

Piraziz elmasının soğukta muhafaza ve raf ömrü üzerine AVG ve *Aloe vera* uygulamalarının etkisi*

Burhan ÖZTÜRK¹, Medeni KARAKAYA¹, Orhan KARAKAYA¹, Sefa GÜN¹

¹Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ORDU

*Bu çalışma, Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Proje Birimi tarafından TF-1523 Nolu Proje ile desteklenmiştir.

Alınış tarihi: 15 Şubat 2018, Kabul tarihi: 30 Mayıs 2018

Sorumlu yazar: Burhan ÖZTÜRK, e-posta: burhanozturk55@gmail.com

Öz

Bu araştırma Piraziz elmasının soğukta muhafaza (2 °C ve % 90±5 oransal nem) ve raf ömrü (20 °C'de) üzerine hasat öncesi aminoetoksivinilglisin (AVG, 125 mgL⁻¹) ve hasat sonrası *Aloe vera* jel (% 20) uygulamalarının etkisini belirlemek amacı ile yürütülmüştür. Bu amaçla çalışmada soğukta muhafaza ve raf ömrü süresince ağırlık kaybı, renk özellikleri (L*, kroma ve hue açısı), meyve eti sertliği, suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM), titre edilebilir asitlik (TA) ve nişasta parçalanması gibi meyve kalite özellikleri incelenmiştir. Depolama süresince AVG uygulaması ile ağırlık kaybındaki azalış önemli derecede geciktirilmiştir. Depolama ve raf ömrü süresince tüm uygulamalarda meyve eti sertliği önemli derecede azalmıştır. Soğukta muhafaza ve raf ömrünün 60. gününe kadar tüm uygulamalarda SÇKM içeriği artış göstermiş ve sonra azalmıştır. TA değeri tüm uygulamalarda depolama ve raf ömrü süresince azalmıştır. Soğukta muhafaza ve raf ömrü süresince, tüm uygulamalarda nişasta parçalanması meydana gelmiş ve AVG uygulaması nişasta parçalanmasını geciktirmiştir. Sonuç olarak AVG, meyve kalitesini daha uzun süre muhafaza etmek için bir araç olarak kullanılabilir.

Anahtar kelimeler: Ağırlık kaybı, meyve et sertliği, SÇKM, titre edilebilir asitlik, nişasta parçalanması

Effects of aminoethoxyvinylglycine (AVG) and *Aloe vera* treatments on cold storage and shelf life of Piraziz apple

Abstract

This research was conducted to determine the effects of post-harvest *Aloe vera* and pre-harvest AVG treatments on cold storage and shelf life of Piraziz apple. The study was investigated fruit quality characteristics as weight loss, colour characteristics (L*, chroma and hue angle), fruit flesh firmness, soluble solids content (SSC), titratable acidity (TA), pH and starch degradation during cold storage and shelf life. Weight loss was significantly delayed in AVG-treated fruits during cold storage. Fruit flesh firmness significantly reduced with all treatments during cold storage and shelf life. Soluble solids content increased until 60th day of cold storage and shelf life for all treatments, and then decreased. TA value decreased during cold storage and shelf life for all treatments. Starch degradation occurred in all treatments during cold storage and shelf life and AVG treatment retarded. Conclusion, AVG can be used as a tool to maintain fruit quality for a longer time.

Key words: Weight loss, fruit flesh firmness, SSC, titratable acidity, starch degradation

Giriş

Türkiye, dünyada elma üretimi yapılan ülkeler arasında önemli bir yere sahiptir. Nitekim Türkiye yaklaşık 2.9 milyon ton elma üretimi ile dünyada üçüncü sırada yer almaktadır. Buna karşılık elma üretimimize kıyasla ihracatımız ise istenilen düzeyde değildir (FAO, 2017). Buna neden olarak dünya pazarına hitap edebilecek çeşitler ile yetiştiriciliğin yapılması, standardizasyon ve pazarlama güçlükleri ile birlikte kaliteli ürün yetersizliği ve hasat sonrası yanlış uygulamalar gösterilebilir (Butar, 2012).

Elma, uzun süreli depolanabilen bir meyvedir. Genel olarak çeşitlere göre farklılık göstermekle birlikte normal atmosferli soğuk hava depolarında 4-6 ay depolanabilmektedir (Karaçalı, 2009). Son yıllarda elmada muhafaza süresini uzatmak ve kalite kayıplarını minimuma indirmek amacıyla araştırmacılar tarafından farklı uygulamalar kullanılmaktadır. Bu amaçla AVG ve 1-MCP gibi etilen sentezini engelleyici maddeler ile *Aloe vera* jel gibi anti-mikrobiyal özellikteki yenilebilir kaplamalar yaygın olarak kullanılmaktadır.

AVG klimakterik meyve türlerinde (elma, şeftali, nektarin vb.) hasattan önce uygulandığında içsel etilen seviyesini ve etilen üretimini azaltarak klimakteriyumu geciktirmektedir (Kim ve ark., 2004; Greene, 2006). Bu durum, AVG uygulanmış meyvelerin optimum olgunlukta daha uzun süre depolanmasını sağlamaktadır. Ayrıca AVG depolama süresince meyve eti sertliğini muhafaza etmekte, nişasta parçalanmasını geciktirmekte ve meyve kalitesini daha uzun süre korumaktadır (Drake ve ark., 2006; Venburg ve ark., 2008, Amarante ve ark., 2010). *Aloe vera* jel çeşitli anti bakteriyel ve anti fungal bileşiklerin gıdalara taşınmasıyla hastalıklara sebep olan mikroorganizmaların faaliyetlerini engeller ve gıdalar üzerinde bir koruyucu tabaka oluşturarak solunumu yavaşlatır. Bazı meyve türlerinde yapılan çalışmalarda *Aloe vera* jelinin mikrobiyal bulaşmaları engellediği, solunum oranını ve meyve olgunlaşmasını yavaşlattığı, meyve eti sertliğini koruduğu, nem kaybını dolayısıyla ağırlık kaybını azalttığı, depolama ve raf ömrünü uzattığı bildirilmektedir (Satici, 2011; Misir ve ark. 2014)

Bu çalışmada hasat öncesi AVG ve hasat sonrası *Aloe vera* uygulamasının Piraziz elmasının soğukta muhafazası performansı ve meyve kalitesi üzerine olan etkisini belirlemek amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırmanın materyalini 2011 yılında Giresun ili Piraziz ilçesinde M9 anacı üzerine aşılı Piraziz elması ile kurulmuş elma bahçesinden alınan meyve örnekleri oluşturmuştur. Bahçenin tesisinde kullanılan Piraziz elması Karadeniz ve ark. (2009) tarafından yapılan klon seleksiyonunda elde edilen Bülbüllü klonuna aittir. Araştırmanın yürütüldüğü bahçe 3.0 m ile 1.5 m sıra arası ve sıra üzeri mesafeleri tesis edilmiş ve ağaçlara merkezi lider terbiye sistemi uygulanmıştır.

Yöntem

Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak dizayn edilmiştir. Araştırmada her tekerürde 12 ağaç, toplamda ise 36 ağaç seçilmiştir. Her bir tekerürde 6 ağaç kontrol (0 mg L⁻¹ AVG), 6 ağaç ise AVG (125 mg L⁻¹) uygulaması için belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan AVG tahmini hasattan 4 hafta önce 125 mg L⁻¹ konsantrasyonunda, Sylgard 309 (% 0,05 v/v) (Dow Corning, Kanada Inc, Toronto) yapıcı yapıştırıcı kullanılarak sprey şeklinde uygulanmıştır. AVG dozunun seçiminde daha önce elmada yapılan çalışma dikkate alınmıştır (Rath ve ark., 2006). *Aloe vera* jeli ise hasattan hemen sonra depolama öncesinde % 20'lik çözeltiye meyveleri daldırma şeklinde uygulanmıştır. *Aloe vera* konsantrasyonunun seçiminde, Satici (2011)'nin farklı elma çeşitlerinde yürüttüğü çalışması referans alınmıştır.

Tahmini hasatta her bir bloktaki uygulamalara (kontrol ve AVG) ait 12 ağaçtan toplam 260 sağlıklı ve homojen meyve (kontrol grubundan 130 meyve, AVG uygulamasından 130 meyve) elle hasat edilmiştir. Bunlardan 20 tanesi (kontrolde 10 meyve, AVG uygulanmış meyvelerden 10 adet) hasatta yapılacak analizler için kullanılmıştır. Kalan meyvelerden kontrol ve AVG uygulamaları için ayrılan meyveler (her bir blokta; kontrol için 60 meyve, 125 mg L⁻¹ AVG uygulaması için 60 meyve, toplam= 120 meyve) derhal 2 ± 0,5 °C'de, % 90-95 oransal nem içeriğinde 6 ay süre ile muhafaza edilmek üzere soğuk depoya transfer edilmiştir. Kalan 120 meyve (kontrolde 60 adet meyve, AVG uygulanmış meyvelerden 60 adet) %20'lik *Aloe vera* jeline 2-3 saniye batırılarak, kurutma kâğıdı üzerinde kurutulmuştur. Daha sonra meyveler plastik kasalara yerleştirilerek soğuk hava deposuna transfer edilmiştir.

Aylık aralıklarla depodan çıkarılan meyvelerin yarısı depolama (5 adet), yarısı ise raf ömrü (5 adet) analizlerinde kullanılmıştır. Araştırma süresince meyvelerde ağırlık kaybı, renk değişimi, meyve eti sertliği, suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM), pH, titre edilebilir asitlik (TA) ve nişasta indeksi belirlenmiştir.

Ağırlık kaybı oranı (%)

Soğukta muhafaza süresince her bir analiz döneminde, her tekerrüre ait meyveler 0.01 g'a duyarlı teraziyle tartılarak, aşağıdaki formüle göre hesaplama yapılmış ve % olarak ifade edilmiştir.

$$\text{Ağırlık kaybı (\%)} = \frac{\text{Başlangıç a.} - \text{Son a.}}{\text{Başlangıç a.}} \times 100 \quad (1)$$

Meyve kabuk rengi

Meyve kabuk rengi bir renk ölçer yardımı ile (Minolta, model CR-400, Tokyo, Japonya) CIE L*, a* ve b* cinsinden belirlenmiştir. Renk ölçümlerinde her bir tekerrüre ait 20 adet meyve kullanılmıştır. Kroma değeri = $(a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$, hue açısı değeri ise $h^\circ = \tan^{-1} \times b^*/a^*$ formülü ile belirlenmiştir (McGuire, 1992).

Meyve eti sertliği (N)

Meyve eti sertliği el penetrometresinin (model FT-327, Mc Cormick Fruit Teach. WA, ABD) 11.1 mm'lik ucu kullanılarak, her bir tekerrüre ait 5 adet meyvede belirlenmiştir. Ölçümler kg olarak tespit edilmiş ve daha sonra N (Newton) olarak ifade edilmiştir.

Kimyasal özelliklerin belirlenmesi amacı ile her bir tekerrürden alınan 5 adet meyve dilimlenerek katı meyve sıkacağına meyve suyu çıkarılmıştır.

Suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM)

Suda çözünebilir kuru madde miktarı dijital refraktometre (PAL-1, Mc Cormick Fruit Tech. Yakima, ABD) kullanılarak belirlenmiş ve % olarak ifade edilmiştir.

pH

Hazırlanmış olan meyve suyu örneğinde dijital pH metre (model HI9321, Hanna, ABD) kullanılarak belirlenmiştir.

Titre edilebilir asitlik

Hazırlanmış olan meyve suyu örneğinden alınan 10 mL'lik örnek 10 mL saf su ile seyreltilmiştir. Daha sonra pH 8.1 değerine ulaşana kadar 0.1 mol L⁻¹ sodyum hidroksit (NaOH) ile titre edilmiştir. Titrasyon sonrasında harcanan NaOH miktarı kullanılarak malik asit cinsinden (g malik asit 100 mL⁻¹) hesaplama yapılmıştır.

Nişasta indeksi

Her bir tekerrüre ait 5 adet meyve ortadan 2 eşit parçaya bölünerek, sap kısmı tarafında kalan parçadan 1 cm kalınlığında bir dilim alınıp, üzerine % 0,5'lik iyotlu potasyum iyodür (IKI) çözeltisi püskürtülmüştür. 1-8 skala aralığına (1= % 100 nişasta, 8= % 0 nişasta) göre değerler verilmiştir (Blanpied ve Silsby, 1992).

Bulgular ve Tartışma

Depolama süresince tüm uygulamalarda ağırlık kaybı meydana gelmiştir. Soğukta muhafaza süresinin sonunda en düşük ağırlık kaybı AVG uygulamasında, en yüksek ise *Aloe vera* uygulamasında tespit edilmiştir. Ayrıca depolama süresince uygulamalar arasında ağırlık kaybı bakımından istatistiksel olarak bir farklılık görülmezken (P>0.05), AVG uygulamasının ağırlık kaybını azaltmada diğer uygulamalara göre daha etkin olduğu saptanmıştır (Çizelge 1).

Öztürk ve ark. (2014), Breaburn elma çeşidinde, Küçükler ve ark. (2015) Black Beauty erik çeşidinde AVG uygulamasının kontrole kıyasla ağırlık kaybını azalttığını; Ergun ve Satıcı (2012) Granny Smith ve RedChief elma çeşitlerinde; Sogvar ve ark. (2016) çilek meyvesinde *Aloe vera* uygulamasının ağırlık kaybını azalttığını; Valero ve ark. (2013) şeftali ve kiraz meyvesinde yaptıkları çalışmada *Aloe vera* uygulamasının ağırlık kaybı üzerine etki etmediğini tespit etmişlerdir. Çalışmamızda AVG uygulamasından elde ettiğimiz bulgular araştırmacıların bulguları benzerlik gösterirken, *Aloe vera* uygulamasından elde ettiğimiz bulgular ise yalnızca Valero ve ark. (2013)'nin çalışması ile benzerlik göstermiştir. Çalışmamızda AVG uygulamasının diğer uygulamalara göre ağırlık kaybını geciktirmede daha etkili olmasında, AVG'nin etilen üretimini engellemesine bağlı olarak solunumu yavaşlatması gösterilebilir (Greene, 2006; Öztürk ve ark. 2013). Soğukta muhafaza ve raf ömrü süresince tüm uygulamaların L* değerinde azalış meydana gelmiştir. Bunun yanı sıra depolama süresince en yüksek L* değeri AVG + *Aloe vera* uygulanmış meyvelerde belirlenmiştir. Raf ömrünün yalnızca 30. gününde uygulamalar arasında istatistiksel olarak bir farklılık tespit edilmiştir. Raf ömrü süresinin sonunda en yüksek L* değeri kontrol uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Öztürk ve ark. (2013) Ak Sakı elma çeşidinde ve Öztürk ve ark. (2014) Breaburn elma çeşidinde yaptıkları çalışmada tüm uygulamalarda L* değerini depolama süresince azaldığını ve en yüksek L* değerinin AVG uygulanmış meyvelerde olduğunu tespit etmişlerdir.

Sophia ve ark. (2015) mango meyvesinde, Ergun ve Satıcı (2012), Red Chief ve Granny Smith elma çeşitlerinde *Aloe vera* ile yaptıkları çalışmada L* değerinin depolama süresince arttığını ve en yüksek L* değerinin *Aloe vera* uygulanmış meyvelerde olduğunu tespit etmişlerdir. Buna karşılık Castillo ve ark. (2012) Crimson Seedless üzüm çeşidinde *Aloe vera*

uygulanması ile depolama süresince L* değerinin azaldığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda L* değeri bakımından AVG uygulamasından elde edilen bulgular araştırmacıların bulguları ile benzerlik gösterirken, *Aloe vera* uygulamasından elde edilen bulgular ise yalnızca Castillo ve ark. (2012)'ın bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Çizelge 1. Soğukta muhafaza süresince AVG ve *Aloe vera* jel uygulanmış Piraziz elmasının ağırlık kaybı değerindeki değişimler

Muhafaza Sıcaklığı (°C)	Muhafaza Süresi (Gün)	Ağırlık kaybı (%)			
		Kontrol	AVG	<i>Aloe vera</i>	AVG+ <i>Aloe vera</i>
2 °C	30	1.13 a	1.03 a	1.05 a	1.20 a
	60	1.54 a	1.10 a	1.66 a	1.44 a
	90	1.82 a	1.37 a	2.04 a	1.85 a
	120	2.39 a	1.68 a	2.35 a	2.13 a
	150	2.70 a	2.49 a	2.76 a	2.52 a
	180	3.56 a	2.76 a	3.61 a	2.87 a

Aynı satırda aynı ortak harfe sahip olan ortalamalar arasında fark yoktur (P<0.05).

Çizelge 2. Soğukta muhafaza ve raf ömrü süresince AVG ve *Aloe vera* gel uygulanmış Piraziz elmasının L* değerindeki değişimler

Muhafaza Sıcaklığı (°C)	Muhafaza Süresi (Gün)	L*			
		Kontrol	AVG	<i>Aloe vera</i>	AVG+ <i>Aloe vera</i>
2 °C	Hasat	63.8 a	62.9 a	63.8 a	62.9 a
	30	62.9 a	62.0 a	62.7 a	63.0 a
	60	59.9 a	59.6 a	60.2 a	60.9 a
	90	59.8 a	59.5 a	59.3 a	60.9 a
	120	59.3 a	59.2 a	59.2 a	59.7 a
	150	59.1 a	58.1 a	58.7 a	59.8 a
	180	58.9 a	57.8 a	58.4 a	59.5 a
20 °C	Hasat	63.4 a	63.8 a		
	30+5	61.9 ab	63.6 a	61.5 b	62.5 ab
	60+5	61.4 a	62.2 a	60.9 a	62.0 a
	90+5	60.6 a	61.1 a	60.2 a	61.7 a
	120+5	60.5 a	60.4 a	59.9 a	61.6 a
	150+5	60.4 a	60.1 a	59.0 a	60.8 a
	180+5	60.1 a	59.5 a	58.5 a	59.8 a

Aynı satırda aynı ortak harfe sahip olan ortalamalar arasında fark yoktur (P<0.05).

Depolama ve raf ömrü süresince tüm uygulamalarda kroma değeri aylara göre artış ve azalış göstermiştir. Tüm uygulamaların kroma değeri depolamanın 90. günü hariç diğer dönemlerde kontrolle benzerlik göstermiştir. Raf ömrünün 120+5 ve 180+5. günü hariç diğer dönemlerde kroma değeri bakımından uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli farklar tespit edilmiştir. Raf ömrü süresi sonunda en yüksek kroma değeri AVG uygulamasında, en düşük ise AVG+*Aloe vera* uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 3). Öztürk ve ark., (2013) Ak Sakı elma çeşidinde kroma değerinin AVG uygulamasında kontrole göre daha düşük olduğunu, Öztürk ve ark., (2014) Breaburn elma çeşidinde düşük dozda uygulanan AVG'nin kontrol uygulaması ile benzer sonuçlar verdiğini, Khan ve ark., (2009) erik meyvesinde 1-MCP

ile yaptıkları çalışmada kontrol uygulamasına göre kroma değerlerinin daha iyi korunduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmada elde ettiğimiz kroma değerleri literatürle uyum içerisindedir.

Soğukta muhafaza ve raf ömrü süresince hue açısı değeri azalış göstermiştir. Depolama süresince 60. ve 150. gün hariç diğer günlerde tüm uygulamalar arasında hue açısı değeri bakımından önemli farklar tespit edilmiştir. Depolama süresi sonunda en yüksek hue açısı değeri kontrol uygulamasında, en düşük ise AVG uygulamasında tespit edilmiştir. Raf ömrünün 60+5 gününe kadar hue açısı değeri bakımından uygulamalar arasında önemli farklılıklar görülürken, 60+5 günden sonra ise tüm uygulamalar kontrol ile benzer sonuçlar vermiştir. Raf ömrü süresi sonunda en yüksek hue açısı değeri AVG+*Aloe vera*

uygulamasında, en düşük ise AVG uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4).

Whale ve ark. (2008) Cripp's Pink elma çeşidinde AVG uygulamasının kontrol uygulamasına göre hue açısı değerindeki değişimi geciktirdiğini tespit etmişlerdir. Bunun aksine Öztürk ve ark., (2013) Ak Sakı elma çeşidinde AVG uygulamasının kontrol uygulamasından daha yüksek hue açısı değerine sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Bizjak ve ark., (2012) İdared elma çeşidinin raf ömrü üzerine yaptıkları çalışmada hue açısı değerinin 1-MCP uygulanmış meyvelerde kontrole göre daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Castillo ve ark. (2012), Crimson Seedless üzüm çeşidinde depolama süresince *Aloe vera* uygulanmış meyvelerin hue açısı değerinin azalış ve artış gösterdiğini saptamışlardır. Bunun yanı sıra Martinez-Romero ve ark. (2006) kiraz meyvesinde hue açısı değerinin *Aloe vera* uygulanmış

meyvelerde soğukta muhafaza süresince azaldığını belirlemişlerdir. Elde ettiğimiz bulgular bazı araştırmacıların bulguları ile benzerlik gösterirken, bazılarında ise farklılık göstermiştir.

Depolama ve raf ömrü süresince tüm uygulamalarda meyve eti sertliğinde azalış meydana gelmiştir. Soğukta muhafazanın yalnızca 120 ve 150. gününde uygulamalar arasında istatistiksel olarak farklılık tespit edilmiştir. Depolama süresince ve hasatta AVG uygulaması diğer uygulamalara göre meyve eti sertliğini muhafaza etmede daha etkili olmuştur. Bunun yanı sıra *Aloe vera* ve AVG+*Aloe vera* uygulamaları kontrole benzer sonuçlar vermiştir. Raf ömrü süresince ise hasat ve 150+5. gün hariç diğer günlerde uygulamalar arasında istatistiksel olarak bir farklılık görülmemiştir (Çizelge 5).

Çizelge 3. Soğukta muhafaza ve raf ömrü süresince AVG ve *Aloe vera* jel uygulanmış Piraziz elmasının kroma değerindeki değişimler

Muhafaza Sıcaklığı (°C)	Muhafaza Süresi (Gün)	Kroma			
		Kontrol	AVG	<i>Aloe vera</i>	AVG+ <i>Aloe vera</i>
2 °C	Hasat	42.8 b	43.2 b	42.8 b	43.2 b
	30	43.4 a	42.7 a	44.5 a	43.9 a
	60	42.8 a	42.8 a	43.8 a	43.7 a
	90	44.9 a	42.9 b	45.6 a	42.7 b
	120	42.7 a	43.6 a	44.0 a	44.0 a
	150	42.9 a	43.5 a	43.7 a	44.0 a
	180	44.2 a	43.1 a	42.6 a	42.4 a
20 °C	Hasat	44.0 b	46.3 a	44.0 b	46.3 a
	30+5	44.6 b	42.6 c	45.8 a	43.1 c
	60+5	44.0 b	45.6 ab	46.8 a	44.0 b
	90+5	44.8 a	42.5 b	42.1 b	45.2 a
	120+5	42.7 a	43.4 a	42.9 a	42.9 a
	150+5	44.3 ab	45.3 a	43.3 b	44.7 ab
	180+5	44.0 a	45.2 a	44.4 a	43.0 a

Aynı satırda aynı ortak harfe sahip olan ortalamalar arasında fark yoktur (P<0.05).

Çizelge 4. Soğukta muhafaza ve raf ömrü süresince AVG ve *Aloe vera* gel uygulanmış Piraziz elmasının Hue değerindeki değişimler

Muhafaza Sıcaklığı (°C)	Muhafaza Süresi (Gün)	Hue			
		Kontrol	AVG	<i>Aloe vera</i>	AVG+ <i>Aloe vera</i>
2 °C	Hasat	84.2 a	79.2 b	84.2 a	79.2 b
	30	83.8 a	79.1 b	82.3 ab	83.1 b
	60	82.9 a	79.0 a	81.5 a	81.8 a
	90	82.3 a	78.6 b	80.2 ab	81.4 a
	120	81.5 a	78.3 b	79.7 ab	81.0 a
	150	81.3 a	77.5 a	79.2 a	80.3 a
	180	81.0 a	75.9 b	78.1 ab	78.5 ab
20 °C	Hasat	86.2 a	82.5 b	86.2 a	82.5 b
	30+5	83.0 ab	82.1 bc	81.1 c	84.2 a
	60+5	82.6 ab	81.7 ab	80.8 b	83.5 a
	90+5	82.2 a	81.1 a	79.6 a	82.6 a
	120+5	80.5 a	80.8 a	79.1 a	81.6 a
	150+5	79.7 a	79.4 a	78.9 a	80.5 a
	180+5	78.5 a	77.5 a	78.6 a	80.2 a

Aynı satırda aynı ortak harfe sahip olan ortalamalar arasında fark yoktur (P<0.05).

Drake ve ark. (2005), Delicious, Lu ve ark. (2012), Fuji, Öztürk ve ark. (2014) Breaburn, Özkan ve ark. (2016) Red Chief elma çeşidinde AVG uygulaması ile depolama süresince meyve eti sertliğinin kontrol meyvelerine göre daha uzun süre muhafaza edildiğini belirlemişlerdir. Ergun ve Satıcı (2012), Granny Smith ve Red Chief elma çeşitlerinde depolama süresince farklı dozlardaki *Aloe vera* (% 1 ve % 5) uygulamasının meyve eti sertliğini kontrole göre azalttığını, ancak % 10'luk *Aloe vera* uygulamasının meyve etindeki yumuşamayı geciktirdiğini belirlemişlerdir.

Ayrıca Vahdat ve ark. (2009) çilekte, Padmaja ve Bosco (2014) hünnapta ve Avcı (2016) Black Amber erik çeşidinde *Aloe vera* uygulaması ile meyve et sertliğinin daha uzun süre muhafaza edildiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda AVG uygulaması ile elde ettiğimiz sonuçlar araştırmacıların sonuçları ile uyum içerisinde iken, *Aloe vera* uygulamasından elde ettiğimiz bulgular birçok araştırmacının bulgularından farklılık göstermektedir. *Aloe vera* uygulamasında görülen bu farklılığın uygulama dozundan kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 5. Soğukta muhafaza ve raf ömrü süresince AVG ve *Aloe vera* gel uygulanmış Piraziz elmasının meyve eti sertliği değerindeki değişimler

Muhafaza Sıcaklığı (°C)	Muhafaza Süresi (Gün)	Meyve eti sertliği (N)			
		Kontrol	AVG	<i>Aloe vera</i>	AVG+ <i>Aloe vera</i>
2 °C	Hasat	89.2 b	97.6 a	89.2 b	97.6 a
	30	82.7 a	86.7 a	84.3 a	82.0 a
	60	67.7 a	74.2 a	66.8 a	66.9 a
	90	62.2 a	65.6 a	65.6 a	61.0 a
	120	56.9 b	61.1 a	55.2 b	55.2 b
	150	55.9 ab	59.2 a	53.3 ab	48.2 b
	180	52.4 a	55.6 a	51.7 a	51.4 a
20 °C	Hasat	84.5 b	95.5 a	84.5 b	95.5 a
	30+5	67.0 a	73.0 a	66.9 a	69.8 a
	60+5	65.9 a	69.7 a	64.8 a	64.3 a
	90+5	57.5 a	61.5 a	63.7 a	57.0 a
	120+5	55.0 a	52.3 a	50.1 a	51.4 a
	150+5	54.1 a	50.3 ab	45.2 bc	42.8 c
	180+5	46.8 a	41.7 a	44.5 a	46.1 a

Aynı satırda aynı ortak harfe sahip olan ortalamalar arasında fark yoktur (P<0.05).

Soğukta muhafaza ve raf ömrünün 60. gününe kadar tüm uygulamalarda SÇKM içeriği artış göstermiş ve sonra azalmıştır. Depolamanın yalnızca 30 ve 60. gününde tüm uygulamalar arasında istatistiksel olarak bir farklılık tespit edilmiştir. Ayrıca bu dönemlerde AVG uygulanmış meyvelerde SÇKM içeriği kontrol meyvelerine göre daha düşük bulunmuştur. Bunun yanı sıra genel olarak depolama süresince *Aloe vera* ve AVG+*Aloe vera* uygulamaları SÇKM içeriği bakımından istatistiksel olarak kontrol uygulaması ile benzer sonuçlar vermiştir. Raf ömrü süresince hasat dönemi hariç diğer dönemlerde tüm uygulamalar kontrol uygulaması ile istatistiksel olarak benzerlik göstermiştir (Çizelge 6).

Öztürk ve ark., (2013), Ak Sakı elma çeşidinde AVG ile yaptığı çalışmada depolama süresince SÇKM içeriğinin artış ve azalış gösterdiğini ve AVG uygulanmış meyvelerin SÇKM içeriğinin kontrole göre düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Yine Sigal-Escalada (2006) Lodi ve Senshu elma çeşitlerinde AVG, Drake

ve ark. (2006) ScarletspurDelicious elma çeşidinde 1-MCP ile yaptıkları çalışmada benzer sonuçları kaydetmişlerdir. Bunun yanı sıra Ergun ve Satıcı (2012), Granny Smith ve RedChief elma çeşitlerinde, Soğvar ve ark. (2016) çilekte, Avcı (2016) erikte *Aloe vera* uygulamasının kontrole göre SÇKM içeriğini daha uzun süre muhafaza ettiğini tespit etmişlerdir. Bulgularımız araştırmacıların sonuçları ile yakınlık göstermektedir.

Depolama ve raf ömrü süresince tüm uygulamalarda pH değerinde bir artış gözlemlenmiştir. Depolama ve raf ömrü süresince genel olarak pH değeri bakımdan tüm uygulamalar kontrol uygulaması ile benzer sonuçlar vermiştir. Depolama süresi sonunda en düşük pH değeri kontrol ve *Aloe vera* uygulamasında, en yüksek ise AVG ve AVG+*Aloe vera* uygulamasında belirlenmiştir. Raf ömrü süresi sonunda ise en düşük pH değeri AVG+*Aloe vera* uygulamasında, en yüksek ise kontrol uygulamasında belirlenmiştir. (Çizelge 7).

Çizelge 6. Soğukta muhafaza ve raf ömrü süresince AVG ve *Aloe vera* uygulanmış Piraziz elmasının SÇKM değerindeki değişimler

Muhafaza Sıcaklığı (°C)	Muhafaza Süresi (Gün)	SÇKM			
		Kontrol	AVG	<i>Aloe vera</i>	AVG+ <i>Aloe vera</i>
2 °C	Hasat	14.1 a	13.5 a	14.1 a	13.5 a
	30	14.7 a	13.6 b	14.3 a	14.5 a
	60	16.4 a	15.4 b	14.8 b	15.2 b
	90	14.8 a	14.6 a	14.4 a	14.7 a
	120	14.4 a	14.3 a	14.3 a	14.6 a
	150	14.2 a	14.0 a	13.7 a	14.2 a
	180	13.7 a	13.8 a	13.5 a	13.7 a
20 °C	Hasat	14.2 a	13.5 b	14.2 a	13.5 b
	30+5	15.0 a	14.1 a	14.4 a	14.1 a
	60+5	15.3 a	15.0 a	15.3 a	15.1 a
	90+5	14.6 a	14.5 a	15.0 a	14.9 a
	120+5	14.3 a	14.3 a	14.4 a	14.5 a
	150+5	13.9 a	14.2 a	13.9 a	14.0 a
	180+5	13.7 a	13.6 a	13.8 a	13.3 a

Aynı satırda aynı ortak harfe sahip olan ortalamalar arasında fark yoktur ($P<0.05$).

Çizelge 7. Soğukta muhafaza ve raf ömrü süresince AVG ve *Aloe vera* gel uygulanmış Piraziz elmasının pH değerindeki değişimler

Muhafaza Sıcaklığı (°C)	Muhafaza Süresi (Gün)	pH			
		Kontrol	AVG	<i>Aloe vera</i>	AVG+ <i>Aloe vera</i>
2 °C	Hasat	3.20 b	3.27 a	3.20 b	3.27 a
	30	3.26 ab	3.29 a	3.21 b	3.25 ab
	60	3.30 b	3.33 ab	3.31 b	3.40 a
	90	3.36 a	3.36 a	3.33 a	3.31 a
	120	3.39 ab	3.39 ab	3.36 b	3.44 a
	150	3.44 a	3.44 a	3.44 a	3.49 a
	180	3.47 a	3.50 a	3.47 a	3.50 a
20 °C	Hasat	3.36 a	3.32 b	3.36 a	3.32 b
	30+5	3.39 a	3.35 a	3.40 a	3.37 a
	60+5	3.42 a	3.40 a	3.41 a	3.40 a
	90+5	3.43 a	3.43 a	3.43 a	3.40 a
	120+5	3.46 a	3.44 a	3.44 a	3.40 a
	150+5	3.47 ab	3.48 ab	3.50 a	3.42 b
	180+5	3.53 a	3.49 bc	3.52 ab	3.48 c

Aynı satırda aynı ortak harfe sahip olan ortalamalar arasında fark yoktur ($P<0.05$).

Öztürk ve ark., (2013) Ak Sakı elmasında, Drake ve ark. (2006) Delicious elmasında AVG ile, Lu ve ark., (2012) Fuji elmasında 1-MCP uygulaması ile yaptıkları depolama çalışmasında pH değerinin arttığını tespit etmişlerdir. Bunun yanı sıra Sogvar ve ark., (2016) çilekte, Valero ve ark., (2013) şeftali ve kirazda, Ergun ve Satıcı (2012) elmada depolama süresince ve Viera ve ark., (2006) maviyemişte raf ömrü süresince *Aloe vera* uygulaması ile pH değerinin arttığını belirlemişlerdir. Çalışmada elde ettiğimiz pH değerleri literatürle uyum içerisindedir.

Depolama ve raf ömrü süresince TA miktarı azalış göstermiştir. Depolama ve raf ömrü süresince genel olarak TA değeri bakımdan tüm uygulamalar kontrol uygulaması ile benzer sonuçlar vermiştir. Buna karşılık yalnızca AVG uygulaması depolamanın 30 ve 90. gününde kontrolden önemli derecede farklılık göstermiştir. Soğukta muhafaza süresi sonunda TA içe-

riği en yüksek AVG uygulamasından, en düşük ise *Aloe vera* uygulamasından elde edilmiştir. Raf ömrü süresince ise TA içeriği en yüksek AVG+*Aloe vera* uygulamasında, en düşük ise kontrol uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 8).

Öztürk ve ark., (2014) Breaburn elmasında, Drake ve ark. (2006) Delicious elmasında AVG ile, Lu ve ark., (2012) Fuji elmasında 1-MCP uygulaması ile yaptıkları depolama çalışmasında TA değerinin azaldığını ve en yüksek değerlerin AVG ve 1-MCP uygulamalarında olduğunu bildirmişlerdir. Bunun yanı sıra Sogvar ve ark., (2016) çilekte, Valero ve ark., (2013) şeftali ve kirazda, Ergun ve Satıcı (2012) elmada depolama süresince, Viera ve ark., (2006) maviyemişte raf ömrü süresince *Aloe vera* uygulaması ile TA değerinin azaldığını belirlemişlerdir. Bulgularımız araştırmacıların sonuçları ile uyum içerisindedir.

Çizelge 8. Soğukta muhafaza ve raf ömrü süresince AVG ve *Aloe vera* gel uygulanmış Piraziz elmasının TEA değerindeki değişimler

Muhafaza Sıcaklığı (°C)	Muhafaza Süresi (Gün)	TEA			
		Kontrol	AVG	<i>Aloe vera</i>	AVG+ <i>Aloe vera</i>
2 °C	Hasat	0.90 a	0.85 a	0.90 a	0.85 a
	30	0.87 a	0.78 b	0.91 a	0.85 ab
	60	0.81 a	0.77 a	0.82 a	0.75 a
	90	0.80 a	0.69 b	0.73 ab	0.73 ab
	120	0.65 a	0.66 a	0.70 a	0.65 a
	150	0.61 a	0.59 a	0.58 a	0.54 a
	180	0.57 a	0.58 a	0.51 a	0.52 a
20 °C	Hasat	0.91 a	0.86 a	0.91 a	0.86 a
	30+5	0.74 b	0.72 b	0.73 b	0.87 a
	60+5	0.70 a	0.68 a	0.72 a	0.70 a
	90+5	0.62 ab	0.56 b	0.64 a	0.63 ab
	120+5	0.56 a	0.51 a	0.54 a	0.57 a
	150+5	0.54 a	0.46 a	0.52 a	0.52 a
	180+5	0.41 a	0.44 a	0.42 a	0.45 a

Aynı satırda aynı ortak harfe sahip olan ortalamalar arasında fark yoktur ($P<0.05$).

Depolama ve raf ömrü süresince tüm uygulamaların nişasta indeksi değerinde artış ve azalışlar meydana gelmiştir. Hasat zamanında AVG uygulanmış meyvelerdeki nişasta indeksi değeri kontrol uygulamasına göre düşük bulunmuştur. Depolama süresince AVG uygulamasının nişasta parçalanmasını kontrol ve diğer uygulamalara göre geciktirdiği tespit edilmiş-

tir. Bunun yanı sıra AVG+*Aloe vera* uygulamasında depolamanın 120. gününe kadar nişasta parçalanmasını geciktirmede kontrol ve *Aloe vera* uygulamasına göre daha olumlu sonuçlar vermiştir. Raf ömrü süresince ise 120+5. gün hariç nişasta indeksi bakımından tüm uygulamalar kontrol uygulaması ile benzer sonuçlar vermiştir (Çizelge 9).

Çizelge 9. Soğukta muhafaza ve raf ömrü süresince AVG ve *Aloe vera* gel uygulanmış Piraziz elmasının nişasta indeksi değerindeki değişimler

Muhafaza Sıcaklığı (°C)	Muhafaza Süresi (Gün)	Nişasta indeksi			
		Kontrol	AVG	<i>Aloe vera</i>	AVG+ <i>Aloe vera</i>
2 °C	Hasat	6.46 a	6.13 b	6.46 a	6.13 b
	30	7.00 a	6.43 b	7.00 a	6.44 b
	60	6.83 ab	5.43 c	7.20 a	6.06 bc
	90	7.08 a	5.25 c	6.75 ab	6.00 bc
	120	7.91 a	5.10 c	7.58 a	6.66 b
	150	8.00 a	6.58 b	8.00 a	7.91 a
	180	8.00 a	8.00 a	8.00 a	8.00 a
20 °C	Hasat	7.27 a	7.34 a	7.58 a	7.14 a
	30+5	6.50 a	6.16 a	6.83 a	5.73 a
	60+5	7.00 a	6.83 a	6.41 a	6.33 a
	90+5	7.00 a	5.50 b	5.83 ab	6.18 ab
	120+5	8.00 a	8.00 a	8.00 a	8.00 a
	150+5	8.00 a	8.00 a	8.00 a	8.00 a
	180+5	8.00 a	8.00 a	8.00 a	8.00 a

Aynı satırda aynı ortak harfe sahip olan ortalamalar arasında fark yoktur ($P<0.05$).

Drake ve ark., (2006), Scarlet Spur Delicious ve Gale Gala elma çeşitlerinde, Drake ve ark., (2005), Delicious elmasında AVG ile yaptıkları çalışmada nişasta indeksi değerinin hasatta AVG uygulanmamış meyvelerde daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Bunun yanı sıra Öztürk ve ark., (2014) Breaburn elma çeşidinde, Öztürk ve ark., (2013) Ak Sakı elma

çeşidinde AVG ile yaptıkları çalışmada depolama süresince nişasta parçalanmasının arttığını ve AVG uygulanmış meyvelerde kontrol meyvelerine göre nişasta parçalanmasının daha yavaş gerçekleştiğini saptamışlardır. Çalışmamızda nişasta indeksi değerlerimiz araştırmacıların sonuçları ile uyum göstermektedir.

Sonuç olarak, Piraziz elmasının soğukta muhafaza performansı üzerine hasat öncesi AVG ve hasat sonrası *Aloe vera* uygulamalarının etkisinin incelendiği çalışmada ağırlık kaybı, meyve eti sertliği ve nişasta parçalanması üzerine AVG, SÇKM ve TA değeri üzerine ise AVG+*Aloe vera* kombinasyonunun olumlu sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. Çalışma neticesinde AVG meyve kalitesini daha uzun süre muhafaza etmek için bir araç olarak kullanılabilir. Ayrıca çalışmada Piraziz elmasının 2 °C'de 6 ay muhafaza edilebileceği açığa çıkarılmıştır.

Kaynaklar

- Amarante, C.V.T., Simioni, A., Megguer, C.A., Blum, L.B.E., 2002. Effect of aminoethoxyvinylglycine (AVG) on preharvest fruit drop and maturity of apples. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 24 (3): 661-664.
- Avcı, V., 2016. Japon grubu (*Prunus salicina* L.) black amber erik çeşidinin muhafaza performansının belirlenmesi üzerine araştırmalar. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Ordu, 92s.
- Bizjak J, Slatnar A, Stampar F, Veberic R., 2012. Changes in Quality and Biochemical Parameters in 'Idared' apples during Prolonged Shelf Life and 1-MCP treatment. *Food Science and Technology International*. 18(6): 569-577.
- Blanpied, G.D., Silsby, K.J., 1992. Prediction of harvest date windows for apples. *Cornell Cooperation Extension Bulletin*, 2212: 1-12.
- Butar, S., 2012. AVG (aminoethoxyvinylglycine)'nin Jersey Mac elma çeşidinde hasat önu meyve dökümü, hasat zamanı ve meyve kalitesi üzerine etkileri. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Aydın, 96s.
- Castillo, S., Navarro, D., Zapata, P.J., Guillén, F., Valero, D., Martínez-Romero, D., Serrano, M., 2012. Using *Aloe vera* as a preharvest treatment to maintain postharvest organic table grape quality. *Acta Horticulturae*, 933: 621-626.
- Drake, S. R., Eisele, T. A., Drake, M. A., Elfving, D. C., Drake, S. L., Visser, D. B., 2005. The influence of amino ethoxyvinylglycine and ethephon on objective and sensory quality of 'Delicious' apples and apple juice at harvest and after storage. *Hort Science*, 40(7): 2102-2108.
- Drake, S. R., Elfving, D. C., Drake, M. A., Eisele, T. A., Drake, S. L., Visser, D. B., 2006. Effects of amino ethoxyvinylglycine, ethephon, and 1-methylcyclopropene on apple fruit quality at harvest and after storage. *HortTechnology*, 16(1): 16-23.
- Ergun, M., Satici, F., 2012. Use of *Aloe vera* gel as biopreservative for 'GrannySmith' and 'Red Chief' apples. *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 22(2): 363-368
- FAO, 2017. Food and Agriculture Organization of the United State. <http://www.fao.org/home/en/>. (Erişim tarihi: 15.12.2017).
- Greene, D. W., 2006. An update on preharvest drop control of apples with aminoethoxyvinylglycine (ReTain). *Acta Horticulturae*, 727: 311-319.
- Karaçalı İ., 2009. Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Atölyesi, Bornova, İzmir, 494 s.
- Karadeniz, T., Akdemir, E. T., Yılmaz, İ., Aydın, H., 2013. Piraziz elmasında klon seleksiyonu. *Akademik Ziraat Dergisi*, 2(1): 17-22.
- Khan, A. S., Singh, Z., Swinny, E. E., 2009. Postharvest application of 1-Methylcyclopropene modulates fruit ripening, storage life and quality of 'Tegan Blue' Japanese plum kept in ambient and cold storage. *International Journal of Food Science & Technology*, 44(6): 1272-1280.
- Kim, I. S., Choi, C. D., Lee, H. J., Byun, J. K., 2004. Effects of aminoethoxyvinylglycine on preharvest drop and fruit quality of 'Mibaekdo' peaches. *Acta Horticulturae*, 653, 173-178.
- Küçüker, E., Öztürk, B., Aksit, H., Genç, N., 2015. Effect of pre-harvest aminoethoxyvinylglycine (AVG) application on bioactive compounds and fruit quality of plum (*Prunus salicina* Lindell cv. Black Beauty) at the time of harvest and during cold storage. *Journal of Animal and Plant Sciences*, 25(3): 763-770.
- Lu, X., Ma, Y., Liu, X., 2012. Effects of Maturity and 1-MCP treatment on postharvest quality and antioxidant properties of 'Fuji' apples during long-term cold storage. *Horticulture, Environment and Biotechnology*, 53(5): 378-386.
- Martínez-Romero, D., Albuquerque, N., Valverde, J. M., Guillén, F., Castillo, S., Valero, D., Serrano, M., 2006. Postharvest sweet cherry quality and safety maintenance by *Aloe vera* treatment: a new edible coating. *Postharvest Biology and Technology*, 39(1): 93-100.
- McGuire, R. G., 1992. Reporting of objective colour measurement. *Hortscience*, 27: 1254-1255.
- Misir, J., Brishti, F. H., Hoque, M. M., 2014. *Aloe vera* gel as a novel edible coating for fresh fruits: A review. *American Journal of Food Technology*, 2(3): 93-97.
- Özkan, Y., Öztürk, B., Yıldız, K., 2016. Effects of aminoethoxyvinylglycine and naphthalene acetic acid on

- ethylene biosynthesis, pre-harvest fruit drop and fruit quality of apple. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*, 53(4): 893-900.
- Öztürk, B., Keskin, S., Yıldız, K., Kaya, Ö., Kılıç, K., Uçar, M., 2013. Erzincan koşullarında yetiştirilen 'Ak Sakı' elma çeşidinin depolama performansı üzerine hasat öncesi naftalen asetik asit ve aminoetoksivinilgülinin uygulamalarının etkileri. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 30 (1): 52-60.
- Öztürk, B., Özkan, Y., Yıldız, K., Öztürk, A., Kılıç, K., Uçar, M., Karakaya, M., Karakaya, O., 2014. The role of pre-harvest aminoethoxyvinylglycine treatments on fruit quality of Braeburn apple during cold storage. In *International Mesopotamia Agriculture Congress* (22-25 September 2014, Diyarbakır), 22-25.
- Padmaja, N., Bosco, S. J. D., 2014. Preservation of jujube fruits by edible *Aloe vera* gel coating to maintain quality and safety. *Indian Journal of Science Research and Technology*, 2(3): 79-88.
- Rath, A.C., Kang I., Park, C., Yoo, W., Byun, J., 2006. Foliar application of aminoethoxyvinylglycine (AVG) delays fruit ripening and reduce pre-harvest fruit drop and ethylene production of bagged "Kogetsu" apples. *Plant Growth Regulation*, 50 (1): 91-100.
- Satıcı, F., 2011. 'Granny Smith' ve 'RedChief' elma çeşitlerinin *Aloe vera* ile biyomuhafazası. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş, 45s.
- Sigal-Escalada, V., 2006. Interactions of AVG, MCP and heat treatment on apple fruit ripening and quality after harvest and cold storage. University of Kentucky, Doctoral Dissertations. İngiltere, p 156.
- Sogvar, O. B., Saba, M. K., Emamifar, A., 2016. *Aloe vera* and ascorbic acid coatings maintain postharvest quality and reduce microbial load of strawberry fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 114: 29-35.
- Sophia, O., Robert, G. M., Ngwela, W. J., 2015. Effect of *Aloe vera* gel coating on postharvest quality and shelf life of mango (*Mangifera indica* L.) fruits. Var. Ngowe. *Journal of Horticulture and Forestry*, 7(1): 1-7.
- Vahdat, S., Ghazvini, R. F., Ghasemnezhad, M., 2009. Effect of *Aloe vera* gel on maintenance of strawberry fruits quality. In *VI International Postharvest Symposium* (8-12 April 2009, Antalya), 919-923.
- Valero, D., Zapata, P. J., Guillén, F., Castillo, S., Martínez-Romero, D., Navarro, D., Serrano, M., 2013. Vacuum impregnation of *Aloe vera* gel maintains post-harvest quality of peach and sweetcherry fruit. *Acta Horticulturae*, 1012: 399-403.
- Venburg, G. D., Hopkins, R., Retamales, J., Lopez, J., Hansen, J., Clarke, G. G., Rath, A. C., 2008. Recent developments in AVG research. *Acta Horticulturae*, 796: 43-49.
- Whale, S. K., Singh, Z., Behboudian, M. H., Janes, J., Dhaliwal, S. S., 2008. Fruit quality in 'Cripp's Pink' apple, especially colour, as affected by preharvest sprays of amino ethoxyvinyl glycine and ethephon. *Scientia Horticulturae*, 115(4): 342-351.