



Nar Suyu İlavesiyle Üretilen Lokumların Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi

Cemal Kaya^{1*}, Mehmet Güldane², Semra Topuz¹, Mustafa Bayram¹

¹Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 60150 Tokat, Türkiye

²Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Pamukova Meslek Yüksek Okulu, 54050 Sakarya, Türkiye

MAKALE BİLGİSİ

Araştırma Makalesi

Geliş 13 Ağustos 2018

Kabul 16 Ekim 2018

Anahtar Kelimeler:

Nar

Türk lokumu

Toplam fenolik madde

Antosiyanin

Renk

*Sorumlu Yazar:

E-mail: cemal.kaya@gop.edu.tr

Ö Z

Bu çalışmada, formülasyonda kullanılacak suyun %20 ve %30'u düzeyinde ekşi ve tatlı nar çeşitlerinden iki farklı yöntemle elde edilen taze sıkılmış nar suları kullanılmak suretiyle lokum üretilmesi amaçlanmıştır. Üretilen nar suyu ilaveli lokumlarda suda çözünür kuru madde, pH, toplam asitlik, toplam fenolik madde, toplam antosiyanin, renk, sertlik değeri, su aktivitesi analizleri yapılmış ve örnekler duyuusal olarak değerlendirilmiştir. Nar suyu ilaveli lokum örneklerinin suda çözünür kuru madde değerleri 71,25-81,90 °Brix, pH değerleri 3,50-4,78, sertlik değerleri 0,75- 1,64N, toplam asitlik değerleri 0,042-0,240 g/100g, L* değeri; 27,43-43,94, a* değeri; (-0,66)-(+14,45), b* değeri ise; (-1,67)-(+4,08), toplam fenolik madde miktarı 201,33-760,33 mg GAE/kg, antosiyanin miktarı 23,37-42,15 mg siyanidin 3-glikozid/kg olarak belirlenmiştir. Duyusal değerlendirmede birçok özellik bakımından en yüksek ortalama puanı hidrolik pres ile elde edilen tatlı nar suyu (300 ml) ilaveli lokum örneği almıştır. Lokum formülasyonundaki suyun nar suyu ile ikamesiyle fonksiyonel bileşenler bakımından zengin ve tüketiciler tarafından tercih edilen ürünlerin üretilebileceği görülmektedir.

Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 6(12): 1814-1819, 2018

Determination of Some Properties of Turkish Delight Produced by the Addition of Pomegranate Juice

ARTICLE INFO

Research Article

Received 13 August 2018

Accepted 16 October 2018

Keywords:

Pomegranate

Turkish delight

Total phenolic compounds

Anthocyanin

Colour

*Corresponding Author:

E-mail: cemal.kaya@gop.edu.tr

ABSTRACT

In this study, it is aimed to produce Turkish delight by using fresh squeezed pomegranate juice obtained from two different sour and sweet pomegranate varieties in 20% and 30% of the water to be used in the formulation. Water soluble dry matter, pH, total acidity, total phenolic substance, total anthocyanin, colour, hardness value, water activity of Turkish delight added pomegranate juice were analysed and the samples were sensory evaluated. Soluble solids dry matter values of Turkish delight were; 71.25-81.90 °Brix; pH values; 3.50-4.78, hardness values; 0.75-1.64 N, total acidity values; 0.042-0.240g/100g, L values; 27.43-43.94, a* values; (-0.66)-(+14.45) and b* values; (-1.67)-(+4.08), the amount of the total phenolic matter; 201.33-760.33 mg GAE/kg, the amount of total anthocyanin; 10.01-42.15 mg Cy-3Glc/kg determined, respectively. When the results of the sensory evaluation were examined, the highest average score in terms of many features was obtained with a sweet pomegranate juice (300 ml) obtained with hydraulic press. It can be concluded that the products rich in functional components and preferred by consumers can be produced.

Giriş

Lokum; şeker, nişasta, su ve sitrik asit veya tartarik asit veya potasyum bitartarat ile hazırlanan lokum kitlesine gerektiğinde çeşni maddeleri ilavesiyle tekniğine uygun olarak hazırlanan ürün olarak tanımlanmaktadır. Çeşni maddeleri, aroma vericiler ve aroma verme özelliği taşıyan gıda bileşenlerini içermeyen lokum “sade lokum” olarak adlandırılmaktadır. Ticari amaçla satışa sunulan lokumlarda yabancı madde bulunmamalı, yabancı tat ve koku içermemeli ve toplam şeker miktarı da sakkaroz cinsinden en az %75 olmalıdır. Meyve ilave edilecekse de çeşnili lokumlarda en az %12 oranında meyve bulunmalıdır (Anonim, 2013).

Nar (*Punica granatum* L.) Asya kıtasının batısı, Orta Avrupa, Amerika ve dünyanın birçok bölgesinde özellikle ılıman iklim koşullarında yetişmektedir. Nar meyvesi yapısında barındırdığı biyoaktif bileşenlerden dolayı redoks dengesinin sürdürülmesi ve kardiyovasküler hastalıklar, diyabet, alzheimer ve kanser benzeri hastalıklardan korunma gibi sağlığı destekleyici özelliği ile dikkat çekmektedir (Lan ve ark., 2017).

Fenolik maddelerce zengin olduğu belirtilen narın sağlık üzerine etkileri konusunda son zamanlarda birçok çalışma yapılmıştır. Nar, yapısında bulunan flavonoidler nedeniyle potansiyel antioksidan olarak kabul edilmektedir (Karaca, 2011).

Nar meyvesi %0,22-1,05 oranında antosiyaninler ve çeşitli fenolik asitlerden oluşan polifenollerini içermektedir. Narın meyve suyu içeriği %45-65 arasında değişmektedir. Şeker ve asit bileşimine göre narlar tatlı, mayhoş ve ekşi olarak sınıflandırılmaktadır. Meyvenin bileşimi; çeşit, yetiştirme koşulları, iklim, olgunluk durumu ve depolama şartlarına bağlı olarak değişmektedir. Narın yenebilen kısmı önemli miktarda asitler, şekerler, vitaminler, polisakkaritler, polifenoller ve mineralleri içermektedir. Meyve sularında ortalama toplam asit 9,2 g/L ve toplam şeker 148,75 g/L bulunurken, sitrik asit (4,85 g/L) ve L-malik asit (1,75 g/L) baskın asitler olarak belirtilmiştir (Tamer, 2006).

Son yıllarda yapılan çalışmalarda narın güçlü antioksidan etkinliğinin yanı sıra kanı sıvılaştırdığı, kandaki düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) düzeyini düşürdüğü, bazı kanser türlerine karşı vücudun direncini arttırdığı, kan değerlerinde olumlu etkilerinin olduğu bildirilmektedir (Yıldırım ve ark., 2016).

Fenolik bileşiklerin sahip oldukları antimikrobiyel ve antioksidan aktiviteleri nedeniyle, sentetik gıda katkı maddelerine alternatif doğal bileşikler olarak önem kazanmaktadırlar. Bu özelliklerinden dolayı fenolik bileşiklerce çok zengin bir meyve olan nara ve nar sularına olan ilgi oldukça artmıştır. Nitekim, ülkemizde nar yetiştiriciliğinin hızla yayılması da bunu doğrular niteliktedir (Apaydın, 2008).

Geleneksel lokum üretiminde nar suyunun kullanımına yönelik sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Dirik (2009), nar suyu ilaveli lokumların uygulanan ısı işlemi ile renk ve aroma kayıplarına maruz kaldığını belirtmiştir. Çalışmada elde edilen lokumların kontrol örneğine göre duyuusal olarak daha sert yapıda olduğu bildirilmiştir.

Bu çalışmada, geleneksel gıda ürünlerinden olan lokumun formülasyonunda yer alan suyun yerine iki farklı

nar çeşidinden hidrolik pres veya portakal sıkacağı ile elde edilen nar suyu ilavesinin ürünlerin fiziksel, kimyasal ve duyuusal özelliklerine etkisi araştırılmıştır.

Materyal ve Metot

Materyal

Araştırmada, lokum üretiminde Antalya bölgesinde yetiştirilen Hicaz (ekşi) ve Katırbaşı (tatlı) nar çeşitleri, kristal toz şeker (Turhal Şeker A.Ş.), mısır nişastası (Cargill A.Ş.), pektin, sitrik asit (Tito, Türkiye) ve içilebilir nitelikteki musluk suyu kullanılmıştır.

Çalışmada 2 farklı formülasyon uygulanarak nar suyu ilaveli lokum üretimi gerçekleştirilmiştir (Çizelge 1). Ayrıca, nar suyu ilave edilmeksizin kontrol amaçlı sade lokum da üretilmiştir. Çalışmadaki tüm üretimler iki tekrarlı olarak yapılmıştır.

Çizelge 1 Ekşi ve tatlı nar suyu ilaveli lokum üretiminde kullanılan reçeteler

Table 1 Prescriptions used in the production of sour and sweet pomegranate juice added Turkish delight

Bileşenler	F1	F2	K
Su (mL)	800	700	1000
Nar suyu (mL)	200	300	-
Nişasta (g)	175	175	175
Sitrik asit (g)	1	1	1
Şeker (kg)	1	1	1

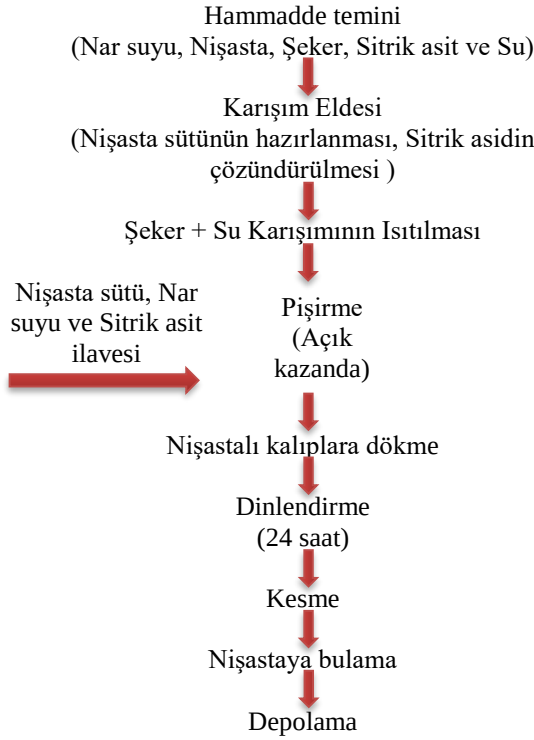
F1: Formülasyon 1, F2: Formülasyon 2, K: Kontrol

Çalışmada Çizelge 1’deki formülasyonlar temel alınarak oluşturulan reçeteye göre lokum üretimi yapılmıştır. Lokum üretiminde, nar çeşitlerinden (Hicaz ve Katırbaşı) iki farklı yöntemle elde edilen nar suları kullanılmıştır. Birinci yöntem olan manuel hidrolik presle nar suyu eldesinde öncelikle bütün halde bulunan ekşi ve tatlı nar meyveleri el ile tanelendirilmiş ve sıkma işlemi esnasında çekirdeklerinin suya geçmesini önlemek amacıyla Amerikan bezi kese haline getirilmiş ve taneler kese içerisine doldurulmuştur. Daha sonra kese içerisindeki nar taneleri laboratuvar ölçekli manuel hidrolik pres haznesine yerleştirilmiş ve sıkma işlemine tabii tutularak nar suyu elde edilmiştir. İkinci yöntemde ise, bütün haldeki narlar iki parçaya bölünüp portakal sıkacağı haznesine yerleştirilmiş ve sıkma işlemine tabii tutularak nar suyu elde edilmiştir.

Nar suyu ilaveli lokum üretiminde formülasyonda kullanılan sitrik asit, şeker ve nişasta miktarları sabit tutulmuş olup, iki farklı düzeyde nar suyu (200 ml veya 300 ml) ve su (800 ml veya 700 ml) kullanılmıştır. Nar suyu ilaveli lokum üretiminde Şekil 1’de verilen akış şemasındaki işlemler uygulanmıştır.

Lokum üretiminde, Çizelge 1’de belirtilen toplam suyun bir miktarı ile sitrik asit çözündürülmüş, bir miktarı ile nişasta süspansiyeye hale getirilmiş geri kalan kısmı da reçetede belirtilen miktarda şeker ile pişirme kazanına aktararak ısıtma işlemine başlanmış ve şekerin tamamen çözündürülmesi sağlanmıştır. Şeker çözeltisi üzerine sırasıyla, süspansiyeye haldeki nişasta, sitrik asit çözeltisi ve nar suyu ilave edilerek pişirme işlemine tabii tutulmuştur. Pişirme süresince sürekli karıştırma işlemi uygulanmış,

belirli aralıklarla pişirme kazanından örnekler alınarak suda çözünür kuru madde ($^{\circ}$ Briks) kontrol edilmiş ve belirli bir değere ulaşıldığında (>70 $^{\circ}$ Briks) pişirme işlemine son verilmiştir. Pişirme işlemi tamamlanan lokum kitlesi önceden hazırlanan nişastalı kalıplara dökülerek oda sıcaklığında 24 saat boyunca dinlendirilmeye bırakılmıştır. 24 saat sonunda lokumlar $25 \times 25 \times 25$ cm boyutlarında kesilmiş ve nişastaya bulanarak analizleri yapılmaya kadar laboratuvarında muhafaza edilmiştir.



Şekil 1 Nar suyu ilaveli lokum üretim akış şeması
Figure 1 Pomegranate juices added Turkish delight
production flow chart

Uygulanan Analizler

Suda çözünür kuru madde tayini: Suda çözünür kuru madde dijital refraktometre (Hanna, HI 96801) ile ölçülmüş ve $^{\circ}$ Briks cinsinden ifade edilmiştir (Cemeroğlu, 2010).

pH tayini: Homojenize hale getirilen örneklerden 10 gram alınıp 25 mL'ye saf su ile seyreltildikten sonra cam elektrotlu pH metre (Hanna HI 2211) kullanılarak pH değeri belirlenmiştir (Cemeroğlu, 2010).

Toplam asitlik tayini: Lokum örnekleri blendırda (Kenwood HB 724) homojenize hale getirildikten sonra 10 gram alınıp 25 mL'ye saf su ile seyreltildikten sonra pH 8,1 oluncaya kadar 0,1 N NaOH ile titre edilerek belirlenmiştir. Toplam asit miktarı; sitrik asit cinsinden g/100g olacak şekilde hesaplanmıştır (Cemeroğlu, 2010).

Toplam kuru madde tayini: Kuru madde tayini AACC 44-15A metoduna göre gravimetrik olarak yapılmıştır (Cemeroğlu, 2010).

Su aktivitesi (a_w): Lokum örneklerinin su aktivitesi değerleri 20°C 'de su aktivitesi cihazında (Aqua lab) ölçülmüştür.

Toplam fenolik madde miktarı tayini: Toplam fenolik madde miktarı Folin-Ciocalteu yöntemine göre spektrofotometrede (T80+ UV/VIS Spectrometer) örneklerin absorbanslarının 760 nm'de ölçülmesiyle belirlenmiştir. Örneklerin absorbansına karşılık gelen toplam fenolik madde miktarı, galik asit kullanılarak çizilen standart grafikten yararlanılarak hesaplanmış ve mg GAE/L veya mg GAE/kg olarak ifade edilmiştir (Singleton ve Rossi, 1965).

Toplam monomerik antosiyanin tayini: Toplam antosiyanin miktarı analizi pH farkı metodu kullanılarak yapılmıştır. Örneklerin pH;1 ve pH; 4,5 tamponları ile hazırlanan ekstratların 520 ve 700 nm de spektrofotometrede absorbansları ölçülmüştür. Antosiyanin içerikleri mg siyanidin-3-glikozid/L veya mg siyanidin-3-glikozid/kg olarak ifade edilmiştir (Özen ve Akbulut, 2008).

Renk tayini: Renk analizleri (L,a,b değeri) renk ölçüm cihazı (Minolta CR-300) ile yapılmıştır (Cemeroğlu, 2010).

Sertlik tayini: Lokum örneklerinin ($2,5 \times 2,5 \times 2,5$ cm), sertlik değerleri tekstür cihazında (Zwick/Z0.5) silindirik delme ucu kullanılarak;

- Silindirik uç çapı (6 mm)
- test hızı (2 mm/s)
- geri dönüş hızı (10 mm/s)
- test mesafesi (15mm)

test koşullarında gerçekleştirilmiş ve sertlik değerleri Newton (N) cinsinden ifade edilmiştir (Uslu ve ark., 2010).

Duyusal değerlendirme: Çalışmada üretilen lokum örneklerinin duyusal değerlendirmeleri Gaziosmanpaşa Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümünde 15 öğretim elemanı (3 Kadın ve 12 Erkek) ile gerçekleştirilmiştir. Panelistlerden, üretilen lokum çeşitlerinin renk, sertlik, esneklik, yapışkanlık, süreklilik ve tat/aroma özelliklerini 1-5 arasında puan verilmek suretiyle değerlendirmeleri istenmiştir (Onoğur ve Elmacı, 2011).

Bulgular ve Tartışma

Çalışmada kullanılan ekşi ve tatlı nar suları, bu nar sularının ilavesiyle üretilen lokum örneklerinde yapılan suda çözünür kuru madde ($^{\circ}$ Briks), pH, titrasyon asitliği, toplam kuru madde, su aktivitesi, toplam fenolik madde, toplam monomerik antosiyanin, renk, sertlik tayini ve duyusal değerlendirmeler sonucunda elde edilen bulgular aşağıda sırasıyla verilmiş ve tartışılmıştır.

Nar Sularının Bazı Özellikleri

Çalışmada kullanılan ekşi ve tatlı narların özelliklerine ilişkin bulgular Çizelge 2'de verilmiştir. Çalışmada incelenen Hicaz (ekşi) ve Katırbaşı (tatlı) nar sularının, $^{\circ}$ Briks değerleri sırasıyla; 16,6 ve 16,9 pH değerleri; 3,19 ve 3,28, hidrolik preste meyve suyu verimleri; %38,2 ve %38,1, portakal sıkacağı ile nar suyu verimleri; %37,5 ve %38,8 olarak belirlenmiştir. Ekşi ve tatlı nar sularının L değeri; 10,48 ve 4,69, a değeri; 20,38 ve 12,12, b değeri; 8,92 ve 3,08, toplam fenolik madde mikarı 780 ve 966,7 mg GAE/L, toplam monomerik antosiyanin miktarı; 78,90 ve 36,87 mg siyanidin-3 glikozid /L olarak belirlenmiştir.

Çizelge 2 Lokum üretiminde kullanılan nar sularının bazı özellikleri

Table 2 Some characteristics of pomegranate juices used in Turkish delight production

Özellikler	Nar Çeşitleri	
	Ekşi (Hicaz)	Tatlı (Katırbaşı)
°Briks	16,6±0,1	16,9±0,1
pH	3,19±0,03	3,28±0,02
*HP verim(%)	38,2±0,3	38,1±0,4
*PS verim (%)	37,5±0,6	38,8±0,7
Renk	L*	4,69±0,10
	a*	+12,12±0,16
	b*	+3,08±0,04
Toplam fenolik madde (mgGAE/L)	780,00±84	966,7±176,7
Toplam Antosiyanin (mg siyanidin-3 glikozid/L)	78,90±7,0	36,87±4,9

*) HP: Laboratuvar ölçekli manuel hidrolik pres, PS: Portakal sıkacağı

Çizelge 3 Lokum örneklerinin suda çözünür kuru madde (SÇKM), toplam kuru madde, su aktivitesi, pH ve toplam asitlik değerleri

Table 3 Water soluble dry matter, total dry matter (TSS), water activity, pH and total acidity values of Turkish delight samples

Lokum Örnekleri*	SÇKM (°Briks)	Toplam Kuru Madde (%)	Su Aktivitesi (a _w)	pH	Toplam Asitlik (g/100g)
EN HP 200-800	71,25±1,48	83,27±2,60	0,5918±0,02	3,63±0,01	0,175±0,008
EN HP 300-700	73,90±0,28	82,39±4,17	0,6243±0,01	3,50±0,01	0,214±0,007
EN PS 200-800	76,85±10,96	84,82±1,35	0,5273±0,01	3,66±0,01	0,198±0,006
EN PS 300-700	81,90±3,82	82,03±0,01	0,6200±0,01	3,62±0,01	0,240±0,007
TN HP 200-800	78,25±0,32	82,78±0,81	0,5438±0,00	3,59±0,01	0,208± 0,005
TN HP 300-700	78,25±1,77	81,73±0,76	0,6218±0,01	3,55±0,01	0,214± 0,003
TN PS 200-800	74,85±1,58	84,82±1,40	0,5688±0,01	3,68±0,01	0,171±0,006
TN PS 300-700	78,90±0,49	83,95±0,71	0,6165±0,01	3,57±0,01	0,184±0,004
Kontrol	73,00±2,69	80,55±4,98	0,7825±0,01	4,78±0,02	0,042± 0,006

*) EN; Ekşi nar suyu, TN; Tatlı nar suyu, HP; Manuel hidrolik pres, PS; portakal sıkacağı, SÇKM: suda çözünür kuru madde, 200 ve 300; ilave edilen nar suyu miktarı (mL), 700 ve 800; ilave edilen su miktarını (mL) ifade etmektedir.

Yıldırım ve ark. (2016) tarafından yapılan çalışmada narlı çikolata üretiminde kullanılan nar meyvesinin meyve suyu verimi %39,5, pH değeri 3,6 ve °Briks değeri 19,9 olarak saptanmıştır. Türkiye'nin Akdeniz bölgesinde yetişen nar çeşitlerinin kimyasal ve antioksidan özelliklerinin araştırıldığı çalışmada ekşi nar sularının pH değeri 3,24, toplam monomerik antosiyanin içeriği 37,5 mg siyanidin-3 glikozid/L ve toplam fenolik madde içeriği ise 1465 mg GAE/L bulunmuştur (Özgen ve ark., 2008).

Lokum Örneklerinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Çalışmada üretilen lokum örneklerinin SÇKM değerleri Çizelge 3'de verilmiştir. Lokum örneklerinin SÇKM değerleri 71,25-81,90 °Briks arasında değişmektedir. Lokum örnekleri arasında en düşük SÇKM değerine sahip örnek, 71,25 °Briks ile hidrolik presle elde edilen 200 ml ekşi nar suyu ilaveli lokum örneği, en yüksek SÇKM'ye sahip olan ise 81,90 °Briks ile portakal sıkacağı ile elde edilen 300 ml ekşi nar suyu ilaveli lokum örneği olmuştur.

Uslu ve ark. (2010)'un yapmış olduğu glikoz-fruktoz şurubunun lokumun duysal ve tekstürel özellikleri üzerine etkileri adlı çalışmada örneklerin suda çözünür kuru madde değerleri 78–81 °Briks arasında saptanmıştır.

Lokum örneklerinin kuru madde değerleri %80,55–84,82 aralığında değişmektedir. Örnekler arasında en yüksek kuru madde değeri (%84,82) hidrolik presle elde edilen 200 ml tatlı nar suyu ilaveli lokum örneğinde, en düşük kuru madde değeri (%80,55) ise kontrol örneğinde belirlenmiştir.

Lokum örneklerinde su aktivitesi değerleri 0,53–0,78 aralığında değişmektedir (Çizelge 3). Lokum örnekleri arasında en yüksek su aktivitesi değeri (0,78) kontrol örneğinde, en düşük su aktivitesi değeri (0,53) ise, portakal sıkacağı ile elde edilen 200 ml ekşi nar suyu ilaveli lokum örneğinde saptanmıştır. Genellikle örneklerin toplam kuru madde oranları arttıkça su aktivitesi değerlerinde düşüş olduğu görülmektedir.

Lokum örneklerinin pH değerleri 3,50-4,78 arasında değişmektedir. En yüksek pH değeri (4,78) kontrol örneğinde, en düşük pH değeri (3,50) ise hidrolik pres ile elde edilen 300 ml ekşi nar suyu ilaveli lokum örneğinde ölçülmüştür. Lokum örneklerinin toplam asitlik değerleri 0,042–0,240 g/100g arasında değişmektedir. En yüksek toplam asitlik değeri (0,240 g/100g) portakal sıkacağı ile elde edilen 300 ml ekşi nar suyu ilaveli lokum örneğinde, en düşük toplam asitlik değeri (0,042 g/100g) ise kontrol örneğinde belirlenmiştir. Çalışmada formülasyonda kullanılan nar suyu miktarındaki artışa bağlı olarak toplam asitlik değerinin arttığı pH değerinin düştüğü belirlenmiştir.

Parlak ve Güzeler (2010) Sakarya'da üretilen kabak lokumu ve diğer lokum çeşitlerinin pH değerlerinin 3,81–4,97 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Çalışmada üretilen nar suyu ilaveli lokum örneklerine ait verilerin Parlak ve Güzeler (2010)'nun bulgularından daha düşük olduğu görülmektedir. Lokum örneklerinin pH değerleri arasındaki farklılıkların her iki çalışmada incelenen lokumların farklı hammaddelerden üretilmiş olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 4 Lokum örneklerinin toplam fenolik madde ve antosiyanin miktarları

Table 4 Amounts of total phenolic substances and anthocyanins in Turkish delight samples

Lokum Örnekleri	Toplam Fenolik Madde Miktarı (mg GAE/kg)	Toplam Antosiyanin Miktarı (mg siyanidin 3-glikozid/kg)
EN HP 200 -800	320,67±16,77	23,37±1,18
EN HP 300 -700	461,0±21,93	35,89±2,36
EN PS 200 - 800	201,33±15,31	26,29±0,59
EN PS 300 -700	225,67±35,23	40,06±2,36
TN HP 200 -800	603,0± 6,24	30,46±1,77
TN HP 300 -700	760,33±16,04	42,15±0,59
TN PS 200 -800	492,00±12,12	30,88±1,18
TN PS 300 -700	588,0±24,52	41,31±1,77
Kontrol	80,67±10,21	10,01±1,18

Çizelge 5 Lokum örneklerinin renk değerleri

Table 5 Colour values of Turkish delight samples

Lokum Örnekleri	L*	a*	b*
TN PS 300-700	28,21±0,20	+7,15±0,17	-0,60±0,03
TN PS 200-800	29,34±0,20	+6,07±0,12	-0,78±0,03
TN HP 300-700	29,88±0,32	+9,24±0,45	0,92±0,04
TN HP 200-800	30,05±0,03	+8,19±0,14	-1,09±0,02
EN PS 300-700	27,43±0,49	+8,73±0,72	-0,04±-0,08
EN PS 200-800	29,89±0,77	+14,45±0,94	-1,08 ±0,21
EN HP 300-700	28,20±0,29	+10,30±0,78	-0,45±-0,01
EN HP 200-800	30,34±0,30	+9,74±0,14	-1,67±0,04
Kontrol	43,94±0,44	-0,66±0,65	4,08±0,27

Çizelge 6 Nar suyu ilaveli lokum örneklerinin sertlik değerleri

Table 6 The hardness values of Turkish delight samples added pomegranate juice

Lokum Örnekleri	Sertlik Değeri(N)
EN HP 200-800	1,37±0,10
EN HP 300-700	0,93±0,14
EN PS 200-800	1,64±0,04
EN PS 300-700	1,28±0,12
TN HP 200-800	1,11±0,13
TN HP 300-700	1,31±0,06
TN PS 200-800	0,79±0,04
TN PS 300-700	0,96±0,05
Sade	0,75±0,05

Lokum Örneklerinin Toplam Fenolik Madde ve Toplam Monomerik Antosiyanin Miktarları

Çalışmada üretilen lokum örneklerinin toplam fenolik madde değerleri Çizelge 4'te verilmiştir. Nar suyu ilaveli örneklerin toplam fenolik madde miktarı 201,33- 760,33 mg GAE/ arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek toplam fenolik madde içeriği (760,33 mg GAE/kg) hidrolik presle elde edilen 300 ml tatlı nar suyu ilaveli lokum örneğinde, en düşük değer ise (201,33 mg GAE/kg) portakal sıkacağı ile elde edilen 200 ml ekşi nar suyu ilaveli lokum örneğinde belirlenmiştir.

Nar suyu ilaveli örneklerin toplam monomerik antosiyanin değerleri 23,37-42,15 mg siyanidin 3-glikozid/kg arasında değişmektedir. En yüksek toplam monomerik antosiyanin miktarı (42,15 mg siyanidin-3 glikozid/kg) hidrolik presle elde edilen 300 ml tatlı nar suyu ilaveli lokum örneğinde, en düşük değer (23,37 mg siyanidin-3 glikozid/kg) ise hidrolik presle elde edilen 200 ml ekşi nar suyu ilaveli lokum örneğinde saptanmıştır.

Lokum Örneklerinin Renk Değerleri

Çalışmada üretilen lokum örneklerinin L*, a*, b* renk değerleri Çizelge 5'te verilmiştir. Lokum örneklerinin L* değerleri 27,43-43,93 arasında değişmektedir. En yüksek L* değeri (43,93) kontrol örneğinde, en düşük değer (27,43) ise portakal sıkacağı ile elde edilen 300 ml ekşi nar suyu ilaveli lokumda saptanmıştır. Lokum örneklerinin a* değerleri (-0,66)- (+14,45) arasında değişmektedir. En yüksek a* değeri (+14,45) ile portakal sıkacağı ile elde edilen 200 ml ekşi nar suyu ilaveli lokum örneğinde, en düşük a* değeri (-0,65) kontrol örneğinde ölçülmüştür. Örneklerin b* değerleri (-1,67)-(+4,08) arasında değişmektedir. En yüksek b* değeri (+4,08) kontrol örneğinde, en düşük b* değeri (-1,67) hidrolik presle elde edilen 200 ml ekşi nar suyu ilaveli lokum örneğinde belirlenmiştir.

Lokum Örneklerinin Sertlik Değerleri

Çalışmada üretilen nar suyu ilaveli lokum örneklerinin sertlik değerleri Çizelge 6'da verilmiştir. Lokum örneklerinde sertlik değerleri 0,75-1,64 N aralığında

değişmektedir. En yüksek sertlik değeri (1,64 N) portakal sıkacağı ile elde edilen 200 ml ekşi nar suyu ilaveli lokum örneğinde, en düşük değer (0,75 N) ise kontrol örneğinde saptanmıştır.

Lokum Örneklerinin Duyusal Özellikleri

Lokum örneklerinde gerçekleştirilen duysal değerlendirmelere ilişkin bulgular Çizelge 7’de verilmiştir. Lokum örnekleri arasında sertlik, esneklik, yapışkanlık, süreklilik ve tat–aroma özellikleri ve genel

değerlendirme bakımından en fazla beğeni alan hidrolik presle elde edilen (300 ml) tatlı nar suyu ilaveli (TN HP 300-700) lokum örneği olurken, renk özelliği bakımından en fazla beğenilen örnek ise hidrolik presle elde edilen 200 ml tatlı nar suyu ilaveli (TN HP 200-800) lokum olmuştur. Esneklik, süreklilik, tat–aroma özellikleri bakımından en az beğeniyi Kontrol örneği toplarken, sertlik ve yapışkanlık özellikleri bakımından ise en az beğeniyi hidrolik presle elde edilen 300 ml ekşi nar suyu ilaveli lokum örneği almıştır.

Çizelge 7 Lokum örneklerinin duysal özellikleri

Table 7 Sensory properties of Turkish delight samples

Lokum Örnekleri	Renk	Sertlik	Esneklik	Yapışkanlık	Süreklilik	Tat-Aroma	GD
TN PS 300-700	3,31±1,16	3,19±1,55	2,91±1,34	2,91±1,38	3,38±1,49	3,46±1,34	3,10±1,0
TN PS 200-800	2,66±0,91	3,03±1,42	2,75±1,37	2,97±1,16	2,97±1,29	2,91±1,02	2,97±1,16
TN HP 300-700	3,85±0,87	4,28±0,80	4,25±0,97	3,84±1,38	4,09±0,75	3,97±1,03	3,93±1,28
TN HP 200-800	4,0±0,69	3,69±0,83	3,56±0,70	2,94±1,06	3,62±0,77	3,78±0,79	3,67±0,82
EN PS 300-700	3,22±1,02	3,12±1,0	2,88±1,41	3,19±1,24	3,06±0,94	3,12±1,22	3,19±0,75
EN PS 200-800	3,88±0,81	3,09±0,97	3,53±1,19	2,59±1,14	3,50±0,98	3,44±0,78	3,30±0,88
EN HP 300-700	3,75±1,08	3,03±1,29	2,84±1,26	2,44±1,23	3,03±1,24	3,09±1,30	3,07±0,80
EN HP 200-800	3,88±0,76	3,53±0,94	2,84±1,1	3,03±1,14	3,38±0,86	3,28±1,23	3,50±0,98
Kontrol	3,56±1,24	3,38±1,41	2,72±1,23	3,16±1,22	2,69±1,20	2,62±0,78	2,93±1,03

GD: Genel değerlendirme

Sonuç

Beslenme ve sağlık açısından önemli besin öğelerini içeren ve üretimi sürekli artış kaydeden nar meyvesinin kullanım alanını genişletmek, geleneksel bir ürünümüz olan lokumda çeşitlilik oluşturmak, besinsel ve fonksiyonel özelliklerini geliştirmek amacıyla farklı nar çeşitleri ve farklı presleme yöntemleriyle elde edilen nar suyu ilavesiyle üretimleri gerçekleştirilen lokum örnekleri arasında duysal özellikler bakımından hidrolik pres ile elde edilen tatlı nar suyu (300 ml) ilaveli lokum örneği (TN HP 300-700) en beğenilen örnek olmuştur. Aynı zamanda bu lokum örneği hem toplam fenolik madde miktarı (760,33 mg GAE/kg) hem de toplam antosiyanin miktarı (42,15 mg siyanidin 3-glikozid/kg) bakımından en yüksek değere sahip örnek olarak belirlenmiştir.

Çalışmada elde edilen bulgular bir arada değerlendirildiğinde; lokum üretiminde ekşi veya tatlı nar suyu kullanımıyla, nara farklı kullanım alanları oluşturulabileceği, tüketici açısından beğenilen ve besleyici-fonksiyonel bileşenlerce zengin, endüstriyel olarak katma değeri yüksek lokum çeşitlerinin üretilebileceği düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Anonim. 2013. Türk Gıda Kodeksi Lokum Tebliği. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/09/20130912-8.htm>
- Apaydın E. 2008. Nar Suyu Konsantresi Üretim ve Depolama Sürecinde Antioksidan Aktivitedeki Değişimler, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 64 s.
- Cemeroğlu B. 2010. Gıda Analizleri, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No: 34, Ankara, 657s.

- Dirik A. 2009. Nar ve Nar Suyunun Lokum Üretiminde Kullanım Olanakları, Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa, 55s.
- Karaca E. 2011. Nar Suyu Konsantresi Üretiminde Uygulanan Bazı İşlemlerin Fenolik Bileşenler Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana, 144s.
- Lan Y, Wu J, Wang Xu, Sun X, Hackman RM, Li Z, Feng X. 2017. Evaluation of antioxidant capacity and flavor profile change of pomegranate wine during fermentation and aging process, Food chemistry, 232: 777-787.
- Onoğur AT, Elmacı Y. 2011. Gıdalarda Duyusal Değerlendirme, Sidas Medya Ltd. Şti., İzmir, 134 s.
- Özen G, Akbulut M. 2008. Dut Suyu Antosiyanin İçeriğinin Belirlenmesi, Türkiye 10. Gıda Kongresi, 21-23 Mayıs 2008, Erzurum.
- Özgen M, Durgaç C, Serçe S, Kaya C. 2008. Chemical and antioxidant properties of pomegranate cultivars grown in Mediterranean region of Turkey, Food Chemistry, 111: 703–706.
- Parlak Y, Güzeler N. 2010. Sakarya’da Üretilen Kabak Lokumu ve Diğer Lokum Çeşitleri, The 1st International Symposium On Traditional Foods From Adriatic To Caucasus”15-17 Nisan 2010, Tekirdağ.
- Singleton VL, Rossi JL. 1965. Colorimetry of Total Phenolics with Phosphomolybdic-Phosphotungstic Acid Reagents, Amer. J. Enol. Vitic., 16, 144–158.
- Tamer CE. 2006. Nar: Bileşimi ve İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkileri, Gıda ve Yem Bilimi-Teknolojisi, 9:48-54.
- Uslu MK, Erbaş M, Turhan N, Tetik N. 2010. Nişasta Miktarının ve Çöven Suyu İlavesinin Lokumların Bazı Özellikleri Üzerine Etkileri, Gıda (2010) 35 (5): 331-337
- Yıldırım A, Toğrul Ö, Çetin S, Öğretmen H, Sarı P, Hayoğlu İ. 2016. Narın çikolata üretiminde kullanımı, Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 20 (1): 12-19.