

Trabzon Hurması (*Diospyros kaki* L.) Bazlı Karışık Meyveli Geleneksel Marmelat Üretimi Üzerine Bir Araştırma

Cemal KAYA¹ Esra ESİN YÜCEL¹ Mustafa BAYRAM¹ Cihat MEŞE¹ Esmâ AYBAKAN¹
Gizem GÖKGÖZ¹ Tuğçe Tuğba SÖZER¹

¹ Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, TOKAT,
(cemal.kaya@gop.edu.tr)

Geliş Tarihi : 03.12.2016

Kabul Tarihi : 15.12.2016

ÖZET: Bu çalışmada Trabzon hurması bazlı karışık meyveli geleneksel marmelat üretimi amaçlanmıştır. Marmelat üretiminde Trabzon hurması temel alınarak farklı oranlarda kayısı, kuşburnu meyveleri de kullanılmıştır. Üretilen marmelat örneklerinde suda çözünür kuru madde, pH, toplam asitlik, toplam fenolik madde, kül, renk, su aktivitesi analizleri yapılmış, ve örnekler duyuşsal olarak değerlendirilmiştir. Marmelat örneklerinde toplam fenolik madde miktarı bakımından en düşük değeri 181.28 mgGAE/kg ile Trabzon hurması ve kayısı karışımı marmelat alırken, en yüksek değeri ise 314.06 mgGAE/kg ile Trabzon hurması, kayısı ve kuşburnu karışımı marmelat almıştır. Örneklerin toplam kül içerikleri % 0.10-0.15; ŞÇKM değeri 58.48-61.80 Brix; su aktivitesi değeri 0.84-0.89; titrasyon asitliği değeri % 5.11- 6.47 arasında bulunmuştur. Duyusal analiz sonuçları incelendiğinde birçok özellik bakımından en yüksek ortalama puanı kayısı ve kuşburnunun birlikte ilave edildiği Trabzon hurması marmelatı (3'lü karışım) almıştır. Trabzon hurmasının farklı meyveler ilavesiyle marmelat gibi ürünlere işlenmesiyle, tüketici tarafından kabul gören, besleyici ve endüstriyel olarak katma değeri yüksek alternatif ürünler üretilebileceği görülmüştür.

Anahtar sözcükler: Trabzon hurması, kuşburnu, kayısı, fenolik bileşikler, marmelat.

A Research on the Production of Tradatlonal Marmalade with Mixed Fruit Based Persimmon (*Diospyros kaki* L.)

ABSTRACT: In this research, it was aimed to produce of traditional marmalade with mixed fruit based persimmon (*Diospyros kaki* L.). In marmalade production, apricot and rosehip fruits were also used at different ratios based on persimmon fruit. All samples of marmalades were analysed objectively to determine, water soluble dry matter, pH, total acidity, total phenolic compounds, ash, color, water activity. The samples were also evaluated sensorically. In terms of total phenolic substance content in marmalade samples, it was found that the lowest values for total phenolic compounds 181.28 mgGAE/kg with persimmon and apricot mixed marmelade; the highest value for 314.06 mgGAE/kg total phenolic compounds with persimmon, rosehip and apricot mixed marmelade. The average amount were determined to vary for total ash 0.10-0.15% ; water soluble dry matter 58.48-61.80 Brix; water activity 0.84-0.89; titratable acidity 5.11-6.47%. When the results of sensory analysis were examined, the persimmon fruit marmelade (mixture of 3) in which apricot and rosehip fruits were added together has the highest average score in terms of many features. By processing the products such as marmalade with the addition of different fruits to the persimmon, it has been seen that alternative products which are accepted by the consumer, nutritious and industrially high value can be produced.

Key words: Persimmon fruit, rosehip, apricot, phenolic compounds, marmalade.

GİRİŞ

Tüm dünyada ve özellikle gelişmiş ülkelerde olduğu gibi Türkiye'de de insan sağlığı açısından büyük öneme sahip, antioksidan kapasitesi yüksek, antosiyanin bakımından zengin meyvelere ve bu meyvelerden üretilen ürünlere olan ilgi gittikçe artmaktadır (Scheerens, 2001).

Trabzon hurması (*Diospyros kaki*), meyvelerin cazip turuncu rengi, kendine özgü tadı ve yapısı, antioksidan ve fenolik bileşikler bakımından zengin olması nedeniyle son yıllarda ilgi odağı haline gelmiştir (Daood vd., 1992). Anavatani Çin olan Trabzon hurması (*Diospyros kaki* L.) Çin'den Japonya'ya oradan da diğer ülkelere yayılmıştır. Türkiye'ye girişi çok eskilere dayanmakta olup o dönemde giriş yaptığı Trabzon üzerinden diğer illere dağıldığından Trabzon hurması adını almıştır. Bu meyve Türkiye'de yerel olarak, Hurma, Amme, Aşılı Uvaz, Rus Hurması, Japon Hurması, Batum Hurması, Laz Hurması, Cennet meyvesi gibi adlarla da tanınmaktadır. Son yıllarda yapılan araştırmalar, meyvenin kolesterolü ve tansiyonu düşürücü

özelliğinin olduğunu, bağışıklık sistemini güçlendirdiğini, sindirim sistemi rahatsızlıklarından ve günümüzde yaygın olarak görülen kanser hastalıklarından korunmada önemli bir yer tuttuğunu göstermiştir (Wright ve Kader 1997, Velioğlu vd., 1998, Gu vd., 2008, Chen vd., 2008).

Trabzon hurması meyveleri, taze tüketim yanında kurutulmuş ve dondurularak da değerlendirilebilmektedir. Özellikle Uzak Doğu ülkelerinde, kuru maddesi yüksek olan ve taze tüketim için uygun olmayan çok buruk çeşitler kurutulmaktadır. Ayrıca burada meyveler dondurularak, kış ayları boyunca da pazarlanmaktadır. Yeterince olgunlaşmamış Trabzon hurmaları çok buruk lezzete sahip olduklarından, dondurulacak hurmaların tam olarak olgunlaşmış olmaları gerekmektedir. Trabzon hurmaları püre haline getirilip dondurulmakta ve bu püre daha çok marmelat, jöle, nektar, kek, sos, dondurma, krema ve muhallebi yapımında kullanılmaktadır (Gorinstein vd., 1999; Tuzcu ve Yıldırım, 2000; Cemeroğlu vd., 2003).

Kayısı (*Prunus armeniaca*), coğrafik olarak dünyanın hemen hemen her yerine dağılmış olsa da daha çok Akdeniz'e yakın olan ülkelerde Avrupa, Orta Asya, Amerika ve Afrika kıtalarına yayılmış ve burada yetiştirme alanları bulmuştur. Dünya yaş kayısı üretiminde Türkiye birinci sıradadır. Türkiye'yi İspanya, İtalya, Bağımsız Devletler Topluluğu, İran, Fransa, Yunanistan ve ABD izlemektedir. Bu birinci grup ülkelerin yaş kayısı üretimleri 100 bin tonun üzerindedir (Anonim, 2015). Kayısının sodyumca fakir potasyumca zengin olması nedeniyle kalp yetmezliği, böbrek hastalıkları, hepatit siroz tedavisinde olumlu etkileri olduğu bildirilmektedir (Anonim, 2015). Kuru kayısının beslenme ve sağlık açısından en önemli bileşiklerinden birisi de diyet lifidir. Kuru kayısının 100 g'ında yaklaşık olarak 24 g diyet lifi bulunur. Yetişkin bir insanın günlük diyet lifi gereksinimi ise 25 gramdır. Diyet lifi kabızlık, irritabl kolon sendromu, apandisit, hemoroid, diş hastalıkları, şişmanlık, şeker hastalığı, kronik kalp hastalıkları ve kolon kanseri gibi hastalıkların oluşum riskini azaltmakta, bağırsakların düzenli çalışmasını sağlamaktadır (Anonim, 2015).

Kuşburnu gülgiller familyasında yer almakta olup, *Rosaceae* familyası *Rosaideae* alt familyası *Rosa* cinsine ait çok yıllık bir bitkidir. Dünyada kuşburnu, başta Almanya olmak üzere Rusya, Türk Cumhuriyetleri, İsviçre, Polonya ve Finlandiya gibi pek çok Avrupa ülkesinde besin ve ilaç sanayisinde tercih edilen değerli bir hammaddedir (Yamankaradeniz, 1983). Bu ülkelerde kuşburnu; başlıca bebek gıdası, meyve suyu, meyve jölesi ve çay gibi gıda sektörlerinde kullanılmaktadır. Kuşburnu meyvesi gıda sanayinde; reçel, marmelat, jöle, komposto, pulp, nektar, meyve suyu gibi ürünlere işlenmekte ya da kurutulularak daha sonra pelte, çorba veya çay olarak değerlendirilmektedir. (Keleş ve Kökosmanoğlu, 1996). Kuşburnu ülkemizin özellikle Orta ve Kuzeydoğu Anadolu Bölgesinde geniş bir yayılma alanı göstermekte olup içerdiği mineral madde ve vitaminler yönünden gıda ve ilaç sanayinde aranan bir bitki durumundadır. Özellikle son yıllarda önemi giderek artmıştır. Önemli vitaminlerden biri olan askorbik asitin en zengin kaynağı olan kuşburnu bütün meyve ve sebzelerden daha fazla C vitamini içermektedir. Yapılan çalışmalarda bazı kaynaklarda 1000–1700 mg/100g olarak belirtilen kuşburnundaki C vitamini miktarı, bu vitamin bakımından çok zengin olarak bilinen turuncu meyvelerindeki miktarlardan 20-30 kat daha fazladır. Kuşburnunun ayrıca B1, B2, P, E ve K vitaminleri bakımından da zengin olduğu bilinmektedir (Didin vd., 1996).

Gıda Mevzuatı Reçel, Jöle, Marmelat ve Kestane Püresi Tebliği'nde (2006) geleneksel marmelatın tanımı "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 karışım" olarak yapılmaktadır (Anonim, 2006).

Bu çalışmada; son yıllarda Türkiye'de üretimi artış gösteren Trabzon hurmasının tüketiminin yaygınlaştırması hedeflenerek, Trabzon hurması meyvesinin tek başına ya da farklı meyveler ilavesiyle marmelata işlenerek besleyici değeri ve katma değeri yüksek alternatif ürünler üretilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Bu çalışmada materyal olarak *Diospyros* cinsi Trabzon hurmaları Trabzon'dan doğrudan üreticiden temin edilmiştir. Trabzon hurması hasattan hemen sonra zarar görmeyecek şekilde karton kasalara koyulup Gaziosmanpaşa Üniversitesi Gıda Mühendisliği Laboratuvarına getirilmiş, marmelat üretimi için kullanılacak meyveler üretim gerçekleştirilinceye kadar 4 ±1 °C de soğuk hava koşullarında muhafaza edilmiştir. Çalışmada ayrıca Tokat'ta bir süpermarketten temin edilen kükürtleme işlemiyle kurutulmuş kuru kayısı ve ticari bir firmaya ait kuşburnu pulpu kullanılmıştır. Çalışmada ticari bir firmaya ait toz şeker (saf kristal sakkaroz), sitrik asit ve ürünlerin ambalajlanmasında 200 ml'lik contalı twist-off kapaklı cam kavanozlarıyla kullanılmıştır.

Yöntem

Marmelat Üretimi

Bu çalışmada, Türk Gıda Kodeksi; "Reçel, Jöle, Marmelat ve Tatlandırılmış Kestane Püresi Tebliği"nde belirtilen geleneksel marmelat üretimi hedeflenerek aşağıda belirtilen reçete uygulanmıştır.

Marmelat Reçetesi: 1000 g meyve pulpu, 1000 g şeker, %25'lik sitrik asit çözeltisi (ürünün pH değeri 2.8-3.5 arasında olacak şekilde kontrollü olarak ilave edilmiştir) ve 300 ml su

Marmelat üretimi;

- a) %100 Trabzon hurması, (100TH)
- b) %75 Trabzon hurması ve %25 Kayısı, (75TH+25K)
- c) %75 Trabzon hurması ve %25 Kuşburnu, (75TH+25KB)
- d) %50 Trabzon hurması, %25 Kayısı ve %25 Kuşburnu, (50TH+25K+25KB)

olmak üzere 4 farklı formülasyon uygulanarak gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla ilk olarak meyveler yıkanmıştır. Seçme ve ayıklama işlemlerinde marmelat üretimine uygun olmayan meyveler ayrılmış veya uygun olmayan kısımları kesilerek atılmıştır. İşlenen meyvelerde yeterli olgunluğa sahip olmayanlar ile sap ve çekirdekler tümüyle uzaklaştırılmıştır. Yıkayıp ayıklanmış, parçalanmış ve çekirdekleri ayrılmış olan meyveler uygun palperden geçirilerek pulpa işlenmiştir. Kuru

kayıslar ise rehidrasyon işlemi uygulandıktan sonra pulpa işlenmiştir. Her bir marmelat formülasyonunda belirtilen oranlara uygun miktarda hazırlanan pulp ya da pulp karışımlarına reçetede belirtilen miktarlarda şeker ve su ilave edilerek örneklere açık kazanda pişirme (atmosferik basınçta) tekniği uygulanmıştır. Refraktometre ile kuru madde oranı aralıklarla ölçülerek pişirme süresi yaklaşık 30 dakika olacak şekilde tüm örneklere standart olarak uygulanmaya çalışılmıştır. Pişirme işleminin sonlarına doğru pH'ı 2.8-3.5 olacak şekilde ayarlamak ve sakkarozun kısmen inversiyonunu sağlamak amacıyla pişmekte olan ürün içerisine %25 konsantrasyonda hazırlanan sitrik asit çözeltisi kontrollü olarak ilave edilmiş ve birkaç dakikalık pişirme işleminden sonra istenilen suda çözünen kuru maddeye (≥ 55 Briks) ulaşıldığında pişirme işlemine son verilmiştir.

Pişirme işlemi sonrasında ürünler 200 ml'lik metal kapaklı cam kavanozlara sıcak olarak doldurulmuş ve kavanozların ağızları metal twist-off kapakları ile hermetik olarak kapatılıp kavanozlar ters çevrilmiş ve 10 dakika kadar bu şekilde bekletildikten sonra kavanozlar normal pozisyonuna çevrilmiştir. Kavanozlar kademeli olarak yaklaşık 30 °C'ye kadar soğutulmuş ve analiz yapılıncaya kadar oda sıcaklığında karanlık bir yerde muhafaza edilmiştir. Çalışmada her uygulama 2 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir.

Uygulanan Analizler: Çalışmada kullanılan Trabzon hurması, kayısı ve kuşburnu meyveleri ile Trabzon hurması baz alınarak dört farklı formülasyonda üretilen marmelat örneklerinde aşağıdaki belirtilen analizler uygulanmıştır.

Örneklere Suda çözünür kuru madde tayini Dijital refraktometre kullanılarak yapılmıştır. Homojenize hale getirilen örneklerden 10 gram alınıp 25 ml'ye saf su ile seyreltildikten sonra pH değeri İnoLab marka cam elektrodlu pH metre ile ölçülmüştür. Blendırda homojenize hale getirilen örneklerden 10 gram alınıp 25 ml'ye saf su ile seyreltildikten sonra, pH: 8.1 oluncaya kadar 0,1 N NaOH ile titre edilmek suretiyle yapılmıştır. Toplam asit miktarı; sitrik asit cinsinden g/100g olarak hesaplanmıştır (Cemeroğlu, 2007). Örneklerin a_w değeri sıcaklığı 20°C'ye ayarlanmış AquaLab Model Series 3TE a_w cihazı kullanılarak ölçülmüştür (Hughes vd., 2002). Fenolik madde miktarları Standart grafik yardımıyla hesaplanmış ve gallik asit (mg GAE/kg) olarak verilmiştir Analiz Folin yöntemi ile spektrofotometrede 750 nm dalga boyunda gerçekleştirilmiştir. (Singleton ve Rossi, 1965). Örneklerdeki kül miktarı 525 °C'ye ayarlanmış olan kül fırını kullanılarak belirlenmiş ve % kül (g/100g) olarak verilmiştir (Cemeroğlu, 2007).

Meyve, reçel ve marmelat örneklerinde renk (L^* , a^* ve b^*) değerleri Minolta renk ölçme cihazı

(Chroma Meter, CR- 300, Japan) ile ölçülmüştür (Cemeroğlu, 2007).

Duyusal analizler grafik skala yöntemi kullanılarak 20 kişilik panelist grup tarafından renk, kıvam, genel izlenim, koku, tat ve lezzet özellikleri dikkate alınarak yapılmıştır (Watts vd, 1989, Gould 1977).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada kullanılan Trabzon hurması, kayısı ve kuşburnu meyve pulplarında ve bu meyve pulplarından üretilen marmelatlarında yapılan suda çözünür kuru madde (SÇKM), pH, titrasyon asitliği, toplam fenolik madde, polimerik renk, kül tayini ve su aktivitesi analizleri ile duyusal değerlendirme sonucunda elde edilen bulgular aşağıda verilmiş ve tartışılmıştır.

Çalışmada Kullanılan Meyve Pulplarının Bazı Özellikleri

Çalışmada kullanılan meyvelerin pulplarında yapılan analizlerin sonucunda elde edilen bulgular Çizelge 1'de verilmiştir. Trabzon hurması, kayısı ve kuşburnu meyve pulplarının suda çözünür kuru madde içeriğinin sırasıyla; 17.25, 16.87 ve 14.58 °Briks olduğu belirlenmiştir Çalışmada Trabzon hurmasında belirlenen suda çözünür kuru madde miktarı değerinin; Günhan (1998) %16.5, Sütyemez ve Ergenoğlu (2000) 18.95–25.70 g/100g, Kuzucu ve Kaynaş (2004) %14-18.9 tarafından yapılan çalışmalarda saptanan bulgularla benzerlik gösterdiği görülmüştür.

Yapılan çalışmada kullanılan meyve pulplarının su aktivite değerlerinin birbirine yakın olduğu, en düşük su aktivite değerine ($a_w= 0.962$) Trabzon hurmasının sahip olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 1'in incelenmesiyle görülebileceği gibi Trabzon hurması, kayısı ve kuşburnu pulplarının ortalama pH değeri sırasıyla; 5.67, 4.43 ve 4.20 olarak saptanmıştır. Çalışmada incelenen Trabzon hurmasının belirlenen pH değerinin; Aksu vd.'nin (1994), 6.03; Sütyemez ve Ergenoğlu (2000) 6.11-6.52, Kuzucu ve Kaynaş (2004) 5.90-6.42 tarafından elde edilen bazı bulgulardan daha düşük olduğu belirlenirken; Günhan (1998), 5.28; Koca (2007), 5.66-6.42 tarafından yapılan araştırmalarda saptanan bulgularla benzerlik gösterdiği saptanmıştır.

Çalışmada Trabzon hurması, kayısı ve kuşburnu pulpunun sırasıyla; 1.52, 2.42 ve 5.07 g/100g toplam asit içerdiği belirlenmiştir (Çizelge 1). Trabzon hurmasının toplam asit miktarı, Acar (1990) %0.2, Sütyemez ve Ergenoğlu (2000) % 1.34–1.76, Kuzucu ve Kaynaş (2004) %0.06-0.14, Koca (2007) tarafından %0.06-0.33 olarak bildirilirken, Duckworth (1979) 9-15 mg/100g, Acar (1990) ve Herrman (1994) 20-50 mg/100g, Günhan (1998) 4.07 mg/100g, Kuzucu ve Kaynaş (2004) 6.8-19.85

mg/100g, Nicoleti vd. (2007) tarafından yapılan çalışmalarda 70 mg/100g olarak belirtilmiştir. Çalışmada elde edilen bulgular bazı araştırmacıların bulgularıyla benzerlik gösterirken diğer bazı

araştırmacıların sonuçlarıyla farklılık arz etmesinin araştırmalarda kullanılan Trabzon hurmalarının çeşit, yetiştirme koşulları ve olgunluk durumlarının farklı olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 1. Üretimde kullanılan meyve pulplarının bazı özellikleri

ÖZELLİKLER	TRABZON HURMASI	KAYISI	KUŞBURNU
SÇKM(°Briks)	17.25±0.15	16.87±0.37	14.58±0.32
Su aktivitesi (a_w)	0.96±0.04	0.97±0.06	0.98±0.02
pH	5.67±0.19	4.43±0.01	4.20 ±0.02
Toplam asit(g/100g)	1.52±0.14	2.42±0.03	5.07±0.10
Kül (g/100g)	0.21±0.001	0.52±0.004	0.36±0.005
T. Fenolik madde (mg GAE/kg)	51.06±6.28	111.56±19.24	913.46±54.99
Renk değeri L*	45.30±0.22	51.22±0.11	34.44±0.14
Renk değeri a*	6.05±0.09	1.61±0.09	10.63±0.12
Renk değeri b*	24.99±0.17	35.59±0.14	18.00±0.06

Çalışmada Trabzon hurması, kayısı ve kuşburnu meyve pulplarının kül miktarı sırasıyla; 0.21, 0.52 ve 0.36g/100g olarak belirlenmiştir. Trabzon hurması üzerine yapılan çalışmalarda kül miktarlarını Herrman (1994) % 0.30 - 0.70, Aksu (1994) % 0.40 - 0.91, Günhan (1998) % 0.34 olarak bildirmiştir.

Trabzon hurması, kayısı ve kuşburnu pulpunun toplam fenolik madde miktarı sırasıyla; ortalama 51.06, 111.56 ve 913.46 mg GAE/kg olarak belirlenmiştir. Trabzon hurmasıyla yapılan çalışmalarda fenolik madde miktarlarını Günhan (1998) 12.98 mg/100g, Kuzucu ve Kaynaş (2004) 0.17-0.24mg/100g, Gorinstein vd. (1999) 221.2 µgGAE/100g, Balasundram vd. (2006) ise klorojenik asit cinsinden fenolik madde miktarını 1.45/100g, Suzuki vd. (2005) buruk çeşitlerde 68.3-84.6 mg/100g arasında belirtirken, buruk olmayan çeşitlerde ise, 14.8-18.4 mg/100g arasında olduğunu bildirmişlerdir. Bulguların bazı araştırmacıların bulgularıyla benzerlik gösterirken diğer bazı araştırmacıların sonuçlarıyla farklılık arz etmesinin araştırmalarda kullanılan Trabzon hurmalarının çeşit, yetiştirme koşulları ve olgunluk durumlarının farklı olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Renk açısından hammadde çeşitleri incelendiğinde en yüksek L değerine 51,22 ile kayısı pulpu, en yüksek a değerine 10,63 ile kuşburnu pulpu, en yüksek b değerine ise 35,59 ile kayısı pulpunun sahip olduğu belirlenmiştir. Uçar (2010) farklı olgunluk aşamasında hasat edilen Trabzon hurması meyvelerinin kabuklarında L* değerinin 39.50-69.54, en yüksek a* değerinin 24.17, b* değerinin ise 19.66-69.06 arasında olduğunu bildirmiştir.

Trabzon Hurması Bazlı Olarak Üretilen Karışık Meyveli Marmelatların Özellikleri

Marmelat örneklerinin özellikleri Çizelge 2'de verilmiştir. Marmelat örneklerinde suda çözünür kuru madde değerlerinin 58.48-61.80 °Briks arasında değiştiği belirlenmiştir.

Reçel, Jöle, Marmelat ve Tatlandırılmış Kestane Püresi Tebliği'nde geleneksel marmelatta refraktometre ile tayin edilen çözünebilir kuru madde içeriğinin % 55'den daha az olmaması gerektiği belirtilmiştir (Anonim, 2014). Elde edilen bulgulara göre marmelat örneklerinin suda çözünür kuru madde oranlarının tebliğe uygun olduğu görülmüştür.

Marmelat örneklerinin su aktivitelerinde üretimde formülasyona katılan şekerin ve üründen uzaklaştırılan suyun etkisiyle meyve pulplarına göre azalmalar meydana gelmiş olup marmelat örneklerinin a_w değerlerinin 0.84-0.89 arasında değiştiği belirlenmiştir. En düşük a_w değeri (0,84) üç meyveli karışık marmelat (50TH+25K+25KB) örneğinde ölçülürken en yüksek değer ise (0.89) iki meyveli karışık marmelat (75TH+25KB) örneğinde saptanmıştır.

Marmelat örneklerinin pH değerleri 3.45-3.60 arasında değişmiştir. Ürünün belli bir kıvam kazanması yani, jel oluşumu için, ortamın pH derecesinin belirli sınırlarda olması gerekmektedir. Cemeroğlu vd (2003), reçel, marmelat, jöle gibi ürünlerde iyi bir jel oluşumu için gerekli pH derecesinin normal olarak 2.8-3.5 olması gerektiğini belirtirken, pH derecesi 3.5'in altına düştükçe jelin kıvamı artmakta, jel yapıda bir katılma ve gelişme görülmektedir.

Çizelge 2. Trabzon hurması bazlı olarak üretilen karışık meyveli marmelatların özellikleri

ÖZELLİKLER	Marmelat Örnekleri				
	100 TH	75TH+25K	75 TH+25KB	50 TH+25K	
SÇKM(°Briks)	59.03±0.87	58.85±1.05	58.48±1.12	61.80±1.20	
Su aktivitesi (a _w)	0.87±0.00	0.88±0.00	0.89±0.01	0.84±0.01	
pH	3.45±0.01	3.46±0.01	3.60 ±0.03	3.59±0.02	
Toplam asit(g/100g)	5.11±0.06	5.28±0.05	6.01±0.23	6.47±0.14	
Kül (g/100g)	0.10±0.02	0.15±0.01	0.12±0.01	0.15±0.01	
T Fenolik madde (mg GAE/kg)	216.83 ± 17.09	181.28 ± 35.74	309.14 ± 4.33	314.06 ± 10.02	
Renk değeri	L*	34.57±0.26	37.15±0.22	27.67±0.02	24.84±0.09
Renk değeri	a*	0.65±0.14	2.33±0.38	5.01±0.16	5.75±0.24
Renk değeri	b*	44.00±0.40	44.10±0.31	47.08±0.03	42.35±0.19

Ancak pH belli bir noktaya düştükten sonra jelde sinerisis (sulanma) meydana gelmektedir. pH'in jel kıvamına etkisi, pektin ağını oluşturan liflerin belli pH sınırlarında esneklik kazanması şeklinde açıklanmaktadır (Üstün ve Tosun, 1998; Cemeroglu vd., 2003).

Marmelatlarda titrasyon asitliği miktarları 5.11-6.47g/100g arasında değişmiştir. En yüksek titrasyon asitliği miktarı (6.47g/100g) üç meyveli karışık marmelat (50TH+25K+25KB) örneğinde, en düşük titrasyon asitliği değeri (5.11g/100g) ise Trabzon hurması (100TH) marmelatında belirlenmiştir.

Yapılan çalışmada, toplam fenolik madde miktarı bakımından en düşük değer 181,28 mg GAE/kg ile kayısı katkılı marmelat (75TH+25K), en yüksek değer ise 314,06 mg GAE/kg ile üç meyveli karışık marmelat (50TH+25K+25KB) bulunmuştur. Kuşburnu, üretimde kullanılan meyve pulpları arasında en yüksek fenolik madde içeriğine sahip olduğundan analiz sonuçlarında kuşburnu ilaveli marmelatlar en yüksek fenolik madde içeriğine sahip olmuşlardır.

Marmelatlarda kül miktarları 0.10-0.15 g/100g arasında değişmiştir. En yüksek kül miktarı (0.15g/100g) üç meyveli karışık marmelat (50TH+25K+25KB) ile iki meyveli karışık marmelat (75TH+25K) örneğinde, en düşük kül miktarı

(0.10g/100g) ise Trabzon hurması (100 TH) marmelatında belirlenmiştir.

Renk açısından marmelat çeşitleri incelendiğinde parlaklık ve aydınlığı ifade eden en yüksek L* değeri 37.15 ile kayısı pulpu ilaveli iki meyveli karışık marmelat (75TH+25K) örneğinde belirlenirken, kırmızılığı ifade eden en yüksek a* değeri (5.75) üç meyveli karışık marmelat (50 TH+25K+25 KB) örneğinde, sarılığı ifade eden en yüksek b* değerine (47.08) ise iki meyveli karışık marmelat (75TH+25KB) örneğinin sahip olduğu belirlenmiştir. Aksu (1995) tarafından yapılan çalışmada Trabzon hurması marmelatlarında L* değerinin 25.38-39.11 arasında, a* değerinin 4.49-10.28 arasında, b* değerinin ise 2.30-17.48 arasında değiştiği bildirilmiştir.

Marmelatların Duyusal Özellikleri

Kuşburnu ve kayısı pulpu kullanılarak hazırlanan Trabzon hurması bazlı geleneksel karışık meyveli marmelatlar; renk, kıvam, koku, genel izlenim, tat ve lezzet özellikleri dikkate alınarak duyusal değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Her bir özellik 5 puan üzerinden 20 panelist tarafından değerlendirilmiştir. Trabzon hurması bazlı marmelatların duyusal değerlendirme sonuçlarına ait ortalama değerler Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. Trabzon hurması bazlı karışık meyveli geleneksel marmelat örneklerinin duyusal özellikleri

Marmelat Örnekleri	DUYUSAL ÖZELLİKLER					
	Renk	Kıvam	Koku	Tat ve Lezzet	Genel İzlenim	Ortalama
100 TH	3,75	3,45	3,95	3,00	3,45	3,52
75TH+25K	4,15	3,85	3,80	3,35	3,45	3,72
75 TH+25KB	4,10	3,50	3,75	4,15	3,65	3,83
50 TH+25K+25 KB	4,30	4,20	4,10	4,05	4,10	4,15

Dört farklı formülasyonda üretilen marmelatların duyuşal değerlendirme sonuçları incelendiğinde; üç meyveli karışık marmelat (50TH+25K+25KB) örneğinin renk, kıvam, koku, genel izlenim ve ortalama puan bakımından en yüksek değeri olarak en çok beğenilen ürün olduğu görölrken, % 100 Trabzon hurması kullanılarak üretilen marmelat örneğinin (100TH) ise, koku hariç tüm özellikler bakımından en düşük puanı olarak en az beğenilen ürün olduğu saptanmıştır. Yapılan duyuşal değerlendirme sonuçları; Trabzon hurması pulpuna kuşburnu pulpunun kayısı pulpu ile birlikte ya da yalın halde ilave edilmesiyle üretilen Trabzon hurması bazlı karışık meyveli geleneksel marmelatların tüketiciler tarafından kabul gördüğünü ve beğenildiğini göstermiştir.

SONUÇ

Çalışmadan elde edilen bulgular ile ürünlerde yapılan duyuşal değerlendirmenin sonuçlarına göre; Trabzon hurması pulpuna kuşburnu pulpunun yalın halde ya da kayısı pulpu ile birlikte ilavesiyle fenolik maddeler gibi besin ve sağlık açısından önemli ögeler bakımından zengin bileşime sahip ürünler üretilebileceği ve bu ürünlerin tüketiciler tarafından kabul görebileceği ve beğenilebileceği görölmüştür.

Çalışmada elde edilen bulguların, Türkiye’de yetiştiriciliği ve üretimi sürekli gelişme gösteren Trabzon hurmasının tüketilebilirliğini artırmada ve katma değeri yüksek ürünlere dönüştürülmesine katkı sağlamada gıda endüstrisine ve üreticilere önemli bilimsel katkılar sağlayabileceği düşünölmektedir.

KAYNAKLAR

- Aksu, M. İ., 1995. Trabzon Hurmasının Depolanması ve Reçel, Marmelat Üretiminde Kullanım İmkanları. Atatürk Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, Erzurum, 54 s.
- Altan, D., 2014. Kuşburnu Meyvesinin Geleneksel Yöntemle Meyve Suyuna İşlenmesi Aşamalarında Antioksidan Kapasite Değişiminin İncelenmesi Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, 85 s.
- Anonim, 2014. <http://www.saglik.gov.tr/gidasec/dosya/tebligler/Recel-Jöle-marmelat.pdf>.30.12.2014
- Anonim, 2015. <http://tr.wikipedia.org/wiki/Kay%C4>
- Bilişli, A., 1998. Reçel ve Benzeri Ürünler Teknolojisi. TAV. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı. Yayın 33. s. 49-53, Yalova.
- Cemeroğlu, B., 2007. Gıda Analizleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No: 34, Ankara, 535s.
- Cemeroğlu, B., Karadeniz, F., Özkan, M., 2003. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, No:28, 690 S, Ankara.
- Chen, Z.Y.,Zhang, Z.S., Kwan, K.Y.F, Zhu, M. Ho, W.K., Huang, Y. 1998. Endothelium-Dependent Relaxation Induced by Hawthorn Extract in Rat Mesenteric Artery. Life Sci., 63(22), 1983-1991.
- Çınar İ, Çolakoğlu A S (2005). Potential Health Benefits of Rosehip Products. Proceedings of the First International Rosehip Conference. ActaHort. 690, 253–257.

- Daood, H.G., Biacs, P., Czinkotai, B., Hoschke, A., 1992. Chromatographic investigation of carotenoids, sugars and organic acids from *Diospyros kaki* fruits. Food Chemistry 45, 151–155.
- Didin, M., Kızılaslan, A., Özer, S., Fenercioğlu, H.,1996. Kuşburnu Meyvesinin Gıda Sanayinde Kullanımı ve Marmelata İşlenmeye Uygunluğu. Kuşburnu Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Gümüşhane, 5-6 Eylül 1996: 319-328.
- Ercişli, S., 2005. Rose (*Rosasp.*) Germplasm Resources of Turkey. Genetic Res. and Crop Evolution, 52: 787-795.
- Gorinstein, S., M. Zemser, R. Haruenkit, R. Chuthakorn, F. Grauer, O. Martin-Belloso, S. Trakhtenberg. 1999. Comparative content of total polyphenols dietary fiber in tropical fruits and persimmon, Journal of Nutritional Biochemistry, 10, 367-371, 1999.
- Gould, A.W., 1977. Food Quality Assurance, The AVI Publishing Company Inc.USA, (314)p.
- Gu H, Li C, Xu Y, Hu W, Chen M, Wan Q.2008. Structural features and antioxidant activity of tannin from persimmon pulp. Food Res Int. 2008;41:208–17.
- Günhan, S., 1998. Trabzon Hurmasının (*Diospyros kaki*) Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri İle Marmelat Şeklinde Değerlendirilmesi Üzerine Araştırmalar. Udağ üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, Bursa, 49 s.
- Hughes, M.C.,Kerry, J.P., Arendt, E.K., Kenneally, P.M, Mcsweeney, P.L.H. VE O’neill, E.E., 2002. Characterization of Proteolysis During the Ripening of Semi-Dry Fermented Sausages. Meat Science, 62, 205-216.
- Keleş, F., Kökosmanlı, M., 1996. Kuşburnu ve Kuşburnu Çayında C Vitamini. Kuşburnu Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Gümüşhane, 5-6 Eylül 1996: 245-252.
- Kokangöl, G. 2013. Adana’da Yetiştirilen Trabzon Hurmalarını Kullanarak Karışık Meyveli Geleneksel Marmelat Üretimi Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniv. Yüksek Lisans Tezi, Adana, 105 s.
- Mazza, G., 1983. Dehydration of Carrots. Effects of Pre-Drying Treatments on Moisture Transport and Product Quality. Journal of Food Technology, 18: 113-123.
- Onur S. 1990. Trabzon Hurması Özel Sayısı. Antalya Narancıye Araştırma Enstitüsü.
- Scheerens, J.C., 2001. Phytochemicals and The Consumers: Factors Affecting Fruitand Vegetable Consumption and The Potential for Increasing Small Fruit in The Diet. Hortech11:547-556
- Singleton, V. L. ve Rossi, J. L., 1965. Colorimetry of Total Phenolics with Phosphomolybdic-Phosphotungstic Acid Reagents. Amer. J. Enol. Vitic., 16, 144–158.
- Suzuki, T., Shimichi S., Fangyu H., Masaru T., 2005. Comparative study of catechin compositions in five Japanese persimmons (*Diospyros kaki*), Food Chemistry 93 (2005) 149–152
- Şen, M., Güneş, M.,1996. Tokat Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnuların (*Rosasp.*) Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Kuşburnu Semp. Bildiriler Kitabı, Gümüşhane, 5-6 Eylül, :231-235.
- Uçar, H., 2010. Farklı Dönemlerde Hasat Edilen Trabzon Hurması (*Diospyros kaki* L.) Meyvelerinin Kalite Özelliklerinin Araştırılması. Ege Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi Bornova İzmir
- Watts, B.M., Ylmaki, G.L., Jeffery, L.E., Elias, L.G., 1989. Basic Sensory Methods for Food Evaluation. The International Development Research Centre, Ottawa, Canada, (160)p.
- Wright, K. P., Kader A. A., 1997. Effect of controlled-atmosphere storage on the quality and carotenoid content of sliced persimmons and peaches, Postharvest Biology and Technology 10 (1997) 89-97
- Yaman Karadeniz, R., 1983. Kuşburnu Değerlendirme Olanakları. Gıda. Temmuz- Ağustos, 79-84.
- Yurdagel, Ü. 1992. Reçel Ve Marmelat Üretim Teknolojisi. Ege Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü, ve Demir, P. 1992. Fawler Şeftalisinin Marmelata Uygunluğunun Araştırılması. Gıda Ve Yem, 3:27-31.