

BÖLÜM XIV

KİRAZDA HASAT VE DEPOLAMA

Öğr. Gör. Selcan ÖZYALIN¹

DOI: <https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10396035>

¹Yozgat Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Yozgat, Türkiye. selcan.ozyalin@yobu.edu.tr, Orcid ID: 0000-0003-4831-8600

GİRİŞ

Anavatanı Güney Kafkasya, Hazar Denizi ve Karadeniz kıyıları olduğu bilinen Kiraz (*Prunus avium* L.), ülkemizde Kuzey Anadolu Dağlarında ve Toroslarda yabani olarak bulunmaktadır (Anonim, 2007; Gharaghani ve Solhjoo, 2021). Türkiye, dünyada ticari olarak üretimin en fazla yapıldığı ülke konumundadır. 2021 FAO verilerine göre 689.834 ton üretim ile Türkiye ilk sırada yer almaktadır (FAO, 2023).

Eşsiz lezzetinin yanı sıra sağlığa birçok faydasının olmasıyla kiraz, beslenme açısından değerli bir meyvedir. Kırmızı-mor meyve eti ve kabuğuna sahip kiraz meyvesi, zengin antosiyanin içeriğiyle güçlü bir antioksidan kaynağıdır. Kirazda ayrıca hidroksisinnamat, flavonoller, prosiyanidinler olmak üzere birçok fenolik bileşik bulunmaktadır. Kiraz meyvesinin %80'i su, geriye kalanı ise kuru maddedir. Kuru madde içeriğinde, karbonhidratlar (glikoz, fruktoz ve sorbitol), organik asitler (malik ve süksinik asitler), diyet lifleri, karotenoidler, melatonin, kersetin gibi birçok değerli element bulunur. Kiraz, ayrıca A, B, C, E ve K vitaminleri ve önemli mineralleri (kalsiyum, magnezyum, fosfor ve potasyum) içerir ve oldukça düşük kaloriye (100 g'da sadece 63 kcal) sahiptir. (Szpadzik ve diğerleri, 2022).

Kirazlar, meyvelerin rengi, şekli ve dokusuna göre alt gruplara ayrılmaktadır. Meyve özelliklerine göre başlıca iki ana gruba ayrılır. Bunlar meyve eti sert olan kirazlar ve meyve eti yumuşak ve kalp biçiminde olan kirazlardır (Anonim, 2007; Gharaghani ve Solhjoo, 2021).

1- Meyve eti sert olan kirazlar (Bigarreau): Bu kirazlar yenildiği zaman meyve etinin sertliği ve gevrekliği hissedilebilir. Meyveler taşımaya dayanıklıdır. Bu gruptaki meyveler, meyve ve meyve suyu rengine göre gruplandırılmaktadır.

a) Meyve suyu kırmızımsı olan koyu renkli çeşitler: 0900 Ziraat, Lambert, Bing, Hedelfinger, Early Burlat vb.

b) Meyve suyu hemen hemen renksiz olan açık renkli çeşitler: Rainier, Bella di Pistoia, Starks Gold (Sarı Kiraz), Bigarreau Napoleon (Royal Ann), Merton Late vb.

2- Meyve eti yumuşak ve kalp biçiminde olan kirazlar (Guigne, Gean): Bu grupta siyah, kırmızı ve sarı renkli çeşitler vardır. Çoğu çeşitler

taşımaya dayanıklı değildir. Bu gruptaki meyveler de, meyve ve meyve suyu rengine göre gruplandırılmaktadır.

a) Meyve suyu kırmızımsı olan koyu renkli çeşitler: Turfanda, Early Rivers, Early Purple, Eagle vb.

b) Meyve suyu hemen hemen renksiz olan açık renkli çeşitler: Elton, Acıbursa, Governor Wood, Coe, İda vb.

Kirazlar olgunluk zamanlarına göre de gruplandırılabilir. Olgunluk zamanı dikkate alındığında çeşitler, çok erkenci, orta mevsim ve geççiler olmak üzere üç gruba ayrılabilir (Anonim, 2007). Olgunluk zamanlarına göre sınıflandırılan bazı önemli çeşitler Tablo 1’de verilmiştir (Kütevin ve Kütevin, 1990; Akgül, 2005; Anonim, 2007).

Tablo 1. Olgunluk zamanlarına göre önemli kiraz çeşitleri

Olgunluk zamanları	Meyve eti	Çeşitler
Çok erkenci	Sert	Early Burlat, Honey Heart, Rainier
	Yumuşak	Edirne, Turfanda, Karakiraz, Akçilli
Orta mevsim	Sert	Durona Di Cesena, Vista, Starking Hardy Giant, Merton Premier, Larian, Stella, Van, Bing, Merton Bigarreau, Bigarreau Napoleon, Bigarreau Goucher, Noir De Guben, Noble, Bella Di Pistoia, Kordia, Hacı Ömer Karası, Siyah Ömeroğlu
	Yumuşak	Berryyessa, Jubilee
Geççi	Sert	Merton Marvel, Kara Gevrek, Karabodur, 0900 Ziraat, Lambert, Merton Late, Starks Gold (Beyaz Kiraz), Beyaz Ömeroğlu, Dalbastı, Angela

Kiraz daha çok taze olarak pazara sunulmaktadır. Bunun yanında bazı çeşitleri gıda sanayinde meyve suyu, jöle, şurup, konserve, şarap, reçel, salamura, kurutulmuş ya da dondurulmuş olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca pastacılıkta ve şekerleme sanayinde de kullanılmaktadır (Aras, 2018; Tarım Ürünleri Piyasa Raporları, 2021). Türkiye’de 2022 yılı verilerine göre kiraz üretiminin en fazla yapıldığı on il sırasıyla İzmir, Bursa, Amasya,

Manisa, Konya, Isparta, Çanakkale, Antalya, Kütahya, Tokat ve Denizli'dir. Türkiye'deki toplam kiraz üretiminin yaklaşık %65'ini bu on il gerçekleştirmiştir (TÜİK, 2023).

1. KİRAZDA HASAT

1.1. Hasat Zamanı

Genel olarak sert çekirdekli meyvelerde, çift sigmoid gelişme görülür. Meyvenin gelişmesi, ağırlık artışı, meyve boyu ve hacmindeki artış ile takip edilebilir. Meyve büyümesinin gelişim dönemi farklı aşamalardan oluşmaktadır. İlk aşama, tam çiçeklenme sonrasında meyve tutumuyla başlar. Meyve tutumuyla birlikte sırasıyla hücre bölünmesi ve hücre büyümesi gerçekleşir. Bu aşamada fiziksel gelişme başlamış olur. Sonrasında fizyolojik gelişme başlar ve meyve kendine özgü iriliğine, olgunluğuna ulaşır. Bu aşamada meyveler hasat olumuna ulaşmış olur. Bazı türler en iyi, en yüksek yeme kalitesine veya ona yakın duruma gelene kadar ağaç veya bitki üzerinde bekletilir. Bu aşamaya yeme olumu aşaması denir. Daha sonra meyveler yaşılanma aşamasına geçerek tüketim dışı olur ve bu aşamada fizyolojik ölüm meydana gelmektedir. Yetiştiriciliği yapılan tüm meyvelerin uygun zamanda hasat edilmesi çok önemli bir konudur. Eğer yanlış zamanda hasat yapılırsa, hasat sonrası ürün kayıpları da önemli ölçüde artmış olur (Kaynaş, 2004; Özcan, 2012; Karaçalı, 2016; Özcan, 2020).

Kiraz, tam olgun hale geldiğinde yani yeme olumunda hasat edilirler. Tam olgun hasat edilen kirazlar, hasat zamanına doğru yaklaştıkça iriliklerini büyük oranda arttırmış olurlar. Genel olarak kirazın hasat olgunluğuna geldiği zaman, meyvenin çeşide özgü irilik, renk, tat ve aromasını aldığı zamandır. Kirazlar, hasat edildikten sonra olgunlaşmaya devam etmezler bu yüzden tam olgunluğa ulaşana kadar ağaç üzerinde bekletilmeleri gerekir. Eğer erken hasat edilirse kalite özelliklerinde kayıplar meydana gelmektedir (Anonim, 2007).

Kirazın hasadı bir defada gerçekleştirilmektedir. Fakat çok erkenci veya yüksek kaliteli çeşitler, ekonomik olarak düşünülürse 2-3 defada hasat edilmesi daha uygun olacaktır (Anonim, 2007).

Kirazın uygun hasat zamanının belirlenmesinde kullanılan kriterler; gelişme süresi, meyve kabuk rengi, suda çözünür kuru madde miktarı, asitlik miktarı, daldan kopma, meyve eti sertliğidir.

Kirazda tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen gün sayısı belirlenerek gelişme süresi hesaplanır. Gelişme süresi ile yaklaşık hasat tarihi tahmin edilebilir. Bazı kiraz çeşitlerinin tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen gün sayısı Tablo 2’de verilmiştir (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2023).

Kirazlarda renklenme önemli bir hasat ölçütüdür. Meyve kabuğu çeşide özgü tam rengini almalıdır. Meyve rengi renk aletleriyle ölçülebilmektedir. Ayrıca renk kartları da kullanılabilir (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2023).

Tablo 2. Bazı kiraz çeşitlerinin tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen gün sayısı

Çeşit	Gün sayısı
Early Burlat	40-50
Stella	55-60
Bing Spur	55-65
Van	55-65
Jubilee	60-70
Starks Gold	60-70
0900 Ziraat	65-75
Lambert	65-75
Merton Late	65-75

1.2. Erken veya Geç Hasadın Etkileri

Farklı olgunlaşma zamanları meyvelerin kalite özelliklerinde ve biyokimyasal profillerinde değişikliklere sebep olmaktadır (Keles, 2018). Bu sebeple hasat zamanı depolama üzerinde önemli etkiler göstermektedir.

Kiraz meyveleri erken hasat edildiğinde, meyveler çeşide özgü iriliğe, renklenmeye, yeterli tat ve lezzete ulaşamaz. Hasat sonrasında meyvelerde hızlı su kaybı ve fizyolojik bozukluklar görülür. Erken hasat edilen meyvenin dala tutunması güçlü olduğundan dolayı hasat zorlaşır (Akgül, 2005; Tarım ve Orman Bakanlığı, 2023).

Kiraz meyvesi geç hasat edildiğinde ise, meyve olgunluğu ilerlemiş olacağından dolayı tat ve lezzet kayıpları meydana gelir. Hasat sonrası meyve hızla yumuşar, kararır ve fizyolojik bozukluklar ortaya çıkmaya başlar. Geç hasat edilen meyvenin dayanıklılığı azalır ve meyve saptan kolayca ayrılır (Akgül, 2005; Tarım ve Orman Bakanlığı, 2023).

1.3. Hasat Şekilleri

Pazara yüksek kalitede kiraz sunabilmek için, meyve sapıyla birlikte alınmak suretiyle elle hasat yapılması uygun olmaktadır. El ile toplamada, meyvenin sapı baş ve işaret parmağı arasında tutulmalı ve yukarı itmek suretiyle sapın dalcıktan ayrılması sağlanmalıdır. Bu aşamada meyvenin koparıldığı yerde gelecek yılın meyve gözleri bulunduğundan dolayı dalın kırılmamasına, meyvenin ise berelenmemesine dikkat edilmelidir. Gıda sanayide işlenmek üzere toplanacak kirazlar ise mekanik hasat yöntemi ile hasat edilebilmektedir (Anonim, 2007; Gharaghani ve Solhjoo, 2021).

Bir dekarlık kiraz bahçesinden hasat edilen 800-1000 kg'lık ürün başarılı olarak kabul edilmektedir. Yüksek verimli çeşitlerde bu miktar 1200-1500 kg' a kadar çıkabilmektedir (Anonim, 2007).

Hasat edilen meyveler 3-5 kg'lık sepet veya kovalara konularak paketleme evlerine götürülmelidir (Şekil 1) (Anonim, 2007). Kiraz meyveleri paketleme evlerinde, iriliğine, ağırlığına ve rengine göre sınıflandırılmalı, sınıflandırma işleminden sonra kiraz meyvesinin istekleri dikkate alınarak, pazar istekleri doğrultusunda paketleme işlemlerine geçilmelidir (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2023). Genellikle, uygun havalandırmaya sahip plastik veya ahşap kasalar, şeffaf plastik torba veya kutular içinde paketlenabilir (Krishna ve diğerleri, 2021).



Şekil 1. Plastik sepet içerisinde hasat edilmiş kiraz (Anonim, 2021)

Türk Standartlarına (TS) göre, taşıma sırasında meyvelerin korunmasını sağlayacak özelliklerde ambalajlar kullanılmalıdır. Kullanılacak ambalajların; temiz, yeni ve ürünün zarar görmesini önleyecek kalitede olmasına dikkat edilmelidir. Ambalajların yapımında kullanılan her türlü malzemenin ve içlerine konulacak herhangi kâğıt ve benzeri maddelerin insan sağlığına zararı olmamalıdır. Bu malzemeler yeni, temiz, kuru ve kokusuz olmalıdır. Eğer meyve yüzeyine etiket yapıştırılacaksa, etiket çıkarıldığında meyve yüzeyinde herhangi bir iz, leke ve kabuk zararı oluşturmamasına dikkat edilmelidir. Ayrıca ambalajların içerisinde herhangi bir yabancı madde (yaprak, kabuk, sap, taş, toprak vb.) bulunmamasına özen gösterilmelidir (Şekil 2) (TS 793 Kiraz ve Vişne, 2008).



Şekil 2. Ambalajlanmış kirazlar (Anonim, 2023)

1.4. Sınıflandırma

Türk Standartlarına (TS) göre, taze olarak pazara sunulacak kirazların soğuk depolama ve taşıma kuralları aşağıdaki gibi bildirilmiştir (TS 793 Kiraz ve Vişne, 2008).

Kirazlar kalite özelliklerine göre; Ekstra, I. sınıf ve II. sınıf olmak üzere üç sınıfa ayrılmaktadır. Kaliteli kirazların belirlenmesinde;

- Meyvenin bütün olmasına,
- Sağlam olmasına,
- Temiz olmasına,
- Taze görünümlü olmasına,
- Çeşide özgü renk ve şekilde olmasına,
- Çeşit özelliğine göre meyve etinin sıkı olmasına,
- Saplarının düşmemiş olmasına,

- Hastalık ve hastalık zararının bulunmamasına,
- Böcek ve böcek hasarlarının bulunmamasına,
- Yabancı tat ve aroma bulunmamasına,
- Dış yüzeyde ıslaklık bulunmamasına dikkat edilmelidir.

Pazara sunulacak kirazlar, genel olarak gelişmesini tamamlamış olmalıdır ve olgunluk özelliklerini göstermelidir. Bu durumda kirazlar elle toplanılmaya, ambalajlamaya ve taşınmaya dayanıklı olmalıdır. Meyveler, gideceği yere ulaştığında tüketime uygun durumda olmalıdır.

Ekstra: Bu sınıfa giren kirazlar üstün kalitededir. Bu kirazlar iyi gelişmiş ve çeşide özgü iriliğe ve renge sahip olmalıdır. Ürünün genel görüntüsünü bozmayacak çok hafif yüzeysel kabuk kusurları bulunabilir. Sınıflandırmada, bu sınıfın içinde % 5'e kadar I. sınıf kalitede kiraz bulunabilir. Aşırı olgun meyveler olmamalıdır.

I. Sınıf: Bu sınıfa giren kirazlar iyi kalitededir. Çeşide özgü veya ticari tipinin genel özelliklerini taşımalıdır. Ürünün genel görüntüsünü bozmayacak hafif şekil ve renk kusurları bulunabilir. Bu kusurlar meyve etinde olmamalıdır. Ayrıca kirazlarda herhangi bir yanık, yarık-çatlak, çürük-ezik ve dolu hasarı gibi kusurlar bulunmamalıdır. Sınıflandırmada, bu sınıfın içinde, % 10'a kadar II. sınıf kalitede kiraz bulunabilir. Gözle görülebilir derecede çürüklük ve aşırı olgunluk gösteren meyveler bulunmamalıdır.

II. Sınıf: Bu sınıfa giren kirazlar, daha üst sınıflara giremeyen fakat genel özelliklerini taşıyan meyvelerdir. Bu sınıfa giren kirazlarda, renk, gelişme, şekil ve kabuk bakımından kalite ve ambalaj içinde sunumunu etkilememek üzere; çeşide özgü özellikleri korumak şartıyla şekil, renk, ürünün genel görüntüsünü bozmamak koşuluyla, küçük ve iyileşmiş yara izleri gibi kusurlar bulunabilir. Sınıflandırmada, diğer sınıflara giremeyen fakat tüketime elverişli olan kirazlardan % 10'a kadar bulunabilir. Fakat belirgin bir yara, bere, çürüme, kötüleşme ile tüketime uygun olmayan ürünler bulunmamalıdır. % 4'den daha fazla olmamak şartıyla, gözle görülebilir derecede çürüklük ve kurtlu meyveler ile % 2'den daha fazla olmamak şartıyla, aşırı olgun meyveler bulunabilir.

Boylamada, Ekstra sınıf içinde 17 mm'den, I. Sınıf ve II. Sınıf içinde ise 15 mm'den küçük meyveler olmamalıdır. Her sınıfta belirtilen en küçük

çaptan daha küçük boyda olanlara %10 oranına kadar tolerans tanınabilmektedir.

1.5. Hasat ve Hasat Sonrası Dönemde Meydana Gelen Kalite Kayıpları

Meyve yetiştiriciliğinde hasat ve hasat sonrası dönemde meydana gelen kayıpların önlenmesi ve azaltılması çok önemli bir konudur. Ürünlerin tüketiciye kadar giden sürecinde, bu kayıpların en aza indirilmesi hem üretici hem de ülke ekonomisi açısından ayrıca önem arz eden bir konudur (Kaynaş, 2004; Karaçalı, 2011; Özcan, 2012; Karaçalı, 2016; Özcan, 2020). Türkiye’de 2022 verilerine göre 656.041 ton kiraz üretimi yapılmıştır (TÜİK, 2023). Hasat ve hasat sonrası yaşanan kayıplar önemli boyutta olduğu için bu üretimin tamamı ticarete konu olamamaktadır. Kirazda, hasat döneminde %8, pazarlama aşamasında ise %15 oranında kayıp yaşandığı bildirilmektedir (Özcan, 2012). Bu oranlar dikkate alındığında 2022 yılı toplam kiraz üretimin yaklaşık 150.000 tonu tüketiciye ulaşmadan kayıp olduğu anlamına gelmektedir.

Yetiştiriciliği yapılan ürünler hasat sırasında ve hasat sonrasında çeşitli nedenlerden dolayı kayba uğramaktadırlar. Bu nedenler arasında; çeşitli iklim olayları, fizyolojik bozukluklar, yanlış kültürel uygulamalar, hastalık ve zararlı etmenleri, kalifiye olmayan işçi, uygun olmayan paketleme, taşıma ve muhafaza vb. yer almaktadır. Kirazda da bu nedenlerden dolayı kayıplar yaşanmakta ve bu kayıplar hem verim ve kaliteyi hem de ülke ekonomisini olumsuz etkilemektedir (Kaynaş, 2004; Özcan, 2012; Karaçalı, 2016; Özcan, 2020).

Kirazda en önemli kayıplar fizyolojik bozukluklardan ileri gelmektedir. Kirazda meyve çatlaması, kirazın en önemli fizyolojik bozukluklarından biridir. Bu durum, meyvenin kalitesini ve piyasa değerini düşürmektedir. Çatlama, meyvenin sap çukuru etrafında, gövdesinde veya alt kısmında meydana gelebilir (Şekil 3). Van, Lapins, Rainier, Sam ve Sweetheart gibi çeşitler daha düşük çatlama oranı gösterirken, Bing çeşidi meyve çatlamasına oldukça duyarlıdır (Malik ve diğerleri, 2021).

Kiraz meyvesinde çatlamanın nedenleri içerisinde; meyvelerin çatlamaya yatkınlığı, yağış (özellikle yağışın hacmi ve dağılımı) ve toprağın nem koşulları yer almaktadır. Bu bozukluğun oluşumu dayanıklı çeşitler

kullanılarak ve meyve yüzeyinden suyun uzaklaştırılması için kuru hava spreyleri kullanılarak ve hasattan önce haftalık aralıklarla %0.3 CaCl_2 (Sharma, 2006) yaprak spreyleri kullanılarak kontrol edilebilir (Malik ve diğerleri, 2021).



Şekil 3. Kirazda fizyolojik bozukluk: meyve çatlaması (Malik ve diğerleri, 2021)

Kirazda yüzey çukurlaşması ve morarma diğer önemli fizyolojik bozukluklardır (Şekil 4). Çukurlaşma, hasattan birkaç gün sonra belirgin hale gelen mekanik sıkışma nedeniyle epidermal hücrelerin birleşmesi olarak ortaya çıkarken, morluklar hasat sırasında toplayıcıdan kaynaklanır ve epidermisin çok altında görünür. Bu bozukluklar kiraz solunumunun ve etilen üretiminin artmasına neden olur ve bu da sonuç olarak meyvelerin zarar görmesine ve çürümeye yol açar. Bu bozukluklar, meyvelerin uygun şekilde toplanması ve paketlenmesiyle yapraklara giberellik asit spreyleri sıkılarak kontrol edilebilmektedir (Singh ve diğerleri, 2018; Malik ve diğerleri, 2021).



Şekil 4. Kirazda fizyolojik bozukluk: meyve çukurlaşması ve morarma (Malik ve diğerleri, 2021)

2. KİRAZDA DEPOLAMA

Kirazlar 0 ve -1 °C'de ve %90-95 oransal nemde 2 haftaya kadar depolanabilirler. Sert etli kirazlar, aynı koşullarda 3-4 haftaya kadar depolanabilmektedir. Kirazların depolanmasında, modifiye atmosfer paket (MAP) kullanılırsa, 0 °C sıcaklıkta ve % 90-95 oransal nem koşullarında 6-7 haftaya kadar muhafaza edilebilmektedir. Kontrollü atmosfer (KA) depolama sistemlerinde muhafaza edilecekse, 0-5 °C sıcaklık, % 90-95 oransal nem, % 3-10 O₂ ve % 10-15 CO₂ koşulları kiraz için uygun olmaktadır. Kirazlar, 0 °C altındaki sıcaklıklara dayanabilmektedir. Fakat uzun süre bu sıcaklıklarda muhafaza edildiğinde tat ve lezzeti bozulmaktadır. Kirazlar ambalajlandıktan sonra gölgede tutulmalı yağmur, çiş ve güneş altında veya dondurucu soğuklarda bırakılmamalı ve bu şartlarda yükleme yapıp boşaltılmamalıdır. Uzak pazarlara gönderilecek kirazlara, ambalajlandıktan sonra ön soğutma yapılması gerekmektedir (Anonim, 2007; TS 793 Kiraz ve Vişne, 2008; Özcan, 2020; Tarım ve Orman Bakanlığı, 2023). Kirazlarda kalitenin korunması için meyvenin 10 °C'ye kadar soğutulması yeterli olmaktadır (Kaynaş, 2004). Eğer kiraz ihraç edilecekse, ön soğutmada kirazlar kısa bir süre içerisinde (8 dakika) 4 °C'ye kadar soğutulması gerekmektedir. Bu uygulama ile kirazda bozulmalar önlenmiş, dayanıklılık arttırılmış olacaktır (Akgül, 2005).

Kirazlar ambalajlandıktan en kısa sürede taşınmalı, taşıtlara yükletilinceye kadarki sürede iyi havalandırılmış gölge yerlerde bekletilmesine özen gösterilmelidir. Kirazlar kamyonet, kamyon, tır vb. araçlara yükletildikten sonra da açıkta fazla bekletilmemelidir, gölge bir yerde tutulmalıdır. Ön soğutma işlemi yapılan kirazların taşınmasında soğuk zincirin bozulmaması için mutlaka soğutucu araçların kullanılmasına özen gösterilmelidir. Kiraz, 0-1 °C'de %90-92 oransal nem koşullarında 5 ila 7 gün süreyle taşınabilmektedir. Ülkemizde kirazların depolama ve taşınması TS 5356'ya göre yapılmalıdır (TS 793 Kiraz ve Vişne, 2008; Özcan, 2020; Tarım ve Orman Bakanlığı, 2023).

2.1. Kontrollü Atmosfer (KA) Depolama

Kirazlarda kalite kayıplarının en büyük nedeni çürümeden kaynaklanmaktadır. Raf ömrü boyunca kirazların, 0 °C'de veya 10 ila 20 °C'de depolanması sonucu çürümeler meydana gelebilmektedir. Kirazların

depolama ömrünü uzatmak ve kalitesini korumak için birçok araştırmacı KA depolamasını kullanarak CO₂ ve O₂ konsantrasyonunun farklı kombinasyonlarını denemiştir. Kirazların tolere ettiği CO₂ ve O₂ seviyelerinin sırasıyla %15 ve %2 olduğu bildirilmiştir (Kader, 1989; Krishna ve diğerleri, 2021) (Tablo 3).

Tablo 3. Bazı kiraz çeşitlerinin kontrollü atmosfer (KA) depolama koşulları

Çeşit	Depo. sıcaklığı (°C)	Oransal Nem (%)	Hava Bileşimi (%)		Depo. süresi	Kaynak
			CO ₂	O ₂		
0900 Ziraat	0	90±5	25	5	60 gün	Akbudak ve diğerleri (2008)
Bing	1	95	10	2	21 gün	Luchsinger ve diğerleri (2005)
Lapis	1	95	10	5	40 gün	Tian ve diğerleri (2004)
Sweet Heart	1	95	2	5	6 hafta	Remon ve diğerleri (2003)

2.2. Yetiştiriciliği Yapılan Bazı Kiraz Çeşitlerinin Depolama Koşulları ile İlgili Yapılmış Çalışmalar

Farklı özellikteki modifiye atmosfer paketlerinin (MAP), 0900 Ziraat kiraz çeşidinin depo ve raf ömrü süresince ürün kaybı ve kalitesine etkilerinin belirlenmesi amacıyla bir çalışma yürütülmüştür. Çalışmada üç farklı MAP kullanılmış ve kirazlar, 0-1°C sıcaklık, %90-95 oransal nem koşullarında 35 gün süreyle depolanmıştır. Yapılan çalışmanın sonucuna göre MAP kullanılarak 0900 Ziraat çeşidi kiraz meyvelerinin 21 gün süreyle depolanabildiği bildirilmiştir (Şen ve diğerleri, 2016).

Hasat sonrası salisilik asit (SA) uygulaması ve modifiye atmosfer paketlemenin kirazda muhafaza süresi ve kalite üzerine etkilerinin incelendiği çalışmada 0900 Ziraat çeşidi kullanılmıştır. Kirazlar, 0 °C sıcaklık ve %90 oransal nem koşullarında 35 gün süreyle depolanmış ve belli aralıklarla bazı ölçümler yapılmıştır. Araştırma sonucuna göre SA uygulamasının kontrol meyveleri ile karşılaştırıldığında kalite özelliklerini korumada etkili olduğu bildirilirken, bu etkinin MAP ile birlikte kullanıldığında daha da arttığı ifade edilmiştir (Yaşar ve Sabır, 2016).

Yapılan bir çalışmada, Merton Late ve Bigarreau Gaucher kiraz çeşitlerinin muhafaza süresinin arttırılması, muhafaza süresince meydana gelebilecek çürüme ve fizyolojik değişimlerin en aza indirilmesi amacıyla

farklı dozlarda etanol buharı uygulaması yapılmıştır. Kirazlar, 0-1 °C sıcaklık, % 90-95 oransal nem içeren soğuk hava deposunda 4 hafta süre ile depolanmıştır. Çalışmanın sonucuna göre etanol uygulamasının kirazlarda çürümeyi önemli oranda azalttığı bildirilmiştir (Torçuk ve diğerleri, 2016).

Yapılan bir çalışmada, 0900 Ziraat çeşidi kiraz meyvelerinin hasat sonrası görsel ve biyokimyasal kalitesinin artırılması amacıyla ultraviyole-B ve LED ışık kullanılmıştır. Kiraz meyveleri $4 \pm 1^\circ\text{C}$ sıcaklık ve % 85-90 oransal nem koşullarında depolanmıştır. Çalışmanın sonucuna göre ultraviyole-B uygulamasından olumlu sonuçlar alındığı bildirilmiştir (Şahin ve diğerleri, 2021).

Hasat sonrası metil salisilat (MeSA) uygulamasının depolama süresince 0900 Ziraat kiraz çeşidinin meyve kalitesine etkisini belirlemek amacıyla bir çalışma yürütülmüştür. Çalışmada, MeSA uygulamasının özellikle meyve kabuk rengi, meyve eti sertliği ve suda çözünür kuru madde miktarı üzerine olumlu sonuçlar verdiği bildirilmiştir (Varlı Yunusoğlu ve Ekinci, 2021).

Yapılan bir çalışmada, hasat sonrası UV-C, sıcak su ve UV-C + sıcak su uygulamalarının Regina kiraz çeşidinin depolanma süresince kalite parametrelerine etkileri araştırılmıştır. Kirazlar 0 °C sıcaklık ve %90-95 bağıl nemde 20 gün süreyle depolanmıştır. Çalışmanın sonucunda, kontrol meyveleri ile kıyaslandığında tüm uygulamaların kiraz meyvelerinin depolanmasında olumlu sonuçlar verdiği bildirilmiştir (İşlek ve diğerleri, 2023).

Kirazın depolanmasında, hasat sonrası kitosan ve natamisin uygulamalarının meyvenin fizikokimyasal ve mikrobiyal özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda, kitosan uygulamasının kirazın fizikokimyasal özelliklerinin korunmasında etkili olduğu bildirilmiştir. Ayrıca kitosan-natamisin uygulamalarının kirazın patojenik mantarlarını inhibe ettiği ifade edilmiştir (Zhang ve diğerleri, 2022).

Kirazın hasat sonrası kalitesini arttırmak için araştırmacılar, yeni bir muhafaza teknolojisi olan izokorik (isochoric) depolamayı incelemişlerdir. Çalışmada, kiraz meyveleri izokorik (-5 °C sıcaklık 15 MPa Basınç), izobarik (-5 °C sıcaklık 0.1 MPa basınç) ve normal depo (3°C sıcaklık %90 nem) koşullarında 30 gün boyunca depolanmıştır. Çalışmanın sonucuna göre izokorik depolamanın diğer depolama koşullarına göre meyve kalitesini daha iyi koruduğu bildirilmiştir. Çalışmada, izokorik yöntemle depolanmış

meyvelerde normal depolanmış meyvelere göre daha az ağırlık kaybı ve kahverengileşme olduğu ve daha yüksek antosiyanin ve askorbik asit içeriğine sahip olduğu ifade edilmiştir (Bilbao-Sainz ve diğerleri, 2022).

Kirazın depolanması ve kalite kayıplarının en aza indirilmesi için farklı çeşit kirazlarla birçok çalışma yapılmıştır. Özellikle depolamada kullanılan modifiye atmosfer ambalajların etkilerini belirlemek üzere birçok çalışma vardır. Bazı kiraz çeşitlerinin modifiye atmosfer paket ile depolama koşullarının bildirildiği çalışmalardan bazıları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Bazı kiraz çeşitlerinin modifiye atmosfer paket (MAP) depolama koşulları

Çeşit	Depolama sıcaklığı (°C)	Paketleme materyali	Hava Bileşimi		Depolama süresi	Kaynak
			CO ₂	O ₂		
Hedelfingen	1-3	Oksijen geçirgenlikleri farklı Poliiolefin	-	-	6 hafta	Skog ve diğerleri (2002)
	3	LDPE (Düşük yoğunluklu polietilen torba)	%7-8	%4-5	4 hafta	Padilla-Zakour ve diğerleri (2004)
Navalinda	4	MAP 3.0 mikro delikli filmle kapatılmış polipropilen askılar	%3-4	-	8 gün	Alique ve diğerleri (2003)
Merton Bigarreau	0	PP (polipropilen) filmle sarılmış polistiren tepsiler	-	-	8 hafta	Celikel ve diğerleri (2003)
Lapins	3	LDPE (Düşük yoğunluklu polietilen torba)	%7-8	%4-5	4 hafta	Padilla-Zakour ve diğerleri (2004)
Ferrovia	0	Breatheway®	%8-10	%6.5-7.5	6 hafta	Wang ve diğerleri (2015)
	0.5	Plastik kutu	%10	%10	30 gün	Massignan ve diğerleri (2006)
	0	Polipropilen torba	%4	%10	28 gün	Conte ve diğerleri (2009)
	6	Life+ (ILIP, Valsamoggia, İtalya)	8 kPa	14 kPa	15 gün	Chiabrando ve diğerleri (2019)
0900 Ziraat	0	Xtend® kutu	%16.3	%3.6	21 gün	Küçükbasmacı ve diğerleri (2008)
	0	Xtend® tepsilerde kapatılmış Parka (%1 biofilm)	-	-	21 gün	Aglar ve diğerleri (2017)
Sweet Heart	0-1.5	FF 604 (Şili), Sunvac (Avustralya), View Fresh (ABD)	6-9 kPa	10-13 kPa	42 gün	Zoffoli ve Rodriguez (2009)
Napoleon	0	BOPP(Çift eksenli polipropilen) film ile kapatılmış PP (polipropilen) tepsiler	%5	%5	28 gün	Esturk ve diğerleri (2012)
Black Star	4	Biyobozunur filmle kapatılmış polilaktik asit (PLA) tepsi termosu	%31.5	%0.2	35 gün	Giacalone ve Chiabrando (2013)
Skeena	0	Breatheway®	%8-10	%6.5-7.5	6 hafta	Wang ve diğerleri (2015)

Sonuç olarak kiraz lezzet açısından çok sevilen ve bolca taze tüketilen, ayrıca meyve suyu, reçel, şekerleme vb. işlenmiş ürünler şeklinde de tüketilen, ekonomik olarak önemli bir değere sahip meyvedir. Türkiye, kiraz üretiminde dünyada önemli bir konuma sahiptir. 2005-2021 yılları arasındaki veriler incelendiğinde Türkiye, kiraz üretiminde ilk sırada yer almaktadır (FAO, 2023). Ayrıca Türkiye, dünyanın en önemli kiraz ihracatçısı ülkelerinden birisidir (Aras, 2018; Tarım Ürünleri Piyasa Raporları, 2021). Kiraz çeşitlerinin hemen hemen hepsinin taze olarak tüketilmesi, genel olarak sanayide işlemeye uygun olmaması kirazda depolama uygulamalarının önemini daha da arttırmaktadır (Torçuk ve diğerleri, 2016). Yapılan çalışmalar incelendiğinde farklı sıcaklık, KA, MAP ve organik/inorganik bileşik uygulamaları yapılmış ve çeşitlerin meyve özelliğine, ürünlerin taşınma mesafesine göre farklı sonuçlar elde edilmiştir.

Kiraz hasadından tüketiciye gelene kadar geçen süreçlerde önemli miktarda kayıplar yaşanmaktadır. Bu kayıpların en aza indirilmesi için hasat aşamasının meyvenin çeşidine göre uygun zamanda yapılması, ayrıca uygun hava koşullarında kalifiye işçiler tarafından meyveye zarar vermeyecek şekilde hasat edilmesi oldukça önemlidir. Bununla birlikte uygun ambalaj malzemeleriyle paketleme yapılıp, çeşide göre ihtiyaç duyulan optimum koşulların sağlandığı araçlarla mümkün olan en kısa zamanda tüketiciye ulaştırılacak şekilde transferi gerçekleştirilmelidir. Hasat edilen kiraz eğer transfer zamanına kadar beklemesi gerekiyorsa, yine çeşidine göre uygun ortam koşullarının sağlandığı depolarda belirlenen maksimum süreyi aşmayacak şekilde bekletildikten sonra transferi gerçekleştirilmelidir. Hasat, depolama ve taşıma aşamasındaki bu kriterlere büyük bir hassasiyetle azami şekilde uyulur ise, yaşanacak meyve kayıpları da en aza indirilebilir. Böylelikle önemli bir ihraç ürünümüz olan kirazı yetiştiren üreticiler daha az ekonomik kayba uğrarlar ve ülke ekonomisine daha çok katkı sağlayabilirler.

KAYNAKÇA

- Aglar, E., Ozturk, B., Guler, S.K., Karakaya, O., Uzun, S., Saracoglu, O. (2017). Effect of Modifed 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, 162–168.
- Akbudak, B., Tezcan, H., Eris, A. (2008). Determination of Controlled Atmosphere Storage Conditions for ‘0900 Ziraat’ Sweet Cherry Fruit. *Acta Horticulturae*, 795, 855–859.
- Akgül, H. (2005). Meyve Çeşit Kataloğu. Eğirdir Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 12, Eğirdir, Isparta. ISBN: 975-407-172-9.
- Alique, R., Martínez, M.A., Alonso, J. (2003). Infuence of The Modifed Atmosphere Packaging on Shelf Life and Quality of Navalinda Sweet Cherry. *European Food Research and Technology*, 217(5), 416–420.
- Anonim (2007). Ilıman İklim Meyveleri Yetiştiriciliği. Yayınlanmamış Ders Notu. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakùltesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Çanakkale.
- Anonim (2021, 21 Nisan). Sezonun İlk Kirazı Manisa'da Hasat Edildi [Haber Grupları]. Erişim Adresi: <https://www.ntv.com.tr/ekonomi/sezonun-ilk-kirazi-manisada-hasat-edildi,pUuCiSCiuEmaWZ53y9QQIA>
- Anonim (2023). Erişim Adresi: <https://www.daryanature.com/haber/104/nigde-ulukisla-ilcesinde-saklibahce-as-tarafindan-yetistirilen-napolyon-cinsi-kirazda-hasat-donemi-basladi.html>
- Aras, S. (2018). Rootstocks in Cherry Growing. SETSCI Conference Indexing System, Volume3 (2018), 1302-1304.
- Bilbao-Sainz, C., Chiou, B.S., Takeoka, G., Williams, T., Wood, D.F., Powell-Palm, M. J., Rubinsky, B., McHugh, T. (2022). Novel Isochoric Cold Storage with Isochoric Impregnation to Improve Postharvest Quality of Sweet Cherry. *ACS Food Science & Technology*, 2(10), 1558-1564.
- Celikel, F. G., Özelkùk, S., Burak, M. (2003). A Study on Modified Atmosphere Storage of Sweet Cherry. *Acta Horticulturae*, 628, 431–438.

- Chiabrando, V., Garavaglia, L., Giacalone, G. (2019). The Postharvest Quality of Fresh Sweet Cherries and Strawberries with an Active Packaging System. *Food*, 8(8), 335.
- Conte, A., Scrocco, C., Lecce, L., Mastromatteo, M., Del Nobile, M.A. (2009). Ready-to-eat Sweet Cherries: Study on Different Packaging Systems. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 10(4), 564–571.
- Esturk, O., Ayhan, Z., Ustunel, M.A. (2012). Modified Atmosphere Packaging of “Napoleon” Cherry: Effect of Packaging Material and Storage Time on Physical, Chemical, and Sensory Quality. *Food and Bioprocess Technology*, 5(4), 1295–1304.
- FAO, (2023). Food and Agriculture Organization of The United Nations, Erişim Adresi: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>
- Gharaghani, A., Solhjoo, S. (2021). Varietal Diversification of Stone Fruits, Mir, M.M., Iqbal, U., Mir, S.A. (Eds.), *Production Technology of Stone Fruits*, 1-56, Springer Singapore.
- Giacalone, G., Chiabrando, V. (2013). Modified Atmosphere Packaging of Sweet Cherries with Biodegradable Films. *International Food Research Journal*, 20(3), 1263–1268.
- İşlek, F., Yılmaz, N., Çavuşoğlu, Ş. (2023). Kiraz Meyvelerinde Hasat Sonrası UV-C ve Sıcak Su Uygulamalarının Depolama Performansı Üzerine Etkileri. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 10(2), 311–317.
- Kader, A.A. (1989). A Summary of CA Requirements and Recommendations for Fruit Other Than Pome Fruits. In *International Controlled Atmosphere Conference Ffth, Proceedings, Wenatchee, Washington. Volume 2. Other Commodities and Storage Recommendations* (pp. 303–328).
- Kader, A.A. (1989). A Summary of CA Requirements and Recommendations for Fruit other Than Pome Fruits. In *International Controlled Atmosphere Conference Ffth, Proceedings, Wenatchee, Washington. Volume 2. Other Commodities and Storage Recommendations*, 303–328.

- Karaçalı, İ. (2011). Tarımsal Ürünlerin Muhafazası. Ege Üniversitesi Yayınları, Ziraat Fakültesi Yayın No:555 (Genişletilmiş 2. Baskı), İzmir, 139 s.
- Karaçalı, İ. (2016). Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın no: 494, İzmir, 486 s.
- Kaynaş, K. (2004). Bahçe Bitkilerinin Muhafazası ve Pazara Hazırlanması. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Ders Notu, Çanakkale, 66 s.
- Keles, H. (2020). Changes of some horticultural characteristics in jujube (*Ziziphus jujube* Mill.) fruit at different ripening stages. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 44(4), 391-398.
- Krishna, K.R., Smruthi, J., Manivannan, S. (2021). Packaging and Storage of Stone Fruits. Mir, M.M., Iqbal, U., Mir, S.A. (Eds.), Production Technology of Stone Fruits, 273-305, Springer Singapore.
- Küçükbasmacı, F., Özkaya, O., Ağar, T., Saks, Y., Tefen, S.L. (2008). Effect of Retail-size Modified Atmosphere Packaging Bags on Postharvest Storage and Shelf-life Quality of '0900 Ziraat' Sweet Cherry. Acta Horticulturae, 795, 775–780.
- Kütevin, Z., Kütevin, E. (1990). Meyvecilik: Genel Meyve Tarımı Prensipleri ve Pratik Meyvecilik Yöntemleri. İnkılap Kitabevi, İstanbul, 304 s.
- Luchsinger, L., Mardones, C., Leshuk, J. (2005). Controlled Atmosphere Storage of 'Bing' Sweet Cherries. Acta Horticulturae, 667, 535–537.
- Malik, A.R., Raja, R.H.S., Javaid, R. (2021). Physiological Disorders in Stone Fruits. Mir, M.M., Iqbal, U., Mir, S.A. (Eds.), Production Technology of Stone Fruits, 189-209, Springer Singapore.
- Massignan, L., Lovino, R., de Cillis, E. M., Santomassi, F. (2006). Cold Storage of Cherries with a Combination of Modified Atmosphere and Controlled Atmosphere. Rivista di Frutticoltura e di Ortofrutticoltura, 68, 63–66.
- Özcan, M. (2012). Meyvelerde Derim, Muhafaza ve Pazarlama. Gerçekçioğlu, R., Bilginer Ş., Soylu, A. (Ed), Genel Meyvecilik: Meyve Yetiştiriciliğinin Esasları, 457-486. Gözden Geçirilmiş 3. Basım, Nobel, Ankara, 486 s.

- Özcan, M. (2020). Ürün Muhafazası ve Pazarlama. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Ders Notu, Samsun, 100 s.
- Padilla-Zakour, O.I., Tandon, K.S., Wargo, J.M. (2004). Quality of Modified Atmosphere Packaged 'Hedelfingen' and 'Lapins' Sweet Cherries. *HortTechnology*, 14(3), 331–337.
- Remon, S., Marquina, P., Peiro, J.M., Oria, R. (2003). Storage Potential of Sweetheart Cherry in Controlled Atmospheres. *Acta Horticulturae*, 600, 763–769.
- Şahin, T., Kasım, R., Kasım, M.U. (2021). Kiraz (*Prunus avium* L. cv. 0900 Ziraat) Meyvelerinin Depolama Süresince Görsel ve Biyokimyasal Kalitesi Üzerine LED ve UV-B Işığının Etkileri. *VIII. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu 7-9 Eylül 2021-Pazar / Rize*.
- Şen, F., Kınay Teksür, P., Türk, B. (2016). Perakende Modifiye Atmosfer Ambalajlarının Kiraz Meyvelerinin Depo ve Raf Ömrüne Etkilerinin Araştırılması. *Meyve Bilimi*, 1, 100-104.
- Sharma, R.R. (2006). Fruit Cracking: Causes and Control. In *Fruit Production: Problems and Solutions*, 73–86, Lucknow: International Book Distributing Co.
- Singh, N., Singh, G., Thakur, K.K., Kumari, S., Sharma, D.D. (2018). Causes and Remedies of Physiological Disorders in Stone Fruit Crops (Chapter-4). <https://www.researchgate.net/publication/328937571>
- Skog, L.J., Schaefer, B.H., Smith, P.G. (2002). On-farm Modified Atmosphere Packaging of Sweet Cherries. In *XXVI International Horticultural Congress: Issues and Advances in Postharvest Horticulture* (Vol. 628, pp. 415–422).
- Szpadzik, E., Krupa, T., Molska-Kawulok, K., Przybyłko, S. (2022). Fruit Quality and Contents of Some Bioactive Compounds in Selected Czech Sweet Cherry (*Prunus avium* L.) Cultivars under Conditions of Central Poland. *Agriculture*, 12(11), 1859.
- Tarım Ürünleri Piyasa Raporları (2021). Kiraz. Erişim Adresi: <chrome-extension://efaidnbmnnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/PDF%20Tar%C4%B1m%20%C3%9Cr%C3%BCnleri%20Piyasalar%C4%B1/2021->

Ocak%20Tar%C4%B1m%20%C3%9Cr%C3%BCnleri%20Raporu/Kiraz,%20Ocak-2021,%20Tar%C4%B1m%20%C3%9Cr%C3%BCnleri%20Piyasa%20Raporu--.pdf

- Tarım ve Orman Bakanlığı (2023). Kiraz Yetiştiriciliği. Erişim Adresi: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://arastirma.tarimorman.gov.tr/marem/Belgeler/2022/Yeti%C5%9Ftiricilik%20Bilgileri/Kiraz%20Yeti%C5%9Ftiricili%C4%9Fi.pdf
- Tian, S.P., Jiang, A.L., Xu, Y., Wang, Y.S. (2004). Responses of Physiology and Quality of Sweet Cherry Fruit to Different Atmospheres in Storage. *Food Chemistry*, 87(1), 43–49.
- Torçuk, A.İ., Bal, E., Gülcü, M., Uysal Seçkin, G. (2016). Etanol Buharı Uygulamasının Kiraz Muhafazası Üzerine Etkilerinin Araştırılması. *Meyve Bilimi*, 1, 85-93.
- TS 793 Kiraz ve Vişne (2008, 8 Mayıs). TS 143 Mercimek (Kabuklu ve İç), TS 1131 Sarmısak, TS 1130 Ispanak, TS 1194 Yeşil Salata ve Marul, TS 793 Kiraz ve Vişne, TS 185 Çilek, TS 791 Kayısı, TS 1206 Sap ve Kök Kereviz ve TS 142 Nohut Standardının Revizyonuna İlişkin Dış Ticarete Standardizasyon Tebliği. *Resmi Gazete* (Sayı: 26891). Erişim Adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2008/05/20080530-14.htm>
- TÜİK (2023). Türkiye İstatistik Kurumu: Bitkisel Üretim İstatistikleri. Erişim Adresi: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>
- Varlı Yunusoğlu, S., Ekinci, N. (2021). Hasat Sonrası Metil Salisilat Uygulamasının ‘‘0900 Ziraat’’ Kiraz Çeşidinin Soğukta Muhafazası Süresince Kaliteye Olan Etkileri. *VIII. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu 7-9 Eylül 2021- Pazar / Rize*.
- Wang, Y., Bai, J., Long, L.E. (2015). Quality and Physiological Responses of Two Late-Season Sweet Cherry Cultivars ‘Lapins’ and ‘Skeena’ to Modified Atmosphere Packaging (MAP) During Simulated Long Distance Ocean Shipping. *Postharvest Biology and Technology*, 110, 1–8.

- Yaşar, A., Sabır, F.K. (2016). Kirazda Hasat Sonrası Salisilik Asit Uygulaması ve Modifiye Atmosfer Paketlemenin Muhafaza Süresi ve Kalite Üzerine Etkileri. *Alatarım*, 15(2), 1-8.
- Zhang, C., Gong, H., Liu, Y. (2022). Effects of Postharvest Coating Using Chitosan Combined with Natamycin on Physicochemical And Microbial Properties of Sweet Cherry During Cold Storage. *International Journal of Biological Macromolecules*, 214, 1-9.
- Zoffoli, J.P., Rodriguez, J. (2009). Effect of Active and Passive Modified Atmosphere Packaging of Sweet Cherry. *Acta Horticulturae*, 1020, 115–119.

