

Onur ve Kaplan Trabzon Hurması Çeşitlerinin Soğukta Muhafaza Performansı Üzerine Farklı Uygulamaların Etkisi

Burhan Öztürk¹, Burhan Bulut², Yeliz Kaşko Arıcı³, Medeni Karakaya¹, Tarık Yarılgac¹, Orhan Karakaya¹, Selda Kayalak Balık⁴, Hüseyin İrfan Balık⁴

¹Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü 52200 Altınordu, Ordu

²Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü 52200 Altınordu, Ordu

³Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Aybastı, Ordu

⁴Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Fındık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, Giresun

e-posta: burhanozturk55@gmail.com

Özet

Bu çalışma, soğukta muhafaza edilen 2 farklı Trabzon hurması çeşidinin (*Diospyros kaki* L., var. Onur ve Kaplan) ağırlık kaybı yüzdesi, renk özellikleri (L*, kroma ve hue açısı), meyve eti sertliği, suda çözünür kuru madde (SÇKM), titre edilebilir asitlik (TEA) ve C vitamini içeriği üzerine depolama öncesi ısı işlem (48°C'de 10 dak.) ve AVG (500 mg L⁻¹, 2 dak. batırma işlemi) uygulamalarının etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Kontrol ile karşılaştırıldığında, AVG uygulaması ile her iki çeşitte de ağırlık kaybı azalmıştır. Onur çeşidinin renk özellikleri üzerine uygulamaların ve depolama süresinin herhangi bir etkisi gözlemlenmezken, Kaplan çeşidinde depolama süresinin ilerlemesi ile kabuk renginin tonunda artış tespit edilmiştir. Onur çeşidinde ısı işlem uygulaması ile et sertliği önemli düzeyde azalmıştır. Depolama süresince, her iki çeşit için SÇKM değerinde artış tespit edilmiştir. Fakat Onur çeşidinde ısı işlem ve AVG uygulamaları ile SÇKM azalmış, Kaplan çeşidinde ise artmıştır. Titre edilebilir asitlik her iki çeşitte de AVG uygulaması ile azalmış, ısı işlem ile artmıştır. C vitamini depolama süresince her iki çeşitte de önemli düzeyde azalmış, ancak uygulamaların bu azalış üzerine önemli bir etkisi tespit edilememiştir. Bazı kalite parametreleri için uygulamaların etkisi çeşide bağlı olarak farklılık göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Ağırlık kaybı, C vitamini, *Diospyros kaki* L., et sertliği, renk

Effects of Different Treatments on Cold Storage Performance of Onur and Kaplan Persimmon Cultivars

Abstract

The present study was conducted to investigate the effects of pre-storage heat treatments (at 48°C for 10 min) and AVG (500 mg L⁻¹, 2 min dipping) treatments on percent weight loss, color characteristics (L*, chroma, hue angle), flesh firmness, soluble solids content, titratable acidity and vitamin C content of two different persimmon cultivars (*Diospyros kaki* L., var. Onur and Kaplan) during the cold storage. Compared to control treatment, AVG treatment decreased the weight loss in both cultivars. While treatments and storage durations did not have any significant effects on color characteristics of Onur cultivar, brightening was observed in color tone of Kaplan cultivar with the progress of storage duration. Heat treatment significantly decreased flesh firmness of Onur cultivar. Increases were observed in soluble solids content of both cultivars throughout the storage. However, heat treatment and AVG treatments decreased soluble solids content of Onur and increased the same parameter of Kaplan cultivar. Titratable acidity decreased with AVG treatment in both cultivars and increased with heat treatment. Vitamin C content significantly decreased in both cultivars throughout the storage but the effects of treatment on such decrease were not found to be significant. With regard to some quality parameters, effects of treatments varied based on the cultivar.

Keywords: Color, *Diospyros kaki*, flesh firmness, vitamin C, weight loss

Giriş

Hasat edilen meyvelerde soğukta muhafaza süresince olgunlaşma devam etmektedir. Düşük sıcaklıkta muhafazaya ilave olarak uygulanan hasat sonrası bazı teknolojiler (ısı işlem, gelişim düzenleyiciler, MAP uygulaması) ile olgunlaşma süreci kontrol edilmektedir (Khademi ve ark., 2013). Son yıllarda kullanılmaya başlanan bu uygulamalardan biri de hasattan sonra meyve ve sebzelerde görülen fizyolojik bozulmaların ve

hasat sonrası kalite kayıplarının azaltılmasına olanak sağlayan ısı işlem uygulamasıdır (Civello ve ark., 1997; Wang, 1998). Isıl işlem uygulamasının trazonhurması, erik, armut ve narenciye meyvelerinin depolanması üzerine olumlu etkiler yaptığı birçok araştırmacı tarafından bildirilmektedir (Abu-Kpawoh ve ark., 2002; Çandır ve ark., 2008). Meyve ve sebzelerde yaygın olarak kullanılan ısı işlem uygulaması, örnekleri 50-60°C gibi yüksek, 30-40°C gibi düşük sıcaklıkta 5-10 dak süre ile sıcak su içinde bekletme şeklinde yapılan bir uygulamadır.

Bunun yanında, araştırmacılar etilenin sentezini geciktirerek, pek çok meyve çeşidinde hasat sonrası olgunlaşma sürecini uzatmakta, böylelikle depo ve raf ömrü süresince meyve kalite özelliklerinin korunmasını amaçlamaktadır. Etilen engelleyicilerden biride AVG'dir. AVG'nin hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamaları iklimatik meyvelerde verim ve kalite üzerine olumlu etki yapmaktadır (Amarante ve ark., 2002). AVG olgunlaşmayı geciktirmekte, meyve eti sertliğini muhafaza etmekte, hasat önu dökümlerinin şiddetini azaltmakta, kopma direncini arttırmakta ve depo ömrünü uzatmaktadır. AVG meyvelere hasat öncesinde spray, hasat sonrasında ise daldırma şeklinde uygulanmaktadır. Daldırma şeklinde uygulanan AVG hasat sonrası meyve etinde meydana gelebilecek yumuşamayı azaltmaktadır (Byers, 1997).

Bu çalışma ile Kaplan ve Onur trabzonhurmaşı çeşitlerinin depo ömrü süresince meyve kalite parametreleri üzerine hasat sonrası ısı işlem ve AVG uygulamalarının etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu araştırmada, bitkisel materyal olarak Giresun Fındık Araştırma İstasyonu Bahçesi'nde bulunan 15 yaşlı çöğür üzerine aşıllı Kaplan ve Onur trabzonhurmaşı çeşitlerine ait ağaçlardan elde edilen meyveler kullanılmıştır.

Yöntem

Hasat edilen meyveler 1 saat içerisinde Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü laboratuvarına getirilmiştir. Meyvelerde depolama öncesinde ısı işlem (48°C'de 10 dak.) ve AVG (500 mg L⁻¹, 2 dak. batırma) uygulamaları yapılmıştır. Muamelelerden sonra meyveler 3 tekerrürlü ve tekerrürde 5 meyve olacak şekilde ayrılmıştır. Gruplandırma işleminden sonra meyveler 2°C sıcaklıkta ve %80±5 oransal nemde 60 gün muhafaza edilmiştir. 30 gün aralıkla meyvelerde kalite özellikleri incelenmiştir. Ayrıca depolama süresince ağırlık kaybı ve renk özelliklerindeki değişimi belirlemek amacı ile her tekerrürde 15 meyve belirlenmiştir. Depolama süresince, ağırlık kaybı ve renk ölçümleri soğuk depo içerisinde yürütülmüştür. Ayrıca aşağıda belirtilen kalite özellikleri incelenmiştir.

Meyve Kalite Özellikleri

Her bir uygulamanın her bir tekerrüründeki 5 meyvenin ağırlığı her bir analiz tarihinde, ±0.01 g hassasiyete sahip dijital terazi (Radvag PS 4500/C/1, Polonya) ile ölçülmüş ve aradaki fark başlangıç ağırlığına oranlanarak değişim % olarak ifade edilmiştir. Ağırlık kaybı için ayrılan meyvelerde renk özelliklerine ait değerler, meyvenin ekvatorial bölgesinde bir renk ölçer (Minolta, CR-400, Japonya) vasıtasıyla L*, a* ve b* cinsinden belirlenmiştir. Kroma değeri= (a*²+b*²)^{1/2}, hue açısı değeri ise h°=tan⁻¹ x b*/a* formülü ile belirlenmiştir. Her bir tekerrürde 5 meyvenin ekvatorial bölgesinde meyve kabuğu 3 farklı noktada bir paslanmaz kesici ile ince bir tabaka olarak kaldırılmış ve el penetrometresinin (FT-327, İtalya) 11.1 mm'lik ucu ile newton (N) olarak tespit edilmiştir. Meyvelerden (5 meyve) elde edilen dilimlerle paslanmaz bıçak ile dilimlenmiş ve elektrikli meyve sıkacağına parçalanarak meyve suyu elde edilmiştir. Elde edilen meyve sularında SÇKM değeri, dijital refraktometre (PAL-1, Atago, ABD) ile % olarak, pH ise pH metre (Hanna, ABD) ile ölçülmüştür. TA ölçümleri için her bir gruptan elde edilen meyve suyundan 10 ml alınmış, üzerine 10 ml saf su ilave edilmiş ve örnekler pH 8.1 değerine ulaşana kadar 0.1 N sodyum hidroksit (NaOH) ile titrasyonda harcanan NaOH miktarı esas alınarak malik asit cinsinden g malik asit 100 mL⁻¹ olarak ifade edilmiştir. Hazırlanmış olan meyve suyu örneğine askorbik asit test kiti 2 saniye süreyle daldırılmış ve 8 saniye sonra Reflektometre (RQ flex plus 10) cihazının test şerit adaptörüne yerleştirilmiştir. Okunan değer mg 100 g⁻¹ olarak ifade edilmiştir.

İstatistiksel analizler

Ağırlık ve renk parametrelerine ait veriler 2 faktörlü, faktörlerden birinin seviyeleri tekrarlanan ölçümlü varyans analizi (two-way ANOVA with repeated measures on one factor) ile değerlendirilmiştir. Ağırlık ve renk parametrelerinde ortalamaların farklılığı (p<0.05) Bonferroni çoklu karşılaştırma testi ile tespit edilmiştir. Diğer parametrelerde; verilerin normal dağılımı Kolmogorov-Smirnov testi, varyansın homojenliği Levene's testi ile teyit edilmiştir. Tüm hesaplamalar Minitab 17 istatistik paket programı ile yapılmıştır. Ortalamalar arasında önemli bir fark tespit edildiğinde, ortalamalar Tukey testi ile karşılaştırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Depolama süresince Onur çeşidinde en yüksek ağırlık kaybı %5.88 ile kontrol uygulamasında, en düşük ise %3.65 ile AVG uygulamasında saptanmıştır. Kaplan çeşidinde ağırlık kaybı en fazla %6.55 ile ısıtma işlem uygulamasında belirlenmiştir. Her iki çeşitte de AVG uygulamasının ağırlık kaybı üzerine olumlu etkisinin olduğu saptanmıştır. Nitekim ağırlık kaybını Özdemir ve ark. (2009) Fuyu çeşidinde ısıtma işlem uygulamasında %6.42; Yener (2013) Hachia çeşidinde ısıtma işlem uygulamasında %13.86 ve kontrol uygulamasında %16.91, Morali çeşidinde ısıtma işlem uygulamasında %26.14 ve kontrol uygulamasında %12.39; Naweto ve ark. (2013) Costata çeşidinde %4.61 olarak tespit etmişlerdir. Elde etmiş olduğumuz bulgular araştırmacıların bildirmiş olduğu bulgulardan genel olarak düşük tespit edilmiştir. Bu farklılıkların çeşitten, depolama koşulları ve süresinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Onur ve Kaplan çeşitlerinde L*, kroma ve hue açısı değerleri üzerine uygulamaların ve depolama süresinin herhangi bir etkisinin olmadığı gözlemlenmiştir. Ancak Kaplan çeşidinde depolama süresinin ve uygulamaların etkisinin L* ve kroma değeri üzerine 60. günde, hue açısı değeri üzerine ise 30. günde daha belirgin olduğu tespit edilmiştir. Nitekim Yener (2013)'in Hachia çeşidinde; Çandır ve ark. (2009)'nın ise Fuyu, Jiro, Amankaki ve Hana Fuyu çeşitlerinde yaptıkları çalışmada L* değerinin artış ve azalışlar şeklinde dalgalanma gösterdiğini, hue açısı ve kroma değerinin ise azalış gösterdiğini ifade etmişlerdir. Bulgularımız bildirilen bulgular ile benzerlik göstermektedir. Depolama süresince meyve et sertliğinde meydana gelen kayıplar meyve kalitesinin düşmesine neden olmaktadır (Kov ve ark., 2005). Meyve et sertliği, olgunlaşma süresince primer hücre duvarında meydana gelen değişime ve meyvenin et yapısına bağlı olarak değişmektedir (Fuller, 2008). Hem Onur hem de Kaplan çeşidinin meyve et sertliği üzerine depolama süresinin ve uygulamaların etkisi önemsiz bulunmuştur. 30. günde ısıtma işlem uygulaması ile Onur çeşidinde meyve et sertliği önemli derecede azalmıştır. Meyve et sertliğini Özdemir ve ark. (2009) Fuyu çeşidinde ısıtma uygulamasında 69.94 N; Çandır ve ark. (2009) Fuyu çeşidinde 47.1 N, Jiro çeşidinde 42.1 N ve

Amankaki çeşidinde 25.18 N; Naweto ve ark., (2013) Costata çeşidinde ısıtma işlemde 66.21 N olarak tespit etmişlerdir. Meyve et sertliği üzerine AVG uygulamasının etkisi kontrol ile benzer bulunmuştur.

Depolama süresince meydana gelen nem kayıpları ile organik asit ve tanenlerde meydana gelen parçalanmadan dolayı meyvede SÇKM miktarı artmaktadır. Nitekim çalışmamızda da depolama süresince Onur çeşidinde SÇKM içeriği artmıştır ve en yüksek SÇKM değeri yaklaşık %40 artış ile kontrol grubunda tespit edilmiştir. Kaplan çeşidinde ise depolama süresince yalnızca AVG uygulamasında düzenli bir artış görülmüş, ısıtma işlem uygulamasında ise önce artmış daha sonra tekrar bir düşüş tespit edilmiştir. SÇKM içeriğini Yener (2013) Hachia ve Morali çeşitlerinde ısıtma işlem uygulamasında sırasıyla %16.10 ve %18.84; Naweto ve ark. (2013) Costata çeşidinde ısıtma işlem uygulamasında %17.98; Koyuncu ve ark. (2005) Fuyu ve Türkay çeşitlerinde sırasıyla %12.30 ve %18.78 olarak bildirmişlerdir. Bulgularımız araştırmacıların bildirmiş olduğu bulgular ile paralellik göstermektedir.

Meyvelerde titre edilebilir asit miktarı solumun metabolizmasıyla ilişkilili olup, meyvelerde meydana gelen solumun sonucu organik asitler tüketilmekte ve buna bağlı olarak ta titre edilebilir asitlik miktarı azalmaktadır (Rivera, 2005). Hem Onur hem de Kaplan çeşidinin titre edilebilir asitlik değeri üzerine uygulamaların ve depolama süresinin herhangi bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Her iki çeşitte de en yüksek titre edilebilir asitlik değeri ısıtma işlem uygulamasında, en düşük ise AVG uygulamasında tespit edilmiştir. Titre edilebilir asitlik içeriğini Yener (2013) Hachia ve Morali çeşitlerinde ısıtma işlem uygulamasında sırasıyla %0.27 ve %0.11; Özdemir ve ark. (2009) Fuyu çeşidinde ısıtma işlem uygulamasında %0.14; Öz (2002) Girit çeşidinde %0.06 olarak tespit etmişlerdir. Bulgularımız araştırmacıların bildirmiş olduğu değerler arasında değişmiştir.

Soğukta muhafaza boyunca Onur ve Kaplan çeşitlerinin C vitamini üzerine yalnızca depolama süresinin bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Depolama süresince her iki çeşitte de C vitamini içeriği önemli düzeyde azalmıştır. Nitekim Onur çeşidindeki azalış yaklaşık %76.08 iken, Kaplan çeşidindeki azalış ise %67.80 düzeyinde olmuştur. C vitamini içeriğini Naweto ve ark. (2013) Costata çeşidinde ısıtma

işlem uygulamasında 93.81 mg 100 g⁻¹ ve Yener ve ark. (2013), Hachia çeşidinde 82.1 mg 100 g⁻¹ ve Morali çeşidinde 59.0 mg 100 g⁻¹ olarak bulmuşlardır. Elde etmiş olduğumuz değerler araştırmacıların değerlerinden çok daha yüksek tespit edilmiştir. Bu durumun çeşitten, ekolojik faktörlerden veya analiz yönteminden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Sonuç

Onur ve Kaplan trabzonhurması çeşitlerinin depolanması üzerine AVG ve ısıtma işlem uygulamalarının etkisini araştırdığımız çalışmada, AVG uygulamasının ısıtma işlemine göre birçok parametre üzerine daha olumlu bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Ekonomik kayba neden olan ağırlık kaybının depolama öncesi bir etilen engelleyici olan AVG uygulaması ile azaltılmış olması, etilen engelleyicilerin trabzonhurması meyvesinde potansiyel bir araç olarak kullanılabileceğini açığa çıkarmıştır. Ancak incelenen çeşitler için farklı yetiştiricilik alanı, beslenme koşulları, depolama koşulları ve farklı hasat sonrası teknolojileri ile ilgili olarak çalışmaların detaylandırılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Kaynaklar

Abu-Kpawoh, J.C., Xi, Y.F., Zhang, Y.Z., Jin, Y.F., 2002. Polyamine accumulation following hot-water dips influences chilling injury and decay in 'Friar' plum fruit. *J. Food. Sci.* 67: 2649–2653.

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.

Byers, R.E., 1997. Effects of aminoethoxyvinylglycine (AVG) on preharvest fruit drop and maturity of 'Delicious' apples. *Journal of Tree Fruit Production*, 2(1): 53-76.

Civello, P.M., Martinez, G.A., Chaves, A.R., Anon, M.C., 1997. Heat treatment delay ripening and postharvest decay of stawberry fruit. *J. Agric. Food. Chem.* 45(12): 4589-4594.

Çandır, E., Özdemir, A.E., Kaplankıran, M., Demirkeser, T.H., Yıldız, E., 2010. Storage life of non-astringent persimmons grown in the eastern Mediterranean. *J.Crop Hort. Sci.* 38(1): 1-6.

Fuller, M.M., 2008. The ultrastructure of the outer tissues of cold-stored apple fruits of high and low calcium content in relation to cell breakdown. *Annals of Applied Biology.*, 83: 299–304.

Khademi, O., Z. Zamani, Z., Mostofi, Y., Kalantari, S., Ahmadi, A., 2012. Extending storability of persimmon fruit cv. Karaj by postharvest application of salicylic acid. *J. Agr. Sci. Tech.*, 14: 1067-1074.

Koyuncu, M.A., Savran, E., Dilmaçınal, T., Kepenek, K., Cangi, R., Çağatay, Ö., 2005. Bazı trabzonhurması çeşitlerinin soğukta depolanması. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18(1):15-23.

Kov, E., Felf, E., 2003. Investigating the firmness of stored apples by non-destructive method. *Acta Hort.*, 59: 257-260.

Naweto, M., Mostafa, M., Salem, A.E., 2013. Effect of irradiation, hot water and coating as post-harvest treatments on storage ability of Costata persimmons. *Arab J. Nucl.Sci.App.* 46(5):257-268.

Riveria, J., 2005. Cutting shape and storage temperature affect overall quality of fresh cut papaya cv. Maradol. *J. Food Sci.*, 70 (7): 488-489.

Öz, A.T., 2002. İki farklı sıcaklığın trabzonhurması'nda L-askorbik asit (C vitamini) içeriği, muhafaza ömrü ve meyve kalite kriterleri üzerine etkileri. *Bahçe* 31(1-2): 51-57

Özdemir, A.E., Çandır, E.E., Toplu, C., Kaplankıran, M., Yıldız, E., İnan, C., 2009. The effects of hot water treatments on chilling injury and cold storage of fuyu persimmons. *African Journal of Agricultural Research*, 4(10):1058

Yener, T., 2013. Hasat sonrası farklı uygulamaların trabzonhurması (*Diospyros kaki* L.) muhafazasına etkisi. *Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*

Wang, C.Y., 1998. Heat treatment affects postharvest quality of kale and collard but not of brussels sprouts. *Hort. Sci.* 33(5): 881-883.

Çizelge 1. Soğukta muhafaza edilen Trabzon hurması çeşitlerinin ağırlık kaybı üzerine AVG ve ısıt işlem uygulamalarının etkisi

Çeşit	Uygulama	Ağırlık kaybı (%)			Genel Ortalama
		0. gün	30. gün	60. gün	
Onur	Kontrol	0.00	3.86	7.89	5.88 A
	AVG	0.00	2.46	4.84	3.65 B
	Isıl İşlem	0.00	3.42	7.59	5.50 A
	Genel Ortalama	0.00	3.25 B	6.77 A	
Kaplan	Kontrol	0.00	4.04 A-b	7.48 A-a	5.76
	AVG	0.00	2.14 B-b	3.95 B-a	3.04
	Isıl İşlem	0.00	4.48 A-b	8.61 A-a	6.55
	Genel Ortalama	0.00	3.55	6.68	

Aynı satır ve aynı sütunda aynı büyük harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemsizdir. Aynı satırda aynı küçük harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemsizdir (Bonferroni testi, $p < 0.05$).

Çizelge 2. Soğukta muhafaza edilen Trabzon hurması çeşitlerinin L* değeri üzerine AVG ve ısıt işlem uygulamalarının etkisi

Çeşit	Uygulama	L*			Genel Ortalama
		0. gün	30. gün	60. gün	
Onur	Kontrol	66.9 A-a	67.3 A-a	48.6 A-a	60.93
	AVG	66.8 A-a	69.3 A-a	51.4 A-a	62.50
	Isıl İşlem	67.4 A-a	65.9 A-a	51.9 A-a	61.73
	Genel Ortalama	67.03	67.50	50.63	
Kaplan	Kontrol	74.3 A-a	61.6 A-b	57.5 A-b	64.50
	AVG	74.3 A-a	58.1 A-b	43.9 B-c	59.00
	Isıl İşlem	73.8 A-a	60.0 A-b	44.8 B-c	60.00
	Genel Ortalama	74.10	59.90	48.70	

Aynı sütunda aynı büyük harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemsizdir. Aynı satırda aynı küçük harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemsizdir (Bonferroni testi, $p < 0.05$).

Çizelge 3. Soğukta muhafaza edilen Trabzon hurması çeşitlerinin kroma değeri üzerine AVG ve ısıt işlem uygulamalarının etkisi

Çeşit	Uygulama	Kroma			Genel Ortalama
		0. gün	30. gün	60. gün	
Onur	Kontrol	64.2 A-a	72.8 A-a	38.0 A-a	58.3
	AVG	63.6 A-a	76.4 A-a	43.6 A-a	61.2
	Isıl İşlem	65.2 A-a	70.2 A-a	44.8 A-a	60.1
	Genel Ortalama	64.3	73.1	42.1	
Kaplan	Kontrol	71.6 A-a	60.5 A-b	55.6 A-b	62.6
	AVG	71.6 A-a	55.9 A-b	31.7 B-c	53.1
	Isıl İşlem	70.4 A-a	58.3 A-b	36.4 B-c	55.1
	Genel Ortalama	71.2	58.2	41.2	

Aynı sütunda aynı büyük harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemsizdir. Aynı satırda aynı küçük harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemsizdir (Bonferroni testi, $p < 0.05$).

Çizelge 4. Soğukta muhafaza edilen Trabzon hurması çeşitlerinin hue açısı değeri üzerine AVG ve ısıtma işlemlerinin etkisi

Çeşit	Uygulama	Hue açısı			Genel Ortalama
		0. gün	30. gün	60. gün	
Onur	Kontrol	87.0 A-a	74.5 A-a	67.5 A-a	76.3
	AVG	87.8 A-a	73.8 A-a	67.3 A-a	76.3
	Isıl İşlem	87.8 A-a	73.0 A-a	66.0 A-a	75.6
	Genel Ortalama	87.5	73.8	66.9	
Kaplan	Kontrol	89.3 A-a	75.3 AB-b	66.7 AB-c	77.1
	AVG	87.6 A-a	74.1 B-b	63.0 B-c	74.9
	Isıl İşlem	90.3 A-a	80.3 A-b	70.3 A-c	80.3
	Genel Ortalama	89.1	76.6	66.7	

Aynı sütunda aynı büyük harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemsizdir. Aynı satırda aynı küçük harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemsizdir (Bonferroni testi, $p < 0.05$).

Çizelge 5. Soğukta muhafaza edilen Trabzon hurması çeşitlerinin meyve eti sertliği üzerine AVG ve ısıtma işlemlerinin etkisi

Çeşit	Uygulama	Meyve eti sertliği (N)			Genel Ortalama
		0. gün	30. gün	60. gün	
Onur	Kontrol	54.1 A	50.0 A	-	52.1
	AVG	54.1 A	44.9 A	-	49.5
	Isıl İşlem	54.1 A	25.6 B	-	39.9
	Genel Ortalama	54.1	40.2	-	
Kaplan	Kontrol	41.2 A	18.6 A	-	29.9
	AVG	41.2 A	23.5 A	-	32.4
	Isıl İşlem	41.2 A	31.9 A	-	36.6
	Genel Ortalama	41.2	24.7	-	

Aynı sütunda aynı büyük harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemsizdir (Tukey testi, $p < 0.05$).

Çizelge 6. Soğukta muhafaza edilen Trabzon hurması çeşitlerinin SÇKM değeri üzerine AVG ve ısıtma işlemlerinin etkisi

Çeşit	Uygulama	SÇKM (%)			Genel Ortalama
		0. gün	30. gün	60. gün	
Onur	Kontrol	13.9	15.5	19.1	16.2 A
	AVG	13.9	14.2	14.6	14.2 B
	Isıl İşlem	13.9	14.8	15.4	14.7 B
	Genel Ortalama	13.9 B	14.8 AB	16.2 A	
Kaplan	Kontrol	17.8	18.9	16.4	17.7B
	AVG	17.8	18.3	18.7	18.3AB
	Isıl İşlem	17.8	22.1	19.1	19.7A
	Genel Ortalama	17.8 B	19.8 A	18.1 AB	

Aynı satır ve aynı sütunda aynı büyük harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemsizdir (Tukey testi, $p < 0.05$).

Çizelge 7. Soğukta muhafaza edilen Trabzon hurması çeşitlerinin titre edilebilir asitlik (TEA) değeri üzerine AVG ve ısıtma işlem uygulamalarının etkisi

Çeşit	Uygulama	Titre edilebilir asitlik (g malik asit 100 mL ⁻¹)			Genel Ortalama
		0. gün	30. gün	60. gün	
Onur	Kontrol	0.04	0.13	0.12	0.09
	AVG	0.04	0.08	0.07	0.06
	Isıl İşlem	0.04	0.25	0.08	0.12
	Genel Ortalama	0.04	0.15	0.09	
Kaplan	Kontrol	0.06	0.11	0.18	0.11
	AVG	0.06	0.07	0.16	0.09
	Isıl İşlem	0.06	0.06	0.60	0.24
	Genel Ortalama	0.06	0.08	0.31	

Aynı sütunda aynı büyük harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemsizdir. Aynı satırda aynı küçük harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemsizdir (Tukey testi, p<0.05).

Çizelge 8. Soğukta muhafaza edilen Trabzon hurması çeşitlerinin C vitamini değeri üzerine AVG ve ısıtma işlem uygulamalarının etkisi

Çeşit	Uygulama	C vitamini (mg 100 g ⁻¹)			Genel Ortalama
		0. gün	30. gün	60. gün	
Onur	Kontrol	602.0	368.0	114.0	361.3 A
	AVG	602.0	362.0	130.0	364.7 A
	Isıl İşlem	602.0	373.0	190.0	388.3 A
	Genel Ortalama	602 A	367.7 B	144.7 C	
Kaplan	Kontrol	323.0	227.0	110.0	220.0 A
	AVG	323.0	248.0	116.0	229.0 A
	Isıl İşlem	323.0	288.0	87.0	232.7 A
	Genel Ortalama	323.0 A	254.3 B	104.3 C	

Aynı satır ve aynı sütunda aynı büyük harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemsizdir (Tukey testi, p<0.05).