



Çakal Eriği ve Yonuz Eriği Marmelatları

Duygu BAŞKAYA SEZER^{1*} Kader ERDOĞAN TOKATLI¹ Aslıhan DEMİRDÖVEN¹

¹Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Tokat
*e-mail: duyugubaskaya@yahoo.com

Alındığı tarih (Received): 06.05.2015

Kabul tarihi (Accepted): 10.08.2015

Online Baskı tarihi (Printed Online): 15.04.2016

Yazılı baskı tarihi (Printed): 16.05.2016

Öz: Türkiye’de birçok meyve doğal olarak yetişmekte ve yetiştiği yerde geleneksel ürün çeşitliliğini arttırmaktadır. Bu meyveler, B vitaminleri ve potasyum, magnezyum bakımından oldukça zengin olsa da gıda sektöründe kullanımları henüz yeterince yaygınlaşmamıştır. Ankara Kızılcahamam Saray Köyü civarında yabani olarak yetişen erik çeşitlerinden, çakal eriği (*Prunus spinosa*) ve yonuz eriği (*Prunus divaricata* var) de bu meyvelere örnektir. Çakal eriği taze tüketilmesinin yanı sıra marmelat olarak da hazırlanmakta iken yöresel adıyla ekşilik erik olarak bilinen yonuz eriği ise acımsı ekşi tadından dolayı taze olarak tüketilmesinden marmelat olarak, yemeklerde kullanılmak üzere güneşte ince tabaka halinde kurutulularak pestil halinde ve az su ile kaynatılarak da püre halinde kullanılmaktadır. Bu çalışmada, çakal eriği ve yonuz eriği marmelatlarının pH değerleri 2,88-3,48, titrasyon asitliği değerleri ise 1,69-1,46 olarak saptanmıştır. Yonuz eriği marmeladında 0,097 mg 100g⁻¹, çakal eriği marmeladında ise 0,389 mg 100g⁻¹ düzeyinde HMF ölçülmüştür. Taze meyveden marmelada işleme sonucu antosiyanin miktarındaki azalma yonuz eriğinde %17,61 iken çakal eriğinde %32,96 olarak tespit edilmiştir. Diğer taraftan, toplam fenolik madde miktarları dikkate alındığında, değerler yonuz ve çakal eriği marmelatlarında 36-47,75 mg GAE 100g⁻¹ aralığında değişmektedir. Ayrıca toplam renk farkı (ΔE) ve kroma renk yoğunluğu (ΔC) değerlerinin yonuz eriği marmeladında çakal eriği marmeladına göre daha yüksek olduğu ölçülmüştür.

Anahtar kelimeler: Çakal eriği, yonuz eriği, *Prunus spinosa*, *Prunus divaricata* var., marmelat.

Bullace and Yonuz Plum Marmalades

Abstract: Several varieties of fruits are cultivated naturally in Turkey and increase the diversity of traditional products in their habitats. These fruits, although they are rich in B vitamins and potassium, magnesium, still could not be widespread of their usage on industrial scale. Sorts of plums grown wild nearby Ankara Kızılcahamam Saray Village are examples of such mentioned. Bullace (*Prunus spinosa*) are consumed fresh, prepared its marmelade as well. Yonuz plum, traditionally known as ekşilik plum (*Prunus divaricata* var) is generally utilized in marmelade or for meals sun-dried pestile and pulp blanched with a little water, instead of fresh consumption due to bitterness sour taste. In this study, the pH values of bullace marmelade and yonuz plum marmelade have been determined as 2.88-3.48, and titration acidity values of marmelades have been found as 1.69-1.46. Additionally, 0.097 mg 100g⁻¹ and 0.389 mg 100g⁻¹ amount of HMF have been measured in yonuz plum marmelades and bullace marmelade, respectively. By virtue of processing of plums from raw material to marmelade, the reduction in anthocyanin amount has been found as 17.61% in yonuz plum marmelades and 32.96% in bullace marmelades. On the other hand, if regarding phenolic substances, those have changed between 36-47.75 mg GAE 100g⁻¹ in yonuz plum and bullace marmelades. Moreover, total color difference (ΔE) and chroma values (ΔC) have been detected as higher in yonuz plum marmelade than in that bullace.

Keywords: Bullace, yonuz plum, *Prunus spinosa*, *Prunus divaricata* var., marmelade.

1. Giriş

Erik, birçok değişik türe sahip olan *Prunus* cinsine ait meyveli bitkilerin ortak adıdır. Türler; soğuk, sıcak ve ılıman bölgelerde

yetişebildiğinden Türkiye’nin hemen her bölgesine uyum sağlamaktadır (Usenik ve ark. 2008). Türkiye’de de değişik yörelerde yetişen farklı yabani erik çeşitleri bulunmaktadır.

Bunlardan çakal eriği ve yonuz eriği Ankara-Kızılcahamam Saray Köyü'nde; reçel, marmelat, ekşi ve pestil olarak tüketilen yöresel ürünlerdendir. Ayrıca bu yabancı meyveler Kahramanmaraş'ta da yetişmekte ve yöresel olarak bilinmektedir (Demirci ve Özhatay 2012).

Çakal eriği olarak bilinen *Prunus spinosa* genel olarak 3 ile 4 metre arası uzayabilen beyaz renkte hoş çiçekler açan eni boyuna göre kalın, dikenli, çalı formunda bitkidir. Türkiye'de yetişmesinin yanı sıra; Avrupa, Batı Asya ve Kuzeybatı Afrika'da 0-1700 m rakımları arasında doğal olarak yetişen yabancı bir erik türüdür (Baytop, 1997; Anonim, 2014a,b). Meyveleri; mavimsi mor renkte kabuğa, yeşilimsi etli kısma ve iri çekirdeklere sahip olup ekşimsi bir tattadır. İçeriğinde organik asitler, pektin, şeker bulunmakta çiçekleri ise flavon ve glikozitlerce zengin yapıdadır (Anonim 2014a). Bu meyve; halk arasında güvem, gövem, dağ eriği, göğem, güğem, ayı eriği, kum eriği, domuz eriği, yaban eriği (Baytop 1997), çoban üzümü (Anonim 2014a), deli erik, dağ eriği (Anonim 2014c) olarak da anılmaktadır. Yabancı erik türlerinin (*Prunus* spp.) içeriğinde yüksek oranda tanen bulunduğu, ayrıca aromatik ve tedavi edici özelliğe sahip olduğu bilinmektedir. Meyveler, aynı zamanda yüksek potasyum (9879,57 mg kg⁻¹), kalsiyum (920,82 mg kg⁻¹), magnezyum (916,68 mg kg⁻¹), fosfor (659,15 mg kg⁻¹), kükürt (122,69 mg kg⁻¹), sodyum (40,46 mg kg⁻¹), demir (30,1 mg kg⁻¹), ham lif (%2,10), içeriğine sahip olup belirli oranda selenyum (0,05 mg kg⁻¹) ve çinko (1,85 mg kg⁻¹) da içermektedir (Çalışır ve ark. 2005).

Taze meyveler yüksek su içeriklerinden dolayı dayanıksızdırlar ve depolama süreleri kısadır. *Prunus spinosa* taze olarak tüketildiği gibi pişirilerek de tüketilebilmektedir. Hatta genellikle jöle ya da reçel, marmelat yapılarak raf ömrü arttırılmaktadır. Yöresel olarak da evlerde meyve suyu şeklinde hazırlanarak tüketilmektedir. Ayrıca bu yabancı meyvenin, geleneksel tıpta kanamayı durdurucu, diüretik, bağırsak fonksiyonlarını arttırıcı etkiye sahip olduğu (Baytop 1999) ve metabolizmayı aktive ederek, direnci arttırdığı bilinmektedir. Bunun yanı sıra, Lust (1980);

Browicz (1972); Fernàndez-Garcia ve ark. (1998); Kumarasamy ve ark. (2004)'na göre; içerdiği uçucu bileşiklerden dolayı alkollü içkileri aromalandırmak için kullanılmakta; vitamin, karoten, organik asit ve tıbbi yağlar gibi biyolojik aktif maddeler içermesinden dolayı da eczacılık ve gıda sektöründe tıbbi yağ ve alkolsüz içecek gibi ürünlerin üretilmesinde de kullanılmaktadır (Özcan 2008).

Yöresel olarak ekşilik erik, yonuz eriği, yunus eriği, alça, alsa olarak bilinen *Prunus divaricata var* (Demirci ve Özhatay 2012; Anonim 2014c) ise yüksek aromalı, sarı ve kırmızılgı gergin bir dış kabuğa sahip, sert sarı iç dokusu ve acılı ekşi tadı ile taze tüketime uygun olmayan, rakımı yüksek yerlerde kendiliğinden yetişen bir erik türüdür. Yörede az miktarda su ile kaynatılıp süzülerek elde edilen püre sıcak olarak cam kavanozlara doldurulur ya da güneşte ince tabakalar halinde kurutulup pestil haline getirilerek özellikle kış aylarında yemeklere tat vermesi için kullanılır ya da çok ekşi olduğu için marmelatı yapılarak da değerlendirilmektedir.

Türkiye'de birçok yabancı meyve üreticiler tarafından bilinse de endüstriyel ölçekte üretimi yapılmamaktadır (Artık ve Ekşi 1996). Bunun yanı sıra, bazı meyve ve sebzelerin fenolik bileşikler ve özellikle antosiyaninlerce zengin olduğu ve bu maddelerin bazı kanser tipleri, damar ve kalp rahatsızlıklarını engelleme gibi sağlık açısından olumlu etkileri olduğu bilindiğinden ürünlerin fenolik madde içeriklerinin belirlenmesine yönelik çalışmalar önem arz etmektedir (Stoner ve ark. 1999; Carlton ve ark. 2001; Kresty ve ark. 2001; Wiel ve ark. 2001; Xue ve ark. 2001; Casto ve ark. 2002; Katsube ve ark. 2003; Güzel 2011). Bu araştırmada yöresel olduğu bilinen çakal eriği ve yonuz eriği meyve ve marmelatlarının bazı meyve ve endüstriyel marmelatlar ile karşılaştırılması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Araştırmada, Ankara ili Kızılcahamam ilçesi Saray Köyü'nde 2013 yılı Eylül ayında toplanan çakal eriği (*Prunus spinosa*) ve yonuz eriği

(*Prunus divaricata var*) örneklerinin taze ve yöresel olarak ev ortamında hazırlanmış olan marmelatları kullanılmıştır. Analizler gerçekleştirilene kadar taze örnekler $-80\pm 5^{\circ}\text{C}$ 'de, marmelatlar ise $+4^{\circ}\text{C}$ 'de muhafaza edilmiştir.

2.1.1.Marmelat Üretimi

Marmelat üretimi amacıyla ayıklama ve yıkama işlemine tabi tutulan erik örnekleri su ilavesi ile 94°C 'de 20 dakikalık ön kaynatma işlemine tutulduktan sonra püre haline getirilmiştir. Elde edilen püreye 1:1 oranında şeker ilavesi yapıldıktan sonra 94°C 'de 20 dakikalık 1. kaynatma, ardından %2'lik sitrik asit ilavesi ile yine 94°C 'de 15 dakikalık 2. kaynatma işlemi uygulanmış ve örnekler 94°C 'de sıcak dolum tekniğine uygun olarak cam kavanozlara alınmıştır.

2.2.Analiz Metotları

Çalışmada kullanılan erik örneklerine ve erik örneklerinden üretilen marmelatlara aşağıda belirtilen analizler uygulanmıştır:

pH: 20°C 'deki 15 gram örneğe 5 ml saf su ilave edilerek 1 dakika süre ile homojenize edilmiş (Ika-Werke, Staufen, Germany) ve elde edilen homojenatların pH değeri potansiyometrik olarak pH metre (WTW InoLab, Multi 720, Weilheim, Germany) yardımı ile belirlenmiştir (Anonim 1990).

Titrasyon asitliği: 20°C 'deki 20 gram örneğe 100 ml saf su ilave edilerek 1 dakika süre ile homojenize edilmiş (Ika-Werke, Staufen, Germany) örneklerden 20 ml alınarak, pH değerleri 8,1 oluncaya kadar 0,1 N NaOH (Sigma, ABD) ile titre edilerek sarfiyat, sitrik asit cinsinden hesaplanmıştır (Cemeroğlu 2007).

$$\text{Titrasyon asitliği, \%} = (V * F * E * 100) / m$$

V: Harcanan 0.1 N NaOH miktarı, ml

F: Titrasyon faktörü

E: 1 ml 0.1 N NaOH'in eşdeğer ait miktarı, g

m: Titre edilen örneğin gerçek miktarı, g

Suda çözünür kuru madde: Kaba filtre kağıdı ile süzülen örneklerin suda çözünür kuru madde içerikleri masa tipi Abbe refraktometresi (Ceti,8200, Cumbria, UK) ile °Briks olarak belirlenmiştir (Anonim 1995).

Renk: Minolta renk ölçüm cihazı (Chroma Meter, CR- 300, Japan) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Taze örneklerin [meyve eti, kabuk, ezilmiş (meyve eti+kabuk)] ve marmelatların L^* , a^* ve b^* değerleri ölçülmüş, renk değerlerindeki değişimler (L^* , a^* , b^* , ΔE , ΔC) belirlenmiştir. ΔE ve ΔC değerlerinin belirlenmesinde referans değerler, ezilmiş taze örneklerin değerleri kullanılarak hesaplanmıştır (Martinez ve ark. 2005).

$$\Delta E = [(L^* - L_{ref}^*)^2 + (a^* - a_{ref}^*)^2 + (b^* - b_{ref}^*)^2]^{1/2}$$

$$\Delta C = [(a^* - a_{ref}^*)^2 + (b^* - b_{ref}^*)^2]^{1/2}$$

Hidroksimetilfurfural (HMF): Örneklerin HMF miktarı spektrofotometrik olarak görünür bölgede absorpsiyon okumaya dayalı olarak belirlenmiştir. Analiz için 10 g örnek tartılıp 20 ml oksijensiz su içinde ısıtılmaksızın çözülmüştür. Örnek, su ile 50 ml'lik bir balona aktarılmış ve tamamlanmıştır. Karıştırıldıktan sonra her numune için iki ayrı deney tüpünün her birine, 2'er ml deney çözeltisi ve 5'er ml para-toluidin (Sigma, ABD) çözeltisi eklenip tüplerden birine 1 ml su ve diğerine 1 ml barbitürik asit (Sigma, ABD) çözeltisi ilave edilmiştir, tüpler iyice karıştırılarak 550 nm dalga boyuna ayarlanan spektrofotometrede (PerkinElmer, Lambda EZ 201, Bodenseewerk, Überlingen, Germany) deney çözeltilerinin absorpsiyonları okunmuştur. HMF miktarı aşağıda belirtilen formül kullanılarak mg L^{-1} olarak hesaplanmış ve tabloda 100g örnekte mg olarak ifade edilmiştir (Anonim 1987).

$$\text{HMF (mg L}^{-1}\text{)} = A \times 162$$

A: Absorbans

Toplam antosiyanin: Örneklerin toplam antosiyanin içerikleri pH diferansiyel metodu ile ölçülmüştür. Bu yöntemde göre, 0,025 M KCl

tamponu (pH 1,0) ve 0,4 M CH₃COONa (Sigma, ABD) tamponu (pH 4,5) içinde 15 dakika oda sıcaklığında inkübasyona tabi tutulan ekstraktların spektrofotometrik absorpsiyonları 535 nm'de ölçülmüş sonuçlar aşağıdaki formül ile hesaplanmış, tabloda mg siyanidin-3-glukozit 100g⁻¹ olarak ifade edilmiştir (Glassgen ve ark. 1992).

$$A = \frac{\epsilon \cdot L \cdot c \cdot 10^3}{MW} (SF)$$

A: Absorbans farkı (uygulanan yöntemeye göre pH 1,0 ve pH 4,5 değerlerinde ölçülen absorbans farkı)

ϵ : Molar absorptivite (29600)

L: Absorbans ölçüm kuvvetinin tabaka kalınlığı, cm

MW: Molekül ağırlığı (445,2)

SF: Seyreltme faktörü

Toplam fenolik madde: Örneklerin fenolik madde içerikleri Franke ve ark. (2004) tanımladığı spektrofotometrik yöntemeye göre gerçekleştirilmiştir. Homojenize edilen örneklerden 3 g tartılarak aseton, su ve asetik asit (70:29,5:0,5) çözeltisi kullanılarak iki saat boyunca ekstraksiyonu sağlanmıştır. Ardından örneğe folin-Ciocalteu ayırıcı ve saf su 1:1:9 oranlarında ilave edilerek 8 dakika bekletilmiştir. Sonra 2,5 ml %7 lik Na₂CO₃ (Sigma, ABD) ilave edilip 2 saat inkübasyondan sonra 750 nm dalga boyuna ayarlanan spektrofotometrede (PerkinElmer, Lambda EZ 201, Bodenseewerk, Überlingen, Germany) absorbans ölçümü yapılmıştır. Gallik asit çözeltisinden elde edilen standart eğriler kullanılarak sonuçlar gallik asit eşdeğeri olarak mg(GAE) 100 g⁻¹ olarak verilmiştir.

Antioksidan kapasite (ABTS) : Örneklerin antioksidan kapasiteleri Re ve ark. (1999) tarafından geliştirilen spektrofotometrik yöntem modifiye edilerek belirlenmiştir. Analiz için 7 mM ABTS (2,2-Azino-bis 3-etilbenzotiazolin-6-sülfonik asit) 20 mM potasyum bisülfat ile karıştırılarak karanlık ortamda 12-16 saat bekletilmiştir. Daha sonra bu solüsyon sodyum

asetat tamponu ile spektrofotometrede 734 nm dalga boyunda 0,700 ± 0,01 absorbans olacak şekilde ayarlanmıştır. Sonra 20 µl ekstrakta 2,98 ml hazırlanan tampon eklenerek 10 dakika sonra spektrofotometrede 734 nm dalga boyunda ölçülmüştür. Örneklerin antioksidan kapasiteleri, Troloks standart grafiğinden (0-100mg L⁻¹) yararlanılarak hesaplanmış ve mg Trolox eşdeğeri 100g⁻¹ olarak verilmiştir

2.3. İstatistiksel Analiz Metodu

Bu çalışmada elde edilen sonuçlara, SPSS 16 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) yardımı ile ANOVA (Duncan) varyans analizi uygulanmıştır. Gruplar arasındaki farklılık P≤0,05 önem düzeyinde belirlenmiştir. Her bir analiz üç tekrarlı olarak yürütülmüş ve sonuçların standart sapmaları hesaplanmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

Türk Gıda Kodeksi 2006/55 sayılı Reçel, Jöle, Marmelat ve Tatlandırılmış Kestane Püresi Tebliği'ne göre geleneksel marmelat; meyve pulpu, püre, meyve suyu ve sulu ekstraktlarının veya bitkilerin kök, yaprak, çiçek gibi yenilebilen kısımlarının gerektiğinde şekerler ve su ilave edilerek sürülme kıvamına getirilmiş karışımı olarak tanımlanmaktadır. 1000 g geleneksel marmelat üretiminde kullanılan meyve pulpu, püre, meyve suyu ve sulu ekstraktları miktarı en az 450 g olmalı ve refraktometre ile tayin edilen çözünebilir kuru madde içeriği ise %55'den az olmamalıdır. Çakal eriği ve yonuz eriği marmelatları, üretim tekniği ve meyve içeriği açısından tebliğ ile örtüşse de (500g püre 1000g⁻¹ marmelat), suda çözünür kuru madde içeriği açısından (%48,5) tebliğ ile uyuşmamaktadır.

Çakal ve yonuz eriği meyvelerinin ve marmelatlarının bazı önemli özellikleri Tablo 1'de sunulmuştur. Reçel, marmelat gibi ürünlerde iyi bir jel oluşumu için pH derecesi önem taşımakta ve bu değerler Reçel, Jöle, Marmelat ve Tatlandırılmış Kestane Püresi Tebliği'ne göre 2,8 ile 3,5 arasında olması gerekmektedir. Araştırmada meyvelerin pH değerleri taze yonuz eriği için 2,95, taze çakal eriği için 3,38 olarak bulunmuş, titrasyon asitliği değerleri ise sıra ile

1,05 ve 0,64 olarak ölçülmüştür. Marmelatların pH değerleri ise yonuz eriği marmeladı için 2,88, çakal eriği marmeladı için ise 3,48 olarak saptanmış, titrasyon asitliği değerlerine bakıldığında aynı sıra ile 1,69 ve 1,46 olarak bulunmuştur. Örneklerin pH ve titrasyon asitliği değerleri istatistiksel olarak incelendiğinde gruplar arasında farklar önemli bulunmuştur ($P \leq 0,05$). Çalışmada incelenen çakal ve yonuz eriği meyvelerinin pH değerlerinin Atıcı (2013) tarafından Stanley erik üzerinde yapılan araştırma ile; marmelatlarının pH değerlerinin ise yine Stanley erik üzerinde Yurdagül ve Fenercioğlu (2008)'nun yapmış olduğu araştırma ile benzerlik gösterdiği görülmektedir.

HMF, gıdaların maruz kaldığı ısı işlem koşulları hakkında bilgi vermesi ve polimerize olarak esmer renkli pigmentlerin oluşumuna neden olması açısından önemlidir. Aynı zamanda HMF, enzimatik olmayan bir esmerleşme reaksiyonu olan Maillard reaksiyonunun son aşamasında şekerlerin dehidrasyonu yani zincir kopmasıyla oluşmaktadır. Yonuz eriği marmeladında $0,097 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$, çakal eriği marmeladında ise $0,389 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$ düzeyinde HMF saptanmıştır ($P \leq 0,05$) (Tablo 1).

Tablo 1. Çakal eriği, yonuz eriği ve marmelatlarının fizikokimyasal ve fitokimyasal özellikleri
Table 1. Physicochemical and phytochemical characteristics of bullace, yonuz plum and their marmelades

Analizler	Taze yonuz eriği	Yonuz eriği marmeladı	Taze çakal eriği	Çakal eriği marmeladı
pH	$2,95 \pm 0,03^a$	$2,88 \pm 0,03^b$	$3,38 \pm 0,05^c$	$3,48 \pm 0,12^d$
Titrasyon asitliği (%)	$1,05 \pm 0,13^a$	$1,69 \pm 0,09^b$	$0,64 \pm 0,08^c$	$1,46 \pm 0,07^d$
Suda çözünür kuru madde (°Briks)	$16 \pm 1,0^a$	$48,5 \pm 0,5^b$	$26 \pm 3,0^c$	$48,5 \pm 3,0^b$
HMF (mg 100g^{-1})	—	$0,097 \pm 0,01^a$	—	$0,389 \pm 0,14^b$
Antosiyanin (mg 100g^{-1})	$5,62 \pm 0,02^a$	$4,63 \pm 0,02^b$	$7,31 \pm 0,16^c$	$4,9 \pm 0,78^d$
Toplam fenolik bileşik (mg 100g^{-1})	$45,38 \pm 0,09^a$	$45,67 \pm 1,4^b$	$36 \pm 5,56^c$	$47,75 \pm 3,92^d$
Antioksidan kapasite (mg 100g^{-1})	$548,39 \pm 10,5^a$	$658,06 \pm 18,46^b$	$293,55 \pm 36,64^c$	$454,03 \pm 9,6^d$

Sonuçlar; ortalamalar \pm Standart sapma (SS) (N=3) şeklinde ifade edilmektedir; istatistiksel olarak önemli farklılık aynı satırda a, b, c, d ile gösterilmektedir ($P \leq 0,05$).

İlgili tebliğde HMF ile ilgili herhangi bir sınırlandırma bulunmamaktadır. Ancak literatürdeki farklı marmelat çeşitleri ile kıyaslandığında bu değerlerin oldukça düşük olduğu görülmektedir. Yurdagül ve Fenercioğlu (2008) stanley erik çeşidinden yapılan marmelarda $2,079 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$, Esin (2011) Frenk üzümü marmeladında $3829 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$, Güzel (2011) mavi yemiş marmeladında $684 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$ HMF bulunduğunu saptamışlardır.

Erik örneklerinin antosiyanin içerikleri marmelada işlenmesi sonrasında bir miktar azalmıştır. Bu azalma yonuz eriği çeşidinde %17,61 iken çakal eriği çeşidinde %32,96 olarak tespit edilmiştir ($P \leq 0,05$). Bu kayıp, marmelat üretimi sırasında yüksek sıcaklık etkisiyle

antosiyaninlerin degradasyonu sonucunda ortaya çıkmıştır.

Erik ve eriklerden üretilen marmelatların toplam fenolik madde miktarları $36-47,75 \text{ mg GAE } 100\text{g}^{-1}$ aralığında değişmektedir ($P \leq 0,05$). Örnekler arasında en düşük miktara taze çakal eriğinde rastlanırken ($36 \text{ mg GAE } 100\text{g}^{-1}$), en yüksek değer ise yine bu örneğin marmeladında ölçülmüştür ($47,75 \text{ mg GAE } 100\text{g}^{-1}$). Chun ve ark. (2003) 11 farklı erik çeşidi üzerinde yaptıkları çalışmada toplam fenolik madde içeriklerini $138,1-684,5 \text{ mg GAE } 100\text{g}^{-1}$ aralığında; Kim ve Padilla-Zakour (2004) ise 2 farklı erik çeşidinde bu değeri $245,7-334,2 \text{ mg GAE } 100\text{g}^{-1}$ olarak tespit etmişlerdir. Yine literatürdeki farklı marmelat çeşitlerine ait değerler incelendiğinde

çalışmamızda kullandığımız örneklerin düşük fenolik madde içeriğine sahip olduğu görülmektedir.

Analiz edilen örneklerinin antioksidan kapasiteleri taze yonuz eriği ve çakal eriğinde sıra ile 548,39 ve 293,55 mg 100g⁻¹; marmelat örneklerinde ise sırasıyla 658,06 ve 454,03 mg 100g⁻¹ olarak tespit edilmiştir. Erik örneklerine ait marmelatlarda meydana gelen antioksidan kapasitedeki artışın marmelat yapımı sırasında oluşan antioksidan özellikteki Maillard reaksiyon ürünlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Literatürdeki diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında bu değerlerin oldukça yüksek olduğu görülmekte (Kim ve Padilla-Zakour 2004; Eser 2010; Esin 2011; Güzel 2011) ve bu durum çakal ve yonuz eriği marmelatlarının önemini artırmaktadır.

Renk, marmelat üretiminde kullanılabilir bir diğer önemli kalite kriteridir. Uygulanan ısı

işlem sonucunda oluşabilecek Maillard reaksiyonu ve karamelizasyon etkisi ile renkte esmerleşme meydana gelebilmektedir. Meyveler ve marmelatlarla ait renk değerleri (Tablo 2) incelendiğinde yonuz eriği ve çakal eriğine ait a* değerleri sıra ile 7,65 ve 6,67 iken, ısı işlemin etkisiyle meydana gelen karamelizasyon sonucunda marmelatlarda 13,23 ve 11,07 değerlerine arttığı, sonuçlardaki farklılıkların istatistiksel açıdan da önemli olduğu belirlenmiştir (P<0,05). Örnekler için L* ve b* değerleri incelendiğinde yine ısı işlemin etkisiyle marmelatlarda parlaklığın ve sarılığın azalmış olduğu görülmektedir. Marmelat örneklerinin toplam renk farkı (ΔE) ve kroma renk yoğunluğu (ΔC) değerlerinin yonuz eriği marmeladında çakal eriği marmeladına göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Ayrıca örneklerin ΔE ve ΔC değerleri arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0,05).

Tablo 2. Taze erik ve marmelatlarla ait renk değerleri
Table 2. Color values of raw plums and marmalades

Renk		Taze yonuz eriği	Yonuz eriği marmeladı	Taze çakal eriği	Çakal eriği marmeladı
Püre (kabuklu)	L*	54,12±0,12 ^a	32,93±0,03 ^b	27,69±0,03 ^c	21,21±0,09 ^d
	a*	7,65±0,05 ^a	13,23±0,23 ^b	6,67±0,07 ^c	11,07±0,58 ^d
	b*	40,64±0,33 ^a	21,18±0,18 ^b	6,56±0,15 ^c	3,57±0,07 ^d
İç doku	L*	39,89±0,05 ^a		40,86±0,03 ^b	
	a*	-2,36±0,23 ^a		0,38±0,18 ^b	
	b*	24,41±0,01 ^a		25,18±0,07 ^b	
Dış doku (kabuk)	L*	50,45±0,05 ^a		25,8±1,05 ^b	
	a*	8,38±0,92 ^a		3,46±0,06 ^b	
	b*	34,06±0,06 ^a		-0,86±0,14 ^b	
ΔE		29,31±1,31 ^a		8,38±0,09 ^b	
ΔC		20,24±0,2 ^a		5,32±0,02 ^b	

Sonuçlar ortalamalar ± Standart sapma (SS) (N=3) şeklinde ifade edilmektedir; istatistiksel olarak önemli farklılık aynı satırda a, b, c, d ile gösterilmektedir (P<0,05),

4. Sonuç

Araştırmada elde edilen sonuçlar doğrultusunda; özellikle yonuz eriği marmeladının antioksidan kapasitesi, karşılaştırılan ürünlerden daha yüksektir. Bu nedenle tüketicilere tanıtılmasının ve bu meyvelerin endüstriyel ölçekte işlenmesinin ürün çeşitliliğini arttırması yanında fonksiyonel özelliklerinden de yararlanılmasına imkan sağlayacaktır. Ancak ev tipi yapılan üretimin endüstriyel ölçekteki üretimlerle desteklenmesi ve

depolama periyodu boyunca meydana gelebilecek kayıpların saptanması gerekmektedir. Ayrıca özellikle antosiyanin içeriğindeki kayıpların azaltılması amacıyla vakum altında düşük sıcaklıklarda üretim yapılmasının önemli olduğu düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Anonim (1987). Vdf. RSK-Values. The Complete Manual. Verband der deutschen Fruchtsaffindustrie e.v. Bonn, Germany.
- Anonim (1990). AOAC. In: (15th Edn. Ed.), Official Methods of Analysis, Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA.

- Anonim (1995). AOAC. Official Methods of Analysis of AOAC International. 16th Edition.
- Anonim (2014a). (2014a). <http://www.nazimtanrikulu.com/?Syf=26&Syz=211238> (Erişim tarihi: 18.08.2014).
- Anonim (2014b). Bitki rehberi. <http://bitkirehberi.net/cakal-erigi-prunus-spinosa-bitkisi/> (Erişim tarihi: 21.08.2014).
- Anonim (2014c). Ağaçlar. <http://www.agaclar.net/forum/teorik-bilgiler/250-2.htm> (Erişim tarihi: 05.09.2014).
- Artık N ve Ekşi A (1996). Bazı yabancı meyvelerin (kuşburnu, yemişen, alıç, yaban mersini, kızamık) kimyasal bileşimi üzerine araştırma. Gıda Sanayii, 44: 21-22.
- Atıcı G (2013). Erik Pestilinin Kalite Parametreleri ve Kuruma Davranışı Üzerine ‘Sıcak Havalı Kurutma ve Mikrodalga Kurutma’ Yöntemlerinin Etkisinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Baytop T (1997). Türkçe Bitki Adları Sözlüğü, TDK yayımları 578 s. Ankara.
- Baytop T (1999). Türkiye’de bitkiler ile tedavi. 2. Baskı. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, s 204-205.
- Browicz K (1972). *Prunus*, In: Davis P.H. (ed.), Flora of Turkey and East Egean Islands. Vol. 4. University Press, Edinburgh, pp. 8-12.
- Carlton PS, Kresty LA, Siglin JC, Morse MA and Lu J (2001). Inhibition of N-nitrosomethylbenzylamine-induced tumorigenesis in the rat esophagus by dietary freeze dried strawberries. Carcinogenesis, 22: 441-446.
- Casto BC, Kresty LA, Kraly CL, Pearl DK and Knobloch TJ (2002). Chemoprevention of oral cancer by black raspberries. Anticancer Research, 22: 4005-4015.
- Cemeroğlu B (2007). Gıda Analizleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No. 34, Ankara.
- Chun OK, Kim DO, Moon HY, Kang HG and Lee CY (2003). Contribution of individual polyphenolics to total antioxidant capacity of plums. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 51: 7240-7245.
- Çalışır S, Haciseferoğulları H, Özcan M ve Arslan D (2005). Some nutritional and technological properties of wild plum (*Prunus* spp.) fruits in Turkey. Journal of Food Engineering, 66: 233-237.
- Demirci S ve Özhatay N (2012). Local names of some plants in Andırın, Kahramanmaraş. Journal of Faculty Pharmacy Istanbul University, 42(1): 33-42.
- Eser, Z (2010). Kızılçık Meyvesi ve Marmeladının Bazı Kimyasal, Fiziksel Özellikleri ile Antioksidan Aktivitesi ve Antosiyanin Profilinin Belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Erzurum.
- Esin Y (2011). Frenk Üzümünden (*Ribes* Spp.) Üretilen Reçel ile Marmeladın Fitokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Tokat.
- Fernández Garcia T, Martín ME and Casp A 1998. Quantification of significant volatile components of Pacharan. Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und Forschung, 206: 414-416.
- Franke SIR, Chless K, Silveria JD and Robensam G (2004). Study of antioxidant and mutagenic activity of different orange juice. Food Chemistry, 88: 45- 55.
- Glassgen WE, Wray V, Dieter S, Metzger JW and Seitz HU (1992). Anthocyanins from cell suspension cultures of *Daucus carota*. Pytochemistry, 13, 1593-1601.
- Güzel EK (2011). Maviyemişten (*Vaccinium* sp.) Üretilen Reçel ile Marmeladın Fitokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Tokat.
- Katsube N, Iwashita K, Tsushida T, Yamaki K and Kobori M (2003). Induction of apoptosis in cancer cells by bilberry (*Vaccinium myrtillus*) and the anthocyanins. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 51: 68-75.
- Kim DO and Padilla-Zakour OI (2004). Jam processing effect on phenolics and antioxidant capacity in anthocyanin-rich fruits: cherry, plum and raspberry. Journal of Food Science, 69(9): 395-400.
- Kresty LA, Morse MA, Morgan C, Carlton PS and Lu J (2001). Chemoprevention of esophageal tumorigenesis by dietary administration of lyophilized black raspberries. Cancer Research, 61: 6112 - 6119.
- Kumarasamy Y, Cox PJ, Jaspars M, Nahar L and Sarker SD (2004). Comparative studies on biological activities of *Prunus padus* and *P. spinosa*. Fitoterapia, 75:1, 77-80.
- Lust J (1980). The herb book, Bantam, New York.
- Martinez P, Escola-Hernveez J, Soliva-Fortuny RC and Martin-Belloso O (2005). Inactivation of *Lactobacillus brevis* in orange juice by high-density pulsed electric fields. Food Microbiology, 22: 311-319.
- Özcan T (2008). Some vitamin and organic acid contents in the fruits of *Prunus spinosa* L. subsp. *dasyphylla* (Schur) Domin from Europe-in-Turkey. IUFJS Journal of Biology, 67(2): 105-114.
- Re R, Pellegrini N, Proteggente A, Pannala A, Yang M and Rice-Evans C (1999). Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. Free Radical Biology and Medicine, 26: 1231-1237.
- Stoner GD, Kresty LA, Carlton PS, Siglin JC and Morse MA (1999). Isothiocyanates and freeze-dried strawberries as inhibitors of esophageal cancer. Toxicological Sciences, 52: 95-100.
- Usenik V, Kastelec D, Veberic R and Stampar F (2008). Quality changes during ripening of plums (*Prunus domestica* L.). Food Chemistry, 111: 830-836.
- Wiel A, Golde PHM and Hart HCh (2001). Blessing of the grape. European Journal of Internal Medicine, 12: 484-489.
- Xue H, Aziz RM, Sun N, Cassady JM and Kamendulis LM (2001). Inhibition of cellular transformation by berry extracts. Carcinogenesis, 22: 351-356.
- Yurdağül E ve Fenercioğlu H (2008). Erik Bazlı Karışık Meyveli Geleneksel Marmelat Üretimi Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü cilt:19(1): 103-112.