

Jeotermal Enerjiyle Kurutulan Alıç Meyvesinin (*Crataegus tanacetifolia*) Dondurmanın Bazı Fizikokimyasal Özelliklerine Etkisi

Mehmet KILINÇ¹, Ramazan ŞEVİK²,

^{1,2} Afyon Kocatepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, ANS. Kampüsü, Afyonkarahisar, Türkiye.

¹<https://orcid.org/0000-0003-4037-7614>, ²<https://orcid.org/0000-0002-5429-5882>,

✉: mkilinc@aku.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada, jeotermal enerjiyle kurutulmuş alıç (% 0-15) ilave edilerek dondurma üretilmiştir. Dondurmalarda fiziksel, kimyasal ve duyu analizler takip edilmiştir. En yüksek a*, b* değeri ve en düşük L* değeri % 15 alıç ilaveli dondurmalarda ölçülmüştür. Alıç ilaveli örneklerde ilk erime ve tamamen erime sürelerinde artış, hacim oranında azalış belirlenmiştir. Alıç ilavesi dondurmaların sertlik değerleri arttırmıştır. Dondurmalarda Na, Mg, K, Fe, B ve S miktarlarında alıç ilavesiyle artış tespit edilmiştir. Alıç kullanımı duyu açıdan dondurmalarda erimeye direnç puanını arttırmıştır.

Araştırma Makalesi

Makale Tarihi

Geliş Tarihi : 30.11.2020

Kabul Tarihi : 17.02.2021

Anahtar Kelimeler

Dondurma

Jeotermal enerji

Alıç tozu

The Effect of Hawthorn Fruit (*Crataegus tanacetifolia*) Dried with Geothermal Energy on Some Physicochemical Properties of Ice Cream

ABSTRACT

In this study, ice cream was produced by adding hawthorn (0-15%) dried with geothermal energy. Physical, chemical and sensory analyzes were followed in ice creams. It was determined that as the amount of hawthorn used in ice cream production increased, the amount of dry matter, ash and acidity increased. The highest a*, b* value and the lowest L* value were measured in 15% hawthorn added ice creams. In the hawthorn added samples, an increase in the first melting and complete melting times and a decrease in the volume ratio were determined. The addition of hawthorn increased the hardness values of ice creams. An increase in the amount of Na, Mg, K, Fe, B and S in ice cream was detected with the addition of hawthorn. The use of hawthorn increased the resistance of ice cream melting in terms of sensory aspects.

Research Article

Article History

Received : 30.11.2020

Accepted : 17.02.2021

Keywords

Ice cream

Geothermal energy

Hawthorn powder

Atıf İçin: Kılınç M, Şevik R 2021. Jeotermal Enerjiyle Kurutulan Alıç Meyvesinin (*Crataegus tanacetifolia*) Dondurmanın Bazı Fizikokimyasal Özelliklerine Etkisi. KSÜ Tarım ve Doğa Derg 24 (5): 963-968. DOI: 10.18016/ksutarimdog.vi.833462.

To Cite: Kılınç M, Şevik R 2021. The Effect of Hawthorn Fruit (*Crataegus tanacetifolia*) Dried with Geothermal Energy on Some Physicochemical Properties of Ice Cream. KSU J. Agric Nat 24 (5): 963-968. DOI: 10.18016/ksutarimdog.vi.833462.

GİRİŞ

Dondurma, beslenme değeri yüksek her yaştaki insanın tükettiği bir üründür (Türkmen ve Gürsoy, 2017; Aloğlu, 2019). Bileşiminin kolayca değiştirilebilmesi nedeniyle dondurma çeşitlerini arttırıcı çalışmalara ağırlık verilerek tüketiminin artırılması amaçlanmaktadır (Kutlu, 2018). Düşük glisemik indeksli tatlandırıcılar, probiyotik bakteriler, esansiyel yağ asitleri, doğal antioksidanlar, diyet lifleri gibi besinsel ve fizyolojik özelliklere sahip birçok materyal dondurma üretiminde kullanılmaktadır (Feeney, 2004; Salık, 2019).

Dondurma şeker ve yağ içeriği nedeniyle kalorisi

yüksek bir süt ürünüdür. Fonksiyonel özelliklerini geliştirmek için fenolik bileşenler açısından zengin çeşitli bitki, bakliyat ve meyve ekstraktlarından ve/veya tozlarından yararlanılarak sağlık açısından yararlı ürünler geliştirilmektedir (Alkan ve Gültekin, 1996; Badilli, 2020).

Alıç meyvesi Ca, P, K, Mg ve Fe olmak üzere yüksek miktarda farklı mineral maddeler içermektedir (Özcan ve ark., 2005). Meyveler karbonhidrat, şeker ve vitamin (özellikle C vitamini) bakımından zengindir (Okatan ve ark., 2017). Alıç meyvesi yüksek oranda fenolik madde, proantosiyanidinler, flavonoidler, fenolik asitler, kateşinler, uçucu yağlar ve terpenoidler

içermektedir (Kasun, 2017). Türkiye’de alıç, genel olarak taze tüketilmektedir. Meyvelerinden marmelat, reçel ve sirke yapılmakta; çiçek, yaprak ve meyveleri tıbbi bitki olarak kullanılmaktadır (Çalışkan ve ark., 2016; Çalışkan ve ark., 2018). Ayrıca alıç tozu kek, bisküvi, şekerleme gibi birçok üründe kullanılabilir (Özdemir, 2019).

Kurutma, yaygın uygulamasının yanı sıra yüksek enerji gereksinimi olan bir işlemdir. Bu nedenle kurutma gibi gıda proseslerinde yenilenebilir enerjiden faydalanmak üretim maliyetlerinin azalmasına önemli katkı sağlayacaktır. Türkiye, yenilenebilir enerji kaynakları olarak özellikle güneş enerjisi ve jeotermal enerji açısından oldukça avantajlıdır (Yılmaz, 2017). Jeotermal enerji, meyve ve sebzelerin kurutulmasında kullanılan etkili bir yöntem olup, mevsimsel değişimlere bağlı kalmaksızın sürekli bir enerji kaynağı olarak kullanılabilir olanağı sağlar (Helvacı ve ark., 2013). Jeotermal kurutmada, ürün düşük sıcaklıkta kurutulmaktadır. Ayrıca çevre dostu bir sistem olup, pahalı ve kirlenici fosil yakıtlardan daha bağımsız hale getirmektedir (Boyacı ve ark., 2018).

Bu çalışmada, jeotermal enerjiyle kurutulmuş alıç (% 0-15) ilave edilerek dondurma üretilmiştir. Dondurmalarda fiziksel, kimyasal ve duyu analizler takip edilmiştir.

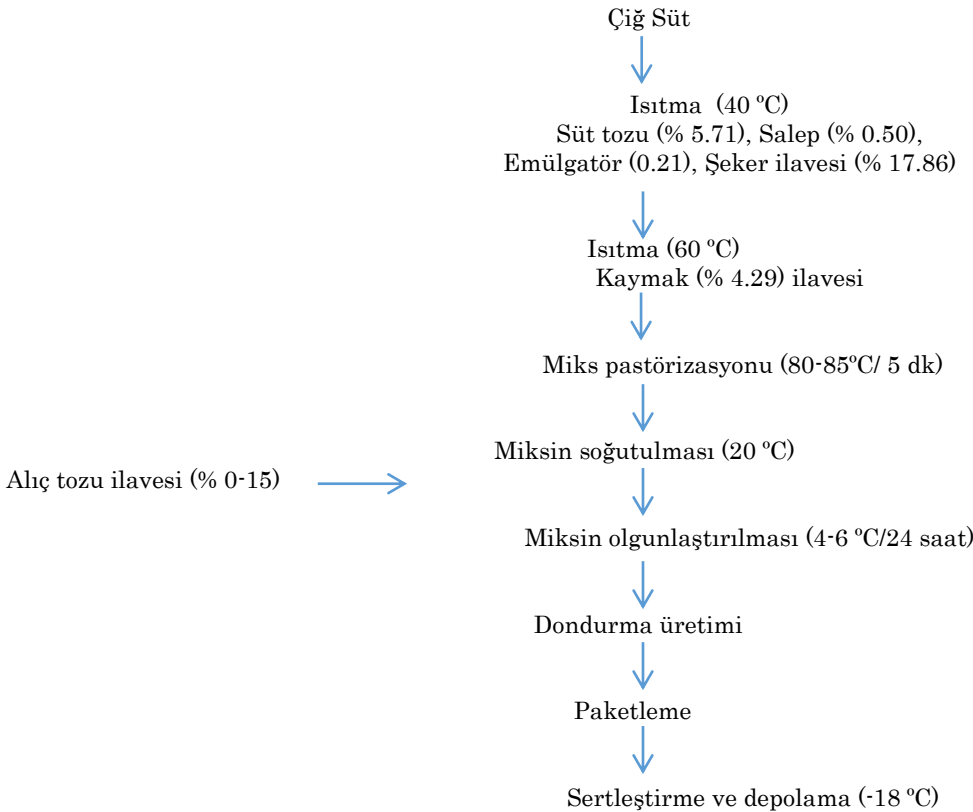
MATERYAL ve METOD

Materyal

Araştırmada Afyonkarahisar’ın Büyük Kalecik kasabasının doğal bitki florasında yer alan, kültüre alınmamış alıç meyveleri (*Crataegus tanacetifolia*) kullanılmıştır. Meyveler 2019 yılının Ekim ayında toplanarak hızlıca Afyon Kocatepe Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü Laboratuvarına getirilmiştir. Çekirdeklerinden ayrılan meyve eti Afyonkarahisar Sandıklı ilçesindeki jeotermal kurutma sisteminde (SANJET A.Ş. meyve sebze kurutma tesisi) kurutulmuştur. Kurutulduktan sonra öğütülen örnekler dondurma üretiminde kullanılmak üzere 6 °C’de depolanmıştır. Dondurma üretiminde kullanılan, inek sütü, salep, toz şeker, yağsız süt tozu ve emülgatör Afyonkarahisar piyasasından temin edilmiştir. Dondurma üretiminde kullanılan inek sütünün; kurumadresi % 12.13±0.03, protein % 3.05±0.02, pH 6.46±0.01 ve titrasyon asitliği % 0.19±0.02 olarak belirlenmiştir. Alıç tozunda ise, kurumadde % 78.82±1.4, pH 3.34±0.02, kül % 3.0806±0.01, protein % 2.02±0.08 ve L*, a* ve b* değerleri sırasıyla 59.53±0.45, 10.88±0.29 ve 21.63±1.52 olarak tespit edilmiştir.

Metod

Dondurma üretim akım şeması Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. Dondurma Üretim Akım Şeması
Figure 1. Ice Cream Production Flow Chart

Analizler

Kurumadde

Kurumadde gravimetrik yöntem kullanılarak saptanmış ve % olarak ifade edilmiştir (Metin, 2016).

Protein

Toplam azotlu madde kjeldahl yöntemi kullanılarak tespit edilmiştir. % protein değeri dondurma için 6.38, alıç tozu için 6.25 faktörleri kullanılarak hesaplanmıştır (AOAC, 1990).

Titrasyon asitliği

Alkali titrasyon yöntemi ile saptanmış ve sonuçlar % laktik asit cinsinden ifade edilmiştir (Metin, 2016).

pH

pH değerleri, Ohasus ST3100F model pH metre kullanılarak ST 270 cam probu ile ölçülmüştür.

Kül

Kül oranı gravimetrik yöntem ile kül fırınında 550 °C'de belirlenmiştir (Goff ve Hartel, 2013).

Renk ölçümü

Renk değerleri, renk tayin cihazı (CR-400; Minolta Co., Osaka, Japonya) kullanılarak ölçülmüştür. Cihazın kalibrasyonundan sonra L^* (parlaklık), a^* (kırmızılık) ve b^* (sarılık değerleri) okunmuştur (Kavaz Yüksel ve ark., 2017).

İlk damlama ve tam erime süresi

Eşit yüzey alanı ve aynı boyutta 25 g dondurma örneği, gözenek çapı 0.2 cm olan tel süzgeç üzerinde oda sıcaklığında (20 °C) erimeye bırakılmış ve ilk damlama süresi ile tam erime süreleri dakika olarak kaydedilmiştir (Güven ve Karaca, 2010).

Hacim artışı (overrun) (%)

Belli hacimde silindirik bir kaba önce miks konularak tartılmış, daha sonra aynı kaba dondurma örneği konularak ağırlığı ölçülmüştür. Dondurma örneklerinde hacim artışı aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır (Göncü, 2012):

$$\text{Hacim artışı (\%)} = \frac{\text{dondurma hacmi} - \text{miks hacmi}}{\text{miks hacmi}} \times 100 \quad (1)$$

Sertlik değeri

Sertlik ölçümleri, Stabel Micro Systems marka TA.Xt Plus model tekstür analiz cihazı ve 5 mm çaplı silindirik paslanmaz çelik prob (Stabel Micro Systems, Part Code: P/5) ile gerçekleştirilmiştir (Akalin ve ark., 2008).

Mineral madde

Mineral madde analizi için yaklaşık 0.5 g kuru örnek

10 ml HNO₃ + H₂SO₄ kullanılarak mikrodalga yakma sisteminde (Mars 5, CEM Corporation, USA) yaş yakma metoduyla yakılmıştır. Elde edilen süzüntülerde mineral madde içerikleri ICP-AES (inductively-coupled plasma spectrometer) cihazı kullanılarak (Vista Series, Varian International, AG, İsviçre) tespit edilmiştir (Skujins, 1998).

Duyusal analiz

Dondurma örneklerinde yapılan duyuusal analizler, Afyon Kocatepe Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü öğretim elemanları, lisansüstü ve lisans öğrencilerinden oluşan 8 kişilik panelist ekibi (ürün ve duyuusal analiz yöntemleri konusunda eğitilen) tarafından yapılmıştır. Duyusal değerlendirme kriterleri renk, tat, koku, tekstür, erimeye direnç, ağız hissiyatı, yabancı tat ve genel kabuledilebilirlik olarak 1-9 arası puanlama kullanılarak yürütülmüştür.

İstatistiki analiz

Araştırmada analiz sonuçları SPSS 20.0 (SPSS Inc, USA) paket programı kullanılarak tesadüf blokları deneme düzeninde varyans analizi uygulanarak istatistiki açıdan değerlendirilmiştir. Gruplar arası farklılıklar Duncan testi ile belirlenmiştir.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Dondurma örneklerine ait bazı kimyasal özellikler Çizelge 1'de verilmiştir. Alıç oranı bağı olarak; kurumadde, kül ve titrasyon asitliği miktarlarını önemli bir şekilde artmıştır. Örneklerin protein miktarındaki değişim önemsiz bulunmuştur. pH değeri ise önemli bir şekilde azalmıştır (P<0.05). En yüksek kurumadde, kül, protein ve asitlik değerleri sırasıyla % 47.31, % 1.3560, % 3.95, ve % 0.9 ile % 15 alıç içeren örneklerde tespit edilmiştir. En düşük pH değeri ise 4.81 ile % 15 alıç içeren örneklerde bulunmuştur. Dondurma örneklerine ait kimyasal özellikler Maden (2020), Sağlık (2019) yaptığı çalışmalarla benzer olduğu tespit edilmiştir.

Dondurma örneklerine ait fiziksel özellikler Çizelge 2'de verilmiştir. Renk değerlerinde L^* değeri üzerine alıç miktarının etkisinin önemli olduğu tespit edilmiştir. a^* değeri alıç ilavesiyle artarken % 10 ve % 15 alıç içeren örnekler arasında fark önemsiz bulunmuştur. b^* değerlerinde ise kontrol ve % 5 alıç içeren örnekler arasında fark bulunmazken, diğer örnekler arasındaki farkın önemli olduğu görülmüştür (P<0.05). Dondurma örneklerinde en yüksek L^* değeri 91.11, en düşük a^* ve b^* değeri de 1.39 ve 8.07 ile kontrol örneklerinde tespit edilmiştir. Şanlıdere ve ark., (2018) ve Gürpınar (2019) yaptıkları sonuçlar ile uyumlu olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 1. Dondurma örneklerine ait bazı kimyasal özellikler*
Table 1. Some chemical properties of ice cream samples*

	Kurumadde (Drymatter) (%)	Kül (Ash) (%)	Protein (Protein) (%)	pH	Titrasyon asitliği (Titration acidity) (% LA)
Kontrol (Control)	42.21±0.30 ^d	1.179±0.008 ^c	3.88±0.10 ^a	6.30±0.01 ^d	0.25±0.03 ^d
% 5 AT¹	43.75±0.35 ^c	1.203±0.013 ^c	3.90±0.25 ^a	5.82±0.02 ^c	0.45±0.02 ^c
%10 AT	45.39±0.48 ^b	1.244±0.019 ^b	3.91±0.21 ^a	5.41±0.01 ^b	0.80±0.04 ^b
%15 AT	47.31±0.22 ^a	1.326±0.006 ^a	3.94±0.20 ^a	4.81±0.01 ^a	0.90±0.06 ^a

¹ AT: Alç tozu, *Farklı harflerle gösterilen örnek ortalamaları arasında istatistiksel olarak fark vardır ($P < 0.05$).

Çizelge 2. Dondurma örneklerine ait fiziksel analizler*
Table 2. Physical analysis of ice cream samples*

	<i>L</i> *	<i>a</i> *	<i>b</i> *	Sertlik (Hardness) (N)	İlk erime süresi (First melting time) (dk)	Tamamen erime süresi (Completely melting time) (dk)	Hacim artışı (Overrun) (%)
Kontrol (Control)	91.11±0.62 ^a	1.39±0.15 ^c	8.07±0.36 ^c	12.39±2.43 ^c	16.0±2.8 ^b	76.0±4.2 ^b	35.01±5.02 ^a
% 5 AT	82.23±0.26 ^b	3.97±0.19 ^b	9.51±0.31 ^c	19.60±9.28 ^c	18.7±2.4 ^b	89.2±9.3 ^b	34.12±2.24 ^a
%10 AT	78.82±0.30 ^c	5.07±0.42 ^a	11.84±0.08 ^b	30.49±1.64 ^b	26.5±2.3 ^a	125.4±2.2 ^a	27.25±1.41 ^b
%15 AT	71.38±1.32 ^d	5.59±0.77 ^a	13.48±0.94 ^a	32.12±0.31 ^a	27.0±2.1 ^a	129.1±2.4 ^a	22.50±0.71 ^c

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

Sertlik değerlerinde % 0 ve % 5 alç içeren örnekler üzerine etkisinin önemsiz olduğunu ve diğer örnekler arasında fark önemli olduğu tespit edilmiştir ($P < 0.05$). En iyi sertlik değerleri 32.12 N ile % 15 alç içeren örneklerde olduğu belirlenmiştir. İlk erime süresi, tamamen erime süresi ve hacim artışında kontrol ve % 5 alç içeren örneklerin önemsiz olduğu bulunmuşken diğer örnekler arasında önemli olduğu görülmüştür ($P < 0.05$). % 15 alç içeren örneklerde ilk erime süresi ve tam erime süresi 27 dk ve 129.1 dk ile en yüksek değerleri aldığı görülmüştür. Hacim artış oranında ise % 35.01 ile kontrol örneklerinde belirlenmiştir. Dondurma örneklerinde hacim artışı, ilk erime ve tam erime süreleriyle ilgili Şanlıdere ve ark., (2018) yaptıkları çalışmaları ile farklı olduğu ve İlater (2019) yaptığı çalışmasında ilk erime ve tamamen erime süresi benzer, hacim artış oranı ise farklı olduğu belirlenmiştir. Sertlik değerlerinin ise İlater (2019) yaptığı çalışmasından farklı olduğu görülmüştür.

Dondurma örneklerine ait mineral madde miktarları Çizelge 3'te verilmiştir. Na miktarı % 5 ve % 10 alç içeren örneklerde farksız olurken, diğer örneklerle fark önemli olduğu bulunmuştur ($P < 0.05$). Mg, K, Fe ve B miktarları için önemli olduğu tespit edilmiştir ($P < 0.05$). Ca değeri kontrol ile % 10 ve % 15 alç içeren örnekler arasındaki fark önemli bulunmuşken ($P < 0.05$), kontrol ile % 5 alç içeren örnekler arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Zn içerikleri kontrol ile % 5 alç içeren örnekler ve % 10 ile % 15 alç içeren örnekler arasında önemsiz olduğu görülmüştür. S değeri kontrole göre % 10 ve % 15 oranında alç içeren örnekler arasında fark önemli olduğu tespit edilmiştir ($P < 0.05$). Dondurma örneklerinde mineral madde miktarları kontrol örneklerinde en düşük, % 15 alç içeren örneklerde ise en yüksek değerlerde olduğu tespit edilmiştir. Mineral içeriklerine ait değerler Erkaya ve ark., (2012) ve Erkaya (2018) yaptığı çalışmalarındaki değerlerle farklı olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 3. Dondurma örneklerine ait mineral madde miktarları* (ppm).
Table 3. Mineral content of ice cream samples* (ppm).

	Na	Mg	K	Ca	Fe	B	Zn	S
Kontrol (Control)	959.4±18 ^c	116.8±3 ^d	3375.9±8 ^d	1340.3±2 ^b	4.9±1.0 ^d	1.8±0.1 ^d	11.7±0.4 ^b	343.8±4 ^c
% 5 AT	1015.1±5 ^b	134.1±3 ^c	3662.0±3 ^c	1563.8±6 ^{ba}	12.0±1.5 ^c	3.1±0.1 ^c	12.0±0.1 ^b	360.4±4 ^{cb}
%10 AT	1046.6±2 ^b	157.5±7 ^b	4025.7±2 ^b	1722.3±3 ^a	15.5±0.8 ^b	5.0±0.2 ^b	12.4±0.1 ^a	383.4±6 ^b
%15 AT	1091.6±3 ^a	199.1±2 ^a	4290.5±7 ^a	1776.3±7 ^a	21.6±0.4 ^a	6.5±0.4 ^a	12.5±0.3 ^a	409.3±2 ^a

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

Dondurma örneklerine ait duyu analizi sonuçları Çizelge 4'te verilmiştir. Renk ve koku değerlerine göre

kontrol örnekleri alç ilaveli örneklere göre arasındaki fark önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Tat ve erimeye

direnç değerlerine göre % 15 alıç içeren örnekler arasındaki fark önemli olduğu tespit edilmiştir ($P<0.05$). Tekstür değerlerinde % 5 ve % 10 alıç içeren örnekler arasında fark önemsiz bulunmuşken, diğer örnekler arasında fark önemli olduğu görülmüştür ($P<0.05$). Ağız hissiyatı, yabancı tat ve genel kabuledilebilirlik değerleri arasında % 15 alıç içeren örneklerin diğer örneklerle arasındaki fark önemli

olduğu tespit edilmiştir ($P<0.05$). En yüksek renk, tat, koku, ve tekstür puanlarını kontrol örneklerinde olduğu belirlenmiştir. Erimeye direnç özelliklerinde en yüksek puanı % 15 alıç içeren örneklerde tespit edilmiştir. Genel kabuledilirlik açısından en yüksek puanı ise % 10 alıç içeren örneklerin aldığı görülmüştür.

Çizelge 4. Dondurma örneklerine ait duyu analizi sonuçları*
Table 4. Sensory analysis results of ice cream samples*

	Renk (Colour)	Tat (Taste)	Koku (Smell)	Tekstür (Texture)	Erimeye direnç (Melt resistance)	Ağız hissiyatı (Mouth feeling)	Yabancı Tat (Foreign taste)	Genel kabul edilebilirlik (General acceptability)
Kontrol (Control)	9.00±0.01 ^a	8.50±0.12 ^a	8.15±0.02 ^a	7.50±0.08 ^a	7.96±0.27 ^b	7.64±0.08 ^a	8.02±0.45 ^a	7.50±0.58 ^a
% 5 AT	8.22±0.21 ^b	8.10±0.32 ^a	7.84±0.04 ^b	7.15±0.09 ^b	8.31±0.21 ^b	8.09±0.52 ^a	8.23±0.12 ^a	8.01±0.24 ^a
%10 AT	8.12±0.10 ^b	8.05±0.20 ^a	7.68±0.24 ^b	7.02±0.15 ^b	8.43±0.10 ^b	7.50±0.08 ^a	8.06±0.14 ^a	8.12±0.25 ^a
%15 AT	8.03±0.40 ^b	6.89±0.32 ^b	7.50±0.26 ^b	6.50±0.24 ^c	8.65±0.05 ^a	7.10±0.02 ^b	7.00±0.08 ^b	6.50±0.23 ^b

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

SONUÇ ve ÖNERİLER

Jeotermal enerji, düşük sıcaklıkta, etkili, verimli ve ekonomik bir kurutma sağlaması nedeniyle meyve sebze kurutmada kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntemle kurutulmuş alıç dondurma üretiminde farklı oranlarda (%0-15) ilave ederek dondurmaların fiziksel, kimyasal ve duyu özellikleri incelenmiştir. Elde edilen bulgularda, alıç ilavesine bağlı olarak dondurmaların kurumadde, kül, pH ve asitlik değerleri artmıştır. Alıç ilavesine bağlı olarak L değerinin azaldığını ve a ve b değerlerinin arttırdığı tespit edilmiştir. Hacim oranını, olumsuz etkilediği ve ilk erime ve tam erime sürelerini artıran alıç oranları arttırdığı belirlenmiştir. Sertlik değerlerini alıç ilavesinin arttırdığı görülmüştür. Alıç oranı arttıkça mineral miktarlarının arttığını ve duyu açıdan en yüksek genel kabul edilebilirlik puanının % 10 alıç içeren örnekler olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak, alıç tozu ilave edilmiş dondurmaların, fiziksel, kimyasal ve duyu analizleri göz önünde bulundurulduğunda % 10'a kadar kullanımının uygun olabileceği tespit edilmiştir.

TEŞEKKÜR

Alıçların kurutulmasında bize destek olan SANJET A.Ş.'ye (Sandıklı, Afyonkarahisar) teşekkür ederiz.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

KAYNAKLAR

- Akalın AS, Karagözlü C, Ünal G 2008. Rheological properties of reduced fat and low-fat ice cream containing whey protein isolate and inulin. *European Food Research and Technology* 227(3): 889-895.
- Alkan M, Gültekin O 1996 Yüksek fruktoz içerikli şuruplar. *Dünya Gıda* 11: 16-17.
- Aloğlu FŞ 2019. Dondurma Üretiminde Yağ İkamisi Olarak Yumurta Akı ve Sarısı Tozundan Yararlanma Olanakları. *Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi*, 100 sy.
- AOAC, *Official Methods of Analysis*, 1990. Association of Official Analysis Chemists, 15th Ed., Arlington, VA, USA.
- Badıllı AG 2020. Yağı Azaltılmış Fonksiyonel Dondurma Üretiminde Süttozu Yerine Nohut Ununun Kullanılabilir Olanaklarının Araştırılması. *Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi*, 119 sy.
- Boyacı S, Boyacı S, Gürdal G 2018. Kırşehir İlinde Jeotermal Enerji ile Sebze-Meyve Kurutma Tesisinin Mevcut Durumu ve Geliştirilme Olanaklarının Belirlenmesi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 1. Uluslararası Tarımsal Yapılar ve Sulama Kongresi Özel Sayısı: 377-384.
- Çalışkan O, Bayazit S, Gündüz K 2016. Hawthorn species from Turkey and potential usage for horticulture. VII. International Scientific Agriculture Symposium, 06-09 October, Jahorina, Bosnia and Herzegovina.
- Çalışkan O, Gündüz K, Bayazit S 2018. Sarı Alıç (*Crataegus azarolus* L.) Genotipinin Morfolojik,

- Biyolojik ve Meyve Kalite Özelliklerinin İncelenmesi. Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University 35(Ek Sayı): 69-74.
- Dağdaş A 2007. Jeotermal Enerjiden endüstriyel uygulamalarda yararlanma. Mühendis ve Makina 48(564): 11-16.
- 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.
- Erkaya Kotan T 2018. Mineral composition and some quality characteristics of ice creams manufactured with the addition of blueberry. Gıda 43(4): 635-643.
- Feeney M J 2004. Fruits and the prevention of lifestyle-related diseases. Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology 31(2): 11-13.
- Goff HD, Hartel RW 2013. Ice Cream. 7th Edition, Springer, 462 p., US.
- Göncü B 2012. Dondurma Üretiminde Stabilizör Olarak Mikrobiyal Transglutaminazdan Yararlanma Olanakları, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 87 sy.
- Gürpınar S 2019. Meyve lifleri kullanımının dondurmanın kalitesi ve besinsel özellikleri üzerine etkisi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 100 sy.
- Güven M, Karaca OB, Yaşar K 2010. Düşük Yağ Oranlı Kahramanmaraş Tipi Dondurma Üretiminde Farklı Emülgatörlerin Kullanımının Dondurmaların Özellikleri Üzerine Etkileri. Gıda 35(2): 97-104.
- Helvacı HU, Gökçen G, Korel F, Aydemir LY 2013. Bir Jeotermal Kurutucu Tasarımı Saha Testleri ve Kurutma Sisteminin Enerji Analizi. 11. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi – 17/20 Nisan 2013. İzmir, 345-358.
- Kasun Ş 2017. Tunceli Yöresinde Yetişen Kuşburnu (*Rosa canina*) ve Alıç (*Crataegus orientalis*) Yabani Meyvelerinin Toplam Fenolik Madde Miktarı, Fenolik Kompozisyonu, Antioksidan Kapasitesi ile Bazı Fizikokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi, Tunceli Munzur Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 117 sy.
- Kavaz Yüksel A, Yüksel M, Şat İG 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.
- Kutlu BH 2018. Yağı Azaltılmış Dondurma Üretiminde Yağ İkamesi Olarak Mikrobiyal Transglutaminazdan (Mtg) Yararlanma Olanakları. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 105 sy.
- İlter UZ 2019. Balkabaklı Dondurmada Farklı Stabilizatörlerin Etkilerinin İncelenmesi. Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 98 sy.
- Maden İF 2020. Stevia İle Tatlandırılmış Meyveli Dondurma Üretimi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 67 sy.
- Metin M 2016. Süt ve Mamülleri Analiz Yöntemleri. Ege Üniversitesi Yayınları, 10. Baskı, Rektörlük Yayın No:9, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 439 sy.
- Okatan V, Gündoğdu M, Çolak AM 2017. Uşak'ta Yetişen Farklı Alıç (*Crataegus spp.*) Genotipi Meyvelerinin Bazı Kimyasal ve Pomolojik Karakterlerinin Belirlenmesi. Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Derg. 7(3): 39-44.
- Özcan M, Haciseferoğulları H, Marakoğlu T, Arslan D 2005. Hawthorn (*Crataegus spp.*) fruit: some physical and chemical properties. J. Food Eng. 69: 409-413.
- Özdemir BG 2019. Alıç Sirkesinin Antioksidan ve Antimikrobiyal Özelliklerinin Belirlenmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 83 sy.
- Salık MA, 2019. Cimin üzümü (*Vitis vinifera L.*) ve Kemah cevizi (*Juglans regia L.*) karışımı (Saruç) ile üretilen probiyotik (*Saccharomyces boulardii*) dondurmaların bazı kalite özellikleri. Bayburt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek lisans tezi, 172 sy.
- Skujins S 1998. Handbook for ICP – AES (Vartian-Vista), A Short Guide to Vista Series ICP – AES Operation, Variant Int. AG, Zug, version 1.0, Switzerland.
- Şanlıdere AH, Gökgöz Y, Bayraktar M 2018. Strawberry tree fruits (*Arbutus unedo L*) ice cream production, investigation of physical, chemical and sensorial parameters. Gıda 43(6): 1030-1039.
- Türkmen N, Gürsoy A 2017. Fonksiyonel Dondurma. Academic Food Journal/Akademik Gıda 15(4): 386-395.
- Yılmaz T 2017. Üzüm Kurutma İşlemi İçin Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımı. CBÜ Fen Bil. Derg. 13(2): 537-544.