

**Araştırma Makalesi**  
(Research Article)

Deniz EROĞUL<sup>1a\*</sup>

Birkan ÖZMEN<sup>1b</sup>

<sup>1</sup>Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe  
Bitkileri Bölümü, Bornova-İzmir

<sup>1a</sup>Orcid No:0000-0001-9559-7855

<sup>1b</sup>Orcid No:0000-0002-6081-3148

\*sorumlu yazar: [deniz.erogul@ege.edu.tr](mailto:deniz.erogul@ege.edu.tr)

**Anahtar Sözcükler:**

Erkenci bölge, Depolama, Kiraz, MAP,

Meyve kalitesi, Raf ömrü

**Keywords:**

Early area, Storage, Sweet cherry, MAP,

Fruit quality, Shelf life

Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.,2020, 57 (3):359-366  
DOI: [10.20289/zfdergi.634609](https://doi.org/10.20289/zfdergi.634609)

**Erkenci Bölgede Üretilen Kiraz Çeşitlerinin Depo ve Raf Ömrünün Belirlenmesi**

Determination of Storage and Shelf Life of Sweet Cherry Varieties Produced in Early Region

**Alınış** (Received): 18.10.2019

**Kabul Tarihi** (Accepted): 20.01.2020

**ÖZ**

**Amaç:** Erkenci bölgede üretilen kiraz çeşitlerinin hasat, depo ve raf ömrü sonrası meyve kalite özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

**Materyal ve Metot:** Kiraz çeşitleri olarak 'Bing', 'Napolyon', 'North Wonder', 'Skeena', '0900 Ziraat' ve 'Regina' kullanılmıştır. Meyveler modifiye atmosfer paketleme (MAP) ambalajlarında 0±0.5°C sıcaklık ve %90-95 oransal nemde 21 gün süreyle muhafaza edilmiştir. Depolama sonrası meyvelerin bir kısmında kalite analizi yapılırken, diğer kısım meyveler 3 gün süreyle raf ömrü (20°C sıcaklık ve %65-75 oransal nem) koşullarında tutulduktan sonra aynı kalite analizleri gerçekleştirilmiştir.

**Bulgular:** 'Regina' ve '0900 Ziraat' çeşitlerinde ağırlık kaybı en az olmuş, meyve sertlikleri de bu çeşitler ile 'North Wonder' çeşidinde en yüksek bulunmuştur. 'Bing', 'Napolyon' ve 'Skeena' çeşitlerinin meyve sertlikleri ise en düşük bulunmuştur. 'Skeena' çeşidi ve '0900 Ziraat' çeşidinin meyve ağırlıkları, 'North Wonder' ve 'Skeena' çeşitlerinde ise çatlama oranı yüksek olmuştur. Diğer kalite özelliklerinden toplam suda çözünür kuru madde ve titre edilebilir asitlik ve renk değerlerindeki değişim ise sınırlı olmuştur.

**Sonuç:** MAP poşetleri ile depolama ve raf ömrü sonrası en iyi sonuç veren kiraz çeşitleri '0900 Ziraat' ve 'Regina' çeşitleri olmuştur. '0900 Ziraat' çeşidi bazı kalite özellikleri bakımından öne çıkmıştır.

**ABSTRACT**

**Objectives:** It was aimed to determine the fruit quality characteristics of the cherry varieties produced in the early region after harvest, storage and shelf life.

**Material and Method:** 'Bing', 'Napoleon', 'North Wonder', 'Skeena', '0900 Ziraat' and 'Regina' were used as sweet cherry varieties. Fruits were stored for 21 days at 0±0.5°C temperature and 90-95% proportional humidity in modified atmospheric packaging (MAP). While the quality analysis was performed after storage, fruit quality analyses were carried out after some fruits were kept under shelf life conditions (20°C and 65-75% RH) for 3 days.

**Results:** Weight loss in 'Regina' and '0900 Ziraat' varieties was minimal and fruit firmness was found to be the highest in 'North Wonder' varieties, as well as, these varieties. 'Bing', 'Napoleon' and 'Skeena' varieties were found to have low fruit firmness. The fruit weights of the 'Skeena' variety and '0900 Ziraat' variety were found to be high. The cracking rate of the 'North Wonder' and 'Skeena' varieties was high. Other quality features including the changes of total soluble contents and titrable acidity and color values were found to be limited.

**Conclusion:** The sweet cherry varieties that give the best results after storage and shelf life with MAP bags were '0900 Ziraat' and 'Regina' varieties. '0900 Ziraat' excelled in terms of various characteristics.

## GİRİŞ

Türkiye, kiraz üretim potansiyeli ile dünyada ilk sırada gelen önemli bir ülkedir. Üretim farklı bölgelerde yapılabilmesi nedeni ile hasat dönemi 90 güne kadar uzamaktadır. Ülkemizde kiraz üretimi 2019 yılı içerisinde 664.224 ton olarak gerçekleşmiş olup, bu üretimden 80.518 ton ürün ihraç edilmiştir (TÜİK, 2019; TRADEMAP, 2019). İzmir, bu üretimin %10'nunun gerçekleştiği önemli kiraz üretim merkezlerindedir. İzmir'de kiraz üretiminin tamamına yakın bir bölümü Kemalpaşa ilçesinde gerçekleşmektedir.

Klimakterik yükseliş göstermeyen kiraz meyvelerinde kırmızı meyve kabuk rengi, yeşil meyve sapı, meyve aroması ve hassas tekstürü pazarlanabilirliğini etkilemektedir. Hasat sezonu kısa olan bu meyvenin hassas yapısı meyvenin marketlerde uzun süre bulunmasını sınırlamaktadır. Hasat sonrası koşullar uygun olmadığı takdirde meyvede yumuşama, şeker-asit dengesinde değişim, çürüme ve bunun yanında yaprak sapında kararmalar ile birlikte renk değişimleri görülmektedir (Alique et al., 2003). Kiraz meyvelerinde; taşıma, depolama ve pazarlama sürecinde görülen ağırlık, sertlik, renk, aroma ve asitlik kayıpları, saplarda kahverengileşme, sararma, kuruma, kabuktaki mekanik zararlar, pitting ve çürüklük gelişimi hasat sonrası ömrünü sınırlandırmaktadır. Bu nedenle kirazın hasattan sonra depolanma koşulları, uzak mesafelere soğuk zincirle taşınması ve raf ömrü sırasındaki ortam koşulları oldukça önemlidir.

Tam olum döneminde hasat edilen kiraz meyvelerine hasattan hemen sonra ön soğutma işlemi yapılmaktadır. Kiraz meyvelerinde ön soğutma hasat bölgelerinde veya işletmeye girerken yapılmakta, paketleme evinde işlenerek paketlenmektedir. Kiraz meyveleri depolama ve taşıma sürecinde kalitesinin korunması için modifiye atmosfer paketleme (MAP) teknolojisi kullanılmaktadır (Şen ve ark., 2016; Eroğul, 2018). MAP poşetleri nem kaybını engelleyerek, solunumu ve bunu takiben olgunlaşmayı azaltmaktadır (Mitcham et al., 2002). Bunun yanında, MAP kullanımı fiziksel ve kimyasal değişimi kalite kaybını azaltarak engellemektedir (Petracek et al., 2002; Remo'n et al., 2000; Crisosto et al., 2009; Aglar et al., 2017). MAP poşetlerinin bir diğer önemli özelliği ise meyve sapının yeşil kalması ve meyve sertliğinin korunmasında etkili olmasıdır (Kappel et al., 2002; Padilla-Zakour et al., 2004). Sert çekirdekli meyvelerin; meyve iriliği, rengi, sertliği ve tadı çeşit özelliklerinden etkilenmektedir (Karaçalı, 2016). Bunun için farklı kiraz çeşitlerinin meyve özelliklerinin belirlenmesi kalite, pazarlama süreci ve gıda sanayine işleme açısından büyük önem taşımaktadır.

İzmir ili Kemalpaşa ilçesi erken dönemde olan kiraz üretiminde söz sahibi bir bölgedir. Kemalpaşa'da yoğun olarak kiraz üretimi gerçekleşmekte olup, İzmir ilinde 2019 yılında 66.136 ton kiraz hasat edilmiştir (TÜİK, 2019). Hasat edilen kirazların büyük bir kısmı ihracata gitmekte, ihracata gitmeyenler ise iç piyasada değerlendirilmektedir. Bu üretim bölgesinde başlıca üretilen kiraz çeşitleri 'Early Burlat', 'Early Lorry', '0900 Ziraat', 'Regina' çeşitleridir. Bu çeşitlerin yanında çok olmasa da 'Bing', 'Napolyon', 'Skeena', 'North Wonder', 'Stella' çeşitlerinin de üretimi gerçekleşmektedir. Bu ilçenin üreticileri yeni çeşitlere açık olup, yeni çeşitlere de üretim alanlarında başlangıç aşamasında azda olsa yer vermektedir.

Yoğun olarak kiraz üretiminin yapıldığı Kemalpaşa ilçesinde birçok kiraz çeşidinin yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bu çeşitlerin meyve kalitesi ve hasat sonrası dayanımları birbirinden farklılık göstermekte, bu da kiraz meyvelerinin ihracat şansını belirlemektedir. Bu nedenle kiraz çeşitlerinin taşıma, depolama ve pazarlama sürecindeki meyve kalitesindeki değişimlerin ve kayıpların belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada, Kemalpaşa bölgesinde yetiştirilen bazı kiraz çeşitlerinin hasat, depo ve raf ömrü sonrası kalite özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

### Materyal

Çalışma 2019 yılında İzmir, Kemalpaşa'da bulunan *Prunus mahaleb* anacı üzerine aşıllı 9 yaşındaki kiraz bahçesinde yürütülmüştür. Kiraz çeşitleri olarak 'Bing', 'Napolyon', 'North Wonder', 'Skeena', '0900 Ziraat' ve 'Regina' kullanılmıştır. Kiraz ağaçları 5 x 5 metre dikim aralıkları ile dikilmiştir. Çalışma tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her üç kiraz ağacı bir tekerrür olarak kabul edilmiştir. Her tekerrür için üç ağaçtan tesadüfi olarak 2 kg meyve örneği alınmıştır.

### Hasat ve depolama

Kiraz meyvelerinin hasadı her ağacı temsil edecek şekilde tam olum döneminde yapılmıştır. Hasat edilen kiraz meyveleri bekletilmeden Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne getirilmiştir.

Çalışmada, zararlanmış, fizyolojik bozukluk (çift meyve, çatlama) görülen meyveler ayrılarak ihracata uygun kiraz meyveleri kullanılmıştır. Meyvelerin bir kısmı, hasat sonrası ölçüm ve analizler için ayrılırken, diğer kısmı ise MAP ambalajlarına (Xtend, StePac, Bilgi Ambalaj, Türkiye) yerleştirildikten sonra meyve eti sıcaklığı 2°C'ye düşünceye kadar su ile ön

soğutma işlemi yapılmıştır. Ön soğutma sonrası MAP ambalajlarının ağızları kapatılarak kiraz meyveleri  $0\pm 0.5^{\circ}\text{C}$  sıcaklık ve %90-95 oransal nemde 21 gün süreyle muhafaza edilmiştir. Depolama sonrası MAP ambalajlarının yarısında hemen kalite analizi yapılırken diğer yarısındaki ambalajların ağızları açılarak 3 gün süreyle raf ömrü ( $20^{\circ}\text{C}$  sıcaklık ve %65-75 oransal nem) koşullarında tutulduktan sonra analizleri gerçekleştirilmiştir.

### Kalite analizleri

#### Ağırlık kaybı

Ağırlık kaybı, depolama öncesi ağırlıkları belirlenen kiraz meyveleri, depolama ve raf ömrü sonrası, 0.05 g hassasiyetindeki terazide (XB 12100, Presica Instruments Ltd., İsviçre) tekrar tartılmış, sonuçlar yüzde (%) olarak saptanmıştır.

#### Çatlama oranı

Kiraz meyveleri hasat edildikten sonra 2 saat, 4 saat ve 6 saat ara ile çatlama oranları belirlenmiştir (Bilgener et al., 1999).

#### Meyve ağırlığı ve meyve boyutları

Ortalama meyve ağırlığı, her tekerrürdeki 30 adet kiraz meyvesi 0.05 g'a duyarlı hassas terazi (XB 12100, Presica Instruments Ltd., İsviçre) ile tartılıp toplam meyve sayısına bölünmesiyle saptanmıştır. Meyve eni, meyve boyu, meyve sapı 0.01 mm'ye duyarlı dijital kumpas ile ölçülmüştür. Meyve eni kiraz meyvelerinin en geniş yerinden ölçülmüştür.

#### Kabuk rengi

Kiraz meyvelerinin kabuk rengi, her tekerrürdeki 20 meyvenin ekvator bölgesinden renk ölçer (Chroma Meter CR-400, Konica Minolta, Japonya) ile CIE L\* a\* b\* cinsinden ölçülerek saptanmıştır. Cihaz ölçümlerden önce standart beyaz kalibrasyon plakası ( $L^*=97.26$ ,  $a^*=+0.13$ ,  $b^*=+1.71$ ) ile kalibre edilmiştir.

#### Meyvenin saptan kopma kuvveti

Kiraz meyvelerinin saptan kopma kuvveti (SKK), dinamometre (Somfy Tec., Fransa) ile her tekerrürden tesadüf olarak alınan 20 adet kiraz meyvesi saptan kopararak ölçülmesiyle bulunmuş, sonuçlar Newton (N) olarak sunulmuştur.

#### Meyve sertliği

Kiraz meyvelerinin sertliği her tekerrürden alınan 20 meyvenin ekvator bölgesinden tekstür ölçer cihazı (Fruit Texture Analyzer, GS-15, GÜSS Manufacturing Ltd., Güney Afrika) ile 5 mm çapındaki ucu 10 cm/dk hızla 6

mm derinliğe kadar batırılmasıyla ölçülmüştür. Sonuçlar Newton (N) kuvvet olarak ifade edilmiştir.

#### Suda çözünür kuru madde (SÇKM) miktarı

SÇKM miktarı, kiraz meyveleri elle ile tülbentte sıkılmasıyla elde edilen kiraz suyundan kaba filtre kağıdından süzülükten sonra alınan birkaç damla meyve suyunda dijital refraktometre (PR-1, Atago, Japonya) ile ölçülmüş ve sonuçlar % olarak verilmiştir (Karaçalı, 2016).

#### Titre edilebilir asit (TA) miktarı

Kaba filtre kağıdından süzülen meyve suyundan alınan 10 mL örneğin üzerine 10 mL saf su eklendikten sonra pH değeri 8.1 oluncaya kadar dijital büret (Bürette Digital III, Brand, Almanya) ile 0.1 N NaOH ilave edilerek titrasyon yapılmıştır. Harcanan NaOH miktarı kullanılarak g malik asit/100 mL cinsinden hesaplanmıştır (Karaçalı, 2016).

#### pH değeri

Kiraz meyvelerinin sıkılması elde edilen meyve suyunun pH'sı, pH metre (MP220, Mettler Toledo, Almanya) yardımıyla ölçülerek belirlenmiştir.

#### İstatistik analiz yöntemi

Denemeden elde edilen veriler IBM® SPSS® Statistics 19 (IBM, NY, ABD) istatistik paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuştur. Ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testi ( $P<0.05$ ) ile belirlenmiştir.

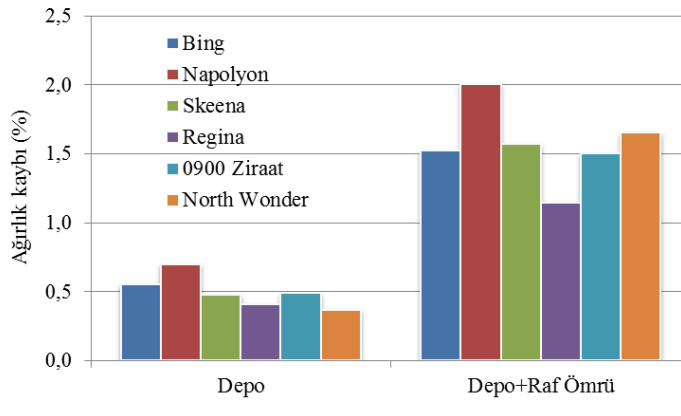
## ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

### Ağırlık kaybı

Depolama ve depolamaya ilaveten raf ömrü sonrası kiraz meyvelerinde saptanan ağırlık kayıplarının çeşitlere göre değişimleri Şekil 1'de sunulmuştur. Çeşitlerin depolama ve depolamaya ilaveten raf ömrü sonrası kiraz meyvelerinin ağırlık kaybına etkisi önemli ( $P\leq 0.05$ ) bulunmuştur. Her iki dönemde de 'Napolyon' kiraz çeşidinde ağırlık kaybı en yüksek, 'Regina' çeşidinde en düşük bulunmuştur. '0900 Ziraat' kiraz çeşidinin ağırlık kaybı, 'Regina' çeşidine benzerlik göstermiştir. 21 günlük depolamaya ilaveten 3 günlük raf ömrü sonrasında 'Napolyon' kiraz meyvelerinde ağırlık kaybı %2.01, 'Regina' çeşidinde ise %1.15 olarak saptanmıştır. Depolama sonrası kiraz meyvelerinin ağırlık kaybının sınırlı olmasında kullanılan MAP ambalajları etkili olmuştur. MAP ambalajları, ürünü çevreleyen ortamda yüksek bir oransal nem oluşturarak meyvelerdeki su kayıplarına bağlı olarak oluşan ağırlık kayıplarını azaltmaktadır (Aharoni et al., 2008; Aglar et al., 2018; Özdoğru ve ark., 2015; Karaca ve Şen, 2014).

Kiraz meyvelerin ağırlık kaybında görülen bu farklılıklarda, depolama koşulları aynı olduğundan çeşitlerin meyve özelliklerinin etkili olduğu düşünülmektedir. Nitekim ağırlık kaybı en fazla olan 'Napolyon' kiraz çeşidinin meyve iriliği en düşük bulunmuştur. Depolama süresince meyvelerde görülen ağırlık kaybında meyve iriliği, meyve bileşimi ve kabuk özellikleri etkili olmaktadır (Wills et al.,

1998; Karaçalı, 2016). Depolama ve depolamaya ilaveten raf ömrü sonrası tüm kiraz çeşitlerine ait meyvelerin ağırlık kaybında kararlı bir artış gözlenmiştir. Meyvelerin ağırlık kaybında görülen bu artış beklenen bir gelişme olup kiraz meyvelerinin depolanmasıyla ilgili yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar gözlenmiştir (Sen et al., 2014; Aglar et al., 2018).



**Şekil 1.** Farklı kiraz çeşitlerinin 21 günlük depolama (0°C) ve bu depolamaya ilaveten 3 günlük raf ömrü (20°C) sonrası ağırlık kayıpları

**Figure 1.** Weight losses of different sweet cherry varieties after 21 days storage (0°C) and 3 days shelf life (20°C)

Çeşitlerin meyve enine bakıldığında 'Skeena' çeşidinin 29.93 mm ile ilk sırada yer aldığı belirlenmiştir. 'Skeena' çeşidinin meyve eni, meyve boyundan oldukça fazla olan bir çeşittir. Bu nedenle meyve şekli diğerlerinden farklılık göstermektedir. Bunların yanında, 'Skeena' çeşidi iri bir çeşit olup, ortalama meyve ağırlığı 12 g gelmiştir. '0900 Ziraat' çeşidinin meyve eni 28.65 mm, meyve boyu 25.63 mm bulunmuştur. Ortalama meyve ağırlıkları '0900 Ziraat' çeşidinde 11.63 g olarak belirlenmiştir. 'North Wonder' kiraz çeşidinin ise meyve eni 23.73 mm, meyve boyu ise daha uzun 25.47 mm olarak bulunmuştur. Bu çeşidin meyve ağırlığı, 'Skeena' ve '0900 Ziraat' çeşidinin meyve ağırlıklarından sonra gelmiş ve 10.98 g olarak bulunmuştur. '0900 Ziraat' çeşidi ve 'North Wonder' çeşitlerinin ortalama ağırlığı yüksek bulunmuş fakat diğer çok önemli bir meyve kalite kriteri olan meyve eni

'0900 Ziraat' çeşidinde daha yüksek bulunmuştur 'Regina' çeşidinin ise meyve ağırlığı bu iki çeşide göre daha düşük bulunmuş olup, meyve eni ve meyve boyu da buna paralel olarak daha düşük bulunmuştur. 'Bing', 'Napolyon' kiraz çeşitlerinin ise meyve ağırlıkları, meyve enleri ve meyve boyları düşük bulunmuştur (Çizelge 1). ABD Washington'da yetiştirilen 'Bing' çeşidinin meyve ağırlığı 7.6 g, meyve eni 24.8 mm olarak bulunmuştur (Olmstead et al., 2007). Bu çalışmada ise 'Bing' çeşidinin meyve ağırlığı 5.13 g, meyve eni 22.72 mm olarak oldukça düşük olarak belirlenmiştir. Kemalpaşa koşullarında 'Bing' çeşidi, '0900 Ziraat' çeşidine kullanılan tozlayıcı çeşitler arasında yer aldığı için, Kemalpaşa yöresinde bu çeşide gereken önem verilmemektedir. Bu nedenle 'Bing' çeşidi istenilen meyve ağırlığına gelememekte ve meyveleri genellikle iç piyasada değerlendirilmektedir.

**Çizelge 1.** Farklı kiraz çeşitlerinin ortalama meyve eni (mm), meyve boyu (mm), meyve ağırlığı (g) ve meyve sap uzunluğu (mm) değerleri

**Table 1.** The average fruit width (mm), fruit length (mm), fruit weight (g), and fruit stem length (mm) values of different sweet cherry varieties

Çeşit	Meyve eni (mm)	Meyve boyu (mm)	Meyve ağırlığı (g)	Meyve sap uzunluğu (mm)
Bing	22.72 c	20.31 c	5.13 d	3.74 c
Napolyon	22.31 c	20.17 c	6.21 c	3.93 c
Skeena	29.93 a	23.64 b	12.02 a	3.76 c
Regina	23.80 b	22.87 b	7.35 b	5.23 b
0900 Ziraat	28.65 ab	25.63 a	11.63 ab	5.45 b
North Wonder	23.73 b	25.47 a	10.98 ab	6.10 a
P	**	**	**	**

Kemalpaşa'da yetiştirilen kirazlarda yapılan bir çalışmada 'Bing', 'Napolyon', 'Regina', '0900 Ziraat' kiraz çeşitlerinin meyve çapını sırasıyla 23.33 mm, 22.45 mm, 28.20 mm, 27.39 mm; meyve ağırlıklarını 6.54 g, 6.15 g, 10.81 g, 9.56 g olarak belirlenmiş, 'Regina' çeşidinin meyve boyutları oldukça iri bulunmuştur (Eroğul, 2016). Küçükler and Öztürk (2015), Tokat koşullarında yetiştirilen 'North Wonder' kiraz çeşidinin ortalama meyve ağırlığını 7.40 g, meyve enini 22.92 mm olarak belirlerken, bu çalışmada 'North Wonder' çeşidinin ortalama meyve ağırlığı 10.98 g, meyve eni ise 23.73 mm olarak bulunmuştur (Çizelge 1). Sırbistan'da yapılan bir çalışmada 'Regina' kiraz çeşidinin ortalama meyve ağırlığı 7.62 g, meyve eni 24.22 mm (Zeman et al., 2012) olarak belirlenmiş ve bu sonuç bu çalışma ile paralel bulunmuştur (Çizelge 1). Çeşitlerin meyve kalite özellikleri yetiştirildikleri ekolojilere göre değiştiği gibi, bahçedeki bakım koşullarına göre de farklılık gösterebilmektedir.

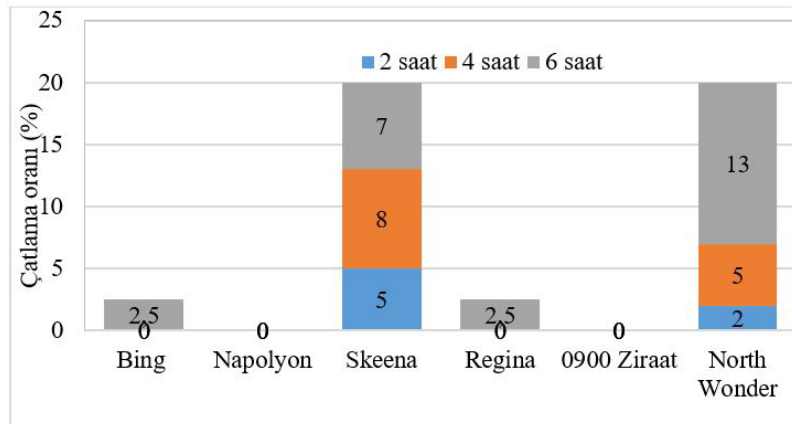
Kiraz meyvesinin sapının uzun olması tüketicilerde istenen bir özelliktir. Meyve sap uzunluğu 'North Wonder' kiraz çeşidinin oldukça uzun olup, 6.1 mm olarak belirlenmiştir. '0900 Ziraat' ve 'Regina' kiraz çeşitlerinin kiraz sapları da uzun bulunmuş sırasıyla 5.45 mm ile 5.23 mm olarak saptanmıştır. 'Bing', 'Napolyon', 'Skeena' kiraz çeşitlerinin sap uzunlukları ise diğer çeşitlere göre daha kısa bulunmuştur (Çizelge 1).

Çatlama meyve yetiştiriciliğinde zaman zaman büyük ekonomik kayıplara yol açan kiraz, erik, nar, turuncgiller, muz, elma, şeftali, nektarin gibi bazı meyve türlerinde görülebilen fizyolojik bir bozukluktur. Kiraz çeşitlerinin çatlama oranlarına bakıldığında '0900 Ziraat' ve 'Napolyon' çeşitlerinde çatlama görülmemiştir. En yüksek çatlama oranı 'Skeena' çeşidinde (%23)

görülmüştür. Çalışmada 'Skeena' çeşidinin meyve eni, meyve boyundan oldukça yüksek olduğu için, çeşit çok enine doğru büyümekte ve olgunluğa doğru ağaç üzerinde meyvenin orta kısmında çatlama sorunu yaşamaktadır. Bu nedenle ağaç üzerinde de çatlama bu çeşitte çok olmakta ve üretici olumsuz olarak etkilenmektedir. 'North Wonder' çeşidinde de çatlama %20 oranında bulunmuştur. 'Regina' ve 'Bing' çeşitlerinde ise çatlama %2.5 olarak belirlenmiştir. Kiraz çeşitlerinin çatlama karşı dayanıklılıkları farklılıklar göstermektedir. Quero-García et al. (2017), kiraz çeşitlerinin çok azının çatlama karşı dayanıklı olduğunu belirtmişlerdir ve 'Regina' çatlama dayanıklı bir çeşitken, 'Bing' ve 'Skeena' çeşitlerinin çatlama karşı hassas olan çeşitler olduğu bildirmektedirler.

SÇKM miktarı çeşitlerin tadına etki etmekte olan kalite kriterlerinden birisidir. Hasat ve hasat sonrasında ürünün kalitesini belirlemektedir. Hasat sonrası SÇKM miktarı kirazlarda %12.36 ile %17.30, depo sonrası %12.66 ile 18.50, raf ömrü sonrası %13.13 ile %18.33 arasında değişmiştir. '0900 Ziraat' çeşidinde yine Kemalpaşa koşullarında yapılan bir çalışmada SÇKM miktarı %15.63 (Eroğul, 2014), Adana koşullarında yetiştirilen '0900 Ziraat' çeşidinde ise %19.90 (Imrak et al., 2018) olarak bulunmuştur. Aynı çeşit olsa da farklı ekolojilerde SÇKM miktarları da değişiklik gösterebilmektedir.

Depodan sonra rafta tutulan kirazların başlangıca göre SÇKM miktarındaki en fazla yükseliş %12.18 ile 'Regina' çeşidinde görülse de, bu artış çok değildir. 'Bing', 'Skeena', '0900 Ziraat' ve 'North Wonder' çeşitlerinde başlangıca göre yaklaşık %6 oranında bir artış göstermiştir. 'Napolyon' çeşidi ise depo sonrasında yaklaşık %2.57'lik yaşadığı artışı, raf ömrü sonrasında



Şekil 2. Kiraz çeşitlerinin çatlama oranları  
Figure 2. Cracking rates of cherry varieties

da korumuştur. Aglar et al. (2017), '0900 Ziraat' SÇKM miktarının raf ömrü sonrasında başlangıca göre %13.23'lük bir artış gösterdiğini bildirmektedir. Bu çalışmada ise, depo sonrası '0900 Ziraat' çeşidinde bir değişim olmamış, raf ömrü sonrasında da SÇKM miktarı %5.63 gibi çok az bir artış göstermiştir. Kemalpaşa koşullarında yetiştirilen 'Bing' çeşidinde de bu çalışma ile paralel depolama ve raf ömrü sonrası önemli bir

artış bulunmamıştır. 'Bing' çeşidi ile yapılan diğer bir depolama çalışmasında da SÇKM miktarında önemli bir değişimin olmadığı bildirilmektedir (Kappel et al., 2002). Yapılan bu çalışmada SÇKM miktarının başlangıca göre hafif bir artış eğilimi gösterdiği görülmektedir. Depolama, taşıma ve üreticiye ulaşıncaya kadar ki süre sonunda SÇKM miktarında hafif artışlar olduğu araştırmacılar tarafından bildirilmektedir (Sen et al., 2014).

**Çizelge 2.** Farklı kiraz çeşitlerinin hasat (HS), depolama (DS) ve raf ömrü sonrası (RÖS) meyvelerin SÇKM (%), TA miktarı (g malik asit/100 mL) ve pH değerine etkileri

**Table 2.** Effects of harvesting, storage and shelf life of different sweet cherry varieties on the total soluble solids (% TSS), TA quantity (g malic acid/100 mL) and pH value of fruits

Çeşit	SÇKM miktarı			TA miktarı			pH değeri		
	(%)			(g malik asit/100 mL)					
	HS	DS	RÖS	HS	DS	RÖS	HS	DS	RÖS
Bing	12.36 c	12.66 d	13.13 d	1.15 a	1.06 a	1.03 a	3.78	3.90 cd	3.98
Napolyon	12.80 c	13.06 d	13.13 d	0.97 c	0.78 d	0.78 b	3.66	4.18 a	4.14
Skeena	17.3 ab	18.50 a	18.33 a	0.92 c	0.92 c	0.88 b	4.05	4.10 b	4.11
Regina	14.20 bc	14.60 c	15.93 c	1.06 b	0.96 bc	0.95 a	3.83	3.94 c	4.00
0900 Ziraat	15.96 b	15.23 c	16.86 bc	1.07 b	0.96 bc	0.90 b	3.80	3.86 d	3.98
North Wonder	16.70 a	16.80 b	17.76 ab	1.18 a	0.97 b	0.97 a	3.78	3.91 cd	3.98
P	**	**	**	**	**	**	ö.d.	**	ö.d.

TA aroma ve tat açısından kirazlar için oldukça önemlidir. Depolama süresince asitliğin kiraz örneklerinde önemli derecede azaldığı bildirilmekle birlikte Life<sup>+</sup> poşetleriyle depolanmış ürünlerde ise TA kaybının daha az olduğu belirlenmiştir (Chiabrando et al., 2019). TA miktarlarına bakıldığında depo sonrası ve raf ömrü sonrası çok az bir düşüş görülmektedir. TA miktarları hasat sonrasında 1.18 ile 0.92 g malik asit/100 mL arasında; depo sonrası 1.06 ile 0.78 g malik asit/100 mL, raf ömrü sonrası 1.03 ile 0.78 g malik asit/100 mL arasındadır. Aglar (2018), '0900 Ziraat' çeşidinde 21 gün MAP ile depolama yapılmış ve 1.38 g malik asit/100 mL olan TA değeri %13.76 azalış ile 1.19 g malik asit/100 mL olmuştur, depodan çıkan meyvelerin 3 gün raf ömründe kalmasından sonra TA değeri 1.05 g malik asit/100 mL olarak belirlenmiştir. Benzer bir çalışmada da paralel sonuçlar elde edilmiştir (Aglar et al., 2017).

Genel olarak pH değerlerinde hafif bir artış görülmüştür. En fazla pH değerinde artış 'Napolyon' çeşidinde bulunmuştur. Hasat sonrasında ve raf ömrü sonrasında çeşitlere göre kiraz meyvelerinin pH değerleri arasında görülen farklılık önemsiz bulunmuş, depolama sonrasında da pH değerleri arasındaki farklılık önemli olmuş, 3.86 ile 4.18 arasında bulunmuştur. Kiraz çeşitlerinin

saptan kopma kuvvetleri hasat sonrasında 4.90 N ile 3.58 N, depo sonrasında 4.45 N ile 3.23 N, raf ömrü sonrasında 4.02 N ile 2.88 N arasında bulunmuştur. 'Bing' çeşidinde hasat, depo ve raf ömrü sonrası saptan kopma kuvveti en düşük olurken 'Regina' çeşidinde ise bu üç dönemde de saptan kopma kuvveti en yüksek veya en yüksek grup içinde yer almıştır. 'Skeena' çeşidinin de hasat sonrasında saptan kopma kuvveti hasat sonrasında yüksek olmuş, bu depo sonrasında da devam etmiş fakat raf ömrü sonrası %31 oranında azalmıştır.

Meyve sertliği kalite kriteri açısından oldukça önemli bir parametredir. Bu çalışmada 'Regina', '0900 Ziraat' ve 'North Wonder' çeşitleri daha sert bulunmuştur. Depolama ve raf ömrü sonrasında meyve sertliklerinde önemli bir düşüş olmamıştır. 'Skeena' ve 'Bing' çeşitleri ise meyvesi en yumuşak çeşitler olarak belirlenmiştir. 'Napolyon' çeşidi de istenilen meyve sertliğine sahip olmamıştır. Aglar et al. (2017), yaptıkları çalışmada, '0900 Ziraat' çeşidinin meyve sertliğini 21 gün MAP ile depolamadan sonra 5.90 N'den 3.71 N'ye düştüğünü belirlemişlerdir. Kappel et al. (2002), Bing çeşidinde yaptıkları çalışmada ise meyve sertliği 4 hafta MAP ile depolama ile önemli bir ölçüde değişmemiştir.

**Çizelge 3.** Farklı kiraz çeşitlerinin hasat (HS), depolama (DS) ve raf ömrü sonrası (RÖS) meyvelerin SKK (N), sertlik (N) değerine etkileri  
**Table 3.** Effects of harvesting, storage and shelf life of different sweet cherry varieties on the fruit removal force (N), fruit firmness (N) value of fruits

Çeşit	SKK			Meyve sertliği (N)		
	HS	DS	RÖS	HS	DS	RÖS
Bing	3,58 b	3,23 c	2,88 c	5,98 de	5,79 e	5,69 e
Napolyon	4,36 ab	4,12 ab	3,04 bc	6,86d	6,77 d	6,57 d
Skeena	4,75 a	4,45 a	3,28 bc	5,59 e	5,59 e	4,90 f
Regina	4,90 a	4,32 a	4,02 a	10,30 a	10,10 a	9,71 a
0900 Ziraat	3,95 ab	3,30 bc	3,31 bc	9,32 b	9,12 b	8,24 b
North Wonder	4,23 ab	3,66 ac	3,57 ab	9,41 b	9,22 b	8,63 b
P	**	*	*	**	**	**

Çeşitlerin L\* değerlerinde depolama sonrası ve raf ömrü sonrası çok büyük bir değişim görülmemiştir. En açık renkli kiraz çeşidi 'North Wonder' ve 'Regina' çeşitleri olurken, en koyu renkli 'Napolyon' çeşidi olmuştur. L\* değerlerinde depo sonrası ve raf ömrü sonrasında önemli bir azalış olmamıştır. En fazla azalış %7.4 ile 'Napolyon' çeşidinde görülmüştür. Aglar (2018), '0900 Ziraat' çeşidinde yaptığı 21 gün süren MAP ile depolanmasında L\* değerinde önemli bir değişim belirlememiştir.

Kiraz meyvelerinin yatay ekseninde (+) kırmızıyı, (-) yeşili ifade eden a\* değerleri Çizelge 4'de verilmiştir. Başlangıca göre a\* değerinde depo sonrasında önemli derecede azalışlar meydana gelmiştir. Kiraz meyvelerinin dikey eksenindeki (+) sarıyı ve (-) maviyi ifade eden b\* değerinin hasat, depolama, raf ömrü sonrası değişimleri Çizelge 4'de sunulmuştur. 'Regina' ve 'North Wonder' çeşitleri tüm dönemlerde tamamen değerlerini korumuşlar ve en yüksek b\* değerine sahip olmuşlardır. Diğer çeşitlerde de dönemler arasında çok az bir düşüş olmuştur.

**Çizelge 4.** Farklı kiraz çeşitlerinin hasat (HS), depolama (DS) ve raf ömrü sonrası (RÖS) meyvelerin renk (L\*, a\* ve b\*) değerine etkileri  
**Table 4.** Effects of harvesting, storage and shelf life of different sweet cherry varieties on the color (L\*, a\* ve b\*) value of fruits

Çeşit	L* değeri			a* değeri			b* değeri		
	HS	DS	RÖS	HS	DS	RÖS	HS	DS	RÖS
Bing	33.24 ab	30.95 b	30.79 b	28.43 b	23.24 c	23.19 c	10.53 bc	8.60 c	8.77 b
Napolyon	29.07 b	26.84 c	26.91 c	16.04 d	10.80 e	10.24 e	3.58 d	2.89 d	2.66 c
Skeena	32.69 ab	30.82 b	31.84 b	24.28 c	19.93 d	19.97 d	8.31 c	8.29 c	8.96 b
Regina	36.25 a	35.85 a	35.63 a	32.02 a	32.49 a	33.18 a	15.71 b	15.55 a	15.64 a
0900 Ziraat	33.01 ab	32.27 b	31.00 b	27.88 b	27.01 b	23.06 c	11.26 bc	10.37 b	9.65 b
North Wonder	37.34 a	36.96 a	36.42 a	32.21 a	29.38 b	29.94 b	15.75 a	15.61 a	15.48 a
P	**	**	**	**	**	**	**	**	**

## SONUÇ

Kiraz meyvelerinin hasat sonrası depolama ve raf ömrü sürecinde tüm kiraz çeşitlerinin SÇKM ve TA miktarlarında hafif azalışlar meydana gelmiştir. Diğer önemli bir kalite kriteri olan, meyve sertliklerinde de önemli bir düşüş olmamıştır. Bununla birlikte çeşitler arasında farklılıklar olmuştur. 'Skeena', 'Bing', 'Napolyon' çeşitleri meyve sertliği daha az olan çeşitler olarak belirlenmiştir. Çalışmada depolama ve raf ömrü sonrası '0900 Ziraat' ve 'Regina' çeşitleri incelenen parametreler bakımından meyve kalite özelliklerini korumuşlardır.

Meyve ağırlığı ve meyve boyutları yönünden ise '0900 Ziraat' çeşidi, 'Regina' çeşidinin önünde yer almıştır. Bunların yanında 'Regina' çeşidinde ağırlık kaybı az olmuş ve çatlama oranı da oldukça düşük bulunduğu için '0900 Ziraat' çeşidinden sonra öne çıkan bir çeşit olmuştur. 'Regina' çeşidi, '0900 Ziraat' çeşidinden sonra hasada gelen bir çeşittir. Kemalpaşa koşullarında her yıl olmasa da bazı yıllarda 'Regina' çeşidinin hasat zamanında havalar ısınabilmekte ve meyve sertliğinde azalışlar meydana gelebilmektedir. Türkiye'deki daha serin bölgeler için düşünüldüğünde ana ihracat çeşidimiz '0900 Ziraat' çeşidinin tamamlayıcısı olarak

'Regina' çeşidinin yetiştiriciliğinin yapılması MAP ile de hasat zamanından tüketiciye ulaşana kadar ki süreçte kalitesini koruyabilmesinden dolayı, üreticimiz açısından olumlu olacaktır. Sonuç olarak İzmir ili

Kemalpaşa ilçesinde yetiştirilen '0900 Ziraat' çeşidi meyve kalite özellikleri bakımından ihracata en uygun değerlere sahip olup, bu özelliklerini depolama ve raf ömrü sonrasında korumuştur.

## KAYNAKLAR

- Aharoni, N., V. Rodov, E. Fallik, U. Afek, D. Chalupowicz and Z. Aharon. 2007. Modified atmosphere packaging for vegetable crops using high water-vapour-permeable films. In C. Wilson (Ed.), Intelligent and active packaging for fruits and vegetables. USA: CRC Press.
- Alique, R., M. A. Martinez and J. Alonso. 2003. Influence of the modified atmosphere packaging on shelf life and quality of Navalinda sweet cherry. *European Food Research Technology*, 217, 416–420.
- Aglar, E. 2018. Effects of Harpin and Modified Atmosphere Packaging (MAP) on quality traits and bioactive compounds of sweet cherry fruits throughout cold storage and shelf life. *Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus*, 17(4), 61–71.
- Aglar, E., B. Ozturk, S.K. Guler, O. Karakaya, S. Uzun and O. Saracoglu. 2017. Effect of modified atmosphere packaging and 'Parka' treatments on fruit quality characteristics of sweet cherry fruits (*Prunus avium* L. '0900 Ziraat') during cold storage and shelf life. *Scientia Horticulturae* 222 (2017) 162–168.
- Bilgener, S., L. Demirsoy and H. Demirsoy. 1999. The effects of vapor gard, GA<sub>3</sub> and calcium hydroxide applications on fruit cracking in 'Turkoglu' sweet cherry. Etkilerinin araştırılması. III. National Horticultural Congress, Turkey, 828-832.
- Chiabrandino, V., Garavaglia, L. and G. Giacalone. 2019. The Postharvest Quality of Fresh Sweet Cherries and Strawberries with an Active Packaging System. *Foods*, 8, 335; doi:10.3390/foods8080335.
- Crisosto, C.H., S. Lurie and J. Retamales. 2009. Stone fruit. In: Yahia, E. (Ed.), *Modified and Controlled Atmospheres for the Storage, Transportation, and Packaging of Horticultural Commodities*. CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, FL, pp. 287–315.
- Eroğul, D. 2014. Effect of Preharvest Calcium Treatments on Sweet Cherry Fruit Quality. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 42(1), 150-153.
- Eroğul, D. 2016. İzmir İlinde Yetiştirilen Bazı Önemli Kiraz Çeşitlerinin Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. *YYÜ Tar. Bil. Derg.*(YYU J AGR SCI), 26(4): 579-585.
- Eroğul, E. 2018. An Overview of Sweet Cherry Cultivation in Turkey. *Trends in Horticulture*. Vol:1 ,http://dx.doi.org/10.24294/th.v1i2.623.
- Imrak, B., A. Kuden and A. Sarier. 2018. Researches on 0900 Ziraat cherry cultivar prevent from fruit cracking. *International Journal of Agricultural and Natural Sciences*. 1 (2): 01-10.
- Kappel, F., P. Toivonen, D.L. McKenzie and S. Stan. 2002. Storage characteristics of new sweet cherry cultivars. *Horticulturae Sciences*, 37, 139–143.
- Karaca, S. ve F. Şen. 2014. Nar Meyvesinin Muhafazasında Farklı Modifiye Atmosfer Ambalajlarının Çürüklük Gelişimi, Ağırlık Kaybı, Renk ve Duyusal Özellikleri Üzerine Etkileri. *Anadolu Dergisi* 24(2): 21-31.
- Karaçalı, I. 2016. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları.
- Kucuker, E. and B. Ozturk, 2015. Compounds and Fruit Quality of 'North Wonder' Sweet Cherry. *Afr J Tradit Complement Altern Med*. 12(2):114-119.
- Mitcham, E. J., C.H. Crisosto and A.A. Kader. 2002. Sweet cherry recommendations for maintaining postharvest quality. *Postharvest Technology Research and Information Centre*. 29 May 2003.
- Olmstead, J.W., A.F. Iezzoni, and M.D. Whiting. 2007. Genotypic Differences in Sweet Cherry Fruit Size are Primarily a Function of Cell Number. *J Am Soc Hortic Sci.*,132 (5): 697-703.
- Özdoğru, B., F. Şen, N.A. Bilgin ve A. Mısırlı. 2015. Bazı Sofralık Kayısı Çeşitlerinin Depolanma Sürecinde Fiziksel ve Biyokimyasal Değişimlerinin Belirlenmesi. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 2015, 52 (1):23-30.
- Padilla-Zakour, O. I., K.S. Tandon and J.M. Wargo. 2004. Quality of modified atmosphere packaged 'Hedelfingen' and 'Lapins' sweet cherries (*Prunus avium* L.). *Horticulture Technology*, 14, 331–337.
- Petracek, P. D., D. W. Joles, A. Shirazi and A.C. Cameron. 2002. Modified atmosphere packaging of sweet cherry (*Prunus avium* L., cv. Sams) fruit: Metabolic responses to oxygen, carbon dioxide, and temperature. *Postharvest Biology & Technology*, 24, 259–270.
- Quero-García, J., M. Schuster, G. López-Ortega and G. Charlot. 2017. Sweet cherry varieties and improvement. J. Quero-García, A. Iezzoni, J. Puławska, G. Lang (Eds.), *Cherries: Botany, Production and Uses*, CABI book chapter, pp. 60-94.
- Remoñán, S., A. Ferrer, P. Marquina, J. Burgos and R. Oria. 2000. Use of modified atmospheres to prolong the postharvest life of Burlat cherries at two different degrees of ripeness. *Journal of the Science of Food & Agriculture*, 80, 1545–1552.
- Sen, E., R.E. Oksar, M. Golkarian and S. Yıldız. 2014. Quality Changes of Different Sweet Cherry Cultivars at Various Stages of the Supply Chain. *Not Bot Horti Agrobo*, 2014, 42(2):501-506.
- Şen, E., P. Kınay Teksür ve B. Türk. 2016. Perakende modifiye atmosfer ambalajlarının kiraz meyvelerinin depo ve raf ömrüne etkilerinin araştırılması. *Meyve Bilimi 1(Özel)*: 10-104.
- TÜİK, 2019. "Bitkisel üretim istatistikleri: www.tuik.gov.tr, Erişim Ağustos 2020.
- TRADEMAP, 2019. www.trademap.org, Erişim: Ağustos 2020.
- Wills, R., D. McGlasson, D. Graham and D. Joyce. 1998. *Postharvest: An introduction to the physiology and handling of fruit, vegetables and ornamentals*. 4th ed. UNSW Press, Sydney.
- Zeman, S., Z. Čmelík and T. Jemrić. 2012. Size and Weight of Sweet Cherry (*Prunus avium* L. 'Regina') Fruit Treated with 3,5,6-TPA and GA<sub>3</sub>. *Agric. conspec. sci.* 77(1): 45-47.