

Kestanelerde Farklı Sıcak Su Uygulamalarının Muhafaza Süre ve Kalitesine Etkileri

Muharrem ÖZCAN¹, Emine YAZICIOĞLU¹, Burak AKYÜZ¹,
Ümit SERDAR¹

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü
muozcan@omu.edu.tr (Sorumlu Yazar)

Özet

Kestanelerin muhafazasında sıcak su uygulamalarının etkilerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada materyal olarak Erfelek ve Salıpazarı kestane çeşitleri kullanılmıştır. Optimal hasat zamanında hasat edilen meyveler 45°C, 50°C ve 55°C sıcaklıktaki suda 30 dakika bekletildikten sonra, kontrol grubu meyveler ise oda koşullarında suda 30 dakika bekletildikten sonra delikli poşetler içerisinde 2°C sıcaklık % 80-85 oransal nem koşullarında 3 ay süreyle muhafazaya alınmışlardır. Muhafazada aylık olarak alınan örneklerde ağırlık kayıpları, sağlam meyve oranı ve sürme oranı belirlenmiş ayrıca tadım ekibi tarafından iç görünümü ve tadı 1-10 (1:kötü, 10:iyi) puanlamasıyla değerlendirilmiştir.

Araştırma bulgularına göre, muhafaza süresi sonunda sağlam meyve oranları Erfelek çeşidinde % 55.19 (55°C 30 dakika bekletme) - 94.24 (45°C 30 dakika bekletme); Salıpazarı çeşidinde ise % 82.38 (50°C 30 dakika bekletme) - 93.21 (kontrol) arasında değişmiştir. Ağırlık kayıpları değerleri çeşitlere göre sırasıyla, 0.23-0.58 ve 1.22-1.67 arasında olmuştur. Erfelek çeşidinde 50°C sıcak suda 30 dakika bekletme uygulaması kontrole göre sürme oranını arttırmıştır. Her iki çeşitte de sıcak su uygulamalarından 45°C sıcak suda 30 dakika bekletme uygulaması daha başarılı bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Kestane, Sıcak su uygulama, Muhafaza, Sürme

Effects of Different Hot Water Treatments on Storage Time and Quality of Chestnuts

Abstract

The study aimed to determinate effects of hot water treatments over storage of chestnut using Erfelek and Salıpazarı chestnut cultivars. Fruits harvested on optimal harvest time were dip in water temperature 45 °C, 50 °C and 55 °C for 30 minutes and fruits of control group dip in room conditions water for 30 minutes, then fruits were storage in perforated plastic bags at 2 °C temperature and 80-85% relative humidity conditions for 3 months. Fruit weight loss, rate of edible fruit and germination rate were determined in samples monthly during the storage. Additionally, interior view and flavor of fruits were evaluated by tasting team by scoring from 1 (bad) to 10 (best).

According to the findings obtained from the study, while durable fruit rate in Erfelek 55.19% (55°C 30 minutes hot water dip) - 94.24 (45°C 30 minutes hot water dip); 82.38 % (50°C 30 minutes hot water dip) - 93.21 (control) between changed in Salıpazarı cultivar. Weight loss, according to cultivar 0.23-0.58 and 1.22-1.67 between has been, respectively. 55 °C hot water treatments increased rate of germination to control in Erfelek cultivar. 45 °C hot water 30 minutes treatments in both cultivars were found successful than other treatment.

Anahtar kelimeler: Chestnut, Hot water treatment, Storage, Germination

1. Giriş

Dünya nüfusu hızla artmaktadır. Buna karşın tarım alanları ise azalmaktadır. Artan nüfusun besin ihtiyacının karşılanması, yeni tarım alanlarıyla değil mevcut tarım alanlarının daha etkin kullanılmasıyla mümkün olabilecektir. Diğer yandan, üretilen ürünlerin en az kayıpla tüketiciye ulaştırılmaları da bu ihtiyacın karşılanmasında önemli katkılar yapabilecektir.

Bahçe ürünlerine hasat sonrasında kalite katmak mümkün olmadığı gibi, devam eden yaşam

olayları dolayısıyla kalitede azalmalar da olmaktadır. Bu nedenle, hasat sonrasında çeşitli teknolojileri kullanarak kalite kayıplarının en aza indirilmesi veya ortadan kaldırılabilmeleri amaçlarıyla yapılan çalışmalar, en az üretim faaliyetleri kadar önem kazanmaktadır. Bu uygulamalara soğukta muhafaza, sıcak su uygulamaları, atmosfer bileşimini değiştirme, farklı ambalajların kullanımı, optimal hasat zamanını belirleme, ozon uygulamaları ve UV ışın uygulama gibi uygulamalar örnek olarak verilebilir. Son zamanlarda hasat sonrasında kullanılan kimyasallara alternatif olarak sıcak su/buhar uygulamaları önem kazanma-

Çizelge 1. Denemede kullanılan çeşitler ve uygulamalar
Table 1. Cultivars and treatments used in the study

Çeşitler	Uygulamalar	Muhafaza süresi / Örnek alma dönemleri
	Kontrol (Oda koşulları 30 dakika bekletme)	
1. Erfelek	45°C - 30 dakika bekletme (1. uyg.)	
2. Salıpazarı	50°C - 30 dakika bekletme (2. uyg.)	3 ay / Aylık
	55°C - 30 dakika bekletme (3. uyg.)	

ağırlıkları baz alınarak belirlenir; sağlıklı meyve oranı [% Sağlam meyve oranı: Toplam meyve sayısı - (Kurtlu meyve+Çürük meyve+Küflü meyve sayısı) x

ya başlamıştır. Sıcaklık uygulamaları sıcak su, sıcak hava ve sıcak buhar şeklinde yapılabilmektedir (Paull ve Chen, 2000)

Hasat sonrası ve muhafaza öncesinde sıcak su uygulamaları, patojenik ve fizyolojik bozulmaların azaltılmasında veya önlenmesinde, meyve kalitesinin korunarak muhafaza süresinin ve raf ömrünün uzatılmasında, ve üşüme zararının önlenmesinde olumlu etkiler yapan bir uygulama olarak bildirilmektedir (Cowley vd., 1992; Özdemir vd., 2009; Çandır vd., 2008).

Dünya kestane üretimi 2 009 487 ton (FAO, 2013) olup Türkiye bu üretimde 63 750 ton (TUİK, 2015) ile % 3.17' lik bir paya sahiptir. Kestane meyveleri normal koşullarda %40-45 nem içermeleri nedeniyle muhafaza yönünden diğer sert kabuklu meyvelerden farklılık göstermektedir. Bu nedenle, hasat sonrasında kestanelerin taze meyve olarak dikkate alınması gerekmektedir (Soylu, 2004).

Bu çalışmada, farklı sıcak su uygulamalarının muhafaza edilen kestanelerde kalite ve sürme üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Metot

Denemede Sinop ili Erfelek ilçesinden temin edilen Erfelek çeşidi ile Samsun ili Salıpazarı ilçesinden temin edilen Salıpazarı çeşidi materyal olarak kullanılmıştır.

Optimal hasat zamanında alınan meyvelere Çizelge 1' de gösterilen uygulamalar yapılmıştır.

Uygulamalar sonrasında kabuk yüzeyi kurutulan meyveler 15x30 cm boyutlarında delikli poşetler içerisine her poşette yaklaşık 1 kg olacak şekilde konulmuştur. Meyveler, +2°C sıcaklık ve %80-85 oransal nem koşullarında 3 ay süreyle muhafazaya alınmış ve muhafaza süresince aylık olarak örneklerde değerlendirmeler yapılmıştır.

Meyvelerde ağırlık kayıpları (%), sağlam meyve oranı (%), sürme oranı (%) ve tadım analizleri yapılmıştır. Ağırlık kayıpları başlangıç

100 / Toplam meyve sayısı]] formülüyle bulunmuştur. Her örnek alma döneminde pişirilen meyveler, tadım ekibi tarafından iç görünüm ve tat yönünden 1-10 (1: çok kötü, 10: çok iyi) puanlamasıyla değerlendirilmiştir. 6 ve üzeri puanlar tüketilebilir kalite olarak kabul edilmiştir.

Veriler, yüzdelik olarak ifade edildiğinden açı transformasyonu yapılarak varyansların homojenliği varsayımı sağlanmıştır. 0 olan değerlerin yerine 0,5 değeri eklenerek veriler açı transformasyonuna tabi tutulup varyans analizleri gerçekleştirilerek gerçek değerler tablolarla verilmiştir. Verilerin analizinde tesadüf parsellerinde iki seviyeli faktöriyel deneme deseni kullanılmıştır. İnteraksiyonun önemli çıktığı durumlarda tek yönlü varyans analizi yapılarak grup içi çoklu karşılaştırmalar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile yapılmıştır. Analizler SPSS paket programında yürütülmüştür.

3. Bulgular ve Tartışma

Sıcak su uygulamalarının, Erfelek çeşidinde ağırlık kayıpları, sağlam meyve oranı ve sürme oranı üzerine olan etkileri istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Sıcak su uygulamalarında, ağırlık kayıpları azalmış, fakat sürme oranı artmıştır (Çizelge 2).

Muhafaza süresi x uygulama interaksiyonuna bakıldığında, ağırlık kaybı ve sürme oranı üzerine etkinin istatistiki olarak önemli çıktığı görülmektedir (Çizelge 3). Sağlam meyve oranları % 80.08-96.48 arasında değişmiş ve bu farklılık da istatistiki olarak önemli çıkmıştır.

Erfelek çeşidinin degüstasyon ekibi tarafından yapılan değerlendirmelerindeki ortalama puanları Çizelge 4' de verilmiştir. Görünüm yönünden başlangıçta 7.9 değerini alan meyvelerin muha-

Çizelge 2. Erfelek çeşidinde sıcak su uygulamalarının etkileri

Table 2. The effects of hot water treatments in cv. Erfelek chestnut (%)

Uygulamalar	Meyve analizleri (%)		
	Ağırlık kaybı	Sağlam meyve	Sürme oranı
Kontrol	0.55 ± 0.16b	92.66 ± 1.69a	0.29 ± 0.20a
45°C	0.23 ± 0.09a	94.24 ± 0.80a	6.34 ± 3.39b
50°C	0.46 ± 0.09b	92.76 ± 1.00a	8.13 ± 3.49b
55°C	0.58 ± 0.10b	55.19 ± 13.83b	0.00 ± 0.00a
P	0.007	<0.001	<0.001

Çizelge 3. Erfelek çeşidinde sıcak su uygulamaları ve muhafaza süresi interaksiyonu
Table 3. Hot water treatments and storage periods interaction in cv. Erfelek chestnut

Uygulamalar	Muhafaza süresi (ay)	Meyve analizleri (%)		
		Ağırlık kaybı	Sağlam meyve	Sürme oranı
Kontrol	1	0.55 ± 0.24ce	87.65 ± 3.30cd	0.00 ± 0.00a
	2	0.04 ± 0.01a	93.8 ± 1.45ab	0.00 ± 0.00a
	3	1.07 ± 0.02f	96.51 ± 0.87a	0.86 ± 0.49ab
45°C	1	0.46 ± 0.22be	92.80 ± 0.37ac	0.00 ± 0.00a
	2	0.11 ± 0.04ac	93.43 ± 1.64ab	0.91 ± 0.53ab
	3	0.10 ± 0.04ab	96.48 ± 1.00a	18.10 ± 5.82c
50°C	1	0.78 ± 0.01ef	91.01 ± 2.49bc	0.00 ± 0.00a
	2	0.22 ± 0.06ad	94.59 ± 1.28ab	2.55 ± 0.05b
	3	0.39 ± 0.09be	92.69 ± 0.97ac	21.84 ± 1.81c
55°C	1	0.79 ± 0.06ef	85.50 ± 1.08de	0.00 ± 0.00a
	2	0.35 ± 0.07be	80.08 ± 0.96e	0.00 ± 0.00a
	3	0.60 ± 0.24df	-	0.00 ± 0.00a
P		0.012	0.020	<0.001

faza süresinde ve tüm uygulamalarda bu değeri önemli ölçüde korudukları görülmektedir. Tat yönünden başlangıçta 6.5 olan puanın, muhafaza sonunda 55°C sıcak su uygulaması dışında yükseldiği görülmektedir (Çizelge 4). Tüketilebilir kalite için en az 6 puan alması öngörüldüğünden 55°C uygulaması haricinde muhafaza süresi sonunda meyvelerin tüketilebilir kalite sınırları içinde olduğu görülmüştür. 55°C uygulaması 2. aydan itibaren görünüm ve tat değerlerini düşürmüş olup 3. ayda tadım yapılamamıştır.

Salıpazarı çeşidinde sıcak su uygulamalarının etkileri Çizelge 5' de verilmiştir. Uygulamaların sağlam meyve ve sürme oranı üzerine etkileri önemli bulunmasına karşın, ağırlık kayıpları üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır. Sıcak su uygulamalarında kontrole göre sağlam meyve ve sürme oranları daha düşük olmuştur. 55°C sıcak su uygulaması sağlam meyve oranı üzerine olumsuz etki yapmıştır (Çizelge 5). Muhafaza süresi ve uygulama interaksiyonunda ağırlık kaybı, sağlam meyve oranı ve sürme oranı istatistiki olarak önemli çıkmıştır (Çizelge 6). Sağlam meyve oranları %65.46-98.01 arasında değişmiştir.

Salıpazarı çeşidinde degüstasyon ekibince verilen ortalama puanlar Çizelge 7' de gösterilmektedir. Görünüm yönünden başlangıçta 7.6 değerini alan meyveler, muhafaza süresince ve tüm uygulamalarda bu

Çizelge 4. Erfelek çeşidinin degüstasyon verileri (1-10 Puanlama)**Table 4.** Data of sensory in cv Erfelek (1-10 scoring)

Uygulamalar	Kriter	Muhafaza Süresi (ay)				Ortalama
		0	1	2	3	
Kontrol	Görünüm	7.9	7.7	7.6	7.4	7.7
	Tat	6.5	7.9	7.5	7.7	7.4
45°C	Görünüm	7.9	7.2	7.2	7.7	7.5
	Tat	6.5	7.1	7.7	6.9	7.1
50°C	Görünüm	7.9	6.9	7.5	7.1	7.4
	Tat	6.5	7.5	7.8	7.6	7.4
55°C	Görünüm	7.9	6.6	6.5	-	7.0*
	Tat	6.5	6.5	5.5	-	6.2*

*Muhafazanın birinci ve ikinci ayına ait veridir.

değerden az da olsa daha düşük puanlar almışlardır. Tat yönünden başlangıçta 6.6 olan puanın, muhafaza sonunda 6 ve üzeri değerlerde olduğu görülmektedir (Çizelge 7). 55°C uygulaması haricinde muhafaza süresi sonunda meyvelerin tüketilebilir kalite sınırları içinde olduğu görülmüştür. 55°C uygulaması 2. aydan itibaren görünüm ve tat değerlerini düşür-

müş olup 2. ve 3. ayda tadım yapılamamıştır.

Sıcak su uygulamaları Erfelek çeşidinde (55°C - 30 dakika uygulaması hariç) çürük meyve oranını azaltarak sağlam meyve oranının yüksek kalmasını sağlamıştır. Bu olumlu etki Salıpazarı çeşidinde görülmemiştir. Ulukapı vd. (2008), California Wonder tipi biberler için 48°C'de 3 dakika süreyle sıcak su uygulamasının özellikle çürük meyve miktarını engelleyerek muhafaza üzerine olumlu etki yaptığını bildirmişlerdir. Araştırmacıların, 53°C'de 3 dakika süreyle sıcak su uygulamasının 48°C uygulamasına göre ağırlık kayıplarını arttırdığı yönündeki bulguları, kestanen bulgularıyla da uyumaktadır.

Yıldız vd. (2015), Trabzonhurmalarında yaptığı çalışma sonuçlarına göre sıcak su uygulamalarının mantarsal bozulmaları azalttığını ve kalitenin korunmasında olumlu etkiler yaptığını bildirmişlerdir. Sıcak su uygulamalarının muhafazaya dayanımı arttırmanın yanında üşüme zararlarının önlenmesinde de kullanılabileceğine yönelik çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Araştırmacılar, yüksek sıcaklık ve uzun uygulama sürelerinin

Çizelge 5. Salıpzarı çeşidinde sıcak su uygulamalarının etkileri
Table 5. The effects of hot water treatments in cv. Salıpzarı chestnut (%)

Uygulamalar	Meyve analizleri (%)		
	Ağırlık kaybı	Sağlam meyve	Sürme oranı
Kontrol	1.33 ± 0.17	93.21 ± 1.00a	1.73 ± 0.97b
45°C	1.22 ± 0.11	89.21 ± 1.16ab	1.04 ± 0.69ab
50°C	1.30 ± 0.08	82.38 ± 5.90b	1.58 ± 0.95b
55°C	1.67 ± 0.18	-	0.14 ± 0.14a
P	0.193	0.032	0.050

olumsuz etkiler yaptığını da bildirmektedirler (Gonzales vd., 1997; Klein vd., 1997; Schirra vd., 1997; Özdemir ve Dündar, 1999; Dündar ve Özkaya, 2007; Kader, 2013). Bu bildirişler, deneme verilerindeki sonuçlarla büyük ölçüde örtüşmektedir. Jermini vd. (2006), kestanelerde sıcak su uygulamasının kurtlu meyve oranını düşürdüğünü bildirmektedirler. Bu sonuç bizim denememizde de görülmüştür. Sağlam olmayan meyve grubunu daha çok çürük meyveler oluşturmuştur. Panagou vd. (2005) kestanelerde yapmış oldukları çalışmada, kısa süreli yüksek sıcaklık uygulamalarının enfeksiyon riskini azalttığını bildirmişlerdir.

Kestanelerde hasat sonrası su oranı (%50-55), diğer sert kabuklu meyvelerden yaklaşık 5-10 kat daha fazla iken, kabuk oranı (1/5 oranında) daha düşüktür. Bu nedenle kestanelerin diğer sert kabuklu meyvelere göre daha yüksek nem koşullarında muhafaza edilmeleri gerekmektedir (Karaçalı, 2009). Kestane meyvelerinde embriyonun canlı olması yüksek nem ortamında sürmeyi de teşvik etmektedir. Bu nedenle kestane muhafazasında sürmenin önlenmesi de önem kazanmaktadır.

Erfelek çeşidinde sürme oranları yaklaşık %0-8 arasında değişirken, Salıpzarı çeşidinde bu değer %0-1.7 olmuştur. Erfelek çeşidinde sürmeler genel olarak 2. aydan itibaren başlarken, Salıpzarı çeşidinde 3. ayda görülmüştür. Sıcak su uygulamaları Erfelek çeşidinde sürme oranını arttırmaya karşın Salıpzarı çeşidinde azaltmıştır. Çeşitler arasındaki bu farklılık kabuk yapısından kaynaklanmak-

Çizelge 6. Salıpzarı çeşidinde sıcak su uygulamaları ve muhafaza süresi etkileşimi
Table 6. Hot water treatments and storage periods interaction in cv. Salıpzarı chestnut

Uygulamalar	Muhafaza süresi (ay)	Meyve analizleri (%)		
		Ağırlık kaybı	Sağlam meyve	Sürme oranı
Kontrol	1	1.39 ± 0.10	93.18 ± 1.60ab	0.00 ± 0.00a
	2	1.05 ± 0.52	93.68 ± 2.51ab	0.00 ± 0.00a
	3	1.55 ± 0.13	92.76 ± 1.69ab	5.20 ± 1.47b
45°C	1	1.09 ± 0.03	90.59 ± 2.26ab	0.00 ± 0.00a
	2	0.91 ± 0.02	87.94 ± 1.92b	0.00 ± 0.00a
	3	1.66 ± 0.04	89.10 ± 2.35b	3.12 ± 1.56b
50°C	1	1.15 ± 0.10	83.69 ± 1.46b	0.00 ± 0.00a
	2	1.14 ± 0.05	98.01 ± 0.79a	0.00 ± 0.00a
	3	1.60 ± 0.05	65.46 ± 12.18c	4.74 ± 1.82b
55°C	1	1.78 ± 0.46	-	0.41 ± 0.41a
	2	1.21 ± 0.03	-	0.00 ± 0.00a
	3	2.02 ± 0.07	-	0.00 ± 0.00a
P		0.907	0.002	0.006

tadır. Salıpzarı çeşidi daha kalın kabuk yapısına sahiptir.

Ağırlık kayıplarına bakıldığında Erfelek çeşidinde %0.23-0.58 olan değer Salıpzarı çeşidinde %1.22-1.67 olmuştur. 55°C sıcak su uygulaması haricinde sıcak su uygulamaları kontrole göre ağırlık kayıplarını azaltmıştır. Sıcak su uygulamaları su kayıplarını azaltma etkisiyle birlikte ağırlık kayıplarını azaltmaktadır. Kipri ve Dündar (2011)'in Hicaznar çeşidinde yaptığı çalışmada da bizim bulgularımıza benzer veriler alınmış olup sıcak su uygulamaları ağırlık kayıplarını azaltmıştır. Yıldız vd. (2015)'de, sıcak su uygulamalarının, Trabzonhurmalarında ağırlık kaybının azaltılmasında etkili olduğunu bildirmektedirler. Ulukapı vd. (2008)'nin, sıcak su uygulamalarında sıcaklık derecesi ve uygulama süresinin artmasının ağırlık kayıplarını arttırdığı yönündeki bildirişleri de bulgularımızla uyumaktadır. Dimitris vd. (2005)'nin hint incirinde yapmış oldukları çalışmada yüksek sıcaklık derecesi ve uygulama süresinin artmasına bağlı olarak ağırlık kayıplarının arttığını bildirmeleri araştırma bulgularıyla uyum göstermektedir.

Degüstasyon puanlarında tüketilebilir kalite için en az 6 puan alması öngörüldüğünden Erfelek çeşidinde 55°C sıcak su uygulaması haricinde görünüm ve tat değerlerinin muhafaza sonunda istenilen değerlerde olduğu görülmektedir (Çizelge 4). Salıpzarı çeşidinde de başlangıca göre değerlerde bir miktar düşme olmakla birlikte yine 55°C sıcak su uygulaması haricinde muhafaza sonunda meyvelerin tüketilebilecek değerleri taşıdığı görülmüştür (Çizelge 7). Sonuçlarımızı destekler şekilde, Kader (2013) kestaneler

Çizelge 7. Salıpzarı çeşidinin değüstasyon verileri (1-10 Puanlama)
Table 7. Data of sensory in cv Salıpzarı (1-10 scoring)

Uygulamalar	Kriter	Muhafaza Süresi (ay)				Ortalama
		0	1	2	3	
Kontrol	Görünüm	7.6	6.0	6.4	4.4	6.1
	Tat	6.6	6.8	6.2	5.3	6.2
45°C	Görünüm	7.6	7.3	6.6	4.5	6.5
	Tat	6.6	6.7	7.4	5.1	6.5
50°C	Görünüm	7.6	6.0	6.9	6.3	6.7
	Tat	6.6	6.5	6.9	6.6	6.7
55°C	Görünüm	7.6	7.6	-	-	7.6*
	Tat	6.6	7.6	-	-	7.1*

*Muhafazanın birinci ayına ait veridir.

için, Yıldız vd. (2015) trabzonhurlmaları için hasat sonrasında sıcak su uygulamalarıyla birlikte yapılan muhafazada kalitenin daha iyi korunduğunu bildirmektedirler.

Sonuç olarak sıcak su uygulamalarının kalite korunumunda etkili olduğu; en iyi etkinin 45°C uygulamasında elde edildiği; 55°C uygulamasının olumsuz etki yaptığı, bu nedenle bu dereceden daha düşük sıcaklıkların denenmesi gerektiği; aynı zamanda daha güvenilir sonuçlar için farklı süre ve sıcaklık uygulamalarının denenmesi önerilmektedir.

Kaynaklar

Cowley JM, Chadfield KD, Baker RT, 1992. Evaluation of Dry Heat as a Postharvest Disinfestation Treatment for Persimmons. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science* 20:209-215.

Çandır EE, Temizyürek F, Özdemir AE, 2008. The Effects of Hot Water Dip Treatments on the Cold Storage of Big Top Nectarines. *Journal of Applied Botany and Food Quality* 82:136-140.

Dimitris L, Pompodakis N, Markellou E, Lionakis S.M, 2005. Storage Response of Cactus Pear Fruit Following Hot Water Brushing. *Postharvest Biology and Technology*

38:145-151.

Dündar Ö, Özkaya O, 2007. Derim Sonrası Sıcak Su Uygulamalarının Granny Smith Elmasının Muhafazası Üzerine Etkileri. *Ç.Ü.Z.F. Dergisi* 22(1):47-56.

FAO, 2013. Statistical Database. <http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/E>. Erişim Tarihi: 20.04.2016.

Gonzalez-Aguilar G. A, Zacarias L, Mulas M, Lafuente MT, 1997. Temperature and Duration of Water Dips Influence Chilling Injury, Decay and Polyamine Content in Future Mandarins. *Postharvest Biology and Technology* 12:61-69.

Jermini, M., Conedera, M., Sieber, T. N., Sasella, A., Schärer, H., Jelmini, G., Höhn, E., 2006. Influence of Fruit Treatments on Perisha-

www.postharvest.com.au/chestnut_postharvest.htm.

bility During Cold Storage of Sweet Chestnuts. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 86(6): 877-885.

Kader AA, 2013. Recommended Chestnut Storage and Handling Protocols.

Erişim Tarihi:

26.05.2016.

Karaçalı İ. 2009. Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 494, 486s.

Klein, JD, Lurie S, Ben Arie R, 1997. Quality and Cell Wall Components of Anna and Granny Smith Apples Treated With Heat, Calcium and Ethylen. *J. Am.Soc. Hort. Sci.* 115:954-958.

Kipri N, Dündar Ö, 2011. Derim Sonrası Sıcak Su Uygulamasının Hicaznar Çeşidinde Muhafaza Kalitesi Üzerine Etkisi. *Ç.Ü Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi* 26(3):195-204.

Özdemir E, Dündar Ö, 1999. Derim Sonrasında Sıcak Su Uygulamalarının Bazı Portakalların Muhafazalarına Etkileri. *Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*. 14-17 Eylül 1999, Ankara. 126-131.

Özdemir AE, Çandır EE, Toplu C, Kaplankıran M, Yıldız E, İnan C, 2009. The Effects of Hot Water Treatments on Chilling injury and Cold Storage of Fuyu Persimmons. *The African Journal of Agricultural Research* 4:1058-1063.

Panagou EZ, Vekari, SA, Sourris P, Mallidis C, 2005. Efficacy of Hot Water, Hypochlorite, Organic Acids and Natamycin in the Control of Post-harvest Fungal Infection of Chestnuts. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology* 80 (1): 61-64.

Paull RE, Chen, NJ. 2000. Heat Treatment and Fruit Ripening. *Postharvest Biology and Technology* 21: 21-37.

Schirra M, Agabbio M, D'hallewin G, Pala M, Ruggiu R, 1997. Response of Tarocco Oranges to Picking Date, Postharvest Hot Water Dips, and Chilling Storage Temperature. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 45, 3216-3220.

Soylu A, 2004. Kestane Yetiştiriciliği ve Özellikleri. *Hasad Yayıncılık*, 64s, İstanbul.

TUİK, 2015. Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri, <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>. Erişim Tarihi: 20.04.2016.

Ulukapı K, Erkan M, Karaşahin I, Onus AN, 2008. Derim Sonrası Sıcak Su Uygulamalarının California Wonder Tipi Biber Muhafazası Üzerine Etkileri. Derim Dergisi 25(2): 44-51.

Yıldız E, Özdemir AE, Toplu C, Duman C, Ünlü M, 2015. Sıcak Su Uygulamalarının “Hana Fuyu” Trabzon Hurmalarında Soğukta Muhafazaya Etkileri. Meyve Bilimi 2(2): 1-8

