ISSN 2757-8097

alatarım

Cilt 24, Özel Sayı, 2025



Published by
Alata Horticultural Research Institute, Erdemli, Mersin, TÜRKİYE

TAGEM JOURNALS

alatarım

Cilt 24, Özel Sayı **2025**

Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Adına
Alata Horticultural Research Institute On Behalf of

Sahibi-Owner
Mustafa Nevzat ZAYİM

Baş Editör-Chief Editor
Dr. Ayhan AYDIN, , Toprak Bilimi ve Bitki Besleme
Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Mersin, Türkiye

Özel Sayı Editörleri- Special Issue Editors

Prof. Dr. Ahmet Erhan ÖZDEMİR, Bahçe Bitkileri
Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Antakya, Hatay, Türkiye

Prof. Dr. Mustafa ERKAN, Bahçe Bitkileri
Akdeniz Üniversitesi, Antalya, Türkiye

Prof. Dr. Nurdan TUNA GÜNEŞ, Bahçe Bitkileri
Ankara Üniversitesi, Ankara, Türkiye

Dr. Veysel ARAS, Bahçe Bitkileri
Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Mersin, Türkiye

Özel Sayı Yayın Kurulu -Special Issue Editorial Board

Prof. Dr. Ahmet Erhan ÖZDEMİR, Bahçe Bitkileri
Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Antakya, Hatay, Türkiye

Prof. Dr. Burhan ÖZTÜRK, Bahçe Bitkileri
Ordu Üniversitesi, Ordu, Türkiye

Prof. Dr. Fatih ŞEN, Bahçe Bitkileri
Ege Üniversitesi, İzmir Türkiye

Prof. Dr. Ferhan KÜÇÜKBASMACI SABIR, Bahçe Bitkileri
Selçuk Üniversitesi, Konya, Türkiye

Prof. Dr. Kenan KAYNAŞ, Bahçe Bitkileri
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, Türkiye

Prof. Dr. Mehmet Ali KOYUNCU, Bahçe Bitkileri
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Isparta, Türkiye

Prof. Dr. Muharrem ÖZCAN, Bahçe Bitkileri
Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun, Türkiye

Prof. Dr. Mustafa AKBULUT, Bahçe Bitkileri
Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Rize, Türkiye

Prof. Dr. Mustafa ERKAN, Bahçe Bitkileri
Akdeniz Üniversitesi, Antalya, Türkiye

Prof. Dr. Mustafa ÖZDEN, Bahçe Bitkileri
Niğde Ömer Halis Demir Üniversitesi, Niğde, Türkiye

Prof. Dr. Muttalip GÜNDOĞDU, Bahçe Bitkileri
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu, Türkiye

Prof. Dr. Nurdan TUNA GÜNEŞ, Bahçe Bitkileri
Ankara Üniversitesi, Ankara Türkiye

Prof. Dr. Rahmi TÜRK, Bahçe Bitkileri
Uludağ Üniversitesi, Bursa, Türkiye

Prof. Dr. Okan ÖZKAYA, Bahçe Bitkileri
Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye

Prof. Dr. Ömür DÜNDAR, Bahçe Bitkileri
Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye

Türkçe ve İngilizce olarak altı ayda bir elektronik ortamda yayınlanır.

TÜBİTAK/ULAKBİM TR Dizin ve
CAB INTERNATIONAL tarafından dizinlenen hakemli bir dergidir.

Elektronik Posta
alatarim@yahoo.com

Web Adresi
http://arastirma.tarimorman.gov.tr/alata

Telefon
0 324 518 00 52-54

Bu bilimsel dergi 9-12 Ekim 2024 tarihleri arasında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi tarafından düzenlenen "IX. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu Özel Sayı Yayın Kurulu" tarafından yayına hazırlanmış ve Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü tarafından yayınlanmıştır.

Hakem Kurulu – Sepcial Issue Scıentific Board

Prof. Dr. Ahmet Erhan ÖZDEMİR, Bahçe Bitkileri
Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Antakya, Hatay, Türkiye

Prof. Dr. Burhan ÖZTRÜK, Bahçe Bitkileri
Ordu Üniversitesi, Ordu, Türkiye

Prof. Dr. Erdinç BAL, Bahçe Bitkileri
Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ, Türkiye

Prof. Dr. Ferhan KÜÇÜKBASMACI SABIR, Bahçe Bitkileri
Selçuk Üniversitesi, Konya, Türkiye

Prof. Dr. Mustafa ERKAN, Bahçe Bitkileri
Akdeniz Üniversitesi, Antalya, Türkiye

Prof. Dr. Muttalip GÜNDOĞDU, Bahçe Bitkileri
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu, Türkiye

Prof. Dr. Nurdan TUNA GÜNEŞ, Bahçe Bitkileri
Ankara Üniversitesi, Ankara, Türkiye

Doç. Dr. Adem DOĞAN, Bahçe Bitkileri
Akdeniz Üniversitesi, Antalya, Türkiye

Doç. Dr. Derya ERBAŞ, Bahçe Bitkileri
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Isparta, Türkiye

Doç. Dr. Erdal AĞLAR, Bahçe Bitkileri
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, Türkiye

Doç. Dr. İbrahim KAHRAMANOĞLU, Bahçe Bitkileri
Lefke Avrupa Üniversitesi, Lefke, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti

Doç. Dr. İhsan CANAN, Bahçe Bitkileri
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu, Türkiye

Doç. Dr. Melike ÇETİNBAŞ, Bahçe Bitkileri
Meyvecilik Araştırma Enstitüsü, Eğirdir, Isparta, Türkiye

Doç. Dr. Mustafa SAKALDAŞ, Bahçe Bitkileri
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, Türkiye

Doç. Dr. Saadet KOÇ GÜLER, Bahçe Bitkileri
Ordu Üniversitesi, Ordu, Türkiye

Doç. Dr. Tuba DİLMAÇÜNAL, Bahçe Bitkileri
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Isparta, Türkiye

Dr. Öğr. Üyesi Umut ATEŞ, Bahçe Bitkileri
Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Sakarya, Türkiye

Dr. Öğr. Üyesi Burak Erdem ALGÜL, Bahçe Bitkileri
Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın, Türkiye

Dr. Öğr. Üyesi Özge HORZUM, Bahçe Bitkileri
Ankara Üniversitesi, Ankara, Türkiye

Dr. Hatice DEMİRCİOĞLU, Bahçe Bitkileri
Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye

Dr. Işılay KARAŞAHİN YILDIRIM, Bahçe Bitkileri
Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya, Türkiye

Dr. Mustafa ÜNLÜ, Bahçe Bitkileri
Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Mersin, Türkiye

Dr. Nalan BAKOĞLU, Bahçe Bitkileri
Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Rize, Türkiye

alatarım

Cilt 24, Özel Sayı 2025

İÇİNDEKİLER

Araştırmalar

1 Kitosan ve Antagonist Mayanın Elmada Kurşuni Küfe (*Botrytis cinerea*) Karşı Antifungal Etkisi
Keziban Sinem TULUKOĞLU KUNT, Ömer Umut YAŞAR, Mustafa ÖZDEN

7 Semperfresh® Uygulamalarının 'Santa Maria' Armut Çeşidinde Muhafaza ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri
Okan ÖZKAYA, Hatice DEMİRCİOĞLU, Ömür DÜNDAR, Aşkın BAHAR

14 1-Methylcyclopropene (1-MCP) Uygulamalarının 'Santa Maria' Armut Çeşidinde Muhafaza ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri
Okan ÖZKAYA, Hatice DEMİRCİOĞLU, Aşkın BAHAR, Ömür DÜNDAR

22 Derim Sonrası 1-MCP Uygulaması ve Kontrollü Atmosferli Depolama Teknolojisinin 'Ankara' Armudunun Soğuk Muhafazasındaki Rolü
Özge HORZUM, Nurdan TUNA GÜNEŞ

32 Ayvada Derim Sonrası GABA Uygulamasının Soğukta Depolama Boyunca Meyve Kalitesi Üzerine Etkisi
Mehmet Ali KOYUNCU, Derya ERBAŞ, Seda SEVİNÇ ÜZÜMCÜ

40 Derim Öncesi Melatonin Uygulamasının Eşme Ayva Çeşidinin Pomolojik Özellikleri Üzerine Etkisi
Derya ERBAŞ, Mehmet Ali KOYUNCU, Fatma KOYUNCU

47 Bazı Trabzon Hurması Çeşitlerinde Hasat Sonrası 1-Methylcyclopropene ve Karbondioksit Uygulamalarının Meyve Kalitesine ve Burukluğun Giderilmesine Etkileri
Mehmet Ali GÜNDOĞDU, Mustafa SAKALDAŞ, Fatih YALAV

56 Farklı Derim Zamanlarının 'Hayward' Kivi Meyvelerinin Depolama ve Raf Ömrü Süreçlerindeki Duyusal Kalite Özelliklerine Etkisi
Nalan BAKOĞLU, Nurdan TUNA GÜNEŞ

66 Soğukta Muhafaza Edilen Geççi Şeftali Çeşitlerinin Fenolik İçeriği Üzerine Uçucu Yağ Emdirilmiş Modifiye Atmosfer Paketleme Uygulamalarının Etkisi
Gizem ALKIN, Kenan KAYNAŞ, Mehmet Ali GÜNDOĞDU, Mustafa SAKALDAŞ

73 Kademeli Olarak Artırılan Depolama Sıcaklığının 'Sweetheart' Kiraz Çeşidinde Raf Ömrü ve Kalite Kriterleri Üzerine Etkileri
Okan ÖZKAYA, Ebru KURT, Hatice DEMİRCİOĞLU, Edanur ÇAĞIMLAR, Aslıhan AĞAR ÖZKAYA, Ömür DÜNDAR

CONTENTS

Researches

1 The Antifungal Effect of Chitosan and Antagonistic Yeast Against Gray Mold (*Botrytis cinerea*) on Apples
Keziban Sinem TULUKOĞLU KUNT, Ömer Umut YAŞAR, Mustafa ÖZDEN

7 Effects of Semperfresh® Applications on Storage and Quality Characteristics of 'Santa Maria' Pear Variety
Okan ÖZKAYA, Hatice DEMİRCİOĞLU, Ömür DÜNDAR, Aşkın BAHAR

14 Effects of 1–Methylcyclopropane (1-MCP) Treatments on Storage and Quality Characteristics of 'Santa Maria' Pear Variety
Okan ÖZKAYA, Hatice DEMİRCİOĞLU, Aşkın BAHAR, Ömür DÜNDAR

22 The Role of Postharvest 1-MCP Treatment and Controlled Atmosphere Storage Technology in Cold Storage of Ankara Pear
Özge HORZUM, Nurdan TUNA GÜNEŞ

32 The Effect of Postharvest GABA Treatment on the Fruit Quality of Quince during Cold Storage
Mehmet Ali KOYUNCU, Derya ERBAŞ, Seda SEVİNÇ ÜZÜMCÜ

40 Effect of Pre-harvest Melatonin Treatment on the Pomological Characteristic of Quince Fruit cv. Eşme
Derya ERBAŞ, Mehmet Ali KOYUNCU, Fatma KOYUNCU

47 The Effects of Postharvest 1-Methylcyclopropene and Carbon dioxide Applications on Quality and Removing the Astringency of Some Persimmon Cultivars
Mehmet Ali GÜNDOĞDU, Mustafa SAKALDAŞ, Fatih YALAV

56 Effect of Different Harvest Times on Sensory Evaluation Characteristics of 'Hayward' Kiwifruit during Storage and Shelf Life Periods
Nalan BAKOĞLU, Nurdan TUNA GÜNEŞ

66 Effect of Essential Oil Impregnated Modified Atmosphere Packaging Applications on Phenolic Content of Late Peach Varieties Stored in Cold Storage
Gizem ALKIN, Kenan KAYNAŞ, Mehmet Ali GÜNDOĞDU, Mustafa SAKALDAŞ

73 Effects of Gradually Increasing Storage Temperature on Shelf Life and Quality Criteria in Sweet Cherry cv. of 'Sweetheart'
Okan ÖZKAYA, Ebru KURT, Hatice DEMİRCİOĞLU, Edanur ÇAĞIMLAR, Aslıhan AĞAR ÖZKAYA, Ömür DÜNDAR

alatarım

Cilt 24, Özel Sayı 2025

84 Yenilebilir Film Kaplama Kitosan Uygulamalarının ‘Sweetheart’ Kiraz Çeşidinde Raf Ömrü ve Kalite Kriterleri Üzerine Etkileri
Nihal YAVUZ, Hatice DEMİRCİOĞLU, Ebru KURT, Okan ÖZKAYA

99 Hasat Sonrası Bazı Uygulamaların Kiraz (*Prunus avium* L.) Meyvesinin Fizikokimyasal Özellikleri ve Depolama Süresi Üzerine Etkileri
Tuba DİLMAÇÜNAL, Abdul Saboor DAWLATZAI, Adnan N. YILDIRIM, Civan ÇELİK

109 Hasat Sonrası Bazı Uygulamaların Vişne (*Prunus cerasus* L.) Meyvesinin Fizikokimyasal Özellikleri ve Depolama Süresi Üzerine Etkileri
Tuba DİLMAÇÜNAL, Abdul Saboor DAWLATZAI, Adnan N. YILDIRIM, Civan ÇELİK

119 Modifiye Atmosfer ve Soğuk Su Uygulamasının Kestane Meyve Kalitesi ve Depolama Ömrü Üzerine Etkileri
Burak Erdem ALGÜL, Engin ERTAN

128 Limon Muhafazasında Biphenyl Emdirilmiş Kağıtlara Alternatif Bitkisel Antifungal Ekstraktlar ve Yavaş Salınımlı Biyolojik Preperat İçerikli Kağıt Geliştirilmesi
Okan ÖZKAYA, Ömür DÜNDAR, Hatice DEMİRCİOĞLU, Ebru KURT, Aslıhan AĞAR ÖZKAYA, Gökmen KOÇ, Handan ŞAPÇI

139 ‘Kütdiken’ Limon Çeşidinin Doğal Soğutmalı Depoda Muhafazasına Bazı Uygulama ve Paketlemelerin Etkileri
Zafer KARAŞAHİN, Ahmet Erhan ÖZDEMİR

149 Washington Navel Portakal Çeşidinin Depolanma Süresi ve Meyve Kalitesi Üzerine Ozon Uygulamalarının Etkisi
Elif BODUR, Mehmet Ali KOYUNCU, Derya ERBAŞ

158 Maviyemiş Meyvesinin Olgunlaşması Sırasında Bazı Fizyolojik, Fenolik İçerik ve Antioksidan Aktivitedeki Değişimler
Nalan BAKOĞLU

164 Bazı Maviyemiş Çeşitlerinde Muhafaza, Taşıma, Dağıtım ve Raf Ömrü Simülasyonları için Farklı Sıcaklık ve Sürelerde Tutulmasının Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri
Emrah ZORLU, Hatice DEMİRCİOĞLU, Ebru KURT, Edanur ÇAĞIMLAR, Okan ÖZKAYA

178 Farklı Hasat Zamanlarında Hasat Edilen ‘Bluecrop’ Maviyemiş Çeşidi Meyvelerinde Budamanın Bazı Pomolojik ve Biyokimyasal Özelliklere Etkisi
Mustafa AKBULUT, Mehmet Zahit AYDIN, Songül YILDIZ, Şefik Tunahan ÇENGEL

84 Effects of Edible Film Coating Chitosan Applications on Shelf Life and Quality Criteria in ‘Sweetheart’ Cherry Variety
Nihal YAVUZ, Hatice DEMİRCİOĞLU, Ebru KURT, Okan ÖZKAYA

99 Effect of Some Postharvest Treatments on the Quality and Storage Life of Sweet Cherry (*Prunus avium* L.) Fruit
Tuba DİLMAÇÜNAL, Abdul Saboor DAWLATZAI, Adnan N. YILDIRIM, Civan ÇELİK

109 Impact of some Postharvest Treatments on the Physicochemical Properties and Storage Life of Sour Cherry (*Prunus cerasus* L.) Fruit
Tuba DİLMAÇÜNAL, Abdul Saboor DAWLATZAI, Adnan N. YILDIRIM, Civan ÇELİK

119 Effects of Modified Atmosphere and Cold Water Applications on Chestnut Fruit Quality and Storage Life
Burak Erdem ALGÜL, Engin ERTAN

128 Development of Paper Containing Herbal Antifungal Extracts and Slow Release Biological Preparations as an Alternative to Biphenyl Impregnated Papers in Lemon Storage
Okan ÖZKAYA, Ömür DÜNDAR, Hatice DEMİRCİOĞLU, Ebru KURT, Aslıhan AĞAR ÖZKAYA, Gökmen KOÇ, Handan ŞAPÇI

139 The Effects of Some Treatments and Packaging on the Storage of ‘Kütdiken’ Lemon Variety in Common Storage
Zafer KARAŞAHİN, Ahmet Erhan ÖZDEMİR

149 Effect of Ozone Treatments on the Storage Life and Fruit Quality of Orange cv. Washington Nave
Elif BODUR, Mehmet Ali KOYUNCU, Derya ERBAŞ

158 Changes in Some Physiological, Phenolic Content and Antioxidant Activity during Maturation of Blueberry
Nalan BAKOĞLU

164 Effects of Keeping at Different Temperatures and Durations for Storage, Transportation, Distribution and Shelf Life Simulations on Fruit Quality in Some Blueberry Varieties
Emrah ZORLU, Hatice DEMİRCİOĞLU, Ebru KURT, Edanur ÇAĞIMLAR, Okan ÖZKAYA

178 Effects of Pruning on Some Pomological and Chemical Characteristics in Blueberry 'Bluecrop' Blueberry Cultivar
Mustafa AKBULUT, Mehmet Zahit AYDIN, Songül YILDIZ, Şefik Tunahan ÇENGEL

alatarım

Cilt 24, Özel Sayı 2025

186 Farklı Çilek Çeşitlerinde Yapraktan Kalsiyum ve Bor Uygulamalarının Raf Ömrü Süresine ve Meyve Kalite Değişimleri Üzerine Etkileri
Okan ÖZKAYA, Ömür DÜNDAR, Hatice DEMİRCİOĞLU, Aslıhan AĞAR ÖZKAYA, Ebru KURT, Nurcan DÖLEK, Nihal YAVUZ, Mehmet Ali SARIDAŞ, Sevgi PAYDAŞ KARGI

194 Hasat Sonrası Melatonin ve Kitosan Uygulamalarının Soğukta Muhafaza Süresince Albion Çilek Çeşidinde Kalite Özelikleri Üzerine Etkileri
Sümeyye YAMAN, Sevil ÜNAL, Ferhan KÜÇÜKBASMACI SABIR

203 'Dwarf Cavendish' Muz Klonunda Modifiye Atmosferde Paketleme (RipeLock) ve 1-Methylcyclopropene (1-MCP) Uygulamalarının Raf Ömrü Üzerine Etkileri
Halil Mert DİKEL, Hatice DEMİRCİOĞLU, Ebru KURT, Okan ÖZKAYA

215 'Sıcak Su Uygulamalarının 'Bacon' ve 'Fuerte' Avokado Çeşitlerinin Soğukta Muhafazasına Etkileri
Ahmet Erhan ÖZDEMİR, Canan AYDINLIOĞLU, Okan ÖZKAYA, Derya KILIÇ

227 Hasat Olgunluğu ve Kükürtleme Koşullarının Kuru Kayısı Meyvelerinde Kükürt Dioksit Kalıntı Miktarına Etkilerinin Belirlenmesi
Fatih ŞEN, Oğuz AŞÇIOĞUL, Bilge TÜRK, Uygun AKSOY

234 Kuru İncir Üretiminde Hasat Örtülerinin Kullanılabilirliğinin Araştırılması
Fatih ŞEN, Mehmet ÖZKUL, Merve ÖZKUL, Oğuz AŞÇIOĞUL, Bilge TÜRK, Uygun AKSOY

242 Farklı Kurutma Tekniklerine Göre İşlem Görmüş Dut Meyvelerinin Fenolik Bileşik İçeriklerindeki Değişim
Müjde KIRALAN, Akgül TAŞ, Muttalip GÜNDOĞDU, Mustafa Kenan GEÇER

252 Semt Pazarlarında Bahçe Ürünlerinin Satışında Kullanılan Söz ve Deyimler
Muharrem ÖZCAN

Derlemeler

261 Kesme Gül ve Krizantemde Hasat Sonrası Farklı Uygulamalar
Hatice DEMİRCİOĞLU, Okan ÖZKAYA, Aslıhan AĞAR ÖZKAYA

186 Effects of Foliar Calcium and Boron Applications on Shelf Life and Fruit Quality Changes in Different Strawberry Varieties
Okan ÖZKAYA, Ömür DÜNDAR, Hatice DEMİRCİOĞLU, Aslıhan AĞAR ÖZKAYA, Ebru KURT, Nurcan DÖLEK, Nihal YAVUZ, Mehmet Ali SARIDAŞ, Sevgi PAYDAŞ KARGI

194 Effects of Postharvest Melatonin and Chitosan Treatments on Quality Properties in Strawberry cv. Albion during Cold Storage
Sümeyye YAMAN, Sevil ÜNAL, Ferhan KÜÇÜKBASMACI SABIR

203 Effects of Modified Atmosphere Packaging (RipeLock) and 1-Methylcyclopropene (1-MCP) Applications on Shelf Life of 'Dwarf Cavendish' Banana Clone
Halil Mert DİKEL, Hatice DEMİRCİOĞLU, Ebru KURT, Okan ÖZKAYA

215 The Effects of Hot Water Treatments on Cold Storage of 'Bacon' and 'Fuerte' Avocado Cultivars
Ahmet Erhan ÖZDEMİR, Canan AYDINLIOĞLU Okan ÖZKAYA, Derya KILIÇ

227 Determination of the Effects of Harvest Maturity and Sulfurization Conditions on the Sulfur Dioxide Residue Amount in Dried Apricot Fruits
Fatih ŞEN, Oğuz AŞÇIOĞUL, Bilge TÜRK, Uygun AKSOY

234 Investigation of the Usability of Harvest Covers in Dried Fig Production
Fatih ŞEN, Mehmet ÖZKUL, Merve ÖZKUL, Oğuz AŞÇIOĞUL, Bilge TÜRK, Uygun AKSOY

242 Changes in Phenolic Compound Contents of Mulberry Fruits Treated According to Different Drying Techniques
Müjde KIRALAN, Akgül TAŞ, Muttalip GÜNDOĞDU, Mustafa Kenan GEÇER

252 Expressions and Idioms Used in the Sales of Horticultural Products at Street Markets
Muharrem ÖZCAN

Reviews

261 Different Postharvest Treatments for Cut Roses and Chrysanthemums
Hatice DEMİRCİOĞLU, Okan ÖZKAYA, Aslıhan AĞAR ÖZKAYA

alatarım 2025, 24 (Özel Sayı: IX. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu): 215-226

Sıcak Su Uygulamalarının 'Bacon' ve 'Fuerte' Avokado Çeşitlerinin Soğukta Muhafazasına Etkileri

Ahmet Erhan ÖZDEMİR[1] **Canan AYDINLIOĞLU**[2]
Okan ÖZKAYA[3] **Derya KILIÇ**[1]

[1]Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Antakya, Türkiye
[2]Hatay Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, Hatay, Türkiye
[3]Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana, Türkiye

Öz

Bu çalışmanın amacı, 'Bacon' ve 'Fuerte' avokado (*Persea americana* Mill) çeşidi meyvelerinde sıcak su uygulamalarının soğukta muhafazasına etkilerini belirlemektir. Bu amaçla, meyvelere 30 dakika süreyle 20 ve 40 ºC'lik sıcak suya daldırma uygulamaları yapılmıştır. Daha sonra Kontrol (hiçbir uygulama yapılmadan) meyveleri ve uygulama yapılan meyveler 6 ºC sıcaklıkta ve %85–90 oransal nemde 3 ay süreyle depolanmış ve depolama süresince ayda bir depodan çıkarılan örneklerinin görünüş (1–5), fizyolojik (1–5) ve fungal bozulmalar (%), meyve eti sertliği (kg-k), titre edilebilir asit miktarı (%), pH değeri, suda çözünebilir toplam kuru madde (SÇKM, %), meyve kabuk ve et rengi (L* ve h°) belirlenmiştir. Ayrıca 'Fuerte' avokado çeşidi meyveleri 3 gün süreyle raf ömrü koşullarında (20 °C'de %70–75 oransal nem) bekletilmiş ve meyve kalite analizleri yinelenmiştir. Sonuç olarak, 'Bacon' ve 'Fuerte' avokado çeşidi meyveleri için 40 ºC-30 dk. sıcak su uygulamasının kullanılması ümitvar bulunmuş, bu uygulama ile meyvelerinin 2 ay süre ile bu koşullar altında muhafaza edilebileceği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Persea americana*, muhafaza, sıcak su, meyve eti sertliği, kalite.

The Effects of Hot Water Treatments on Cold Storage of 'Bacon' and 'Fuerte' Avocado Cultivars

Abstract

The aim of this study is to determine the effects of hot water dips on cold storage of 'Bacon' and 'Fuerte' avocado cultivars. Fruits were subjected to hot water dips at 20 or 40 ºC for 30 min. Treated and untreated fruits were then kept at 6 ºC and 85–90% relative humidity for 3 months. Appearance (1–5), incident of fungal decay (%) and physiological disorders (1–5), fruit flesh firmness (kg-f), titratable acidity (%), pH value, total soluble solids (TSS, %) content, fruit skin and flesh color (L*, C* and *h*°) were determined at a month interval. In addition, the fruits of the 'Fuerte' avocado variety were kept at 20 °C and 70–75% relative humidity conditions for 3 days and the analyses were repeated. As a result, the use of hot water treatment at 40 ºC for 30 minutes was found promising for the fruits of the avocado varieties 'Bacon' and 'Fuerte', and it was determined that the fruits could be preserved under these conditions for 2 months with this application.

Keywords: *Persea americana*, storage, hot water, fruit flesh firmness, quality.

Sorumlu Yazar/Correspondence to: A.E. Özdemir; erhan@mku.edu.tr
Makalenin Türü /Category: Araştırma/Research

Ahmet Erhan ÖZDEMİR https://orcid.org/0000–0001–7114–5715
Canan AYDINLIOĞLU https://orcid.org/0000-0002-342-2900
Okan ÖZKAYA https://orcid.org/0000-0002-9448-5576
Derya KILIÇ https://orcid.org/0000-0002-4076-7594

Giriş

Tüketici tercihleri ve isteklerindeki değişim ile birlikte küresel iklim değişikliklerinin de etkisiyle ülkemizde avokado yetiştiriciliği yaygınlaşmaktadır. 2023 yılı itibariyle Dünya avokado üretimi 10.466.560 ton olup en fazla üreten ülkeler Meksika, Kolombiya, Dominik Cumhuriyet, Per ve Endonezya'dır. Türkiye'nin üretimi 38.462 tondur (FAO 2025). 2024 yılı Türkiye üretimi ise 64.500 tona ulaşmış ve en fazla Antalya (35.694 ton), Mersin (28.089 ton), Muğla (383 ton), Adana (171 ton) ve Hatay (107 ton) illerinde yetiştirilmektedir (TÜİK, 2025). Demirkol ve Pekmezci (1997a), 'Bacon' çeşidi ile yaptıkları bir çalışmada, avokadolar 5 ºC sıcaklık ve %85-90 oransal nem koşullarında 30 gün süreyle başarıyla muhafaza edilmiştir. 'Bacon' avokadolarında 6 °C'de %85–90 oransal nemde modifiye atmosferde paketleme (MAP) veya 1-Methylcyclopropane (1-MCP) uygulandıktan sonra muhafaza edildiğinde depolama süresi 3 ay olarak saptanmıştır (Altan ve ark., 2017). 'Fuerte' avokado çeşidi Meir ve ark. (1998) tarafından 5 ºC'de 8 hafta süreyle başarıyla depolanmıştır. Antalya koşullarında 'Fuerte' avokado çeşidi meyveleri MAP'de 5 °C'de 40 gün başarıyla depolanmıştır (Demirkol

ve Pekmezci, 1999). Dörtyol-Hatay koşullarında yetiştirilen 'Fuerte' ve 'Zutano' avokado meyvelerinin 6 °C'de ve %85-90 oransal nemde meyve kalite özelliklerinde önemli değişiklikler olmadan en uzun 2 ay süre ile depolanabileceği saptanmıştır (Özdemir ve ark., 2010). 'Fuerte' avokadolarında 6 °C'de %85–90 oransal nemde modifiye atmosferde paketleme (MAP) veya 1-Methylcyclopropane (1-MCP) uygulandıktan sonra muhafaza edildiğinde depolama süresi 2 ay olarak saptanırken, MAP+1-MCP uygulanan avokado meyveleri kalitesini koruyarak 3 ay süreyle muhafaza edilebileceği bildirilmiştir (Aydınlıoğlu ve ark., 2023).

Sıcak su uygulama süresi ve sıcaklık derecesi, uygulama yöntemine, çeşide, meyve olgunluğuna, meyve büyüklüğüne ve gelişimine bağlıdır. Sıcak su daldırma ve fırçalama uygulamalarının olgunlaşmayı engelleyerek çürümeleri azalttığı, patojenlere ve üşüme zararına karşı direnç sağladığı bildirilmiştir (Ferguson ve ark., 2000; Fallik, 2004). 'Sharwil' avokadolarının 17 ila 18 saat boyunca 37 ila 38 °C'de tutulduktan sonra 14 gün boyunca 1.1 °C'de depolanması üşüme zararını azaltmıştır (Sanxter ve ark., 1994). 'Hass' avokado meyveleri, 38 °C'de 0 ila 120 dakika süreyle sıcak suya daldırılmış, 0.5 °C'de 28 gün depolanmış ve sonra 20 °C'de olgunlaştırılarak meyvelerin kaliteleri değerlendirilmiştir. Kontrol meyvelerinde gelişen üşüme zararı belirtileri kahverengileşme olarak görülmüş ve kahverengileşmenin ekzokarpta geliştiği ve daha uzun depolamayla bu kahverengileşmenin epidermise doğru hareket ettiği belirlenmiştir (Woolf, 1997). 'Hass' ve 'Fuerte' avokado meyveleri 36, 38, 40 ve 42 °C'lerde 1, 2, 4 ve 8 saat süreyle sıcak suya daldırılmış, 3.5 ve 5.5 °C'de 5 hafta depolanmış ve 'Hass' avokado çeşidinde 38 ºC-4 sa., 38 ºC-8sa., 40 ºC-4 sa. ve 40 ºC-8 sa. ile 'Fuerte' avokado çeşidinde 36 ºC-4 sa., 36 ºC-8 sa., 38 ºC-4 sa., 38 ºC-8 sa., 40 ºC-4 sa., 40 ºC-8 sa., 42 ºC-2 sa. ve 42 ºC-4 sa. en başarılı uygulamalar olmuştur (Weller ve ark., 1998). 'Hass' avokado meyveleri 38–42 °C'lerde 20–60 dakika süreyle sıcak suya daldırılmış, 1 °C'de 16 gün depolanmış ve sonra 20 °C'de olgunlaştırılmıştır. Sıcak su uygulamaları çürümeleri azaltmıştır. Kabuk kararmalarını azaltmada 30 dakika süreyle 40 °C, 20–30 dakika süreyle 41 °C ve 25–30 dakika süreyle 42 °C en başarılı uygulamalar olmuştur (Hofman ve ark., 2002). 'Hass' avokado meyveleri 36, 38 veya 40 ºC'lerde 5, 15 veya 30 dakika süreyle sıcak suya daldırılmış, 30 gün süreyle 1 ve 5.5˚C'de depolanmış ve sıcak su uygulamalarının olgunlaşma süresini kısalttığı, erken sezon meyvelerinde renk gelişiminin iyileştirdiği, antraknoz, sap dibi çürüklüğü, meyve eti kararması ve üşüme zararı oluşumunu azalttığı bildirilmiştir. 15 ila 30 dakika süreyle 38 ˚C'lik sıcak suya daldırma uygulaması en başarılı uygulama olduğu belirlenmiştir (Blakey ve Bower, 2007).

Bu çalışmayla, sıcak su uygulamaları yapılan 'Bacon' ve 'Fuerte' avokado çeşidi meyvelerinde soğukta muhafaza sırasında meyve kabuk ve et kararmaları ve kalite değişimlerinin ortaya konması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada materyal olarak, Dörtyol'da Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesinin Araştırma ve Uygulama Bahçesinden sağlanan 1997–1998 yılları arasında 5x6 m aralık ve mesafelerle dikilmiş, çöğür anacı üzerine aşılı 'Bacon' ve 'Fuerte' avokado (*Persea americana* Mill) çeşitleri kullanılmıştır (Şekil 1).

Kader ve Arpaia (1999) ve Özdemir ve ark. (2009)'a göre 'Bacon' ve 'Fuerte' çeşitlerine ait meyvelerin derimi yapılmış, yarasız, beresiz olan meyveler seçilerek, her uygulamanın her tekerrür için, 30'ar adet meyve sıcak su tankına 20 (20 °C-30 dk.) ve 40 (40 °C-30 dk.) ºC'lerde 30'ar dakika süre ile daldırılmıştır. Uygulamalardan sonra meyveler yaklaşık 2 saat oda koşullarında kurutulmuş ve uygulama yapılmayan (kontrol) meyveleriyle birlikte plastik kasalara yerleştirilip, 6 (±0.5) °C sıcaklık ve %85–90 oransal nemde 3 ay süreyle depolanmıştır. Ayrıca 'Fuerte' avokado çeşidi meyvelerinin raf ömrünü belirlemek için her ay soğuk depodan çıkarılan meyveler 3 gün 20±0.5 °C'de %70±5.0 oransal nemde bekletilerek meyve kalite analizleri yapılmıştır.



Şekil 1. Denemeye alınan solda ‘Bacon’ ve sağda ‘Fuerte’ avokado çeşitlerine ait meyveler

Denemede kullanılan sıcak su tankı; su tankı, devir daim motoru (400 watt), termostatlı ısıtıcı (0-90 ºC, 2 x 2000 watt), sigorta (her bir almaca bağlı sigorta, 2 ayrı ısıtıcı için 2 x 15 amper, motor için 1 x 10 amper), tahliye vanası (1/2" vana), motor yardımıyla tahliye (1" vana) ve devir daim vanası (1" vana) kısımlarından oluşmaktadır. Su tankı, 375lt su almakta ve 0.75 mm saçtan imal edilmiş olup üst tarafı kasalar girecek şekilde tam açıktır.

Aylık olarak 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 10 meyve olarak alınan meyve örneklerinde yapılan analizler;

Meyve dış görünüşü: Her iki çeşitte de muhafaza sırasında 15 kişilik bir panelist grubuyla 1–5 skalası arasında değerlendirme yapılmış (1: En kötü, 5: En iyi) ve sonuçları verilmiştir.

Suda çözünebilir toplam kuru madde (SÇKM) miktarı: Her iki çeşitte de muhafaza edilen meyvelerin sularından el refraktometresi (Atago ATC-1E Model, Atago Co. Ltd., Tokyo, Japonya) ile ölçülerek % olarak saptanmıştır.

pH değeri: Her iki çeşitte de muhafaza sırasında meyvelerin sularında Dijital pH metre (Thermo Fisher Scientific Inc., MA, ABD) ile ölçülmüştür.

Titre edilebilir asit (TEA) miktarı: Her iki çeşitte de muhafaza edilen meyvelerin sularında potansiyometrik yöntem (Sadler, 1994) ile ölçülmüş, elde edilen meyve suyundan alınan 5 ml örnek distile su ile 100 ml’ye tamamlanarak, dijital pH metrede 8,1 değeri okunana kadar 0,1 N NaOH çözeltisi ile titre edilmiş (Brand titrette, Almanya) ve sonuçlar malik asit cinsinden % olarak hesaplanmıştır.

Fungal ve Fizyolojik bozulmalar: Her iki çeşitte de muhafaza edilen meyvelerden belirli aralıklarla alınan meyve örnekleri teker teker incelenerek, muhafaza sırasında ortaya çıkan fungal nedenli bozulan meyve miktarlarının teşhisi yapılmış ve çürüme oranları % olarak saptanmıştır. Ayrıca, meyve kabuk ve etinde saptanan fizyolojik nedenli bozulmaların şiddetleri 1–5 skalasına (1: En iyi, 5: En kötü) göre değerlendirilmiştir.

Meyve eti sertliği (MES); Her iki çeşitte de her analiz döneminde meyvelerin ekvator bölgesinin iki yanağından, yaklaşık 1 cm çapındaki meyve kabuğu kaldırıldıktan sonra 8 mm’lik delici uca sahip penetrometre (Effegi model FT 444, İtalya) ile kg kuvvet cinsinden ölçülmüş ve kg-k olarak verilmiştir.

Meyve kabuk ve et rengi L*, C* ve hº değerleri: Her iki çeşitte de muhafaza edilen meyvelerde C.I.E. L*a*b*’ye göre Minolta CR-300 Chromometer (Konica Minolta Sensing Inc., Osaka, Japonya) renk ölçüm cihazı ile meyvenin ekvator bölgesinde kabukta ve meyve etinde her iki yanaktan daha önceden işaretlenen yerlerden ve meyve etinde her seferinde okuma yapılmıştır.

‘Fuerte’ avokado çeşidi meyvelerinin raf ömrü belirlemek için yapılan analizler tekrarlanmış ve ayrıca ağırlık kayıpları belirlenmiştir.

Ağırlık kayıpları: Raf ömrü sırasında, ‘Fuerte’ avokado çeşidi meyvelerinin her uygulama için 30 adet meyve tek tek numaralanmış ve her analiz döneminde 0.01 g'a duyarlı hassas teraziyle (Ohaus Adventurer, ABD) tartılmış başlangıç ağırlığından son ağırlığı çıkarılıp % olarak hesaplanmıştır.

Deneme 3 tekerrürlü her yinelemede 10’ar meyve olacak şekilde “Faktöriyel Düzende Tesadüf Parselleri” deneme desenine göre kurulmuş, elde edilen verilerin istatistiksel analizi SAS software (SAS Version V.9.4, SAS Institute Cary, N.C.) kullanılarak yapılmış ve F testi sonunda önemli bulunan varyasyon kaynaklarına ait ortalamalar Tukey testi ile ($p<0,05$) karşılaştırılmış ve sonuçlar çizelgelerde verilmiştir.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Panelistler tarafından muhafaza sırasında ilk ay görünüş (1–5) puanları 'Bacon' ve 'Fuerte' avokado çeşidi meyvelerinde sırasıyla 4.96 ve 4.66 puan alırken, 2. ay 3.45 ve 3.09 puan ile kabul edilebilir sınırın üstünde olmuştur. 3 ayda ise 1.40 ve 1.17 puanları alarak tüketici kabul edilebilirliğini kaybetmiştir. Muhafaza sırasında 'Bacon' avokado çeşidi meyvelerinde en yüksek görünüş puanları kontrol meyvelerinde (3.84) olurken, en düşük 20 ºC-30 dk. (3.59) uygulamasında olmuştur. 'Fuerte' avokado çeşidi meyvelerinde ise görünüş üzerine uygulamaların etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 1). Raf ömrü sırasında 'Fuerte' avokado çeşidi meyvelerinde 1 ay + 3 günde görünüş puanı 3.09 puan alırken, 2 ay + 3 günde 3.00 puan ile kabul edilebilir sınırda olmuştur. 3 ay + 3 günde ise 1.12 puan alarak tüketici kabul edilebilirliğini kaybetmiştir. Görünüş üzerine uygulamaların etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2). Görünüş puanlarında azalmalar olduğu ve muhafazanın 3. ayında görünüş puanları 3'ün altına düştüğü Altan ve ark. (2017), Aydınlıoğlu ve ark. (2022; 2023) tarafından da bildirilmiştir.

Çizelge 1. Sıcak su uygulanan 'Bacon' ve 'Fuerte' avokado çeşidi meyvelerinde 6 °C'de 3 ay soğukta muhafaza sırasında görünüş (1–5), suda çözünebilir toplam kuru madde (SÇKM, %) miktarı, pH değeri, titre edilebilir asit miktarı (%), fungal bozulmalar (%), meyve kabuğunda ve etinde fizyolojik (1–5) bozulma şiddetindeki değişimler

Muhafaza	Görünüş (1–5)	SÇKM (%)	pH değeri	TA (%)	Fungal Bozulma (%)	Fizyolojik bozulma (1–5)	
						Meyve Kabuğu	Meyve Eti
'Bacon' Çeşidi Uygulamalar							
Kontrol	3.84 a[x]	6.66	6.36 b	0.12	0.84	1.83 b	1.40 b
20 ºC-30 dk.	3.59 c	6.88	6.54 a	0.14	0.14	2.46 a	1.60 a
40 ºC-30 dk.	3.68 b	6.79	6.51 a	0.14	0.70	2.37 a	1.30 b
$D_{\%5}$	0.07	Ö.D.[y]	0.04	Ö.D.	Ö.D.	0.09	0.18
'Bacon' Çeşidi Muhafaza Süresi (ay)							
0	5.00 a	6.90 ab	6.29 c	0.13 b	0.00 b	1.00 c	1.00 c
1	4.96 a	7.27 a	6.29 c	0.13 b	0.00 b	1.00 c	1.00 c
2	3.45 b	5.80 b	6.56 b	0.13 b	0.19 b	2.47 b	1.63 b
3	1.40 c	7.14 a	6.75 a	0.15 a	2.04 a	4.40 a	2.77 a
$D_{\%5}$	0.09	1.26	0.05	0.01	0.68	0.11	0.23
'Fuerte' Çeşidi Uygulamalar							
Kontrol	3.41	6.26	6.59 b	0.21 a	0.00	2.38	2.00 b
20 ºC-30 dk.	3.50	6.79	6.63 a	0.19 ab	0.00	2.40	2.20 a
40 ºC-30 dk.	3.53	6.87	6.60 ab	0.18 b	0.00	2.42	2.22 a
$D_{\%5}$	Ö.D.	Ö.D.	0.03	0.02	Ö.D.	Ö.D.	0.15
'Fuerte' Çeşidi Muhafaza Süresi (ay)							
0	5.00 a	5.85 b	6.55 c	0.17 a	0.00	1.00 c	1.00 c
1	4.66 b	7.27 a	6.50 d	0.18 a	0.00	1.24 c	1.00 c
2	3.09 c	6.17 b	6.65 b	0.14 b	0.00	2.58 b	2.09 b
3	1.17 d	7.27 a	6.72 a	0.18 a	0.00	4.77 a	4.46 a
$D_{\%5}$	0.24	1.04	0.04	0.02	Ö.D.	0.24	0.19

[x]Çoklu karşılaştırmalar, Tukey testi ile yapılmıştır. Bir sütunda ayrı harflerin (n = 3) olması, P <0.05'te anlamlı bir farklılığın olduğunu göstermektedir. [y]Ö.D.: Önemli değil.

'Fuerte' avokado çeşidi meyvelerinde raf ömrü sırasında ağırlık kayıpları %2.74 ile %3.45 arasında olmuştur. Ağırlık kayıplarındaki farklılıklar her seferinde farklı meyveler kullanıldığından kaynaklanmaktadır. Ağırlık kayıpları üzerine uygulamaların etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2). Yapılan birçok çalışmada ağırlık kayıplarında

artışlar olduğu bildirilmiştir (Jeong ve ark., 2002; Altan ve ark., 2017; Doğan ve ark., 2017; Aydınlıoğlu ve ark., 2022; 2023).

Depolama süresince 'Bacon' ve 'Fuerte' avokado çeşidi meyvelerinde SÇKM üzerine uygulamaların etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmakla birlikte SÇKM miktarı her iki çeşitte de %6–7 civarında olmuştur. Her iki çeşitte de depolama süresince SÇKM değerinde dalgalı bir değişim meydana gelmiştir. 'Fuerte' avokado çeşidinde başlangıç ile muhafaza sonunda ölçülen SÇKM değeri arasında önemli bir farklılık görülmüştür (Çizelge 1). Benzer artışlar raf ömründe 'Fuerte' avokado çeşidi meyvelerinde de saptanmış ve SÇKM miktarı %9 civarında olmuştur. 'Fuerte' avokado çeşidi meyvelerinde raf ömrü sırasında en yüksek SÇKM miktarı 20 ºC-30 dk. uygulamasında bulunmuştur (Çizelge 2). Genel olarak sıcak su uygulamalarının meyve kalitesi kontrol meyvelerinden üstün olamamıştır (Sanxter ve ark., 1994). Bulgularımıza benzer olarak, yapılan bazı çalışmalarda da SÇKM üzerine uygulamaların etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Altan ve ark., 2017; Vazquez-Lopez ve ark., 2022; Aydınlıoğlu ve ark., 2023). Bulgularımızdan farklı olarak, Doğan ve ark. (2017)'nın çalışmasında raf ömründe SÇKM miktarında azalışlar olduğu bildirilmiştir.

Çizelge 2. Sıcak su uygulanan 'Fuerte' avokado çeşidi meyvelerinde raf ömrü sırasında ağırlık kaybı (%), görünüş (1–5), suda çözünebilir toplam kuru madde (SÇKM, %) miktarı, pH değeri, titre edilebilir asit miktarı (%), meyve eti sertliği (MES, kg-k) ve fungal (%) bozulmalardaki değişimler

Raf Ömrü	Ağırlık Kaybı (%)	Görünüş (1–5)	SÇKM (%)	pH Değeri	TA (%)	MES (kg-k)
'Fuerte' Çeşidi Uygulamalar						
Kontrol	3.09	2.88	8.58 b[x]	6.68	0.22 a	7.13 b
20 ºC-30 dk.	3.11	3.33	9.30 a	6.67	0.19 b	7.79 a
40 ºC-30 dk.	3.11	3.33	8.80 b	6.62	0.20 b	7.54 ab
$D_{\%5}$	Ö.D.[y]	Ö.D.	0.41	Ö.D.	0.01	0.54
'Fuerte' Çeşidi Raf Ömrü Süresi (ay + gün)						
0+3	3.08 ab	5.00 a	7.00 b	6.58 d	0.23 a	18.25 a
1+3	2.74 b	3.69 b	9.53 a	6.61 c	0.16 c	8.42 b
2+3	3.45 a	3.00 c	9.67 a	6.75 a	0.15 c	2.07 c
3+3	3.14 a	1.12 d	9.38 a	6.68 b	0.18 b	1.23 d
$D_{\%5}$	0.38	0.37	0.53	0.03	0.01	0.69

[x]Çoklu karşılaştırmalar, Tukey testi ile yapılmıştır. Bir sütunda ayrı harflerin (n = 3) olması, P <0.05'te anlamlı bir farklılığın olduğunu göstermektedir. [y]Ö.D.: Önemli değil.

Her iki çeşitte de meyve suyu pH miktarları muhafaza süresi uzadıkça artışlar göstermiştir. Her iki çeşitte de pH miktarları sıcak su uygulamalarında kontrolden yüksek bulunmuştur (Çizelge 1). 'Fuerte' avokado çeşidi meyvelerinde raf ömrü sırasında pH miktarı artışlar göstermiştir. pH miktarı üzerine uygulamaların etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2). Benzer sonuçlar Altan ve ark. (2017) tarafından da alınmıştır. Bulgularımızdan farklı olarak, 'Fuerte' çeşidinde depolama sırasında pH değerinde düşüşler olduğu bildirilmiştir (Özdemir ve ark., 2010). Aydınlıoğlu ve ark. (2023) 'Fuerte' çeşidinin pH değerinin azalış ve artışlar göstermesine rağmen depolamanın sonunda başlangıca benzer olduğunu bildirmişlerdir.

'Bacon' avokado çeşidi meyvelerinde 3. aya kadar TA içeriği (%0.13) benzer olurken, son ayda (%0.15) biraz yükselmiştir. TA üzerine uygulamaların etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. 'Fuerte' avokado çeşidi meyvelerinde muhafaza başlangıcında %0.17 olan TA içeriği 2. ayda (%0.14) azalırken, son ayda (%0.18) yükselmiş ve istatistiksel olarak başlangıç değeriyle aynı olmuştur. Uygulamalarda en düşük TA miktarı 40 ºC-30 dk. uygulamasında (%0.18) saptanmıştır (Çizelge 1). 'Fuerte' avokado çeşidi meyvelerinde raf ömrü uzadıkça TA miktarı 3 ay + 3 güne kadar

azalışlar göstermiş ve son analizde artmıştır. Uygulamalarda en yüksek TA miktarı kontrol meyvelerinde (%0.22) saptanmıştır (Çizelge 2). Son ayda TA miktarının artışı daha fazla suda çözünür düşük molekül ağırlıklı bileşiklerin karbonhidrat ve hücre duvarı bileşenlerinin hidrolizini katalize eden poligalakturonaz ve α- ve β-galaktosidaz enzimlerinin aktiviteleri nedeniyle oluşabileceği bildirilmiştir (Jeong ve Huber, 2004). Avokado meyvesi mikroorganizmalar ve enzimler tarafından katalize edilen serbest yağ asitleri ve gliserolden hidrolize edilebilir yağ açısından zengindir. Karbonhidrat fermantasyonu da asitlik artışına katkıda bulunabilir (Ramatal ve ark., 2007). Serbest yağ asitleri üreten lipid hidrolizinin asit artışına katkıda bulunduğu da söylenebilir (Daiuto ve ark., 2013).

'Bacon' avokado çeşidi meyvelerinde fungal bozulma muhafazanın son ayına kadar çok az olmuş ve son ayda %2.04 olmuştur. 'Fuerte' avokado çeşidi meyvelerinde ise fungal bozulma görülmemiştir. 'Bacon' avokado çeşidi meyvelerinde fungal bozulmalar üzerine uygulamaların etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 1). 'Fuerte' avokado çeşidi meyvelerinde raf ömrü sırasında fungal bozulmalar %1.11 ile 3 ay + 3 günde saptanmıştır. Sıcak su uygulamalarında fungal bozulmaya rastlanmazken, kontrol meyvelerinde %0.83 olmuştur (Çizelge 4). Fakültemiz Bitki Koruma Bölümü Fitapatoloji laboratuvarında yapılan izolasyonlarda fungal bozulma nedenleri *Alternaria* spp., *Aspergillus flavus, Botrytis cineria, Penicillium* spp. ve *Rhizopus stalonifer*'in olduğu belirlenmiştir. Fungal bozulmaların genellikle muhafazanın 3. ayında artış gösterdiği Özdemir ve ark. (2010), Altan ve ark. (2017) ve Aydınlıoğlu ve ark. (2023) tarafından da bildirilmiştir.

Fizyolojik nedenlerle bozulmalar meyve üzerinde kabuk kararması ve çöküntüler, meyve etinde renk değişimi ve kararmalar şeklinde olmuştur. Her iki çeşitte de meyve kabuğu ve meyve etinde fizyolojik bozulma (1–5) şiddetinde muhafaza süresi uzadıkça artışlar olmuş ve meyve kabuğundaki fizyolojik bozulma şiddeti son ayda kabul edilebilir sınırın (<3) üzerine çıkmıştır. 'Bacon' avokadolarında meyve etindeki fizyolojik bozulma şiddeti çeşidi kabul edilebilir sınırı aşmamıştır. 'Bacon' avokadolarında meyve kabuğundaki fizyolojik bozulma şiddeti sıcak su uygulamalarında kontrol meyvelerinden yüksek olurken, meyve etinde en yüksek 20 ºC-30 dk. uygulamasında olmuştur. 'Fuerte' avokadolarında meyve kabuğundaki fizyolojik bozulma şiddeti üzerine uygulamaların etkisi benzer olurken, meyve etinde sıcak su uygulamalarında kontrol meyvelerinden yüksek olmuştur (Çizelge 1). 'Fuerte' avokadolarında raf ömrü sırasında meyve kabuğu ve meyve etinde fizyolojik bozulma şiddetinde artışlar olmuş ve fizyolojik bozulma şiddeti 3 ay + 3 günde kabul edilebilir sınırın (<3) üzerine çıkmıştır. Meyve kabuğundaki fizyolojik bozulma şiddeti kontrol (2.62) ve 20 ºC-30 dk. (2.71) uygulamalarında en yüksek olurken, meyve etinde en yüksek kontrol (2.14) ve 40 ºC-30 dk. (2.27) uygulaması olmuştur (Çizelge 4). Üşüme zararı oluşumu ve şiddeti; tür, çeşit, olgunluk durumu, üşüme sıcaklıklarının şiddeti ve süresi, üşüme öncesi ve sonrası çevre ortamı ile ürünün yaşanabileceği diğer streslerin bir fonksiyonudur (Saltveit ve Morris, 1990). 'Hass' ve 'Fuerte' meyvelerinde üşüme duyarlılığının etilen ve klimakterik aşamasına bağlı olduğu bildirilmiştir (Donkin, 1995). 36–40 °C sıcaklıktaki kuru ısı ve sıcak suya daldırma, sıcaklığa ve süreye bağlı olarak değişen şiddette kabuk kararmasına neden olduğu bildirilmiştir (Donkin, 1995). Avokadoların muhafazasında fizyolojik bozulmaların görüldüğü ve arttığı yapılan çalışmalarda saptanmıştır (Demirkol ve Pekmezci, 1997a; Huysamer ve Mare, 2003; Altan ve ark., 2017; Aydınlıoğlu ve ark., 2022; 2023). Bulgularımızın tersine 'Fuerte' avokado meyvelerinde muhafaza sırasında fizyolojik bozulma görülmediği bildirilmiştir (Özdemir ve ark., 2010). Ayrıca, fizyolojik bozulmaların sadece raf ömründe saptandığı da bildirilmiştir (Demirkol ve Pekmezci, 1997b; 1999; Dorria ve ark., 2007).

Her iki çeşitte de MES muhafaza süresi uzadıkça azalmıştır. 'Bacon' ve 'Fuerte' avokado çeşidi meyvelerinde sırasıyla başlangıçta 12.27 kg-k ve 19.80 kg-k olan MES muhafaza sonunda 1.46 kg-k ve 1.92 kg-k'e düşmüştür. Her iki çeşitte de MES üzerine uygulamaların etkileri istatistiksel olarak benzer bulunmuştur (Çizelge 3). 'Fuerte' avokado çeşidi meyvelerinde raf ömrü uzadıkça MES azalmıştır. 0 ay + 3 günde 18.25 kg-k olan MES 3 ay + 3 günde 1.23 kg-k'e düşmüştür. Sıcak su uygulamalarında MES kontrol

meyvelerinden daha yüksek olmuştur (Çizelge 2). Hücre duvarı bozulmasıyla birlikte mezokarpın sertliğinin olgunlaşma sırasında zamanla azalmasıyla MES'nde düşüşler olmaktadır. MES'deki değişimin yeme olumunu belirlemede önemli bir gösterge olduğu Berger ve ark. (1982), Zauberman ve Jobin-Decor (1995), Altan ve ark. (2017) ve Sierra ve ark. (2019) tarafından bildirilmiştir. Yeme olumunda MES'in 10 N (1.02 kg-k) olması gerektiği bildirilmiştir (Flitsanov ve ark., 2000). Avokadolarda muhafaza sırasında MES'nin azaldığı birçok araştırıcı tarafından bildirilmiştir (Demirkol ve Pekmezci, 1997a; Meir ve ark., 1998; Feygenberg ve ark., 2004; Maftoonazad ve Ramaswamy, 2005; Dorria ve ark., 2007; Özdemir ve ark., 2010; Altan ve ark., 2017; Benitez ve ark., 2021; Aydınlıoğlu ve ark., 2022; 2023). Bulgularımızdan farklı olarak, Weller ve ark. (1998) Hass' ve 'Fuerte' avokado meyvelerinde sıcak su uygulamalarında MES'nin kontrol meyvelerinden daha yüksek olduğunu bildirmiştir.

'Bacon' avokado çeşidi meyvelerinde meyve kabuk rengi L* değeri üzerine muhafaza süresinin etkisi önemli bulunmamıştır. 'Fuerte' avokado çeşidi meyvelerinde ise muhafaza süresinin meyve kabuk rengi L* değerine etkisi önemli bulunmuş, depolama sonunda başlangıca göre azalış göstermiştir. 'Bacon' avokado çeşidi meyvelerinde meyve kabuk rengi L* değeri (40.99) en yüksek kontrol meyvelerinde olmuştur. 'Fuerte' avokado çeşidi meyvelerinde ise meyve kabuk rengi L* değeri üzerine uygulamaların etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3). '

Çizelge 3. Sıcak su uygulanan 'Bacon' ve 'Fuerte' avokado çeşidi meyvelerinde 6 °C'de 3 ay soğukta muhafaza sırasında meyve eti sertliği (MES, kg-k), meyve kabuk ve et rengi L*, C* ve h° değerlerindeki değişimler

Muhafaza	MES (kg-k)	Meyve Kabuk Rengi			Meyve Et Rengi		
		L*	C*	h°	L*	C*	h°
'Bacon' Çeşidi Uygulamalar							
Kontrol	6.11	40.99 a[x]	27.07 a	113.47	76.82	35.04	92.21
20 ºC-30 dk.	6.09	37.61 b	21.82 b	111.31	73.62	36.09	90.74
40 ºC-30 dk.	6.29	37.82 b	21.57 b	111.03	73.87	36.26	90.44
$D_{\%5}$	Ö.D.[y]	2.10	3.09	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
'Bacon' Çeşidi Muhafaza Süresi (ay)							
0	12.27 a	40.11	25.49 a	120.27 a	81.54 a	45.38 a	95.84 a
1	7.57 b	39.45	25.39 a	119.98 a	80.42 a	42.32 b	95.80 a
2	3.36 c	38.12	22.44 ab	106.00 b	76.64 ab	31.34 c	90.01 a
3	1.46 d	37.54	20.59 b	101.51 b	60.48 b	24.15 d	82.86 b
$D_{\%5}$	0.85	Ö.D.	3.95	9.84	4.42	2.81	6.03
'Fuerte' Çeşidi Uygulamalar							
Kontrol	8.78	35.68	16.63	109.12 a	70.27 a	37.87 a	93.11
20 ºC-30 dk.	9.19	34.46	16.04	103.86 b	63.62 b	35.10 b	91.39
40 ºC-30 dk.	9.03	34.70	16.09	103.23 b	63.85 b	35.34 b	91.38
$D_{\%5}$	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	4.52	4.02	2.06	Ö.D.
'Fuerte' Çeşidi Muhafaza Süresi (ay)							
0	19.80 a	39.56 a	20.52 a	109.98 a	78.04 a	43.30 a	100.35 a
1	11.75 b	37.81 a	19.30 a	110.61 a	77.91 a	42.63 b	96.68 b
2	2.52 c	31.52 b	13.50 b	100.36 b	60.13 b	32.98 b	86.39 c
3	1.92 d	30.90 b	11.70 b	100.66 b	47.57 c	25.51 c	84.41 d
$D_{\%5}$	0.58	2.14	4.64	5.78	5.14	2.64	2.55

[x]Çoklu karşılaştırmalar, Tukey testi ile yapılmıştır. Bir sütunda ayrı harflerin (n = 3) olması, P <0.05'te anlamlı bir farklılığın olduğunu göstermektedir. [y]Ö.D.: Önemli değil.

Fuerte' avokado çeşidi meyvelerinde depolama süresi uzadıkça raf ömrü süresince ölçülen meyve kabuk rengi L* değeri başlangıca göre azalmıştır. Sıcak su uygulamalarında meyve kabuk rengi L* değeri kontrol meyvelerinden daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4). Her iki çeşitte de meyve et rengi L* değeri başlangıca göre azalmıştır. 'Bacon' avokado çeşidi meyvelerinde meyve et rengi L* değeri üzerine uygulamaların etkisi önemsiz bulunmuştur. 'Fuerte' avokado çeşidi meyvelerinde sıcak su uygulamalarında meyve et rengi L* değeri kontrol meyvelerinden daha düşük bulunmuştur (Çizelge 3).

Her iki çeşitte de meyve kabuk rengi C* değeri üzerine muhafaza süresinin etkisi önemli bulunmuş, süre sonunda daha düşük değerler ölçülmüştür. 'Bacon' avokado çeşidi meyvelerinde sıcak su uygulamalarında meyve kabuk rengi C* değeri kontrol meyvelerinden daha düşük bulunmuştur ($p<0.05$). 'Fuerte' avokado çeşidi meyvelerinde meyve kabuk rengi C* değeri üzerine uygulamaların etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3). 'Fuerte' avokado çeşidi meyvelerinde raf ömrü sırasında meyve kabuk rengi C* değeri başlangıca göre azalmıştır. 'Bacon' avokado çeşidinde sıcak su uygulamalarında meyve kabuk rengi C* değeri üzerine etkisi önemli bulunmuş, kontrol meyvelerinin daha yüksek meyve kabuk rengi C* değerine sahip olduğu gözlenmiştir (Çizelge 4). Her iki çeşitte de meyve et rengi C* değeri başlangıca göre azalışlar göstermiştir ($p<0.05$). 'Bacon' avokado çeşidi meyvelerinde meyve et rengi C* değeri üzerine uygulamaların etkisi önemsiz bulunmuştur. 'Fuerte' avokado çeşidi meyvelerinde sıcak su uygulamalarında meyve et rengi C* değeri kontrol meyvelerinden daha düşük ($p<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 3).

Her iki çeşitte de meyve kabuk rengi h° değeri başlangıca göre azalışlar göstermiştir ($p<0.05$). 'Bacon' avokado çeşidi meyvelerinde meyve kabuk rengi h° değeri üzerine uygulamaların etkisi önemsiz bulunmuştur. 'Fuerte' avokado çeşidi meyvelerinde sıcak su uygulamalarında meyve kabuk rengi h° değeri kontrol meyvelerinden daha düşük bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 3). 'Fuerte' avokado çeşidi meyvelerinde raf ömründe meyve kabuk rengi h° değeri başlangıca göre azalmıştır. Sıcak su uygulamalarında meyve kabuk rengi h° değeri kontrol meyvelerinden daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4). Her iki çeşitte de meyve et rengi h° değeri başlangıca göre azalışlar göstermiştir, bu düşüş 'Fuerte' avokado çeşidinde önemli bulunmuştur. 'Bacon' ve 'Fuerte' avokado çeşidi meyvelerinde meyve et rengi h° değeri üzerine uygulamaların etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3).

Çizelge 4. Sıcak su uygulanan 'Fuerte' avokado çeşidi meyvelerinde raf ömrü sırasında meyve kabuğunda ve etinde fizyolojik (1–5) bozulma şiddeti, meyve kabuk ve et rengi L*, C* ve h° değerlerindeki değişimler

Raf Ömrü	Fungal Bozulma (%)	Fizyolojik Bozulma (1–5)		Meyve Kabuk Rengi		
		Meyve Kabuğu	Meyve Eti	L*	C*	h°
'Fuerte' Çeşidi Uygulamalar						
Kontrol	0.83 a[x]	2.62 ab	2.14 ab	34.50 b	15.13 b	82.11 b
20 ºC-30 dk.	0.00 b	2.71 a	1.97 b	38.09 a	22.70 a	104.48 a
40 ºC-30 dk.	0.00 b	2.44 b	2.27 a	38.42 a	22.89 a	103.03 a
$D_{\%5}$	0.10	0.21	0.27	1.95	3.23	6.56
'Fuerte' Çeşidi Raf Ömrü Süresi (ay + gün)						
0+3	0.00 b	1.00 d	1.00 c	39.72 a	25.63 a	118.74 a
1+3	0.00 b	1.50 c	1.00c	36.42 b	20.35 b	99.46 b
2+3	0.00 b	3.01 b	2.08 b	37.10 b	19.96 c	86.32 c
3+3	1.11 a	4.64 a	4.43 a	34.77 b	15.02 d	81.62 c
$D_{\%5}$	0.11	0.27	0.34	2.49	4.13	8.39

[x]Çoklu karşılaştırmalar, Tukey testi ile yapılmıştır. Bir sütunda ayrı harflerin (n = 3) olması, P <0.05'te anlamlı bir farklılığın olduğunu göstermektedir.

Meyve kabuk rengi h° değeri 90º'den 0º'ye gittikçe meyve kabuk rengi sarıdan kırmızıya, 180º'den 90º'ye gittikçe yeşilden sarıya dönüşmektedir. Meyve kabuk rengi h° değerinin

a* ve b* değerlerinin açı değeri olarak ifadesi olduğundan a* ve b* değerleri hakkındaki en iyi yorumu h° değerinin verebileceği bildirilmiştir (Voss, 1992). Meyve kabuk rengi ağaçtan ağaca değişiklik gösterir (Hofman ve Jobin-Decor, 1999) ve üretildiği ekolojiden (Vuthapanich ve ark., 1995), güneş ışığının verdiği zarardan (Woolf ve ark., 1999) etkilenir. 'Bacon' ve 'Fuerte' avokado çeşidi meyvelerinde kabuk rengi değişimi, 'Hass' avokado meyvelerindeki gibi tüketici açısından avokado meyvesinin olgunlaşmasının bariz göstergelerinden biri değildir. Cox ve ark. (2004), 'Hass' avokado meyvesi olgunlaştığında kabuk renginin parlak yeşilden koyu kahverengiye, mora veya siyaha döndüğünü ve buna bağlı olarak L*, C* ve h° değerlerinin azaldığını bildirmiştir. 'Bacon' ve 'Fuerte' avokado çeşidi meyvelerinde de 'Hass' avokado meyvelerinde olduğu gibi olmamakla birlikte benzer şekilde L*, C* ve h° değerleri azalmıştır. Bununla birlikte meyve kabuğunda yeşil rengin korunduğu söylenebilir. Yapılan araştırmalarda benzer şekilde L* ve b* değerlerinin azalıp, a* değerinin arttığı dolayısıyla renk değişikliği olmakla birlikte ancak kısmen yeşil rengin korunduğu bildirilmiştir (Meir ve ark., 1998; Pesis ve ark., 2002; Feygenberg ve ark., 2004; Maftoonazad ve Ramaswamy, 2005; Forero, 2007). Avokado muhafazasında renk değerlerinin azaldığını değişik araştırmalarda bildirilmiştir (Maftoonazad ve Ramaswamy, 2008; Altan ve ark., 2017; Aydınlıoğlu ve ark., 2022; 2023).

Sonuç

'Bacon' ve 'Fuerte' avokado çeşitlerinde görünüş puanları 3. ayda tüketici kabul edilebilirliğini kaybetmiştir. 'Bacon' avokado çeşidi meyvelerinde fungal bozulma muhafazanın son ayında görülmüş ve 'Fuerte' avokado çeşidi meyvelerinde ise fungal bozulma görülmemiştir. Her iki çeşitte de meyve kabuğu ve meyve etinde fizyolojik bozulma şiddetinde artışlar olmuş ve meyve kabuğundaki fizyolojik bozulma şiddeti son ayda kabul edilebilir sınırın (<3) üzerine çıkmıştır (Şekil 2).



'Bacon' Kontrol 20 °C 40 °C



'Fuerte' Kontrol 20 °C 40 °C

Şekil 2. Soğukta muhafazanın 2. ayında 'Bacon' ve 'Fuerte' avokado çeşitlerine ait meyvelerin kabuk ve meyve eti görünümleri

Bacon' ve 'Fuerte' avokado çeşitlerinde MES muhafaza sonunda hızlı düşüş göstermekle birlikte, meyveler tüketici kabul edilebilirliğini (>10 N = 1.02 kg-k) kaybetmemiştir. 40 ºC-30 dk. sıcak su uygulaması yapılan 'Bacon' ve 'Fuerte' avokado çeşidi meyvelerinin 2 ay kaliteli olarak muhafaza edilebileceği saptanmıştır (Şekil 2). Farklı su sıcaklığı ve sürelerin araştırılması yararlı olacaktır.

Teşekkür

Araştırıcılar meyvelerin sağlandığı Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi (TAUM) Müdürlüğüne ve Prof.Dr. Celil TOPLU'ya çalışmanın yürütülmesinde sağladıkları katkı ve desteklerden dolayı teşekkür ederler. Çalışma Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (Proje No: 13182) tarafından desteklenmiştir.

Kaynaklar

Altan, H., Alkan, S., Yılmaz, S., Özdemir, A.E., Toplu, C., Duman, C., Ünlü, M., 2017. Bazı uygulamaların Bacon avokado çeşidinin modifiye atmosferde muhafazasına etkileri. Derim 34(1): 11–22. https:// doi: 10.16882/derim.2017.305244.

Aydınlıoğlu, C., Özdemir, A.E., Ünlü, M., 2022. 'Zutano' Avokado Çeşidinin Muhafazasına 1-Methylcyclopropene Uygulaması ve Modifiye Atmosferde Paketlemenin Etkileri. V. International Agriculture Congress 06–09 December 2022 (Online) Proceedings Book 177–191.

Aydınlıoğlu, C., Özdemir, A.E., Ünlü, M., 2023. 1-Methylcyclopropene (1-MCP) uygulaması ve modifiye atmosferde paketlemenin 'Fuerte' avokado çeşidinin muhafazasına etkileri. Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi 28(1) 136–152.

Benitez, J., Sanchez, A., Bolanos, C., Bernal, L., Ochoa-Martinez, C., Velez, C., Sandoval, A., 2021. Physicochemical changes of avocado Hass during cold storage and accelerated ripening. Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial 19(2): 41–56. https://doi.org/10.18684/bsaa.v19.n2.2021.1490.

Berger, S., Luza, J., Peralta, L., 1982. Storage of Fuerte and Hass avocados. Proc. Am. Soc. Hortic. Sci. Trop. Reg. 22: 30–39.

Blakey, R.J, Bower, J.P., 2007. The feasibility of a hot water treatment for South African avocados (*Persea americana* [Mill.] cv 'Hass'). South African Avocado Growers' Association Yearbook 30: 66–68.

Cox, K.A., Mcghie, T.K., White, A., Woolf, A.B., 2004. Skin colour and pigment changes during ripening of 'Hass' avocado fruit. Postharvest Biology and Technology 31: 287–294.

Daiuto, É.R., Russo, V.C., Vietes, R.L., Fumes, J.G.F., Vileigasi D.F., Smith, R.E., 2013. Stability of a product prepared with 'Fuerte' avocados exposed to gamma and UV-C radiation. Journal of Food Processing and Preservation 1–7.

Demirkol, A., Pekmezci, M., 1997a. Antalya koşullarında üretilen Bacon avokado çeşidinin soğukta, modifiye atmosferde ve kontrollü atmosferde muhafazası üzerine araştırmalar. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, Yalova, 135–144.

Demirkol, A., Pekmezci, M., 1997b. Antalya koşullarında üretilen Bacon avokado çeşidinin soğukta, modifiye atmosferde ve kontrollü atmosferde muhafazası üzerine araştırmalar. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 21-24 Ekim, Yalova, 135–144.

Demirkol, A., Pekmezci, M., 1999. Antalya koşullarında üretilen Fuerte avokado çeşidinin soğukta ve modifiye atmosferde (MA) muhafazası üzerinde bir araştırma. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Ankara, 132–135.

Doğan, A., Kurubaş, M.S., Erkan, M., 2017. Farklı dozlarda 1-Metilsiklopropen (1-MCP) uygulamalarının 'Hass' avokado çeşidinin depolanması üzerine etkileri. Mediterranean Agricultural Sciences 30(2): 71–78.

Donkin, D.J., 1995. Some aspects of cold storage of 'Fuerte' avocados (*Persea americana* mill.) grown in the Natal Midlands. The degree of Master of Science in Agriculture in the Department of Horticultural Science University of Natal Pietermaritzburg South Africa, pp. 115.

Dorria, M.A, Fayek, M.A., Abd El-M., Abu-Aziz, B., Aml, R.Y., 2007. Postharvest storage of Hass and Fuerte avocados under modified atmosphere conditions. Journal

of Applied Science Research 3(4): 267–274.

Fallik, E., 2004. Prestorage hot water treatments (immersion, rinsing and brushing). Postharvest Biology and Technology (32)2: 125–134. https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2003.10.005.

FAO, 2025. Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations, Crops and livestock products. https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL (Access date: 30 April 2025).

Ferguson, I.B., Ben-Yehoshua, S., Mitcham, E.J., McDonald, R.E., Lurie, S., 2000. Postharvest heat treatments: introduction and workshop summary. Postharvest Biology and Technology 21(1): 1–6. https://doi.org/10.1016/S0925–5214(00)00160–5.

Feygenberg, O., Hershkovitz, V., Ben-Arie, R., Jacob, S., Pesis, E., Nikitenko, T., 2004. Postharvest use of organic coating for maintaining bio-organic avocado and mango quality. Proc. 5th Int. Postharvest Symp. (Eds. F. Mencarelli and P. Tonutti), Acta Horticulturae 682: 1057–1061.

Flitsanov, U., Mizrach, A., Liberzon, A., Akerman, M., Zauberman, G., 2000. Measurement of avocado softening at various temperatures using ultrasound. Postharvest Biology and Technology 20: 279–286.

Forero, M.P., 2007. Storage Life enhancement of avocado fruits. Master Thesis, McGill University, Canada.

Hofman, P., Jobin-Decor, M., 1999. Effect of fruit sampling and handling procedures on the percentage dry matter, fruit mass, ripening and skin colour of 'Hass' avocado. The Journal of Horticultural Science and Biotechnology 74: 277–282.

Hofman, P.J., Stubbings, B.A., Adkins, M., Geraldine, F., Meiburg, F., Woolf, A.B., 2002. Hot water treatments improve 'Hass' avocado fruit quality after cold disinfestation. Postharvest Biology and Technology 24(2): 183–192. https://doi.org/10.1016/S0925–5214(01)00131–4.

Huysamer, M., Mare, L., 2003. The Effect of Relative Humidity and Ethylene Scrubbing on Fuerte and Hass Avocado Fruit Quality. South African Avocado Growers' Association Yearbook 26(96): 98–105.

Jeong, J., Huber, D.J., Sargent, S.A., 2002. Influence of 1-MCP on ripening and cell-wall matrix polysaccharides of avocado (*Persea americana*) fruit. Postharvest Biology and Technology 25(3): 241–364. https://doi.org/10.1016/S0925–5214(01)00184–3.

Jeong, J., Huber, D., 2004. Suppression of avocado (*Persea americana* Mill) fruit softening and changes in cell wall matrix polysaccharides and enzyme activities: Different responses to I-MCP and delayed ethylene application. J. Am. Soc. Hortic. Sci. 129: 752–759.

Kader, A.A., Arpaia, M.L., 1999. Avocado: Recommendations for maintaining postharvest quality. Postharvest technology research and information center. https://postharvest.ucdavis.edu/Commodity_Resources/Fact_Sheets/Datastores/Fruit_English/?uid=8&ds=798 (Access date: 24 June 2024).

Maftoonazad, N., Ramaswamy, H.S., 2005. Postharvest shelf-life extension of avocados using methyl cellulose-based coating. LWT - Food Science and Technology 38(6): 617–624.

Maftoonazad, N., Ramaswamy, H., 2008. Effect of pectin-based coating on the kinetics of quality change associated with stored avocados. Journal of food processing and preservation, 32: 621–643.

Meir, S., Naiman, D., Hyman, J.Y., Akerman, M., Zauberman, G., Fuchs, Y., 1998. Modified atmosphere packaging enables prolonged of 'Fuerte' avocado fruit. Acta Horticulturae 464: 397–404. https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1998.464.61.

Özdemir, A.E., Çandır, E.E., Toplu, C., Kaplankıran, M., Demirkeser, T.H., Yıldız, E., 2009. The effects of physical and chemical changes on the optimum harvest maturity in some avocado cultivars. Afr. J. Biotechnol. 8(9): 1878–1886.

Özdemir, A.E., Çandır, E.E., Toplu, C., Kaplankıran, M., Demirkeser, T.H., Yıldız, E., 2010. Hatay Dörtyol

koşullarında yetiştirilen Fuerte ve Zutano avokado çeşitlerinin soğukta muhafaza performansı. Alatarım 9(1): 1–7.

Pesis, E., Ackerman, M., Ben-Arie, R., Feygenberg, O., Feng, X., Apelbaum, A., Goren, R., Prusky, D., 2002. Ethylene Involvement in chilling ınjury symptoms of avocado during cold storage. Postharvest Biology and Technology 24: 171–181.

Ramatal, G.A., Akıngbala, J.O., Baccus-Taylor, G.S.H., 2007. Laboratory preparation and evaluation of Pollock variety avocado (*Persea americana* Mill). J. Sci. Food Agric. Lond. 87: 2068–2074.

Sadler, G.O., 1994. Titratable Acidity. In: Nielsen. S. S. (Ed.), Introduction to the Chemical Analysis of Foods, Jones and Bartlett Publishers, Borton, USA, 81–91.

Saltveit, M.E., Morris, L.L., 1990. Overview on chilling injury of horticultural crops. Chilling injury of horticultural crops. 1: 3–15.

Sanxter, S.S., Nishijima, K.A., Chan, H.T., 1994. Heat-treating 'Sharwil' avocado for cold tolerance in quarantine cold treatments. HortScience 29(10): 1166–1168.

Sierra, N.M., Londono, A., Gomez, J.M., Herrera, A.O., Castellanos, D.A., 2019. Evaluation and modelling of changes in shelf life, firmness and colour of 'Hass' avocado depending on storage temperature. Food Sci Technol Int. 25: 370–384.

TÜİK, 2025. Türkiye İstatistik Kurumu https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr (Erişim tarihi: 30 Nisan 2025).

Vazquez-Lopez, Y., Iribe-Salazar, R., Carrazco-Escalante, M., Gaxiola-Camacho, S., Caro-Corrales, J., 2022. Quality variables of 'Hass' avocado stored in modified atmosphere packaging. Agrociencia 1–12. https://doi.org/10.47163/agrociencia.v56i4.2460.

Voss, H.D., 1992. Relating colorimeter measurement of plant color to the royal horticultural society colour chart. HortScience 27(12): 129–145.

Vuthapanich, S., Whiley, A.W., Klieber A., Simons, D.H., Hofman, P.J., 1995. Effects of production location in south-east Queensland on postharvest quality of 'Hass' avocado fruit. Proceedings of The World Avocado Congress III, p: 320.

Weller, P.L., Wolstenholme, B.N., Savage, M.J., 1998. Post-Harvest vapor heat treatment of Hass and Fuerte avocado for the 1997 Season. South African Avocado Growers' Association Yearbook 21: 88–92.

Woolf, A.B., 1997. Reduction of chilling injury in stored 'Hass' avocado fruit by 38 ˚C water treatments. HortScience 32(7): 1247–1251.

Woolf, A.B., Bowen, J.H., Ferguson, I.B., 1999. Preharvest exposure to the sun influences postharvest responses of 'Hass' avocado fruit. Postharvest Biology and Technology 15: 143–153.

Zauberman, G., Jobin-Decor, M.P., 1995. Avocado (*Persea americana* Mill.) quality changes in response to low-temperature storage. Postharvest Biology and Technology 5: 235–243.