

Salisilik Asit Uygulamasının Aprikoz Kayısı Çeşidinin Manav Koşullarındaki Kalite Değişimlerine Etkisi

Derya Erbaş¹, Cemile Ebru Onursal², Mehmet Ali Koyuncu¹

¹Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Isparta

²Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Eğirdir, Isparta

e-posta: deryabyndr@gmail.com

Özet

Bu çalışma, farklı dozlarda salisilik asit (SA) uygulamalarının Aprikoz kayısı çeşidinin manav koşullarındaki kalite değişimlerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Optimum derim tarihinde toplanan meyveler 4 gruba ayrılmıştır. İlk üç grup, 1. 2 ve 4 mM konsantrasyonlarında SA + %0.01'lik Tween 20 içeren solüsyona, son grupta (kontrol) saf su + %0.01'lik Tween 20 içeren solüsyona 10 dk süre ile daldırılmıştır. Daldırma işleminden sonra, kayısılar fazla suyun uzaklaştırılması için yarım saat oda koşullarında bekletilmiştir. Kuruyan kayısılar polistren (köpük) tabaklara yerleştirilmiş ve 20°C'de ve % 65±5 oransal nem koşullarında 15 gün boyunca bekletilmiştir. 3'er gün aralıklarla kayısılarda ağırlık kaybı, meyve kabuk rengi, meyve eti sertliği, solunum hızı, etilen üretim miktarı, suda çözünür kuru madde miktarı ve titre edilebilir asitlik analizleri ile duyuusal değerlendirmeler (dış görünüş, tat ve iç kararması) yapılmıştır. Çalışma sonucunda bütün SA uygulamaları kontrol grubuna oranla kalite değişiminin geciktirilmesi açısından olumlu sonuçlar vermiştir. Özellikle 2 mM konsantrasyonunun ağırlık kaybının azaltılması ve meyve eti sertliği ile duyuusal özelliklerin korunması bakımından diğer dozlara göre daha başarılı olduğu saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Kayısı. Aprikoz. salisilik asit. depolama. manav koşulu

Effects of Postharvest Salicylic Acid Treatments on Quality Changes of Aprikoz Apricot During Storage at Room Conditions

Abstract

The effects of different postharvest salicylic acid (SA) doses on the quality changes of Aprikoz apricots during storage at room conditions were investigated. Fruits picked at the optimum harvest time were divided into 4 groups for treatments. First three groups were immersed into different doses (1. 2. and 4 mM) of salicylic acid, containing 0.01% Tween-20, for 10 minutes. Fruits of control group were immersed into distilled water containing 0.01% Tween-20 for same period. After treatments fruits were kept at room condition for drying during 30 minutes. Fruits packaged in polystyrene trays were stored at 20°C and 65±5 % relative humidity (RH) for 15 days. Weight loss, fruit flesh firmness, fruit skin color, soluble solid contents (SSC), titratable acidity, respiration rate, ethylene production and sensory quality (external appearance, taste and internal browning) were determined at three-day intervals during storage period. All doses of salicylic acid treatments gave better results than control group for quality parameters at the end of storage. The dose of 2 mM. especially, had better retention of fruit firmness and sensory quality, and reduced weight loss compared with the other doses.

Keywords: Apricot. Aprikoz. storage. salicylic acid. room conditions

Giriş

Türkiye, dünya yaş ve kuru kayısı üretiminde birinci sırada olmasına rağmen sahip olduğu üretim potansiyelini iyi değerlendirememektedir. Klimakterik bir meyve türü olan kayısıların derim süresinin diğer türlere göre daha kısa olması. solunum hızlarının yüksek olması ve soğuk hava depolarında uzun süre saklanamaması gibi nedenlerle kayısının pazara sunulma süresi ve dolayısıyla yaş tüketimi oldukça düşüktür (Asma ve ark., 2003; Karaçalı, 2006). Tüketiciye uzun süre kaliteli ürün sunumu için meyvelerin derimden sonra hızla taşınması, uygun koşullarda muhafaza edilmesi ve manav

koşullarının iyileştirilmesi büyük önem kazanmaktadır (Özdoğan ve ark., 2014).

Kayısı gibi klimakterik meyvelerde etilen, meyve gelişimi sırasında birçok olayı hızlandıran ve olgunlaşma sürecini de düzenleyen bir bitki hormonudur. Bu nedenle etilen üretimini engelleyen uygulamalar derim sonrası yaşlanmanın yavaşlatılması, kalitenin korunması ve soğukta depolama ile raf ömrü süresinin uzatılmasında önem kazanmaktadır (Fan ve ark., 2000). Son dönemlerde, bitkilerden elde edilen ve hormonal etkilerinin olduğu kanıtlanan maddelerin (jasmonatlar, poliaminler ve salisilik asit gibi) derim öncesi ve sonrasında kullanımı ve bu maddelerin meyve-sebze türlerinde muhafaza süre ve kalitesi üzerine

etkilerini araştıran çalışmalar yoğunluk kazanmıştır.

Salisilik asit (SA) genellikle bir hidroksil grubu ya da onun fonksiyonel türevini taşıyan. aromatik bir halkaya sahip bitki fenoliklerinin bir grubudur (Özeker, 2005). Bazı meyve türlerinde yapılan çalışmalar SA'nın etilen biyosentezini önlediği, meyve yumuşamasını, kararmaları önleyerek renk değişimini ve olgunlaşmayı geciktirdiğini göstermiştir (Zhang ve ark., 2003; Peng ve Jian, 2006).

Bu bilgiler ışığında çalışmada, Isparta koşullarında derim sonrası farklı dozlarda SA uygulamalarının Aprikoz kayısı çeşidinin manav koşullarında kalite değişimi üzerine etkileri araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışmada meyve materyali olarak, Isparta ilinde bir üretici bahçesindeki 6 yaşlı ve çöğür anacına aşılı Aprikoz kayısı çeşidi kullanılmıştır. Optimum derim tarihinde toplanan meyveler 4 gruba ayrılmıştır. İlk üç grup, 1, 2 ve 4 mM konsantrasyonlarında SA + %0.01'lik Tween 20 içeren solüsyona, son grupta saf su + %0.01'lik Tween 20 (kontrol) içeren solüsyona 10 dk süre ile daldırılmıştır. Daldırma işleminden sonra, kayısılar fazla suyun uzaklaştırılması için yarım saat oda koşullarında bekletilmiştir. Kuruyan kayısılar polistren (köpük) tabaklara yerleştirilmiş ve 20°C'de ve % 65±5 oransal nem koşullarında 15 gün boyunca depolanmıştır. Depolama başlangıcında ve 3'er gün aralıklarla kayısılarda ağırlık kaybı, meyve kabuk rengi, meyve eti sertliği, solunum hızı, etilen üretim miktarı, suda çözünür kuru madde miktarı ve titre edilebilir asitlik analizleri ile duyuşal değerlendirmeler (dış görünüş, tat ve iç kararması) yapılmıştır.

Deneme 3 tekrerrürlü ve her tekrerrürde 30 adet kayısı olacak şekilde planlanmıştır. Elde edilen veriler SAS JMP (Versiyon 7.0) istatistik programında. LSD çoklu karşılaştırma testi kullanılarak dönemler ve uygulamalar bakımından karşılaştırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Depolama süresindeki artışa paralel olarak bütün uygulamalarda ağırlık kayıpları artmıştır. Ortalama değerler incelendiğinde uygulamalar arasında dikkate değer bir fark gözükmemesine rağmen, %5.23'lük değerle 2 mM SA uygulaması istatistik olarak diğerlerinden farklı bir grupta yer almıştır. 2 ve 4 mM SA

uygulamaları ağırlık kaybını azaltma açısından kontrol grubuna göre kısmen olumlu sonuçlar vermiştir (Çizelge 1). Bunun nedenini SA uygulamasının ürünlerin olgunlaşma metabolizmasını yavaşlatması ile açıklayabiliriz. Nitekim bazı meyve türlerinde yapılmış çalışmalarda, SA uygulamasının etilen biyosentezine etki ederek olgunlaşmayı geciktirdiği görülmüştür (Zhang ve ark., 2003; Özeker, 2005; Peng ve Jian, 2006). Ayrıca, çalışmada SA uygulamasının solunum oranını baskılayarak ağırlık kaybını da azalttığı düşünülmektedir. Nitekim, ağırlık kaybının ürünün solunum oranı ile ilişkili olduğu ve depolama boyunca ürünün solunumu sonucu açığa çıkan CO₂ ile birlikte dokulardan suyun da uzaklaşması sonucu ağırlık kayıplarında artışlar meydana geldiği rapor edilmiştir (Sabır ve ark., 2013).

Kayısılarda derim sonrası kaliteyi etkileyen en önemli faktörlerden biri olan meyve eti sertliği depolama boyunca azalmıştır. Başlangıçta 34.6 N olan değer 15 günlük muhafaza periyodu sonunda 3.9 N'a (kontrol) kadar düşmüştür. SA uygulamalarında ise sertlik değerleri 15. gün sonunda 4.3 N, 18.7 N ve 9.7 N (1 mM, 2 mM ve 4 mM SA sırasıyla) olarak ölçülmüştür. Kontrol grubuna oranla tüm SA uygulamaları meyve eti sertliğini korumuş ve en iyi sonucu 2 mM'lik doz vermiştir (Çizelge 1). Benzer şekilde, Awad (2013). SA uygulamasının meyve eti sertliğini koruduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada da SA'nın olgunlaşma metabolizmasını yavaşlattığı ve buna bağlı olarak meyvelerin kontrol grubuna kıyasla daha sert kaldığı söylenebilir.

15. gün sonunda en düşük etilen üretimi ($1.54 \mu\text{l kg}^{-1}\text{s}^{-1}$) ve solunum hızı ($8.27 \text{ mL CO}_2 \text{ kg}^{-1}\text{s}^{-1}$) değerleri 2 mM SA uygulamasından elde edilmiştir. Ayrıca uygulama ortalamalarına bakıldığında, SA uygulamalarının kontrol grubuna göre solunum hızını ve etilen üretimini baskı altına aldığı söylenebilir (Çizelge 1). SA'nın etilen üzerine olan bu etkisinin, etilenin öncül molekülü olan 1-aminosiklopropan-1-karboksilik asidin (ACC) oluşumunu veya etilene dönüşümünü engellemesinden kaynaklandığı değişik çalışmalarda rapor edilmiştir (Özeker, 2005; Peng ve Jian, 2006).

Bütün uygulamalarda, beklenildiği gibi başlangıç değerlerine göre 15 gün sonunda SÇKM miktarları artmış, TEA miktarları ise azalmıştır. Ortalama değerlere göre SÇKM

miktardaki bu artış en fazla kontrol grubunda olmuştur (Çizelge 1). Kontrol uygulamasındaki SÇKM artışını muhafaza süresince olgunlaşmanın devam etmesiyle ve meyvede meydana gelen su kaybıyla ilişkilendirebiliriz. Nitekim kontrol uygulamasında meyvelerin ağırlık kayıpları diğer uygulamalara göre daha yüksek seviyelerde bulunmuştur (Çizelge 1). Benzer şekilde meyve ve sebzelerin su kaybetmesiyle bünyelerinde bulundurdıkları şekerlerin konsantrasyonlarının artabileceği belirtilmiştir (Ağar ve Polat, 1995). TEA miktarları 15. gün sonunda başlangıç değerine ($0.74 \text{ g } 100\text{mL}^{-1}$) göre düşmüştür. En fazla düşüş kontrol grubunda ($0.52 \text{ g } 100\text{mL}^{-1}$) olurken, bunu 1 mM ($0.57 \text{ g } 100\text{mL}^{-1}$), 4 mM ($0.66 \text{ g } 100\text{mL}^{-1}$) ve 2 mM ($0.67 \text{ g } 100\text{mL}^{-1}$) takip etmiştir (Çizelge 1).

15. gün sonunda en fazla renk değişimi (AE) 1 mM SA (8.9) uygulamasından elde edilmiş ve bunu kontrol (8.8), 4 mM (8.8) ve 2 mM SA (8.7) uygulaması takip etmiştir. Depolama boyunca elde edilen ortalama değerler, tüm SA dozlarının kontrol grubuna göre kayıpların renginin korunması açısından olumlu olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde bazı çalışmalarda, farklı meyve türlerine derimden sonra uygulanan SA'nın renk değişimini geciktirdiği rapor edilmiştir (Peng ve Jian, 2006; Tareen ve ark., 2012).

Depolama boyunca kayıpların dış görünüş ve tat puanları düşerken, iç kararması puanları artmıştır. 15. gün sonunda tat (2.3), dış görünüş (3.3) ve iç kararması (2.5) bakımından en iyi sonuçlar 2 mM SA uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 1). Nitekim Sabır ve ark., (2013) SA'nın tat bileşenlerini koruduğunu ve Babalar ve ark. (2007), SA uygulamasının çürümeleri azalttığını ifade etmişlerdir.

Sonuç

Aprikoz kayısı çeşidi ile yürütülen bu çalışma sonucunda, SA dozları incelenen kalite parametreleri açısından genellikle kontrol grubuna göre daha olumlu sonuçlar vermiştir. SA dozları içerisinde özellikle 2 mM dozu, ağırlık kaybının azaltılması, meyve eti sertliğinin korunması, solunum hızının azaltılması ve renk değişiminin geciktirilmesi bakımından nispeten diğer dozlara kıyasla daha etkili olmuştur. Bütün parametreler birlikte değerlendirildiğinde, belirtilen koşullarda kontrol grubu meyvelerinin 6 ile 9 gün, 2 mM SA uygulananların ise yaklaşık 12 gün

depolanabileceğini söyleyebiliriz. Ayrıca 1 ve 4 mM SA uygulamalarının kontrol grubuna oranla Aprikoz kayısı çeşidinin depolanmasında daha iyi sonuç vermiş olup, bu gruptaki meyvelerin yaklaşık 9 gün depolanabileceği söylenebilir.

Kaynaklar

- Ağar, T., Polat, A.. 1995. Effect of different packing material on the storage quality of some apricot varieties. *Acta Horticulturae*, 384:625-632.
- Asma, B.M., Erdoğan, A., Kan, T., Birhanlı, O., 2003. Geç olgunlaşan kayısı çeşitlerinin melezleme yolu ile ıslahı (2001-2003 dilimi). Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. 8-12 Eylül. Antalya. 43-45.
- Awad, R.M., 2013. Effect of post-harvest salicylic acid treatments on fruit quality of peach cv. Flordaprince during cold storage. *Australian J. of Basic and Applied Sci.*, 7(7): 920-927.
- Babalar, M., Asghari, M., Talaci, A., Khosroshahi, A., 2007. Effect of pre and postharvest salicylic acid treatment on ethylene production, fungal decay and overall quality of Selva strawberry fruit. *Food Chemistry*. 105: 449-453.
- Fan, X., Argenta, L., Mattheis, J.P., 2000. Inhibition of ethylene action by 1-methylcyclopropene prolongs storage life of apricots. *Postharvest Biology and Technology*, 20:135-142.
- Karaçalı, İ., 2006. Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. İzmir. 481s.
- Özdoğru, B., Şen, F., Bilgin, N.A., Mısırlı, A.. 2014. Bazı sofralık kayısı çeşitlerinin depolanma sürelerinin belirlenmesi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 2(2):89- 96.
- Özeker, E., 2005. Salisilik asit ve bitkiler üzerindeki etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 42(1): 213-223.
- Peng, L., Jiang, Y., 2006. Exogenous salicylic acid inhibits browning of fresh-cut chinese water chestnut. *Food Chemistry* 94:535-540.
- Sabır, F.K., Yiğit, F., Taşkın, S.. 2013. Fuji elma çeşidinde salisilik asit uygulamalarının soğukta depolama süresince kaliteye olan etkileri. *Alatarım*. 12(1):19-25.
- Tareen, M.J., Abbasi, N.A., Hafiz, I.A., 2012. Postharvest application of salicylic acid enhanced antioxidant enzyme activity and maintained quality of peach cv. 'Flordaking' fruit during storage. *Scientia Horticulturae*. 142: 221-228.
- Zhang, Y., Chen, K., Zhang, S., Ferguson, I., 2003. The role of salicylic acid in postharvest ripening of kiwifruit. *Postharvest Biology and Technology*, 28: 67-74.

Çizelge 1. SA uygulamalarının Aprikoz kayısı çeşidinde oda koşullarında depolama boyunca bazı kalite parametreler üzerine etkileri

Muhafaza süresi (MS)	Uygulamalar (U)	Ağırlık kaybı	Meyve eti sertliği	Solunum hızı	Etilen üretim miktarı	SÇKM	TEA	ΔE	Duyusal özellikler		
									Dış görüntü	Tat	İç karaması
0.gün	Kontrol	-	34.6	0.67	3.80	12.5	0.74	-	9.0	5.0	1.0
	1 mM SA	-	34.6	0.67	2.83	12.5	0.74	-	9.0	5.0	1.0
	2 mM SA	-	34.6	0.67	3.75	12.5	0.74	-	9.0	5.0	1.0
	4 mM SA	-	34.6	0.67	3.87	12.5	0.74	-	9.0	5.0	1.0
3.gün	Kontrol	2.10	13.8	0.75	4.85	14.5	0.85	3.0	9.0	5.0	1.0
	1 mM SA	2.16	17.5	1.26	4.42	14.3	0.81	3.3	9.0	5.0	1.0
	2 mM SA	2.00	29.3	0.45	4.21	12.6	1.04	2.3	9.0	5.0	1.0
	4 mM SA	2.25	30.1	1.22	3.77	13.7	1.35	2.3	9.0	5.0	1.0
6.gün	Kontrol	3.64	8.9	0.33	1.10	14.6	0.73	5.1	9.0	5.0	1.0
	1 mM SA	3.91	16.7	0.66	1.08	13.1	0.88	4.7	9.0	5.0	1.0
	2 mM SA	3.47	25.1	0.14	0.45	12.7	0.92	5.0	9.0	5.0	1.0
	4 mM SA	3.69	27.1	0.61	0.37	14.2	1.06	4.6	9.0	5.0	1.0
9.gün	Kontrol	5.56	8.6	25.65	0.94	15.0	0.63	6.8	6.7	3.7	2.7
	1 mM SA	5.87	13.9	0.44	1.25	15.1	0.49	6.5	7.3	4.2	2.0
	2 mM SA	5.36	21.4	0.48	0.43	12.5	0.91	6.4	8.5	4.5	2.0
	4 mM SA	5.82	20.3	0.68	0.85	12.6	1.09	6.0	8.1	4.3	2.3
12.gün	Kontrol	7.45	5.3	12.09	0.80	15.4	0.75	7.7	4.8	2.7	2.4
	1 mM SA	7.27	8.2	20.90	0.53	14.8	0.64	7.7	5.7	3.2	2.4
	2 mM SA	6.76	18.9	22.42	1.07	14.2	0.69	8.3	6.3	4.0	2.3
	4 mM SA	7.11	19.8	23.44	1.27	13.3	0.93	8.3	5.5	3.5	2.8
15.gün	Kontrol	9.66	3.9	9.75	1.60	14.3	0.52	8.8	1.7	0.8	3.8
	1 mM SA	9.34	4.3	10.14	2.30	14.0	0.57	8.9	3.0	1.8	2.7
	2 mM SA	8.56	18.7	8.27	1.54	12.6	0.67	8.7	3.3	2.3	2.5
	4 mM SA	9.33	9.7	9.82	2.45	14.3	0.66	8.8	2.9	1.7	3.8
U ort.	Kontrol	5.68 A	12.5 B	8.21 A	2.18	14.4 A	0.70 C	6.3	6.7 C	3.7 C	2.0 A
	1 mM SA	5.71 A	15.9 B	5.68 B	2.07	14.0 B	0.69 C	6.2	7.2 B	4.0 B	1.7 B
	2 mM SA	5.23 B	24.7 A	5.40 B	1.91	12.9 D	0.83 B	6.1	7.5 A	4.3 A	1.6 B
	4 mM SA	5.64 A	23.6 A	6.07 B	2.10	13.4 C	0.97 A	6.0	7.3 AB	4.1 B	2.0 A
MS ort.	0.gün	-	34.6 a	0.67 d	3.56 b	12.5 c	0.74 c	-	9.0 a	5.0 a	1.0 d
	3.gün	2.13 e	22.7 b	0.92 d	4.31 a	13.8 b	1.01 a	2.7 e	9.0 a	5.0 a	1.0 d
	6.gün	3.68 d	19.5 bc	0.43 d	0.75 d	13.7 b	0.90 b	4.8 d	9.0 a	5.0 a	1.0 d
	9.gün	5.65 c	16.0 cd	6.81 c	0.87 d	13.8 b	0.78 c	6.4 c	7.7 b	4.2 b	2.3 c
	12.gün	7.15 b	13.0 de	19.71 a	0.92 d	14.4 a	0.75 c	8.0 b	5.6 c	3.3 c	2.5 b
	15.gün	9.22 a	9.2 e	9.50 b	1.97 c	13.8 b	0.60 d	8.8 a	2.7 d	1.7 d	3.2 a
P	MS	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
	U	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
	MS × U	öd	öd	**	**	**	**	öd	*	**	**

Büyük harfler uygulamalar arasındaki, küçük harfler de muhafaza süreleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

*: p < 0.05; **: p < 0.01; öd: önemli değil