

GÜZYEMİŞ İLAVELİ BALLI DONDURMANIN BAZI FİZİKOKİMYASAL VE DUYUSAL ÖZELLİKLERİ İLE ANTİOKSİDAN AKTİVİTESİNİN ARAŞTIRILMASI

Sümeyye ŞAHİN^{1*}, Zekai TARAKÇI¹, Melike İNAL¹, Ali İSLAM²

¹Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Ordu

²Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Ordu

Geliş Tarihi / Received: 07.09.2019

Kabul Tarihi / Accepted: 29.11.2019

ÖZ

Bu çalışmada güz yemişi (*Elaeagnus umbellata*) ilavesiyle (%20) zenginleştirilmiş ballı dondurmaların bazı fizikokimyasal ve duyusal özellikleri ile antioksidan etkinliği araştırılmıştır. Örneklerde kuru madde, kül, yağ, pH, titrasyon asitliği, antioksidan aktivite tayini ile duyusal analizler yapılmıştır. Bal ve güz yemişi ilavesi pH'ı düşürmüş (5.26) ve titrasyon asitliğini (%0.49) arttırmıştır. Güz yemişi katkısıyla dondurmalarda antioksidan aktivitesinde bir artış olduğu gözlemlenmiştir. Duyusal olarak yalnızca tat ve lezzet açısından değil, özellikle renk ve görünüş olarak da ballı-güzyemişli dondurma panelistler tarafından beğeni kazanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Antioksidan, dondurma, duyusal, güzyemişi (*Elaeagnus umbellata*)

INVESTIGATION OF SOME PHYSICOCHEMICAL SENSORY PROPERTIES AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF HONEY ICE CREAM WITH AUTUMNBERRY

ABSTRACT

In this study, some physicochemical and sensory properties and also antioxidant capacities of honey ice cream enriched with autumn berry (*Elaeagnus umbellata*) addition (20%) were investigated. In the ice cream samples, analyzes of dry matter, ash, fat, pH, titratable acidity, antioxidant activity and sensory were performed. The addition of honey and autumn berry decreased the pH (5.26) and increased the titratable acidity (0.49%). An increase in antioxidant activity was observed with the addition of autumn berry. Sensory results indicated that honey ice cream with autumn berry has been appreciated by the panelists in terms of not only taste and flavor but also color and appearance.

Keywords: Antioxidant, ice cream, sensory, autumn berry (*Elaeagnus umbellata*)

GİRİŞ

Dondurma Türk Gıda Kodeksine göre; içerisinde tat ve çeşidine göre, süt ve/veya süt ürünlerini, içme suyu, şeker ve izin verilen katkı maddelerini bulunduran, istenildiğinde salep, yumurta ve/veya yumurta ürünleri, aroma maddeleri ve çeşni maddeleri gibi bileşenleri içeren, henüz dondurulmamış haldeki karışım ürününün pastörizasyon sonrası, tekniğine uygun olarak işlenmesi ve dondurulması ile elde edilen, yumuşak halde ya da sertleştirildikten sonra tüketime sunulan ürün olarak tanımlanmaktadır [1]. Çok sayıda çeşidiyle her mevsim tüketilebilen ve tüketiminde sürekli bir artış gözlenen

dondurma, sektör olarak bakıldığında gıda sanayinde hızla gelişen bir sektördür [2]. Dondurmanın ülkemizde 2000'li yıllarda kişi başı yıllık tüketimi 1 litre iken, 2005'de 1,5 litre, 2010'da 2,5 litre, 2015 yılında ise kişi başı tüketim 4,2 litreye ulaşmıştır. Ülkemizde üretilen dondurmaların büyük kısmı iç piyasada tüketilmekle birlikte az da olsa ihracatı da yapılmaktadır [3]. 2017 yılında 13.571 ton dondurma ihraç edilmiş olup bundan 30.093.000 Amerikan Doları gelir elde edilmiştir [4].

Tıbbi bitki olarak bazı ülkelerde kullanımı yaygın olan güz yemişi (*Elaeagnus umbellata*), iğdegiller (*Elaeagnaceae*) familyasına ait, ağaçta yetişen, Eylül-Ekim aylarında

*Sorumlu yazar / Corresponding author: sumeyyesahin@odu.edu.tr

olgunlaşmaya bağlı benekli kırmızı bir renk alan üzümü bir meyvedir [5]. A, C ve E vitaminleri için iyi bir kaynak olan güz yemişi, flavonoidler, esansiyel yağ asitleri, likopen, karoten, lutein, fitoflavin ve fitosteroller de zengindir [5, 6]. Karotenoid yapıda bir bileşen olan likopen kaynağı olarak bilinen domatese kıyasla güz yemişi daha fazla miktarda likopen içermektedir. Domates likopen içeriği ≈ 3 mg 100 g⁻¹ iken güz yemişinde 17 – 48 mg 100 g⁻¹ olarak bildirilmiştir [6]. Yüksek antioksidatif etkiye sahip olan likopenin, antikanserijen etkisi olduğu özellikle de prostat kanseri oluşum riskini önemli düzeyde azalttığı bilinmektedir [7]. Güz yemişinin değişik çözümler kullanılarak hazırlanan ekstraktlarının geniş spektrumlu antibakteriyel etkisi olduğu özellikle gram pozitiflerden *S. aureus* ve *B. subtilis* ile gram negatiflerden *E. coli* ve *P. aeruginosa* karşı etkili olduğu bildirilmektedir [5]. Kendine has buruk tadıyla bilinen güz yemişi, aromatik bileşenlerden öjenol, 4-metil fenol, (E)-2-nonenal, fenilasetaldehit, 4-metil anisol, 4-metoksi anisol, (Z)-3-hekzenil asetat ve (E)-2-hekzenal içermektedir [8].

Bu çalışmanın amacı, güz yemişi ilavesinin, dondurmanın kimyasal, fizikokimyasal ve duyu özellikleri ile antioksidan etkinliği üzerine etkisinin araştırılmasıdır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Dondurma üretiminde kullanılan çiğ süt ve bal Giresun ilinde yerel üreticilerden temin edilmiştir. Çiğ süt dondurma miksine ilave edilmeden önce pastörize edilmiştir (72°C 'de 1 – 2 sn). Dondurma miksine ilave edilen şeker, krema ve salep ise Ordu ili yerel satıcılardan temin edilmiştir. Güz yemişi 2017 yılında Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Araştırma ve Uygulama Bahçesi'nden hasat edilmiştir.

Dondurma üretimi

Türk Gıda Kodeksi Dondurma Tebliği'nde yer alan dondurma bileşimleri göz önünde bulundurularak miks reçetesi hazırlanmıştır. Pastörize edilmiş süt içerisine şeker (%13; kontrol dondurması), krema (%14) ve salep (%1) ilave edilerek 85°C – 90°C 'de 30 – 40 dk

süreyle sürekli karıştırılarak miks hazırlanmıştır. Daha sonra ön soğutma gerçekleştirilmiş, oda sıcaklığına gelen mikse ballı dondurma üretimi için %20 oranında süzme çiçek balı ilave edilip cam kavanozlarda 12 saat $+4\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de buzdolabında olgunlaştırılmıştır. Olgunlaştırılan dondurma miksine güz yemişli dondurma için %20 oranında çekirdekleri uzaklaştırılmış güz yemişi ilave edilerek -15°C 'de 20 – 30 dk süre ile Delonghi IL Gelataio ICK5000 markalı dondurma yapma makinasında karıştırılarak dondurma üretimi gerçekleştirilmiştir. Üretilen dondurmalar sertleşme işlemi için derin dondurucuya (-18°C) alınmış ve burada muhafaza edilmiştir.

Kuru madde tayini

Numuneler 5'er g hassasiyetle tartıldıktan sonra etüvde $100\pm 2^{\circ}\text{C}$ 'de, sabit ağırlığa ulaşınca kadar bekletilmiştir. Oluşan ağırlık kaybından kuru madde miktarı gravimetrik olarak hesaplanmıştır [9].

Toplam kül tayini

3'er g örneklerden kül fırını kruzelerine tartılmış ve kül fırınında 550°C 'de örnekler beyazlaşınca kadar bekletilmiştir. Hesaplanan ağırlık farkından kül miktarı saptanmıştır [10].

Toplam asitlik tayini ve pH ölçümü

10 'ar g örnek üzerine 10 ml su ilave edilerek homojen hale getirilmiştir. Daha sonra üzerine 3 – 4 damla %1'lik fenol fitalein indikatörü damlatıldıktan sonra 0.1 N NaOH çözeltisi ile açık pembe renk oluşuncaya kadar titre edilmiştir. Harcanan NaOH miktarına göre % titrasyon asitliği laktik asit cinsinden hesaplanmıştır [10]. Dondurma örneklerinin pH değerleri 25°C 'de pH 4 ve 7 tampon çözeltileriyle ayarlanmış dijital pH-metre ile doğrudan ölçülmüştür.

Yağ tayini

Numunelerden 5'er g tartılarak Soxhlet ekstraktör cihazı kartuşlarına yerleştirilmiş ve yaklaşık 4 saat Soxhlet cihazında (Velp Ser 148, Milano, Italya) çözücü (hekzan) ile ekstrakte edilmiştir. Ekstraksiyon sonrası elde edilen yağ ve hekzan karışımının distilasyonu sağlanarak çözücü yağdan uzaklaştırılmıştır.

Elde edilen yağ tartılarak, yağ miktarı % olarak hesaplanmıştır [10].

Toplam antioksidan aktivitesinin belirlenmesi

Antioksidan aktivitesinin belirlenmesinde DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) metodu [11] kullanılmıştır. Dondurma örneklerinden çıkarılan yağ numuneleri n-butanol ile çözündürüldükten sonra DPPH radikal çözeltisi (0.6 mM n-butanolde) ile mikroküvette karıştırılıp 30 dak oda koşullarında tepkimeye bırakılmıştır. Daha sonra absorbanları spektroskopide (Perkin-Elmer Lambda 35 UV/Vis Spektroskopi, Amerika) 515 nm’de okunmuştur. Troloks (6-hidroksi-2,5,7,8-tetrametilkroman-2-karboksilik asit) standart madde olarak kullanılmış ve antioksidatif aktivite troloks eşdeğeri olarak hesaplanmıştır.

Duyusal analiz

Dondurmaların duyuusal analizleri, Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü ve diğer bazı bölümlerde çalışan öğretim elemanlarından ve öğrencilerden oluşturulan 10 kişilik panel tarafından gerçekleştirilmiştir. Panelistlerden dondurmaları renk, koku, tekstür, tat ve aroma parametrelerince puanlamaları istenmiştir. Bu amaçla oluşturulan duyuusal test değerlendirme formunda, dondurmalar panelistlerce 5 puan üzerinden (5=çok iyi ve 0=çok kötü) değerlendirilmiştir.

İstatistik analiz

Çalışmada elde edilen verilerin değerlendirilmesinde Minitab 18.1 paket programı kullanılarak tek yönlü ANOVA uygulanmıştır. Ortalamalar arasındaki farklar Tukey çoklu karşılaştırma testi yardımıyla belirlenmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Üretilen dondurma numunelerine ait kuru madde, kül ve yağ miktarları Çizelge 1’de verilmiştir. Buna göre kuru madde miktarları %32.46–33.56 arasında, kül miktarları ise %0.73–0.60 arasında değişmiş olup, numunelerin kuru madde ve kül miktarları arasında istatistiki olarak önemli farklar tespit

edilmiştir ($p<0.05$). Dondurmalarda kuru madde ve kül miktarlarının miks formülasyonuna giren maddelere bağlı olduğu, özellikle kül miktarının sade dondurmalarda meyve ilavesiyle arttığı daha önceki çalışmalarda bildirilmiştir [12–14]. Dondurmaların yağ oranların bakıldığında en yüksek yağ oranı %36.33 ile ballı dondurmada bulunmuşken, en düşük yağ oranı %24.9 ile güz yemişli ballı dondurmada bulunmuştur (Çizelge 1). Güz yemişi ilavesinin dondurmada yağ oranını istatistiki açıdan $p>0.05$ düzeyinde önemli ölçüde azalttığı görülmüştür. Benzer şekilde üzüm sü meyvelerden altın çilek ilavesinin dondurma yağ oranını azalttığı bildirilmiştir [14].

Çizelge 2’de kontrol (şekerli), ballı ve güzyemişli ballı dondurma numunelerinin bazı fizikokimyasal (pH ve titrasyon asitliği) verilmiştir. Çizelgedeki veriler incelendiğinde örneklerin pH değerleri ile asitlik değerlerinin paralellik gösterdiği görülmektedir. En düşük pH değerine sahip olan güzyemişli ballı dondurmanın (5.26) titrasyon asitliği verileri incelendiğinde en yüksek asitlik değerine (%0.49 LA) sahip olduğu bulunmuştur. En yüksek pH değerine sahip kontrol dondurmalarının (6.89) ise asitlik değerinin diğer numunelerden daha düşük olduğu (%0.12 LA) tespit edilmiştir. Benzer şekilde Erkaya ve ark. (2011), üzüm sü meyvelerden altın çilek ilavesinin dondurmada pH’yı düşürüp asitliği yükselttiğini bulmuşlardır [14]. Başka bir çalışmada kullanılan çilek miktarı arttıkça, dondurmada asitliğin arttığı bildirilmiştir [2].

Dondurma numunelerinden elde edilen yağların, DPPH radikal süpürücü etkinliği üzerinden antioksidan aktiviteleri Şekil 1’de verilmiştir. Bal ilaveli dondurmaların antioksidan aktivitesinin kontrol numunesinin (şekerli dondurma) antioksidan aktivitesinden yaklaşık iki kat daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Güz yemişi ilavesiyle, ballı dondurmanın antioksidan aktivitesinin değişmediği ve güzyemiş ilaveli ballı dondurmanın, sade ballı dondurma gibi kontrol dondurmalarından iki kat daha yüksek antioksidan etkiye sahip olduğu görülmüştür (ballı dondurmanın antioksidan aktivitesi: 1.12 mmol l⁻¹ troloks eşdeğeri; güz yemişli ballı dondurmanın antioksidan aktivitesi: 1.04 mmol l⁻¹ troloks eşdeğeri).

Çizelge 1. Dondurma numunelerine ait kuru madde miktarı, kül miktarı ve yağ oranları

Table 1. Dry matter, ash content and oil content of ice cream samples

	Kuru madde Dry matter (%)	Kül miktarı Ash content (%)	Yağ oranı Oil content (%)
Kontrol Control	33.56±0.4 a	0.69±0.01 ab	31.82±0.6 b
Ballı dondurma Ice cream with honey	32.46±0.2 b	0.73±0.06 a	36.33±0.3 a
Güzyemişli ballı dondurma Honey ice cream with autumn berry	33.43±0.2 a	0.60±0.05 b	24.9±0.3 c

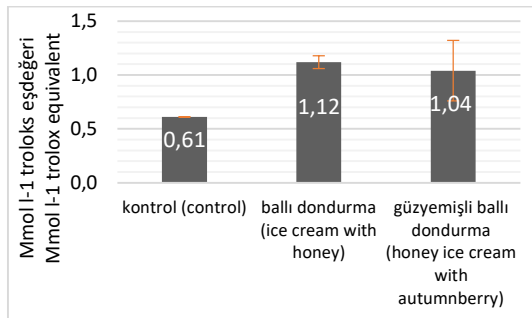
a-c Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden p<0.05 düzeyinde farklıdır.

Çizelge 2. Dondurma numunelerine ait pH ve titrasyon asitliği değerleri

Table 2. Titratable acidity and pH of ice cream samples

	pH	Titrasyon asitliği Acidity (% L.A)
Kontrol / Control	6.89±0.01 a	0.12 ± 0.03 c
Ballı dondurma Ice cream with honey	6.13±0.03 b	0.27 ± 0.05 b
Güzyemişli ballı dondurma Honey ice cream with autumn berry	5.26±0.01 c	0.49 ± 0.01 a

a-c Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden p<0.05 düzeyinde farklıdır.



Şekil 1. Dondurma numunelerinin antioksidan aktivitesi

Figure 1. Antioxidant activity of ice cream samples

Daha önceki çalışmalarda dondurmaya ilave edilen bazı bitkilerle dondurmanın antioksidan aktivitesinin değiştiği bildirilmiştir. Örneğin, Hwang ve ark. (2009) çalışmalarında üzüm ilavesinin dondurmanın antioksidan etkinliğini arttırdığını tespit etmişlerdir [15]. Diğer bir çalışmada nar, kuşkonmaz ve salep bitkisi ilavesiyle

dondurmanın antioksidan aktivitesinin yükseldiği gözlemlenmiştir [16].

Duyusal analiz sonuçlarına göre, panelistlerce ballı dondurma tatlılık açısından beğenilmiş olup, hem renk hem de tatlılık açısından güzyemişli ballı dondurma en çok beğeniyi toplamıştır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma ile güz yemişi ilavesinin dondurmada yağ oranını azaltarak daha az kalorili bir ürün geliştirilmiştir. Bal ile birlikte güz yemişi ilavesi, dondurmanın antioksidan aktivitesini arttırarak daha fonksiyonel bir ürün oluşturulmuştur. Duyusal olarak yalnızca tat ve aroma açısından değil, özellikle renk ve görünüş olarak da ballı-güzyemişli dondurma panelistler tarafından beğeni kazanmıştır. Bu çalışma ile besin elementlerince zengin, yüksek antioksidan aktivitesine sahip ancak buruk tadı ile tek başına pek tüketilemeyen güz yemişi meyvesi, her yaş sınıfının beğeniyle tükettiği dondurmaya işlenerek hem gıda sanayinde güz yemişinin kullanım alanı geliştirilmiş hem de fonksiyonel ürün eldesi sağlanmıştır.

KAYNAKLAR

1. Anonim, 2004. Türk Gıda Kodeksi, Dondurma Tebliği. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tebliğ No: 2004/45.
2. Güven, M., Karaca, O.B., 2002. The effects of varying sugar content and fruit concentration on the physical properties of vanilla and fruit ice-cream-type frozen yogurts. *International Journal of Dairy Technology* 55(1):27-31.
3. Anonim, 2016. Dondurma dış pazar çalışması. T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Avrupa Birliği Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü Dış Pazar Stratejileri Çalışma Grubu.
4. FAO, 2017. Crops and livestock products. (<http://www.fao.org/faostat/en/#data/tp>; Erişim Tarihi: Kasım 2019).
5. Sabir, M.S., Ahmad, D.S., Imtiaz, H., Tahir, K.M., 2007. Antibacterial activity of *Elaeagnus umbellata* (Thunb.) a medicinal

- plant from Pakistan. *Saudi Medical Journal* 28(2):259.
6. Fordham, I.M., Clevidence, B.A., Wiley, E.R., Zimmerman, R.H., 2001. Fruit of autumn olive: a rich source of lycopene. *Hort. Science* 36(6):1136-1137.
 7. Chen, P., Zhang, W., Wang, X., Zhao, K., Negi, D.S., Zhuo, L., Qui, M., Wang, X., Zhang, X., 2015. Lycopene and risk of prostate cancer: a systematic review and meta-analysis. *Medicine* 94(33).
 8. Potter, T.L., 1995. Floral volatiles of *Elaeagnus umbellata* Thunb. *Journal of Essential Oil Research* 7(4):347-354.
 9. Kurt, A., Çakmakçı, S., Çağlar, A., 1993. Süt ve mamulleri muayene ve analiz metotları rehberi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*: 18, 147s.
 10. Uylaşer, V., Başoğlu, F., 2014. Temel gıda analizleri. *Dora Yayınevi, Bursa*.
 11. Şahin, S., 2011. Bewertung der Licht-induzierten Lipidstabilität von konventionellen und high-oleic Rapsölen supplementärer mit natürlichen Antioxidantien (Yüksek Lisans Tezi). *Hamburg University of Applied Sciences, Hamburg*.
 12. Badayman, M., 2018. Aydın ilinde açıkta satışı sunulan sade Roma dondurmalarında hijyen ve kimyasal kalitenin belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). *Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Aydın*.
 13. Or, F., 2009. Kahramanmaraş'ta üretilen Maraş usulü dondurmaların mikrobiyolojik kalitelerinin değerlendirilmesi üzerine bir araştırma (Yüksek Lisans Tezi). *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Adana*.
 14. Erkaya, T., Dağdemir, E., Şengül, M., 2012. Influence of cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.) addition on the chemical and sensory characteristics and mineral concentrations of ice cream. *Food Research International* 45(1):331-335.
 15. Hwang, J.Y., Shyu, Y.S., Hsu, C.K., 2009. Grape wine lees improves the rheological and adds antioxidant properties to ice cream. *LWT-Food Science and Technology* 42(1):312-318.
 16. Ali, M.N., Prasad, S.G.M., Gnanaraja, R., Srivastava, P., Ibrahim, M., Singh, A., 2014. Assess the antioxidant activity of herbal ice cream prepared by using selected medicinal herbs. *The Pharma Innovation*, 3(7, Part B):57.