



Caldesi 85 Nektarin Çeşidinde Doğal Kaplama Uygulamalarının Depolama Süresince Meyve Kalitesine Etkileri

Esra Örnek¹ Kenan Kaynaş^{2*}

¹Ziraat Yüksek Mühendisi, 17100/Çanakkale.

²Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 17100/Çanakkale.

*Sorumlu yazar: kenankaynas@gmail.com

Geliş Tarihi: 17.04.2015

Kabul Tarihi: 20.05.2015

Öz

Bu çalışmada; Caldesi 85 nektarin çeşidine ait meyvelerde hasattan sonra doğal kaplama uygulamalarının depolama süresince bazı kalite özelliklerine etkileri incelenmiştir. Uygulamalar; doğal kaplama materyallerinden (Soya lesitini ve sukroz esteri %1 ve %2 dozlarında; Aloe vera bazlı uygulama materyali, %1, %2 ve %4 dozlarında) hazırlanan çözeltilere daldırma şeklinde olmuştur. Kontrol ve uygulama yapılan meyveler sonrasında 0–1°C sıcaklık ile %90–95 oransal nem koşullarında sırasıyla 25 ve 50 gün süreyle depolanmışlardır. Her depolama süresi sonrasında meyveler 20–22°C sıcaklık ile %50–60 oransal nem koşullarında 3 gün süreyle raf ömrüne tabi tutulmuşlardır. Her depolama ve raf ömrü süresi sonunda; meyve eti sertliği, suda çözünür kuru madde, titre edilebilir toplam asitlik miktarı, meyve kabuk ve et rengi, ağırlık kaybı, yünlüleşme oranı, fungal veya bakteriyel etmenli bozulma oranı, toplam fenolik bileşik miktarı gibi bazı kalite özellikleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; %1 ve %2 uygulama dozlarında sukroz ester uygulamaları fungal veya bakteriyel etmenli çürüme oranı dışındaki tüm parametreler açısından en etkili uygulamalar olmuşlardır. Bu uygulamaları, %4 dozunda Aloe vera ve %2 dozunda lesitin uygulaması izlemiştir.

Anahtar Kelimeler: Caldesi 85 nektarin, Doğal kaplama uygulamaları, Lesitin, Sukroz esteri, *Aloe vera*.

Abstract

The Effects of Natural Coating Treatments on Quality Parameters of Caldesi 85 Nectarine Variety During Storage

In this research, the effects of natural coating applications such as Soy lecithin, sucrose ester with 1% and 2% doses and *Aloe vera* with 1%, 2% and 4% application doses on Caldesi-85 nectarine variety by dipping methods. After that all fruits were stored at 0–1°C temperature and 90–95% relative humidity conditions for 25 and 50 days respectively. Fruits were kept at 20–22°C temperature and 50–60% relative humidity conditions for 3 days as shelf life. Some quality parameters such as fruit firmness, soluble solids content, titratable acidity, fruit skin colour and flesh colour, weight loss, woolliness rate, fungal or bacterial decay incidence and total phenolic compounds were carried out. The most effective and suitable coating and application doses were tried to determine. According to the results, sucrose ester applications with 1% and 2% application dose were found the most effective applications including the quality parameters except fungal or bacterial decay. *Aloe vera* treatment with 4% dose and lecithin application with 2% dose followed these applications.

Keywords: Caldesi 85 nectarine, Natural coating application, Lecithin, Sucrose ester, *Aloe vera*.

Giriş

Dünya üzerinde şeftali, nektarin üretiminin en fazla yapıldığı ülkeler başta Çin olmak üzere sırasıyla İtalya, ABD, Yunanistan, İspanya, Türkiye, İran, Mısır, Fransa ve Hindistan'dır. En çok üretim yapılan Çin'de bu rakam 12 milyon ton olurken, İtalya ve ABD'de 1 milyon tonun üzerinde seyretmektedir (Anonim, 2012a). Türkiye'de, 2012 yılı verilerine göre 575.730 ton şeftali ve nektarin üretimi gerçekleştirmiştir, ülkemizde üretimin en fazla yapıldığı iller başta Bursa olmak üzere Çanakkale, İzmir, Mersin, Adana'dır. Çanakkale, ülkemizin önemli nektarin üretim merkezlerinden bir tanesidir (Anonim, 2012b). 2013 yılı verilerine göre, Çanakkale ili şeftali ve nektarin üretimi 113.264 ton olmuştur (Anonim, 2013). Bursa ili, Türkiye'nin şeftali ve nektarin üretim merkezi olarak kabul edilirken son yıllarda Çanakkale ilinde ağaç başına ortalama verim Bursa ilinin önüne geçmiştir. Bu durumda Çanakkale ilinin verim ve üretim değerlerinde öne çıkması iklim, modern yetiştirme teknikleri, yeni çeşit ve kullanılan yeni anaçlara dayanması ile ifade edilebilir. Son yıllarda ithal edilen yeni çeşitlere ait fidanlarla büyük bahçeler kurulmaya başlamasıyla birlikte şeftali ve nektarin üretiminde kalite ve verimlilik artmıştır.

Caldesi 85 nektarin çeşidi meyve kalitesinin yüksek olması, renginin çok çekici olması ve geççi bir nektarin çeşidi olması ile son yılların en popüler nektarin çeşidi olmuştur. Geççi kaliteli bir çeşit olmasıyla Çanakkale'de pazarlama periyodunun uzamasını sağlamaktadır ve diğer çeşitlerle



birlikte Temmuz ayından Ekim ayına kadar nektarin üretimi ve pazarlamasının gerçekleştirilmesinde önemli bir açığı kapatmaktadır (Anıl, 2011).

Nektarin için en uygun depolama koşulları, çeşitlere göre değişmekle birlikte -1°C ile 0°C arasında sıcaklık ve %90–95 oransal nemdir. Bunun yanında yeterli hava hareketi önem taşımaktadır (Crisosto ve ark., 2005). Diğer taraftan bu meyvelerin kaliteli bir şekilde soğukta muhafazasına etki eden en önemli faktörlerden birisi de düşük sıcaklıkta depolama ve raf ömrü süresince iç kahverengileşmesi, yünlülüşme, su kaybı ve yaşlanmadan ileri gelen fizyolojik bozukluklardır (Özelkök ve ark., 1997). Bunun yanında; nektarinlerde sıklıkla görülen patolojik bozulmalar, kahverengi çürüklük, gri çürüklük ve Rhizophus çürüklüğüdür (Crisosto ve ark., 2005). Nektarin çeşitlerinin MAP koşullarında muhafazası konusunda yapılmış çalışma sonuçları meyvelerin daha uzun süre depolanabileceğini ve kalite kayıplarının daha azaltılabileceği (Zoffoli ve ark., 2001; Akbudak ve Eriş, 2004), depolama öncesi sıcak su, sıcak hava ve MAP uygulaması ile bu etkilerin daha belirgin olduğu saptanmıştır (Zhou ve ark., 2002; Malakou ve Nanos, 2005).

Doğal meyve kaplamaları, ürünü dış etkenlerden koruma, mekanik dayanıklılık kazandırma, su kaybını azaltma ve oksijen girişini kontrol ederek solunumu ve etilen sentezini azaltma, lipid oksidasyonunu önlemeyi gerçekleştirmektedir. Bu nedenle doğal kaplama uygulamalarıyla ürünün görünüşü daha da iyileştirerek albenisini artırılabilirdiği gibi, kalitenin korunumu açısından artı değerler yaratılmasında bir avantaj sağlamaktadır. Ayrıca birçok meyve–sebze muhafazasında doğal modifiye atmosfer ortamı yarattığı için farklı teknolojilerin uygulanmasına da olanak vermektedir (Kader ve ark., 1985; Beaudry, 2000; Anonim, 2001; Koyuncu ve Savran, 2002).

Yenilebilir film ve fonksiyonlarındaki farklılık, büyük ölçüde onların değişik geçirgenlik özelliklerine dayanmaktadır (Keles, 2002). Polisakkarit kökenli kaplamalar; genellikle, gaz geçirgenliklerinin düşük olması nedeniyle selüloz, pektin, kitin, nişasta, yosun ve gam maddelerinden elde edilen yenilebilir kaplamalardır. Fakat doğada hidrofilik yapıda olan polisakkaritler, fiziksel nem bariyerleri olarak çok iyi görev yapamazlar. Protein kaplamalar, genellikle hidrofilik yapıda ve nem absorpsiyonuna karşı duyarlı oldukları, diğer deyimle nem ve sıcaklıktan çok fazla etkilendikleri için kaplama olarak en az geliştirilen materyallerdir. Film oluşturucu olarak kullanılan bitkisel kökenli proteinler; mısır zeini, buğday gluteni, soya proteini, yer fıstığı proteini ve çığıt proteini. Keratin, kollajel, jelatin, kazein ve peynir altı proteini hayvansal kökenli kaynaklardan elde edilen kaplama materyalleridir. Lipid kökenli kaplamalar, öncelikle, nem kaybına karşı iyi engelleyici olmalarını sağlayan hidrofobik özellikleri nedeniyle kullanılmaktadırlar. Ayrıca meyve ve sebzelerde yüzey parlaklığını sağlamak için de kullanılmaktadırlar. Bu amaçla mum ve yağ kökenli kaplamalar; parafin mum, candelilla mum, balmumu, carnauba mum, polietilen mum ve mineral yağlar kullanılmaktadır (Koyuncu ve Savran, 2002; Öz ve Süfer, 2012). Martinez ve ark. (2006), kiraz meyvelerinin depolanmasında Aloe vera esaslı doğal kaplamanın renk değişimi, asitlik ve ağırlık kaybını azalttığını ve yapılan sayımlarda mezofilik aerobik bakteri sayısı ve maya–küflerde azalma olduğu belirlenerek Aloe vera jelinin meyve kalitesi ve güvenliği için etkin bir materyal olacağını belirtmişlerdir.

Bu çalışmayla; Lâpseki ilçesinde yaygın yetiştirilen Caldesi 85 nektarin çeşidi kalite kaybı olmaksızın depolama, raf ömrü sürecini ve pazarlama süresini uzatmaya yönelik bazı uygulamaların kullanılabilirliği araştırılmıştır. Bu kapsamda bölgeden yapılan nektarin ihracatı düşünülerek doğal bitki kökenli kaplama materyalleri kullanılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışma 2014 yılında yapılmış olup bitki materyali olarak Çanakkale Yapıldak yöresinden hasat edilen Caldesi 85 nektarin çeşitlerine ait meyveleri kullanılmıştır. Yapıldak bölgesinde bulunan özel üretici bahçesinde 5 m. x 5 m. dikim aralığında GN 15 anacı üzerine aşılı 7 yaşlı nektarin ağaçlarından 9 Eylül 2014 tarihinde Anıl (2011)'a göre, belirtilen optimum hasat değerleri dikkate alınarak hasat edilmişlerdir.

Hasat sonrası uygulamalar

Caldesi 85 nektarin meyvelerinde soğuk depolama öncesinde bazı hasat sonrası uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Söz konusu uygulamalar;

Lesitin uygulamaları

Soya lesitini bazlı uygulama materyali %1 ve %2 dozlarında saf su içerisinde eritilmiş çözeltilere meyveler 5 dakika süreyle daldırma şeklinde uygulanmıştır. Uygulama yapılan meyveler 15 dakika süreyle fan yardımıyla kurutulmuşlardır.



Sukroz ester uygulamaları

Sukroz Ester bazlı uygulama materyali %1 ve %2 dozlarında saf su içerisinde eritilmiş ve meyveler 2 dakika süreyle daldırma şeklinde uygulanmıştır. Uygulama yapılan meyveler 15 dakika süreyle fan yardımıyla kurutulmuşlardır.

Aloe vera uygulamaları

Aloe vera bazlı uygulama materyali %1, %2 ve %4 dozlarında saf su içerisinde eritilerek hazırlanan çözeltilere meyveler 2 dakika süreyle daldırma şeklinde uygulanmıştır. Uygulama yapılan meyveler 15 dakika süreyle fan yardımıyla kurutulmuşlardır.

Soğuk depolama ve raf ömrü çalışması

Farklı uygulamalara tabi tutularak kurutulan meyveler ve kontrol meyveleri; 0–1°C sıcaklık ile %90–95 oransal nem koşullarında sırasıyla 25 ve 50 gün süreyle depolanmışlardır. Her depolama süresi sonrasında meyveler 20–22°C sıcaklık ile %50–60 oransal nem koşullarında 2 gün süreyle raf ömrüne tabi tutulmuşlardır.

İncelenen kalite özellikleri

Meyve eti sertliği

Meyve eti sertliği için başlangıçta ve tüm depolama süreleri sonrasında her uygulamaya ait 10 adet meyvenin ekvatorial düzleminden karşılıklı olacak şekilde 1,0 cm çapında iki taraftan kabuk çıkarılarak meyve eti sertliği 11 mm çapında uca sahip Effe-gi tipi el penetrometresi yardımıyla ölçülmüş ve ortalama değer (kg) cinsinden ifade edilmiştir.

Suda çözünür kuru madde oranı (SÇKM)

Depolama öncesinde ve her depolama süresi sonrasında tüm uygulamalar için meyve suyunda %SÇKM değerleri Atago PAL–1 dijital el refraktometresi yardımıyla (%) değer olarak ölçülmüştür.

Titre edilebilir toplam asitlik miktarı (TETA)

Depolama öncesi ve her depolama süresinden sonra tüm uygulamalar için tekerrür bazında meyve suyu TETA değeri elektrometrik yöntemle saptanmış ve sonuçlar etkin organik asit formu olan malik asit cinsinden (%) ifade edilmiştir (Cemeroğlu, 1992).

Meyve et rengi

Başlangıçta ve her depolama süresi için tüm uygulamalara ait meyvelerde tekerrür bazında 5 adet meyvede Minolta CR–400 kolorimetre yardımıyla meyve et renginde ölçüm yapılmış ve elde edilen değerler Hue (H°) açısı cinsinden ifade edilmiştir.

Ağırlık kaybı

Başlangıçta ve depolama süreleri sonunda 10 adet meyvede WTW Dijital Hassas Terazi yardımıyla meyve ağırlıkları ölçülmüş ve kümülatif ağırlık kaybı (%) olarak değerlendirilmiştir.

Toplam fenolik bileşik miktarı

Başlangıçta ve tüm depolama süreleri için her uygulama kapsamında tekerrür bazında meyve fenolik bileşikler miktarı meyve suyunda Folin–Ciocalteu yöntemine göre Shimadzu UV–VIS spektrofotometre cihazı yardımıyla (GAE mg/100 g) cinsinden tayin edilmiştir (Zheng ve Wang, 2001).

Yünlüleşme oranı

Her depolama süresinden her uygulamaya ait tekerrür bazında 10 adet meyvede yünlüleşme olarak tanımlanan fizyolojik bozukluğun oranı meyve sayısı dikkate alınarak (%) değer olarak tespit edilmiştir.

Çalışma tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüş ve her tekerrürde 10 adet nektarin meyvesi kullanılmıştır. Çalışma, faktöriyel deneme olarak yürütülmüş ve depolama süresiyle uygulamalar birer faktör olarak kabul edilmiştir. Elde edilen veriler varyans analizine tabi tutularak “Minitab 16” istatistik paket programı yardımıyla LSD çoklu karşılaştırma testiyle P=0,05 düzeyinde değerlendirmeye alınmışlardır.

Bulgular ve Tartışma

Meyve eti sertliği (MES)

Caldesi 85 nektarin çeşidinde en önemli kalite parametrelerinden bir tanesi olan meyve eti sertliğinde depolama süresi önemli düzeyde ($p<0,05$) etkili bir faktör olmuştur. Depolama süresinde meyve eti sertliği azalmasındaki artış, raf ömrü sürecinde de meyvede yumuşamayı beraberinde getirmiştir. Başlangıçta 6,40 kg olan meyve eti sertliği 25 gün depolama sonunda ortalama 5,87 kg, 50 gün depolama sonunda 4,31 kg değerine düşmüştür (Çizelge 1.). Uygulama ortalamaları kapsamında en etkili uygulamanın sukroz ester %1 ve %2 dozlarından elde edildiği görülürken, bunu %4 dozunda



Aloe vera uygulaması izlemiştir. Bu uygulamalar depolama süresince ve depolamadan sonra raf ömrü aşamasında meyvelerin yumuşamasını önemli derecede azaltmıştır. Çalışmamızda elde edilen bu sonuçlar kullanılan kaplama materyallerinin meyve kabuğu üzerinde bir çeşit MA ortamı yaratması ile açıklanabilir (Beaudry, 2000; Koyuncu ve Savran, 2002; Akbudak ve Eriş, 2004; Ertürk ve ark., 2004; Öz ve Süfer, 2012). MA koşullarında hücre duvarlarında polyalakturonoz gibi hidrolitik enzimlerin inaktif hale geçmesi ve düşük oksijen nedeniyle etilen sentezinin azalması yumuşamayı geciktirmektedir (Çandır Ertürk ve ark., 2009).

Çizelge 1. Caldesi 85 nektarin çeşidinde farklı hasat sonrası kaplama uygulamalarının depolama süresince meyve eti sertliğindeki değişimlere etkileri (kg)

Uygulama	Depolama süresi (gün)				Uygulama ortalaması	
	Hasat	25	25 +3	50		50+3
Kontrol	6,407 a	6,067 c	2,520 n	4,130 j	1,647 r	4,154 C
Aloe vera (%1)	6,407 a	5,707 j	2,070 q	3,767 k	1,247 stu	3,839 D
Aloe vera (%2)	6,407 a	5,193 f	1,383 s	4,993 g	1,20 tuv	3,835 D
Aloe vera (%4)	6,407 a	6,213 bc	3,143 m	4,490 i	2,213 pq	4,493 B
Sukroz ester (%1)	6,407 a	6,270 ab	3,477 l	4,663 h	2,420 no	4,647 A
Sukroz ester (%2)	6,407 a	6,273 ab	3,583 l	4,673 h	2,347 op	4,657 A
Lesitin (%1)	6,407 a	5,417 e	1,320 st	3,557 l	1,113 uv	3,563 E
Lesitin (%2)	6,407 a	5,823 d	1,280 stu	4,240 j	1,057 v	3,761 D
Depo. süre ort.	6,407 A	5,870 B	2,347 D	4,314 C	1,655 E	
LSD (0,05)	0,05747					0,0727

LSD (0,05) Uygulama x süre: 0,1626. Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade ederler.

Suda çözünür kuru madde oranı (SÇKM)

Caldesi-85 nektarin çeşidinde tüm uygulamalar ve kontrol meyvelerinde depolama süresince SÇKM değerlerinde bir artış saptanmıştır. Depolama başlangıcında %11,27 olan SÇKM değeri, 25 gün depolamada ortalama %12,20 ve 50 gün depolamada %12,72 değerine ulaşmıştır. Depolama süreleri ortalama değerleri arasındaki farklılık istatistikî anlamda önemli ($p<0,05$) bulunmuştur. SÇKM değerindeki değişimler yönünden uygulama ortalamaları arasındaki farklılık önemli ($p<0,05$) bulunmuştur. Başlangıca göre en fazla artış kontrol meyvelerinde bulunurken diğer uygulamalar bunu izlemiştir. SÇKM değerlerindeki değişim yönünden en etkili uygulamalarının %4 *Aloe vera* ve %1–2 sukroz ester uygulamaları olduğu görülürken, bunu %2 dozunda lesitin uygulaması takip etmiştir. Depolama süresince SÇKM değişimi kullanılan kaplama materyallerine göre farklılık ($p<0,05$) göstermiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde %4 dozunda *Aloe vera* uygulaması yapılan meyvelerin hem depolama sürelerinde hem de raf ömrü süresince diğer uygulamalara göre SÇKM oranında daha az bir değişim olduğu söylenebilir (Çizelge 2.).

Çizelge 2. Caldesi 85 nektarin çeşidinde farklı hasat sonrası kaplama uygulamalarının depolama süresince suda çözünür kuru madde oranındaki değişimlere etkileri (%)

Uygulama	Depolama süresi (gün)				Uygulama ortalaması	
	Hasat	25	25 +3	50		50+3
Kontrol	11,273 o	12,270 k	13,140 d	12,933 e	13,840 a	12,691 B
Aloe vera (%1)	11,273 o	12,730 f	13,247 cd	13,377 p	13,857 a	12,897 A
Aloe vera (%2)	11,273 o	12,650 fgh	13,233 cd	13,410 b	13,850 a	12,883 A
Aloe vera (%4)	11,273 o	11,927 n	12,060 m	12,233 kl	12,520 ij	12,003 E
Sukroz ester (%1)	11,273 o	11,853 n	12,140 lm	12,267 k	12,610 ghi	12,029 E
Sukroz ester (%2)	11,273 o	11,863 n	12,197 kl	12,247 kl	12,697 fg	12,055 E
Lesitin (%1)	11,273 o	12,237 kl	13,277 c	12,720 fg	13,420 b	12,585 C
Lesitin (%2)	11,273 o	12,080 m	12,413 j	12,580 hi	12,953 e	12,260 B
Depo. süre ort.	11,273D	12,201 C	12,713 B	12,721 B	13,218 A	
LSD (0,05)	0,04064					0,0514

LSD (0,05) Uygulama x süre: 0,1149. Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade ederler.

Bulgularımıza göre meyvelerdeki SÇKM oranındaki artış depolamanın ilk 25 gününde daha belirgin olmuştur. %SÇKM değerindeki bu artışların meyvelerin sert hasat olumunda toplanmaları ve kısmen depolama süresince yeme olumuna ulaşmaları ile açıklanabilir. Düşük sıcaklıkta depolama ve



sonrasında yüksek sıcaklıkta raf ömrü sürecinde SÇKM değeri artmıştır. Nektarin depolamasında SÇKM değerindeki artı diğer araştırmacıların (Akbudak ve Eriş, 2004; Ertürk ve ark., 2004; Özkaya ve Dündar, 2008; Çandır Ertürk ve ark., 2009) bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Titre edilebilir toplam asitlik miktarı (TETA)

Titre edilebilir toplam asitlik (TETA) miktarı tüm uygulamalarda depolama süresince azalmıştır. Bu azalma depolamanın başlangıcında ilk 25 günde daha belirgin olurken daha sonra azalma hızı düşmüştür. Uygulama ortalamaları kapsamında en etkili uygulamanın, %1 ve %2 dozlarında sukroz ester olduğu görülürken, bunu %4 dozunda *Aloe vera* uygulaması takip etmiştir. Uygulama ortalamaları arasında farklılık önemli ($p<0,05$) bulunmuştur. Benzer şekilde, farklı hasat sonrası uygulamalar ile farklı depolama süreleri interaksyonunda önemli farklılıklar saptanmıştır. Diğer deyimle TETA değerinin depolama süresince azalması uygulamalara göre farklılık göstermiştir (Çizelge 3.). Genel olarak değerlendirdiğimizde ise sukroz ester uygulaması yapılan meyvelerin hem depolama sürelerinde hem de raf ömrü süresince asit içeriklerinin kontrole göre daha iyi durumda olduğu görülmüştür. Özkaya ve Dündar (2008), MAP uygulaması ile TETA değerindeki azalışın azaldığını belirtmektedir. Çalışmamızda kaplama materyallerinin TETA üzerindeki etkisini MA koşulu yaratması ile açıklanabilir kanısındayız.

Çizelge 3. Caldesi 85 nektarin çeşidinde farklı hasat sonrası kaplama uygulamalarının depolama süresince titre edilebilir toplam asitlik miktarında meydana gelen değişimlere etkileri (g/100 g)

Uygulama	Depolama süresi (gün)					Uygulama ortalaması
	Hasat	25	25 +3	50	50+3	
Kontrol	0,682 a	0,644 bc	0,633 cd	0,615 ef	0,589 h	0,633 C
<i>Aloe vera</i> (%1)	0,682 a	0,641 bc	0,631 cd	0,609 fg	0,588 h	0,630 C
<i>Aloe vera</i> (%2)	0,682 a	0,640 cd	0,640 bc	0,606 fg	0,587 h	0,631 C
<i>Aloe vera</i> (%4)	0,682 a	0,659 b	0,647 bc	0,634 cd	0,627 de	0,650 B
Sukroz ester (%1)	0,682 a	0,657 b	0,651 b	0,638 cd	0,630 de	0,652 A
Sukroz ester (%2)	0,682 a	0,658 b	0,649 bc	0,637 cd	0,630 cd	0,651 A
Lesitin (%1)	0,682 a	0,645 bc	0,634 cd	0,609 fg	0,588 h	0,631 C
Lesitin (%2)	0,682 a	0,644 bc	0,637 cd	0,618 ef	0,596 gh	0,636 C
Depo. süre ort.	0,682 A	0,648 B	0,640 B	0,621 C	0,604 D	
LSD (0,05)			0,004774			0,006039

LSD (0,05) Uygulama x süre: 0,0135. Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade ederler.

Meyve et rengi

Bulgularımıza göre kaplama uygulamaları nektarin meyvelerinin meyve et rengi üzerine etkisinde hem depolama süresi hem de uygulamalar ortalamaları arasında önemli derecede ($p<0,05$) farklılık saptanmıştır. Ancak meyve et renginde depolama ve raf ömrü süresince saptanan değişimler uygulamalara göre farklılık göstermiştir (Çizelge 6.). Genel olarak değerlendirildiğinde her kaplama uygulaması, uygulama dozu bazında depolama süresince farklı şekilde etki etmiştir. Bu bağlamda 25 gün depolama süreci sonunda %4 dozunda *Aloe vera* ile %1–2 dozunda sukroz ester en iyi sonucu verirken, 25 gün +3 gün raf ömrü sonunda %1 dozunda lesitin en iyi sonucu vermiştir. 50 gün sonunda %2 *Aloe vera* ve %1 lesitin uygulanan meyvelerde en iyi sonucu alırken, 50 gün depolama sonrası 3 gün raf ömrü ertesinde %1 ve %2 dozunda *Aloe vera* uygulanan meyvelerde görülmüştür (Çizelge 6.). Kaplama materyallerinin renk üzerine etkisi Koyuncu ve Savran (2002) ve Öz ve Süfer (2012) tarafından yaratılan MA koşulları sonucu meyveye oksijen girişinin azalmasıyla açıklanmaktadır.

Toplam fenolik bileşik miktarı

Caldesi 85 nektarin çeşidi meyvelerinde fenolik bileşik içeriği depolama süresi ilerledikçe artmıştır. Bu artış depolama süreleri ve raf ömrü ortalamaları yönünden istatistikî anlamda farklılık ($p<0,05$) göstermiştir. Diğer yandan uygulama ortalamaları arasında da önemli düzeyde ($p<0,05$) farklılık saptanmıştır. Başlangıca göre en büyük artış Kontrol ve *Aloe vera* %1 uygulamasından elde edilmiştir.



Çizelge 4. Caldesi 85 nektarin çeşidinde farklı hasat sonrası kaplama uygulamalarının depolama süresince meyve et renginde (Hue açısı değeri) meydana gelen değişimler

Uygulama	Depolama süresi (gün)					Uygulama ortalaması
	Hasat	25	25 +3	50	50+3	
Kontrol	74,703 a	72,373 cd	70,123 kl	68,323 o	66,677 p	70,440 E
<i>Aloe vera</i> (%1)	74,703 a	72,530 c	70,820 hi	69,487 m	66,537 p	70,815 D
<i>Aloe vera</i> (%2)	74,703 a	72,290 cd	70,463 ijk	68,270 o	66,493 p	70,444 E
<i>Aloe vera</i> (%4)	74,703 a	73,167 b	71,720 ef	70,203 jk	68,500no	71,659 B
Sukroz ester (%1)	74,703 a	73,373 b	71,470 fg	70,420 ijk	69,343 m	71,862 A
Sukroz ester (%2)	74,703 a	73,237 b	71,250 gh	70,633 ij	69,750lm	71,915 A
Lesitin (%1)	74,703 a	72,037 de	69,563 m	68,787 n	68,197 o	70,657 D
Lesitin (%2)	74,703 a	72,720 c	70,607 ij	69,627 m	68,847 n	71,301 C
Depo. süre ort.	74,703 A	72,716 B	70,752 C	69,469 D	68,043 E	
LSD (0,05)			0,1563			0,1978

LSD (0,05) Uygulama x süre: 0,4422. Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade ederler.

Uygulama ortalamaları arasında toplam fenolik bileşik miktarının en düşük olduğu uygulamalar; sukroz ester uygulamaları olmuş, bunu %4 dozunda *Aloe vera* ve %2 dozunda lesitin uygulamaları izlemiştir (Çizelge 7.). Meyvelerin fenolojik bileşik içeriğinin depolama süresince değişimi uygulamalara göre farklılık göstermiş, bu iki faktörün etkisi önemli ($p<0,05$) çıkmıştır. Bu değişimde; *Aloe vera* uygulamalarının %4'lük dozu, sukroz ester uygulamaları ve %2 dozunda lesitin uygulaması dışındaki uygulamalarda 50 gün depolama süresine kadar artış sonrasında ise azalış söz konusu olmuştur. Bu dalgalanmanın sebebi, aşırı olgunlaşma ve yaşlanmadır. Bu sonuçlar kaplama materyallerinin nektarin meyvelerinde aşırı olgunlaşma ve yaşlanmayı yavaşlattığının bir göstergesidir (Koyuncu ve Savran, 2002; Öz ve Süfer, 2012).

Çizelge 5. Caldesi 85 nektarin çeşidinde farklı hasat sonrası kaplama uygulamalarının depolama süresince fenolik bileşik miktarında meydana gelen değişimler (GAE mg/100 g)

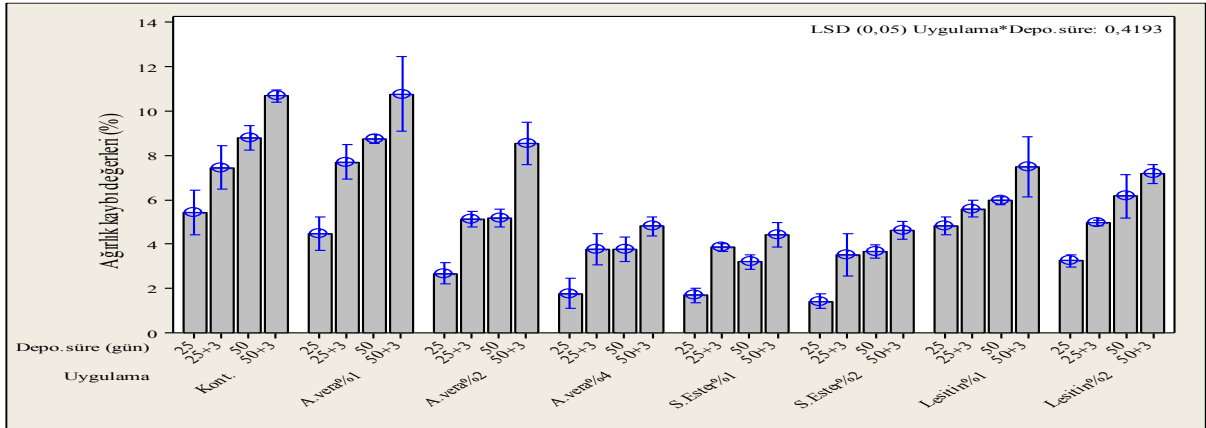
Uygulama	Depolama süresi (gün)					Uygulama ortalaması
	Hasat	25	25 +3	50	50+3	
Kontrol	1263,4 o	1329,1 jk	1401,7 cde	1435,6 a	1398,5 de	1365,7 A
<i>Aloe vera</i> (%1)	1263,4 o	1331,2 j	1397,6 e	1436,6 a	1402,4 cd	1366,3 A
<i>Aloe vera</i> (%2)	1263,4 o	1329,6 jk	1392,4 f	1431,0 b	1401,4 cde	1363,6 B
<i>Aloe vera</i> (%4)	1263,4 o	1298,7 m	1326,7 k	1380,2 h	1391,4 f	1332,1 C
Sukroz ester (%1)	1263,4 o	1290,6 n	1316,4 l	1367,5 i	1385,5 g	1324,7 D
Sukroz ester (%2)	1263,4 o	1290,0 n	1317,5 l	1366,5 i	1383,9 gh	1324,2 D
Lesitin (%1)	1263,4 o	1326,6 k	1403,8 c	1433,8 ab	1399,6 cde	1365,4 AB
Lesitin (%2)	1263,4 o	1300,6 n	1325,7 k	1382,2 gh	1392,6 f	1332,9 C
Depo. süre ort.	1263,4 E	1312,1 A	1360,2 C	1404,2 A	1394,4 B	
LSD (0,05)			1,488			1,882

LSD (0,05) Uygulama x süre:4,208. Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade ederler.

Ağırlık kaybı

Bulgularımıza göre muhafaza süresince kümülatif ağırlık kaybı artmıştır. Depolama dönemleri ve raf ömrü süresince saptanan ortalama ağırlık kaybı değerleri istatistikî anlamda önemli ($p<0,05$) bulunmuştur. Ağırlık kaybı değerleri yönünden uygulamalar arasında yine önemli düzeyde ($p<0,05$) farklılık meydana gelmiştir. Ağırlık kaybının en düşük seviyede görüldüğü uygulamalar; sırasıyla %1 ve %2 dozlarında sukroz ester uygulamaları ile %4 dozunda *Aloe vera* ve %2 dozunda lesitin uygulamaları olmuştur. Ancak depolama süresince ağırlık kaybı oranları uygulamalara göre farklılık göstermiş, bu iki faktörün etkisi önemli ($p<0,05$) bulunmuştur (Şekil 1.). Depolama ve raf ömrü süresince en az ağırlık kaybı sukroz ester uygulamaları ve %4 dozunda uygulanan *Aloe vera* uygulamasından elde edilmiştir. Organik veya organik olmayan kaplama materyallerinin en büyük etkisi meyvelerden olan su kaybını önlemesidir. Meyve yüzeyi ile atmosfer arasında bir bariyer görevini üstlenen kaplama materyalleri bu anlamda önemli bir ticari katkı sağlamaktadır (Kader ve ark.,1985; Beaudry, 2000; Koyuncu ve Savran, 2002; Öz ve Süfer, 2012). Çalışmamızda kontrol uygulamalarında ağırlık kaybının %10–11 gibi yüksek değerler göstermesi, uygulamaların performansını belirgin olarak görmek amacıyla depolama süresinin 50 gün gibi uzun bir süre

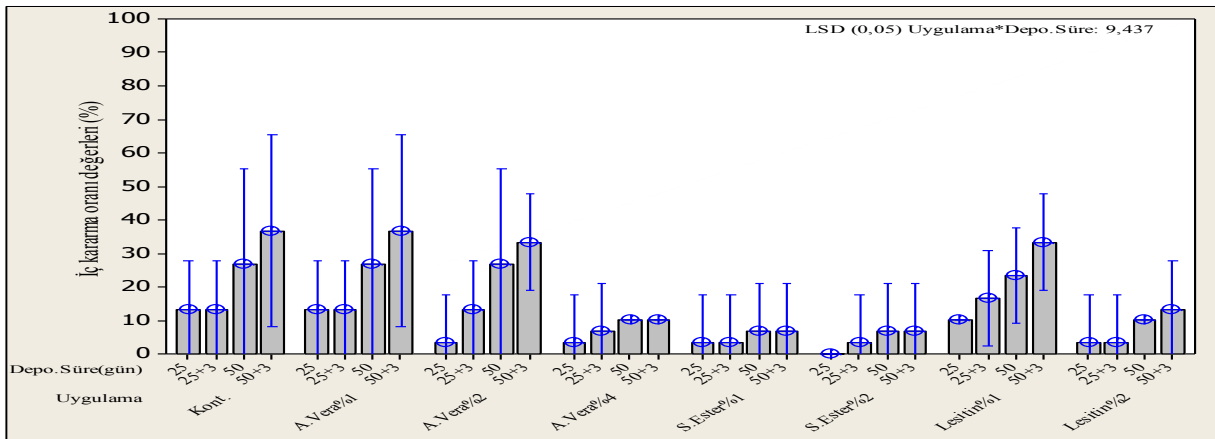
seçilmesinden ileri gelmiştir. Ancak en iyi sonucu veren uygulamalarda 50 gün depolama süresi sonunda bile ağırlık kaybı %5 değerini geçmemiştir.



Şekil 1. Caldesi-85 nektarin çeşidinin farklı depolama sürelerinde uygulamalara göre ağırlık kaybında meydana gelen farklılıklar (%).

Yünlüleşme (iç kararması)

Şeftali ve Nektarin soğuk depolamasında meyve tekstüründe görülen en önemli fizyolojik bozulma olan yünlüleşme; tekstürü meydana getiren organik polimerler olarak bilinen pektin, hemiselüloz, selüloz, pektozen, heksozanların kendi yapılarında veya birbirleriyle olan reaksiyonlarda polimerizasyonların fizyolojik bir sonucudur (Pilnik ve Voragen, 1970). Bu bozulma direk olarak meyvelerin yeme kalitelerini etkilediği için şeftali ve nektarin depolamasını sınırlayan en önemli parametredir. Çalışmamızda muhafaza süresi uzadıkça meyvelerde yünlüleşme hızlanmıştır. Özellikle depolama dönemleri sonunda raf ömrü için yüksek sıcaklıklara aktarılan meyvelerde bu oran yüksek bulunmuştur. Kontrol ve bazı uygulamalarda 50 gün depolama ve 3 gün raf ömrü sonunda %30 değerini aşmıştır. Dolayısıyla bu depolama süresi Caldesi 85 nektarin çeşidi için uzun bir süredir (Şekil 2.). İncelenen diğer parametrelere benzer şekilde iç kararmasının en düşük seviyede görüldüğü uygulamalar; sukroz ester uygulamaları olurken bunu %4 dozunda *Aloe vera* uygulaması takip etmiştir. Uygulamalar arasındaki farklılık önemli düzeyde ($p<0,05$) olurken; sukroz ester uygulamaları arasındaki farklılık önemli düzeyde seyretmemiştir ($p>0,05$). Bunun yanında; %2 uygulama dozunda lesitin uygulaması da, iç kararmasını önlemede etkili olmuştur.



Şekil 2. Depolama sürelerinde uygulamalara göre iç kararmasında meydana gelen farklılıklar.

Sonuçlar ve Öneriler

Elde edilen sonuçlara göre, depolama süresi uzadıkça ve her depolama süresi sonrasında raf ömrü süreci ertesinde; meyve etinde yumuşama, suda çözünür kuru madde oranında artış, titre edilebilir toplam asitlik miktarında azalış, zemin renginde değişim ve meyve et renginde kararma ağırlık kaybında, iç kararma oranında ve fungal etmenli çürüme oranında artış meydana gelmiştir. Söz konusu kalite kayıpları özellikle 50 gün depolama ve raf ömrü sürecinde belirginleşmiştir. Çalışma



kapsamındaki uygulamalar ise, kontrol meyvelerine göre hemen tüm kalite parametreleri açısından farklılık göstermişlerdir. Bu kapsamda; %1 ve %2 dozlarında sukroz ester uygulamaları fungal etmenli çürüme oranı dışındaki tüm parametreler açısından en etkili uygulamalar olmuşlardır. Bu uygulamaları, %4 dozunda *Aloe vera* uygulaması takip etmiştir. Diğer taraftan; *Aloe vera* uygulamaları fungal etmenli çürüme oranının önlenmesinde öne çıkan uygulama olmuştur. Bunun yanında; %2 dozunda lesitin uygulaması etkili bulunan bir diğer uygulama olmuştur. Ancak bu etkiler önerilecek düzeye erişememiştir. Bu kapsamında, sukroz ester uygulamaları; birçok sert çekirdekli meyve türüne benzer şekilde nektarinde de olumlu sonuçlar vermiştir ve pratikte kullanılabilir uygulamalardır. Buna ek olarak; %4 dozunda *Aloe vera* ve %2 dozunda lesitin uygulamalarının etkili bulunması bu uygulamaların nektarinde ümitvar olduğunu göstermektedir. Söz konusu uygulamaların daha farklı dozlarda ve kombine olarak uygulanması ve etkilerinin incelenmesi bu meyve türünde hasat sonrası muhafaza süresinin uzatılması açısından önem taşımaktadır.

Kaynaklar

- Akbudak, B., Eriş, A., 2004. Physical and Chemical Changes in Peaches and Nectarines During the Modified Atmosphere Storage. *Food Control*. 15(4): 307–313.
- Anıl, S., 2011. Çanakkale Koşullarında Yetiştirilen Caldesi 85 ve Morsiani 51 Nektarin Çeşitlerinin Meyve Büyüme ve Gelişme Durumlarının İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. ÇOMÜ, Çanakkale.
- Anonim, 2012a. Food and Agriculture Organization of the United Nations Web Sayfası (<http://www.fao.org>).
- Anonim, 2012b. Türkiye İstatistik Kurumu Web Sayfası (<http://www.tuik.gov.tr>).
- Anonim, 2013. Türkiye İstatistik Kurumu Web Sayfası (<http://www.tuik.gov.tr>).
- Beaudry, R.M., 2000. Responses of Horticultural Commodities to Low Oxygen: Limits to The exPanded Use of Modified Atmosphere Packaging. *Hort. Technol.* 10 (3): 491–500.
- Cemeroğlu, B., 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metodları. Biltav Üniversite Kitapları Serisi No: 02–2, Ankara, 381 s.
- Çandır Ertürk, E., Temizyürek, F., Özdemir, A.E., 2009. The Effects of Hot Water Dip Treatments on the Cold Storage of Big Top Nectarines. *J. Appl. Bot. Food Qual.* 82: 136–140.
- Crisosto, C.H., Mitcham, E.J., Kader, A.A., 2005. Recommendations for maintaining postharvest quality peach and nectarine, Updated, De. 15. <http://postharvest.ucdavis.edu.Produce/ProduceFacts/Fruits/necpch.shtml>
- Dursun S., Erkan, N., 2009. Yenilebilir Protein Filmler ve Su Ürünlerinde Kullanımı. *J. of Fish. Sc.* (3): 352–373.
- Ertürk, E., Özdemir, A.E., Dilbaz, R., Celik, M., 2004. Modified Atmosphere Packaging of May Glo Nectarines”, 5th International Postharvest Symposium, Verona, Italya, Volume of Abstracts. S2–21, 21.
- Kader, A.A., Kasmire, R.F., Mitchell, F.G., Reid, M.S., Sommer, N.F., Thompson, J.F., 1985. Postharvest Technology of Horticultural Crops, University of California Division of Agriculture and Natural Resources Special Publication: 3311, California , USA, 192–98.
- Keles, F., 2002. Gıda ambalajlama ilkeleri., Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi Ders Yayınları. No: 189, Erzurum.
- Koyuncu, M.A., Savran, H.E., 2002. Yenilebilir Kaplamalar. *SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi.* 6 (3): 73–83.
- Malakou, A., Nanos, G.D., 2005. Combination of Hot Water Treatment and Modified Atmosphere Packaging Maintains Quality of Advanced Maturity “Caldesi 2000” Nectarines and “Royal Glory” Peaches, *Postharvest Biology and Technology.* 38: 106–114.
- Martinez–Romeri, D., Alburquerque, N., Valverde, J.M., Guillen, F., Castillo, S., Valero, D., Serrano, M., 2006. Postharvest Sweet Cherry Quality and Safety Maintenance by *Aloe Vera* Treatment: A New Edible Coating. *Postharvest Biol Technol.* (39): 93–100.
- Öz, A.T., Süfer, Ö., 2012. Meyve ve Sebzelelerde Hasat Sonrası Kalite Üzerine Yenilebilir Film ve Kaplamaların Etkisi. *Akademik Gıda.* 10 (1): 85–91.
- Özdemir, A.E., 1999. Farklı Derim Sonrası Uygulamaların Kozan Yerli ve Valencia Portakallarının Muhafazasına Etkisi. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi, Türkiye.
- Özelkök, S., Ertan, Ü., Kaynaş, K., 1997. Maturity and Ripening Concepts on Nectarines. A Case Study on “Nectared–6” and “Independence”. *Proceedings V Int. Symp. on Temperate Zone Fruits, Acta Hort.*, 441.
- Özkaya, O., Dundar, Ö., 2008. Quality Evaluation Of Maria Aurelia Nectarine Variety During Short–Term Storage. *Journal of Food, Agriculture & Environment–JFAE.* 6 (3&4): 9–10.
- Pilnik, W., Voragen, A.G.J., 1970. Pectic Substances and Other Uronides. In: *The Biochemistry of Fruits and Their Products*, Hulme, E.C. (Ed.). Academic Press, London and NewYork. pp: 53–88.
- Zheng, W., Wang, S.Y., 2001. Antioxidant Activity and Phenolic Compounds in Selected Herbs. *J. Agric. Food Chem.* (49): 5165–5170.
- Zhou, T., Xu, S., Sun, D.W., Wang, Z., 2002. Effect of Heat Treatment on Postharvest Quality of Peaches. *Journal of Food Engineering.* 54: 17– 22.
- Zoffoli, J.P., Balbontin, S., Rodriguez, J., 2001. Effect of Modified Atmosphere Packaging and Maturity on Susceptibility to Mealiness and Lesh Browning of Peach Cultivars, V. *International Peach Symposium*, 08–13 July, Rotterdam–Netherlands.