ResearchGate

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: https://www.researchgate.net/publication/317288362

Bazı uygulamaların Bacon avokado çeşidinin modifiye atmosferde muhafazasına etkileri

Article *in* Derim · June 2017

DOI: 10.16882/derim.2017.305244

CITATIONS
2

READS
235

7 authors, including:



Hürü Altan
Alata Horticultural Research İnstitute -Erdemli-MERSİN-TÜRKİYE
5 PUBLICATIONS **3** CITATIONS
SEE PROFILE



Ahmet Erhan Özdemir
Mustafa Kemal University
42 PUBLICATIONS **328** CITATIONS
SEE PROFILE



Mustafa Ünlü
Cukurova University
65 PUBLICATIONS **721** CITATIONS
SEE PROFILE

All content following this page was uploaded by Hürü Altan on 20 July 2022.

The user has requested enhancement of the downloaded file.

DERİM

Bazı uygulamaların Bacon avokado çeşidinin modifiye atmosferde muhafazasına etkileri

Hürü ALTAN[1] Sevinç ALKAN[2] Serdar YILMAZ[2] Ahmet Erhan ÖZDEMİR[2] Celil TOPLU[2] Canan DUMAN[2] Mustafa ÜNLÜ[1]

[1] Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Mersin
[2] Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Hatay

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: htaltan77@gmail.com

Makale Bilgisi/Article Info
Derim, 2017/34(1):11-22
doi: 10.16882/derim.2017.305244

Araştırma Makalesi/Research Article
Geliş Tarihi/Received: 18.04.2016
Kabul Tarihi/Accepted: 12.01.2017

Öz
Bu çalışmada Bacon avokado çeşidinin modifiye atmosfer paketleme (MAP), 1-Metilsiklopropan (1-MCP) uygulaması ve MAP+1-MCP uygulamasının muhafaza performanslarına etkisi belirlenmiştir. 1-MCP uygulanan ve/veya modifiye atmosfer torbalarına konan meyveler 6°C'de sıcaklıkta ve %90-95 oransal nemde 3 ay süreyle depolanmış ve depolama süresince ayda bir depodan çıkarılan örnekler analizlenmiştir. Muhafaza süresince ağırlık kayıpları, meyve eti sertliği, asit miktarı, pH, SÇKM miktarı, kabuk ve et rengi, fizyolojik ve mantarsal bozulmalar ve görünüş belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre modifiye atmosferde muhafaza ve 1-MCP uygulamaları başarılı bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Avokado, Bacon, Modifiye atmosferde muhafaza, MAP, 1-MCP

Effects of some applications on modified atmosphere storage of Bacon avocado variety

Abstract
In this study, performance of modified atmosphere storage packaging (MAP), 1-MCP and MAP+1-MCP applications on the Bacon avocado variety was determined. The fruits which are applied 1-MCP and/or placed in modified atmosphere bags were stored at 6ºC and 90-95% relative humidity for 3 months in cold stores and were analyzed every month. The weight loss, fruit flesh firmness, titratable acid content, pH, total soluble solid content, fruit skin and flesh color, incidence of physiological disorders and fungal decay and appearance were determined during storage. According to the results, modified atmosphere storage and 1-MCP application were found to be advisable.

Keywords: Avocado, Bacon, Modified atmosphere storage, MAP, 1-MCP

1. Giriş

Subtropik bir meyve türü olan avokado (*Persea americana* Mill.), Dünya üzerinde 5 kıtada ve 50'ye yakın ülkede ve Ülkemizde de Akdeniz sahil şeridinde ticari olarak yetiştirilebilmektedir (Tuzcu vd., 1987; Kaplankıran ve Tuzcu, 1994; Toplu vd., 1998). 2013 yılı dünya toplam avokado üretimi 4 829 097 tondur. Üretimde ilk sıraları Meksika, Dominik Cumhuriyeti ve Kolombiya gibi ülkeler almaktadır. Ülkemizin avokado üretimi 2015 yılı verilerine göre 1.850 ton olup, en fazla üretim Antalya (1 463 ton), Mersin (299 ton), Muğla (68 ton) ve Hatay (20 ton) illerinde olmuştur. (TÜİK, 2015; FAO, 2013).

Klimakterik gösteren ve ağaç üzerinde yeme olumuna ulaşmayan avokado, ağaçtan koparıldıktan sonra yumuşamakta ve yeme olumuna ulaşmaktadır. Yüksek besin değeri ve kendine özgü tadıyla, tüketici pazarlarında yüksek fiyatla alıcı bulmaktadır (Demirkol, 1995). Antalya koşullarında üretilen Fuerte avokado çeşidi meyveleri modifiye atmosferde 5ºC sıcaklıkta 40 gün süreyle başarıyla muhafaza edilmiştir (Demirkol ve Pekmezci, 1999a).

1-MCP kararlı bir birleşik olup, ticari kullanımda γ-cyclodextrin ile birleşik bir yapı içerisinde, suda çözündürüldüğü zaman gaz forma geçebilen bir formülasyondadır. Bahçe ürünlerinin derim sonrasında kullanım için Environmental Protection Agency (EPA) toksik olmayan, düşük dozlarda etkili madde onayını 2002 yılında vermiştir (Özkaya ve Dündar, 2007).

Ülkemizde avokado yetiştiriciliği için önemli bir potansiyel bulunmasına karşın, bugüne kadar beklenen düzeyde bir gelişme görülememiştir. Bunun da, avokado üzerinde yeteri kadar araştırma yapılamamış olmasına bağlı olarak, ülkemiz koşullarındaki bilgi birikiminin yetersizliğinden ve çok yüksek sayılabilecek fiyatlarla satılmasına karşın, özellikle dış satım için asgari düzeyde kitle üretiminin yapılamamış olmasından kaynaklandığı belirtilebilir (Kaplankıran vd., 2008). Duman (2016) yaptığı çalışmada Fuerte ve Zutano çeşidi avokado meyvelerinin 6°C'de ve %85-90 oransal nemde 1-MCP uygulanıp MAP torbaları içinde muhafaza ederek kaliteli olarak 3 ay muhafaza edilebileceğini saptamıştır. Bu çalışmada, 1-MCP uygulanmış ve MAP içerisinde 3 ay 6°C sıcaklık ve %90-95 oransal nemde depolanmış Bacon avokado çeşidi meyvelerinde kalite değişimleri incelenerek çeşidin bu koşullardaki depolanma performansı ortaya konulmuştur.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Bu çalışmada materyal olarak, Dörtyol'da 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 çeşidi kullanılmıştır.

2.2. Yöntem

Meyve eti sertliğinin (MES) 15 kg-k'in altına inmeye başladığı, yağ oranının %14-15'lerde ve kuru madde oranının %21-25'lerde olduğunda (Lee ve Coggins, 1982; Lee vd., 1983; Demirkol ve Pekmezci, 1999b; Özdemir vd., 2009; Kader ve Arpaia, 2013), Bacon çeşidinin meyvelerinin derimi yapılmış ve Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait soğuk hava depolarında 6°C'de ve %90-95 oransal nemde 3 ay süreyle depolanmıştır. Yarasız, beresiz olan meyveler seçilerek, her yineleme için 30'ar adet meyve olacak şekilde plastik kasalara yerleştirildikten ve uygulamalar yapıldıktan sonra depolanmıştır. Yapılan uygulamalar sırasıyla aşağıda verilmiştir.

1) Tanık: Meyveler bahçeden geldiği gibi hiçbir uygulama yapılmadan 24 saat süreyle farklı bir iklimlendirme odasında 18-20°C sıcaklıkta tutulduktan sonra depolanmıştır.

2) Modifiye Atmosfer Paketleme (MAP): Xtend firmasının avokado için geliştirdiği 4 kg'lık torbalar (Ürün kodu: 815-AV15) kullanılmış, meyveler modifiye atmosfer torbalarına konulmuş ve ağızları bağlanmıştır.

3) 1-MCP: 625 ppb dozunda 1-MCP (Smartfresh^{TM}) uygulaması yapılmıştır. İçerisinde Bacon avokado meyveleri olan plastik kasalar, 100 x 100 cm palet üzerine 1 m yükseklikte olacak şekilde yerleştirilmiş ve paletin etrafı 0.1 mm kalınlığında polietilen örtü ile sarılarak kaplanmıştır. Firma tarafından sağlanan; buffer çözelti, uygulama tabletleri, aktivatör tabletleri ve fan düzeneği kullanılarak uygulama gerçekleştirilmiştir. Uygulama; 24 saat süreyle 12°C sıcaklıkta gerçekleştirilmiştir.

4) 1-MCP + MAP: Meyveler 625 ppb dozunda 1-MCP (Smartfresh^{TM}) uygulaması yapıldıktan sonran Xtend firmasının avokado için geliştirdiği 4 kg'lık torbalara yerleştirilmiş ve ağızları bağlanmıştır.

Muhafaza süresince ayda bir alınan meyve örneklerinde her seferinde, her uygulamada 30'ar adet meyve 3 yinelemeli olarak analizlenmiştir. Depolama sırasında yapılan analizler aşağıda verilmiştir.

Ağırlık kayıpları: Her uygulamadan 30 adet meyve tek tek numaralanmış ve her ay 0.01 g'a duyarlı hassas teraziyle tartılmış başlangıç ağırlığından son ağırlığı çıkarılıp % olarak hesaplanmıştır.

Suda çözünebilir toplam kuru madde (SÇKM) miktarı: El refraktometresi (Atago Model ATC-1E) ile % olarak saptanmıştır.

pH değeri: Dijital pH metre ile ölçülmüştür.

Titre edilebilir asit (TEA) miktarı: 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 ve sonuçlar malik asit cinsinden yüzde olarak olarak "g sitrik asit / 100 ml meyve suyu" hesaplanmıştır.

Meyve kabuk ve et rengi: L*, C* ve hº değerleri; ağırlık kayıpları için her ay depodan dışarı çıkarılan meyvelerde C.I.E. L*a*b*'ye göre

Minolta CR-300 Chromometer renk ölçüm cihazı ile meyvenin ekvator bölgesinde her iki yanaktan daha önceden işaretlenen yerlerden her seferinde okuma yapılmıştır (McGuire, 1992).

Meyve eti sertliği (MES): Her meyvenin ekvator bölgesinin iki yanağından, yaklaşık 1 cm çapındaki meyve kabuğu kaldırıldıktan sonra 8 mm'lik delici uca sahip penetrometre (Effegi model FT 444) ile kg kuvvet cinsinden ölçülmüştür.

Mantarsal ve fizyolojik nedenlerle bozulan meyve miktarları: Depo koşullarında muhafaza edilen meyvelerden belirli aralıklarla alınan meyve örnekleri teker teker incelenerek, muhafaza sırasında ortaya çıkan mantarsal ve fizyolojik nedenli bozulan meyve miktarlarının teşhisi yapılmış ve çürüme oranları % olarak saptanmıştır. Ayrıca fizyolojik nedenli bozulan meyvelerde bozulma şiddetleri 1-5 değerlendirmesi ile yapılmış (1: En iyi, 5: En kötü) ve sonuçları verilmiştir.

Meyve dış görünüşü: 15 kişilik bir panelist grubuyla 1-5 değerlendirmesi yapılmış (1: En kötü, 5: En iyi) ve sonuçları verilmiştir.

Muhafaza çalışmalarında deneme 3 tekerrürlü her yinelemede 10'ar meyve olacak şekilde deneme "Faktöriyel Düzende Tesadüf Parselleri" deneme desenine (Bek, 1983; Düzgüneş vd., 1987) göre kurulmuştur. F testi sonunda önemli bulunan varyasyon kaynaklarına ait ortalamalar Tukey testi ile karşılaştırılmış ve sonuçlar çizelgelerde verilmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

Bacon avokado çeşidinde muhafaza süresince ağırlık kayıplarında artışlar olmuş ve 3 ay sonunda ortalama ağırlık kayıpları %8.82'ye ulaşmıştır. Uygulamalar arasında en az ağırlık kaybı MAP+1-MCP (%1.78) ve MAP uygulamalarında (%1.85) saptanırken, en fazla 1-MCP (%7.18) ve tanık (%7.02) uygulamalarında saptanmıştır.

Raf ömrü sırasında da ağırlık kayıpları ortalama %1.79 ile %3.59 arasında olmuştur. Uygulamalardan en fazla ağırlık kaybı olanı tanık (%3.15) olurken, en az MAP+1-MCP (ortalama %2.08) uygulaması olmuştur (Çizelge 1). Muhafaza süresince ağırlık kayıplarının arttığı birçok araştırıcı tarafından da bildirilmiştir (Demirkol ve Pekmezci (1997a; Demirkol ve Pekmezci, 1997b, Dorria vd., 2007; Meir vd., 1998; Özdemir vd., 2010; Duman, 2016). Jeong vd. (2002), 1-MCP'nin avokadoda ağırlık kaybını geciktirdiği bildirilmiştir. Ancak, bulgularımıza 1-MCP uygulamalarında ağırlık kaybının kısmen azalmadığı görülmüştür.

Çizelge 1. Farklı uygulamalar yapılan Bacon avokado çeşidinde muhafaza süresince saptanan ağırlık kayıpları (%)

Muhafaza şekli	Uygulamalar	Muhafaza süresi (Ay)				Uygulama ortalaması
		0	1	2	3	
Soğukta muhafaza	Tanık	-	5.78	8.00	14.28	7.02 a[x]
	MAP	-	1.34	2.50	3.55	1.85 b
	1-MCP	-	5.01	9.62	14.08	7.18 a
	MAP+1-MCP	-	1.24	2.49	3.39	1.78 b
Süre ortalaması D%5: 0.57		-	3.34 c	5.65 b	8.82 a	D%5 $_{(uygulama)}$: 0.57
Raf ömrü	Tanık	2.98	2.72	5.04	1.84	3.15 a
	MAP	2.74	1.78	2.49	1.86	2.22 bc
	1-MCP	2.25	2.72	4.74	1.76	2.87 ab
	MAP+1-MCP	2.12	2.43	2.07	1.68	2.08 c
Süre ortalaması D%5: 0.77		2.52 b	2.41 b	3.59 a	1.79 b	D%5 $_{(uygulama)}$: 0.77

[x] Aynı harfle belirtilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

Farklı uygulamalar yapılan Bacon avokado çeşidinde muhafaza süresince 1-5 değerlendirmesine göre meyve dış görünüşünde saptanan değişimler Çizelge 2'de verilmiştir. Muhafaza süresince meyve dış görünüşünde 1-5 değerlendirmesine göre azalmalar olmakla birlikte 3 ayın sonunda (3.25) bile kabul edilebilir sınır olan 3'ün üzerinde olmuştur.

Uygulamalar arasında meyve dış görünüşünde en yüksek puanları MAP+1-MCP (4.96) ve MAP uygulamaları (4.55) alırken, en düşük puanı tanık (3.78) uygulaması almıştır. Meyve dış görünüşü raf ömrü sırasında da azalma eğiliminde olmuş ve 3 ayın sonunda (ortalama 2.37) kabul edilebilir sınır olan 3'ün altına düşmüştür. Uygulamalardan en yüksek puanı MAP+1-MCP (ortalama 4.74) uygulaması alırken, en düşük puanı tanık (3.59) almıştır (Çizelge 2). Duman (2016) yaptığı çalışmada 1-5 skalasına göre meyve dış görünüşünde muhafaza süresi uzadıkça azalmalar olmakla birlikte 2 ayın sonunda Fuerte (4.12) ve Zutano avokado çeşitlerinde (3.96) kabul edilebilir sınır olan 3'ün üzerinde olduğunu bildirmiştir.

Bacon avokado çeşidinde muhafaza süresince mantarsal bozulma ilk 2 ay görülmemiş olup, 3. ayda ortalama mantarsal bozulma %2.22'ye ulaşmıştır. Uygulamalar arasında MAP uygulamasında mantarsal bozulma görülmezken, diğerlerinde ortalama %0.56 ile %0.83 arasında olmuştur. Raf ömrü sırasında da benzer şekilde 3 ayda çürümeler olmuş ve MAP+1-MCP uygulaması hariç diğer uygulamalarda görülen çürümeler en fazla tanıkta (%18.33) görülmüş, MAP uygulamasında %8.33 ve 1-MCP uygulamasında %1.67 olarak saptanmıştır. Raf ömrü sırasında da mantarsal bozulma ilk kez 3. ayda ortalama %7.08 ile görülmüştür. Uygulamalardan en fazla mantarsal bozulma tanıkta (ortalama %4.58) olurken, MAP+1-MCP uygulamasında hiç görülmemiştir (Veri verilmemiştir). Benzer şekilde muhafaza süresi uzadıkça mantarsal bozulmalarında arttığı bildirilmiştir (Huysamer ve Mare, 2003; Feygenberg vd., 2004; Pesis, 2004; Özdemir vd., 2010; Duman, 2016).

Bazı türlerde 1-MCP uygulaması hastalıkları azaltma yerine tersine oluşumunu ve şiddetini arttırmaktadır (Şen ve Türk, 2008). 1-MCP uygulanan avokadolarda çürüklük gelişimi uygulama yapılmayanlara göre daha yüksek bulunmuştur (Hofman vd., 2001). Mantarsal bozulma miktarı çok düşük olmakla birlikte bulgularımız bildirilenlere benzerdir.

Farklı uygulamalar yapılan Bacon avokado çeşidinde muhafaza süresince meyve kabuğunda saptanan fizyolojik bozulmaların (1-5) şiddetindeki değişimler Çizelge 3'de verilmiştir. Meyve kabuğunda saptanan fizyolojik bozulmalar 2. ayda 1.46 olurken muhafazanın son ayında 2.42 olmuştur. Uygulamalar arasında en fazla tanık (1.31) ve 1-MCP (1.11) uygulamalarında saptanırken, en düşük MAP+1-MCP (0.53) ve MAP uygulamalarında (0.93) saptanmıştır. Raf ömrü sırasında da meyve kabuğunda fizyolojik bozulmalar artış göstermiş ve 3. ayın sonunda ortalama 3.00 olmuştur. Uygulamalardan en fazla fizyolojik bozulma tanıkta (ortalama 1.98) olurken, en az MAP+1-MCP (1.22) uygulamasında olmuştur.

Meyve etinde saptanan fizyolojik bozulmaların (1-5) şiddetindeki değişimler 2. ayda 1.41 olurken, muhafazanın son ayında 2.33 olmuştur. Uygulamalar arasında en fazla MAP (1.28) ve tanık (0.95) uygulamalarında saptanırken, en düşük 1-MCP (0.64) ve MAP+1-MCP uygulamalarında (0.87) saptanmıştır. Raf ömrü sırasında da meyve etinde fizyolojik bozulmalar artış göstermiş ve 3. ayın sonunda ortalama 2.50 olmuştur. Raf ömrü sırasında uygulamalardan en fazla fizyolojik bozulma MAP (ortalama 2.03) uygulamasında olurken, en az 1-MCP (1.24) uygulamasında olmuştur (Çizelge 4). Bulgularımıza benzer olarak 1-MCP'nin çeşitli fizyolojik bozukluklar üzerindeki etkisi, türlere hatta çeşitlere göre farklılık göstermekle birlikte 1-MCP'in uygulamasının avokadolarda meyve etinde kahverengileşmeyi ve üşüme zararını azalttığı bildirilmiştir (Hershkovitz vd., 2005; 2009; Woolf vd., 2005; Duman, 2016). Çalışmamızda ancak azda olsa fizyolojik bozulma görülmesine karşın, Demirkol ve Pekmezci (1997a ve 1999b), Lee ve Young (1984), Dorria vd. (2007) ile Özdemir vd. (2010) fizyolojik bozulmaya rastlamamışlardır. Ancak avokadolarda farklı sıcaklıklarda muhafaza sırasında yapılan birçok çalışmada fizyolojik bozulmaların görüldüğü bildirilmiştir (Demirkol ve Pekmezci, 1997b; Huysamer ve Mare, 2003; Feygenberg vd., 2004; Pesis, 2004; Forero, 2007; Duman, 2016).

Çizelge 2. Farklı uygulamalar yapılan Bacon avokado çeşidinde muhafaza süresince 1-5 değerlendirmesine göre meyve dış görünüşünde saptanan değişimler

Muhafaza şekli	Uygulamalar	Muhafaza süresi (Ay)				Uygulama ortalaması
		0	1	2	3	
Soğukta muhafaza	Tanık	5.00	5.00	3.27	1.87	3.78 d[x]
	MAP	5.00	5.00	5.00	3.20	4.55 b
	1-MCP	5.00	5.00	4.00	3.10	4.28 c
	MAP+1-MCP	5.00	5.00	3.27	1.87	3.78 d
Süre ortalaması: D%5: 0.25		5.00 a	5.00 a	4.32 b	3.25 c	D%5 $_{(uygulama)}$: 0.25
Raf ömrü	Tanık	5.00	5.00	3.07	1.30	3.59 c
	MAP	5.00	5.00	5.00	1.90	4.23 ab
	1-MCP	5.00	5.00	4.10	2.23	4.08 bc
	MAP+1-MCP	5.00	5.00	4.93	4.03	4.74 a
Süre ortalaması: D%5: 0.55		5.00 a	5.00 a	4.28 b	2.37 c	D%5 $_{(uygulama)}$: 0.55

[x] Aynı harfle belirtilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

Çizelge 3. Farklı uygulamalar yapılan Bacon avokado çeşidinde muhafaza süresince meyve kabuğunda saptanan fizyolojik bozulmaların (1-5) şiddeti

Muhafaza şekli	Uygulamalar	Muhafaza süresi (Ay)				Uygulama ortalaması
		0	1	2	3	
Soğukta muhafaza	Tanık	-	1.00	1.93	3.30	1.31 a[x]
	MAP	-	1.00	1.00	2.70	0.93 b
	1-MCP	-	1.00	1.90	2.53	1.11 ab
	MAP+1-MCP	-	1.00	1.00	1.13	0.53 c
Süre ortalaması D%5: 0.21		-	1.00 c	1.46 b	2.42 a	D%5 $_{(uygulama)}$: 0.21
Raf ömrü	Tanık	1.00	1.00	2.00	3.90	1.98 a
	MAP	1.00	1.00	1.00	3.90	1.73 b
	1-MCP	1.00	1.00	1.90	2.33	1.56 b
	MAP+1-MCP	1.00	1.00	1.00	1.87	1.22 c
Süre ortalaması D%5: 0.20		1.00 c	1.00 c	1.48 b	3.00 a	D%5 $_{(uygulama)}$: 0.20

[x] Aynı harfle belirtilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

Çizelge 4. Farklı uygulamalar yapılan Bacon avokado çeşidinde muhafaza süresince meyve etinde saptanan fizyolojik bozulmaların (1-5) şiddeti

Muhafaza şekli	Uygulamalar	Muhafaza süresi (Ay)				Uygulama ortalaması
		0	1	2	3	
Soğukta muhafaza	Tanık	-	0.00	1.20	2.60	0.95 b[x]
	MAP	-	0.00	2.07	3.07	1.28 a
	1-MCP	-	0.00	1.17	1.40	0.64 c
	MAP+1-MCP	-	0.00	1.20	2.27	0.87 bc
Süre ortalaması D%5: 0.27		-	0.00 c	1.41 b	2.33 a	D%5 $_{(uygulama)}$: 0.27
Raf ömrü	Tanık	1.00	1.00	1.73	2.43	1.54 b
	MAP	1.00	1.67	2.03	3.40	2.03 a
	1-MCP	1.00	1.00	1.13	1.83	1.24 d
	MAP+1-MCP	1.00	1.00	1.27	2.33	1.40 c
Süre ortalaması D%5: 0.11		1.00 d	1.17 c	1.54 b	2.50 a	D%5 $_{(uygulama)}$: 0.11

[x] Aynı harfle belirtilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

Bacon avokado çeşidinde muhafaza süresince MES'inde azalmalar olmuş ve başlangıçta ortalama 13.08 kg-kuvvet olan MES muhafaza süresi uzadıkça azalışlar göstermiş ve 3 ay sonunda 6.43 kg-kuvvet'e düşmüştür. Uygulamalar arasında MES'inde en fazla düşüş tanık (7.30 kg-kuvvet) uygulamasında saptanırken, en az düşüş MAP+1-MCP (12.99 kg-kuvvet) ve MAP uygulamalarında (11.14 kg-kuvvet) saptanmıştır. MAP+1-MCP uygulamasında MES diğer uygulamalara göre daha başarılı olarak korunmuştur. Raf ömrü sırasında da MES azalmalar olmuş ve 3. ayın sonunda kg-kuvvet 2.79 kg-kuvvete düşmüştür. Uygulamalardan en fazla azalma tanıkta (ortalama 3.35 kg-kuvvet) olurken, en fazla MAP+1-MCP (ortalama 6.99 kg-kuvvet) uygulamasında korunmuştur (Çizelge 5). 1-MCP avokadoda yumuşamayı geciktirerek meyve sertliğini korumasında etkili olmuş ve meyve eti sertliği 1-MCP uygulamasıyla daha uzun süre korunmuştur (Woolf vd., 2005). Benzer sonuçlar bulgularımızda da görülmüştür. MES'deki değişimin yeme olumunu belirlemede önemli bir gösterge olduğu bildirilmiştir (Zauberman ve Fuchs, 1981; Berger vd., 1982; Zauberman ve Jobin-Decor, 1995). Yeme olumunda MES'in 10 N (1.02 kg-k) olması gerektiği bildirilmiştir (Flitsanov vd., 2000). Avokadolarda MES'nin derimden sonra azaldığı birçok araştırıcı tarafından bildirilmiştir (Demirkol ve Pekmezci, 1997a; Meir vd., 1998; Flitsanov vd., 2000; Mizrach vd., 2000; Jeong vd., 2003; Feygenberg vd., 2004; Pesis, 2004; Maftoonazad ve Ramaswamy, 2005; Dorria vd., 2007; Forero, 2007; Özdemir vd., 2010; Duman, 2016).

Farklı uygulamalar yapılan Bacon avokado çeşidinde muhafaza süresince SÇKM içeriğinde saptanan değişimler Çizelge 6'da verilmiştir. Muhafaza süresince SÇKM içeriğinde saptanan farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz olmakla birlikte, SÇKM içeriğinde azalış ve artışlar olmuştur. Başlangıçta ortalama %6.70 olan SÇKM içeriği 3 ay sonunda %6.68 olmuştur. Uygulamalar arasında farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz olmakla birlikte, SÇKM içeriği MAP+1-MCP uygulamasında %7.01 saptanırken, 1-MCP uygulamasında %6.21 saptanmıştır. Raf ömrü sırasında da SÇKM içeriğinde azalmalar olmuş ve 3. ayın sonunda ortalama %5.20'ye düşmüştür. Uygulamalardan en fazla azalma MAP uygulamasında (ortalama %6.00) olurken, diğerlerinde birbirine benzer ve en az azalma olmuştur. Bulgularımızdan farklı olarak Özdemir vd., (2010) ve Duman, (2016)'nın yaptıkları çalışmalarda SÇKM miktarı Fuerte ve Zutano çeşitlerinde muhafaza süresi ilerledikçe azalmıştır.

Bacon avokado çeşidinde muhafaza süresince pH değerinde artışlar olmuş ve başlangıçta ortalama 6.29 olan pH değeri muhafaza süresi uzadıkça artışlar göstermiş ve 3 ay sonunda 6.59'a ulaşmıştır. Uygulamalar arasında pH değerinde en fazla artış MAP (6.50) uygulamasında saptanırken, diğer uygulamalar birbirine benzer olmuştur Raf ömrü sırasında da pH değeri artış göstermiş ve 3. ayın sonunda ortalama 6.65 olmuştur. Uygulamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 7). Özdemir vd., (2010)'nın yaptıkları bir çalışmada bulgularımızdan farklı olarak, Fuerte çeşidinde pH değeri muhafaza süresi ilerledikçe azalmış ve Zutano çeşidinde ise değişimler istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Özdemir vd., 2010; Duman, 2016).

Bacon avokado çeşidinde muhafaza süresince TEA içeriğinde artışlar olmuş ve başlangıçta ortalama %0.12 olan TEA içeriği muhafaza süresi uzadıkça artmış ve 3. ay sonunda süre ortalaması %0.24'e ulaşmıştır. Uygulamalar arasında TEA içeriğinde en fazla artış 1-MCP (%0.18) uygulamasında saptanırken, en az artış tanık (%0.13) uygulamasında saptanmıştır. Raf ömrü sırasında da TEA içeriği artış göstermiş ve 3. ayın sonunda ortalama %0,46 olmuştur. Uygulamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 8). Duman, (2016)'nın yaptığı çalışmada bulgularımıza benzer sonuçlar almıştır. Bulgularımızdan farklı olarak Özdemir vd. (2010)'nın yaptıkları bir çalışmada Fuerte ve Zutano çeşitlerinin her ikisinde de TEA içeriği muhafaza süresince azalmıştır. Daiuto vd. (2013), 7 gün 10°C ve %90 oransal nemde saklanan ürünlerde ve dondurulmuş (-18°C) ürünlerde ise 90. günden sonra titre edilebilir asitliğin yükseldiğini bildirmişlerdir. Yaptıkları çalışmada Fuerte avokadolarının titre edilebilir asitliği başlangıçta %0.85 iken, 90 gün sonra %0.92 olmuş ve 90+7 günlük raf ömrü sırasında ise %1.16 olmuştur. Benzer şekilde aynı süre için farklı tip ambalaj buzdolabında saklanan veya dondurulan ürünlerde asitlikte bir artış bulunduğu saptanmıştır (Daiuto vd., 2010).

Çizelge 5. Farklı uygulamalar yapılan Bacon avokado çeşidinde muhafaza süresince MES'inde (kg-kuvvet) saptanan değişimler

Muhafaza şekli	Uygulamalar	Muhafaza süresi (Ay)				Uygulama ortalaması
		0	1	2	3	
Soğukta muhafaza	Tanık	13.08	9.41	4.54	2.18	7.30 c[x]
	MAP	13.08	12.82	10.23	8.42	11.14 b
	1-MCP	13.08	13.69	12.51	3.56	10.71 b
	MAP+1-MCP	13.08	13.92	13.43	11.54	12.99 a
Süre ortalaması D%5: 1.00		13.08 a	12.46 a	10.18 b	6.43 c	D%5 $_{(uygulama)}$: 1.00
Raf ömrü	Tanık	10.25	3.14	0.00	0.00	3.35 d
	MAP	10.25	3.62	4.89	4.11	5.72 b
	1-MCP	10.25	6.17	2.08	0.21	4.68 c
	MAP+1-MCP	10.25	7.84	3.07	6.82	6.99 a
Süre ortalaması D%5: 0.88		10.25 a	5.19 b	2.51 c	2.79 c	D%5 $_{(uygulama)}$: 0.88

[x] Aynı harfle belirtilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

Çizelge 6. Farklı uygulamalar yapılan Bacon avokado çeşidinde muhafaza süresince SÇKM (%) içeriğinde saptanan değişimler

Muhafaza şekli	Uygulamalar	Muhafaza süresi (Ay)				Uygulama ortalaması
		0	1	2	3	
Soğukta Muhafaza	Tanık	6.70	6.13	6.53	7.40	6.69
	MAP	6.70	6.40	6.93	5.30	6.33
	1-MCP	6.70	5.60	6.53	6.00	6.21
	MAP+1-MCP	6.70	6.07	7.27	8.00	7.01
Süre ortalaması D%5: Ö.D.*		6.70	6.05	6.82	6.68	D%5 $_{(uygulama)}$: Ö.D.
Raf ömrü	Tanık	7.40	5.00	8.30	6.30	6.75 a[x]
	MAP	7.40	4.80	7.10	4.70	6.00 b
	1-MCP	7.40	7.00	9.07	5.30	7.19 a
	MAP+1-MCP	7.40	6.60	8.20	4.50	6.68 ab
Süre ortalaması D%5: 0.72		7.40 b	5.85 c	8.17 a	5.20 c	D%5 $_{(uygulama)}$: 0.72

*Ö.D.: Önemli değil.
[x] Aynı harfle belirtilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

Çizelge 7. Farklı uygulamalar yapılan Bacon avokado çeşidinde muhafaza süresince pH değerinde saptanan değişimler

Muhafaza şekli	Uygulamalar	Muhafaza süresi (Ay)				Uygulama ortalaması
		0	1	2	3	
Soğukta muhafaza	Tanık	6.29	6.36	6.46	6.55	6.41 b[x]
	MAP	6.29	6.30	6.42	6.97	6.50 a
	1-MCP	6.29	6.34	6.41	6.52	6.39 c
	MAP+1-MCP	6.29	6.30	6.29	6.31	6.30 c
Süre ortalaması D%5: 0.06		6.29 c	6.33 c	6.40 b	6.59 a	D%5 $_{(uygulama)}$: 0.06
Raf ömrü	Tanık	6.38	6.39	6.58	6.87	6.55
	MAP	6.38	6.39	6.59	6.71	6.52
	1-MCP	6.38	6.39	6.61	6.40	6.44
	MAP+1-MCP	6.38	6.27	6.57	6.64	6.46
Süre ortalaması D%5: 0.11		6.38 b	6.36 b	6.59 a	6.65 a	D%5 $_{(uygulama)}$: Ö.D.

[x] Aynı harfle belirtilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

Çizelge 8. Farklı uygulamalar yapılan Bacon avokado çeşidinde muhafaza süresince TEA (%) içeriğinde saptanan değişimler

Muhafaza şekli	Uygulamalar	Muhafaza süresi (Ay)				Uygulama ortalaması
		0	1	2	3	
Soğukta muhafaza	Tanık	0.12	0.12	0.13	0.12	0.13 b[x]
	MAP	0.12	0.15	0.15	0.25	0.17 a
	1-MCP	0.12	0.17	0.12	0.31	0.18 a
	MAP+1-MCP	0.12	0.12	0.12	0.27	0.16 a
Süre ortalaması D%5: 0.02		0.12 b	0.14 b	0.13 b	0.24 a	D%5 $_{(uygulama)}$: 0.02
Raf ömrü	Tanık	0.16	0.11	0.16	0.47	0.23
	MAP	0.16	0.15	0.20	0.37	0.22
	1-MCP	0.16	0.16	0.17	0.47	0.24
	MAP+1-MCP	0.16	0.14	0.17	0.52	0.25
Süre ortalaması D%5: 0.03		0.16 bc	0.14 c	0.18 b	0.46 a	D%5 $_{(uygulama)}$: Ö.D.

[x] Aynı harfle belirtilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

Literatürde asitlik 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 vd., 2007). Öte yandan, Daiuto vd. (2013)'nın çalışmasında lipidlerin miktarı azalmıştır. Bu, serbest yağ asitleri üreten lipid hidrolizinin asit artışına katkıda bulunduğunun göstergesidir.

Farklı uygulamalar yapılan Bacon avokado çeşidinde muhafaza süresince meyve kabuk rengi L* değerinde saptanan değişimler Çizelge 9'da verilmiştir. Muhafaza süresince meyve kabuk rengi L* değeri azalış ve artışlar olmuştur. Başlangıçta ortalama 39.87 olan meyve kabuk rengi L* değeri 3 ay sonunda 36.51'e düşmüştür. Uygulamalar arasında farklılıklar görülmüş ve meyve kabuk rengi L* değeri tanık hariç diğer uygulamalarda azalmıştır. Raf ömrü süresi ve uygulamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Bacon avokado çeşidinde muhafaza süresince meyve kabuk rengi h° değerinde azalışlar olmuştur. Başlangıçta ortalama 120.51 olan meyve kabuk rengi h° değeri 3 ay sonunda 99.14'e düşmüştür. Uygulamalar arasında meyve kabuk rengi h° değerinde en az düşüş MAP+1-MCP (119.05) uygulamasında saptanırken, en fazla düşüş ise MAP (107.42) uygulamasında saptanmıştır. Raf ömrü sırasında meyve kabuk rengi h° değeri istatistiksel olarak 3. aya kadar korunmuş ve 3. ayda düşüş göstermiştir. Uygulamalardan meyve kabuk rengi h° değerinde en fazla azalma tanıkta (110.58) olurken, diğerlerinde birbirine benzer ve tanıktan daha yüksek olmuştur (Çizelge 10).

Farklı uygulamalar yapılan Bacon avokado çeşidinde muhafaza süresince meyve et rengi L* değerinde saptanan değişimler Çizelge 11'de verilmiştir. Muhafaza süresince meyve et rengi L* değeri azalma eğiliminde olmuştur. Başlangıçta ortalama 81.06 olan meyve et rengi L* değeri 3 ay sonunda 69.29'a düşmüştür. Uygulamalar arasında meyve et rengi L* değerinde en az düşüş 1-MCP (77.94) uygulamasında saptanırken, en fazla düşüş ise MAP (74.75) uygulamasında saptanmıştır. Raf ömrü sırasında meyve et rengi L* değeri düşüş göstermiştir. Uygulamalardan istatistiksel olarak en az azalma 1-MCP (ortalama 77.81) ve MAP+1-MCP (76,76) uygulamalarında olurken, diğerlerinde birbirine benzer ve daha fazla olmuştur (Çizelge 11).

Bacon avokado çeşidinde muhafaza süresince meyve et rengi h° değerinde azalışlar olmuştur. Başlangıçta ortalama 96.57 olan meyve et rengi h° değeri 3 ay sonunda 83.54'e düşmüştür. Meyve et rengi h° değeri uygulamalar arasında farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz olmakla birlikte, meyve et rengi h° değeri MAP+1-MCP uygulamasında 92.4, MAP uygulamasında 91.32 saptanmıştır. Raf ömrü sırasında meyve et rengi h° değeri de düşüş göstermiştir. Uygulamalardan en az azalma 1-MCP (ortalama 94.47) uygulamasında olurken, en fazla azalma MAP uygulamasında (89.29) olmuştur (Çizelge 12). Avokadoda ise zemin renginin değişimini uzun süre geciktirebilmiştir (Feng vd., 2000; Jeong vd., 2002; Hershkovitz vd., 2005).

Çizelge 9. Farklı uygulamalar yapılan Bacon avokado çeşidinde muhafaza süresince meyve kabuk rengi L* değerinde saptanan değişimler

Muhafaza şekli	Uygulamalar	Muhafaza süresi (Ay)				Uygulama ortalaması
		0	1	2	3	
Soğukta muhafaza	Tanık	39.87	38.61	43.09	40.14	40.43 a[x]
	MAP	39.87	39.52	38.97	33.59	37.99 b
	1-MCP	39.87	38.42	38.09	37.59	38.49 b
	MAP+1-MCP	39.87	37.49	39.46	34.72	37.89 b
Süre ortalaması D%5: 1.37		39.87 ab	38.51 b	39.90 a	36.51 c	D%5 $_{(uygulama)}$: 1.37
Raf ömrü	Tanık	39.97	40.33	41.06	36.33	39.42
	MAP	39.97	39.58	39.01	39.08	39.41
	1-MCP	39.97	38.87	38.61	39.96	39.35
	MAP+1-MCP	39.97	37.49	39.46	40.28	39.30
Süre ortalaması D%5: Ö.D.		39.97	39.07	39.54	38.91	D%5 $_{(uygulama)}$: Ö.D.

*Ö.D.: Önemli değil.
[x] Aynı harfle belirtilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

Çizelge 10. Farklı uygulamalar yapılan Bacon avokado çeşidinde muhafaza süresince meyve kabuk rengi *h*° değerinde saptanan değişimler

Muhafaza şekli	Uygulamalar	Muhafaza süresi (Ay)				Uygulama ortalaması
		0	1	2	3	
Soğukta muhafaza	Tanık	120.51	119.84	113.53	100.38	113.56 c[x]
	MAP	120.51	121.31	119.65	68.18	107.42 c
	1-MCP	120.51	119.86	117.15	111.82	117.34 a
	MAP+1-MCP	120.51	119.07	120.46	116.17	119.05 a
Süre ortalaması D%5: 2.00		120.51 a	120.02 a	117.70 b	99.14 c	D%5 $_{(uygulama)}$: 2.00
Raf ömrü	Tanık	120.15	118.54	118.40	85.22	110.58 b
	MAP	120.15	121.56	110.48	112.83	116.26 a
	1-MCP	120.15	120.08	115.85	117.03	118.28 a
	MAP+1-MCP	120.15	119.07	118.39	107.74	116.34 a
Süre ortalaması D%5: 4.59		120.15 a	119.81 a	115.78 a	105.71 b	D%5 $_{(uygulama)}$: 4.59

[x] Aynı harfle belirtilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

Çizelge 11. Farklı uygulamalar yapılan Bacon avokado çeşidinde muhafaza süresince meyve et rengi L* değerinde saptanan değişimler

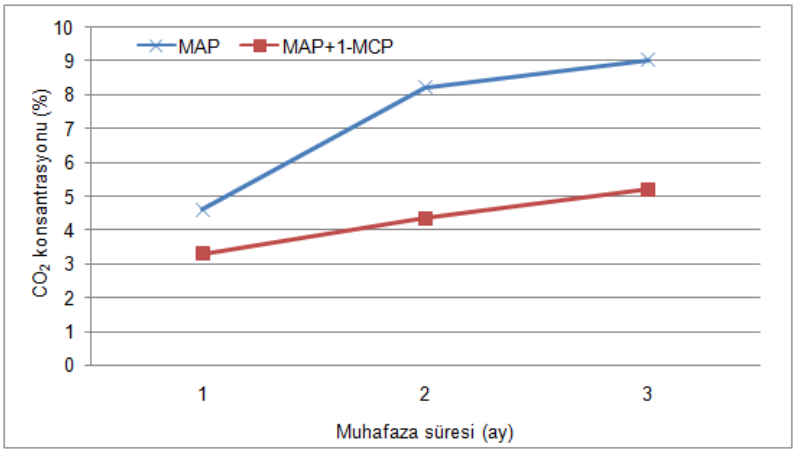
Muhafaza şekli	Uygulamalar	Muhafaza süresi (Ay)				Uygulama ortalaması
		0	1	2	3	
Soğukta muhafaza	Tanık	81.12	78.69	78.68	71.71	77.55 ab[x]
	MAP	81.12	79.65	76.58	61.65	74.75 b
	1-MCP	81.12	77.35	77.35	75.94	77.94 a
	MAP+1-MCP	80.89	78.52	79.48	67.85	76.69 ab
Süre ortalaması D%5: 3.17		81.06 a	78.55 a	78.02 a	69.29 b	D%5 $_{(uygulama)}$: 3.17
Raf ömrü	Tanık	81.12	63.17	73.96	71.46	72.43 b
	MAP	81.12	77.69	76.58	62.09	74.37 b
	1-MCP	81.12	77.35	76.91	75.85	77.81 a
	MAP+1-MCP	81.12	78.52	79.48	67.92	76.76 ab
Süre ortalaması D%5: 2.38		81.12 a	74.18 c	76.73 b	69.33 c	D%5 $_{(uygulama)}$: 2.38

[x] Aynı harfle belirtilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

Çizelge 12. Farklı uygulamalar yapılan Bacon avokado çeşidinde muhafaza süresince meyve et rengi *h*° değerinde saptanan değişimler

Muhafaza şekli	Uygulamalar	Muhafaza süresi (Ay)				Uygulama ortalaması
		0	1	2	3	
Soğukta muhafaza	Tanık	96.49	93.54	92.25	83.84	91.53
	MAP	96.49	92.69	98.88	77.20	91.32
	1-MCP	96.49	95.58	86.97	88.93	91.99
	MAP+1-MCP	96.49	94.15	95.78	84.20	92.66
Süre ortalaması D%5: 2.42		96.49 a	93.99 b	93.47 b	83.54 c	D%5 $_{(uygulama)}$: Ö.D.
Raf ömrü	Tanık	96.49	96.93	89.01	83.70	91.53 b[z]
	MAP	96.49	90.29	92.89	77.48	89.29 c
	1-MCP	96.49	95.58	96.86	88.96	94.47 a
	MAP+1-MCP	96.49	94.15	90.40	84.15	91.30 b
Süre ortalaması D%5: 1.95		96.49 a	94.24 b	92.29 b	83.57 c	D%5 $_{(uygulama)}$: 1.95

*Ö.D.: Önemli değil
[x] Aynı harfle belirtilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur.



Şekil 1. Bacon avokado çeşidinde muhafaza süresince MAP torbaları içindeki CO_2 konsantrasyonlarındaki değişimler

Avokadolarda meyve olgunlaştığında çeşitlere göre değişmekle birlikte meyve kabuk rengi parlak yeşilden koyu mor renge kadar değiştiği bildirilmiştir (Forero, 2007). Diğer araştırıcılarda avokadolarda benzer şekilde L* ve b* değerlerinin azalıp, a* değerinin arttığını dolayısıyla renk değişikliğini ve kısmen yeşil rengin korunduğunu bildirmişlerdir (Meir vd., 1998; Pesis vd., 2002; Feygenberg vd., 2004; Pesis, 2004; Maftoonazad ve Ramaswamy, 2005; Forero, 2007). Bulgularımıza benzer olarak Özdemir vd. (2010) ile Duman (2016) yaptıkları çalışmada Fuerte ve Zutano çeşitlerinde meyve kabuk rengi L* değerinin, muhafaza sonunda düşüş gösterdiğini bildirmişlerdir. MAP torbaları içindeki CO_2 konsantrasyonu Bacon avokado çeşidinde muhafaza süresi uzadıkça artışlar göstermiş ve MAP uygulamasında MAP+1-MCP uygulamasından daha yüksek değere ulaşmıştır. MAP uygulamasında muhafazanın 1. ayında ortalama %4.60 olurken, 2. ayında %8.23 olmuş ve 3. ayında da %9.03'e ulaşmış, MAP+1-MCP uygulamasında muhafazanın 1. ayında ortalama %3.30 olurken, 2. ayında %4.35 olmuş ve 3. ayında da %5.20'ye ulaşmıştır (Şekil 1). Duman (2016) yaptığı çalışmada MAP torbaları içindeki CO_2 konsantrasyonunun Fuerte ve Zutano avokado çeşitlerinde muhafaza süresi uzadıkça artışlar gösterdiğini ve bulgularımıza benzer olarak MAP uygulamasında MAP+1-MCP uygulamasından daha yüksek değere ulaştığını bildirmiştir.

4. Sonuç

En az ağırlık kaybı MAP+1-MCP (%1.78) ve MAP uygulamalarında (%1.85) saptanmıştır

(Çizelge 1). Meyve dış görünüşünde en yüksek puanları MAP+1-MCP (4.96) ve MAP uygulamaları (4.55) almıştır (Çizelge 2). Fizyolojik bozulmalar en az 1-MCP ve MAP+1-MCP uygulamalarında saptanmıştır (Çizelge 3 ve 4). MES'deki azalma en az MAP+1-MCP (12.99 kg-kuvvet) ve MAP uygulamalarında (11.14 kg-kuvvet) olmuştur (Çizelge 5). Bulgularımıza göre MAP ve 1-MCP uygulamaları yapılan Bacon avokado meyvelerinin 6°C'de ve %85-90 oransal nemde kalite kriterlerinden çok fazla bir şey kaybetmeden 3 ay başarı ile depolanabileceği saptanmıştır. Meyveler uzak pazarlara gönderilecekse muhafaza süresinin yol da düşünülerek 3 aydan daha kısa tutulması, yerel pazarlar için ise 3 aya kadar meyvelerin depoda tutulabileceği söylenebilir.

Kaynakça

Bek, Y. (1983). Araştırma ve Deneme Metotları. ÇÜ Ziraat Fakültesi Yayınları, Adana, Ders ve Yardımcı Ders Kitapları, Yayın No: 92, 286 s.

Berger, S., Luza, J., & Peralta, L. (1982). Storage of Fuerte and Hass Avocados. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science,* 22: 30-39.

Daiuto, E.R., Vieites, R.L., Tremecoldi, M.A., & Vileigas, D.F. (2010). Estabilidade físico-quimica de um produto de abacate acondicionado em diferentes embalagens e conservado pelo frio. *Alimentos e Nutrição Araraquara,* 21:97-105.

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,* 38(4):1999-2005.

Demirkol, A. (1995). Antalya ve Dalaman koşullarında avokado çeşitlerinin adaptasyonu. *Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, Cilt I:761-766.

Demirkol, A., & Pekmezci, M. (1997a). Zutano avokado çeşidinin soğukta muhafazası üzerinde bir araştırma. *Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu*, s:303-310.

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, s:135-144.

Demirkol, A., & Pekmezci, M. (1999a). Antalya koşullarında üretilen "fuerte" avokado çeşidinin soğukta ve modifiye atmosferde (MA) muhafazası üzerinde bir araştırma. *Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, s:132-135.

Demirkol, A., & Pekmezci, M. (1999b). Antalya koşullarında yetiştirilen "hass" ve "fuerte" avokado çeşitlerinin meyve büyüme ve gelişme seyri ile derim olgunluğunun belirlenmesi üzerine araştırmalar. *Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, s:590-594.

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.

Duman, C. (2016). 1-Metilsiklopropen (1-MCP) uygulamasının ve modifiye atmosferde paketlemenin fuerte ve zutano avokado çeşitlerinin muhafazasına etkileri.Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay.

Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., & Gürbüz, F. (1987). Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları-II). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1021, Ders Kitabı:295, Ankara, 381s.

FAO (2013). Agricultural Statistical Database. http://www.fao.org. Erişim tarihi: 12 Mart 2016.

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. *Acta Horticultureae*, 682:1057-1061.

Feng, X., Apelbaum, A., Sisler, E.C., & Goren, R. (2000). Control of ethylene responses in avacado fruit with 1-Methylcyclopropene. *Postharvest Biology and Technology,* 20(2):143-150.

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(3):279-286.

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

Hershkovitz, V., Saguy, S.I., & Pesis, E. (2005). Postharvest application of 1-MCP to improve the quality of various avocado cultivars. *Postharvest Biology and Technology,* 37(3):252-264.

Hershkovitz, V., Friedman, H., Goldschmidt, E.E., & Pesis, E. (2009). The role of the embryo and ethylene in avocado fruit mesocarp discoloration. *Journal of Experimental Botany*, 60(3):791-799.

Hofman, P.J., Jobin-Décor, M., Meiburg, G.F., Macnish, A.J., & Joyce, D.C. (2001). Ripening and quality responses of avocado, custard apple, mango and papaya fruit to 1-MCP. *Australian Journal of Experimental Agriculture,* 41, 567-572.

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.

Jeong, J., Huber, D.J., & Sargent, S.A. (2003). Delay of avocado (*Persea americana*) fruit by 1-Methylcyclopropene and wax treatments. *Postharvest Biology and Technology,* 28(2):247-257.

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. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 129(5):752-759.

Kader, A.A., & Arpaia, M.L. (2013). Avocado, recommendations for maintaining postharvest quality. Postharvest technology research and information center.http://postharvest. ucdavis.edu /Produce/ProduceFacts/Fruit/Avocado.html. Erişim tarihi:15 Mart 2016.

Kaplankıran, M., & Tuzcu, Ö. (1994). Bazı avokado çeşitlerinin adana koşullarında gösterdikleri özellikler. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9(2):103-112.

Kaplankıran, M, Özdemir, A.E., Toplu, C., Çandır, E.E., Demirkeser, T.H., Yıldız, E., Kamiloğlu, M.U., & Mermi, S. (2008). Hatay ilinde turunçgiller, Trabzon hurması ve avokado yetiştiriciliğinin yeni çeşit, anaç ve derim sonrası tekniklerle geliştirilmesi. DPT 2003 K 120860 nolu Proje Sonuç Raporu, Hatay, 252 s.

Lee, S.K., & Coggins, Jr.C.W. (1982). Dry weight method for determination of avocado fruit maturity. *California Avocado Society Yearbook*, 66:67-70.

Lee, S.K., Young, R.E., Schiffman, P.M., & Coggins, Jr.C.W. (1983). Maturity Studies of avocado fruit based on picking dates and dry weight. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 108(3):390-394.

Lee, S.K., & Young, R.E. (1984). Temperature sensitivity of avocado fruit in relation to C_2H_4 treatment. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 109(5):688-692.

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.

McGuire, R.G. (1992). Reporting of objective colour measurement. *HortScience*, 27(12):1254-1255.

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.

Mizrach, A., Flitsanov, U., Akerman, M., & Zauberman, G. (2000). Monitoring avocado softening in low-temperature storage using ultrasonic measurements. *Computers and Electronics in Agriculture.* 26(2):199-207.

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. *African Journal of Biotechnology*, 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.

Özkaya, O., & Dündar, Ö., 2007. 1-Methylcyclopropene ve meyve kalitesi. *Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, s:*478-480.

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(2002):171-181.

Pesis, E. (2004). Use of organic coating for maintaining fruit quality of organic avocado and mango. *Proceeding 5th International Postharvest Symposium,* p: 87.

Ramatal, G.A., Akıngbala, J.O., & Baccus-Taylor, G.S.H. (2007). Laboratory preparation and evaluation of Pollock variety avocado (*Persea americana* Mill). *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 87(11):2068–2074.

Sadler, G.O. (1994). Titratable Acidity. Chapter 6 (Ed: Nielsen SS. Introduction to the Chemical Analysis of Foods),. Jones and Bartlett Publis., Borton, USA, 81-91.

Şen, F., & Türk, E.F. (2008). Bahçe ürünlerde 1-Metilsiklopropen (1-MCP) kullanımı. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi,* 45(3):221-228.

Toplu, C., Demirkeser, T.H., Kaplankıran, M., Demirkol, A., Baturay, S.G., & Yanar, M. (1998). Bazı avokado çeşitlerinin İskenderun koşullarında gösterdikleri verim durumları ve kalite parametreleriyle büyüme şekilleri. *Derim*, 15(2):50-57.

Tuzcu, Ö., Doğrular, H.A., Demirkol, A., Kaplankıran, M., & Yeşiloğlu, T. (1987). Antalya ekolojik koşullarında bazı önemli avokado çeşitlerinde en uygun aşılama yöntem ve zamanlarının belirlenmesi. *Derim*, 4(3):110-125.

TÜİK (2015). http://www.tuik.gov.tr. Erişim tarihi: 15 Mart 2016.

Woolf, A.B., Requejo-Tapia, C., Cox, K.A., Jackman, R.C., Gunson, A., Arpaia, M.L., & White, A. (2005). 1-MCP reduces physiological storage disorders of 'Hass' avocados. *Postharvest Biology and Technology*, 35(2005):43-60.

Zauberman, G., & Fuchs, Y. (1981). Effect of wounding on 'Fuerte' avocado ripening. *HortScience,* 16(4):496-497.

Zauberman, G., & Jobin-Decor, M.P. (1995). Avocado (*Persea americana* Mill.) quality changes in response to low-temperature storage. *Postharvest Biology and Technology*, 5(3):235-243.

View publication stats