



0900 Ziraat Kiraz Çeşidinde Hasat Sonrası Salisilik Asit ve Kitosan Uygulamalarının Depolama Performansı ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri

Fırat İŞLEK¹, Atilla ÇAKIR^{2*}

¹ Muş Alparslan Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Muş

² Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Bingöl

*Sorumlu Yazar (Corresponding author): cakiratilla@gmail.com

Özet

Klimakterik olmayan ve bozulma hızı yüksek bir meyve olan kirazın (*Prunus avium* L), hasat sonrası uygun koşullarda, insan sağlığına ve çevreye zararlı olmayan uygulamalarla depolanması önem arz etmektedir. Mevcut çalışmada, hasat sonrası salisilik asit ve kitosan kaplama uygulamalarının 0900 ziraat kiraz çeşidinin soğukta muhafazası süresince kalite parametrelerinde meydana gelen bazı değişimler incelenmiştir. Meyveler 0 °C'de ve %90-95 bağıl nemde 20 gün süreyle soğukta depolanmıştır. Depolama süresince her 5 günde bir meyve örneklerinde; ağırlık kaybı, pH, suda çözünebilir kuru madde, titre edilebilir asit miktarı, toplam fenolik madde içeriği, antioksidan kapasitesi, antosiyanin ve PAL aktivitesi analiz edilmiştir. Analizler sonucunda uygulamalar arasındaki fark istatistiki olarak %5 düzeyinde anlamlı bulunmuş olup sonuçların ağırlık kaybında %0-3.4, pH'da 3.76-4.54, suda çözünebilir kuru madde miktarında (SÇKM) 16.46-17.84 °brix, titre edilebilir asit miktarında (TEA) %0.6-0.79, toplam fenolik madde içeriğinde 108.46-130.79 mg GAE 100 g⁻¹, antioksidan kapasitesinde 32.41-44.25 mg TE g⁻¹ FW, antosiyaninde 24.38-43.32 mg siyanidin 3-glukozit 100 g⁻¹ ve PAL aktivitesinde 30.59-76.65 nmol sinamik asit h⁻¹ mg⁻¹ protein aralığında değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda yenilebilir kitosan kaplama uygulanan kiraz meyvelerinin 20 gün boyunca başarılı bir şekilde muhafaza edilebileceği gözlemlenmiştir.

Araştırma Makalesi

Makale Tarihçesi

Geliş Tarihi :25.09.2024
Kabul Tarihi :29.10.2024

Anahtar Kelimeler

Hasat sonrası
kiraz
kitosan
salisilik asit

Effects of Postharvest Salicylic Acid and Chitosan Applications on Storage Performance and Fruit Quality in 0900 Ziraat Cherry Cultivar

Abstract

Storage of cherry (*Prunus avium* L), which is a non-climacteric fruit with high spoilage rate, under appropriate conditions after harvest and with applications that are not harmful to human health and the environment is important. In this study, the changes in the quality parameters of 0900 ziraat cherry variety during the cold storage of post-harvest salicylic acid and chitosan coating applications were investigated. The fruits were stored at 0 °C and 90-95% relative humidity for 20 days. Weight loss, pH, water soluble dry matter, titratable acid content, total phenolic content, antioxidant capacity, anthocyanin and PAL activity were analysed every 5 days during storage. As a result of the analyses, the difference between the treatments was found statistically significant at 5% level and the results were 0-3.4% in weight loss, 3.76-4.54% in pH, 16.46-17.84 °brix in water soluble dry matter (SSC), 0.6-7.9% in titratable acid (TA), total phenolic content 108.46-130.79 mg GAE 100 g⁻¹, antioxidant capacity 32.41-44.25 mg TE g⁻¹ FW, anthocyanin 24.38-43.32 mg cyanidin 3-glucoside 100 g⁻¹ and PAL activity 30.59-76.65 nmol cinnamic acid h⁻¹ mg⁻¹ protein. As a result of the study, it was observed that cherry fruits with edible chitosan coating can be successfully preserved for 20 days.

Research Article

Article History

Received :25.09.2024
Accepted :29.10.2024

Keywords

Post harvest
cherry
chitosan
salicylic acid

1. Giriş

Kiraz, erkenci bir meyve olması ve üstün kalite özellikleri nedeniyle tüketiciler tarafından en çok tercih edilen meyvelerden biridir (Commisso ve ark., 2017; Mirto ve ark., 2018). Tadı, rengi, besin değeri ve sağlığa yararlı etkileri nedeniyle tüketiciler tarafından büyük ilgi görmektedir. Kiraz meyvelerinin önemli kalite özellikleri ağırlık, renk, sertlik, tatlılık, ekşilik, lezzet ve aromadır (Crisosto ve ark., 2006; Ballistreri ve ark., 2013). Pazar değerinin belirlenmesinde en önemli kalite parametreleri meyve olgunlaşmasıyla ilgili olan ve antosiyanin konsantrasyonundan kaynaklanan kabuk rengi (Serrano ve ark., 2005a) ve hasatta suda çözünebilir katı madde-titre edilebilir asitlik oranıdır (SÇKM/TA). Her iki parametre de sap kahverengileşmesinin olmamasıyla tüketici kabulünü belirlemektedir (Crisosto ve ark., 2003). Meyve ve sebzelerin tüketimi kanser, kardiyovasküler hastalıklar ve nörodejeneratif bozukluklar gibi hastalıkların önlenmesine yardımcı olabilmektedir (Aquilano ve ark., 2008). Bu koruma potansiyeli temel olarak meyve ve sebzelerdeki antioksidanların, lipidlerin, proteinlerin ve nükleik asitlerin oksidatif hasarından sorumlu olduğu düşünülen reaktif oksijen türlerini (ROS-reactive oxygen species) temizleme kapasitesine bağlanmaktadır (Nehru ve Bhalla, 2006). Meyve ve sebzeler, sağlığa faydalarının yanı sıra, zararlı ROS'lara karşı koruma sağlayan ve bu nedenle kanser ve kalp hastalıklarının daha düşük görülme sıklığı ve ölüm oranları ile ilişkili olan fenoller, flavonoidler, antosiyaninler ve askorbik asit gibi doğal antioksidanların iyi bir kaynağını oluşturmaktadır (Shui ve Leong, 2006). Meyveler geleneksel tıpta karaciğer ve böbrek fonksiyonlarını iyileştirmek ve analjezik, diüretik ve antidiyabetik özelliklerinden dolayı kullanılmaktadır (Celep ve ark., 2012, Popović ve ark., 2012, Šamec ve Piljac-Žegarac, 2011, Vareed ve ark., 2006). Bu meyvenin antikanser, antiviral, bağışıklık güçlendirici ve hipolipidemik aktiviteler gibi biyolojik fonksiyonları, ROS temizleyici ve antioksidan aktivitelerine atfedilmektedir. Bu nedenle, fenolikler, flavonoidler, antosiyaninler ve

askorbik asit gibi antioksidan aktiviteye sahip ikincil bileşikler ve kiraz meyvelerindeki antioksidanlar, insan sağlığına yardımcı olan koruyucu ajanlar olarak büyük ilgi görmektedir.

Bununla birlikte kirazların hasat sonrası ömrü, solunum aktiviteleri, sapların kahverengileşmesi ve kurumması, meyve renginin koyulaşması, buruşması ile belirginleşen hızlı yaşlanmaya karşı hassasiyetleri nedeniyle nispeten kısadır (Chockchaisawasdee ve ark., 2016; Correia ve ark., 2017). Diğer etli meyvelerin aksine, kiraz meyvesi yaşlanmasının farklı yönleri bulunmaktadır (Wani ve ark., 2014). Kirazlar, yenilebilir kısmına göre dokuya özgü fizyolojik ve metabolik farklılıklar gösteren saplarıyla hasat edilmekte, soğukta depolanmakta ve pazarlanmaktadır. Örneğin, kiraz sapı, meyvenin kendisinden çok daha ince bir epidermis ve kütikül tabakasına sahiptir, bu da su ve karbondioksit kayıplarına karşı daha yüksek bir hassasiyete neden olmaktadır (Sekse, 1996). Kiraz meyveleri hasattan sonra hızla bozulmakta ve bazı durumlarda nakliye ve pazarlamadan sonra tüketicilere optimum kalitede ulaşmamaktadır. Kirazda bozulmanın başlıca nedenleri ağırlık kaybı, renk değişimleri, yumuşama, yüzey çukurlaşması, sap kahverengileşmesi ve asitlik kaybı iken, suda çözünür kuru madde de (SÇKM) nispeten değişimler meydana gelmektedir (Bernalte ve ark., 2003). Ayrıca *Penicillium*, *Botrytis* ve *Monilia* cinslerine ait türlerden kaynaklanan çürümelere karşı dikkatli olunması gerekmektedir (Venturini ve ark., 2002). Bu fungal bozulmalar büyük ekonomik kayıplara neden olabilmektedir ancak çürüklerin oluşumu ve bunların kiraz kalitesi üzerindeki etkisinin çeşide ve hasattaki olgunlaşma aşamasına bağlı olduğu da bildirilmiştir (Esti ve ark., 2002, Kappel ve ark., 2002). Çürümeyi kontrol etmek için çeşitli hasat öncesi ve sonrası teknolojiler kullanılmaktadır, ancak fungusit olarak kimyasalların hasat sonrası kullanımı çoğu ülkede kısıtlanmıştır ve tüketiciler pestisit kalıntısı olmayan tarımsal ürünler talep etmektedir (Wilcock ve ark., 2004). Bu teknolojiler arasında, modifiye

atmosfer paketlenme (MAP) kullanımının kiraz meyvelerinde kalite kaybına yol açan fiziksel-kimyasal değişikliklerin geciktirilmesinde etkili olduğu bildirilmiştir (Spotts ve ark., 2002, Remón ve ark., 2003). Meyvede solunum nedeniyle ambalaj içinde CO₂ artarken O₂ seviyesi düşer ve dolayısıyla ambalaj içerisinde artan CO₂ oranı meyvelerde solunum hızının yavaşlamasına ve yaşlanmanın gecikmesine neden olmaktadır (Habib ve ark., 2015). Klimakterik meyvelerde, etilen reseptörlerine büyük ölçüde bağlanması nedeniyle etilenin güçlü bir inhibitörü olan 1-metilsiklopropenin (1-MCP) klimakterik öncesi uygulamasının olgunlaşmayı ve yaşlanmayı geciktirdiği bildirilmiştir (Minas ve ark., 2013). Araştırmalar ayrıca 1-MCP'nin klimakterik olmayan meyvelerde olgunlaşma ile ilgili bazı süreçleri ve fizyolojik bozuklukları etkileyebileceğini göstermektedir (Li ve ark., 2016). Buna paralel olarak, kiraz meyvelerinin etilen biyosentezi yapma potansiyeline sahip olabileceği öne sürülmüştür (Ren ve ark., 2011). Son yıllarda, MAP'ın çeşitli esansiyel yağlarla kombinasyonu ile MAP'ın soğuk depolama sırasında kiraz meyvesi kalitesinin korunması ve raf ömrünün uzatılması üzerindeki pozitif etkisinin arttığı gözlemlenmiştir (Remon ve ark., 2004; Serrano ve ark., 2005b; Chockchaisawasdee ve ark., 2016). Yenilebilir kaplamalar geleneksel olarak gıda görünümünü ve muhafazasını iyileştirmek için kullanılmaktadır. İşleme, taşıma ve depolama sırasında bariyer görevi görürler ve yalnızca gıdanın bozulmasını geciktirerek kalitesini arttırmakla kalmazlar aynı zamanda doğal biyosit aktivitesi veya antimikrobiyal bileşiklerin dahil edilmesi nedeniyle güvenilirlerdir (Petersen ve ark., 1999). Balmumu, süt proteinleri, selülozlar, lipitler, nişasta, zein ve aljinat dahil olmak üzere farklı bileşikler esas olarak ürünlerin ağırlık kaybını önlemek için yenilebilir kaplamalar olarak kullanılmaktadır (Cha ve Chinnan, 2004). Yağ asitleri ve polisakarit türevleri kiraz meyvesinin solunum hızını ve ağırlık kaybını azaltmaktadır (Alonso ve Alique, 2004). Buna ek olarak, kitosan bazlı yenilebilir kaplamalar tek başına veya basınçlı

hava uygulamaları ile birlikte kirazda hasat sonrası çürümeyi azalttığı bildirilmiştir (Romanazzi ve ark., 2003). Hasat sonrası süreçte, iç ve dış faktörler nedeniyle meyve ve sebzelerde kimyasal ve fiziksel değişiklikler meydana gelmekte ve bu da besin kalitesinde kayıplara yol açmaktadır. Hasat sonrası faktörlerin neden olduğu bu olumsuz etkileri önlemek için, doğal ve güvenli bir uyarıcı molekül olarak salisilik asit (SA) gibi çevre dostu uygulamaların kullanılması önerilmektedir (Asghari ve Aghdam, 2010). Salisilik asit, meyve ve sebzelerin olgunlaşmasını geciktirme, kalitesini artırma ve hasat sonrası kayıplarını kontrol etme konusunda yüksek bir potansiyel sergilemektedir (Asghari ve Aghdam, 2010). Bu çalışmanın amacı, hasat sonrası kısa ömrü olan 0900 Ziraat (Napolyon) kiraz çeşidinde salisilik asit ve kitosan yenilebilir kaplama uygulamalarının soğukta depolama süresince meyve kalitesini etkileyen ağırlık kaybı, pH, suda çözünür kuru madde, titre edilebilir asitlik, toplam fenolik, antioksidan kapasitesi, antosiyanin ve fenilalanin amonyak liyaz üzerine olan etkilerini araştırmaktır.

2. Materyal ve Yöntem

Çalışmada bitki materyali olarak Bingöl ilinde çiftçi bahçesinden hasat edilen 0900 Ziraat kiraz çeşidi kullanılmıştır. Hasat edilen meyveler 0 °C'de 12 saat süresince ön soğutmaya tabi tutulmuştur. Ön soğutma sonrasında meyvelerden olgunluk durumuna ve boyutuna göre birbirine benzer olanlar seçilmiş ve 3 gruba ayrılmıştır. İlk grup meyvelere hiçbir işlem uygulanmadan 500 g tartıldıktan sonra şalelere yerleştirilmiştir. İkinci grup meyveler 1 mM salisilik asit içeren çözelti içerisinde 5 dakika bekletildikten oda sıcaklığında kurutulmaya bırakılmıştır. Üçüncü grup meyveler ise %1 kitosan + %2 gliserin içeren çözeltiye 2 dakika daldırılmıştır. Daha sonra zorlanmış hava akımı altında 3 saat kurutulmaya bırakılmıştır. Tüm uygulama grubu meyveler 3 tekerrür olacak şekilde 0 °C'de sıcaklık ve %90-95 bağıl nemde 20 gün boyunca depolanmıştır.

Analizler, depolama süresince 5 gün aralıklarla yapılmıştır.

Ağırlık kaybını tespit etmek amacıyla depolamanın 0. gününü takiben 5'er günlük analiz periyodunda hassas terazi yardımıyla ölçümler yapılmış olup başlangıca kıyasla % olarak ifade edilmiştir.

pH değeri, pH metre (Mettler Toledo) probu meyve suyuna daldırılarak okunmuştur. Suda çözünür kuru madde miktarı (SÇKM) dijital el refraktometresi ile tespit edilmiş ve sonuçlar °brix olarak ifade edilmiştir (Atago, Tokyo, Japonya). Titre edilebilir asitlik miktarı (TEA) ise pH 8.1 olana kadar 0.1 N NaOH çözeltisi meyve suyuna ilave edilmiştir ve sonuçlar malik asit (%) eşdeğeriyle hesaplanmıştır.

Meyvelerde antioksidan kapasitesi serbest radikal 2,2-dipheynl-1-picrylhydrazyl (DPPH) süpürme aktivitesi olarak Chiou ve ark. (2007) tarafından bildirilen düzenlemelerle Nakajima ve ark. (2004) prensibine göre ölçülmüştür. Seyreltilmiş ekstraktların elli mikrolitresi (konsantrasyonlar 2-20 mg mL⁻¹) metanol içinde 1.0 mL 6 × 10⁻⁵ mol L⁻¹ DPPH (serbest radikal, %95, Sigma-Aldrich Chemie GmbH, Steinheim, Almanya) üzerine eklenmiştir. Karışım karıştırılıp oda sıcaklığında 30 dakika bekletildikten sonra absorbans spektrofotometrik olarak 515 nm'de ölçülmüştür. sonuçlar µmol trolox eşdeğeri (TE) g⁻¹ olarak ifade edilmiştir.

Meyvelerde toplam fenolik madde içeriği, Slinkard ve Singleton (1977) tarafından belirtildiği üzere Folin-Ciocalteu reaktifi kullanılarak kolorimetrik olarak belirlenmiştir. Gallik asit standart olarak kullanılmış ve sonuçlar 100 g taze ağırlık başına mg gallik asit eşdeğeri (GAE) olarak ifade edilmiştir.

Toplam antosiyanin miktarını belirlemek amacıyla pH-diferansiyel yöntemi kullanılmıştır (He ve Giusti, 2010). Ekstraktlar 4 mL'lik plastik tüplerde 0.025 M potasyum klorür tamponu (pH 1.0) ve 0.4 M sodyum asetat tamponu (pH 4.5) ile seyreltilmiştir. Absorbans 510 ve 700 nm'de ölçülmüş ve antosiyanin içeriği 29.600 molar ekstinksiyon katsayısı (siyanidin 3-glukozit) ve absorbans

kullanılarak hesaplanmıştır. Sonuçlar mg siyanidin 3-glukozit eşdeğeri 100 g⁻¹ taze ağırlık olarak ifade edilmiştir.

Fenilalanin amonyak liyaz (PAL) aktivitesinin ölçümü Yao ve Tian (2005) yöntemine göre 290 nm'de gerçekleştirilmiştir. Enzim ekstraktı (1 mL) 2 ml borat tamponu (50 mM, pH 8.8) ve 1 mL l-fenilalanin (20 mM) ile 37 °C'de 60 dakika inkübe edilmiştir. PAL aktivitesi nmol sinnamik asit h⁻¹ mg⁻¹ protein olarak tanımlanmıştır.

Çalışmada, uygulamalar faktör olarak değerlendirilmiştir. Uygulamalar arasında fark olup olmadığını belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Varyans analizini takiben farklı grupları belirlemek için anlamlı bulunan ortalamalar "Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi" ne göre gruplandırılmıştır. Hesaplamalarda istatistik anlamlılık düzeyi %5 olarak alınmış ve hesaplamalar için 'SPSS versiyon 20.0' istatistik paket programı kullanılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

Depolama süresince 0900 Ziraat kiraz çeşidinde ağırlık kaybı, pH, SÇKM ve TEA değerlerinde meydana gelen değişimler Tablo 1'de verilmiştir. Tablo 1 istatistiki olarak incelendiğinde uygulamalar arasındaki fark depolamanın 0. günü haricinde, yapılan diğer analiz günlerinde önemli bulunmuştur (p<0.05).

Ağırlık kaybı depolama süresince oransal olarak artış göstermiş olup, depolama sonunda en yüksek ağırlık kaybı kontrol grubu (%3.40) meyvelerinde, en düşük ağırlık kaybı ise kitosan kaplama (%1.66) uygulanan meyvelerde gözlemlenmiştir. Ağırlık kaybı özellikle yenilebilir kaplama uygulanan meyvelerde nispeten salisilik asit uygulanan meyvelere kıyasla daha iyi sonuç gösterdiği saptanmıştır. Bu durum yenilebilir kapmanın meyve yüzeyinde bariyer görevi görmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim, yapılan çalışmalarda yenilebilir kaplama uygulamalarının ağırlık kaybını azaltmada etkili olduğu çalışmamıza paralel olarak birçok çalışmada bildirilmiştir (Certel ve ark., 2004;

Sabır ve Açar, 2008; Koçak ve Bal, 2017; İşlek, 2024). Yenilebilir kaplamalar, yarı geçirgen bir film görevi görerek meyve ve sebzelerin raf ömrünü uzatmak için kullanılmaktadır, böylece su kaybını en aza indirmek ve ürünün solunum hızını yavaşlatmak için ürün kendisi ve çevresi arasında modifiye edilmiş bir atmosfer oluşturmaktadır (Park, 1999). Ayrıca yapılan farklı çalışmalarda, hasat sonrası kiraz meyvelerine uygulanan yenilebilir kaplamaların depolama süresince meyvelerin kalitesini koruduğu ve meyvelerin görünümünü, raf ömürlerini ve kalitelerini iyileştirdikleri ortaya konulmuştur (Aday ve Caner, 2010, Díaz-Mula ve ark., 2012).

Kiraz meyvelerinde pH depolama süresince depolama başlangıcına (3.76) kıyasla düzenli bir artış göstermiştir. Depolamanın 20. gününde en fazla artış kontrol grubu meyvelerinde (4.54) gözlemlenirken en az artış kitosan kaplama uygulamasında (4.24) belirlenmiştir (Tablo 1).

pH'ı belirleyen unsurlardan biri de solunumdur (Kader ve Ben-Yehoshua, 2000).

Bal ve Çerçinli (2013), yürüttükleri bir araştırmada solunum hızının yenilebilir kaplama uygulamaları ile yavaşlatıldığı ve muhafaza sonunda kaplanmamış meyvelerde kaplanmış meyvelere kıyasla daha yüksek pH değeri ölçüldüğü sonucuna varmışlardır. Karagöz (2018), yenilebilir kaplama ile kaplanmış elmalarda depolama sonunda ölçülen pH değerinin kontrol grubu meyvelerine göre daha düşük olduğunu tespit etmiştir. Temiz (2020), çilek meyvelerine uygulanan yenilebilir kaplamada, pH değeri depolama sonunda kontrol grubuna göre daha düşük ölçülmüştür. Tulukoğlu Kunt (2018), kiraz meyvelerinde depolama süresince pH değerinde artış olduğunu ve depolama sonunda kaplanmış örneklerde kontrol meyvelerine göre yenilebilir daha düşük pH değeri ölçüldüğünü tespit etmiştir. Mevcut çalışmadan elde ettiğimiz bulguların yukarıda bahsi geçen çalışmalar ile benzerlik gösterdiği saptanmıştır. Ayrıca kitosan ve salisilik asit uygulanan meyvelerde istatistiki olarak azalan bir önem gözlemlenmiştir ($p < 0.05$).

Tablo 1. Depolama süresince ağırlık kaybı (%), pH, SÇKM (°brix) ve TEA (%) değerlerinde meydana gelen değişimler

Table 1. The changes in weight loss (%), pH, SSC (°brix) and TA (%) values during storage

		Muhafaza süresi (Günler)				
Uygulamalar		0	5	10	15	20
Ağırlık Kaybı	Kontrol	0.00 ± 0.00	1.31 ± 0.03 a	1.94 ± 0.02 a	2.54 ± 0.06 a	3.40 ± 0.03 a
	Salisilik Asit	0.00 ± 0.00	0.95 ± 0.04 b	1.30 ± 0.04 b	1.72 ± 0.04 b	2.12 ± 0.03 b
	Kitosan	0.00 ± 0.00	0.67 ± 0.03 c	0.83 ± 0.03 c	1.27 ± 0.03 c	1.66 ± 0.05 c
pH	Kontrol	3.76 ± 0.04	4.14 ± 0.05 a	4.27 ± 0.03 a	4.42 ± 0.03 a	4.54 ± 0.02 a
	Salisilik Asit	3.76 ± 0.04	3.99 ± 0.02 b	4.13 ± 0.03 b	4.23 ± 0.01 b	4.33 ± 0.02 b
	Kitosan	3.76 ± 0.04	3.90 ± 0.02 b	4.09 ± 0.02 b	4.17 ± 0.01 b	4.24 ± 0.01 c
SÇKM	Kontrol	16.46 ± 0.04	16.92 ± 0.01 a	17.18 ± 0.02 a	17.67 ± 0.03 a	17.84 ± 0.02 a
	Salisilik Asit	16.46 ± 0.04	16.73 ± 0.01 b	16.94 ± 0.03 b	17.27 ± 0.03 b	17.41 ± 0.02 b
	Kitosan	16.46 ± 0.04	16.64 ± 0.01 c	16.82 ± 0.02 c	17.02 ± 0.03 c	17.24 ± 0.01 c
TEA	Kontrol	0.79 ± 0.02	0.70 ± 0.01 c	0.66 ± 0.00 b	0.62 ± 0.01 b	0.60 ± 0.01 c
	Salisilik Asit	0.79 ± 0.02	0.74 ± 0.00 b	0.71 ± 0.01 a	0.68 ± 0.01 a	0.64 ± 0.01 b
	Kitosan	0.79 ± 0.02	0.75 ± 0.00 a	0.72 ± 0.00 a	0.69 ± 0.01 a	0.68 ± 0.00 a

Farklı küçük harfler aynı depolama süresi için 'uygulamalar arası' farkı gösterir. ($p < 0.05$)

SÇKM depolamanın 0. gününde 16.46 °Briks iken depolamaya süresince artış göstermiştir ve depolamanın sonunda 17.84 °Briks değeriyle en yüksek sonuç kontrol meyvelerinde, en düşük sonuç ise kitosan kaplama uygulanan meyvelerde 17.24 °Briks

olarak kaydedilmiştir. TEA oranı ise depolamanın başlangıcında %0.79 olup depolama süresince azalış göstermiştir. Depolama sonunda düşüş miktarı en fazla kontrol grubunda (%0.60), en az düşüş ise yine kitosan kaplama (%0.68) uygulanan

meyvelerde tespit edilmiştir (Tablo 1). Bu durum kaplanmamış meyvelerde bulunan daha yüksek solunum oranıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir. Meyvelerin hem SÇKM hem de TEA içeriğinde, kontrol ile uygulamalar arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar gözlemlenmiştir.

SÇKM, çeşide bağlı olarak 11 ile 25°Brix arasında değişmekte ve temel olarak glikoz ve fruktozdan, daha az oranda da sakkaroz ve sorbitolden oluşmaktadır. TEA da çeşide bağlı olarak %0.4-1.5 arasında değişmekte olup, asıl organik asit malik asitten oluşmaktadır (Esti ve ark., 2002, Bernalte ve ark., 2003). Kaplama uygulanan kirazların, kaplanmamış meyvelere kıyasla daha uzun raf ömrüne sahip olduğu ve sertlik, ağırlık kaybı, TEA, SÇKM, askorbik asit içeriği ve dış renk gibi kalite parametrelerini iyileştirdiği bildirilmiştir (Aday ve Caner, 2010, Díaz-Mula ve ark., 2012). Bununla birlikte, farklı yenilebilir kaplamaların birbirinden farklı özelliklere sahip olduğu ve dolayısıyla kirazların raf ömrü üzerinde farklı etkileri olduğu göz önünde bulundurulmalıdır.

Depolama süresince 0900 Ziraat kiraz çeşidinde toplam fenolik madde içeriği, antioksidan kapasitesi, antosiyanin ve PAL aktivitesi değerlerinde meydana gelen değişimler Tablo 2’de verilmiştir. Tablo 2 istatistiki olarak incelendiğinde uygulamalar arasındaki fark depolamanın 0. günü haricinde, yapılan diğer analiz günlerinde önemli farklılıklar bulunmuştur ($p < 0.05$).

Meyvelerin toplam fenolik madde içeriğinde ve antioksidan kapasitesinde muhafaza süresince bir azalış gözlemlenmiştir. Fakat bu azalışlar hasat sonrası uygulamalar ile kontrol grubu meyvelerine nazaran daha az olduğu tespit edilmiştir. Depolama sonunda toplam fenolik madde içeriğinde en az düşüş kitosan kaplama uygulamasında (118.78 mg GAE 100 g⁻¹), en fazla düşüşün ise kontrol grubu meyvelerinde (108.41 mg GAE 100 g⁻¹) tespit edilmiştir. Benzer şekilde, depolama sonunda antioksidan kapasitesinde en fazla düşüş kontrol meyvelerinde (32.41 mg TE g⁻¹ FW), en az düşüş ise kitosan kaplanan meyvelerde (37.43 mg TE g⁻¹ FW) tespit edilmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Depolama süresince toplam fenolik madde içeriği (mg GAE 100 g⁻¹), antioksidan kapasitesi (mg TE g⁻¹ FW), antosiyanin (mg siyanidin 3-glukozit 100 g⁻¹) ve PAL aktivitesi (nmol sinamik asit h⁻¹ mg⁻¹ protein) değerlerinde meydana gelen değişimler

Table 2. The changes in total phenolic content (mg GAE 100 g⁻¹), antioxidant capacity (mg TE g⁻¹ FW), anthocyanin (mg cyanidin 3-glucoside 100 g⁻¹) and PAL activity (nmol cinnamic acid h⁻¹ mg⁻¹ protein) during storage

		Muhafaza süresi (Günler)				
Uygulamalar		0	5	10	15	20
Toplam Fenol	Kontrol	130.79 ± 1.53	123.67 ± 0.84 b	118.78 ± 0.19 c	111.20 ± 0.53 c	108.46 ± 0.60 c
	Salisilik Asit	130.79 ± 1.53	127.32 ± 0.56 a	123.84 ± 0.21 b	119.02 ± 0.14 b	114.96 ± 0.32 b
	Kitosan	130.79 ± 1.53	128.00 ± 0.30 a	125.33 ± 0.22 a	121.06 ± 0.21 a	118.78 ± 0.25 a
Antioksidan Kapasitesi	Kontrol	44.25 ± 0.54	41.24 ± 0.10 c	37.39 ± 0.10 c	35.29 ± 0.04 c	32.41 ± 0.11 c
	Salisilik Asit	44.25 ± 0.54	42.36 ± 0.18 b	40.17 ± 0.08 b	38.02 ± 0.25 b	36.28 ± 0.08 b
	Kitosan	44.25 ± 0.54	42.94 ± 0.03 a	41.32 ± 0.02 a	39.84 ± 0.22 a	37.43 ± 0.05 a
Antosiyanin	Kontrol	24.38 ± 0.58	34.37 ± 0.50 a	40.25 ± 0.52 a	41.97 ± 0.15 a	43.32 ± 0.09 a
	Salisilik Asit	24.38 ± 0.58	27.67 ± 0.40 b	33.34 ± 0.51 ab	36.28 ± 0.09 b	37.70 ± 0.19 b
	Kitosan	24.38 ± 0.58	26.29 ± 0.08 c	26.52 ± 3.64 b	32.35 ± 0.08 c	34.19 ± 0.04 c
PAL Aktivitesi	Kontrol	30.59 ± 0.32	38.37 ± 0.41 c	43.38 ± 0.72 c	47.71 ± 0.25 c	53.79 ± 0.26 c
	Salisilik Asit	30.59 ± 0.32	44.64 ± 0.32 b	57.77 ± 0.24 b	64.98 ± 0.40 b	70.89 ± 0.11 b
	Kitosan	30.59 ± 0.32	53.43 ± 0.22 a	66.30 ± 0.07 a	72.04 ± 0.41 a	76.65 ± 0.60 a

Farklı küçük harfler aynı depolama süresi için ‘uygulamalar arası’ farkı gösterir. ($p < 0.05$)

Meyvelerin antosiyanin içeriğinde muhafaza süresince bir artış tespit edilmiştir. Meydana gelen bu artış hasat sonrası uygulamalar ile nispeten kontrol altında

tutulmuştur. Depolama sonunda antosiyanin oranında en fazla artış kontrol grubunda (43.32 mg siyanidin 3-glukozit 100 g⁻¹) meydana gelirken en az artış kitosan kaplama (34.19 mg

siyanidin 3-glukozit 100 g⁻¹) uygulanan meyvelerde belirlenmiştir. Öte yandan, PAL aktivitesi depolama süresince artış göstermiş olup depolama sonunda en fazla artış kitosan kaplama (76.65 nmol sinnamik asit h⁻¹ mg⁻¹ protein) uygulanan meyvelerde en az artış ise kontrol grubu (53.79 nmol sinnamik asit h⁻¹ mg⁻¹ protein) meyvelerinde gözlemlenmiştir.

Fenoller, düşük yoğunluklu lipoproteinlere (LDL) yönelik etkileri yoluyla kalp hastalığı riskinin azalması ile ilişkilendirilmektedir (Vinson ve ark., 2001). Ayrıca, fenoller meyve ve sebzelerin renk, burukluk, acılık ve lezzet gibi besinsel kalite özelliklerine katkılarından dolayı oldukça önemli bir yere sahiptir. Fenoller ve flavonoidler faydalı antioksidanlardır ve ROS'u temizleyici aktivite gösterirler (Hassanpour ve ark., 2011). Fenoliklerin antioksidan özellikleri taze meyve ve sebzelerde depolama süresinin artmasında ve kalitenin korunmasında önemli rol oynamaktadırlar. ROS zararı kronik hastalıklara neden olmaktadır ve bu nedenle antioksidanlar insan sağlığı üzerinde faydalı etkilere sahip olabilmektedir. Ayrıca, antosiyaninlerin güçlü antioksidan ve ROS temizleyicileri oldukları bildirilmiştir (Hassanpour ve ark., 2011). Valero ve ark. (2011) kiraz meyvelerinin SA ile muamelesinin soğuk depolama sırasında toplam antosiyanin ve fenolik içeriğini arttırdığını bildirmiştir. SA uygulaması depolama sırasında kiraz meyvelerindeki PAL aktivitesini arttırmıştır (Qin ve ark., 2003). SA uygulanan kiraz meyvelerindeki yüksek toplam fenolik madde ve antosiyanin içeriğinin yüksek PAL aktivitesine atfedilebileceği bildirilmiştir (Dokhanieh ve ark., 2013). Nar meyvesinde (Sayyari ve ark., 2011), kiraz meyvesinde (Dokhanieh ve ark., 2013) salisilik asit uygulamasının hem hidrofilik (H-TAA) hem de lipofilik (L-TAA) fraksiyonlarda daha yüksek besleyici (şekerler ve organik asitler), biyoaktif bileşikler (toplam fenoller ve antosiyaninler) ve toplam antioksidan aktivite içeriğini korumada etkili olduğunu bildiren çalışmalarla uyum içerisindedir.

PAL, bitki savunma sistemi ile ilgili olan fenilpropanoid sisteminin ilk basamağında yer

alan anahtar bir enzimdir (Dixon ve Paiva, 1995). PAL'daki artışlar meyvenin lezyon çapındaki azalma ile ilişkilidir. Önceki araştırmacılar da β -1,3-glukanaz, PAL ve POD'nin bitkilerde uyarılmış dirençle ilişkili olduğunu öne sürmüşlerdir (Hammerschmidt ve ark., 1982, Pellegrini ve ark., 1994, Mohammadi ve Kazemi, 2002, Qin ve ark., 2003). Öte yandan hasat sonrası uygulamalar PAL ve POD gibi savunma ile ilgili enzimlerin aktivitelerini artırarak kiraz meyvelerindeki savunma reaksiyonlarını artırdığı düşünülmektedir.

Renk, taze, depolanmış ve işlenmiş kirazların olgunluk ve kalitesinin en önemli göstergelerinden biridir (Drake ve ark., 1982). Kirazlarda renk esas olarak kabuktaki farklı antosiyaninlerin konsantrasyonu ve dağılımının (Gao ve Mazza, 1995) yanı sıra pH ve meyvelerdeki renksiz fenoliklerin seviyeleri ve türleri ile ışık, sıcaklık, oksijen, metal iyonları ve enzimler gibi diğer faktörlerden etkilenir (Delgado-Vargas ve Paredes-López, 2003). Aljinat, jelatin, karboksi-metilselüloz, kitosan, peynir altı suyu proteini izolatu, gomalak, kalsiyum klorürler, badem sakızı, arap sakızı, Aloe vera jeli ve β -aminobütirik asit gibi çeşitli kaplama türleri kirazlarda yenilebilir kaplama olarak kullanımı yapılan çalışmalarda önerilmiştir (Rojas-Argudo ve ark., 2005, Martínez-Romero ve ark., 2006, Mahfoudhi ve Hamdi, 2015).

4. Sonuç ve Öneriler

Kiraz meyveleri hasattan sonra hızla bozulmakta bazı durumlarda nakliye ve pazarlamadan sonra tüketicilere optimum kalitede ulaşamamaktadır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre insan sağlığına ve çevreye zararlı olmayan doğal bileşiklerin kirazlarda hasat sonrası kullanımı kaliteyi önemli ölçüde korumaktadır. Salisilik asit ve yenilebilir kitosan kaplama uygulanan kirazlarda 0 °C'de sıcaklık ve %90-95 bağıl nemde 20 gün boyunca başarılı bir şekilde muhafaza edilebileceği gözlemlenmiştir. Kiraz meyvelerinde hasat sonrası hastalıklara karşı savunma direnç sistemini uyarmak için özellikle hasat sonrası yenilebilir kitosan

kaplamanın uygulanmasının, ticari ölçekte hasat sonrası bozulmaları kontrol etmek için yararlı ve umut verici bir önlem olabileceğini göstermiştir.

Yazarların Katkı Beyanı

Yazarlar makaleye eşit katkıda bulduklarını, makalenin yayına hazır son halini gördüklerini/okuduklarını ve onayladıklarını beyan ederler.

Çıkar Çatışması Beyanı

Tüm yazarlar, bu çalışma için herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

Kaynaklar

- Aday, M.S., Caner, C., 2010. Understanding the effects of various edible coatings on the storability of fresh cherry. *Packaging Technology and Science*, 23(8): 441-456.
- Alonso, J., Alique, R., 2004. Influence of edible coating on shelf life and quality of "Picota" sweet cherries. *European Food Research and Technology*, 218: 535-539.
- Aquilano, K., Baldelli, S., Rotilio, G., Ciriolo, M.R., 2008. Role of nitric oxide synthases in Parkinson's disease: a review on the antioxidant and anti-inflammatory activity of polyphenols. *Neurochemical Research*, 33: 2416-2426.
- Asghari, M., Aghdam, M.S., 2010. Impact of salicylic acid on post-harvest physiology of horticultural crops. *Trends in Food Science & Technology*, 21(10): 502-509.
- Ballistreri, G., Continella, A., Gentile, A., Amenta, M., Fabroni, S., Rapisarda, P., 2013. Fruit quality and bioactive compounds relevant to human health of sweet cherry (*Prunus avium* L.) cultivars grown in Italy. *Food chemistry*, 140(4): 630-638.
- Barrelt, D.M., Gonzalez, C., 1994. Activity of softening enzymes during cherry maturation. *Journal of Food Science*, 59(3): 574-577.
- Bernalte, M.J., Sabio, E., Hernandez, M.T., Gervasini, C., 2003. Influence of storage delay on quality of 'Van'sweet cherry. *Postharvest Biology and Technology*, 28(2): 303-312.
- Celep, E., Aydın, A., Yesilada, E., 2012. A comparative study on the in vitro antioxidant potentials of three edible fruits: Cornelian cherry, Japanese persimmon and cherry laurel. *Food and Chemical Toxicology*, 50(9): 3329-3335.
- Certel, M., Uslu, M.K., Özdemir, F., 2004. Effects of sodium caseinate and milk protein concentrate-based edible coatings on the postharvest quality of bing cherries. *Journal of the Science of Food and Agricultural*, 84(10): 1229-1234.
- Cha, D.S., Chinnan, M.S., 2004. Biopolymer-based antimicrobial packaging: a review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 44(4): 223-237.
- Chiou, A., Karathanos, V.T., Mylona, A., Salta, F.N., Preventi, F., Andrikopoulos, N.K., 2007. Currants (*Vitis vinifera* L.) content of simple phenolics and antioxidant activity. *Food Chemistry*, 102(2): 516-522.
- Chockchaisawasdee, S., Golding, J.B., Vuong, Q.V., Papoutsis, K., Stathopoulos, C.E., 2016. Sweet cherry: Composition, postharvest preservation, processing and trends for its future use. *Trends in Food Science & Technology*, 55: 72-83.
- Commisso, M., Bianconi, M., Di Carlo, F., Poletti, S., Bulgarini, A., Munari, F., Guzzo, F., 2017. Multi-approach metabolomics analysis and artificial simplified phytocomplexes reveal cultivar-dependent synergy between polyphenols and ascorbic acid in fruits of the sweet cherry (*Prunus avium* L.). *PLoS One*, 12(7): e0180889.
- Correia, S., Schouten, R., Silva, A.P., Gonçalves, B., 2017. Factors affecting quality and health promoting compounds during growth and postharvest life of sweet cherry (*Prunus avium* L.). *Frontiers in Plant Science*, 8: 2166.

- Crisosto, C.H., Crisosto, G.M., Metheney, P., 2003. Consumer acceptance of 'Brooks' and 'Bing' cherries is mainly dependent on fruit SSC and visual skin color. *Postharvest Biology and Technology*, 28(1): 159-167.
- Crisosto, C.H., Crisosto, G.M., Ritenour, M.A. 2002. Testing the reliability of skin colour as an indicator of quality for early season Brooks (*Prunus avium* L.) cherry. *Postharvest Biology and Technology*, 24: 147-154.
- Delgado-Vargas, F., Paredes-Lopez, O., 2002. *Natural colorants for food and nutraceutical uses*. CRC press.
- Díaz-Mula, H.M., Serrano, M., Valero, D., 2012. Alginate coatings preserve fruit quality and bioactive compounds during storage of sweet cherry fruit. *Food and Bioprocess Technology*, 5: 2990-2997.
- Dixon, R.A., Paiva, N.L., 1995. Stress-induced phenylpropanoid metabolism. *The Plant Cell*, 7(7): 1085.
- Dokhanieh, A.Y., Aghdam, M.S., Fard, J.R., Hassanpour, H., 2013. Postharvest salicylic acid treatment enhances antioxidant potential of cornelian cherry fruit. *Scientia Horticulturae*, 154: 31-36.
- Drake, S.R., Proebsting, E.J., Spayd, S.E., 1982. Maturity index for the color grade of canned dark sweet cherries. *Journal of the American Society of Horticultural Science*, 107-180
- Esti, M., Cinquanta, L., Sinesio, F., Moneta, E., Di Matteo, M., 2002. Physicochemical and sensory fruit characteristics of two sweet cherry cultivars after cool storage. *Food Chemistry*, 76(4): 399-405.
- Gao, L., Mazza, G., 1995. Characterization, quantitation, and distribution of anthocyanins and colorless phenolics in sweet cherries. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 43(2): 343-346.
- Habib, M., Bhat, M., Dar, B.N., Wani, A.A., 2017. Sweet cherries from farm to table: A review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 57(8): 1638-1649.
- Hammerschmidt, R., Nuckles, E.M., Kuć, J., 1982. Association of enhanced peroxidase activity with induced systemic resistance of cucumber to *Colletotrichum lagenarium*. *Physiological Plant Pathology*, 20(1): 73-82.
- Hassanpour, H., Yousef, H., Jafar, H., Mohammad, A., 2011. Antioxidant capacity and phytochemical properties of cornelian cherry (*Cornus mas* L.) genotypes in Iran. *Scientia Horticulturae*, 129(3): 459-463.
- He, J., Giusti, M.M., 2010. Anthocyanins: natural colorants with health-promoting properties. *Annual Review of Food Science and Technology*, 1(1): 163-187.
- İşlek, F., 2024. Domateste pektin kaplamanın muhafaza süresince bazı kalite parametreleri üzerine etkisi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 11(4): 927-932.
- Kappel, F., Toivonen, P., McKenzie, D.L., Stan, S., 2002. Storage characteristics of new sweet cherry cultivars. *HortScience*, 38: 139-143.
- Koçak, H., Bal, E., 2017. Hasat sonrası UV-C ve yenilebilir yüzey kaplama uygulamalarının kiraz meyve kalitesi ile muhafaza süresi üzerine etkileri. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 4(1): 79-88.
- Li, L., Lichter, A., Chalupowicz, D., Gamrasni, D., Goldberg, T., Nerya, O., & Porat, R., 2016. Effects of the ethylene-action inhibitor 1-methylcyclopropene on postharvest quality of non-climacteric fruit crops. *Postharvest Biology and Technology*, 111: 322-329.
- Mahfoudhi, N., Hamdi, S., 2015. Use of almond gum and gum arabic as novel edible coating to delay postharvest ripening and to maintain sweet cherry (*Prunus avium* L) quality during storage. *Journal of Food Processing and Preservation*, 39(6): 1499-1508.

- Martínez-Romero, D., Alburquerque, N., Valverde, J.M., Guillén, F., Castillo, S., Valero, D., Serrano, M.J., 2006. Postharvest sweet cherry quality and safety maintenance by Aloe vera treatment: a new edible coating. *Postharvest Biology and Technology*, 39(1): 93-100.
- Minas, I.S., Crisosto, G.M., Holcroft, D., Vasilakakis, M., Crisosto, C.H., 2013. Postharvest handling of plums (*Prunus salicina* Lindl.) at 10 C to save energy and preserve fruit quality using an innovative application system of 1-MCP. *Postharvest Biology and Technology*, 76: 1-9.
- Mirto, A., Iannuzzi, F., Carillo, P., Ciarmiello, L.F., Woodrow, P., Fuggi, A., 2018. Metabolic characterization and antioxidant activity in sweet cherry (*Prunus avium* L.) Campania accessions: Metabolic characterization of sweet cherry accessions. *Food Chemistry*, 240: 559-566.
- Mohammadi, M., Kazemi, H., 2002. Changes in peroxidase and polyphenol oxidase activities in susceptible and resistant wheat heads inoculated with *Fusarium graminearum* and induced resistance. *Plant Science*, 162(4): 491-498.
- Nakajima, J.I., Tanaka, I., Seo, S., Yamazaki, M., Saito, K., 2004. LC/PDA/ESI-MS profiling and radical scavenging activity of anthocyanins in various berries. *BioMed Research International*, (5): 241-247.
- Nehru, B., Bhalla, P., 2006. Aluminium-induced imbalance in oxidant and antioxidant determinants in brain regions of female rats: protection by centrophenoxine. *Toxicology Mechanisms and Methods*, 16(1): 21-25.
- Park, H.J., 1999. Development of advanced edible coatings for fruits. *Trends in Food Science & Technology*, 10(8): 254-260.
- Pellegrini, L., Rohfritsch, O., Fritig, B., Legrand, M., 1994. Phenylalanine ammonia-lyase in tobacco (molecular cloning and gene expression during the hypersensitive reaction to tobacco mosaic virus and the response to a fungal elicitor). *Plant Physiology*, 106(3): 877-886.
- Petersen, K., Nielsen, P.V., Bertelsen, G., Lawther, M., Olsen, M.B., Nilsson, N.H., Mortensen, G., 1999. Potential of biobased materials for food packaging. *Trends in Food Science & Technology*, 10(2): 52-68.
- Popović, B.M., Štajner, D., Slavko, K., Sandra, B., 2012. Antioxidant capacity of cornelian cherry (*Cornus mas* L.) comparison between permanganate reducing antioxidant capacity and other antioxidant methods. *Food Chemistry*, 134(2): 734-741.
- Qin, G.Z., Tian, S.P., Xu, Y., Wan, Y.K., 2003. Enhancement of biocontrol efficacy of antagonistic yeasts by salicylic acid in sweet cherry fruit. *Physiological and Molecular Plant Pathology*, 62(3): 147-154.
- Qin, G.Z., Tian, S.P., Xu, Y., Wan, Y.K., 2003. Enhancement of biocontrol efficacy of antagonistic yeasts by salicylic acid in sweet cherry fruit. *Physiological and Molecular Plant Pathology*, 62(3): 147-154.
- Remón, S., Ferrer, A., López-Buesa, P., Oria, R., 2004. Atmosphere composition effects on Burlat cherry colour during cold storage. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 84(2): 140-146.
- Remón, S., Venturini, M.E., Lopez-Buesa, P., Oria, R., 2003. Burlat cherry quality after long range transport: optimisation of packaging conditions. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 4(4): 425-434.
- Ren, J., Chen, P., Dai, S.J., Li, P., Li, Q., Ji, K., Leng, P., 2011. Role of abscisic acid and ethylene in sweet cherry fruit maturation: molecular aspects. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 39(3): 161-174.

- Rojas-Argudo, C., Pérez-Gago, M.B., Del Río, M.A. 2005. Postharvest quality of coated cherries cv. 'Burlat' as affected by coating composition and solids content. *Food Science and Technology International*, 11(6): 417-424.
- Romanazzi, G., Nigro, F., Ippolito, A., 2003. Short hypobaric treatments potentiate the effect of chitosan in reducing storage decay of sweet cherries. *Postharvest Biology and Technology*, 29(1): 73-80.
- Sabır, F.K., Açar, İ.T., 2008. Farklı özelliklere sahip modifiye atmosfer poşetlerde muhafazasının 0900 ziraat çeşidinde muhafaza süresi ve kalite üzerine etkileri. *Bahçe Ürünlerinde IV. Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu*, 8-11 Ekim, Antalya, s. 44-51.
- Šamec, D., Piljac-Žegarac, J., 2011. Postharvest stability of antioxidant compounds in hawthorn and cornelian cherries at room and refrigerator temperatures-Comparison with blackberries, white and red grapes. *Scientia Horticulturae*, 131: 15-21.
- Sayyari, M., Castillo, S., Valero, D., Díaz-Mula, H.M., Serrano, M., 2011. Acetyl salicylic acid alleviates chilling injury and maintains nutritive and bioactive compounds and antioxidant activity during postharvest storage of pomegranates. *Postharvest Biology and Technology*, 60(2): 136-142.
- Sekse, L., 1993. Respiration and storage potential in Norwegian-grown sweet cherries. *II International Cherry Symposium*, 4 December, Norveç, s. 357-362.
- Serrano, M., Díaz-Mula, H.M., Zapata, P.J., Castillo, S., Guillén, F., Martínez-Romero, D., & Valero, D., 2009. Maturity stage at harvest determines the fruit quality and antioxidant potential after storage of sweet cherry cultivars. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 57(8): 3240-3246.
- Serrano, M., Guillén, F., Martínez-Romero, D., Castillo, S., Valero, D., 2005a. Chemical constituents and antioxidant activity of sweet cherry at different ripening stages. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53(7): 2741-2745.
- Serrano, M., Martínez-Romero, D., Castillo, S., Guillén, F., Valero, D., 2005b. The use of natural antifungal compounds improves the beneficial effect of MAP in sweet cherry storage. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 6(1): 115-123.
- Shui, G., Leong, L.P., 2006. Residue from star fruit as valuable source for functional food ingredients and antioxidant nutraceuticals. *Food Chemistry*, 97(2): 277-284.
- Slinkard, K., Singleton, V.L., 1977. Total phenol analysis: automation and comparison with manual methods. *American Journal of Enology and Viticulture*, 28(1): 49-55.
- Spotts, R.A., Cervantes, L.A., Facticeau, T.J. 2002. Integrated control of brown rot of sweet cherry fruit with a preharvest fungicide, a postharvest yeast, modified atmosphere packaging, and cold storage temperature. *Postharvest Biology and Technology*, 24(3): 251-257.
- Valero, D., Diaz-Mula, H.M., Zapata, P.J., Castillo, S., Guillen, F., Martinez-Romero, D., Serrano, M., 2011. Postharvest treatments with salicylic acid, acetylsalicylic acid or oxalic acid delayed ripening and enhanced bioactive compounds and antioxidant capacity in sweet cherry. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 59(10): 5483-5489.
- Vareed, S.K., Reddy, M.K., Schutzki, R.E., Nair, M.G., 2006. Anthocyanins in *Cornus alternifolia*, *Cornus controversa*, *Cornus kousa* and *Cornus florida* fruits with health benefits. *Life Sciences*, 78(7): 777-784.
- Venturini, M.E., Oria, R., Blanco, D., 2002. Microflora of two varieties of sweet cherries: Burlat and Sweetheart. *Food Microbiology*, 19(1): 15-21.

- Vinson, J.A., Su, X., Zubik, L., Bose, P., 2001. Phenol antioxidant quantity and quality in foods: fruits. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49(11): 5315-5321.
- Wani, A.A., Singh, P., Gul, K., Wani, M.H., Langowski, H.C., 2014. Sweet cherry (*Prunus avium* L): Critical factors affecting the composition and shelf life. *Food Packaging and Shelf Life*, 1(1): 86-99.
- Wilcock, A., Pun, M., Khanona, J., Aung, M., 2004. Consumer attitudes, knowledge and behaviour: a review of food safety issues. *Trends in Food Science & Technology*, 15(2): 56-66.
- Yao, H., Tian, S., 2005. Effects of pre-and post-harvest application of salicylic acid or methyl jasmonate on inducing disease resistance of sweet cherry fruit in storage. *Postharvest Biology and Technology*, 35(3): 253-262.
- Youngjae, S., RuiHai, L., Jacqueline, F., Nockc, D.H., Christopher, B.W., 2007. Temperature and relative humidity effects on quality, total ascorbic acid, phenolics and flavonoid concentrations, and antioxidant activity of strawberry. *Postharvest Biology and Technology*, 45(3): 349-357.

Atıf Şekli

İşlek, F., Çakır, A., 2025. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinde Hasat Sonrası Salisilik Asit ve Kitosan Uygulamalarının Depolama Performansı ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri. *ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi*, 9(1): 234-245.
DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14784858>

To Cite

İşlek, F., Çakır, A., 2025. Effects of Postharvest Salicylic Acid and Chitosan Applications on Storage Performance and Fruit Quality in 0900 Ziraat Cherry Cultivar. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 9(1): 234-245.
DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14784858>.
