

KOCAYEMİŞ (DAĞ ÇİLEĞİ-*ARBUTUS UNEDO* L.) MEYVELİ DONDURMA ÜRETİMİ, FİZİKSEL, KİMYASAL VE DUYUSAL PARAMETRELER AÇISINDAN İRDELENMESİ

Hatice Şanlıdere Aloğlu*, Yeşim Gökgöz, Müzeyyen Bayraktar

Kırklareli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Kırklareli, Türkiye

Geliş / Received: 18.09.2018; Kabul / Accepted: 18.11.2018; Online baskı / Published online: 05.12.2018

Şanlıdere Aloğlu, H., Gökgöz, Y., Bayraktar, M. (2018). Kocayemiş (Dağ çileği-*Arbutus unedo* L.) meyveli dondurma üretimi, fiziksel, kimyasal ve duyuşal parametreler açısından irdelenmesi. *GIDA* (2018) 43 (6): 1030-1039 doi: 10.15237/gida.GD18098

Şanlıdere Aloğlu, H., Gökgöz, Y., Bayraktar, M. (2018). Strawberry tree fruits (*Arbutus unedo* L.) ice cream production, investigation of physical, chemical and sensorial parameters. *GIDA* (2018) 43 (6): 1030-1039 doi: 10.15237/gida.GD18098

ÖZ

Bu çalışmada kocayemiş meyvesi ilavesinin dondurmanın fiziksel, kimyasal ve duyuşal özelliklerine etkisi araştırılmıştır. Kocayemiş meyveli dondurma üretiminde iki farklı oranda (%15, %25) kocayemiş meyve püresi ilavesi ve bir kontrol dondurması üretilmiştir. Çalışma iki tekerrürlü yapılmıştır. Örneklerde kurumadde, kül, hacim artış tayini, erime süresi, ilk damlama ve tamamen erime süreleri, pH, titrasyon asitliği tayini, yağ, protein, renk analizleri, C vitamini (askorbik asit), antioksidan aktivite tayini, şeker tayini, su aktivite tayini, duyuşal analizler yapılmış, sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Kocayemiş meyveli dondurmanın kurumadde, kül, yağ, pH, protein miktarlarında meyve püresi ilavesinden kaynaklanan azalma saptanırken, meyve ilavesiyle dondurmada C vitamini miktarında, troloks cinsinden antioksidan aktivite değerinde ve bununla birlikte titrasyon asitliğinde artış meydana gelmiştir. Kocayemiş meyve püresi oranlarının artışına bağlı olarak erimeye karşı olan direnci azalmış, hacim artışı değerinde artış meydana gelmiştir. Duyuşal açıdan % 15 kocayemiş meyvesi içeren dondurma örnekleri kontrol grubuna daha yakın değer almıştır.

Anahtar kelimeler: Kocayemiş meyvesi, *Arbutus unedo* L., meyveli dondurma.

STRAWBERRY TREE FRUITS (*ARBUTUS UNEDOL*) ICE CREAM PRODUCTION, INVESTIGATION OF PHYSICAL, CHEMICAL AND SENSORIAL PARAMETERS

ABSTRACT

In this study, the effects of strawberry tree fruit addition to physical, chemical and sensory properties of ice cream were investigated. Strawberry tree fruit ice creams were produced with two different ratios (15%, 25%) and a control group was produced. Study was conducted in two replications. Dry matter, ash, overrun, melting time, first dripping time, complete melting time, pH, titratable acidity, fat, protein, color, vitamin C (ascorbic acid), antioxidant activity, sugar, water activity, and sensory analysis were carried out and results were evaluated with statistically. When the amount of dry matter, ash, fat, pH, and total nitrogen were decreased due to addition of pulp in ice creams, amount of ascorbic acid, antioxidant activity, and titratable acidity increased. Depending on the increase in the percentage of pulp, resistance to melting was decreased; overrun was increased. Strawberry tree fruit added ice cream with 15% ratio has sensory values near to the control group.

Keywords: Strawberry tree fruit, *Arbutus unedo* L., fruit ice cream.

* Yazışmalardan sorumlu yazar / Corresponding author;

✉ haticealoglu@klu.edu.tr, haticealoglu@gmail.com, ☎ (+90) 288 214 05 14 📠 (+90) 288 214 05 16

GİRİŞ

Kocayemiş ağacı (*Arbutus unedo* L.), fundagiller (Ericaceae) familyasından meyveleri yenen bir çalı türüdür. Boyu 5-10 metre olmasına karşın nadiren de olsa 15 metreye ulaşan türlerine rastlanmaktadır. Kocayemiş meyvesi küre biçiminde, 1-2 cm çapında, yüzeyi pürüklü, önceleri yeşilimsi, olgunlaşınca ateş kırmızısı veya portakal rengindedir (Şekil 1). Meyvenin içinde 4-5 çekirdek bulunur, etli bir meyvedir. Meyveler toplanmazsa 1 sene boyunca bitki yeni meyveler verene kadar dalında kalabilmektedir. Kocayemişin anavatanı olarak Anadolu'nun da içinde yer aldığı Yunanistan, Lübnan, İrlanda ve Güney Avrupa Bölgesi gösterilmektedir. Tipik bir Akdeniz iklim bitkisidir (Sakaldaş, 2012). Türkiye'de Marmara, Ege, Akdeniz ve Karadeniz bölgesindeki makilerle birlikte bulunmaktadır (Pekdemir, 2010). Şekil 1'de kocayemiş meyvesi görülmektedir.



Şekil 1.Kocayemiş meyvesi (Foto: Şanlıdere Aoloğlu, H. 2016)

Figure 1. Strawberry tree fruit (Photo: Şanlıdere Aoloğlu, H. 2016)

Kocayemişin olgunlaşmış koyu kırmızı kabuklu meyveleri yuvarlak çilek görünümünde olmasına karşın, botanik ve pomolojik olarak çilek türü ile aralarında benzerlik bulunmamaktadır. Olgunlaşmış yumuşak tekstürlü meyveleri genellikle tatlı ve kokuludur (Şeker vd., 2004; Ruiz-Rodríguez, vb., 2011). Meyveleri taze tüketimin yanında özellikle jöle, marmelat, pasta süslemede değerlendirilmekte, Avrupa ülkelerinde bazı şarap ve likörlerin yapımında da kullanılmaktadır (Oliveira vd., 2011).

Kocayemiş iyi bir diyet lifi kaynağıdır. Özellikle antioksidanlarca zengin olan meyve başta kanser ve kardiyovasiküler hastalıklar olmak üzere birçok hastalığa karşı koruyucu etki gösterebilmekte, antiseptik, diüretik ve laksatif etkisi olduğu kabul edilmekte, yaprakları ise diüretik, üriner antiseptik, antidiyaretik, trombosit agregasyonunu önleyici ve depüratif olarak kullanılmaktadır (Oliveira vd., 2009; Ruiz-Rodríguez vb., 2011; Ülgen, 2013; Ötleş ve Şentürk, 2015; El Haouari ve Mekhfi, 2017; Naceiri Mrabti vd., 2017).

Türk Gıda Kodeksi, Dondurma Tebliği'ne göre meyveli dondurma; dondurma karışımına meyve, meyve suyu, meyve konsantresi, meyve püresi, meyve ezmesi katılması ile üretilen dondurma çeşididir (Anonim, 2005). Yapımı sırasında katılan meyveler, meyve püreleri, meyve suları, kuruyemişler vb. dondurmanın besleyici özelliğini daha da arttırmaktadır (Badem, 2006). Bu çalışmada, besinsel değeri yüksek ve sağlık üzerine olumlu etkileri bulunan kocayemiş meyvesinin dondurma üretiminde kullanımını incelenmiştir. Özellikle meyvenin dondurmanın antioksidan aktivitesine ve C vitamini değerine etkisi irdelenmiştir. Ayrıca meyvenin yapısında bulunan ve tüketirken nispeten rahatsızlık veren çekirdekler püre haline getirilirken uzaklaştırılarak kocayemiş meyvesinin daha rahat tüketilebileceği bir ürün geliştirilmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Kocayemiş meyveleri İstanbul'un Beykoz ilçesinden ve Kastamonu'nun Abana ilçesinden, çiğ süt Kırklareli bölgesi süt üreticilerinden temin edilmiştir. Dondurma üretiminde olgunlaşmış meyveler püre haline getirilerek 1:1 oranında şeker ile karıştırılmış ve üretime alınmıştır.

Dondurma üretimi

Dondurma miksini; süt, stabilizatör (salep, %0.75), emülgatör (%0.25 mono- ve diğliserit+ %0.25 lesitin), şeker (%30), krema (%10-yağ içeriği % 35) oluşturmaktadır. Miks 85 °C'de 15 dk. pastörize edildikten sonra 22 °C'ye soğutulmuştur. Miksin bir kısmı kontrol grubu olarak ayrılmış diğer bölümü ise ikiye ayrılarak farklı oranlarda kocayemiş püresi ilave edilmiştir

(%15 ve %25). Dondurma miksi 510x10 rpm'de homojenize edildikten sonra +4°C'de 24 süresince olgunlaşmaya bırakılmıştır. Süre sonunda dondurma makinesinde (Delonghi, ICK 5000, Çin) kesikli üretim gerçekleştirilmiştir. Üretilen dondurmalar plastik dondurma kaplarına doldurulmuş ve -25 °C'de 1 gün dondurulduktan sonra analizler yapılmıştır. Çalışma iki tekerrür yapılmış olup analizler her numune için iki paraleldir.

Fiziksel ve kimyasal analizler

Dondurma örneklerinin kurumadde ve kül tayini gravimetrik yöntemle, yağ tayini Gerber metodu, protein tayini Kjeldahl metodu ile yapılmıştır (Metin, 2008). Titrasyon asitliği (% laktik asit) tayini 0.25 N NaOH ve indikatör olarak fenolfitalein kullanarak titrasyon metodu ile, pH değerleri pH metre (Adwa AD1030, Macaristan) kullanılarak ölçülmüştür. Dondurma örneklerinin toplam şeker tayini Lane Eynon metoduna göre, askorbik asit tayini (C vit) spektrofotometrik yöntem ile (Cemeroğlu, 2007), antioksidan aktivite tayini DPPH yöntemiyle yapılmış ve % inhibisyon değerleri hesaplanmıştır (Aydemir, 2015). Absorpsiyon ölçümleri için Shimadzu marka UV-1800 spektrofotometre cihazı kullanılmıştır.

Hacim artışı

Dondurmalar, hacim artış oranının belirlenmesi için dondurucudan çıkarılarak 50°C'de eritilmiş daha sonra mikslerin hacmi ölçülerek dondurmaların hacim artış oranları belirlenmiştir (Metin, 2008).

Hacim artışı (%) = [(dondurmanın hacmi) - (miks hacmi) / miks hacmi] x 100

İlk damlama ve tamamen erime süresi ve erime miktarı tayini

50 g dondurma örneği, bir beher üzerinde bulunan 2 mm çapında gözenekleri olan paslanmaz çelik elek üzerine alınmış ve dondurmanın ilk damlama ve tamamen erime süresi kaydedilmiştir. Erime miktarı, darası alınmış beherin 15, 30, 45, 60, 75 dakikalarda tartılması ve dondurmanın başlangıç ağırlığından çıkarılması ile hesaplanmıştır. Analiz 25 °C'de gerçekleştirilmiştir (Cottrell vd., 1979).

Erime miktarı (%) = (erimiş dondurma ağırlığı / dondurma başlangıç ağırlığı) x 100

Renk Tayini

Dondurmaların renk değerleri, Minolta kolorimetre (CR-300; Minolta Co., Osaka, Japonya) kullanılarak her bir numune grubu için üç paralel halinde yapılmıştır. Cihazın kalibrasyonundan sonra L^* (parlaklık; 100 = beyaz, 0 = siyah), a^* (kırmızılık; \pm , kırmızı; -, yeşil) ve b^* (sarılık; \pm , sarı; -, mavi) değerleri okunmuştur (Kavaz Yüksel vd., 2017).

Su Aktivitesi Tayini

Kocayemiş meyveli dondurmada su aktivitesi tayini Novasina Labswift-aw cihazıyla yapılmıştır (Öner ve Şanlıdere Aלוğlu, 2018).

Duyusal analizler

Dondurma örneklerinin duysal analizi, Dertli vd. (2016) tarafından belirtilen yöntemle yapılmıştır. Dondurma örneklerinin duysal değerlendirmesi, Kırklareli Üniversitesi'nde 5 kadın ve 5 erkek olmak üzere 10 seçilmiş panelist tarafından gerçekleştirilmiştir. Her panelist analizden önce duysal analiz, örnekler ve metodu tanımak için eğitilmiştir. Sunum için, 150 mL'lik dondurma örnekleri cam kaplar ile servis edilmiştir. Duyusal analiz 25 °C'lik bir odada gerçekleştirilmiştir. Tüm kodlanmış dondurma örnekleri, 1'den 5'e kadar değişen ölçekte renk, görünüş, yapı, kıvam, tat, koku ve genel kabul edilebilirlik açısından değerlendirilmiştir.

İstatistiksel analiz

SPSS 21.0 yazılımı ve ANOVA uygulayarak iki tekrarda yapılan deneylerden elde edilen bulgular değerlendirilmiştir. Ortalamalar arasındaki farkı belirlemek için "Duncan" çoklu karşılaştırma testleri uygulanmıştır.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Fiziksel ve Kimyasal Özellikler

Kocayemiş meyveli dondurmalarda, meyve püresi oranı arttıkça meyveden gelen su miktarının artması, dondurmaların kurumadde ve kül miktarının azalmasına neden olmuş (Çizelge 1) fakat bu durum istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P > 0.05$). Meyveli dondurmalarda

ilave edilen meyve oranına, çeşidine ve ilave ediliş şekline göre dondurmaların fiziko-kimyasal özelliklerinde değişikliklerin görüldüğü farklı araştırmacıların çalışmalarında da görülmektedir (Belgeç Vardar, 2003; Aliyev, 2006; Badem, 2006; Çeliker, 2008). Kocayemiş meyvesi ilavesi dondurma örneklerinin asitliğini artırmış ve buna

paralel olarak pH değerlerinde azalmaya sebep olmuştur (Çizelge 1). Meydana gelen artış ve azalışlar istatistiksel olarak önemli düzeydedir ($P < 0.05$). Kocayemiş püresinin pH değeri 3.93 olup dondurmanın asitliğindeki artış meyvenin özelliğinden kaynaklanmaktadır.

Çizelge 1. Dondurma örneklerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri
Table 1. Physical and chemical properties of ice cream samples

Dondurma Örnekleri	Kurumadde %	Kül %	Asitlik %	pH	Yağ %	Protein %	Toplam Şeker %	Su aktivitesi
<i>Ice cream Samples</i>	<i>Dry matter</i> %	<i>Ash</i> %	<i>Acidity</i> %	<i>pH</i>	<i>Fat</i> %	<i>Protein</i> %	<i>Total Sugar</i> %	<i>Water activity</i>
Kontrol <i>Control</i>	40.82±0.74 ^a	0.40±0.02 ^a	0.43±0.02 ^c	6.18 ^a	6.00 ^a	5.710.471 ^a	28.96±0.81 ^a	0.964±0.004 ^a
%15 Meyveli Dondurma <i>Fruity Ice cream 15%</i>	39.04±2.15 ^a	0.37±0.04 ^a	0.80±0.02 ^b	6.14 ^b	5.97 ^a	5.55±0.786 ^a	24.13±4.72 ^a	0.965±0.05 ^a
%25 Meyveli Dondurma <i>Fruity Ice cream 25%</i>	37.91±1.50 ^a	0.36±0.01 ^a	1.04±0.00 ^a	5.40 ^c	5.84 ^a	5.03±0.692 ^a	24.92±2.37 ^a	0.964±0.04 ^a

*Farklı harflerle gösterilen örnek ortalamaları arasında istatistiksel olarak fark vardır ($P < 0.05$).

*Different small letter depict the statistical difference between means for samples averages ($P < 0.05$).

Süt yağı, dondurmanın kalitesini etkileyen en önemli unsurlardan biridir. Bu nedenle dondurma formülü hazırlanırken önce yağın miktarı dikkate alınır, daha sonra da karışıma girecek maddelerin oranı belirlenir. Yağ, dondurma lezzetine ve istenen tekstürel özelliklerine önemli katkıda bulunur (Yavaş Sarıoğlu, 2015). Kocayemiş meyveli dondurmalarda % yağ değerinin daha düşük olması meyve püresi ilavesi nedeni ile kurumaddede % yağ değerinin değişmesinden kaynaklanmıştır fakat değişim istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P > 0.05$). Kocayemiş meyveli dondurmalarda belirlenen protein miktarları Çizelge 1'de sunulmuştur. Dondurmaya yapılan meyve ilavelerinin protein içeriğini artırıcı etkisi olmamaktadır. Kocayemiş meyveli dondurma örneklerinde de meyve püresi oranı arttıkça dondurmalarının % protein miktarları azalmıştır fakat bu değişimler istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P > 0.05$). Dondurmalarda şeker, kurumaddenin büyük bir kısmını oluşturur. Dondurmanın yapısı üzerinde de etkili olan şeker oranı, artırıldığı durumda miksin donma noktasını düşürücü etki gözlenmektedir. Dondurmada şeker ölçülü olarak kullanıldığı

zaman hoşça giden tatlılık verdiği halde, ölçüsüz olarak kullanıldığı zaman da fazla tatlılıktan ötürü bazı kişilerin hoşuna gitmeyen bir durum ortaya çıkmaktadır. Olgunlaşmış kocayemiş meyvelerinin şeker içeriği yüksektir, kurumaddenin %42-%52 arasında bu oran değişmektedir (Oliveira vd., 2011). Meyveli dondurmalarda görülen toplam şeker miktarındaki farklılık, formülasyonda kullanılan şeker miktarından ve meyveden kaynaklanmıştır (Çizelge 1). Yapılan istatistiksel analiz sonucunda kocayemiş dondurmalarının toplam şeker miktarı arasında önemli bir farklılık görülmemiştir ($P > 0.05$). Kocayemiş meyvesi ilavesinin dondurmanın su aktivitesi değerine etkisini gözlemek amacı ile su aktivitesi tayini yapılmıştır (Çizelge 1). Analiz sonuçlarına göre kocayemiş püresinin ilavesi dondurmaların su aktivitesi değerlerini önemli düzeyde etkilememiştir ($P > 0.05$).

Hacim Artışı Tayini, İlk Damlama Süresi ve Erime Miktarı

Dondurmaların işlenmesi sırasında yapılarına aldıkları hava ile hacimleri artmakta ve bu hacim artışı sayesinde hafif bir tekstür ortaya

çıkılmaktadır. İyi kalitede bir dondurma üretimi için hacim artışı ve hava kabarcıklarının boyutu dikkatli bir şekilde kontrol edilmelidir (Badem, 2006). Hacim artışı, dondurma miksinde bulunan maddelerin bileşimi, dondurma makinesinin özelliğı (hava veren-kompresör sistem), üretim tekniğı vb. özelliklere bağılı olarak değışir (Aliyev, 2006). Kocayemiş meyveli dondurmanın hacim artışı değıerleri incelendiğinde; mikse ilave edilen kocayemiş meyve miktarının arttırılması örneklerin hacimlerinde artmaya neden olmuştur ve meydana gelen bu farklılık istatistiksel bakımdan önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Bu durum meyve ilavesinin hacim artışına pozitif yönde katkısı olduğunu ortaya koymaktadır (Çizelge 2). Benzer şekilde Kavaz Yüksel vd.

(2017) farklı oranlarda yeşil çay tozu ilave ederek ürettikleri dondurmalarda yeşil çay tozu oranı arttıkça, hacim artışı değıerinin artış gösterdiğini belirtmişlerdir. Dondurma örneklerinde kocayemiş püresi ilave oranı arttıkça ilk damlama ve tamamen erime süresi kısalmıştır ($P < 0.05$). Meyve püresi ilavesi dondurmanın gevşek bir dokuya sahip olmasına neden olmuş ve bu durum sonucunda da erime süresi kısalmıştır. Antepüzümü (2005), bal ve glikoz şurubu kullanarak ürettikleri maraş tipi dondurmalarda kurumadde miktarlarının erime süresine etki ettiğini ve kurumaddece zengin örneklerin erimeye karşı daha dirençli olduğunu belirtmiştir.

Çizelge 2. Dondurma örneklerinin hacim artışı, ilk damlama ve tamamen erime süreleri

Table 2. Overrun, first dripping, and complete melting times of ice cream samples

Dondurma Örnekleri <i>Ice cream Samples</i>	Hacim Artışı <i>Overrun</i>	İlk Damlama Süresi <i>First Dripping Time</i>	Tamamen Erime Süresi <i>Complete Melting Time</i>
Kontrol <i>Control</i>	14.45±2.32 ^b	18.00±3.36 ^a	67.00±4.96 ^a
%15 Meyveli Dondurma <i>Fruity Ice cream 15%</i>	16.36±0.62 ^{ab}	11.75±2.62 ^b	63.00±7.52 ^b
%25 Meyveli Dondurma <i>Fruity Ice cream 25%</i>	20.17±4.37 ^a	6.50±2.64 ^c	59.00±9.89 ^c

*Farklı harflerle gösterilen örnek ortalamaları arasında istatistiksel olarak fark vardır ($P < 0.05$).

*Different small letter depict the statistical difference between means for samples averages ($P < 0.05$).

Erime miktarı dondurmaların tüketilirken gösterdiği dayanıklılık ölçütlerinden biridir (Cottrell vd., 1979). Dondurmaların 15., 30., 45., ve 60. dakikalardaki % erime miktarı oranları

Çizelge 3'te verilmiştir. Kocayemiş dondurmalarında erime miktarları şeker ve meyve konsantrasyonundaki artışa paralel olarak artmıştır ($P < 0.05$).

Çizelge 3. Dondurma örneklerinin erime oranları (%)

Table 3. Melting rates of ice cream samples (%)

Dondurma Örnekleri <i>Ice cream Samples</i>	15.dk <i>15.min</i>	30.dk <i>30.min</i>	45.dk <i>45.min</i>	60.dk <i>60.min</i>
Kontrol <i>Control</i>	12.04±3.07 ^b	50.90±6.46 ^b	88.60±3.73 ^{ab}	95.82±1.96 ^a
%15 Meyveli Dondurma <i>Fruity Ice cream 15%</i>	15.66±7.30 ^b	53.01±12.04 ^b	82.45±8.35 ^b	96.38±0.80 ^a
%25 Meyveli Dondurma <i>Fruity Ice cream 25%</i>	28.68±16.59 ^a	64.96±15.68 ^a	91.38±3.05 ^a	-

*Farklı harflerle gösterilen örnek ortalamaları arasında istatistiksel olarak fark vardır ($P < 0.05$).

*Different small letter depict the statistical difference between means for samples averages ($P < 0.05$).

- dondurma 60 dk. süresi tamamlanmadan erimiştir.

- the ice cream melted before the time was completed.

C Vitamini (Askorbik Asit) Tayini

Kocayemiş meyvesi yüksek miktarda C vitamini içermektedir. Üretildiği yere, meyvenin tipine bağlı olarak C vitamini oranı değişiklik göstermektedir (Ruiz-Rodríguez, vb., 2011). Yapılan bir çalışmada Giresun merkez ilçesinde yetiştirilen bir kocayemiş tipinin 100 gramında

150-280 mg C vitamini olduğu bildirilmiştir (Karadeniz ve Şişman, 2004). Çalışmada kullanılan kocayemiş meyvelerinin C vitamini değeri 252 mg/100g olarak bulunmuştur. Kocayemiş meyveli dondurmalarda yapılan ölçümlerden elde edilen C vitamini değerleri Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 4. Dondurma örneklerinin C Vitamini, DPPH % inhibisyon oranı ve miktarı

Table 4. Vitamin C, DPPH % inhibition ratio and quantity

Dondurma Örnekleri	C Vitamini Miktarı (mg/g) Vitamin C Ratio (mg/g)	DPPH % İnhibisyon Oranı DPPH Inhibition Ratio %	mikromol troloks/g örnek micromole trolox/g sample
Kontrol <i>Control</i>	35±0.05 ^c	25.22±4.00 ^c	0.8623 ^c
%15 Meyveli Dondurma <i>Fruity Ice cream 15%</i>	70±1.09 ^b	62.30±8.47 ^b	2.6151 ^b
% 25 Meyveli Dondurma <i>Fruity Ice cream 25%</i>	84±0.67 ^a	74.53±3.64 ^a	3.3322 ^a
Kocayemiş Meyvesi <i>Strawberry Tree Fruit</i>	252±0.05	78.84±0.93	3.4193

*Farklı harflerle gösterilen örnek ortalamaları arasında istatistiksel olarak fark vardır ($P < 0.05$).

*Different small letter depict the statistical difference between means for samples averages ($P < 0.05$).

Çizelgeden de görüldüğü üzere kocayemiş meyve oranı arttıkça örneklerin C vitamini değerleri artış göstermiştir ($P < 0.05$). Balcıoğlu (2013) askorbik asit ve çilek ilavesinin probiyotik fermente süt içeceğinin bazı özellikleri üzerine etkilerini araştırdığı çalışmasında çilekli fermente süt içeceklerinin askorbik asit değerlerinin 12-59 mg/100mL arasında olduğu saptamıştır.

Çakmak vd. 2016 kocayemiş meyvesinin kuruma kinetiğini incelediği araştırmalarında kocayemiş meyvesinin C vitamini, fenolik madde içeriği ve toplam antioksidan aktivite değerlerinin, kuruma işlemiyle azaldığını saptamışlardır. Genel olarak, askorbik asitteki en büyük kayıpların ısı işlemler sırasında meydana geldiği bilinse de, dondurma işlemi sırasında da askorbik asit içeriğinde kayıplar olmaktadır (Saldamlı, 1998). Dondurma işlemi sonucunda kocayemiş meyveli dondurmalarda askorbik asit miktarında kayıp yaşanmıştır. Askorbik asidin düşük sıcaklıkta bozunmasının nedeni, oksijenin çözünürlüğünün sıcaklıkla ters orantılı olarak artması ve askorbik asit oksidasyonunu arttırmasıdır. Bilindiği gibi askorbik asit ısı, ışık ve oksijene oldukça duyarlı

bir bileşiktir. Belirtildiği gibi kocayemiş özellikle C vitamini açısından önemli bir kaynaktır. Kocayemiş meyvesinin C vitamini içeriği portakaldan 3.32 kat, çilekten 3.08 kat ve kividenden 1.80 kat daha yüksek değerlere sahiptir (Şeker vd., 2004). Yapılan farklı çalışmalarda kocayemiş meyvesinin 93.1-280 mg/100 g düzeyinde C vitamini içerdiği belirtilmektedir. Bu değer çoğu tropik meyveden daha yüksektir (Ötleş ve Şentürk, 2015). Dağ çileğinin C vitamini, fenolik madde içeriği ve toplam antioksidan aktivite değerleri incelendiğinde, kuruma işlemiyle bu değerlerde azalma olduğu saptanmıştır.

Antioksidan Tayini

Fenolik bileşikler veya polifenoller, benzen halkasında bir veya daha fazla hidroksil grubu içeren organik bileşiklerdir. Bitkilerde yaygın olarak bulunan fenolik bileşikler, antioksidan aktivite dahil olmak üzere birçok biyolojik etkiye sahiptirler. Antioksidatif etkiye sahip olmaları, fenolik bileşiklerin beslenme açısından önemini ortaya koymaktadır (Sarıçam, 2014). Kocayemiş meyveleri ile ilgili yapılan bir araştırmada antioksidan aktivite ile olgunlaşma aşamaları

arasında bir ilişki olduğu, ham ve yarı olgun meyvelerde EC50 değerleri düşük olduğu belirlenmiştir (Ötleş ve Şentürk, 2015). Bu nedenle bu çalışmada dondurma üretiminde olgunlaşmış meyveler kullanılmıştır. Çizelge 4'te görüldüğü gibi kocayemiş meyveli dondurmalarda meyve katım oranı arttıkça % inhibisyon değerleri de artmış ve bu değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Zenginbal ve Gündoğdu (2016)'nın yaptıkları araştırmada kocayemiş meyvesi toplam antioksidan kapasitesi bakımından (163 mmol/g TEC) 28 meyve türü arasında trabzon hurması, böğürtlen ve yaban mersini meyvelerinden sonra dördüncü sırada yer almıştır. Görüldüğü gibi kocayemiş meyveleri iyi bir antioksidan kaynağıdır çünkü yüksek flavonoid içeriğine sahiptirler (32.37 mg/100 g yenilebilir kısım) ve bu antioksidan bileşikler grubunda en yaygın olan proantosiyanidinler toplam flavonoidin % 80'inden fazlasını oluştururlar. Bu meyvede bulunan diğer antioksidanlar ellagik asit ve onun diglukozit türevi, C vitamini, E vitamini ve karotenoidlerdir (Pallauf vd., 2008). Ayrıca kocayemiş meyveleri ve yapraklarının antioksidan

özellikleri irdelendiğine antioksidan aktivitenin yapraklarda meyveden daha yüksek olduğu ifade edilmiş; EC50 değeri ve DPPH aktivitesi sırasıyla meyve ekstraktında 2.894 ± 0.049 ve 0.790 ± 0.016 mg/mL olarak saptanmıştır (Ötleş ve Şentürk, 2015).

***L**, *a**, *b** Renk Ölçüm Sonuçları**

Dondurmaların dış kesitinden yapılan ölçümlerden elde edilen *L**, *a**, *b** değerleri Çizelge 5'te verilmiştir. Kontrol numunelerinin *L** değerleri daha yüksek çıkmıştır. Kocayemiş meyve oranı arttıkça deneme örneklerinin *L** değerleri azalma göstermiştir ($P < 0.05$). Meyvenin rengi dikkate alındığında *L** değerinin azalması normal karşılanabilir. Dondurmaların *a** değerlerinin negatif olması nedeni ile yeşillik daha yakın bir renk gösterdiği anlaşılmaktadır. Kocayemiş ilavesi *a** değerinin negatif değerinin azalmasına neden olmuştur ($P < 0.05$). Kocayemiş meyveli dondurmalarda meyve ilave oranına paralel olarak sarılığı ifade eden *b** değerleri artış göstermiştir ($P < 0.05$).

Çizelge 5. Dondurma örneklerinin *L**, *a**, *b** değerleri
Table 5. *L**, *a**, *b** values of ice cream samples

Dondurma Örnekleri <i>Ice cream Samples</i>	<i>L*</i> Değeri <i>L* Value</i>	<i>a*</i> Değeri <i>a* Value</i>	<i>b*</i> Değeri <i>b* Value</i>
Kontrol <i>Control</i>	81.69±0.84 ^a	-1.91±0.13 ^{ab}	10.38±0.70 ^c
% 15 Meyveli Dondurma <i>Fruity Ice cream 15%</i>	75.10±0.41 ^b	-1.59±0.03 ^b	15.02±0.10 ^b
%25 Meyveli Dondurma <i>Fruity Ice cream 25%</i>	73.4±0.02 ^b	-0.98±0.22 ^a	22.23±0.26 ^a
Meyve Püresi <i>Fruit Puree</i>	48.42±0.14	6.56±0.32	34.69±0.34

*Farklı harflerle gösterilen örnek ortalamaları arasında istatistiksel olarak fark vardır ($P < 0.05$).

*Different small letter depict the statistical difference between means for samples averages ($P < 0.05$).

Duyusal Analiz Sonuçları

Dondurmaların duyu özellikleri renk ve görünüş, yapı ve kıvam, tat ve koku olmak üzere üç farklı kritere göre değerlendirilmiş ve elde edilen duyu puanları Çizelge 6'da verilmiştir.

Farklı oranlarda kocayemiş meyvesi kullanımının, dondurmaların renk ve görünüş puanları üzerine

etkileri önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). En iyi renk ve görünüş puanını 5 ile kontrol örneği alırken bunu %15 kocayemiş meyve ilave edilerek üretilen örnekler izlemiştir. %25 kocayemiş meyvesi ilave edilerek üretilen örnekler ise en düşük puanlara sahip olmuşlardır (Çizelge 6). Kocayemiş meyve püresi miktarındaki artış ürünün renginde koyulaşmaya sebep olduğundan dondurmaların

renk ve görünüş puanları azalmıştır. Dondurma örnekleri arasında en yüksek yapı ve kıvam; tat ve koku puanını kontrol örneği, en düşük puanı ise %25 kocayemiş meyve ilaveli dondurma örneği almıştır. Kullanılan kocayemiş meyve püresi oranının artmasıyla birlikte dondurmaların yapı ve kıvam; tat ve koku puanlarında azalma olmuştur.

Dondurmaların aldığı toplam puanlar genel olarak değerlendirildiğinde; %15 kocayemiş meyve püresi ilavesinin kontrol dondurmasına yakın bir puan alması nedeni ile kabul edilebilir olduğu sonucuna varılmıştır.

Çizelge 6. Dondurmaların duysal analiz puanları
Table 6. Sensory analysis scores of ice cream samples

Dondurma Örnekleri <i>Ice cream Samples</i>	Renk ve Görünüş <i>Color and Appearance</i>	Yapı ve Kıvam <i>Structure and Consistency</i>	Tat ve Koku <i>Taste and Odor</i>	Genel Beğeni <i>General Acceptance</i>
Kontrol <i>Control</i>	5.00±0.0 ^a	4.93±0.25 ^a	4.87±0.34 ^a	4.93±0.17 ^a
%15 Meyveli Dondurma <i>Fruity Ice cream 15%</i>	4.81±0.40 ^{ab}	4.56±0.51 ^b	4.50±0.51 ^b	4.62±0.64 ^{ab}
%25 Meyveli Dondurma <i>Fruity Ice cream 25%</i>	4.68±0.47 ^b	4.37±0.71 ^c	4.31±0.70 ^c	4.45±0.13 ^b

*Farklı harflerle gösterilen örnek ortalamaları arasında istatistiksel olarak fark vardır ($P < 0.05$).

*Different small letter depict the statistical difference between means for samples averages ($P < 0.05$).

SONUÇ

Bu çalışmada çocuk ve gençlerin büyük bir zevkle tükettiği, besleyici değeri yüksek bir süt ürünü olan dondurmaya özellikle C vitamini ve antioksidan değeri yüksek bir meyve eklenerek, fonksiyonel özelliğinin artırılması hedeflenmiştir. Kocayemiş meyvesinin kullanılması dondurmaların kurumadde, kül, protein, yağ, şeker, su aktivitesi üzerine önemli etki göstermezken; ilk damlama ve tamamen erime süresi, hacim artışı, titrasyon asitliği, pH, renk, C vitamini ve antioksidan değerleri üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Üretilen %15 kocayemişli dondurmalar genel olarak duysal açıdan beğenilmiştir. Özellikle C vitamini ve antioksidan değeri çok yüksek olan fakat küçük çekirdekli yapısı nedeni ile tüketimi nispeten zor olan kocayemiş meyvesinin dondurmaya eklenerek tüketiminin daha kolay olacağı ve yaygınlaşabileceği düşünülmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma TUBİTAK BİDEB 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı tarafından desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

Aliyev, C. (2006). Kefir ve yaban mersininin dondurmanın fizikokimyasal, duysal ve mikrobiyolojik özelliklerine etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Samsun, Türkiye, 67s.

Anonim (2005). Dondurma Tebliği (Tebliğ No: 2004/45). Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği. 13 Ocak 2005 tarih ve 25699 sayılı Resmi Gazete, Ankara.

Antepüzümü, F. (2005). Bal ve glikoz şurubu kullanımının karamanmaraş tipi dondurmaların kalitesi üzerine etkileri. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Adana, Türkiye, 50s.

Aydemir, K. (2015). Sarı kantaron (*Hypericum perforatum* L.) ekstraktının dondurma üretiminde kullanılması. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Samsun, Türkiye, 79s.

Badem, A. (2006). Dondurma üretiminde kullanılan karragenan, ksantan ve keçiyoynuzlu zamkların dondurmaların kalite üzerine etkisi.

- Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Antalya, Türkiye, 73s.
- Balcıoğlu, H. (2013). Askorbik asit ve çilek ilavesinin probiyotik fermente süt içeceğinin bazı özellikleri üzerine etkileri. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, Türkiye, 90s.
- Belgeç Vardar, N. (2003). Probiyotik bakterileri kullanılarak üretilen çilekli dondurmaların bazı fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerinin belirlenmesi. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Edirne, Türkiye, 105s.
- Cemeroğlu, B. (2007). *Gıda Analizleri*. Gıda Teknolojisi Yayınları No:34 Ankara, Türkiye, 535s, ISBN:978-975-98578-3-7.
- Cottrell, J.I.L., Pass, G., Philips, G.O. (1979). Assessment of polysaccharides as ice cream stabilizers. *J Sci Food Agric*, 30: 1085-1089, doi: 10.1002/jsfa.2740301111.
- Çakmak, H., Bozdoğan, N., Turkut, G.M., Kumcuoğlu, S., Tavman, Ş. (2016). Dağ çileğinin (*Arbutus unedo* L.) kuruma kinetiğinin incelenmesi ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Gıda* 41 (4): 227-234, doi: 10.15237/gida.GD16011.
- Çeliker, M.B. (2008). Alıç meyvesinin pekmeze işlenerek dondurma üretimine ilavesiyle dondurmanın kalite kriterleri üzerine etkileri. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Afyon, Türkiye, 62s.
- Dertli, E., Toker, O.S., Durak, M.Z., Yılmaz, M. T., Tatlısu, N.B., Sagdic, O., Cankurt, H. (2016): Development of a fermented ice-cream as influenced by in situ exopolysaccharide production: Rheological, molecular, microstructural and sensory characterization. *Carbohydr Polym*, 136, 427-440, doi:10.1016/j.carbpol.2015.08.047.
- El Haouari, M., Mekhfi, H. (2017). Anti-platelet aggregation effects of extracts from *Arbutus unedo* leaves. *Plant Sci Today*, 4(2): 68-74, doi: 10.14719/pst.2017.4.2.298.
- Karadeniz, T., Şişman, T. (2004). Giresun'da yetiştirilen bir kocayemiş (*Arbutus unedo* L.) tipinin bitkisel özellikleri. *Alatarım*, 3(1):43-45, ISSN: 1304-2653.
- Kavaz Yüksel, A., Yüksel, M., Şat, İ.G. (2017). Determination of certain physicochemical characteristics and sensory properties of green tea powder (matcha) added ice creams and detection of their organic acid and mineral contents. *Gıda*, 42(2): 116-126, doi: 10.15237/gida.GD16072.
- Metin, M. (2008). *Süt ve Mameülleri Analiz Yöntemleri*. Ege Üniversitesi, Ege Meslek Yüksek Okulu Yayınları No:24, İzmir, Türkiye, 439s, ISBN:975-97841-0-6.
- Naceiri Mrabti, H., Marmouzi, I., Sayah, K., Chemlal, L., El Ouadi, Y., Elmsellem, H., Cherrah, Y., Faouzi, My A. (2017). *Arbutus unedo* L. aqueous extract is associated with *in vitro* and *in vivo* antioxidant activity. *J Mater Environ Sci*, 8(1), 217-224, ISSN : 2028-2508.
- Oliveira, I., Coelho, V., Baltasar, R., Pereira, J.A., Baptista, P. (2009). Scavenging capacity of strawberry tree (*Arbutus unedo* L.) leaves on free radicals. *Food Chem Toxicol*, 47 1507-1511, doi:10.1016/j.fct.2009.03.042.
- Oliveira, I., Baptista, P., Malheiro, R., Casal, S., Bento, A., Pereira, J.A. (2011). Influence of strawberry tree (*Arbutus unedo* L.) fruit ripening stage on chemical composition and antioxidant activity. *Food Res Int*, 44, 1401-1407, doi:10.1016/j.foodres.2011.02.009.
- Öner, Z., Şanlıdere Aloğlu, H. (ed) (2018). *Süt ve Süt Ürünleri Analiz Yöntemleri*. Sıdaş Medya, İzmir, Türkiye, 563s, ISBN:978-605-5267-44-5.
- Ötleş, S., Şentürk A. (2015). Kocayemiş (dağ çileği) bileşimini ve insan sağlığına etkisi. *Dünya Gıda*.
- Pallauf, K., Rivas-Gonzalo, J.C., del Castillo, M.D., Cano, M.P., de Pascual-Teresa, S. (2008). Characterization of the antioxidant composition of strawberry tree (*Arbutus unedo* L.) fruits. *J Food Compos Anal*, 21, 273-281, doi:10.1016/j.jfca.2007.11.006.
- Pekdemir, M. (2010). Espiye ve Bulancak ilçelerinde (Giresun) yetişen kocayemişlerin

(*Arbutus unedo* L.) fenolojik ve pomolojik özellikleri. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Ordu, Türkiye, 67s.

Ruiz-Rodríguez, B.M., Morales, P., Fernández-Ruiz, V., Sánchez-Mata, M.C., Cámara, M., Díez-Marqués, C., Pardo-de-Santayana, M., Molina, M., Tardío, J. (2011). Valorization of wild strawberry-tree fruits (*Arbutus unedo* L.) through nutritional assessment and natural production data. *Food Res Int*, 44, 1244-1253, doi: 10.1016/j.foodres.2010.11.015.

Sakaldaş, A. (2012). Çanakkale doğal florasında bulunan kocayemiş (*Arbutus unedo* L.)' in pomolojik fenolojik ve biyokimyasal özelliklerinin aylık değişimlerinin incelenmesi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale, Türkiye, 56s.

Saldamlı, İ. (ed) (1998). *Gıda Kimyası*. Hacettepe Üniversitesi Yayınları, Ankara, Türkiye, 527s, ISBN:975-8339-00-1.

Sarıçam, A. (2014). Üzüm çekirdeği ekstraktlarının antioksidan ve antimikrobiyal özelliklerinin belirlenmesi. Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Sakarya, Türkiye, 96s.

Şeker, M., Yücel, Z., Nurdan, E. (2004). Çanakkale yöresi doğal florasında bulunan kocayemiş (*Arbutus unedo* L.) populasyonunun morfolojik ve pomolojik özelliklerin incelenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 10(4), 422-427.

Ülgen, C. (2013). Certain chemical, physical and microbiological properties of the freeze-dried (lyophilized) apple of cain/cane apple (*Arbutus unedo*) fruit. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Bölümü Yüksek Lisans Tezi, Bolu, Türkiye, 67s.

Yavaş Sarıoğlu, A. (2015). Düşük kalorili dondurma üretiminde doğal tatlandırıcı olarak stevya ekstratı kullanımının ürünün kalite kriterleri üzerine etkisi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Süt Teknolojisi Anabilim Dalı, Doktora Tezi, İzmir, Türkiye, 61s.

Zenginbal, H., Gündoğdu, M. (2016). Düzce ve Zonguldak illerinde doğal olarak yetişen kocayemiş (*Arbutus unedo* L.) genotiplerinin fizikokimyasal karakterizasyonu. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 31, 332-336, doi: 10.7161/omuanajas.269985.