

TRABZON HURMALARINI KULLANARAK KARIŞIK MEYVELİ GELENEKSEL MARMELAT ÜRETİMİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Gülhis Kokangül^{1*}, Hasan Fenercioğlu²

¹Adana Gıda Kontrol Laboratuvarı Müdürlüğü, Adana

²Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana

Geliş tarihi / Received: 22.05.2014

Düzeltilerek Geliş tarihi / Received in revised form: 10.07.2014

Kabul tarihi / Accepted: 26.08.2014

Özet

Bu çalışmada, Adana ve çevresinde yetiştirilen Trabzon hurması (*Diospyros Kaki* L.) meyvelerinden doğrudan veya elma/armut katkılı geleneksel Trabzon hurması marmelatının yapılabirliği araştırılmıştır. Marmelat örneklerinde 0., 3., 6. ve 9. aylarda marmelatların pH, titrasyon asitliği (TA), suda çözünür kuru madde (SÇKM), toplam kuru madde (TKM), L-askorbik asit, renk değerleri (L*, a*, b*, Hue*, C*), jel gücü, hidroksimetilfurfural (HMF) tayinleri yapılmıştır. Ayrıca marmelatların depolama öncesi ve 9. aylarda duyusal analizler uygulanmıştır. Marmelat örneklerinde HMF değerleri, depolama öncesi 0.12-0.23 mg/kg, 9. ayda 0.43-2.31 mg/kg arasında bulunmuştur. Depolama öncesi ve 9. ay duyusal değerlendirmelerinde reçetesinde elma veya armut bulunan marmelatlar, yalın Trabzon hurması marmelatına göre daha çok beğeni kazanmışlardır.

Anahtar kelimeler: Trabzon hurması, elma, armut, marmelat, HMF, L-askorbik asit, jel gücü.

A RESEARCH ON THE PRODUCTION OF TRADITIONAL MIXED FRUIT MARMALADES USING PERSIMMON GROWN IN ADANA

Abstract

In this study, manufacturability of the traditional persimmon marmalade using plain or apple/ pear blended persimmon (*Diospyros Kaki* L.) fruits grown in and around Adana is investigated. pH, titratable acidity (TA), soluble solids contents (SSC), total dry matter (TDM), L-ascorbic acid contents, color values (L*, a*, b*, Hue*, C*), gel strength and hydroxymethyl furfural (HMF) tests were performed at the 0th, 3rd, 6th and 9th months to marmalades. In addition, sensory analysis was performed before storage and at the 9th month. At the initial level and the 9th month HMF values of marmalade samples were found as 0.12-0.23 mg/kg and 0.43-2.31 mg/kg respectively. At the initial level and at the end of 9th month of storage, apple and pear blended samples were received higher acceptance than the pure persimmon marmalades by the panelists.

Keywords: Persimmon, apple, pear, marmalade, HMF, L-ascorbic acid, gel strenght.

*Yazışmalardan sorumlu yazar / Corresponding author;

✉ gulhisg@yahoo.com, ☎ (+90) 322 344 1919, ☎ (+90) 322 344 1767

GİRİŞ

Türkiye, çok değişik tür ve çeşitte meyve ve sebzenin yetiştirilebildiği ender ülkelerden biridir. Bu çeşitlilik taze tüketime yönelik üretimin yanı sıra, farklı şekillerde işlemeye yönelik üretimin de gelişmesinde etkili olmuştur (1). Reçel ve marmelata işleme günümüzde meyve-sebzeye uygulanan en önemli dayandırma yöntemlerindendir. Marmelat üretiminde elma, armut, erik, Trabzon hurması gibi çok sayıda meyve kullanılabilir.

Trabzon hurması (*Diospyros kaki Thunb*), özellikle Asya ülkelerinde ticari öneme sahip bir meyve iken, Avrupa'da çok daha az yaygındır (2). Trabzon hurması meyvesi Japon kökenlidir ve dünyanın sıcak bölgelerinde yaygın olarak yetiştirilmektedir. Beslenme açısından 4 önemli türü *Diospyros kaki*, *Diospyros virginiana*, *Diospyros oleifera* ve *Diospyros lotus* (3). "Kaki" veya "Japon Elması" isimleriyle de anılan *Diospyros (D) kaki* L. en önemli tür olarak bilinmektedir (4). Trabzon hurmasının buruk ve buruk olmayan türleri mevcuttur. Bunlardan buruk olmayan çeşitler; fuyu, jiro, gosho, suruga, buruk çeşitler ise; hiratanenashi, hachiya, aizumishirazu, yotsumizo, yokono' dur (5).

Trabzon hurmasının buruk çeşitlerinin yüksek tanen içeriğine sahip olması, bu meyvelerin taze olarak tüketilmeleri sırasında ağızda oldukça buruk bir tat bırakmasına neden olmaktadır (6). Burukluğu gidermek için meyve dalında veya toplanıp depolarda 2-3 hafta bekletilebileceği gibi, etilen, %2'lik kireçli su, CO₂ vs ile muamele edilebilir.

Ülkemiz gıda sanayi sektöründe pek kullanılmayan Trabzon hurmasının kullanımını arttırmak için Akyıldız ve ark. (7) çalışması başta olmak üzere pek çok bilimsel araştırma mevcuttur. Diğer yandan, meyvenin yeterince tanıtımının yapılamaması, özellikle iç tüketimin istenilen düzeyin altında kalmasına ve dolayısıyla pazarlama sorunlarına yol açmaktadır. Hatta Karadeniz Bölgesinin bazı yörelerinde meyvesinden yararlanmak amacı ikinci planda kalmakta ve süs ağacı olarak yetiştiriciliği değer bulmaktadır (8).

Adana ve çevresinde yetiştirilen Trabzon hurmalarının çoğu sofralık olarak tüketilmektedir. Bu dar kullanım alanı hem meyvenin bölgede yaygınlaşmasını engellemekte, hem de çiftçiye pazarlama sıkıntıları yaşatmaktadır. Klimakterik özelliğe sahip Trabzon hurmaları hasat sonrasında

olgunlaşmaya devam etmektedir. Bu durum meyvenin satışını iyice zorlaştırmakta, aynı zamanda depolama yeri de çoğu zaman sorun olmaktadır. Marmelada işlenmesi durumunda, mevsim dışı ve yetiştirildiği bölge dışı tüketimin yolu açılacak, tüketim miktarı artacak, aynı zamanda ürünün katma değeri de artırılmış olacaktır.

Bu araştırma, yalın veya elma/armut katkılı karışık meyveli geleneksel Trabzon hurması marmelatları üretmek, elde edilen marmelat örneklerinin bazı kalite özelliklerini incelemek, depolama sırasında özelliklerde oluşan değişimleri ve marmelatlarla yönelik tüketici beğenisini belirlemek amaçlarıyla gerçekleştirilmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Çalışmanın ana materyalini, Adana'da Trabzon hurmasının yoğun olarak yetiştirildiği bahçeleri temsil edecek bir kapama Trabzon hurması bahçesinden temin edilen buruk çeşit Trabzon hurmaları oluşturmaktadır. Marmelat üretimi sırasında Trabzon hurmalarının tam olgunluk durumunda olanları tercih edilmiştir.

Golden delicious elma, Santa Maria armut, kristal toz şeker ve sitrik asit piyasadan temin edilmiştir. Marmelatların ambalajlanmasında twist-off kapaklı 200 mL'lik şeffaf cam kavanozlar kullanılmıştır. Ambalajlanmış marmelatlar oluklu karton kutular içinde, karanlık ortamda oda sıcaklığında muhafaza edilmiştir.

İşleme Yöntemleri

Marmelat üretiminde kullanılacak meyveler yıkama, sap ve çekirdek çıkarma işlemlerinden sonra kabuklarıyla birlikte blenderdan (Waring marka) geçirilerek homojen hale getirilmiştir. Doğrudan, %15, 25 ve 35 elma katkılı ve %15, 25 ve 35 armut katkılı Trabzon hurması marmelatlarının reçetelerinde belirtilen miktarlarda homojen meyve pulpu(%63.5) karışımları paslanmaz çelik tencereye alınıp, şeker (%36.4) ilave edilmiş ve pişirme işlemine geçilmiştir. Karışımların kaynamasını takiben 1/1 oranında sulandırılan sitrik asit (%0.1) ilave edilmiş ve sürekli karıştırarak, suda çözünür kuru madde oranı %66-68 oluncaya kadar ısıtma işlemi uygulanmıştır. Pişirme işleminin ardından kavanozlara sıcak dolum, kapama, soğutma ve etiketleme yapılmıştır. Çizelge 1 marmelat kodlarını ve marmelat reçetesinde yer alan meyve pulp oranlarını göstermektedir.

Çizelge 1. Marmelat kodları ve marmelat reçetesinde meyve pulplarının oranı
Table 1. Marmalade codes and the ratio of fruit pulps in marmalade recipes

Marmelat Kodu (Marmalade code)	Trabzon Hurması (Persimmon) (%)	Meyve Pulp Oranı (the ratio of fruit pulp)	
		Elma Apple (%)	Armut Pear (%)
85TH+15E	85	15	-
75TH+25E	75	25	-
65TH+35E	65	35	-
85TH+15A	85	-	15
75TH+25A	75	-	25
65TH+35A	65	-	35
100TH	100	-	-

Analiz Yöntemleri

Marmelatlar 0., 3., 6. ve 9. aylarda analizlere tabi tutulmuştur. pH (9), titrasyon asitliği (9), suda çözünür kuru madde (9), toplam kuru madde (10), L-askorbik asit (9), renk tayini (11), HMF (12; 13), jel gücü (14) tayinleri gerçekleştirilmiştir. Marmelatlar depolama öncesi ve 9. ayda duyuşal değerlendirmeye (15) tabii tutulmuştur. Ayrıca veriler SPSS 15.0 paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuş ve önemli bulunan farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testine göre 0.05 güven sınırında değerlendirilmiştir (16). Renk tayininde Minolta kolorimetre (Chroma Meter, CR- 400 Osaka, Japan) cihazı, Jel gücü tayininde TA-XT Plus tekstür analiz cihazı kullanılmıştır.

SONUÇ ve TARTIŞMA

pH ve Titrasyon Asitliği (TA)

Marmelat üretiminde kullanılan Trabzon hurması, elma ve armutun sırasıyla pH'ları ortalama 6.18, 4.00, 4.05 arasında; titrasyon asitlikleri ortalama 0.21, 0.32, 0.28 arasında değişim göstermiştir.

Yalın veya elma/armut katkılı Trabzon hurması marmelatlarında 0., 3., 6. ve 9. aylarda en yüksek pH değerleri 100TH kodlu marmelatda tespit edilmiştir (Çizelge 2). Tüm aylarda Trabzon hurmasına ilave edilen diğer meyvenin oranı arttıkça, pH değerinde düşüş gözlenmiştir. Analiz yapılan dönemlerde Marmelat Çeşitleri x pH arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuş ($P<0.05$) ancak pratikte fark duyuşal olarak önemli hissedilmemiştir. 75TH+25E, 85TH+15A ve 75TH+25A kodlu marmelatlarda Depolama x pH arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$), diğerlerinde önemsiz bulunmuştur.

Marmelatlarda 0. ayda en yüksek titrasyon asitliği %0.28 ile 65TH+35A kodlu marmelat örneğinde, en düşük %0.22 ile 85TH+15A kodlu marmelat örneğinde tespit edilmiştir (Çizelge 2). Marmelatların

formülasyonunda Trabzon hurmasına ilave edilen diğer meyvenin oranı arttıkça, titrasyon asitliğinde artış gözlenmiştir. Gerek başlangıçta, gerekse depolama sonunda marmelatların titrasyon asitliği içerikleri Türk Gıda Kodeksi Reçel, Jöle, Marmelat ve Tatlandırılmış Kestane Püresi Tebliğine (17) uygun bulunmuştur. Analiz yapılan tüm aylarda gerek Marmelat Çeşitleri x Titrasyon asitliği arasındaki ilişki, gerekse Depolama x Titrasyon asitliği arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

Suda Çözünür Kuru Madde (SÇKM) ve Toplam Kuru Madde (TKM)

Marmelat üretiminde kullanılan Trabzon hurması, Golden delicious elma ve Santa Maria armutun SÇKM içerikleri sırasıyla ortalama 23.0, 14.0 ve 13.0 olarak tespit edilmiştir.

Marmelatların SÇKM içerikleri depolama öncesinde %63.5-66.5 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 3). 3., 6. ve 9. aylarda en yüksek SÇKM içeriği 100TH'de tespit edilmiş olup, değerlerin Tebliğe (17) uygun olduğu görülmüştür. Analiz yapılan tüm aylarda Marmelat Çeşitleri x SÇKM miktarları arasındaki ilişki, istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). 85TH+15E, 65TH+35E ve 100TH kodlu marmelatların Depolama x SÇKM miktarı arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$), diğerlerinde önemsiz bulunmuştur.

Depolama öncesinde en yüksek toplam kuru madde (TKM) içeriği %72.66 ile 100TH kodlu marmelat örneğinde saptanmıştır (Çizelge 3). Marmelat reçetesinde elma veya armut oranı arttıkça, kuru madde oranı azalmıştır. Marmelatların kuru madde oranları ilgili Tebliğe (17) uygun bulunmuştur. Aksu (18), çalışmasında Trabzon hurması marmelatlarının kuru madde içeriğini %51.86-68.85 arasında bildirmiştir. Analiz yapılan 0., 3. ve 9. aylarda Marmelat Çeşitleri x Toplam kuru madde miktarları arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

Çizelge 2. Marmelat örneklerinin pH ve Titrasyon Asitliği (TA) değerleri
Table 2. pH and Titratable Acidity (TA) values of marmalade samples

Örnek Kodu ¹ (Sample Code)	Analiz Adı (Analysis)	0. Ay (Month)	3. Ay (Month)	6. Ay (Month)	9. Ay (Month)
85TH+15E	pH	4.36±0.0 ^{ab} _A	4.30±0.0 ^{bc} _A	4.24±0.0 ^{cd} _A	4.23±0.2 ^{ab} _A
	TA(%)	0.23±0.02 ^c _C	0.24±0.01 ^c _{BC}	0.25±0.02 ^d _B	0.31±0.02 ^{bc} _A
75TH+25E	pH	4.35±0.0 ^{ab} _A	4.29±0.0 ^c _A	4.24±0.0 ^{cd} _{AB}	4.09±0.2 ^b _B
	TA(%)	0.24±0.01 ^c _D	0.27±0.01 ^b _C	0.30±0.01 ^b _B	0.32±0.02 ^{ab} _A
65TH+35E	pH	4.28±0.1 ^b _A	4.25±0.0 ^d _A	4.21±0.1 ^{cd} _A	4.07±0.2 ^b _A
	TA(%)	0.27±0.01 ^c _C	0.29±0.02 ^a _B	0.30±0.01 ^b _B	0.33±0.02 ^a _A
85TH+15A	pH	4.44±0.1 ^a _A	4.43±0.0 ^a _A	4.40±0.1 ^{ab} _A	4.28±0.1 ^{ab} _B
	TA(%)	0.22±0.00 ^c _C	0.22±0.01 ^d _C	0.27±0.00 ^b _B	0.32±0.02 ^{ab} _A
75TH+25A	pH	4.34±0.0 ^{ab} _A	4.31±0.0 ^b _{AB}	4.29±0.0 ^{bc} _B	4.25±0.0 ^{ab} _C
	TA(%)	0.25±0.01 ^c _C	0.27±0.00 ^b _B	0.31±0.01 ^{ab} _A	0.32±0.00 ^{ab} _A
65TH+35A	pH	4.16±0.0 ^c _A	4.15±0.0 ^a _A	4.14±0.0 ^d _A	4.13±0.0 ^{ab} _A
	TA(%)	0.28±0.02 ^a _B	0.29±0.02 ^a _B	0.33±0.02 ^a _A	0.34±0.02 ^a _A
100TH	pH	4.45±0.1 ^a _A	4.44±0.0 ^a _A	4.42±0.1 ^a _A	4.33±0.1 ^a _A
	TA(%)	0.23±0.01 ^c _C	0.25±0.01 ^c _B	0.28±0.01 ^c _A	0.29±0.01 ^c _A

¹Aynı sütun üzerinde küçük harf ile belirtilen marmelatlar arasındaki farkı göstermektedir. Aynı satırda büyük harf ile belirtilenler, her bir özellik için depolama periyotları arasındaki farkı göstermektedir. Uygulamalar ve depolama periyotları arasındaki fark 0.05 önem düzeyindedir. TH: Trabzon hurması, E: Elma, A: Armut.

Small letters on the same column show the difference between marmalades. Capital letters in the same row show the difference between the storage period for each feature. The difference between the application and the storage periods is at 0.05 significance level. TH: Persimmon, E: Apple, A: Pear

L-Askorbik Asit

Analiz yapılan tüm aylarda en yüksek L-askorbik asit içerikleri yalın Trabzon hurması marmelatında tespit edilmiştir (Çizelge 3). Depolama başlangıcında marmelatların L-askorbik asit içerikleri 32.84-76.99 mg/kg arasında, 9. ayda 1.49-3.07 mg/kg arasında değişim göstermiştir. Depolama ile marmelatların L-askorbik asit içerikleri önemli oranda düşüş kaydetmiştir. Analiz yapılan 0., 3., 6. aylarda Marmelat Çeşitleri x L-askorbik asit miktarları arasındaki ilişki, 0., 3., 6., 9. aylarda Depolama x L-askorbik asit miktarı arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

Aksu (18), çalışmasında marmelat çeşitlerinin askorbik asit içeriklerinin 14.5-43.0 mg/kg arasında değiştiğini bildirmiştir.

Renk Tayini

Marmelatların L*, a*, b* değerleri Çizelge 4'te, Hue* ve Kroma (C*) değerleri Çizelge 5'te verilmiştir. Başlangıçta marmelatların L* değerleri 45.54-49.17 arasında değişim göstermiş, marmelatlarda elma oranı arttıkça L* değerinde artış, armut oranı arttıkça L* değerinde düşüş gözlenmiştir. Ayrıca depolama ile tüm marmelat çeşitlerinin L* değerinde 9. ay sonunda artış gözlenmiştir. 85TH+15A, 65TH+35A kodlu marmelatların Depolama x L* değerleri arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunurken ($P<0.05$), diğerleri önemsiz bulunmuştur.

Marmelatların a* değerleri başlangıçta 7.78-12.28 arasında, 3. ayda 7.56-12.51 arasında, 6. ayda 6.65-13.96 arasında ve 9. ayda 8.28-14.29 arasında değişim göstermiştir. Marmelatlar arasında en yüksek a* değeri yalın Trabzon hurması (100TH) marmelatı örneğinde saptanmıştır. Analiz yapılan tüm aylarda Marmelat Çeşidi x a* değeri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). 65TH+35E, 65TH+35A kodlu marmelatların a* değerlerinde depolama ile meydana gelen değişiklikler istatistiksel olarak önemsiz, diğerleri önemli ($P<0.05$) bulunmuştur.

Depolama öncesi b* değeri en yüksek 38.70 ile 85TH+15A marmelatında saptanmıştır. 3. ayda en yüksek b* değeri 65TH+35A kodlu marmelatda, 6. ve 9. ayda en yüksek b* değeri yalın Trabzon hurması marmelatında (100TH) saptanmıştır. Analiz yapılan tüm aylarda Marmelat Çeşidi x b* değeri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

Marmelatların Hue* açısı değerleri başlangıçta 70.01°-75.66° arasında, 3. ayda 69.97°-77.04° arasında, 6. ayda 69.93°-77.07° arasında ve 9. ayda 68.96°-75.30° arasında değişim göstermiştir. Bu sonuçlara göre marmelat örneklerinin 90°'ye yani sarı renge yakın renkli olduğu anlaşılmaktadır. 9 ay boyunca en yüksek Hue* açısı değeri 85TH+15E marmelatında tespit edilmiştir. Analiz yapılan tüm aylarda Marmelat Çeşidi x Hue*

Çizelge 3. Marmelat örneklerinin SÇKM (%), TKM(%) ve L-Askorbik Asit (mg/kg) içerikleri
Table 3. SSC (%), TDM (%), and L-Ascorbic Acid (mg/kg) contents of marmalade samples

Örnek Kodu ¹ (Sample Code)	Analiz Adı (Analysis)	0. Ay (Month)	3. Ay (Month)	6. Ay (Month)	9. Ay (Month)
85TH+15E	SÇKM (SSC)	65.70±0.6 ^{ab} _A	64.70±0.6 ^{bc} _B	64.50±0.6 ^{cd} _B	64.30±0.1 ^{ab} _B
	TKM (TDM)	71.80±0.7 ^{ab} _A	71.73±0.7 ^a _A	71.32±0.8 ^a _A	68.77±1.1 ^{abc} _B
	L-Askorbik A.	47.75±9.8 ^{bc} _A	5.04±0.3 ^b _B	5.37±0.2 ^b _B	2.16±0.2 ^a _B
75TH+25E	SÇKM (SSC)	64.40±1.2 ^{ab} _A	64.30±0.2 ^a _A	64.00±1.2 ^{cd} _A	63.80±0.3 ^a _A
	TKM (TDM)	70.23±2.0 ^{bc} _A	70.16±2.1 ^{ab} _A	69.80±1.5 ^a _A	68.50±2.0 ^a _A
	L-Askorbik A.	55.80±7.4 ^a _A	4.69±0.1 ^b _B	4.29±0.5 ^b _B	1.95±0.8 ^a _B
65TH+35E	SÇKM (SSC)	63.50±1.8 ^a _A	63.10±0.1 ^c _A	63.30±3.0 ^{cd} _A	63.20±0.3 ^b _A
	TKM (TDM)	69.14±1.8 ^a _A	69.06±1.8 ^b _A	69.56±3.1 ^a _A	67.27±1.8 ^a _A
	L-Askorbik A.	49.49±3.9 ^{bc} _A	4.83±0.5 ^b _B	4.33±0.9 ^b _B	1.97±0.3 ^{abc} _B
85TH+15A	SÇKM (SSC)	66.50±0.5 ^a _A	65.00±0.1 ^a _B	65.00±0.2 ^{ab} _B	65.00±0.2 ^{ab} _B
	TKM (TDM)	71.78±1.6 ^{ab} _A	71.64±1.6 ^a _A	71.29±0.3 ^a _A	69.71±0.4 ^{ab} _B
	L-Askorbik A.	32.84±6.3 ^d _A	3.40±0.3 ^c _B	2.69±0.3 ^b _B	1.99±0.3 ^a _B
75TH+25A	SÇKM (SSC)	65.90±0.3 ^{ab} _A	64.90±0.1 ^b _B	64.90±0.1 ^{bc} _B	64.70±0.2 ^{ab} _B
	TKM (TDM)	71.75±3.3 ^{ab} _A	71.59±3.3 ^a _A	71.26±4.2 ^a _A	68.37±0.5 ^{ab} _A
	L-Askorbik A.	39.54±3.6 ^{cd} _A	4.33±0.2 ^b _B	3.09±0.4 ^b _B	1.86±0.6 ^a _B
65TH+35A	SÇKM (SSC)	65.70±0.6 ^a _A	64.90±0.2 ^b _B	64.80±0.2 ^a _B	64.60±0.2 ^{ab} _B
	TKM (TDM)	71.29±1.1 ^{abc} _A	71.23±1.1 ^{ab} _A	71.20±0.9 ^a _A	67.94±3.6 ^{bc} _B
	L-Askorbik A.	43.44±3.6 ^{cd} _A	3.01±0.9 ^c _B	2.25±0.3 ^b _B	1.49±0.3 ^a _B
100TH	SÇKM (SSC)	66.00±0.6 ^a _A	65.80±0.8 ^a _A	65.20±0.2 ^a _A	65.10±0.1 ^a _A
	TKM (TDM)	72.66±0.8 ^a _A	72.40±0.9 ^a _A	71.27±0.7 ^b _B	70.29±0.4 ^a _C
	L-Askorbik A.	76.99±3.4 ^a _A	7.83±0.8 ^a _B	7.44±0.9 ^a _B	3.07±2.2 ^a _C

¹Aynı sütun üzerinde küçük harf ile belirtilen marmelatlar arasındaki farkı göstermektedir. Aynı satırda büyük harf ile belirtilenler, her bir özellik için depolama periyotları arasındaki farkı göstermektedir. Uygulamalar ve depolama periyotları arasındaki fark 0.05 önem düzeyindedir. TH: Trabzon hurması, E: Elma, A: Armut.

Small letters on the same column show the difference between marmalades. Capital letters in the same row show the difference between the storage period for each feature. The difference between the application and the storage periods is at 0.05 significance level. TH: Persimmon, E: Apple, A: Pear

değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

Depolama öncesi en yüksek C* değeri 40.63 ile 85TH+15A kodlu marmelatla, en düşük ise 31.67 ile 85TH+15E kodlu marmelatla tespit edilmiştir. 3. ayda en yüksek C* değeri 37.82 ile 65TH+35A kodlu marmelatla, 6. ve 9. ayda en yüksek C* değerleri, sırasıyla 40.84 ve 39.80 ile yalın Trabzon hurması marmelatında saptanmıştır. Marmelat Çeşidi x C* değerleri arasındaki fark tüm analiz dönemlerinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

Hidroksimetilfurfural (HMF)

Marmelatların HMF içerikleri başlangıçta 0.12-0.23 mg/kg arasında değişim göstermiştir (Çizelge 6). 0., 3., 6. ve 9. aylarda en yüksek HMF içeriği 75TH+25E kodlu marmelatla saptanmıştır.

Gıdalara uygulanan ısıtıl işlemin ve depolama koşullarının uygunluğunun bir göstergesi olan HMF içeriği, Trabzon hurması marmelatlarında depolama ile artış gösterse de, TS 3734 Marmelat Standardında (19) Trabzon hurması içermeyen

marmelatlar için belirtilen değerlerin çok altında bulunmuştur. Bu durum uygulanan ısıtıl işlemin ve depolama şeklinin doğru olduğunu göstermektedir. Zaman içinde marmelatların HMF içeriklerinde meydana gelen değişimin uzun depolama periyoduna bağlı olduğu düşünülmüştür. Analiz yapılan tüm aylarda hem Marmelat Çeşitleri x HMF, hem de Depolama x HMF arasındaki ilişki de istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuştur.

Jel Gücü

Başlangıçta en düşük jel gücü değeri 9.00 g ile 75TH+25E kodlu marmelat örneğinde, en yüksek jel gücü 10.06 g ile 65TH+35A kodlu marmelat örneğinde tespit edilmiş, onu 100 TH izlemiştir (Çizelge 6). Tüm örneklerin jel gücünde depolamayla küçük dalgalanmalar gözlenmiştir. 9. ayda ise en yüksek jel gücü 100TH kodlu marmelatla görülmüştür. Analiz yapılan tüm aylarda marmelat çeşitlerinin jel gücü değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Marmelat Jel Gücü x Depolama arasındaki ilişki 65TH+35A kodlu marmelatla önemli ($P<0.05$), diğerlerinde önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4. Marmelat örneklerinin renk (L^* , a^* ve b^*) değerleri
Table 4. Color (L^* , a^* ve b^*) values of marmalade samples

Örnek Kodu1 (Sample Code)	Analiz Adı (Analysis)	0. Ay (Month)	3. Ay (Month)	6. Ay (Month)	9. Ay (Month)
85TH+15E	L^*	45.86±2.0 ^c _A	46.87±2.0 ^a _A	46.96±1.9 ^{bc} _A	47.17±2.0 ^a _A
	a^*	7.78±1.8 ^c _A	7.56±1.5 ^c _{AB}	6.65±1.3 ^b _B	8.28±1.5 ^d _A
	b^*	30.65±7.7 ^c _{AB}	32.72±4.7 ^{bc} _A	28.87±4.4 ^d _B	31.36±4.7 ^c _A
75TH+25E	L^*	46.94±3.3 ^{bc} _A	47.15±2.6 ^a _A	47.20±2.0 ^{bc} _A	47.29±2.6 ^a _A
	a^*	11.19±3.3 ^{ab} _{AB}	10.61±1.8 ^b _{AB}	10.20±2.1 ^{bc} _B	12.17±2.1 ^b _A
	b^*	31.99±7.7 ^{bc} _A	31.51±4.7 ^{bc} _A	30.86±4.4 ^{cd} _A	32.96±4.7 ^{bc} _A
65TH+35E	L^*	46.99±1.9 ^{bc} _A	47.04±0.6 ^a _A	47.23±0.8 ^{bc} _A	47.46±1.5 ^a _A
	a^*	10.07±2.2 ^b _A	9.94±0.7 ^b _A	9.87±1.7 ^{bc} _A	10.45±3.0 ^d _A
	b^*	32.15±3.8 ^{bc} _{AB}	30.53±2.4 ^c _{AB}	29.09±3.5 ^d _B	33.25±6.7 ^{bc} _A
85TH+15A	L^*	49.17±2.3 ^a _A	47.95±1.9 ^a _{AB}	49.33±1.6 ^a _B	46.96±2.2 ^a _B
	a^*	12.28±3.3 ^a _A	10.80±2.3 ^b _{AB}	10.66±1.7 ^b _B	9.49±1.7 ^{cd} _B
	b^*	38.70±6.9 ^a _A	33.75±3.9 ^{ab} _{BC}	34.40±3.2 ^b _B	30.73±3.5 ^c _C
75TH+25A	L^*	46.35±2.3 ^{bc} _A	46.66±2.9 ^a _A	46.75±1.7 ^a _A	46.85±1.6 ^a _A
	a^*	11.40±2.6 ^{ab} _A	10.78±1.6 ^{ab} _{AB}	9.73±1.7 ^{bc} _{BC}	9.16±1.8 ^{cd} _C
	b^*	36.80±4.1 ^a _A	33.26±3.1 ^b _B	32.15±3.1 ^{bc} _{BC}	30.80±3.1 ^c _C
65TH+35A	L^*	45.54±4.2 ^b _B	48.15±1.5 ^a _A	48.21±2.7 ^{ab} _A	48.41±2.7 ^a _A
	a^*	10.51±3.0 ^{ab} _A	10.42±2.0 ^b _A	9.17±1.7 ^c _A	10.00±2.2 ^c _A
	b^*	35.21±6.5 ^{ab} _A	36.34±5.3 ^a _A	33.98±5.0 ^a _A	34.79±4.9 ^{ab} _A
100TH	L^*	48.02±2.5 ^a _A	47.53±2.1 ^a _A	47.68±1.1 ^{bc} _A	48.16±1.6 ^a _A
	a^*	12.19±2.4 ^a _B	12.51±1.8 ^b _B	13.96±1.7 ^a _A	14.29±1.8 ^a _A
	b^*	35.50±4.2 ^{ab} _{BC}	34.19±3.0 ^{ab} _C	38.36±5.0 ^a _A	37.14±3.9 ^a _{AB}

¹Aynı sütun üzerinde küçük harf ile belirtilen marmelatlar arasındaki farkı göstermektedir. Aynı satırda büyük harf ile belirtilenler, her bir özellik için depolama periyotları arasındaki farkı göstermektedir. Uygulamalar ve depolama periyotları arasındaki fark 0.05 önem düzeyindedir. TH: Trabzon hurması, E: Elma, A:Armut.

Small letters on the same column show the difference between marmalades. Capital letters in the same row show the difference between the storage period for each feature. The difference between the application and the storage periods is at 0.05 significance level. TH: Persimmon, E: Apple, A: Pear

Çizelge 5. Marmelat örneklerinin renk (Hue^* , C^*) değerleri
Table 5. Color (Hue^* , C^*) values of marmalade samples

Örnek Kodu1 (Sample Code)	Analiz Adı (Analysis)	0. Ay (Month)	3. Ay (Month)	6. Ay (Month)	9. Ay (Month)
85TH+15E	Hue^*	75.66±2.5 ^a _B	77.04±1.9 ^a _A	77.07±1.3 ^a _A	75.30±1.3 ^a _B
	C^*	31.67±2.5 ^c _{AB}	33.60±2.9 ^{bcd} _A	29.63±4.0 ^b _B	32.44±3.6 ^a _A
75TH+25E	Hue^*	70.01±9.2 ^a _A	71.42±1.1 ^c _A	1.81±1.8 ^{de} _A	69.70±2.1 ^a _A
	C^*	34.13±7.2 ^{bc} _A	33.26±5.0 ^{cd} _A	32.52±4.7 ^{de} _A	35.15±5.0 ^{bc} _A
65TH+35E	Hue^*	72.77±2.1 ^{bc} _A	71.84±2.3 ^a _A	71.35±1.4 ^a _A	72.77±2.4 ^a _A
	C^*	33.71±4.2 ^{bc} _{AB}	32.13±2.2 ^d _{AB}	30.72±3.8 ^{de} _B	34.88±7.2 ^{bc} _A
85TH+15A	Hue^*	72.63±2.0 ^{bc} _A	72.32±2.9 ^c _A	72.84±1.5 ^{cd} _A	72.93±1.3 ^{bc} _A
	C^*	40.63±7.5 ^a _A	35.47±4.1 ^{abc} _{BC}	36.03±3.5 ^b _B	32.17±3.8 ^c _C
75TH+25A	Hue^*	72.91±2.5 ^{abc} _A	72.08±1.8 ^c _A	73.20±2.4 ^c _A	73.54±2.0 ^{bc} _A
	C^*	38.56±0.0 ^a _A	34.97±3.3 ^{bc} _B	33.62±3.3 ^{bcd} _{BC}	32.16±3.4 ^c _C
65TH+35A	Hue^*	73.61±2.0 ^{ab} _B	74.01±2.0 ^b _{AB}	74.95±1.1 ^b _A	74.10±1.3 ^b _{AB}
	C^*	36.77±7.0 ^{ab} _A	37.82±5.6 ^a _A	35.20±5.2 ^{bc} _A	36.21±5.3 ^a _A
100TH	Hue^*	71.19±1.7 ^{bc} _A	69.97±1.5 ^d _B	69.93±2.0 ⁱ _B	68.96±1.2 ^d _B
	C^*	37.55±0.0 ^{bc} _{BC}	36.41±0.0 ^{ab} _C	40.84±0.0 ^a _A	39.80±0.0 ^a _{AB}

¹Aynı sütun üzerinde küçük harf ile belirtilen marmelatlar arasındaki farkı göstermektedir. Aynı satırda büyük harf ile belirtilenler, her bir özellik için depolama periyotları arasındaki farkı göstermektedir. Uygulamalar ve depolama periyotları arasındaki fark 0.05 önem düzeyindedir. TH: Trabzon hurması, E: Elma, A:Armut.

Small letters on the same column show the difference between marmalades. Capital letters in the same row show the difference between the storage period for each feature. The difference between the application and the storage periods is at 0.05 significance level. TH: Persimmon, E: Apple, A: Pear

Duyusal Değerlendirme

Depolama öncesi yapılan duyuşal değerlendirmede renk ve koku kategorilerinde en yüksek puanı,

65TH+35A almıştır (Çizelge 7). Kıvam kategorisinde en yüksek puanı 78.3 ile 85TH+15E alırken, onu 85TH+15A ve 75TH+25A takip etmiştir. Tat

Çizelge 6. Marmelat örneklerinin HMF ve Jel gücü değerleri
Table 6. HMF and gel strength values of marmalade samples

Örnek Kodu ¹ (Sample Code)	Analiz Adı (Analysis)	0. Ay (Month)	3. Ay (Month)	6. Ay (Month)	9. Ay (Month)
85TH+15E	HMF(mg/kg)	0.16±0.03 ^{bc} _C	0.25±0.02 ^c _{BC}	0.33±0.03 ^{cd} _B	0.49±0.08 ^d _A
	Jel Gücü(g)	9.77±1.19 ^a _A	9.61±1.63 ^a _A	10.77±2.67 ^a _A	10.07±0.4 ^a _A
75TH+25E	HMF(mg/kg)	0.23±0.03 ^d _D	0.86±0.17 ^a _C	1.34±0.39 ^a _B	2.31±0.03 ^a _A
	Jel Gücü(g)	9.00±0.13 ^a _A	8.84±0.38 ^a _A	9.58±1.28 ^a _A	8.96±0.74 ^a _A
65TH+35E	HMF(mg/kg)	0.16±0.01 ^{bc} _D	0.32±0.04 ^{bc} _C	0.50±0.06 ^{cd} _B	0.79±0.10 ^{cd} _A
	Jel Gücü(g)	9.19±0.71 ^a _A	9.15±1.83 ^a _A	9.86±0.88 ^a _A	9.28±0.83 ^a _A
85TH+15A	HMF(mg/kg)	0.14±0.03 ^c _C	0.30±0.03 ^{bc} _{BC}	0.60±0.17 ^{bcd} _B	1.05±0.30 ^c _A
	Jel Gücü(g)	9.79±0.97 ^a _A	9.33±0.62 ^a _A	10.03±0.91 ^a _A	9.41±1.67 ^a _A
75TH+25A	HMF(mg/kg)	0.21±0.05 ^{ab} _C	0.46±0.10 ^b _{BC}	0.64±0.11 ^{bc} _B	1.18±0.29 ^c _A
	Jel Gücü(g)	9.83±0.24 ^a _A	9.26±1.38 ^a _A	8.80±1.16 ^a _A	9.87±1.30 ^a _A
65TH+35A	HMF(mg/kg)	0.17±0.02 ^{bc} _C	0.46±0.17 ^b _{BC}	0.74±0.10 ^b _B	1.65±0.35 ^b _A
	Jel Gücü(g)	10.06±0.70 ^a _{AB}	11.05±0.21 ^a _A	9.47±1.04 ^a _B	9.23±0.84 ^a _B
100TH	HMF(mg/kg)	0.12±0.01 ^c _C	0.17±0.03 ^c _{BC}	0.25±0.05 ^d _B	0.43±0.09 ^d _A
	Jel Gücü(g)	9.84±1.49 ^a _A	9.47±2.11 ^a _A	9.75±0.37 ^a _A	10.82±1.49 ^a _A

¹Aynı sütun üzerinde küçük harf ile belirtilen marmelatlar arasındaki farkı göstermektedir. Aynı satırda büyük harf ile belirtilenler, her bir özellik için depolama periyotları arasındaki farkı göstermektedir. Uygulamalar ve depolama periyotları arasındaki fark 0.05 önem düzeyindedir. TH: Trabzon hurması, E: Elma, A: Armut.

Small letters on the same column show the difference between marmalades. Capital letters in the same row show the difference between the storage period for each feature. The difference between the application and the storage periods is at 0.05 significance level. TH: Persimmon, E: Apple, A: Pear

Çizelge 7. Marmelat örneklerinin Depolama Öncesi (D.Ö.) ve 9. ay duyuşsal değerlendirme sonuçları
Table 7. Results of sensory evaluation of marmalade samples before storage (D.Ö.) and at the 9th month of storage

Örnek Kodu ¹ (Sample Code)	Analiz Dönemi (Analysis period)	Renk (Color)	Koku (Smell)	Kıvam (Consistency)	Tat (Taste)	Genel İzlenim (General impression)
85TH+15E	D.Ö.	72.2±21.3 ^a	73.8±18.5 ^a	78.3±13.3 ^a	75.7±13.4 ^a	77.5±13.9 ^a
	9. Ay	79.6±16.0 ^a	74.5±16.5 ^a	77.6±13.5 ^a	74.3±9.9 ^c	72.9±18.4 ^{ab}
75TH+25E	D.Ö.	74.3±18.1 ^a	72.4±17.3 ^a	73.6±15.3 ^a	76.7±12.6 ^a	76.3±10.5 ^a
	9. Ay	74.2±19.4 ^a	71.3±16.9 ^{ab}	74.0±11.2 ^a	79.2±9.2 ^{ab}	74.4±13.7 ^{ab}
65TH+35E	D.Ö.	78.8±17.8 ^a	71.9±16.3 ^a	73.9±14.7 ^a	70.0±12.5 ^a	77.2±11.2 ^a
	9. Ay	70.3±18.0 ^a	67.5±18.9 ^{ab}	65.5±18.1 ^{ab}	75.4±6.5 ^{bc}	65.8±21.8 ^{ab}
85TH+15A	D.Ö.	78.7±12.9 ^a	75.5±16.5 ^a	76.9±15.1 ^a	78.5±16.2 ^a	79.9±13.7 ^a
	9. Ay	71.9±17.0 ^a	70.9±16.8 ^{ab}	74.8±13.6 ^a	83.4±4.5 ^{ab}	76.6±14.0 ^a
75TH+25A	D.Ö.	73.6±17.3 ^a	74.4±15.9 ^a	76.9±13.7 ^a	77.8±12.1 ^a	77.5±14.6 ^a
	9. Ay	72.1±17.8 ^a	67.5±17.7 ^{ab}	70.6±15.7 ^a	79.2±6.4 ^{ab}	72.5±15.4 ^{ab}
65TH+35A	D.Ö.	80.5±19.2 ^a	76.4±13.7 ^a	71.77±19.1 ^a	77.8±12.6 ^a	78.0±12.5 ^a
	9. Ay	76.8±19.8 ^a	72.6±19.1 ^{ab}	76.3±16.7 ^a	84.2±11.8 ^a	75.9±19.4 ^a
100TH	D.Ö.	66.3±22.7 ^a	65.5±17.0 ^a	53.69±23.2 ^b	54.9±22.0 ^b	61.7±22.9 ^b
	9. Ay	75.9±16.7 ^a	55.6±27.5 ^b	56.1±23.4 ^b	59.9±15.5 ^a	58.9±21.3 ^b

¹Aynı sütun üzerinde küçük harf ile belirtilen marmelatlar arasındaki farkı göstermektedir. Uygulamalar arasındaki fark 0.05 önem düzeyindedir. TH: Trabzon hurması, E: Elma, A: Armut.

Small letters on the same column show the difference between marmalades. The difference between the application and the storage periods is at 0.05 significance level. TH: Persimmon, E: Apple, A: Pear

kategorisinde reçetesinde armut bulunan marmelatlar ilk sıraları almıştır. En yüksek tat puanını (78.5) 85TH+15A alırken, 77.8 ile 75TH+25A ve 65TH+35A ikinci en yüksek puanı alan marmelatlar olmuşlardır. Genel izlenimde ise en yüksek puanı 85TH+15A alırken, ikinci en yüksek puanı 65TH+35A almıştır. Depolama öncesi tüm kategorilerde reçetesinde armut bulunan marmelatlar daha fazla beğenilirken, en düşük beğeni toplayan yalın Trabzon hurması marmelatı olmuştur.

Dokuz aylık depolama sonunda yapılan duyuşsal değerlendirmede renk, koku ve kıvam

kategorilerinde en yüksek puanı alan 85TH+15E kodlu marmelat olmuştur (Çizelge 7). 9. ay, tat kategorilerinde en yüksek puanı alan 65TH+35A kodlu marmelat olurken, onu 85TH+15A kodlu marmelat izlemiştir. Genel izlenim kategorisinde en fazla puanı alan 85TH+15A örneği olurken, onu 65TH+35A kodlu marmelat izlemiştir. 9. ay duyuşsal değerlendirmesinde de tüm kategorilerde panelistler tarafından en düşük puan alan örnek, 100TH kodlu yalın Trabzon hurması marmelatı olmuştur.

Market raflarında Trabzon hurması marmelatına rastlanılamamış olmasının nedeninin tüketiciler tarafından bilinmemesi veya tercih edilmemesi olduğu tahmin edilmektedir. Ancak marmelat reçetesine armut veya elma pulunun katılması, marmelatın organoleptik özelliklerinin değişmesini ve ürünün tercih edilir hale gelmesini sağlayabilecektir.

SONUÇ

Bu çalışmada elde edilen tüm bulgular incelendiğinde, marmelatlar açık kazanlarda pişirilmesine rağmen, ürün özelliklerinin gerek TS 3734'e (19), gerekse Türk Gıda Kodeksi Reçel, Jöle, Marmelat ve Tatlandırılmış Kestane Püresi Tebliği'ne (17) uygun olduğu bulunmuştur. Sanayide vakum altında üretim yapıldığından, özellikle armut ve elma katkılı Trabzon hurması marmelatlarının kolaylıkla kabul göreceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Dokuzoğuz M. 1997. Türkiye'de bahçe ürünleri muhafazasındaki gelişmeler. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 21-24 Ekim, Yalova, Türkiye, 1-8.
2. Bubba MD, Giordani E, Pippucci L, Cincinelli A, Checchini L, Galvan P. 2009. Changes in Tannins, Ascorbic Acid and Sugar Content in Astringent Persimmons During on-tree Growth and Ripening and in response to Different Postharvest Treatments. *J Food Compos Anal*, 22 (2009) 668-677.
3. Bibi N, Khattak AB, Mehmood Z. 2007. Quality Improvement and Shelf Life Extension of Persimmon Fruit (*Diospyros kaki*). *J Food Eng*, 79 (2007) 1359-1363.
4. Karkacier M. 1998. Trabzon Hurmasının (*Diospyros kaki* L.) kimyasal bileşimi üzerine araştırmalar. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Doktora Tezi, Ankara, Türkiye, 95s.
5. Yönel SP, Uylaşer V, Yonak S. 2008. Trabzon Hurmasının bileşimi ve besleyici değeri. Türkiye 10. Gıda Kongresi; 21-23 Mayıs, Erzurum, Türkiye, 339-342.
6. Zorlugenç FK. 2010. Ozmotik dehidrasyon uygulamasının Trabzon Hurması meyvelerinin kuruma davranışı ve ürün kalitesi üzerine etkileri. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Doktora Tezi, Adana, Türkiye, 221s.
7. Akyıldız A, Aksay S, Benli H, Kiroğlu F, Fenercioğlu H. 2004. Determination of changes in some characteristics of Persimmon during dehydration at different temperatures. *J Food Eng*, 65 (2004) 95-99.
8. Uçar H. 2010. Farklı dönemlerde hasat edilen Trabzon Hurması (*Diospyros kaki*) meyvelerinin kalite özelliklerinin araştırılması. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İzmir, Türkiye, 45s.
9. Cemeroglu B. 2007. Gıda Analizleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, Yayın No:34, Ankara, Türkiye, 682 s.
10. AOAC. 1990. Official Methods of Analysis. 15th Edition, Washington DC, USA
11. Lee HS, Castle WS. 2001. Seasonal Changes of Carotenoid Pigments and Color in Hamlin, Earlygold and Budd Blood Orange Juices. *J Agric Food Chem*, 49; 877-88.
12. Gökmen V, Acar J. 1998. An Investigation on the Relationship Between Patulin and Fumaric Acid in Apple Juice Concentrates. *Lebensm- Wiss Technol*, 31:480-483.
13. Zappala M, Fallico B, Arena E, Verzera A. 2005. Methods for the HMF in Honey: A Comparison. *Food Control*, 16:273-277.
14. Genovese DB, Ye A, Singh H. 2010. High Methoxyl Pectin/Apple Particles Composite Gels: Effect of Particle Size and Particle Concentration on Mechanical Properties and Gel Structure. *J Texture Stud*, 41 171-189.
15. Watts BM, Ylimaki GL, Jeffery LE, Elias LG. 1989. Basic Sensory Methods for Food Evaluation. The International Development Research Centre, Ottawa, Canada, 160p.
16. Özdamar K. 1999. SPSS ile Biyoistatistik. Kaan Kitabevi, Eskişehir, Türkiye, 454s.
17. Anon 2006. Türk Gıda Kodeksi Reçel, Jöle, Marmelat ve Tatlandırılmış Kestane Püresi Tebliği (2006/55). 30.12.2006 tarih ve 26392 sayılı Resmi Gazete.
18. Aksu Mİ. 1995. Trabzon Hurmasının depolanması ve reçel, marmelat üretiminde kullanım imkanları. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Erzurum, Türkiye, 54s.
19. Anon 1982. Marmelatlar Standardı. TS 3734 Türk Standartları Enstitüsü (TSE), Ankara.