

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**BAZI SOFRALIK KAYISI ÇEŞİTLERİNİN
DEPOLANMASI ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

Berna ÖZDOĞRU

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Adalet MISIRLI

İkinci Danışmanı: Doç. Dr. Fatih ŞEN

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu: 500.01.01.

Sunuş Tarihi: 02.06.2014

Bornova-İZMİR

2014

Ziraat Mühendisi Berna ÖZDOĞRU tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak sunulan “**Bazı Sofralık Kayısı Çeşitlerinin Depolanması Üzerine Araştırmalar**” başlıklı bu çalışma E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 02/06/2014 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı/başarısız bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

Jüri Başkanı : Prof.Dr. Adalet MISIRLI

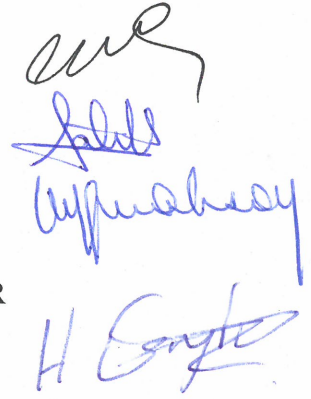
İkinci Danışman : Doç.Dr. Fatih ŞEN

Üye : Prof.Dr. Uygun AKSOY

Üye : Prof.Dr. Pervin KINAY TEKSÜR

Üye : Doç.Dr. Hakan ENGİN

İmza



EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili hükümleri uyarınca Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “**Bazı Sofralık Kayısı Çeşitlerinin Depolanması Üzerine Araştırmalar**” başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

02/06/2014

Berna ÖZDOĞRU

ÖZET**BAZI SOFRALIK KAYISI ÇEŞİTLERİNİN
DEPOLANMASI ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

ÖZDOĞRU, Berna

Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Adalet MISIRLI

İkinci Danışman: Doç. Dr. Fatih ŞEN

Haziran 2014, 100 sayfa

Bazı sofralık kayısı çeşitlerinin soğukta muhafaza süresince kalite değişimlerini belirlemek amacıyla yürütülen bu çalışmada, meyveler 0°C sıcaklık ve %90-95 oransal nem koşullarında 35 gün süreyle depolanmıştır. Depolama süresince haftalık aralıklarla, depodan çıkarılan ürünler 2 gün süreyle 20°C sıcaklık ve %65-75 oransal nem koşullarında tutulduktan sonra bazı kalite parametreleri, fizyolojik ve patolojik bozukluklar incelenmiştir. Depolama süresinin ilerlemesiyle tüm kayısı çeşitlerinin ağırlık kaybında bir artış gözlenmiştir. Ağırlık kaybının sınırlı olmasında modifiye atmosfer (MA) ambalajının kullanımı etkili olmuştur. Meyve eti sertliğinde depolama süresine bağlı olarak bir azalış ortaya çıkmış, bu azalışlar kayısı çeşitlerine göre %10.0 ile %17.9 arasında bir değişim göstermiştir. Depolama süresinin ilerlemesiyle suda çözünür kuru madde miktarı Precoce de Tyrinthe ve Şekerpare çeşitlerinde artarken, Ninfa ve Iğdır çeşitlerinde azalmıştır. Titre edilebilir asit oranı tüm çeşitlerde azalmıştır. Depolama süresince kayısı meyvelerinin kabuk ve et renk değerleri (L^* , C^* , h^0) çeşitlere göre artış veya azalış göstermiştir. İncelenen kalite parametrelerinde özellikle de ağırlık kaybı ve meyve eti sertliği değerlerindeki değişimler depolamaya ilaveten raf ömrü sonrası daha belirgin olmuştur. Iğdır ve Şekerpare kayısı çeşitleri 35 günlük depolamaya ilaveten 2 gün raf ömrü sonrası kalitelerini korurken, Precocede Tyrinthe ve Ninfa kayısı çeşitlerinin sırasıyla 14 ve 21 gün muhafaza edilebileceği ortaya konmuştur.

Anahtar sözcükler: Kayısı, muhafaza, raf ömrü, kalite, bozukluklar

ABSTRACT**INVESTIGATIONS ON STORAGE OF SOME TABLE APRICOT
VARIETIES**

OZDOĞRU, Berna

MSc in Horticultural

Supervisor: Prof. Dr. Adalet MISIRLI

Co-Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Fatih ŞEN

June 2014, 100 pages

The objective of this study was to determine quality changes during cold storage and shelf life of some table apricot varieties, fruit were stored at 0°C and %90-95⁰C relative humidity for 5 weeks. Week intervals during storage, the products which remove from storage after were kept at 20°C and %65-75 relative humidity for 2 days some quality parameters and disorders were investigated. All apricots varieties with the progress of storage an increase weight loss was observed. Weight loss is limited was effective use modified atmosphere (MA) package. Apricot fruit firmness showed a decrease depending on storage, the decrease showed a change between %10.0 to %17.9 depends on apricots varieties. With the advancement of storage period while the increased the amount of soluble solids in varieties of Precoc de Tyrinthe and Şekerpere when decreased in varieties of Ninfa and Iğdır. Acidity (TA) decreased in all varieties. During storage, in the fruit pell and flesh, color (L*, C* and h°) increased or decreased in storage. Among investigated parameters, weight loss and softening of firmness became more appearent at shelf life stage. Iğdır and Şekerpere could be stored for 35 days + 2 days shelf life successfully whereas Precoc de Tyrinthe and Ninfa could be stored only for 14 and 21 days, respectively.

Keywords: Apricot, storage, shelf life, quality, decay

TEŞEKKÜR

Tez çalışmalarım süresince anlayış ve ilgisini hiçbir zaman esirgemeyen, sabrı, tecrübesi ve desteğiyle her zaman yanımda olan çok değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. Adalet MISIRLI ve Doç. Dr. Fatih ŞEN'e, materyal temini aşamasında desteklerinden dolayı Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dekanlığı'na, analizlerde destek sağlayan değerli hocam Dr. Nihal ACARSOY BİLGİN ve arkadaşım Ziraat Müh. Süleyman BİLGİN'e, her ihtiyaç duyduğumda yanımda olan, her daim yoluma ışık tutan, beni her zaman yüreklendiren, haklarını hiçbir zaman ödeyemeyeceğim sevgili annem Birgül ÖZBALTAN, kardeşlerim Belma ve Şahan YAYLACI, eşim Ziraat Müh. Batuhan ÖZDOĞRU'ya en içten teşekkürlerimi sunarım.

Ziraat Müh. Berna ÖZDOĞRU

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
TEŞEKKÜR	xi
İÇİNDEKİLER	xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xvii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xix
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	6
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	22
3.1. Materyal.....	22
3.1.1. Araştırma yerinin coğrafi konumu.....	22
3.1.2. Araştırma yerinin iklim özellikleri	22
3.1.3. Çeşitler.....	22
3.2. Yöntem	24
3.2.1. Paketleme ve depolama	24
3.2.2. Meyve kalite özellikleri	25

İÇİNDEKİLER (Devam)

Sayfa

3.3. Verilerin Değerlendirilmesi.	28
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	29
4.1. Meyve Ağırlık Kaybı	29
4.2. Meyve Eti Sertliği	32
4.3. Suda Çözünür Kuru Madde (SÇKM) Miktarı.....	35
4.4. Titre Edilebilir Asitlik (TA) Miktarı	38
4.5. pH Değeri.....	41
4.6. Meyve Kabuk Rengi	43
4.6.1. L* değeri	43
4.6.2. a* değeri.....	45
4.6.3. b* değeri.....	47
4.6.4. C* değeri.....	49
4.6.5. h° değeri	51
4.7. Meyve Et Rengi	53
4.7.1. L* değeri	53
4.7.2. a* değeri.....	55
4.7.3. b* değeri.....	57

İÇİNDEKİLER (Devam)

	<u>Sayfa</u>
4.7.4. C* değeri.....	59
4.7.5. h° değeri	61
4.8. Gaz Ölçümleri.....	63
4.9. Fizyolojik ve Patolojik Bozukluklar	64
5. SONUÇ	66
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	68
ÖZGEÇMİŞ	76

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
1.1. 2010 yılı dünya kayısı verim ve üretimi	2
3.1. Ninfa (a), Precoce de Tyrinthe (b), Iğdır (c) ve Şekerpere (d) kayısılarının meyvelerine ait görüntüler	24
3.2. Kayısı meyvelerinin MA ambalajları yerleştirilmesi.	25
3.3. MA ambalajın içindeki gaz bileşiminin ölçümü.....	27
4.1. Farklı kayısı çeşitlerinin meyvelerinin muhafazasında kullanılan MA ambalajının depolama süresince O ₂ oranında görülen değişimler	63
4.2. Farklı kayısı çeşitlerinin meyvelerinin muhafazasında kullanılan MA ambalajlarının depolama süresince CO ₂ oranında görülen değişimler	64
4.3. Precoce de Tyrinthe kayısı çeşidinde 14 gün depolama sonrası meyvelerin görünüşü.....	65

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
1.1. Türkiye kayısı meyve veren/vermeyen ağaç sayısı ve üretim miktarları	3
2.1. Taze kayısı meyvesinin kimyasal yapısı (100 g yenen meyve kısmında)*	7
4.1. Farklı kayısı çeşitlerinde depolama (0°C) ve depolamaya ilaveten 2 gün raf ömrü (R.Ö.; 0°C depolama + 2 gün 20°C) süresi sonunda saptanan ağırlık kaybı değerleri (%).	31
4.2. Farklı kayısı çeşitlerinde depolama (0°C) ve depolamaya ilaveten 2 gün raf ömrü (R.Ö.; 0°C depolama + 2 gün 20°C) süresi sonunda saptanan meyve eti sertliği değerleri (N)... ..	34
4.3. Farklı kayısı çeşitlerinde depolama (0°C) ve depolamaya ilaveten 2 gün raf ömrü (R.Ö.; 0°C depolama + 2 gün 20°C) süresi sonunda saptanan suda çözünür kuru madde (%) miktarı.....	37
4.4. Farklı kayısı çeşitlerinde depolama (0°C) ve depolamaya ilaveten 2 gün raf ömrü (R.Ö.; 0°C depolama + 2 gün 20°C) süresi sonunda saptanan TA miktarı (g/100 L).....	40
4.5. Farklı kayısı çeşitlerinde depolama (0°C) ve depolamaya ilaveten 2 gün raf ömrü (R.Ö.; 0°C depolama + 2 gün 20°C) süresi sonunda pH değeri... ..	42
4.6. Farklı kayısı çeşitlerinde depolama (0°C) ve depolamaya ilaveten 2 gün raf ömrü (R.Ö.; 0°C depolama + 2 gün 20°C) süresi sonunda saptanan meyve kabuk rengi L* değeri.. ..	44
4.7. Farklı kayısı çeşitlerinde depolama (0°C) ve depolamaya ilaveten 2 gün raf ömrü (R.Ö.; 0°C depolama + 2 gün 20°C) süresi sonunda saptanan meyve kabuk rengi a* değeri... ..	46

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

Çizelge

Sayfa

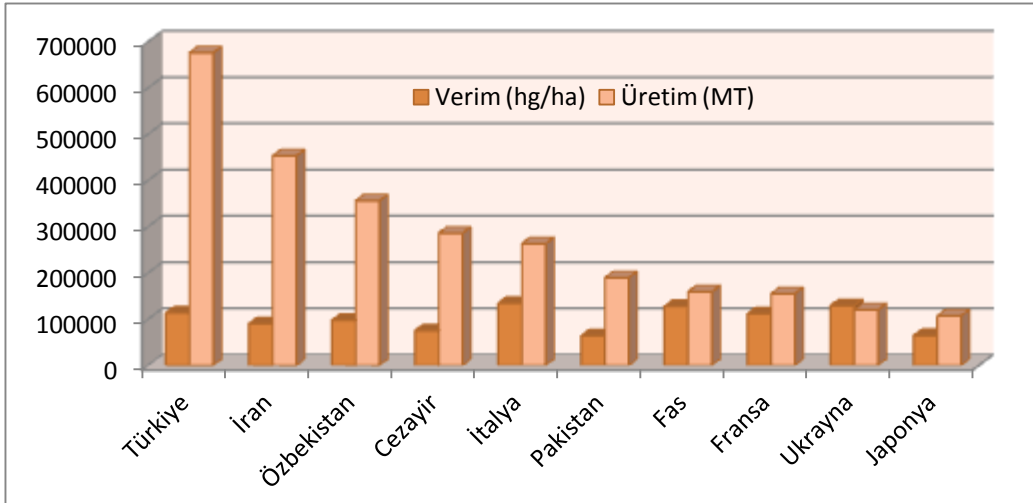
4.8. Farklı kayısı çeşitlerinde depolama (0°C) ve depolamaya ilaveten 2 gün raf ömrü (R.Ö.; 0°C depolama + 2 gün 20°C) süresi sonunda saptanan meyve kabuk rengi b değeri.....	48
4.9. Farklı kayısı çeşitlerinde depolama (0°C) ve depolamaya ilaveten 2 gün raf ömrü (R.Ö.; 0°C depolama + 2 gün 20°C) süresi sonunda saptanan meyve kabuk rengi C* değeri.....	50
4.10. Farklı kayısı çeşitlerinde depolama (0°C) ve depolamaya ilaveten 2 gün raf ömrü (R.Ö.; 0°C depolama + 2 gün 20°C) süresi sonunda saptanan meyve kabuk rengi h° değeri.....	52
4.11. Farklı kayısı çeşitlerinde depolama (0°C) ve depolamaya ilaveten 2 gün raf ömrü (R.Ö.; 0°C depolama + 2 gün 20°C) süresi sonunda saptanan meyve et rengi L* değeri.....	54
4.12. Farklı kayısı çeşitlerinde depolama (0°C) ve depolamaya ilaveten 2 gün raf ömrü (R.Ö.; 0°C depolama + 2 gün 20°C) süresi sonunda saptanan meyve et rengi a* değeri.....	56
4.13. Farklı kayısı çeşitlerinde depolama (0°C) ve depolamaya ilaveten 2 gün raf ömrü (R.Ö.; 0°C depolama + 2 gün 20°C) süresi sonunda saptanan meyve et rengi b* değeri.....	58
4.14. Farklı kayısı çeşitlerinde depolama (0°C) ve depolamaya ilaveten 2 gün raf ömrü (R.Ö.; 0°C depolama + 2 gün 20°C) süresi sonunda saptanan meyve et rengi C° değeri.....	60
4.15 Farklı kayısı çeşitlerinde depolama (0°C) ve depolamaya ilaveten 2 gün raf ömrü (R.Ö.; 0°C depolama + 2 gün 20°C) süresi sonunda saptanan meyve et rengi h° değeri.....	62

1. GİRİŞ

Ülkemiz, uygun iklim ve toprak koşulları sayesinde hem meyve tür ve çeşit sayısı hem de üretim miktarı bakımından dünyanın önemli meyve üreticisi ülkeleri arasında yer almaktadır. Bunlar arasında renk, tat, aroma bakımından beğenilen ve aranan meyvelerden biri olan kayısı, sert çekirdekli meyveler grubunda orta solunum hızına sahip, klimakterik bir meyve türüdür (**Özbek, 1978; Asma, 2000; Özçağırın ve ark., 2004; Karaçalı, 2006**).

Kayısı ağaçlarına Sibiry'a'nın çok soğuk, Kuzey Afrika'nın subtropik, Orta Asya'nın çöl, Japonya ve Doğu Çin'in ıslak alanlarında rastlanılmakla beraber en kaliteli meyveler Anadolu'da yetişmektedir (**Asma, 2011**). Kayısının anavatanı, Çin, Sibiry'a ve Mançurya bölgesi olarak belirtilmekle beraber kayısı ve yabancı türleri, Orta Asya'dan Kuzey Çin'e kadar uzanan çok geniş bir alanda doğal bitki örtüsü olarak yayılım göstermektedir (**Westwood, 1995; Aubert and Chanforan, 2007**).

Değişik iklim koşullarında ve farklı bölgelerde yetişen çok sayıda kayısı tür ve çeşitlerinin varlığına rağmen dünya yaş kayısı üretimi istenilen düzeyin çok altındadır. Dünya yaş kayısı üretimi 1961 yılında 1.3 milyon ton, 1980 yılında 1.7 milyon ton, 1990 yılında 2.2 milyon ton ve 2000 yılında ise 40 yıl öncesine göre yaklaşık 2 katı olan 2.7 milyon ton değerine ulaşmıştır (**Asma, 2001**). 2010 yılında kurak bir periyot nedeniyle üretim miktarında azalış kaydedilmekle beraber bugün dünyada yaklaşık 2.764.623 ton yıllık üretim gerçekleşmekte ve bu miktarın yaklaşık 676.138 tonu Türkiye tarafından üretilmektedir. Bu bağlamda, ülkemiz dünya üretiminin yaklaşık %24'lik payı ile ilk sırada yer alarak lider konumdadır. Türkiye'yi sırasıyla İran, Özbekistan ve Cezayir izlemektedir (**Şekil 1.1**) (**Anonim, 2013**).



(Anonim, 2013)

Şekil 1.1 2010 yılı dünya kayısı verim ve üretimi

Bazı kayısı çeşit ve tipleri subtropik iklim koşullarında yetişebilmektedir. Bu koşullarda meyveler çok erken dönemde olgunlaşır. Bu durum, turfanda meyvecilik açısından değer taşımakta olup, Akdeniz ülkeleri için avantaj oluşturmaktadır (**Kaşka ve ark., 1981**). Dünya sofralık kayısı ihracatının %95'i, üretici ülkeler olan Akdeniz ve Avrupa ülkeleri arasında yapılmakta ve turfanda çeşitler yaklaşık %80 pay almaktadır (**Anonim, 2004**). Dünya yaş kayısı ticaretinde Rusya ve Almanya önemli ithalatçı ülkeler buna karşılık Fransa, İspanya, İtalya, Macaristan, Yunanistan ve Türkiye önemli ihracatçı ülkeler olarak bilinmektedir. İtalya hem ihracatçı hem de ithalatçı bir ülkedir. Fransa, son yıllarda giderek artan yaş kayısı ihracatında %25'lik pay ile %40'lık ekonomik değere sahip olmaktadır. Yaş kayısı üretim maliyeti 0,5 \$/kg (ABD ve Pakistan) ile 2,0 \$/kg (Fransa), elde edilen gelir ise 276 \$/dekar ile 1.770 \$/dekar (Fransa) arasında değişmektedir. Buna karşılık, ülkemizin ihracat oranı yıllara göre artış göstermekle beraber Dünya ticaretinden aldığı pay yaklaşık %8, ekonomik değer olarak ise %3.5 olarak belirtilmektedir (**Ünal 2010; Anonim, 2013**). Buna göre, Türkiye'nin yaş meyve ve sebze üretimine benzer şekilde, kayısıda da dünya üretim ve ihracat değerleri karşılaştırıldığında, üretim potansiyelinin sağladığı avantajlar ve dış piyasanın senkronize olmadığı görülmektedir (**Direk ve ark., 2005**).

Ülkemiz, coğrafi konumu açısından sahip olduğu ekolojik üstünlükler nedeniyle kayısı yetiştiriciliği yapılan diğer ülkelere göre yetiştiricilik ve meyve kalitesi bakımından doğal bir rekabet avantajına sahip konumdadır (Asma, 2011). Ağaç sayısı ve üretimi miktarı bakımından yıllara göre artış kaydedilmektedir (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1 Türkiye kayısı meyve veren/vermeyen ağaç sayısı ve üretim miktarları.

Yıllar	Meyve veren ağaç sayısı (milyon)	Meyve vermeyen ağaç sayısı (milyon)	Üretim (ton)
2002	11.130	2.350	315.000
2003	11.350	2.120	460.000
2004	11.500	2.050	320.000
2005	12.000	2.100	860.000
2006	12.202	2.021	460.182
2007	12.605	2.288	557.572
2008	13.261	2.200	716.415
2009	13.490	2.221	660.894
2010	13.770	2.315	476.132
2011	13.859	2.499	676.138

*Anonim 2012a

Dünya sofralık kayısı yetiştiriciliğinin yaklaşık %20-25 kadarının gerçekleştiği ülkemizde önemli üretim bölgeleri bulunmaktadır. Kurutmalık üretimin yapıldığı Malatya, Elazığ, Erzincan dışındaki tüm bölgelerde sofralık amaçlı üretim yapılmaktadır. Buna göre Marmara (Sakarya- Bilecik) Bölgesi'nde Mektep, Karacabey, Tokaloğlu (Yalova), Ethembey, İmrahor, Çekirge gibi sofralık ve sanayi tipi değerlendirmeye uygun çeşitler ön plana çıkmaktadır. Akdeniz Bölgesi (Mut-İskenderun) turfanda yetiştiricilik açısından en uygun bölge olup Tokaloğlu, Sakıt, Septik ve Tekeler gibi çeşitlerin yetiştiriciliği yapılmaktadır. Ege Bölgesi'nde Tokaloğlu (İzmir), Turfanda İzmir, Şam, Malatya, Çiğli ve Proyma en yoğun yetiştiriciliği yapılan çeşitleri oluşturmaktadır. İç

Anadolu Bölgesi'nde ise Tokaloğlu (Ereğli) ve İribitirgen en önemli çeşitler arasında yer almaktadır (**Asma, 2011**).

Farklı değerlendirme şekillerine sahip olan bu türde sofralık tüketime uygun bazı yerli çeşitler Hasanbey, Çöloğlu, Alyanak, Şalak (Aprikoz), Şekerpare, Tokaloğlu-Erzincan, Tokaloğlu-Yalova, Tokaloğlu-Konya Ereğli, Şam, Turfanda İzmir, İri Bitirgen, İmrador, Çiğli, Sakıt-2, Mahmudun Eriği, Adilcevaz-5, Turfanda Eski Malatya, Çekirge 52, Hacıkız, İsmailağa, Ethambey, Kuru kabuk olarak sıralanırken bazı yabancı çeşitler ise Paviot, Canino, Stark Early Orange, Hungarian Best, Cafona, Precoco de Colomer, Polonais, San Castrese, Boccuccia, Wilson Delicious, Luizet, Fracasso, Royal, Perfection olarak belirtilmektedir (**Asma, 2011**).

Sofralık amaçlı üretimde meyveler hasat zamanları ile bağlantılı olarak belirli zamanlarda ve sürelerde pazarda bulunabilmektedir. Ancak tüketicilerin meyveleri hasat zamanı dışında ve daha uzun süre pazarda bulma talepleri ve pazarlamanın daha iyi yapılabilmesi için meyvelerin depolanması gerekmektedir.

Depolama ürünün nitelik ve niceliğindeki kayıpları önleyerek piyasaya uzun süre pazarlanabilir kalitede ürün sunmak amacıyla yapılmaktadır. Meyve türlerine bağlı olarak hasat sonrasında yavaş veya hızlı bir şekilde kalite kayıpları ortaya çıkmaktadır. Ancak ürünün depolanması durumunda, kalite kayıpları azalmaktadır. (**Karaçalı, 2006**).

Taze ürünlerin depolanmasında MAP (Modifiye Atmosferli Paketleme) teknikleri yaygın olarak kullanılmaktadır (**Ünal, 2010**). Zira bu teknikte, ürünler hasat aşamasındaki kalite ve görünümünü muhafaza eder, katkı maddelerinin kullanımı sınırlıdır ve dolayısıyla tüketici talebi yüksektir. Bu teknikte, paket içinde anaerobik solunuma yol açmayan düşük O₂ ve zararlanma oluşturmayacak yüksek CO₂ içeriği ürünün raf ömrünün uzamasını sağlamaktadır (**Zagory and Kader, 1988**).

Günümüzde ticari açıdan değerlendirildiğinde, taze kayısının depolanarak muhafazası kuru kayısıya nazaran yok denecek kadar azdır. Ancak bazı sofralık

ve meyve suyu sanayine uygun çeşitlerde depolama zorunlulukları ortaya çıkmaktadır.

Kayısıda meyve etinin dayanıksız ve kolay bozulabilmesi, orta solunum hızı, 2-2.5 ay gibi kısa hasat dönemi ve 1-4 hafta kadar kısa süre depolanabilmesi ürünün uzun süre pazara sunulmasında önemli sorunlar olarak gündeme gelmektedir. Buna göre kayısının kısa süre depolanabilmesi sofralık kayısıların pazara sunulma süresini kısaltmakta ve dolayısıyla sofralık kayısı tüketimi düşük olmaktadır (**Hardenburg et al., 1990; Asma ve ark., 2007; Karaçalı, 2006**). Kayısı meyvelerinin solunum hızının yüksek olması çürüme ve bozulmaya yol açtığından tüketiciye kaliteli ürün sunumu için meyvelerin hasattan sonra hızla taşınması ve uygun koşullarda muhafaza edilmesi gerekmektedir (**Redit and Hamer, 1961**).

Ege Bölgesi ülkemizde önemli kayısı üretim alanları arasında yer almaktadır. Sofralık yetiştiricilik açısından önemli olan bu bölgede yeni çeşitler ile bahçeler tesis edilmektedir. Bu çeşitler arasında farklı zamanlarda olgunlaşan Ninfa, Precoce de Tyrinthe, Iğdır ve Şekerpare çeşitleri yoğun olarak yer almaktadır. Diğer meyve türlerinin piyasada bulunmadığı ilkbahar sonu ve yaz başlangıcında yüksek oranda taze kayısı talebi nedeniyle söz konusu çeşitler iç ve dış pazarda değerlendirilmekte ve ekonomik önem taşımaktadır. Bu çeşitlerin uzun bir periyot süresince tüketicilere sunulabilmesi için depolama sürecinde meyve kalite özelliklerindeki değişimlerin kontrolü önem taşımaktadır. Bu noktadan hareketle planlanan projede, bölgede yetiştiriciliği hızla yayılan Ninfa, Precoce de Tyrinthe, Iğdır ve Şekerpare kayısı çeşitlerinin depolama süresince kalite değişimleri ve kayıplar ortaya konarak, hasat sonrası dayanım sürelerinin saptanması amaçlanmaktadır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Kayısı vitamin, mineral madde ve lif içeriği bakımından beslenme ve dolayısıyla sağlık açısından değerli ve ekonomik önemi olan bir meyve türüdür. Kayısının kültür bitkisi olarak değerlendirilmesi sürecindeki tarihsel gelişimi hakkındaki bilgiler oldukça sınırlıdır. Bu konuda en kapsamlı veriler Uzakdoğu'da ve Çin'de bulunmaktadır. Bu bağlamda, kayısının kültür bitkisi olarak yetiştirilmesi ile ilgili en eski kayıtların günümüzden dört bin yıl öncesine ait olduğu ifade edilmektedir (**Faust et al., 1998**).

Doğal florada yayılım gösteren yabani kayısı ağaçlarının meyvesi yenilebilir durumda olup lifli meyve eti yapısına sahiptir. Meyve tüketildikten sonra ağızda acı bir tat bırakmaktadır. Yetiştiriciliği yapılan kültür çeşitlerinde, ortalama meyve ağırlığı genelde 25-60 g arasında değişmekle beraber, nadiren 100 g'dan ağır meyvelere de rastlanmaktadır. Nitekim Çin'de 200 g'dan fazla ortalama meyve ağırlığına sahip çeşitlerin varlığından söz edilmektedir. Meyve şekil olarak yuvarlak, oval, eliptik, kalp ve oblong olabilmektedir. Meyve zemin rengi yeşil-sarı, açık krem, krem, sarı, açık portakal, portakal ve koyu portakaldır. Bazı çeşitlerde kırmızı üst renk oluşumu görülmektedir. Üst renk oluşumunda olgunlaşma dönemindeki iklim koşulları etkin olabilmektedir. Meyve et rengi beyaz, krem, sarı veya koyu turuncudur (**Bailey and Hough, 1979; Mehlenbacher et al., 1991**). Çekirdek şekli kayısı çeşitlerine bağlı olarak yuvarlak, oval, eliptik veya oblongdur. Tohum tadı tatlı, acı veya az acıdır. Çekirdek çeşit özelliği olarak meyve etine yapışık, yarı yapışık veya serbest olabilmektedir (**Asma, 2011**).

Kayısı sofralık, kurutmalık, konservelik, dondurularak ve endüstriyel olarak farklı şekillerde değerlendirilen bir meyve türüdür. Sofralık çeşitlerde meyve iri, albenisi yüksek, aromalı, çekirdek küçük ve meyve etine yapışık olmamalıdır. Meyve yanakları homojen olgunlaşmalı, ağaçlar her yıl düzenli ve çok miktarda ürün vermelidir.

Kayısı bileşiminde organik ve inorganik maddeler içermekte ve meyvenin büyük çoğunluğunu su oluşturmaktadır. Meyve tüketimi, metabolizma için gerekli

olan günlük enerji ve protein gereksiniminin karşılanmasında önemli bir paya sahiptir. 100 g yaş kayısı meyvesinin enerji ve besin içeriği **Çizelge 1.2**'de yer almaktadır.

Çizelge 2.1. Taze kayısı meyvesinin kimyasal yapısı (100 g yenen meyve kısmında)*.

Meyve Bileşimi	Taze meyve
Su (g)	87.20
Protein (g)	0.90
Yağ (g)	0.10
Karbondioksit (g)	7.20
Sodyum (mg)	2.00
Potasyum (mg)	270.00
Kalsiyum (mg)	15.00
Magnezyum (mg)	11.00
Fosfor (mg)	20.00
Demir (mg)	0.50
Bakır (mg)	0.06
Çinko (mg)	0.10
Kükürt (mg)	6.00
Klor (mg)	3.00
Mangan (mg)	0.10
Karoten (A vit.)(µg)	405.00
Tiamin (B vit.)(mg)	0.04
Riboflavin (B vit.)(mg)	0.05
Vitamin B6 (mg)	0.08
Fruktoz (g)	0.90
Vitamin C (mg)	10.00
Malik asit (g)	1.10
Sitrik asit (g)	0.40
Sakkaroz (g)	4.60
Glikoz (g)	1.60

* Asma., 2011.

Meyve türlerinde ürün kalitesi açısından uygun hasat zamanının belirlenmesi önem taşımaktadır. Meyve gelişimi bakımından çift sigmoid gelişme gösteren bu türde, meyveler sert olgun dönemde hasat edilmektedir. Hasattan sonra tat, lezzet ve yeme kalitesi artış göstermektedir. Meyve olgunlaşmasına paralel olarak fiziksel ve kimyasal değişiklikler ortaya çıkmış olup en yüksek korelasyon fiziksel indeksler olan ağırlık, çap ve meyve eti sertliği arasında tespit edilmiştir. En az değişen indeksler renk ve çap olarak belirlenirken ortalama

meyve ağırlığı ve meyve eti sertliği bakımından değişim en yüksek düzeyde ortaya çıkmıştır. Bu bulguların, objektif kriterlere dayalı kalite standartlarını belirlemek için yararlı olabileceğine işaret edilmektedir (**Biondi et al., 1991**).

Kayısılarda olgunlaşma meyvenin uç tarafında başlamaktadır. Hasat zamanı bakımından kabuk rengi ve et sertliği önemli parametreler olarak belirtilmektedir. Erken hasat için kabuk yüzeyinin 3/4'ünün saman sarısı ve et kesitinin ise 1/2'sinin sarı renge dönüşümü kriter olarak alınmaktadır. Ayrıca toplam suda çözünür kuru madde miktarı ve çekirdeğin etten ayrılması da hasat zamanının belirlenmesinde önemli parametreler olarak değerlendirilmektedir (**Crisosto and Mitchell, 2002; Crisosto, 2004**). Çok erken hasat edilen kayısı meyveleri yeterince tatlanmaz, renk ve aroma bakımından istenilen düzeye ulaşmaz, buna karşılık geç hasat edilenler ise çok yumuşar ve ezilir. Bu durum, geç hasat edilen meyvelerin hasat sonrası uygulamalarını sınırlar ve ürünün pazarlanması aşamasında sorunlara yol açmaktadır (**Chahine et al, 1999**).

Sofralık kayısılarda hasat zamanının belirlenmesinde, öncelikle, ürünün sunulacağı pazarın uzaklık durumu ve tüketim süresinin dikkate alınması gerektiği vurgulanmaktadır (**Özbek, 1978, Monasta and Salvador, 1995**). Bu türde, meyveler kademeli olgunlaştığı için hasat seçmeli olarak yeme olumundaki meyvelerin el ile toplanması şeklinde yapılmaktadır (**Crisosto and Mitchell, 2002**). Bu hasat şeklinde, hem meyveler kirlenmez ve zedelenmez ve hem de ham meyvelerin hasat edilmesi de önlenmiş olur. Hasat zamanı çeşitlere ve bölgelere göre farklılıklar göstermektedir. Sofralık kayısılarda hasat mayıs ayının ikinci yarısında başlamaktadır. Ülkemizde en erken hasat Akdeniz Bölge'sinde yapılmaktadır.

Meyve kalite özellikleri bitkinin diğer özellikleri gibi genotipe bağlı olarak ortaya çıkmakta olup farklı çeşitlerin meyve özellikleri bakımından varyasyon görülmektedir. Bu nedenle, çeşit, ürün kalitesini belirleyen en önemli faktörlerden birini oluşturmaktadır. Zira taze meyve ve sebzelerin tat ve lezzetinde en önemli faktör genetik yapı, dolayısıyla çeşit olup diğer faktörler daha az önem taşımaktadır. Bu bağlamda, bazı çeşitlerin ürünleri daha çok tercih edilip talep görürken, bazıları ise daha az talep edilmektedir. Yaş meyve ve sebzeler, kalıtsal

özelliklerine göre, hasat sonrasında önemli ölçüde kalite kayıplarına uğramadan kısa veya uzun bir süre dayanıklılıklarını koruyabilmektedirler. Çeşitlerin depolanmaya uygunlukları birbirinden farklılık gösterdiği gibi muhafaza süreleri de yetiştikleri bölgelere göre farklılık göstermektedir. Bu nedenle, değişik bölgelerde yetiştirilen çeşitlerle ilgili çalışmalar yapılmaktadır (**Wills et al., 1998; Kader, 2002; Koyuncu ve ark., 2005; Karaçalı, 2006**).

Kayısı meyvesinin daha uzun bir süre tüketiciye sunulması için muhafaza edilmesi gerekmektedir. Bu amaçla ürünün soğukta veya normal koşullarda muhafazası ticari olarak uygulanmaktadır. Taze kayısı meyvelerinin hasat sonrası en kısa sürede uygun koşullarda depolanması ürünün kalite özelliklerinin korunması bakımından önem taşımaktadır. Kayısı taze olarak normal oda koşullarında 3-5 gün gibi çok kısa bir süre depolanabilmektedir. Ancak uygun sıcaklık ve nem düzeylerinde yaklaşık 1-2 hafta kadar depolanabilmekte ise de çeşide bağlı olarak bu süre 3-4 haftaya kadar uzatılabilmektedir (**Crisosto and Kader, 1999**).

Bazı yabancı orijinli ve kuru madde içeriği yüksek yerli kayısı çeşitlerinde yürütülen çalışmada, 0-3°C sıcaklık ve %90 oransal nem koşullarında 6 haftaya kadar uzayabilen bir muhafaza süresi saptanmıştır (**Soylu ve Türk, 2002**). Bu konuda yürütülen bazı araştırmaların sonuçları, kayısı meyvelerinin -0,5-0 °C sıcaklık ve %90-95 bağıl nem koşullarında 1-4 hafta arasında depolanabileceğini göstermektedir (**Kitinoja and Kader, 2001; Kader, 2002; Karaçalı, 2006**). Benzer şekilde, aynı sıcaklık derecelerinde %85-95 nem koşullarında meyvelerin 1-2 hafta depolanabileceği belirtilmektedir (**Hardenburg et al, 1990; Phillips and Armstrong, 1967**).

Palstein kayısı çeşidinde 14, 28 ve 42 gün soğuk hava koşullarında depolamanın duyusal kalite üzerine etkileri değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda, depolama sırasında lezzet bakımından büyük değişiklikler gözlenmiş olup 28 gün depolanan meyvelerin lezzetini iyi muhafaza edebildiği buna karşılık 42 gün depolanan meyvelerin ise lezzetinin beğenilmediği belirlenmiştir. Temel bileşenler analizinde tatlılık, lezzet, sululuk ve aroma ile kabul edilebilirlik arasında pozitif ilişki saptanmıştır (**Infante et al., 2008**).

Fransa’da yetiştirilen kayısı çeşitlerinin farklı renk aşamalarında hasat edilerek üç farklı sıcaklık koşullarında depolandığı çalışmada, hasat sırasında, depolama sonunda ve depolama sonrası raf ömründe bekletilen meyvelerde renk, meyve eti sertliği, suda çözünebilir kuru madde (SÇKM), titre edilebilir asit (TA) miktarı, malik ve sitrik asit içerikleri gibi fiziko kimyasal parametreler incelenmiştir. Araştırmada, depolama sıcaklığının renk ve meyve eti sertliğini etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, incelenen sıcaklık koşullarında suda çözünebilir kuru madde içeriği hemen hemen sabit değerde kalırken asit içeriği ise azalış göstermiştir. Üç çeşitte de 2°C’de depolamada 14°C’de depolamaya göre meyvelerin sert, az sulu ve aromatik madde içeriğinin düşük olduğu görülmüştür (Jay et al., 2006).

Precoce de Thyrinte kayısı çeşidinin hasat sonrası kalite ve fizyolojisi üzerine hasat zamanındaki olgunluk ve basınçlı soğutma sisteminin etkisinin incelendiği çalışmada, kayısılar iki farklı olgunluk döneminde (%9 ve %10 SÇKM) hasat edilmiştir. Hasattan birkaç saat sonra her dönemde hasat edilen meyvelerin yarısı 0-1°C’de % 90 oransal nem içeren soğuk odalara yerleştirilmiş diğer yarısı ise 600 cfm basınçlı soğutma sistemi ile soğutulmuştur. Kayısılar ön soğutma sonrasında 0°C’de 7 gün depolanmış ve takiben 20°C’de 8 gün raf ömründe bekletilmiştir. Diğer gruptaki kayısılar hasat sonrası değişikliklerin gözlenebilmesi için hasattan hemen sonra 20°C’de muhafaza edilmiştir. Her iki olgunluk döneminde, 0°C’de basınçlı soğutma sistemi ile ön soğutmada, raf ömrü uzamış ve soğuk odada muhafaza ile karşılaştırıldığında, kayısı meyvelerinde görünüm bakımından farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Kayısılar için soğutma süresi, basınçlı soğutma sistemi ile soğutmada 86-225 dakika arasında değişmekte iken soğuk odada depolamada ise 431 dakika olarak bulunmuştur. Kayısıların basınçlı soğutma sistemi ile 0°C’de soğutulduktan sonra 7 gün boyunca frigolu kamyonlarda taşınarak ve sonrasında 20°C’de 6-8 günlük raf ömrü süresince pazarlanabilir meyve kalitesinin koruyabildiği belirtilmektedir (Ağar et al., 2006).

Sert çekirdekli meyveler grubunda yer alan Venüs nektarin çeşidinde yürütülen benzer bir çalışmada, meyveler, 0°C sıcaklık ve %85-90 oransal nem koşullarında 8 hafta süreyle depolanmıştır. Haftalık periyotlar ile soğuk hava

deposundan 3 tekrarlı olarak çıkartılan meyveler 20°C sıcaklık ve %65-70 oransal nem koşullarında 6 gün raf ömrü koşullarında bekletilmiştir. Analizler sonucunda, depolama sürecinde ağırlık kayıplarının arttığı ve muhafaza sonunda yaklaşık %5.0 olduğu saptanmıştır. İncelenen diğer parametrelerden SÇKM içeriğinde artış, asitlik oranında ise azalış kaydedilmiştir. Muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak raf ömrünün kısaldığı görülmüştür. Söz konusu nektarin çeşidinin 0°C sıcaklık ve %85-90 oransal neme sahip depo koşullarında 7 hafta süreyle depolanabileceği ve depolama sonrasında 4 gün raf ömrünün olduğu saptanmıştır (**Özdemir ve ark., 2006**).

Adana ekolojik koşullarında yetiştirilen diğer bir sert çekirdekli meyve türü olan Angelino erik çeşidinde meyvelerin muhafaza performansının belirlenmesi amacıyla hasattan sonra meyveler 500 g'lık plastik kaselere yerleştirilmiş ve üzerleri streç film ile kaplanarak 2°C'de % 90-95 oransal neme sahip soğuk hava deposunda 75 gün muhafaza edilmiştir. Depodan 15 gün aralıklarla alınan örneklerde meyve rengi, meyve eti sertliği, ağırlık kaybı, asitlik, pH ve SÇKM analizleri sonucunda, meyvelerin 60 gün kalite kaybı olmaksızın muhafaza edilebileceği tespit edilmiştir (**Özkaya ve ark., 2005**).

Tüketime yönelik tüm gıda ürünlerinde çeşitli nedenler sonucu ortaya çıkan fizyolojik ve kimyasal bozulmaların önlenmesi ve ürün dayanımının arttırılabilmesi amacıyla çeşitli gıda işleme ve muhafaza yöntemleri geliştirilmiştir. İnsanların gün geçtikçe doğadan uzaklaşması taze gıda ürünlerinin tüketilmesini güçleştirmiş ve bunun doğal bir sonucu olarak muhafazaya yönelik çalışmaların uygulanması daha büyük önem taşımaya başlamıştır. Bu bağlamda “Kontrollü Atmosfer Depolama” ve “Modifiye Atmosfer Paketleme” gıda katkı maddelerinin en az düzeyde kullanıldığı, kimyasalların az veya hiç kullanılmadığı teknikler olup, son dönemde hızla yaygınlaşan ve geleceğin teknolojisi olarak görülen yöntemler haline gelmiştir. Kontrollü ve modifiye atmosfer; ürünlerin depolama, taşıma ve ambalajlanmasında etkili olan, hava bileşiminin; ortama oksijen, karbondioksit, azot ve etilen gibi gazların verilmesi veya uzaklaştırılmasıyla değiştirilmesini içeren gıda muhafaza yöntemleridir (**Üçüncü, 2007**).

Soğukta depolama, meyve ve sebzelerdeki değişimlerin kontrolünün sağlanması ve ürünün kalitesini korumak amacıyla depolama sürecinin uzatılabilmesi için yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu amaçla yoğun olarak kullanılan yöntem olarak da soğukun etkisini arttırıcı bir uygulama olan kontrollü atmosfer depolama sayılmaktadır. Bu depolamada, ortamdaki oksijen oranının azaltılıp, karbondioksit oranının yükseltilmesiyle meyvede mekanik soğutma yöntemi ile yavaşlayan solunum ve olgunlaşmanın daha da yavaşlatılması ve dolayısıyla meyvenin solunum hızının anaerobik solunum seviyesinin üzerinde tutulması temel prensip olarak kabul edilmektedir (**Üçüncü, 2007**).

Meyve ve sebzelerin hasattan sonra fizyolojik olarak solunumlarını sürdürmeye devam ettikleri bilinmektedir. (**Kader et al., 1989; Romig and Mir, 2000; Faber et al., 2003**). Bu nedenle, hasat sonrası depolama ve taşıma aşamalarında da ürünün sağlıklı şekilde muhafaza edilmesi gerekmektedir. Nakliye sırasında kontrollü atmosfer koşullarında depolama, meyve dayanımı, meyve eti sertliği ve zemin rengi açısından büyük önem taşımaktadır. Bu bakımdan, genel olarak %2-3 O₂ ve %2-3 CO₂ içeren KA koşulları kabul görmektedir. Ancak bu oranlar çeşide bağlı olarak farklılık gösterebilmektedir. Zira oksijen içeriğinin %1'den düşük olması durumunda, aroma kaybı ve 2 haftadan daha uzun bir periyotta %5'den yüksek CO₂ içeriğine maruz kalma durumunda ise meyvede esmerleşme ve aromada azalma gibi kalite kayıpları ortaya çıkabilmektedir.

Geç olgunlaşan iki yeni kayısı çeşidinde (ICAPI 17 COL ve ICAPI 30 COL) soğuk hava (0-0.5°C) ve kontrollü atmosfer (%5 O₂ ve %0-7.5 CO₂) koşullarında depolamanın ağırlık kaybı, meyve eti sertliği, titre edilebilir asitlik, pH, suda çözünür kuru madde içeriği ile fizyolojik ve patolojik değişiklikler üzerine CO₂ seviyesinin etkisinin incelendiği çalışmada, ICAPI 30 COL çeşidinin kontrollü şartlar altında 3 hafta depolanabileceği sonucuna ulaşılmıştır (**Andrich and Fiorentini, 2006**).

Olgunlaşmamış ve yarı olgun Patterson ve Tilton kayısı çeşitleri ile %2 O₂ ve %5 CO₂ ve 1,1°C de kontrollü atmosfer koşullarında depolamada, normal koşullarda muhafazaya göre, meyve etinin sert, pH'nın düşük ve meyvede

çürümenin daha geç dönemde olduğu sonucuna varılmıştır. Normal koşullarda olgunlaşma ile karşılaştırıldığında, 48 saat süreyle 100 ppm etilen uygulamasının 20°C’de yumuşama ve renk değişimini hızlandırdığı görülmüştür. Bu uygulamanın, konserve olarak değerlendirilebilecek olgunlaşmamış meyve temini açısından da etkili olduğu belirtilmektedir (**Brecht et al., 2006**).

Farklı kontrollü atmosfer (%20 CO₂ ve %20 O₂, %20 CO₂ ve %1 O₂, %0.03 CO₂ ve %1 O₂) koşullarında 2°C sıcaklıkta depolanan kayısı meyvelerinde etilen sentezinin incelendiği çalışmada, normal koşullarda depolanan kontrol örneklerinde doku kaybı, asitlikte azalma ve suda çözünür kuru madde miktarında depolama periyodu boyunca azalma olduğu bildirilmiştir. Bunun yanı sıra % 1 O₂ ve %20 CO₂ veya % 0.03 CO₂ içeren kontrollü atmosferde saklanan kayısılarda depolama süresince bu parametrelerde anlamlı değişiklikler ortaya çıkmamıştır. Etilen üretimi tüm uygulamalarda önlenmiş olup, kontrol meyvelerinde depolamanın ikinci haftasından sonra maksimum seviyeye ulaşmıştır. %1 O₂ içeren kontrollü atmosfer koşullarında depolanan kayısılarda depolamadan bir hafta sonra etanol içeriğinin artış gösterdiği ve bu durumun meyvelerin tüketimini olumsuz olarak etkileyen istenmeyen koku ve tat oluşumuna neden olduğu bildirilmektedir (**Pretel et al, 1999**).

Reale d’Imola kayısı çeşidinin meyvelerini düşük O₂ koşullarında depolamada, meyve kalitesi ve fizyolojik bozuklukları değerlendirmek ve meyve dokusunda bulunan uçucu madde bileşimindeki değişimleri incelemek amacıyla örnekler %0.3 O₂ ve normal koşullarda, 0°C ve 6°C sıcaklıkta 5, 12, 19, 25 ve 37 gün muhafaza edilmiştir. Düşük O₂ uygulaması meyvelerdeki etanol ve asetaldehit birikimini önemli ölçüde uyarmış, kontrol meyvelerinde olgunlaşma ilerledikçe konsantrasyonları yükseliş göstermiştir. Bu etki, 6°C’de depolamada daha belirgin biçimde ortaya çıkmıştır. Asetaldehit, düşük O₂ uygulamalarında normal atmosferden daha yüksek bulunmuştur. Düşük O₂ uygulamasının metanol içeriği üzerinde de önemli bir etkisi olduğu belirlenmiştir. Etanol ve asetaldehit içeriği, düşük O₂ koşullarında uzun süre depolamada artış göstermiş ve normal koşullardan yüksek bulunmuştur. Düşük O₂ uygulaması ve sıcaklık, suda çözünür kuru madde, pH ve titre edilebilir asit içeriğini etkilememiş ancak renk değişimi

ve kahverengileşme gibi fizyolojik bozukluklar görülmüştür. Zararlanmanın öncelikle 6°C’de depolanan örneklerde 5. günde, 0°C’de depolananlarda ise 12.günden sonra ortaya çıktığı bildirilmektedir **(Folchi et al., 1995)**.

Sofralık kayısıların besin içerikleri yüksek olduğundan dolayı normal koşullarda uzun süre depolanmaları meyve kalitesini olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle meyve ve sebzelerde, modifiye atmosfer ambalajlama yaygın olarak kullanılan bir yöntem olarak görülmektedir. Modifiye atmosferde ambalajlanmış bir ürünün raf ömrü ve güvenilirliği üzerine; ürünün ve ambalajın özellikleri, ambalaj içindeki gaz bileşimi, ambalajlama makinesi, ambalajlama işlemi ve depolama sıcaklığı gibi faktörlerin etkili olduğu belirtilmektedir.

Modifiye atmosfer; meyvenin plastik bir film ile sarılarak olgunlaşmayı yavaşlatacak düzeyde yüksek CO₂ ve düşük O₂ ihtiva eden doğal koşullarda muhafaza edildiği bir ortamdır. Yüksek CO₂ konsantrasyonu etilen sentezini engelleyici etkisi nedeniyle meyve olgunlaşmasını geciktirmekte ancak asitlik ve SÇKM gibi meyve kalite özelliklerini etkilememektedir. Modifiye atmosferde depolanan yaş kayısılar kalite özelliklerini daha uzun süre muhafaza ederek depolanabilmektedir. Depolamadaki başarı kullanılan plastik filmin kalitesine bağlı olarak değişim göstermektedir **(Manolopoula and Mallidis, 1999; Asma, 2011)**.

Modifiye atmosfer ambalajlarda, O₂ konsantrasyonun belirli bir seviyeye kadar düşmesi, paralelinde CO₂ konsantrasyonunun yükselmesi sağlanarak, meyvenin hasat sonrası ömrünün uzaması mümkün olabilmektedir. Bu ambalajlar, su kaybını sınırlandırırken, ambalaj içinde nem birikimini engellemektedir. Bu durum, ambalaj yüzeyindeki küçük açıklıklar ile sağlanmaktadır. Birçok meyve türlerinde yapılan çalışmalar, modifiye atmosfer muhafazasının su kaybını ve fungal çürümeyi ciddi biçimde azalttığını göstermektedir **(Koyuncu et al., 2010; Ayhan et al., 2010; Sabır and Ağar, 2010; Peono et al., 2010; Kaynaş et al., 2010)**.

Modifiye atmosferde ambalajlamanın bazı avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Bunlar sırasıyla aşağıda özetlenmektedir:

Avantajları;

- Ürünün raf ömrünü %50-400 oranında arttırır.
- Ürünün uzun süreli depolanmasında ekonomik kayıpları en aza indirir.
- Ürünün uzak mesafelere dağıtımını kolaylaştırır ve kalitesini korur.
- Piyasaya yüksek kaliteli ürün girişi sağlanmış olur.
- Merkezileştirilmiş ambalajlama ve kısmi kontrol yapılabilir.

Dezavantajları;

- Paket içi ve dışındaki sıcaklık kontrolü zorunludur.
- Ambalaj materyali ve makineler ek maliyet gerektirir.
- Ürün güvenliğinin sağlanması gereklidir.
- Her ürün için farklı gaz karışımı gerekebilir.
- Gaz bileşimlerinden etkilenmeyen ambalaj materyaline ihtiyaç duyulmaktadır (Üçüncü, 2007).

Kayısı mumlu bir meyve kabuğuna sahip olmadığından su kaybına ve büzüşmeye duyarlılık göstermektedir. Bu nedenle, depolanan taze kayısıların ağırlık ve kalite kayıplarının minimum düzeye indirilmesinde modifiye atmosfer gibi yardımcı teknikler kullanılmasının yararlı olduğuna dikkat çekilmektedir (Asma, 2011).

Modifiye atmosferde ambalajlama tekniğinde ortam atmosferinin oluşturulması, “pasif” ve “aktif” modifikasyon olmak üzere iki farklı şekilde gerçekleşmektedir. Pasif modifikasyon, meyve-sebze gibi solunum yapan ürünlerde, aktif modifikasyon ise her türlü gıda maddesinde uygulanabilmektedir (Price and Floros, 1993).

Pasif modifikasyonda meyve ve sebzeler değişik özellikte filmler ile kaplanmaktadır. Kullanılacak plastik materyal, ürünün solunumu için yeterli oksijen ve karbondioksitin giriş çıkışını gerçekleştirmelidir. Gıdaların su kaybını önlemek amacıyla kullanılan materyalin de su buharı geçirgenliğinin uygun olması gerekmektedir. Bu tip materyalle ambalajlanmış üründe solunum yavaşlar ve solunum hızıyla gaz bileşimi arasında bir denge oluşur. Bu durumun korunması

ürünün raf ömrünün uzamasını sağlaması açısından önem taşımaktadır (**Üçüncü, 2007**).

Hasanbey kayısı çeşidinde meyvelerin kalitesi ve raf ömrü üzerine farklı MA şartlarının etkisini belirlemek üzere yürütülen çalışmada, hasattan 8 saat sonra laboratuara getirilen kayısıların bir kısmı aktif ve pasif ambalajlama ile paketlenmiş ve bir kısım meyve ise ambalajlanmadan kontrol olarak 0°C’de depolanmıştır. Araştırmada paketlenmeyen kontrol meyvelerinin 4 hafta depolanabileceği, 50 µm kalınlığında ambalaj materyali ile paketlenerek 0°C’de 6 hafta uygun şekilde korunabileceği sonucuna ulaşılmıştır (**Pala et al., 1994**).

Özellikle bitki organlarının O₂ seviyesinin, tolerans düzeyinin altına indiği durumlarda fermentasyon, dokularda kararma ile tat ve aroma bozulmaları ortaya çıkmaktadır. MAP depolama performansını etkileyen 3 ana faktörün çeşit, sıcaklık ve CO₂ seviyesi olduğu bildirilmiştir (**Beaudry and Gran, 1993**).

Şeftali ve nektarin çeşitlerinin kontrollü atmosfer koşullarında muhafazası konusunda farklı araştırmacılar tarafından gerçekleştirilen çalışmalarda; ağırlık kaybının azaldığı, meyve eti sertliğinin korunduğu, fizyolojik ve patolojik bozulmaların minimum düzeye indirildiği, etilen üretiminin ve titre edilebilir asit azalışının yavaşladığı ve meyve suyu miktarının korunduğu ifade edilmektedir (**Zhou et al., 2000; Lurie et al., 1994; Ağar ve ark., 1994; Burmeister and Harman, 1997**). Plastik filmler kullanılarak modifiye atmosfer pakitleme ve depolamanın yapıldığı çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Ancak bu çalışmalarda, plastik filmler içerisinde etanol ve asetaldehit gibi hidrokarbon oranının arttığı yönündeki bulgulardan söz edilmektedir (**Fernandez et al., 1998**).

Mısır ın El-Bostan bölgesinde yetiştirilmekte olan Canino kayısı çeşidinde modifiye atmosfer paketlenmenin soğuk depolama ve raf ömrü üzerine etkilerini incelemek amacıyla 2008 ve 2009 yıllarında yürütülen çalışmada, meyveler soğuk depolama öncesinde 46°C sıcaklıkta 25 dakika süreyle bekletilmiştir. Bunu takiben, kayısılar 2 farklı kalınlıkta polietilen (PE35 µm ve PE45 µm kalınlığında) ve polipropilen (PP30 µm kalınlığında) poşetlerde 0°C sıcaklık ve %90-95 oransal nem koşullarında modifiye atmosferde depolanmıştır. Araştırma sonucunda, PE35

µm kalınlığında poşetler kullanılarak MAP koşullarında 30 gün depolama ve 5 günlük raf ömrü sonrasında incelenen özellikler bakımından en iyi bulgulara ulaşılmıştır (**Mohsen, 2011**).

Aprikoz kayısı çeşidinin 0°C’de %90±5 oransal nemde dört farklı koşulda muhafaza edildiği çalışmada, meyvelerin ilk grubu 12, 16 ve 20 µm kalınlığındaki streç film ile plastik kutularda, ikinci grup MA ambalajda, diğer bir grup kontrollü atmosfer koşullarda, son grup ise plastik kutularda kontrol grubu olarak incelenmiştir. MA ambalajlamada 21 gün + 2 gün (raf ömrü), KA koşullarında ise 30 gün + 2 gün (raf ömrü) süresince meyve kalitesinin korunduğu, KA koşullarında diğer depolama koşullarına göre daha iyi sonuçlar alındığı kaydedilmiştir (**Koyuncu et al., 2010**).

Farklı ambalajlar ile paketlenmiş Hacıhaliloğlu kayısı meyvelerinin 0.5 ve 4 kg örnekleri 0-1°C soğuk hava depolarında 13 hafta depolanmıştır. Meyvede ağırlık kaybı bakımından ambalaj materyalleri arasında farklılıklar gözlemlenmiş olup, şeker ve asitlik içeriğinde azalış, buna karşılık pH değerinde artış görülmüştür. Kalite ve tat değişiklikleri bakımından tüm örneklerden olumlu sonuçlar elde edilmekle birlikte, küçük ambalajlardaki kayısı meyvelerinden daha ümitvar bulgulara ulaşılmıştır (**Öztürk ve ark., 2006**).

Farklı ambalajlama malzemesinin kayısının depolama kalitesi üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, Precoce de Colomer, Bebeco ve Canino çeşitlerine ait meyveler plastik torbalara konularak ya da kağıt ile sarılarak 0°C sıcaklık ve % 85-90 oransal nem koşullarında muhafaza edilmiştir. Haftalık aralıklarla depodan alınan meyve örneklerinin bir kısmı hemen, kalan kısmı 2 gün 20°C raf ömründe bekletildikten sonra ağırlık kaybı, titre edilebilir asitlik ve suda çözülebilir kuru madde miktarlarının değişimlerinin belirlenebilmesi için analiz edilmiştir. Depolama çalışmalarının sonuçlarına göre, plastik torbalarda saklanan kayısılarda ağırlık kaybı azalmış, Canino ve Bebeco kayısıları 4 hafta boyunca dayanımlarını korumuşlardır. Genel olarak, plastik torbalarda saklanan kayısılarda meyve eti sertliği, ağırlık kaybı ve rengin daha iyi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Buna karşılık, kağıda sarılı kayısılarda ise suda çözünebilir kuru madde ve titre edilebilir asitlik bakımından daha iyi sonuçlar elde edilmiştir. Aynı raf ömrü

koşullarında (2 gün 20°C) Canino ve Bebeco kayısı çeşitleri plastik torbalarda 4 hafta süre ile saklanabilirken, Precoce de Colomer kayısı çeşidi 3 hafta süre ile depolanabilmiştir (**Ağar and Polat, 1993**).

Kayısıda, modifiye atmosfer ambalajların olgunlaştırmayı geciktirerek raf ömrünü uzattığı belirtilmektedir. Ancak, modifiye atmosfer koşullarda uzun süre bekletilmiş meyvelerin albenisi değişmemekle birlikte uçucu hidrokarbonların etkisiyle yeme kalitesinin azaldığı kaydedilmektedir (**Fernández-Trujillo and Artes, 1998; Bahar ve Dündar, 2003**). Modifiye atmosfer koşullarında % 2-3 O₂ ile %2.5-3 CO₂ de saklanan meyvelerin aromalarının daha iyi olduğu tespit edilmiştir. SeaLand (1991) a göre ise bu oran %2-3 O₂ ile %2-3 CO₂ olarak bildirilmektedir (**Hardenburg et al., 1990**).

Kayısının muhafazasında ambalaja uygun gaz bileşiminin sağlanması ve ambalaj materyalinin geçirgenliğinin önemi dikkate alınarak, Beliana ve Rouge du Roussillon kayısı çeşitleri ile yürütülen bir çalışmada, 5°C-20°C arasında farklı sıcaklıklar ve farklı geçirgenliklere (40.000'den-140.000 mL gaz/24h.m².atm'a kadar) sahip 7 farklı film ile MAP kullanılarak film geçirgenliği ve depolama sıcaklığının kalite ve raf ömrü üzerine etkisi araştırılmıştır. Meyve özellikleri, film geçirgenliği ve depolama sıcaklığı meyve kalitesinde ve raf ömründe büyük farklılıkların ortaya çıkmasına yol açmıştır. Çok düşük geçirgenlikteki filmlerde metabolik bozulmalar saptanmıştır. MAP, kayısıların raf ömrünü uzatmak için uygun bir teknik olarak önerilmekte ve kullanılan filmin geçirgenliğinin çeşide ve depolama sıcaklığına uygun olarak seçilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (**Chambroy et al., 1995**).

Beliana, Rouge de Rousillon ve Polonais kayısı çeşitlerinde farklı geçirgenliklere sahip dört plastik film ile kaplanarak oluşturulan MAP içerisinde 10°C'de depolanan örneklerin pasif olarak ürettikleri atmosfer bileşimi (O₂, CO₂ ve etilen) incelenmiştir. Modifiye atmosfer depolama boyunca solunum hızları azalırken, poşetlerin açılması ve meyvelerin açık havaya maruz kalmalarıyla birlikte solunum hızları artmıştır. Etilen konsantrasyonu 2. günden itibaren bütün koşullarda azalmaya başlamıştır. Bu azalış, daha az geçirgenliğe sahip filmlerde daha fazla göze çarpmıştır. Beliana çeşidinde aktif modifiye atmosfer içinde, pasif

modifiye atmosfere göre etilen konsantrasyonunda hafif bir azalma görülmüştür. Dokulardaki etanol birikiminin aktif modifiye atmosferde pasif modifiye atmosfere göre daha düşük olduğu bulunmuştur (**Pretel et al., 2000**).

Kabaaşı kayısı çeşidinde paketlemenin meyvelerin fiziksel özellikleri ve duyu kalitesi üzerine etkileri incelenmiştir. Bu amaçla kayısıların ilk grubu %5 NaturaSeal® paket ile diğer grubu ise paketleme yapılmadan, kaplanmış ve kaplanmamış meyveler propilen ve çift yönlü gerdirilmiş polipropilen kullanılarak %5 O₂, %10 CO₂ ve %85 N₂ içeren aktif ve pasif atmosferlerde 4°C’de 42 gün depolanmıştır. Renk değerlerinin (L*, C* ve h°) tüm uygulamalarda depolamadan 28 gün sonra önemli ölçüde azaldığı saptanmıştır. Genel olarak, paketleme malzemesi, atmosfer ve kaplamanın, kimyasal özellikler (pH, antioksidan ve toplam karotenoid içeriği) üzerine önemli bir etkisi olmamıştır. Ambalajsız meyvelerin raf ömrünün 7 günden daha az olduğu belirlenmiştir (**Ayhan et al., 2010**).

Van ekolojik koşullarında yetiştirilen üç kayısı çeşidinin meyvelerinde (Precoce de Tyrinthe, Precoce de Colomer ve Sakıt-2) üç farklı ambalaj malzemesi ile (plastik, polistren köpük ve karton kutu) yarısı tek diğer yarısı çift katlı streç film kullanılarak kaplama yapılmıştır. Bunu takiben, meyveler 0°C’de %85±5 oransal nem de depolanmıştır. Precoce de Tyrinthe, Precoce de Colomer ve Sakıt-2 çeşitleri bu koşullarda sırasıyla 2-3, 4 ve 4-5 hafta süreyle depolanabilmiştir. Tat ve lezzet bakımından en iyi sonuçlara tek kat streç filmle kaplanmış kaplarda, daha iyi fiziksel özelliklere ise çift katlı streç film ile kaplı kutulardaki meyvelerde rastlanılmıştır (**Koyuncu and Can, 2000**).

Hasat sonrası farklı modifiye atmosfer ambalaj uygulamalarının depolama süresince meyve kalitesine etkilerinin üç kayısı çeşidinde (Goldrich, Ante ve Bebeco) incelendiği çalışmada, meyveler 30 gün süreyle 0-1°C sıcaklıkta iki farklı (düşük yoğunluklu polietilen ve streç film + polistren tabak) MAP uygulamasında ve raf ömrü analizleri için 5 gün süreyle 20°C’de bekletilmiştir. MA paketleme bazı kalite parametrelerini önemli ölçüde etkilemiş olup, düşük yoğunluklu polietilen bazlı MA ambalaj uygulamasında, meyve eti sertliğinin korunması, ŞÇKM miktarının depolama süresince yükselişinin engellenmesi ve

titre edilebilir asit miktarının azalışı daha net biçimde ortaya çıkmıştır. Kontrol meyvelerinde ise bu parametreler açısından olumsuz sonuçlar elde edilmiştir **(Kaynaş ve ark., 2008)**.

Paraguayo şeftali çeşidinde hasat olumu döneminde toplanan meyvelere aralıklı ısıtma (IW) ve MA paketleme (42 µm) ile bunların kombinasyonları uygulanmış ve 0.5°C’de 3 hafta depolanmıştır. IW 0.5°C’de depolama sonrasında her 6. gününde 1 gün 20°C’de bekletilmiştir. Et ve kabuktaki renk değişiklikleri, hasat sonrası 20°C’de normal olgunlaşması sırasında, soğuk depolama sırasında ve depolama sonrası olgunlaşmanın 3. gününde ölçülmüştür. Olgunlaşma ve depolama sırasında kabuk zemin renginin izlenmesinde, renk değişiminin en iyi kriter olduğu bildirilmiştir **(Fernandez-Trujillo and Artes, 1998)**.

Soğuk muhafaza ile birlikte ortam neminin ve gaz bileşiminin ayarlanmasının pahalı bir teknoloji gerektirmekle birlikte oldukça etkili olduğu ifade edilmektedir **(Bibi et al., 2001)**. Hızlı solunum yapan depolama ömrü kısıtlı olan geçici Maria Aurelia ve Orion nektarin çeşitlerinde, çeşitli uygulamalarla kalite kriterlerinin korunabilmesi, fizyolojik ve mantarsal bozuklukların azaltılabilmesi, raf ömürlerinin uzatılabilmesi amacıyla MA paketleme ve bu uygulamaların kombinasyonları ile muamele edilmiş örnekler viyollere ve karton kutular içine yerleştirilmiştir. Uygulamalardan sonra meyveler 0°C sıcaklık ve %90 oransal nem içeren soğuk hava depolarında 50 gün muhafaza edilmiştir. Ayrıca raf ömrünün belirlenmesi için, meyveler 20°C sıcaklık ve %50-60 oransal nem koşullarında 4 gün bekletilmiştir. Her iki nektarin çeşidinde MA paketleme uygulamalarında, 30 gün süresince meyve eti sertliği ve renk korunurken, ağırlık kaybı, SÇKM, pH, fizyolojik bozulmalar ve mantari hastalıklar kontrol meyvelerine göre daha az bulunmuştur. MA paketleme uygulamalarında 20. günden sonra etanol artışından dolayı duyusal test değerlerinde azalma olmuş ve muhafaza süresi 20 gün ile sınırlı kalmıştır. Aralıklı ısıtma ve önsoğutma uygulamaları fizyolojik bozuklukların ve meyve eti sertliğinin korunması için olumlu etki yapmıştır. Nektarin meyvelerinin MA ambalaj içerisinde muhafazasında mantari hastalıklar ve fizyolojik bozukluklara 20 gün sonunda da rastlanmadığı bildirilmektedir **(Bahar, 2006)**.

Black Beauty erik meyvelerinin MA koşullarında, 0°C ve 2°C sıcaklık ve % 85-90 oransal nemde depolandığı çalışmada, kontrol meyveleri ise normal koşullarda muhafaza edilmiştir. Ayrıca belirli süre soğukta muhafaza edilen erikler, raf ömürlerinin belirlenmesi amacıyla 20°C’de 2 gün süreyle bekletilmiştir. Muhafaza periyodu boyunca değişik muhafaza ortamlarından belirli aralıklarla alınan meyve örneklerinde ağırlık kaybı, titre edilebilir asit miktarı, suda çözülür kuru madde miktarı, meyve eti sertliği, meyve kabuk rengi (L*, a*, b*) değişimleri incelenmiştir. Ayrıca MA ambalajlarda depolanan eriklerin % CO₂ ve O₂ miktarları ile solunum hızlarında meydana gelen değişimler araştırılmıştır. Araştırma sonuçları, MA ambalajlarda depolamanın, kontrol grubuna göre eriklerin kalitesinin korunması açısından daha başarılı olduğunu göstermiştir. Denemeye alınan Black Beauty erik çeşidinin yaklaşık 60 gün süreyle MA ambalajlarında başarıyla muhafaza edilebileceği tespit edilmiştir (Eski ve Erkan, 2008).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma yerinin coğrafi konumu

Araştırma materyali olan kayısı meyveleri, İzmir İli'nin güney doğusunda yer alan Ödemiş İlçesi'nin Ovacık Köyü'nde bulunan üretici bahçelerinden temin edilmiştir. Ödemiş, deniz seviyesinden 123 m yükseklikte, 38 derece 16 dakika kuzey ve 27 derece 59 dakika doğu boylamında bulunmaktadır.

3.1.2. Araştırma yerinin iklim özellikleri

Ödemiş' de yazlar sıcak ve kurak, kışları ise ılık ve yağmurlu geçmektedir. Yaz aylarında ortalama hava sıcaklığı 28-30°C olurken, en düşük sıcaklık Ocak ayında görülmekte ve sıcaklık ortalama 8°C'ye kadar düşmektedir. En yüksek yağış Ocak, Şubat, Mart aylarında görülmekte, ilçede Haziran ayında düşen yağış miktarı 6.2 m³/m² olmakta ve Ağustos ayında yağış olmamaktadır. İlçede yaz aylarında hissedilen nem oranı oldukça yüksektir ve bu oran özellikle Temmuz ve Ağustos aylarında %60'a kadar ulaşmaktadır (Anonim, 2011).

3.1.3. Çeşitler

3.1.3.1. Ninfa

İtalya'nın erkenci sofralık kayısı çeşididir. Bologna Üniversitesi'nde Quardi (Priana) x Tyrinthe melezleme kombinasyonundan 1981 yılında elde edilmiştir. Ağaçları yayvan şekilli, meyveler ortalama 30-40 g ağırlığındadır. Meyve eti yumuşak dokulu, az sulu ve tatlıdır. Meyve kabuk ve et rengi sarıdır. SÇKM miktarı %9-11, pH 3.5-3.9 ve toplam asitlik % 1.15-1.55 arasında değişmektedir (Asma, 2011).

3.1.3.2. Precoce de Tyrinthe

Yunanistan'ın erkenci sofralık kayısı çeşididir. Genetik orijini bilinmemektedir. Ağaçları dik şekilli olup, kuvvetli büyür ve çok verimlidir. Meyveleri oval şekilli, 35-50 g ağırlığındadır. Meyve eti sert ve az suludur. Meyveleri iri ve gösterişli olmasına karşılık meyve tadı iyi değildir. SÇKM miktarı %9-12, pH 3.5-3.9 ve toplam asitlik %1.15-1.60 arasında değişim göstermektedir (Asma, 2011).

3.1.3.3. Iğdır

Çeşidin orjini tam olarak bilinmemektedir. Iğdır ve Kağızman yöresinde oldukça fazla miktarda yetiştiriciliği yapılan sofralık kayısı çeşididir. Yayvan taçlı çok kuvvetli büyüyen ağaçlar meydana getirir ve yüksek verimlidir. Meyve uzun şekilli ve oldukça iri olup, ortalama meyve ağırlığı 50-65 g arasında değişir. Meyve tatlı ve meyve et dokusu orta sertliktedir. Meyve kabuk ve et rengi sarıdır. Meyve şekli simetrik ve karın çizgisi çok belirgindir. SÇKM miktarı %17-20, pH 4.4-4.8 ve toplam asitlik %0.30-0.50'dir (Asma, 2011).

3.1.3.4. Şekerpare

Çeşidin orjini kesin olarak bilinmemektedir. Ağaçları yayvan şekilli, kuvvetli büyür ve yüksek verimlidir. Meyve küçük olup, ortalama 25-30 g ağırlığında, oval şekillidir. Et dokusu orta sertliktedir. Meyve kabuk ve et rengi sarıdır. SÇKM miktarı %20-25, pH 4.1-5.2 ve toplam asitlik %0.20-0.30'dur (Asma, 2011).

Araştırma materyalini oluşturan kayısı çeşitleri **Şekil 3.1**'de verilmiştir.



Şekil 3.1 Ninfa (a), Precoce de Tyrinthe (b), Iğdır (c) ve Şekerpare (d) kayısılarının meyvelerine ait görüntüler

3.2. Yöntem

3.2.1 Paketleme ve depolama

Meyveler bölgedeki ticari olgunluk ve kayısı için önerilen hasat kriterleri dikkate alınarak 02.06.2011 tarihinde Ninfa, 08.06.2011 tarihinde Precoce de Tyrinthe, 25.06.2011 tarihinde Iğdır ve Şekerpare çeşitleri hasat edilip Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne getirilmiştir. Meyvelerin bir kısmı ölçüm ve analizler için ayrılıp, diğer meyveler 0°C'de 24 saat önsoğutma koşullarında tutularak meyve içi sıcaklığının depolama sıcaklığına düşmesi sağlanmıştır.

Sağlam, zarar görmemiş meyveler, içersinde modifiye atmosfer (MA) ambalaja (Xtend®, StePac, Tefen, İsrail) yerleştirdikten sonra mukavva kutulara konulmuştur (Şekil 3.2). Her mukavva kutuya 3 kg kayısı yerleştirildikten sonra

MA ambalajların ağız klipsle kapatılmıştır. MA ambalajlarına yerleştirilen kayısı meyveleri $0\pm0.5^{\circ}\text{C}$ ve %90-95 oransal nemde 35 gün süreyle muhafazaya alınmıştır (Crisosto and Mitchell, 2002).



Şekil 3.2. Kayısı meyvelerinin MA ambalajları yerleştirilmesi.

Muhafaza edilen meyveler haftalık periyotlar ile depodan çıkarıldıktan sonra bir kısmı hemen bir kısmı ise MA ambalajların ağızları açılarak 2 gün 20°C ve %65-75 oransal nemde raf ömründe tutulduktan sonra fiziksel ve kimyasal kalite değişimleri ile kayıplar incelenmiştir.

3.2.2. Meyve kalite özellikleri

Meyve kalitesinin saptanmasında dikkate alınan özellikler ve uygulanan yöntemler aşağıda verilmiştir.

3.2.2.1. Ağırlık kaybı

Depolama öncesi ağırlıkları belirlenen örneklerin, depodan çıkarıldıktan ve raf ömründe bekletildikten sonra ağırlıkları tartılarak kayıp % olarak saptanmıştır. Tartımlarda 0.05 g hassasiyete terazi kullanılmıştır.

3.2.2.2. Meyve eti sertliği

Meyve eti sertliği, 10 meyvenin ekvatorial çevresindeki yanak tarafından kabuğu uzaklaştırılan bölgeden el penetrometresi (FT 011, Effegi, Japonya) ile 8 mm u kullanılarak ölçülmüştür. Elde edilen değerler Newton (N) kuvvet olarak verilmiştir.

3.2.2.3. Meyve kabuk rengi

Meyve kabuk rengi, 10 kayısı meyvesinin ekvator bölgesinin 2 tarafından Minolta kolorimetresi (CR-300, Minolta Co, Japonya) ile CIE L*, a*, b* cinsinden ölçülmüştür. Cihaz, ölçümlerden önce standart beyaz kalibrasyon plakası (L*=97.26, a*=+0.13, b*=+1.71) ile kalibre edilmiştir. Elde edilen a* ve b* değerlerinden kroma (C*) ve hue açısı (h^o) değerleri hesaplanmıştır.

$$C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2} \quad h^o = \tan^{-1} (b^*/a^*)$$

3.2.2.4. Meyve et rengi

Meyve et rengi, meyvelerin ekvator çevresindeki yanakların iki tarafından kesilerek, bu kesik yüzeylerden aynı cihazla CIE L*, a*, b* cinsinden ölçülmüştür.

3.2.2.5. Suda znebilir kuru madde (SÇKM) miktarı

Suda znr kuru madde miktarı, depolama öncesinde ve her dönem depodan çıkartılan örneklerde ölçülmüştür. Her tekerrürden 10'ar adet meyvenin suyu çıkartılarak homojen bir karışım elde edilmiş ve meyve suyunda dijital refraktometre (ATC-1, Atago, Japonya) ile SÇKM saptanmış ve sonuçlar % olarak verilmiştir.

3.2.2.6. Titre edilebilir asitlik (TA) miktarı

Titre edilebilir asitlik (TA) miktarını belirlemek için depolama öncesinde ve her dönem depodan çıkartılan örneklerde her tekerrürden 10'ar adet meyveden katı meyve sıkacağı yardımıyla meyve suyu elde edilmiştir. 5 ml meyve suyunun pH'sı 8.1'e gelinceye kadar 0.1 N NaOH ile titre edilmiş ve değerler g malik asit/L meyve suyu olarak ifade edilmiştir (**Karaçalı, 2006**).

3.2.2.7. pH değeri

Her tekerrürden 10'ar adet alınan meyveden çıkartılan meyve suyundan pH metre ile okuma yapılarak pH değerleri saptanmıştır.

3.2.2.8. MA ambalajındaki gaz bileşimi

Depolama süresince belli aralıklarla her MA ambalajın içindeki gaz bileşimi, taşınabilir PBI Dansensor Check Point O₂/CO₂ gaz ölçer (PBI-Dansensor A/S, Ringsted, Danimarka) ile bir iğne yardımıyla MA ambalaj içinden alınan havadaki O₂ ve CO₂ konsantrasyonları % olarak ölçülmüştür (**Şekil 3.3**).



Şekil 3.3. MA ambalajın içindeki gaz bileşiminin ölçümü

3.2.2.9. Fizyolojik ve patolojik bozukluklar

Fizyolojik ve patolojik bozukluklar saptanarak, sonuçlar yorumlanmıştır.

3. 3. Verilerin Değerlendirilmesi

Çalışma tesadüf parselleri deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her çeşidin depolama ve raf ömrü değerleri kendi içinde değerlendirilmiştir. Denemeden elde edilen veriler IBM® SPSS® Statistics 19 (IBM, NY, USA) istatistik paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuştur. Her çeşit için ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testi ($P \leq 0.05$) ile belirlenmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Meyve Ağırlık Kaybı

Ninfa, Precoce de Tyrinthe, Iğdır ve Şekerpare kayısı çeşitlerinde depolama süresince meyve ağırlık kaybında görülen azalışlar istatistiksel anlamda önemli ($P \leq 0.01$) bulunmuştur (**Çizelge 4.1**). Denemede kayısı çeşitlerinde ağırlık kaybında depolama süresince beklenildiği üzere kararlı bir artış görülmüştür. Hasat sonrası ve depolama sonunda bu değerler sırasıyla Ninfa çeşidinde %0.08-1.10, Precoce de Tyrinthe çeşidinde %0.71-1.12, Iğdır çeşidinde %0.09-0.97 ve Şekerpare çeşidinde ise %0.15 ile 1.45 olarak belirlenmiştir. Şekerpare çeşidinde ağırlık kaybı, Iğdır kayısı çeşidine göre daha yüksek olmuştur. Bu durumun Şekerpare çeşidinde meyvelerin diğer çeşitlerine göre daha küçük olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Çünkü yüzey/hacim oranını arttırması ağırlık kaybının yükselmesine neden olmaktadır. (**Cemeroğlu, 2004; Karaçalı, 2006**). Kayısı meyvelerinin depolanmasında MA ambalajlarının kullanılması ağırlık kaybını önemli ölçüde azaltmıştır. Bu duruma, depolama koşullarının uygun olmasında etkili olmuştur.

İncelenen kayısı çeşitlerinde depolama süresine ilave 2 gün raf ömrü sonrasında meyve ağırlık kaybında görülen azalış bakımından istatistiki bakımdan önemli ($P \leq 0.01$) farklılıklar ortaya çıkmıştır (**Çizelge 4.1**). Raf ömrü koşullarındaki ağırlık kayıplarının depolama dönemine göre daha yüksek olduğu dikkati çekmektedir. Ancak tüm çeşitler depolama süresinin uzamasıyla raf ömrü sonrası saptanan ağırlık kayıplarında bir artış saptanmıştır. En fazla ağırlık kaybı Ninfa çeşidinde, en az ağırlık kaybı Şekerpare çeşidinde tespit edilmiştir.

Ortalama ağırlığın %10'undan daha fazla ağırlık kaybı, ürünün pazarlanabilmesini engellemektedir (**Grierson and Wordowski, 1978**). Ağırlık kaybı hasat sonrası meyvelerin muhafaza süresini kısaltan faktörler arasında gösterilmektedir. Kayısı meyvelerinin kutikula tabakasının ince ve stomalarının fazla olması çok hızlı su kaybetmesine neden olur. Depolama süresi ve raf ömrü boyunca Ninfa, Precoce de Tyrinthe, Iğdır ve Şekerpare kayısı çeşitlerinde meydana gelen ağırlık kaybı, benzer şekilde, farklı araştırmacılar tarafından da

saptanmıştır. Kayısı eşitlerinin incelendiği çalışmada, 28 gün MA ambalajlarda soğukta ve +2 gün raf ömründe bekletilen örneklerde ortalama %1.12- %4.17 arasında ağırlık kaybı tespit edilmiştir (**Ağar ve Polat, 1993**).

Çizelge 4.1. Farklı kayısı çeşitlerinde depolama (0°C) ve depolamaya ilaveten 2 gün raf ömrü (R.Ö.; 0°C depolama + 2 gün 20°C) süresi sonunda saptanan ağırlık kaybı değerleri (%).

Çeşit	Ortam	Depolama süresi (gün)					
		7	14	21	28	35	
Ninfa	Depo	0.080 e ^z	0.45 d	0.63 c	0.98 b	1.10 a	**
	Depo + R.Ö.	2.91 b	3.02 b	3.48 b	3.51 b	4.40 a	**
Precoce de Tyrinthe	Depo	0.71 e	0.24 d	0.37 c	0.67 b	1.12 a	**
	Depo + R.Ö.	1.87 b	2.45 b	2.61 b	2.89 b	3.91 a	**
İğdir	Depo	0.094 e	0.25 d	0.56 c	0.81 b	0.97 a	**
	Depo + R.Ö.	2.38 b	2.27 b	3.6185 b	3.85 b	4.11 a	**
Şekerpare	Depo	0.15 e	0.42 d	0.70 c	0.94 b	1.45 a	**
	Depo + R.Ö.	1.53 b	1.89 b	1.93 b	2.16 b	3.07 a	**

^z Her satırda ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testiyle $P \leq 0.05$ 'e göre belirlenmiştir.

** $P \leq 0.01$ göre önemli.

4.2. Meyve Eti Sertliği

Kayısı eşitlerinde depolama suresince meyve eti sertliğinde görülen azalış bakımından istatistiki önem düzeyinde farklılıklar ortaya çıkmıştır ($P \leq 0.01$). Depolama ncesi kayısı çeşitlerinin meyve eti sertliği birbirine yakın olup, bu değerler sırasıyla 60.9 N, 59.9 N, 61.4 N ve 62.6 N olarak saptanmıştır. Kayısı eşitlerinin meyve eti sertliği depolama suresince kararlı bir azalış göstermiş olup, bu azalış, Ninfa ve Precoce de Tyrinthe kayısı çeşitlerinde 21 günlük, Iğdır ve şekerpare kayısı çeşitlerinde ise 14 günlük depolama sonunda önemli olmuştur. Kayısı çeşitlerine bağlı olarak depolama suresince meyve eti sertliğinde görülen azalışlar %10.0 ile %17.9 arasında değişmiştir (**izelge 4.2**).

Depolamaya ilavaten raf ömrü sonrasında meyve eti sertliğinde depolama suresinin uzamasıyla görülen azalışlar Precoce de Tyrinthe ve şekerpare çeşitlerinde önemli bulunurken, diğer çeşitlerde ise önemli olmamıştır. Bu azalışların çeşitlere göre değişmekle birlikte Ninfa ve Precoce de Tyrinthe eşitlerinde sınırlı olduğu, şekerpare çeşitlerinde ise belirgin bir düşüşün olduğu görülmüştür. Hasattan sonra 2 gün raf ömründe tutulan Ninfa, Precoce de Tyrinthe, Iğdır ve şekerpare kayısı çeşitlerinin meyve eti sertliği sırasıyla 21.7 N, 29.0 N, 27.8 N ve 34.4 N olarak saptanmıştır. Ninfa kayısı çeşidinin meyveleri 28 gün, Precoce de Tyrinthe eşidinin meyveleri ise 21 günlük depolamaya ilaveten 2 gün raf ömrü sonrasında bu değer meyve eti sertlik değerleri çok dştşğnden saptanamamıştır. Ninfa ve Precoce de Tyrinthe eşitlerinde bu sreden itibaren meyveler çok yumuşadığından dolayı kalite analizleri de yapılmamıştır. Iğdır kayısı çeşidinde 28 günlük depolamaya ilaveten 2 gün raf ömrü sonrası meyve eti sertliği (27.80 N) başlangıçtaki raf ömrü değerine (27.82 N) benzerlik göstermiştir (**izelge 4.2**). Bu durum, Iğdır eşidinin depolama ve raf ömrü sonrasında pazarlanabilir kalite özelliğini koruduğunu göstermektedir.

Muhafaza boyunca Ninfa, Precoce de Tyrinthe, Iğdır ve şekerpare kayısı çeşitlerinin meyve eti sertliğinde görülen azalışlar daha önce alhan (2010), Jay et al. (2006), Salvador et al. (2006), Ağar and Polat (1993), Pretel et al. (1999), Andrich and Fiorentini (1986) ve Fan et al. (2000)'nin değişik kayısı eşitleri ile yaptığı çalışma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Meyve eti sertliği

bakımından 2 günlük raf ömrü sonunda en belirgin düşüş, Ninfa çeşidinde görülmüştür. Meyvelerde solunum ve biyokimyasal olaylar raf ömrü boyunca artarak meyve olgunluğunun ilerlemesine dolayısıyla hücre çeperindeki pektin ve hemiselülozun parçalanarak meyvenin et sertliğinin azalmasına neden olmaktadır (**Karaçalı, 2006**). Canino (Dong et al., 2002) ve Perfection (Fan et al., 2000) kayısı çeşitlerinde de çalışmada kullanılan çeşitler gibi depolamaya ilaveten raf ömrü sonrasında meyve eti sertliğinde belirgin düşüş görülmüştür.

Çizelge 4.2. Farklı kayısı çeşitlerinde depolama (0°C) ve depolamaya ilaveten 2 gün raf ömrü (R.Ö.; 0°C depolama + 2 gün 20°C) süresi sonunda saptanan meyve eti sertliği değerleri (N).

Çeşit	Ortam	Depolama süresi (gün)						
		0	7	14	21	28	35	
Ninfa	Depo	60.86 a ^z	58.29 a	57.64 a	56.70 ab	52.61 bc	49.47 c	**
	Depo + R.Ö.	21.72	20.69	18.81	19.86			ö.d.
Precoce de Tyrinthe	Depo	59.94 a	59.17 a	57.35 ab	58.35 ab	55.62 bc	53.92 c	**
	Depo + R.Ö.	28.95 a	29.94 a	26.14 b				*
İğdır	Depo	61.44 a	59.17 ab	60.19 ab	57.77 bc	55.97 cd	54.31 d	**
	Depo + R.Ö.	27.82	29.32	27.07	26.33	27.80	24.73	ö.d.
Şekerpare	Depo	62.55 a	62.37 a	59.74 a	55.77 b	52.24 bc	51.29 c	**
	Depo + R.Ö.	34.35 a	31.85 a	32.93 a	28.76 b	25.87 c	27.15 bc	**

^z Her satırda ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testiyle $P \leq 0.05$ 'e göre belirlenmiştir.

ö.d., önemli değil; *, $P \leq 0.05$ veya **, $P \leq 0.01$ 'e göre önemli.

4.3. Suda Çözünür Kuru Madde Miktarı

Ninfa, Precoce de Tyrinthe, Iğdır ve Şekerpare kayısı çeşitlerinde suda çözünür kuru madde içeriğinde depolama süresine bağlı olarak ortaya çıkan değişimlerin istatistiki açıdan önemli olduğu görülmüştür ($P \leq 0.01$). Depolama öncesinde SÇKM miktarı bakımında en yüksek değer Iğdır (%14.45) çeşidinde, en düşük değer ise Ninfa çeşidinde (%7.48) tespit edilmiştir (**Çizelge 4.3**). Depolama süresince SÇKM miktarı Iğdır çeşidinde azalış gösterirken, diğer çeşitlerde azalışlar ve artışlar şeklinde değişken bir durum göstermiştir. Başlangıçta Ninfa çeşidinde %7.48 olan SÇKM miktarı, depolama sonrası %6.97'ye, Iğdır çeşidinde ise %14.45'den %13.30'a azalmıştır. SÇKM içeriği Precoce de Tyrinthe çeşidinde %7.80'den %8.27'ye, Şekerpare çeşidinde ise %14.43'den %17.20'ye yükselmiştir. Muhafaza boyunca SÇKM miktarındaki bu değişkenliklerin meyvelerin su kaybı ve olgunlaşmasından kaynaklandığı düşünülebilir. Iğdır ve Şekerpare çeşidinin SÇKM miktarının yüksek olması, çeşit özelliğinden ileri gelmektedir.

Depolamaya ilaveten iki gün raf ömründe bekleyen kayısı çeşitlerinde depolama süresinin uzamasıyla, SÇKM miktarında değişimlerin olduğu gözlenmiştir. Buna göre Ninfa ve Şekerpare çeşitlerinde SÇKM miktarında raf ömrü sonrası görülen değişiklikler istatistiksel anlamda önemli ($P \leq 0.01$) bulunurken, Precoce de Tyrinthe ve Iğdır çeşitlerinde ise önemsiz bulunmuştur. Bu kayısı çeşitlerde, meyvelerin 2 gün raf ömründe bekletilmesinin biyokimyasal olayları hızlandırarak olgunlaşmanın ilerlemesine neden olabileceği düşünülebilmektedir. Iğdır kayısı çeşidinin 35 günlük depolamaya sonrası 2 gün raf ömründe tutulan meyvelerinin SÇKM miktarının (%13.30) başlangıçtaki miktarına (%12.53) benzerlik göstermiştir (**Çizelge 4.3**).

Meyvede su kaybı ile SÇKM miktarında artışlar meydana gelebilmektedir. (**Özdemir ve ark., 2006**). Kayısı meyvelerinin depolama süresince SÇKM miktarında görülen değişimlerde çeşit ve hasat olgunluğu etkili olmaktadır (**Kader, 2002; Karaçalı, 2012**). Hasat sonrası SÇKM miktarının 9-10 Brix ve 13-14 Brix değerlerine, depolama sonunda sırasıyla 11-13 Brix ve 15-16 Brix değerlerine yükseldiğini gösteren benzer çalışmalar bulunmaktadır (**Botondi et**

al., 2000; Ersoy ve ark. 2011) 16 kayısı çeşidi ile yapılan çalışmada, kayısı meyvelerinin SÇKM miktarının %12.6 ile %18.4 (**Batmaz, 2005**), 5 kayısı çeşidinin kullanıldığı bir diğer çalışmada ise SÇKM miktarının %13.5 ile % 18.3 arasında (**Özyörük ve Gülerüz, 1992**) değiştiği tespit edilmiştir.

Çizelge 4.3 Farklı kayısı çeşitlerinde depolama (0°C) ve depolamaya ilaveten 2 gün raf ömrü (R.Ö.; 0°C depolama + 2 gün 20°C) süresi sonunda saptanan suda çözünür kuru madde (%) miktarı.

Çeşit	Ortam	Depolama süresi (gün)						
		0	7	14	21	28	35	
Ninfa	Depo	7.48 b ^z	8 a	6.75 c	6.95 bc	7.05 bc	6.97 bc	**
	Depo + R.Ö.	9.53 a	7 b	6.68 b	7.28 b			**
Precoce de Tyrinthe	Depo	7.8 bc	7.93 bc	7.68 c	8.65 a	8.10 bc	8.27 ab	**
	Depo + R.Ö.	7.83	7.65	8.15				ö.d.
İğdır	Depo	14.45 a	12.80 b	12.70 b	12.25 b	12.45 b	13.3 b	**
	Depo + R.Ö.	13.30	13.15	13.58	12.90	12.80	12.53	ö.d.
Şekerpare	Depo	12.70 c	17.45 a	15.80 b	17.30 a	17.48 a	16.70 ab	**
	Depo + R.Ö.	14.43 b	14.90 b	14.98 b	16.65 a	17.45 a	17.20 a	**

^z Her satırda ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testiyle $P \leq 0.05$ 'e göre belirlenmiştir. ö.d., önemli değil; **, $P \leq 0.01$ göre önemli.

4.4. Titre Edilebilir Asit (TA) Miktarı

Çalışmada, muhafaza süresinin Ninfa, Precoce de Tyrinthe, Iğdır ve Şekerpare kayısı çeşitlerinin TA miktarı üzerine etkileri **Çizelge 4.4'**de verilmiştir. Bu kayısı çeşitlerinin depolama süresine bağlı olarak TA miktarı bakımından görülen değişiklikler istatistiksel anlamda önemli ($P \leq 0.01$) bulunmuştur. Bu değer tüm kayısı çeşitlerinde depolama süresinin ilerlemesiyle TA bir azalış göstermiştir. Bu azalış, Şekerpare çeşidinde depolamanın 14. gününde, Precoce de Tyrinthe çeşidinde 21., Ninfa'da 28. ve Iğdır çeşidinde ise 35. gününde önemli olmuştur. TA miktarı bakımından en fazla azalış Şekerpare (0.96 g/L'den 0.36 g/L'ye) çeşidinde görülürken, en düşük azalış ise Ninfa (1.37 g/L'den 1.15 g/L'ye) çeşidinde saptanmıştır. Depolama süresince TA miktarlarındaki azalış olarak ortaya çıkan bu bulgu, kayısı çeşitleri ile yapılan diğer çalışmalarla da benzerlik göstermektedir (**Pretel et al., 1999; Dong et al., 2002**). Farklı kayısı çeşitlerinin TA miktarı ortalama 0.93 g/L ile 2.47 g/L arasında bulunurken (**Batmaz, 2005**), Ninfa, Precoce de Tyrinthe, Iğdır ve Şekerpare kayısı çeşitlerinin incelendiği bu çalışmada 0.81 (Iğdır) – 1.37 (Ninfa) g/L arasında bir değişim göstermiştir. 2 yıllık verilerin değerlendirilmiş olduğu çalışmada, ilk yıl 1.37 g/L olan TA miktarı ikinci yıl 1.78 g/L olarak bulunmuş, ikinci yıl alınan bu değer meyve hasadının sert olum döneminde yapılmasından kaynaklandığı sonucuna varılmıştır (**Çalhan, 2010**).

Depolama sonrası yapılan raf ömrü çalışmasında, kayısı çeşitlerinde TA miktarında depolama süresine bağlı olarak ortaya çıkan değişimler istatistiksel anlamda önemli ($P \leq 0.01$) bulunmuştur. **Çizelge 4.4'**den TA miktarlarında düzenli azalışların olduğu belirlenmiştir. Depolama sonrası iki gün raf ömründe kalan Ninfa, Precoce de Tyrinthe, Iğdır ve Şekerpare kayısı çeşitlerinin TA miktarları sırasıyla 1.49 g/L, 1.46 g/L, 0.95 g/L, 0.82 g/L olarak saptanmıştır. Ninfa, Iğdır ve Şekerpare kayısı çeşitlerinde, 7 gün depolamaya ilaveten raf ömrü sonrasında TA miktarında görülen azalışlar önemli olurken, Precoce de Tyrinthe çeşidinde ise 14 gün sonraki azalış önemli olmuştur. Iğdır ve Şekerpare kayısı çeşitlerinde 35 gün depolama ve 2 gün raf ömrü sonrasında TA miktarı sırasıyla 0.57 g/L ve 0.34 g/L olarak bulunmuştur. Kayısı meyveleri Ninfa çeşidinde 28 gün, Precoce de

Tyrinthe çeşidinde ise 21 günlük depolamaya ilaveten 2 günlük raf ömrü sonrasında meyvelerdeki bozulmalardan dolayı TA ölçümleri yapılamamıştır.

Meyvelerde olgunlaşmanın ilerlemesine paralel olarak TA içeriğinde çeşitli nedenlere bağlı olarak azalış ortaya çıkmaktadır. Nitekim, olgunlaşma ilerledikçe asitler; solunumda daha fazla kullanılmakta, pektinlerin parçalanması sonucu ortaya çıkan katyonlarla nötrleşmekte ve hücrede tuz halinde kristalleşmektedir. Ayrıca bazı durumlarda, organik asitlerin hasattan sonra şeker sentezinde de kullanıldığına dikkat çekilmektedir (**Ulrich, 1970; Wills et al., 1998; Karaçalı, 2006**).

Çizelge 4.4 Farklı kayısı çeşitlerinde depolama (0°C) ve depolamaya ilaveten 2 gün raf ömrü (R.Ö.; 0°C depolama + 2 gün 20°C) süresi sonunda saptanan TA miktarı (g/100 L).

Çeşit	Ortam	Depolama süresi (gün)						
		0	7	14	21	28	35	
Ninfa	Depo	1.37 a ^z	1.39 a	1.39 a	1.32 a	1.11 b	1.15 b	**
	Depo + R.Ö.	1.49 a	1.37 b	1.28 c	1.19 c			**
Precoce de Tyrinthe	Depo	1.54 a	1.51 a	1.41 ab	1.17 c	1.40 ab	1.21 c	**
	Depo + R.Ö.	1.46 a	1.42 a	1.16 b				**
İğdir	Depo	0.81 a	0.75 a	0.76 a	0.81 a	0.73 a	0.59 b	**
	Depo + R.Ö.	0.95 a	0.83 b	0.63 c	0.65 c	0.63 c	0.57 c	**
Şekerpare	Depo	0.96 a	0.53 bc	0.59 b	0.47 c	0.40 d	0.36 d	**
	Depo + R.Ö.	0.82 a	0.59 b	0.46 c	0.40 cd	0.37 d	0.34 d	**

^z Her satırda ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testiyle $P \leq 0.05$ 'e göre belirlenmiştir.

**, $P \leq 0.01$ göre önemli.

4.5. pH Değeri

Kayısı çeşitlerinde farklı depolama ve ilave raf ömrü sonrası meyve suyunun pH değerleri **Çizelge 4.5**'de sunulmuştur. Ninfa, Precoce de Tyrinthe, Iğdır ve Şekerpare kayısı çeşitlerinin depolama süresince pH miktarında görülen artışlar istatistiki anlamda önemli ($P \leq 0.01$) bulunmuştur. Hasat sonrası pH değeri Ninfa çeşidinde 3.63 iken, 35 günlük depolama sonrasında 3.78'e yükselmiş, Precoce de Tyrinthe çeşidinde 3.61'dan 3.78'e, Iğdır çeşidinde 4.34'dan 4.61'e ve Şekerpare çeşidinde ise 4.00'dan 5.13'e yükselmiştir. En yüksek artış Şekerpare çeşidinde ortaya çıkmıştır. Erkenci çeşitler olan Ninfa ve Precoce de Tyrinthe hasat sonrasında pH değerleri birbirine yakın olduğu gibi 35 günlük depolama sonrasında da aynı pH değerinde oldukları görülmüştür. Hasat zamanının gecikmesi ve dolayısıyla olgunlaşmanın devam etmesi durumunda pH değerinde artış ortaya çıkabilmektedir. Elde edilen bulgular Andrich and Fiorentini (1986) Kaynaş ve ark. (2008)' in çalışma sonuçlarına benzerlik göstermektedir. Meyvelerin hasat sonrası pH değeri, hasat olgunluğu ile yakından ilişkilidir. Nitekim Ninfa çeşidinde hasat sonrası pH değeri 3.63 bulunurken, Ersoy ve ark. (2011) aynı çeşitte hasat sonrasında pH değeri 4.31 olarak belirlemiştir. Meyvelerde olgunluğun ilerlemesiyle pH değerinde bir artış gözlenmektedir. Kayısı çeşitlerinin depolama süresince saptanan pH değerindeki değişimler, TA miktarındaki değişimler uyumlu bulunmuştur (**Çalhan, 2010; Karaçalı, 2006**).

Depolama süresine ilaveten iki gün raf ömründe tutulan kayısı çeşitlerinin değerlerindeki değişimler incelendiğinde; pH değerinde görülen artışlar istatistiksel anlamda önemli ($P \leq 0.01$) bulunmuştur (**Çizelge 4.5**). Ninfa çeşidinde 28 gün, Precoce de Tyrinthe çeşidinde ise 21 günlük depolamaya ilaveten 2 günlük raf ömrü sonrasında meyvelerdeki bozulmalardan dolayı pH ölçümleri yapılamamıştır. Ninfa, Iğdır ve Şekerpare kayısı çeşitlerinde 7 günlük depolamaya ilaveten 2 günlük raf ömrü sonrası pH değerinde görülen artışlar önemli olmuştur.

Çizelge 4.5 Farklı kayısı çeşitlerinde depolama (0°C) ve depolamaya ilaveten 2 gün raf ömrü (R.Ö.; 0°C depolama + 2 gün 20°C) süresi sonunda pH değeri.

Çeşit	Ortam	Depolama süresi (gün)						
		0	7	14	21	28	35	
Ninfa	Depo	3.63 c ^z	3.61 c	3.61 c	3.72 ab	3.71 b	3.78 a	**
	Depo + R.Ö.	3.31 d	3.59 c	3.69 bc	3.72 a			**
Precoce de Tyrinthe	Depo	3.61 b	3.59 b	3.64 b	3.72 a	3.65 b	3.78 a	**
	Depo + R.Ö.	3.56 b	3.64 ab	3.72 a				**
İğdir	Depo	4.34 b	4.21 cd	4.21 bcd	4.14 d	4.30 bc	4.61 a	**
	Depo + R.Ö.	4.12 c	4.29 b	4.45 ab	4.46 a	4.45 ab	4.56 a	**
Şekerpare	Depo	4.00 e	4.59 d	4.60 d	4.84 c	5.01 b	5.13 a	**
	Depo + R.Ö.	4.25 c	4.65 b	4.76 b	5.08 a	5.03 a	5.05 a	**

^z Her satırda ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testiyle $P \leq 0.05$ 'e göre belirlenmiştir.

**, $P \leq 0.01$ göre önemli.

4.6. Meyve Kabuk Rengi

4.6.1. L* değeri

Ninfa, Precoce de Tyrinthe, Iğdır ve Şekerpare kayısı çeşitlerinde farklı muhafaza sürelerinde meyve kabuk renginin açıklık-koyuluğunu ifade eden L* değerinde görülen değişimler istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur (**Çizelge 4.6**). Depolama öncesi ve 35 günlük depolama sonunda L* değeri Ninfa çeşidinde 63.88-66.81, Precoce de Tyrinthe çeşidinde 65.89-69.61, Iğdır çeşidinde 75.79-76.90 ve Şekerpare çeşidinde 68.46-70.07 olarak bulunmuştur. Değerlendirmelerde genel olarak renkte açılmanın bir miktar arttığı sonucuna ulaşılmış olup bu bulgu, kayısı ve diğer meyve türleri ile yapılan benzer çalışmalardan farklılık göstermiştir (**Çalhan, 2010**). Erkenci çeşitlerde L* değeri 52.60–60.10, orta dönemde olgunlaşan ebeveyn ve on melezde ise değişim aralığı L* değeri 51.10–60.17 olarak tespit edilmiştir (**Balan et al., 2006**).

Hasat sonrası depolamaya ilaveten 2 gün raf ömründe tutulan Precoce de Tyrinthe kayısı çeşidinde meyve kabuk renginin L* değerinin azaldığı ve kısmen koyulaşmanın olduğu saptanmıştır. Iğdır ve Şekerpare kayısı çeşidinde 35 günlük depolamaya ilave olarak 2 günlük raf ömrü sonrası meyve kabuk rengi L* değeri, hasat sonrası 2 günlük raf ömrü çalışmasına benzerlik göstermiştir (**Çizelge 4.6**). Ninfa çeşidinde ise meyve renginde kısmi bir açılma gözlenmiştir.

L* değerinin 61 ile 77 arasında değişimi yani L* değerinin 100'e yakın olması kayısı meyvelerinin açık olduğunu göstermiştir (**Bayazit, 2012**). Muhafaza boyunca ölçülen ortalama meyve kabuk rengi L* değeri Ninfa çeşidinde 65.73, Precoce de Tyrinthe çeşidinde 69.50, Iğdır çeşidinde 75.75 ve Şekerpare çeşidinde 68.29 olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.6. Farklı kayısı çeşitlerinde depolama (0°C) ve depolamaya ilaveten 2 gün raf ömrü (R.Ö.; 0°C depolama + 2 gün 20°C) süresi sonunda saptanan meyve kabuk rengi L* değeri.

Çeşit	Ortam	Depolama süresi (gün)						
		0	7	14	21	28	35	
Ninfa	Depo	63.88 b ^z	63.21 b	67.17 a	66.65 a	66.67 a	66.81 a	**
	Depo + R.Ö.	60.73 c	66.25 a	64.65 b	65.27 ab			**
Precoce de Tyrinthe	Depo	65.89 b	69.66 a	70.05 a	70.50 a	71.33 a	69.61 a	**
	Depo + R.Ö.	73.60 a	70.60 b	68.76 b				**
İğdir	Depo	75.79 a	75.84 a	74.32 b	75.76 a	75.93 a	76.90 a	*
	Depo + R.Ö.	74.47	75.37	74.02	75.73	74.54	74.47	ö.d.
Şekerpare	Depo	68.46 b	68.07 b	67.60 b	67.52 b	68.06 b	70.07 a	**
	Depo + R.Ö.	67.21	68.82	67.00	69.98	68.18	66.71	ö.d.

^z Her satırda ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testiyle $P \leq 0.05$ 'e göre belirlenmiştir.

ö.d., önemli değil; *, $P \leq 0.05$ veya **, $P \leq 0.01$ 'e göre önemli.

4.6.2. a* değeri

Meyve kabuk renginde a* değeri değişimleri üzerine incelenen Ninfa, Precoce de Tyrinthe, Iğdır ve Şekerpare kayısı çeşitlerinde depolama sürelerinin etkisi önemli bulunmuştur (**Çizelge 4.7**). Muhafaza süresi boyunca Ninfa ve Precoce de Tyrinthe çeşitlerinde meyve kabuk rengi a* değeri hasattan sonraki (0. gün) değerine göre azalış gösterirken, diğer çeşitlerde artış kaydedilmiştir. Hasattan hemen sonra ve 35 günlük depolama sonrası yapılan ölçümler Ninfa çeşidinde 0.48- (-1.39), Precoce de Tyrinthe çeşidinde 0.19- (-1.66), Iğdır çeşidinde -10.60, -8.55 ve Şekerpare çeşidinde -13.00, -7.22 olarak ölçülmüştür. Meyve kabuk renginde a* değerinde meydana gelen artış meyvelerin yeşilden kırmızıya doğru koyulaştığı yani kabuk renginde yeşil rengi veren klorofillerin parçalandığını onu yerini karotinoidlerin aldığını göstermektedir.

Depolamaya ilave 2 gün raf ömründe muhafaza edilen örneklerin meyve kabuk rengi a* değerinde de depolama sonrası ölçümlere benzer bulgular elde edilmiştir. Buna göre Precoce de Tyrinthe çeşidi haricinde diğer çeşitlerde hasattan sonra 2 günlük raf ömründe bekleme sonucunda a* değeri artış göstermiştir. Şekerpare çeşidinde hasat sonrası 2 günlük raf ömründe a* değeri -11.56 iken 35 gün depolama + 2 gün raf ömründe -4.29 olmuştur (**Çizelge 4.7**). Şekerpare çeşidinde incelenen diğer çeşitlere nazaran kabuk rengi bakımından daha kısa sürede yeşilden kırmızı renge dönüşüm gerçekleşmiş yani klorofiller kısa sürede parçalanarak karotenoidler oluşmuştur. Erken dönemde olgunlaşan çeşitlerde a değeri 31.45-34.48, orta dönemde olgunlaşanlarda a değeri 29.16–37.05 olarak tespit edilmiştir (**Balan et al., 2006**).

Depolama süresince Iğdır ve Şekerpare çeşitlerinde meyve kabuk rengi a* değerinde görülen artış Çalhan (2010)' ın Roxana kayısı çeşidi ile yapılan çalışmada elde edilen a* değerleri ile benzerlik göstermektedir. Çalışma süresince hem depolamada hem de depolama sonrası raf ömründe en fazla a* değeri artışı Şekerpare çeşidinde meydana gelmiştir. Kayısı meyveleri hasat sonrasında da olgunlaşma ve gelişmeye devam etmektedirler.

Çizelge 4.7 Farklı kayısı çeşitlerinde depolama (0°C) ve depolamaya ilaveten 2 gün raf ömrü (R.Ö.; 0°C depolama + 2 gün 20°C) süresi sonunda saptanan meyve kabuk rengi a* değeri.

Çeşit	Ortam	Depolama süresi (gün)						
		0	7	14	21	28	35	
Ninfa	Depo	0.48 a ^z	1.80 a	-1.42 b	-1.52 b	-1.18 b	-1.39 b	**
	Depo + R.Ö.	3.58 a	-0.64 b	-0.23 b	-0.28 b			**
Precoce de Tyrinthe	Depo	0.19 a	-1.22 ab	-2.42 bc	-3.20 c	-3.29 c	-1.66 bc	**
	Depo + R.Ö.	-2.04 ab	-2.97 b	-0.29 a				*
İğdir	Depo	-10.60 b	-10.69 b	-10.07 b	-10.57 b	-9.27 ab	-8.55 a	*
	Depo + R.Ö.	-9.52 c	-8.27 b	-6.78 a	-7.29 ab	-7.47 ab	-7.77 ab	**
Şekerpare	Depo	-13.00 c	-9.49 b	-9.76 b	-9.24 b	-7.66 a	-7.22 a	**
	Depo + R.Ö.	-11.56 e	-10.27 d	-8.47 c	-5.72 b	-6.05 b	-4.29 a	**

^z Her satırda ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testiyle $P \leq 0.05$ 'e göre belirlenmiştir.

* $P \leq 0.05$ veya ** $P \leq 0.01$ göre önemli.

4.6.3. b* değeri

Ninfa, Precoce de Tyrinthe, Iğdır ve Şekerpare kayısı çeşitlerinin depolama süresince b değerinde görülen değişimler istatistiksel anlamda önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur (**Çizelge 4.8**). Renk analizinde b* değeri (+) sarı veya (-) maviliği belirtmektedir. Hasat sonrası yapılan ölçümler ile karşılaştırıldığında 35 günlük depolama sonrasında b* değerinde Ninfa ve Precoce de Tyrinthe çeşitlerinde azalma meydana gelirken diğer iki çeşitte ise artış kaydedilmiştir. Çeşidinde depolama öncesi 51.11 olan b* değeri depolama sonrası 48.22' ye, Precoce de Tyrinthe çeşidinde 49.41 olan b* değeri depolama sonrası 45.43'e azalma göstermiştir. Iğdır çeşidinde 35.45 olan b* değeri artış göstererek 40.36' ya, Şekerpare çeşidinde ise 36.74 olan b* değeri 41.88'e ulaşmıştır. Çok erken dönemde olgunlaşan genotip ve beş adet melezde b değeri 38.55-49.08, orta dönemde olgunlaşan ebeveyn ve on melezde ise b değeri için 36.55-49.19 olarak tespit edildiği bildirilmiştir (**Balan et al., 2006**).

Ninfa ve Precoce de Tyrinthe çeşitlerinde depolamaya ilave 2 gün raf ömrü sonrası b* değeri değişimleri istatistiksel anlamda %95 güvenle önemli, Iğdır ve Şekerpare çeşitlerinde ise istatistiksel anlamda %99 güvenle önemli bulunmuştur (**Çizelge 4.8**). 35 gün depolamaya ilave 2 günlük raf ömründe meyve kabuk rengi b* değerinde depolama sonrası ölçümler ile benzer bulgulara ulaşılmıştır. b* değeri Ninfa çeşidinde 49.20-47.35, Precoce de Tyrinthe çeşidinde 52.50-50.20, Iğdır çeşidinde 37.03-39.52, Şekerpare çeşidinde 36.39-39.65 olarak ölçülmüştür.

Çizelge 4.8 Farklı kayısı çeşitlerinde depolama (0°C) ve depolamaya ilaveten 2 gün raf ömrü (R.Ö.; 0°C depolama + 2 gün 20°C) süresi sonunda saptanan meyve kabuk rengi b değeri.

Çeşit	Ortam	Depolama süresi (gün)						
		0	7	14	21	28	35	
Ninfa	Depo	51.11 a ^z	51.07 a	48.23 b	48.14 b	47.98 b	48.22 b	**
	Depo + R.Ö.	49.20 a	47.79 ab	45.71 b	47.35 ab			*
Precoce de Tyrinthe	Depo	49.41 a	45.23 b	47.47 ab	45.52 b	47.39 ab	45.43 b	**
	Depo + R.Ö.	52.50 a	48.42 b	50.20 ab				*
İğdir	Depo	35.45 c	36.93 bc	36.69 bc	37.48 b	39.30 a	40.36 a	**
	Depo + R.Ö.	37.03 c	38.29 b	38.41 b	38.96 b	40.60 a	39.52ab	**
Şekerpare	Depo	36.74 c	39.40 b	39.20 b	38.62 b	41.47 a	41.88 a	**
	Depo + R.Ö.	36.39 d	38.21 c	38.11 c	40.72 a	39.72 b	39.65 b	**

^z Her satırda ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testiyle $P \leq 0.05$ 'e göre belirlenmiştir.

* $P \leq 0.05$ veya ** $P \leq 0.01$ göre önemli.

4.6.4. C* değeri

Ninfa, Precoce de Tyrinthe, Iğdır ve Şekerpare kayısı çeşitlerinin depolama süresince kabuk rengi C* değerinde görülen değişimler istatistiksel önem düzeyinde ($P \leq 0.01$) bulunmuştur (**Çizelge 4.9**). Hasat sonrası meyve kabuk rengi C* değeri Ninfa, Precoce de Tyrinthe, Iğdır ve Şekerpare çeşitlerinde sırasıyla 51.12, 49.42, 37.03 ve 38.98 olarak ölçülmüştür. 35 günlük depolama sonrasında ise bu değerler sırasıyla 48.24, 45.47, 41.26 ve 42.49 olarak saptanmıştır. Ninfa ve Precoce de Tyrinthe kayısı çeşitlerinin C* değerinde depolama süresinin sonunda, başlangıç göre sınırlı bir azalış görülmüştür. Bu azalış Ninfa ve Precoce de Tyrinthe çeşitlerinde sırasıyla %5.6 ve %8.0 almıştır. Bu kayısı çeşitlerinin aksine depolama sonunda Iğdır ve Şekerpare çeşitlerinde ise C* değerinde bir artışın olduğu saptanmıştır. Bu artış Iğdır ve Şekerpare çeşitlerinde ise sırasıyla %11.4 ve %9.0 olarak gerçekleşmiştir. C* değerinin artışı meyve renginin daha parlak ve canlı olduğunu, azalışı matlığın arttığını göstermektedir. Hasat sonrası ve 35 günlük depolama sonrası Ninfa ve Precoce de Tyrinthe kayısı çeşitlerinde C* değerinin diğer çeşitlere göre daha yüksek olması, bu çeşitlerin daha parlak olduğunun bir göstergesidir. Depolama sonunda C* değerinde görülen değişimler sınırlı olmuştur. Nitekim 35 gün depolanan kayısı meyvelerinin C* değerinde meydana gelen değişimlerin depolama süresiyle ilişkili olmadığını saptamıştır (**Fan et al., 2000**)

Kayısı çeşitlerinde depolamaya ilaveten 2 gün raf ömrü sonrası saptanan C* değerlerindeki değişimler istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. C* değerindeki değişimler, depolama sonrasında olduğu gibi Ninfa ve Precoce de Tyrinthe kayısı çeşitlerinde azalış, Iğdır ve Şekerpare çeşitlerinde artış şeklinde olmuştur. Ancak bu azalış ve artışlar çok sınırlı boyutlarda gerçekleşmiştir. (**Çizelge 4.9**).

Çizelge 4.9 Farklı kayısı çeşitlerinde depolama (0°C) ve depolamaya ilaveten 2 gün raf ömrü (R.Ö.; 0°C depolama + 2 gün 20°C) süresi sonunda saptanan meyve kabuk rengi C* değeri.

Çeşit	Ortam	Depolama süresi (gün)						
		0	7	14	21	28	35	
Ninfa	Depo	51.12 a ^z	51.11 a	48.25 b	48.17 b	47.99 b	48.24 b	**
	Depo + R.Ö.	49.33 a	47.80 ab	45.71 b	47.35 ab			*
Precoce de Tyrinthe	Depo	49.42 a	45.25 b	47.54 ab	45.64 b	47.51 ab	45.47 b	**
	Depo + R.Ö.	52.55 a	48.52 b	50.21 ab				*
İğdır	Depo	37.03 c	38.45 bc	38.06 bc	38.95 b	40.37 a	41.26 a	**
	Depo + R.Ö.	38.24 d	39.18 bcd	39.01 cd	39.65 bc	41.29 a	40.28 ab	**
Şekerpare	Depo	38.98 c	40.53 b	40.41 b	39.71 bc	42.19 a	42.49 a	**
	Depo + R.Ö.	38.19 d	39.57 bc	39.05 c	41.13 a	40.18 b	39.89 b	**

^z Her satırda ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testiyle $P \leq 0.05$ 'e göre belirlenmiştir.

*, $P \leq 0.05$ veya **, $P \leq 0.01$ göre önemli.

4.6.5. h° değeri

Kayısı çeşitlerinin meyve kabuk rengi h° değerinde depolama süresine bağlı olarak saptanan değişimler istatistiksel anlamda önemli ($P \leq 0.01$) olmuştur (**Çizelge 4.10**). 35 günlük depolama sonunda Iğdır ve Şekerpere kayısı çeşitlerinin h° değerinde görülen azalışlar, Ninfa ve Precoce de Tyrinthe çeşitlerinde görülen artışların önemli olduğu saptanmıştır. h° değerindeki azalışlar, artışlara göre daha belirgin olmuştur. Hasat ve depolama sonrasında h° değeri Ninfa çeşidinde 89.47-91.65, Precoce de Tyrinthe çeşidinde 89.76-92.11, Iğdır çeşidinde 106.66-101.98 ve Şekerpere çeşidinde 109.49-99.78 olarak ölçülmüştür. h° değerinde görülen azalış rengin sarı-kırmızıya doğru döndüğünü göstermektedir. Kayısı depolanması konusunda yapılan çalışmalarda, h° değerinin muhafaza süresince benzer şekilde azaldığını tespit etmişlerdir (**Fan et al., 2000; Dong et al., 2002; Ağar et al., 2006**). Depolama süresince h° değerinde görülen azalışlar, yeşil rengi veren klorofilin yerini sarı ve turuncu renk maddelerini veren karotenoidlere dönüştüğünün bir göstergesidir (**Wills et al., 1998; Karaçalı, 2006**).

Ninfa, Iğdır ve Şekerpere çeşitlerinde depolamaya ilave 2 gün raf ömrü sonrası h° değerindeki değişimleri istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Raf ömrü sonrası kayısı çeşitlerindeki azalış ve artış yönündeki değişimler, depolama sonrasındaki değişimlere benzerlik göstermiştir. Depolama sonrası 2 gün 20°C raf ömrü çalışması sonucunda depolama başlangıcında h° değeri Ninfa çeşidinde 85.85, Precoce de Tyrinthe çeşidinde 92.21, Iğdır çeşidinde 104.42 ve Şekerpere çeşidinde 107.64 olarak ölçülmüştür (**Çizelge 4.10**). Raf ömrü boyunca Şekerpere çeşidinin h° değerindeki azalış, Iğdır çeşidine göre daha belirgin olmuştur.

Çizelge 4.10 Farklı kayısı çeşitlerinde depolama (0°C) ve depolamaya ilaveten 2 gün raf ömrü (R.Ö.; 0°C depolama + 2 gün 20°C) süresi sonunda saptanan meyve kabuk rengi h° değeri.

Çeşit	Ortam	Depolama süresi (gün)						
		0	7	14	21	28	35	
Ninfa	Depo	89.47 b ^z	87.99 b	91.68 a	91.81 a	91.41 a	91.65 a	**
	Depo + R.Ö.	85.85 b	90.77 a	90.29 a	90.35 a			**
Precoce de Tyrinthe	Depo	89.76 c	91.51 bc	92.94 ab	94.00 a	93.96 a	92.11 ab	**
	Depo + R.Ö.	92.21 ab	93.50 a	90.33 b				*
İğdır	Depo	106.66 a	106.13 a	105.37ab	105.75 a	103.27 bc	101.98 c	**
	Depo + R.Ö.	104.42 a	102.20 b	100.02 c	100.61bc	100.43 bc	101.12 bc	**
Şekerpare	Depo	109.49 a	103.54 b	103.99 b	103.47 b	100.52 c	99.78 c	**
	Depo + R.Ö.	107.64 a	105.05 b	102.55 c	97.99 d	98.66 d	96.18 e	**

^z Her satırda ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testiyle $P \leq 0.05$ 'e göre belirlenmiştir.

*, $P \leq 0.05$ veya **, $P \leq 0.01$ göre önemli.

4.7. Meyve Eti Rengi

4.7.1. L* değeri

Ninfa ve Precoce de Tyrinthe kayısı çeşitlerinde depolama süresinin meyve eti renginin L* değerine etkileri istatistiksel anlamda önemli ($P \leq 0.01$) bulunurken, Iğdır ve Şekerpare çeşitlerinde ise önemsiz bulunmuştur (**Çizelge 4.11**). Hasattan sonra Iğdır, Şekerpare, Precoce de Tyrinthe ve Ninfa kayısı çeşitlerinde meyve etinin L* değeri, sırasıyla 75.79, 68.47, 66.84 ve 65.90 olarak saptanmıştır. Precoce de Tyrinthe kayısı çeşidinde meyve etinin L* değeri 7, Ninfa çeşidinde ise 14 günlük depolama sonrası görülen artış önemli olmuş, daha sonraki değişimler sınırlı olmuştur. Iğdır ve Şekerpare çeşitlerinde meyve etinin L* değeri depolama süresince sırasıyla 73.8-75.8 ve 66.3-68.5 arasında değişmiştir.

Hasat sonrasına ilaveten 2 günlük raf ömründe tutulan kayısı çeşitlerinden sadece Ninfa çeşidinde meyve etinin L* değerindeki değişimler ($P \leq 0.01$) önemli olmuştur. 35 günlük depolama sonrası Ninfa kayısı çeşidinin L* değerinde depolama başlangıç değerlerine göre hafif bir artış görülmüştür. Diğer kayısı çeşitlerinde 35 günlük depolamaya ilave 2 gün raf ömrü sonrası meyve etinin L* değeri, hasat sonrası raf ömrü L* değerine benzerlik göstermiştir (**Çizelge 4.11**).

Çizelge 4.11 Farklı kayısı çeşitlerinde depolama (0°C) ve depolamaya ilaveten 2 gün raf ömrü (R.Ö.; 0°C depolama + 2 gün 20°C) süresi sonunda saptanan meyve et rengi L* değeri.

Çeşit	Ortam	Depolama süresi (gün)						
		0	7	14	21	28	35	
Ninfa	Depo	65.90 b ^z	64.92 b	69.60 a	68.89 a	69.32 a	68.27 a	**
	Depo + R.Ö.	58.41 b	65.63 a	64.89 a	65.28 a			**
Precoce de Tyrinthe	Depo	66.84 b	70.54 a	72.08 a	71.14 a	70.54 a	72.32 a	**
	Depo + R.Ö.	71.49	68.68	70.10				ö.d.
İğdir	Depo	75.79	73.84	73.90	74.30	74.03	74.70	ö.d.
	Depo + R.Ö.	70.39	71.33	70.12	71.95	71.70	71.81	ö.d.
Şekerpare	Depo	68.47	66.25	68.03	68.07	66.38	67.97	ö.d.
	Depo + R.Ö.	64.02	65.82	64.33	65.99	65.20	65.02	ö.d.

^z Her satırda ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testiyle $P \leq 0.05$ 'e göre belirlenmiştir.

ö.d., önemli değil; **, $P \leq 0.01$ 'e göre önemli.

4.7.2. a* değeri

Ninfa, Precoce de Tyrinthe, Iğdır ve Şekerpare kayısı çeşitlerinde meyve et rengi a* değerinde depolama süresine bağlı olarak ortaya çıkan değişimlerin istatistiki açıdan önemli ($P \leq 0.01$) olduğu görülmüştür (**Çizelge 4.12**). Ninfa ve Precoce de Tyrinthe çeşitlerinde muhafaza süresince meyve et rengi a* değeri hasat sonrası ölçüm değerlerine göre azalma göstermiştir. Iğdır ve Şekerpare çeşitlerinde ise hasat sonrası ölçüm değerlerine göre artış tespit edilmiştir. Hasat sonrası ve 35 günlük depolama sonrasında meyve et rengi a* değeri sırasıyla Ninfa çeşidinde -0.11, -1.34, Precoce de Tyrinthe çeşidinde 2.20, -0.06, Iğdır çeşidinde -10.60, -5.99, Şekerpare çeşidinde -9.30, -5.55 olarak ölçülmüştür.

Depolama sonrası raf ömrü çalışmalarında 2 gün raf ömründe bekletilen Ninfa ve Iğdır çeşitlerinde meyve eti rengi a* değerinde azalma görülmüştür. Precoce de Tyrinthe çeşidinde görülen değişim istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur. Hasat sonrasında Ninfa çeşidi için a* değeri 2.35, 21+2 günlük depolama sonrası -0.43, Iğdır çeşidi için ise -5.55, 35+2 günlük depolama sonrası -7.30 olarak ölçülmüştür (**Çizelge 4.12**). Şekerpare çeşidinde hasat sonrası ölçülen a* değeri -7.59, 35+ 2 günlük depolama sonrası -5.10' a yükselmiştir. Precoce de Tyrinthe çeşidinde ise hasat sonrası raf ömründe ölçülen değer (1.00) 14+2 günlük raf ömrü çalışması sonrası ölçülen değer (1.07) ile benzerlik göstermiştir. Ninfa kayısı çeşidinde meyveler 28 gün, Precoce de Tyrinthe çeşidinde ise 21 günlük depolamaya ilaveten 2 günlük raf ömrü sonrasında meyve et rengi a* değeri ölçümü yapılabilecek durumda bulunmamıştır.

Çizelge 4.12 Farklı kayısı çeşitlerinde depolama (0°C) ve depolamaya ilaveten 2 gün raf ömrü (R.Ö.; 0°C depolama + 2 gün 20°C) süresi sonunda saptanan meyve et rengi a* değeri.

Çeşit	Ortam	Depolama süresi (gün)						
		0	7	14	21	28	35	
Ninfa	Depo	-0.11 b ^z	0.78 a	-1.40 c	-1.53 c	-1.34 c	-1.34 c	**
	Depo + R.Ö.	2.35 a	-1.64 c	-1.15 bc	-0.43 b			**
Precoce de Tyrinthe	Depo	2.20 a	0.25 b	-0.17 b	0.20 b	-0.91 b	-0.06 b	**
	Depo + R.Ö.	-1.00 a	-1.25 a	-1.07 a				ö.d.
İğdir	Depo	-10.60 b	-7.20 a	-7.46 a	-5.41 a	-6.71 a	-5.99 a	**
	Depo + R.Ö.	-5.55 a	-5.45 a	-5.19 a	-5.44 a	-6.42 b	-7.30 c	**
Şekerpare	Depo	-9.30 c	-7.36 b	-7.50 b	-7.12 b	-5.67 a	-5.55 a	**
	Depo + R.Ö.	-7.59 b	-6.85 b	-5.77 a	-4.93 a	-5.48 a	-5.10 a	**

^z Her satırda ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testiyle $P \leq 0.05$ 'e göre belirlenmiştir.

* $P \leq 0.05$ veya ** $P \leq 0.01$ göre önemli.

4.7.3. b* değeri

Denemede incelenen kayısı çeşitlerinde farklı depolama sürelerinde meyve et rengi b* değerleri **Çizelge 4.13'** de yer almaktadır. Ninfa, Precoce de Tyrinthe, Iğdır ve Şekerpare kayısılarında meyve et rengi b* değerinde depolama süresine bağlı olarak ortaya çıkan değişimler istatistiki önem düzeyinde bulunmuştur ($P \leq 0.01$).

Ninfa çeşidinde hasat sonrası ölçülen meyve et rengi b* değeri (43.79), 35 günlük depolama sonrası ölçülen b* değeri (42.50) ile benzerlik göstermektedir. Precoce de Tyrinthe çeşidinde hasat sonrası meyve et rengi b* değeri 46.64 iken 35 günlük depolama sonrası 43.05 olarak ölçülmüş ve azalış gösterdiği tespit edilmiştir. Iğdır ve Şekerpare çeşitlerinde meyve et rengi b* değeri hasat sonrasında sırasıyla 35.45 ve 29.03 olarak ölçülmüş olup 35 günlük depolama sonrasında 41.20 ve 37.17 değerlerine artış göstermiştir (**Çizelge 4.13**).

Depolama sonrası iki günlük raf ömrü değerlerine bakıldığında, Ninfa, Iğdır ve Şekerpare çeşitlerinde meyve et rengi b* değeri istatistiksel anlamda önemli ($P \leq 0.01$) bulunurken Precoce de Tyrinthe çeşidinde önemsiz bulunmuştur. Ninfa çeşidinde meyve et rengi b* değerinde azalma dalgalanmalar şeklinde görülmüştür. Ninfa çeşidinde hasat sonrası raf ömrü b* değeri 48.02 olarak 21 günlük depolamaya ilave 2 gün raf ömrü sonrasında ise 46.28 olarak ölçülmüştür. Precoce de Tyrinthe çeşidinde meyve et rengi b* değerinde olduğu gibi hasat sonrasında ölçülen (46.27) değer ile 14 günlük depolamaya ilave 2 gün raf ömrü sonrasında ölçülen (46.34) değer benzerlik göstermiştir. Iğdır ve Şekerpare çeşidinde depo sonrası ölçümlerde olduğu gibi 2 günlük raf ömrü sonrasında da artış tespit edilmiştir. Hasat sonrası ilk ölçümlerde meyve et rengi b* değeri Iğdır çeşidinde 32.25, Şekerpare çeşidinde 32.85, 35 günlük depolamaya ilave 2 gün raf ömrü sonrası ölçümlerinde ise Iğdır çeşidinde 38.69, Şekerpare çeşidinde 39.36 olarak ölçülmüştür (**Çizelge 4.13**).

Çizelge 4.13 Farklı kayısı çeşitlerinde depolama (0°C) ve depolamaya ilaveten 2 gün raf ömrü (R.Ö.; 0°C depolama + 2 gün 20°C) süresi sonunda saptanan meyve et rengi b* değeri.

Çeşit	Ortam	Depolama süresi (gün)						
		0	7	14	21	28	35	
Ninfa	Depo	43.79 b ^z	46.00 a	43.00 b	42.43 b	41.92 b	42.50 b	**
	Depo + R.Ö.	48.02 a	45.52 b	42.52 c	46.28 b			**
Precoce de Tyrinthe	Depo	46.64 a	41.64 bc	41.41 bc	40.53 bc	42.11 b	40.05 c	**
	Depo + R.Ö.	46.27 a	44.58 a	46.34 a				ö.d.
Iğdır	Depo	35.45 b	32.38 c	32.26 c	33.78 b	35.41 b	41.20 a	**
	Depo + R.Ö.	32.25 d	38.59 c	40.77 ab	39.27 bc	41.87 a	38.69 c	**
Şekerpare	Depo	29.03 c	32.71 b	32.85 b	32.46 b	35.71 a	37.17 a	**
	Depo + R.Ö.	32.85 c	36.00 b	37.35 ab	37.67 ab	37.83 ab	39.36 a	**

^z Her satırda ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testiyle $P \leq 0.05$ 'e göre belirlenmiştir.

* $P \leq 0.05$ veya ** $P \leq 0.01$ göre önemli.

4.7.4. C* değeri

Kayısı çeşitlerinin depolama süresince ve ilave raf ömrü sonrası meyve etinin C* değerine etkileri **Çizelge 4.14**'de sunulmuştur. Ninfa, Precoce de Tyrinthe, Iğdır ve Şekerpare kayısı çeşitlerinde meyve et rengi C* değeri bakımından depolama süresine bağlı olarak ortaya çıkan değişimlerin istatistiki açıdan önemli ($P \leq 0.01$) olduğu saptanmıştır

Precoce de Tyrinthe çeşidi için hasat sonrası en yüksek C* değeri (46.69) elde edilirken, bunu sırasıyla Ninfa (43.79), Iğdır (32.03) ve Şekerpare çeşidi (30.50) izlemiştir. Iğdır ve Şekerpare kayısı çeşitlerinde meyvelerin 35 günlük depolama sonrası meyve et rengi C* değerinin, hasat sonrası değerine göre artış, Precoce de Tyrinthe çeşidinde azalış, Ninfa çeşidinde ise benzerlik gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Kayısı çeşitlerinin meyve etinin C* değerinde depolama süresince görülen bu sınırlı değişimler meyve etinin parlaklığı-donukluğunda değişimlerin olduğunun bir göstergesidir. C* değerindeki artışlar meyve etinin parlaklığının arttığını, azalışlar ise matlığın arttığını göstermektedir.

Ninfa, Iğdır ve Şekerpare kayısı çeşitlerinin depolama süresine ilaveten 2 gün raf ömrü sonrası C* değerinde görülen değişimler istatistiksel anlamda önemli ($P \leq 0.01$) bulunmuştur. Iğdır ve Şekerpare kayısı çeşitlerinin 7 günlük depolamaya ilaveten raf ömrü sonrası meyve et rengi C* değerinde görülen artışlar, Ninfa çeşidinde ise azalışlar önemli olmuştur. Precoce de Tyrinthe kayısı çeşidinde meyve et rengi C* değeri 46.3-46.6 arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 4.14 Farklı kayısı çeşitlerinde depolama (0°C) ve depolamaya ilaveten 2 gün raf ömrü (R.Ö.; 0°C depolama + 2 gün 20°C) süresi sonunda saptanan meyve et rengi C° değeri.

Çeşit	Ortam	Depolama süresi (gün)						
		0	7	14	21	28	35	
Ninfa	Depo	43.79 b ^z	46.01 a	43.02 b	42.46 b	41.95 b	42.52 b	**
	Depo+R.Ö.	48.07 a	45.55 b	42.54 c	46.28 b			**
Precoce de Tyrinthe	Depo	46.69 a	41.65 bc	41.41 bc	40.54 bc	42.13 b	40.05 c	**
	Depo +R.Ö.	46.28	46.60	46.37				ö.d.
İğdır	Depo	32.03 b	33.17 c	33.12 c	36.26 b	36.04 b	41.63 a	**
	Depo +R.Ö.	35.69 d	38.98 c	41.10 ab	39.65 bc	42.36 a	39.38 bc	**
Şekerpare	Depo	30.50 c	33.53 b	33.70 b	33.24 b	36.16 a	37.46 a	**
	Depo +R.Ö.	33.72 c	36.65 b	37.80 ab	37.99 ab	38.23 ab	39.69 a	**

^z Her satırda ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testiyle $P \leq 0.05$ 'e göre belirlenmiştir.

ö.d., önemli değil; **, $P \leq 0.01$ 'e göre önemli.*

4.7.5. h° değeri

Precoce de Tyrinthe, Iğdır ve Şekerpere kayısı çeşitlerinde depolama süresinin meyve etinin h° değerine etkileri istatistiksel anlamda önemli ($P \leq 0.01$) bulunurken, Ninfa çeşidinde önemsiz olmuştur. Depolama başlangıcında meyve etinin h° değeri Ninfa çeşidinde 90.15, Precoce de Tyrinthe çeşidinde 87.32, Iğdır çeşidinde 106.66 ve Şekerpere çeşidinde 107.88 olarak saptanmıştır (**Çizelge 4.15**). Precoce de Tyrinthe kayısı çeşidinde h° değerinin depolama süresince artışlar, Iğdır ve Şekerpere çeşitlerinde azalışlar önemli olmuş, Ninfa çeşidinde ise değişimler benzerlik göstermiştir. Iğdır ve Şekerpere çeşitlerinde hasat sonrasında sırasıyla 106.66 ve 103.01 olarak hesaplanan h° değerleri, 35 günlük depolama sonrasında sırasıyla 98.28 ve 98.82'ye gerilemiştir. Kayısı çeşitleri arasında h° değeri bakımından görülen farklılıklarda, çeşitlerin meyve eti renginde farklılıklar ve hasat olgunluğunun etkili olduğu düşünülmektedir. Kayısı meyvelerinin olgunlaşmasıyla birlikte meyve etinin renginde de değişimler meydana gelebilmektedir. Bu değişimde meyve etinin olgunlaşma öncesi rengi de önem arz etmekte olup, çeşitlere göre farklılık gösterebilmektedir (**Asma, 2001; Karaçalı, 2006**).

Ninfa ve Şekerpere kayısı çeşitlerinde depolama süresine ilaveten 2 gün raf ömründe tutulmasının meyve etinin h° değerine etkisi önemli bulunurken, diğer çeşitlerde önemsiz olmuştur. Depolama süresinin uzamasıyla raf ömrü sonrası Ninfa çeşidinde meyve etinin h° değeri artış (87.2'den 90.5'e), Şekerpere çeşidi azalış (103.0'den 97.4'e) göstermiştir (**Çizelge 4.15**). Şekerpere çeşidi meyve et rengindeki yeşil renk tonu, depolama süresinin uzaması ve raf ömrü sonrası azalarak sarı renk tonu daha belirgin hale gelmeye başlanmıştır. Çünkü h° değeri, rengin açılış değerini göstermektedir. 0° kırmızı, 90° sarı, 180° yeşil, 270° mavi rengi temsil etmektedir (**Zerbini and Polosollo, 1984, Bayazit ve ark., 2012**). Kayısı meyvelerinin etinde sarı renk tonunun baskın hale gelmesi, meyvelerin olgunlaşmasıyla uyumludur.

Çizelge 4.15 Farklı kayısı çeşitlerinde depolama (0°C) ve depolamaya ilaveten 2 gün raf ömrü (R.Ö.; 0°C depolama + 2 gün 20°C) süresi sonunda saptanan meyve et rengi h° değeri.

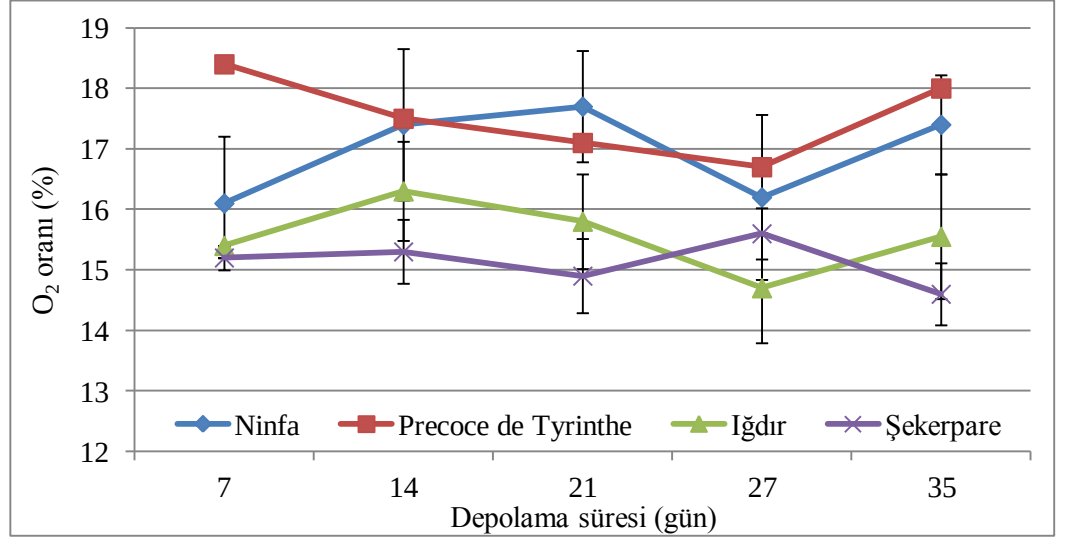
Çeşit	Ortam	Depolama süresi (gün)						
		0	7	14	21	28	35	
Ninfa	Depo	90.15 b	89.04 c	91.86 a	92.07 a	91.84 a	91.82 a	ö.d.
	Depo + R.Ö.	87.19 c ^z	92.07 a	91.56 a	90.53 b			**
Precoce de Tyrinthe	Depo	87.32 b	89.67 a	90.24 a	89.73 a	91.24 a	90.09 a	**
	Depo + R.Ö.	91.24	91.61	91.37				ö.d.
İğdir	Depo	106.66 a	102.53 b	103.06 b	98.79 c	100.74 bc	98.28 c	**
	Depo + R.Ö.	98.97	98.05 bc	97.24	97.90	98.72	100.70	ö.d.
Şekerpare	Depo	107.88 a	102.68 b	102.91 b	102.38 b	99.02 c	98.82 c	**
	Depo + R.Ö.	103.01 a	100.80 b	98.86 c	97.43 b	98.29 b	97.38 b	**

^z Her satırda ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testiyle $P \leq 0.05$ 'e göre belirlenmiştir.

ö.d., önemli değil; **, $P \leq 0.01$ 'e göre önemli.

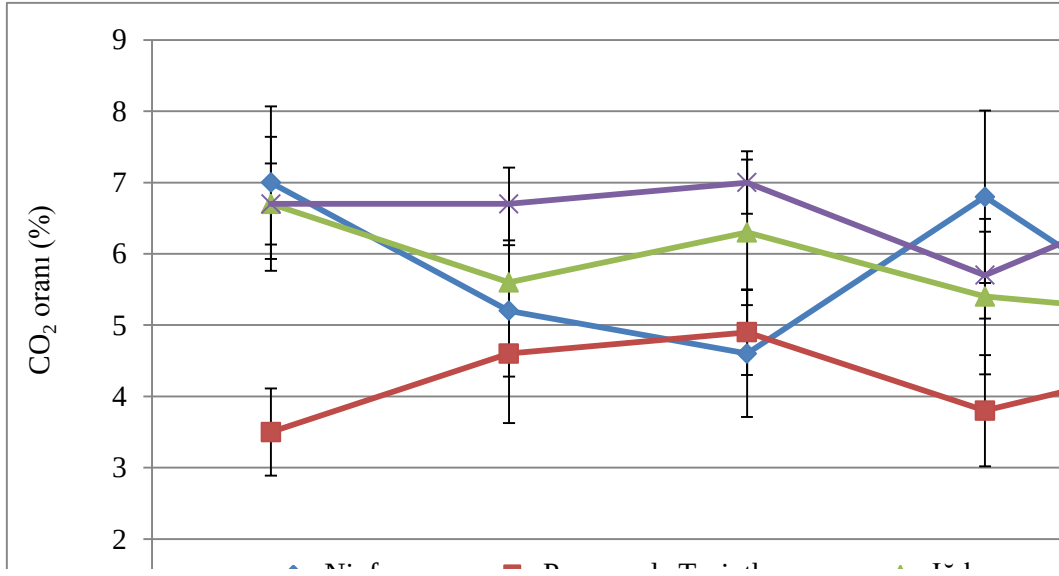
4.8. Gaz Ölçümleri

Farklı kayısı çeşitlerinin meyveleri MA ambalajına yerleştirilerek muhafazaya alınmıştır. Depolamanın süresince birer haftalık aralıklarla yapılan ambalaj içinde ölçülen oksijen ve karbondioksit oranları sırasıyla Şekil 4.1 ve 4.2 de verilmiştir.



Şekil 4.1. Farklı kayısı çeşitlerinin meyvelerinin muhafazasında kullanılan MA ambalajının depolama süresince O₂ oranında görülen değişimler

Kayısı çeşitlerinin MA ambalajların içindeki oksijen oranları farklılıklar göstermiştir. Genel olarak, depolama süresince Precoce de Tyrinthe kayısı çeşidinin muhafaza edildiği MA ambalajındaki oksijen oranı, Şekerpare çeşidine göre daha yüksek bulunmuştur. Depolama süresince kayısı çeşitlerine göre MA ambalajının oksijen oranının değişimleri sınırlı olmuştur. MA ambalajındaki oksijen oranı %14.6 ile %18.4 arasında değişmiştir.



Şekil 4.2. Farklı kayısı çeşitlerinin meyvelerinin muhafazasında kullanılan MA ambalajlarının depolama süresince CO₂ oranında görülen değişimler

MA ambalajların içindeki karbondioksit oranlarının, kayısı çeşitlerine göre farklı olduğu görülmüştür. Şekerpere kayısı çeşidinin muhafaza edildiği MA ambalajındaki karbondioksit oranı, Precoco de Tyrinthe çeşidine göre daha yüksek bulunmuştur. Depolama süresince MA ambalajındaki karbondioksit oranındaki değişimler, Ninfa çeşidinde diğer çeşitlere göre daha belirgin olmuş, %4.6 ile %7.0 arasında değişmiştir. Depolama süresince MA ambalajındaki karbondioksit oranı %3.6 - 7.1 sınırlarında değişim göstermiştir.

4.9. Fizyolojik ve Patolojik Bozukluklar

Iğdır ve Şekerpere kayısı çeşitlerinde depolama süresince ve raf ömrü sonrası herhangi bir fizyolojik ve patolojik bozukluğa rastlanmamıştır. Diğer kayısı çeşitlerinde depolama süresince bir bozukluk görülmemiştir. Ancak Precoco de Tyrinthe ve Ninfa kayısı çeşitlerinde sırasıyla 21 ve 28 günlük depolamaya ilaveten 2 gün raf ömrü sonrası tüm meyvelerde meyve yumuşamasıyla çürüklük gelişimi görülmüştür (Şekil 4.3). Bu kayısı çeşitlerinde raf ömrü çalışmaları sonlandırılmıştır.



Şekil 4.3. Precoce de Tyrinthe kayısı çeşidinde 14 gün depolama sonrası meyvelerin görünüşü

5. SONUÇ

Bu çalışmada dört kayısı çeşidi, modifiye atmosfer paketlerde depolama dönemlerine ilaveten 2 gün raf ömrü koşullarında muhafaza edilmiştir.

Tüm çeşitlerde meyve ağırlık kaybında depolama süresince beklenildiği üzere kararlı bir artış görülmüştür. 2 gün raf ömrü çalışmasında incelenen örneklerdeki ağırlık kayıpları, MA ambalaj kullanılarak yapılan depolamaya göre belirgin şekilde daha yüksek bulunmuştur. 35 günlük depolama süresince MA ambalajların kullanılması, su kaybının dolayısıyla ağırlık kaybının azalmasında etkili olmuştur.

Depolama süresince kayısı çeşitlerinin meyve eti sertliği birbirine benzrlık göstermiş olup, bir azalış göstermiştir. Kayısı çeşitlerine bağlı olarak depolama süresince meyve eti sertliğinde görülen azalışlar, %10.0 ile %17.9 sınırlarında değişmiştir. 2 günlük raf ömrü sonunda meyve eti sertliğinde belirgin (%45-%64) bir azalış görülmüştür. Depolamaya ilaveten 2 gün raf ömrü sonrası saptanan meyve eti sertliği, meyvelerin yeme özelliğini koruduğunu göstermiştir. Iğdır kayısı çeşidinde hasat sonrası meyve eti sertliği, 28 gün depolamaya ilaveten 2 gün raf ömrü sonrasında ölçülen meyve eti sertliğine benzerlik göstermiştir. Bu durum, Iğdır çeşidinin incelenen diğer çeşitlere göre hasattan sonra uzun süre kalitesini ve yeme özelliğini muhafaza ettiğini ortaya koymaktadır.

SÇKM miktarı bakımından genel olarak incelenen tüm çeşitlerde depolama süresince azalış ve artışlar ortaya çıkmıştır. Su kaybı ile SÇKM miktarında artışlar meydana gelebilmektedir. Depolama sonrası 2 gün raf ömründe muhafaza edilen kayısı çeşitlerinde depolama süresinin uzaması, SÇKM miktarında önemli değişikliklere neden olmamıştır.

Muhafaza boyunca ve raf ömrü süresince titre edilebilir asit miktarı bakımından azalışlar olduğu görülmüştür. Denemede örneklerin pH değerinde ise artışlar saptanmıştır. Olgunlaşmanın ilerlemesi pH değerinde görülen artışın nedenleri arasında yer almaktadır. MA paketleme olgunlaşmayı yavaşlattığından, TA miktarında azalışları ve pH değerindeki artışları sınırlandırmıştır.

Sofralık olarak tüketilen kayısı meyvelerinde hasat zamanının tespiti bakımından meyve eti sertliği ve meyve rengi önemli kriterler arasında yer almaktadır. Görünüş, tat, aroma ve besin değerleri tüketicilerin ürünü tercihinde en etkili özelliklerdir. Meyve rengi, tüketiciler tarafından dikkate alınan meyve özelliklerinden en önemlisidir. Meyve kabuk ve et renginde meydana gelen değişimler incelendiğinde, meyve kabuk L^* değerine göre genel olarak parlaklığın bir miktar arttığı, meyve etinin L^* değerinde ise değişimin çeşitlere göre farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Depolama süresi boyunca meyve kabuk rengi ve meyve etinin L^* değeri en yüksek Iğdır çeşidinde elde edilirken, en düşük değer Ninfa çeşidinde elde edilmiştir. Depolama süresince ve raf ömrü sonrası kabuk ve meyve etinin C^* ve h^0 değerindeki değişimler, kayısı çeşitlerinin olgunlaşma sürecindeki renk değişimleri ile uyumludur. Çeşitlerin renk değerlerinde değişimler (azalış veya artışlar) göstermesi çeşitlerin içerdikleri renk maddelerinin farklılıklarından kaynaklanmaktadır. Renk değişimleri olgunlaşmaya bağlı olarak kayısı çeşitlerine göre farklılık gösterebilmektedir.

Depolama süresine ilavaten raf ömrü sonrası kayısı meyvelerin kalite ve bozulma durumları dikkate alındığında; Precoce de Tyrinthe çeşidinin 14 gün, Ninfa çeşidinin 21 gün, Iğdır ve Şekerpare kayısı çeşitlerinin ise 35 gün süreyle kalitesini koruyarak depolanabileceği saptanmıştır. Erkenci çeşitlerden Ninfa, Precoce de Tyrinthe çeşidine göre bir hafta daha uzun süre meyve kalitesini korumuştur. Kayısı çeşitlerinin pazarlanabilir kalitesini korumaya yönelik olarak kısa süreli muhafaza süresinin saptanmasını amaçlayan bu çalışmada, tüketici talebinin de yüksek olduğu Iğdır çeşidinin, incelenen diğer çeşitlere göre 35 gün süreli muhafaza ve 2 gün raf ömrü koşullarında kalite kaybının olmadığı ve pazara sunulabilir nitelikte olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ülkemiz için ekonomik önemi olan yaş üretim ve ihracatının arttırılması, iç ve dış pazarda ürünlerin daha uzun süre tüketiciye sunulması amacıyla yürütülen bu çalışma ile kayısı çeşitlerinin soğuk zincir olarak tanımlanan hasat, depolama, paketleme ve taşıma işlemleri kapsamında, 35 gün depolama ve 2 gün raf ömrü koşullarında kalite özelliklerini koruma konusundaki davranışları ile ilgili veriler elde edilmiştir. Bu bağlamda, Iğdır çeşidi olumlu sonuç vermiş olup, araştırma, daha sonra yapılacak çalışmalar için bir temel oluşturabilecek özelliktedir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Ağar, T. and Polat, A.,** 1993. Effect of Different Packing Material on the Storage Quality of Some Apricot Varieties. *Acta Hort.* 384, 1993.
- Ağar, T., Son, L., ve Kaşka, N.,** 1994. Bazı Nektarin Çeşitlerinin Derim Sonrası Fizyolojileri Çukurova Üni.Ziraat Fak.Dergisi, 9(2):1-16 pp.
- Ağar, T., Paydas, S., Özkaya, O., Büyükalaca, O. and Ekinci, F.,** 2006. Effect of Harvest Dates and Forced Air Cooling on Post-Harvest Quality of Apricot cv. ‘Precoce de Tyrinthe’. *Acta Hort. (ISHS)* 701:577-580, 2006. http://www.actahort.org/books/701/701_101.htm
- Andrich, G. and Fiorentini, R.,** 2006. Effects of Controlled Atmosphere on The Storage of New Apricot Cultivars. *J. Sci. Food Agric.*, 37: 1203–1208. DOI: 10.1002/jsfa.2740371209.
- Anonim,** 2004. <http://tarimsurasi.tarim.gov.tr/PDFLER/III.Komisyon.pdf>
- Anonim,** 2011. <http://www.izto.org.tr/>
- Anonim,** 2013. FAO, Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü. <http://www.fao.org/>
- AOAC,** 1995. Official Methods of Analysis, 16th edt. 45.1.14. AOAC, Arlington, Virginia.
- Asma, B.M.,** 2000. Kayısı Yetiştiriciliği. Evin Ofset. Malatya.
- Asma, B.M.,** 2001. Kayısının Ekolojik Adaptasyonu. I. Kayısı Sempozyumu, 5 Nisan 2001 Malatya
- Asma, B.M., Kan, T., Birhanlı, O., Abacı, T. ve Erdoğan, A.,** 2007. Çok Amaçlı Kayısı Islah Projesi. Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Atatürk Üniv. Zir. Fak. cilt: 1 Meyvecilik, 4-7 Eylül 2007 Erzurum. s:145-149.
- Asma, B.M.,** 2011. Her Yönüyle Kayısı. Malatya 2011.
- Aubert, C. and Chanforan, C.,** 2007. Postharvest Changes in Physicochemical Properties and Volatile Constituents of Apricot (*Prunus armeniaca* L.) Characterization of 28 Cultivars. *Journal Agricultural Food Chemistry*, 55, 3074-3082.
- Ayhan, Z., Eştürk, O. and Müftüoğlu, F.,** 2010. Effects of Coating, Modified Atmosphere (MA) and Plastic Film on the Physical and Sensory Properties of Apricot. *Acta Horticulturea* 876: 143-146.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Bahar, A. ve DüNDAR, Ö.,** 2003. MAP Uygulamasının Bazı Önemli Geççi Nektarin Çeşitlerinde Meyve Kalitesi Üzerine Etkisi. Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi S: 58-6
- Bahar, A.,** 2006. Bazı Önemli Geççi Nektarin Çeşitlerinin Soğukta Muhafazaları Süresince Görülen Fizyolojik Bozulmalar Üzerine Değişik Derim Sonrası Uygulamaların Etkisi. Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Ens. Doktora Tezi, 2006.
- Bailey, C.H. and Hough, L.F.,** 1979. Apricots. Advances in Fruit Breeding. P: Purdue University Press. West Lafayette, Indiana, U.S.A.
- Balan, V., Petrisor, C., Lazar, V., Popescu, M. and Vlaicu, I.,** 2006. Chromaticity Differences in Evaluation of Fruit Quality of Some Apricot Genotypes for Fresh Consumption. Proc. XIIth Symposium on Apricot Culture and Decline. Avignon, France. Acta Hort. 701: 565-570.
- Batmaz, M.F.,** 2005. Bazı Kayısı Genotiplerinin Adana Ekolojik Koşullarındaki Verim ve Kaliteleri. Çukurova Üni. Fen Bil. Enst. Yüksek Lisans Tezi, 2005.
- Bayazit, S., Irmak, B. ve Küden, A.,** 2012. Erkenci Şeftali ve Nektarin Çeşitlerinde Uç Alma Uygulamalarının Verim ve Meyve Kalitesine Etkisi. MKU Ziraat Fak. Dergisi 17(1):23-30.
- Beaudry, R.M. and Gran, C.D.,** 1993. Using a Modified-Atmosphere Packaging Approach to Answer Some Post-Harvest Questions: Factors
- Bibi, N., Chaudry, M.A., Kahan, F., Ali, Z., and Satar, A.** 2001. Phenolics and Physico-Chemical Characteristics of Persimmon During Post Harvest Storage. Nahrung/Food, 2:82-86.
- Biondi, G., Pratella, G.C. and Bassi, R.,** 1991. Maturity Indexes as a Function of Quality in Apricot Harvesting. Acta Hort. (ISHS) 293:667-674.
- Botondi, R., Crisa, A., Massanti, R. and Mencarelli, F.,** 2000. Effects of Low Oxygen Short-term Exposure at 15°C on Postharvest Physiology and Quality of Apricots Harvested at Two Ripening Stages. The Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 75: 202-208.
- Brecht, J.K., Kader, A.A., Heintz, C.M. and Norona, R.C.,** 2006. Controlled Atmosphere and Ethylene Effects on Quality of California Canning

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Apricots and Clingstone Peaches. DOI: 10.1111/j.1365-2621.1982.tb10097.x, 2006.

Burmeister, D.M. and Harman, J.E., 1997. Effect of Fruit Maturity on The Success of Controlled Atmosphere Storage of Fantasia Nectarines. *Acta Hort*, 254:335-339.

Cemeroğlu, B., 2004. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi 2.Cilt. Başkent Klîşe Matbaacılık Ankara.

Chahine, H., Gouble, B., Audergon, J.M., Souty, M., Albagnac, G., Jacquemin, G., Reich, M. and Hugues, M., 1999. Effect of Ethylene On Certain Quality Parameters of Apricot Fruit (*Prunus Armeniaca*, L.) During Maturation and Postharvest Evolution. *Acta Hort*. 488:577-584.

Chambroy, Y., Souty, M., Jacquemin, G., Gomez, R.M. and Audergon, J.M., 1995. Research on the Suitability of Modified Atmosphere Packaging for Shelf-Life and Quality Improvement of Apricot Fruit. *Acta Horticulturae*, 384, 633-638.

Crisosto, C.H. and Kader, A.A., 1999. Apricots Postharvest Quality Maintenance Guidelines. Department of Pomology University of California <http://www2.uckac.edu/postharv/PDF%20files/Guidelines/apricot.pdf>

Crisosto, C.H. and Mitchell F.G., 2002. Postharvest Handling Systems: Stone Fruits. In: A. Kader (ed.) *Postharvest Technology of Horticultural Crops*. University of California Agricultural and Natural Resources, Publication 3311, USA, pp.345-363.

Crisosto, C.H., 2004. Stone fruit maturity indices: A descriptive review. *Postharv. News and Info*. 5:65N-68N.

Çalhan, Ö., 2010. Bazı Depolama Koşullarının Roxana Kayısı Çeşidinin Soğukta Muhafazası Üzerine Etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilim. Enst. Yüksek Lisans Tezi.

Direk, M., Çelik, Y. ve Peker, K., 2005. Türkiye’de Kayısı Pazarlanmasında Yeni Yaklaşımlar. III. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu.6-9 Eylül 2005, s: 329-336, Hatay.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Dong, L., Lurie, S. and Zhou, H.W.,** 2002. Effect of 1-methylcyclopropene on Ripening of ‘Canino’ Apricots and ‘Royal Zee’ Plums Postharvest Biology and Technology 24 (2002) 135–145
- Ersoy, N., Bağcı, Y., Askın, M.A. ve Kazaz, S.,** 2011. Erkenci Nektarin, Şeftali ve Kayısı Çeşitlerinin Bazı Fiziko-Kimyasal Özellikleri ve Antioksidan Kapasiteleri. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 25(2), 64-69.
- Eski, H. ve Erkan, M.,** 2008. Antalya Ekolojisinde Üretilen Black Beauty Erik Çeşidinin Modifiye Atmosferde Muhafazası. Bahçe Ürünlerinde IV. Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 8-11 Ekim 2008, s: 362-371, Antalya.
- Faber, J.M., Harris, L.J., Parish, M.E., Beuchat, L.R., Suslow, T.V., Gorney, J.R., Garrett, E.H. and Busta, F.F.,** 2003. Microbiological of Controlled Atmosphere and Modified Atmosphere Packaging of Fresh and Fresh-cut Produce. Comp. Rev. Food Sci. And Food Safety, 2: 141-160.
- Fan, X., Argenta, L. and Mattheis, J.P.,** 2000. Inhibition of Ethylene Action by 1-MCP Prolongs Storage Life of Apricots. Postharvest Biology and Technology, 20, 135-142.
- Faust, M., Suranyi, D. and Nyujto, F.,** 1998. Origin and Dissemination of Apricot. Horticultural Reviews Vol: 22., 1998, pp.248-249.
- Fernandez-Trujillo, J.P. and Artes, F.,** 1998. Effect of Intermittent Warming and Modified Atmosphere Packaging on Color Development of Peaches. Journal of Food Quality, V: 21, 53-69. January.
- Fernandez, J.P., Martinez, J.A. and Fartez, A.,** 1998. Modified Atmosphere Packing Affect in Incidence of Cold Storage Disorder and Keeps Flat Peach Quality. Food Research Intr. Vol:3 (8): 571-579.
- Folchi, A., Pratella, G.C., Tian, S.P. and Bertolini, P.,** 1995. Effect of Low Oxygen Stress in Apricot at Different Temperatures. Italian Journal of Food Science, ISSN 1120-1770, vol.7: 245-253.
- Gierson, W. and Wardowski, W.F.,** 1978. Relative humidity Effects on the Postharvest Life of Fruits and Vegetables. Hort. Science 15:570-574.
- Hardenburg, R.E., Watada, A.E. and Wang, C.Y.,** 1990. The commercial storage of fruits, vegetables, and florist and nursery stocks. U.S. Department of Agriculture Agriculture Handbook No:66.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Infante, R., Meneses, C. and Defilippi, G.,** 2008. Effect of Harvest Maturity Stage on the Sensory Quality of ‘Palsteyn’ Apricot (*Prunus armeniaca* L.) After Cold Storage. Journal of Horticultural Science & Biotechnology (2008) 83 (6): 828-832.
- Jay, M., Lichou, J., Lespinasse, N. and Bony, P.,** 2006. Post Harvest Changes of Apricot: Influence on Fruit Quality. Acta Hort. (ISHS) 701:603-606. http://www.actahort.org/books/701/701_107.htm
- Kader, A.A., Zagory, D. and Kerbel, E.L.,** 1989. Modified atmosphere packaging offruits and vegetables. Crit Rev Food Sci Nutr, 28 (1):1-30.
- Kader, A.,** 2002. Postharvest Technology of Horticultural Crops. University of California Agricultural and Natural Resources, Publication 3311, USA.
- Karaçalı, İ.,** 2006. Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 494, Bornova-İzmir.
- Kaşka, N., Onur, C. ve Çınar, A.,** 1981. Akdeniz Bölgesi İçin Erkenci Kayısı Çeşitleri Seleksiyonu. TUBİTAK-TOAG, ABBA Ünitesi No:12
- Kaynaş, K., Sakaldaş, M. ve Kuzucu, F.C.,** 2008. Çanakkale Yöresinde Yetiştirilen Bazı Kayısı Çeşitlerinde Hasat Sonrası Farklı MAP Uygulamalarının Meyve Kalitesine Etkileri. Bahçe Ürünlerinde IV. Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu. 8-11 Ekim 2008, s: 25-32, Antalya.
- Kaynaş, K., Sakaldaş, M. and Yurt, U.,** 2010. The Effects of Different Postharvest Applications and Different Modified Atmosphere Packaging Types on Fruit Quality of “Angeleno” Plums. Acta Horticulturea 876: 151-158.
- Kitinoja, L. and Kader, A.A,** 2001. Small-scale Postharvest Handling Practices: A Manual for Horticultural Crops (4th Edition). Postharvest Horticultural Series No:8E. University of California.
- Koyuncu, M.A. and Can, A.,** 2000. A Research on Modified Atmosphere (MA) Storage of Some Apricot Cultivars. Ondokuzmayıs Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, Vol. 15 No. 1 pp.54-62.
- Koyuncu, M.A., Savran, E., Dilmaçunal, T., Kepenek, K., Cangı, R., ve Çağatay, Ö.** 2005. Bazı Trabzon hurması çeşitlerinin soğukta depolanması. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(1), 15-23.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Koyuncu, M.A., Dilmaçunal, T. and Özdemir, Ö.,** 2010. Modified and Controlled Atmosphere Storage of Apricots. *Acta Horticulturae* 876: 55-58.
- Lurie, S., Zeidman, M., Zuthi, Y. and Ben Arie, R.,** 1994. Controlled Atmosphere storage to Decrease Physiological Disorders in Peaches and Nectarines. *Hassede* (1992) 72 (9): 1118-1122. *Hort Abst.* 64 (6): 4304.
- Manolopoulou, H. and Mallidis, C.,** 1999. Storage and Processing of Apricots. *Acta Hort.* 488:567-576.
- Mehlanbacher, S.A., Cocu, V. and Hough, L.F.,** 1991. Apricots. Genetic Resources of Temperate Fruit and Nut Crops. *Acta Hort.* Vol. 290, P:66-107.
- Mohsen, A. T.,** 2011. Performance of Peach and Apricot Fruit at Cold Storage and Shelf Life as Affected by Modified Atmosphere Packaging. *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.*, 10 (5): 718-727, 2011 ISSN 1818-6769, 2011.
- Monasta, F. and De Salvador, F.R.,** 1995. Apricot: Present and Future. *Acta Hort.* Vol.384, P:401-414.
- Özbek, S.,** 1978. Özel Meyvecilik. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:128, 386 s.
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeker, E. ve İsfendiyoğlu, M.,** 2004. Ilıman İklim Meyve Türleri Sert Çekirdekli Meyveler Cilt-I. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 553, 230s, İzmir.
- Özdemir, A.E., Ertürk, E., Çelik, M. ve Dilbaz, R.,** 2006. Venüs Nektarin Çeşidinin Soğukta Muhafazası. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi* 2006 3(3) s: 297-304
- Özkaya, O., Dünder, Ö. ve Küden, A.,** 2005. Adana Koşullarında Yetiştirilen Angelino Erik Çeşidinin Muhafaza Performansı. III. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 6-9 Eylül 2005, s: 406-408, Hatay.
- Öztürk, B., Öztürk, K., Didin, M. ve Konak, R.,** 2006. Hacıhaliloğlu Kayısı Çeşidinin Modifiye Atmosfer ve Soğuk Depo Şartlarında Muhafazası. *Meyvecilik Araştırma Enst. Proje Sonuç Raporu.*
- Özyörük, C. ve Güleriyüz. M.,** 1992. Iğdır Ovasında Yetişen Kayısı Çeşitleri Üzerine Pomolojik, Biyolojik ve Fenolojik Araştırmalar. *Atatürk Üni. Ziraat Fak. Derg.* 23(1), 16-28.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Pala, M., Damarlı, E. and Gün, H.,** 1994. The Effects of Modified Atmosphere Packaging on Quality and Storage Life of Apricot. *Acta Horticulturae*, 368, 808-816.
- Peano, C., Girgenti, V., Sottile, F. and Giuggioli, N.R.,** 2010. Improvment of Plum Storage with Modified Atmosphere Packaging. *Acta Horticulturae* 876: 183-188.
- Phillips, W.R. and Armstrong, J.G.,** 1967. Handbook on the Storage of Fruits and Vegetables for Farm and Commercial Use. Canada Department of Agriculture, Publication 1260, 50 pp.
- Pretel, M.T., Serrano, M., Amorós, A. and Romojaro, F.,** 1999. Ripening and Ethylene Biosynthesis in Controlled Atmosphere Stored Apricots. *Eur Food Res Technol* (1999) 209: 130-134.
- Pretel, M.T., Souty, M. and Romojaro, F.,** 2000. Use of Passive and Active Modified Atmosphere Packaging to Prolong the Postharvest Life of Three Varieties of Apricot (*Prunus armeniaca* L.). *European Food Resources Technology*, 211, 191-198.
- Price, J.L. and Floros, J.D.,** 1993. Quality Decline in Minimally Processed Fruits and Vegetables. *Dev. Food Science*, 32: 405-427.
- Redit, W.H. and Homer, A.A.,** 1961. Protection of Rail Shipments of Fruits and Vegetables. *Agriculture Handbook No. 195*, Washington, U.S.A.
- Romig, W.R. and Mir, N.,** 2000. Packaing Technology for Fresh Produce. 29 th National Agricultural Plastics Congress in 2000 at Hershey P.A.
- Sabır, F.K. and Açar, I.T.,** 2010. Effects of Modified Atmosphere Packaging on Postharvest Quality and Storage of Mature Green and Pink Tomatoes. *Acta Horticulturae* 876: 201-208.
- Salvador, A., Cuquerella, J. and Monterde, A.** 2006. Effect of 1-Methylcyclopropene on the Post-Harvest Behaviour of Apricot cv. 'Canino'. *Acta Hort. (ISHS)* 701:591-594.
- Soylu, A. ve Türk, R.,** 2002. Genel Meyvecilik. Anadolu Üni. Açıköğretim Fak Yayınları. Yayın no:723
- Ulrich, R.,** 1970. Organic acids. In: *The Biochemistry of Fruits and their Products* (Ed. A.C. Hulme). Volume 1, Academic Pres, London, pp.89-118.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Üçüncü, M., 2007. Gıda Ambalajlama Teknolojisi. İzmir.

Ünal, M.R., 2010. Fırat Kalkınma Ajansı Kayısı Araştırma Raporu, Malatya.
(<http://www.fka.org.tr>)

Westwood, M.N., 1995. General Environment, In: Temperate-Zone Pomology: Physiology and Culture. Timber Press, pp: 29-41, Oregon.

Wills, R., McGlasson, B., Graham, D. and Joyce, D., 1998. Postharvest an introduction to the physiology & handling of fruit, vegetables & ornamentals. 4th edition. UNSW Press, Sydney, Australia.

Zagory, D. and Kader, A.A., 1988. Modified Atmosphere Packaging of Fresh Produce. Reprinted from Food Technology (42)9: 70-74 & 76-77.

Zerbini, E. and Polesollo, A., 1984. Measuring the Color of Apple Skin by the Different Techniques. Proceeding of the Workshop on Pome-Fruit Quality, p 161-171.

Zhou, H.W., Lurie, S., Lers, A., Khatchitski, A. and Sonogo, L., 2000. Delayed Storage and Controlled Atmosphere Storage of Nectarines. Postharvest Biology and Technology V: 18 Issue 2, 133-141.

ÖZGEÇMİŞ

Berna ÖZDOĞRU, 26.03.1984 tarihinde İzmir İli'nin Bornova İlçesi'nde doğmuştur. 2003 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Mühendisliği bölümünde lisans eğitime başlayarak 2008 yılında Ziraat Mühendisi olarak mezun olmuştur. 2010 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitime başlamıştır. 2010 yılından bu yana T.C. Ziraat Bankası A.Ş.'de çalışmaktadır.