



Araştırma Makalesi

Farklı Oranlarda Keçi ve İnek Sütü Kullanılarak Üretilen Dondurmaların Depolama Süresince Fizikokimyasal ve Duyusal Özelliklerindeki Değişimler

Nuray GÜZELER

Leyla DOĞDU

Çağla ÖZBEK*

Özet

Bu araştırmada inek ve keçi sütlerinin farklı oranlarda kullanımıyla (%100 keçi, %75 keçi-%25 inek, %50 keçi-%50 inek, %25 keçi-%75 inek, %100 inek sütü) dondurmalar üretilmiş, üç tekerrürlü olarak üretilen bu dondurmalar 60 gün süreyle depolanmıştır. Farklı tür süt kullanımının ve depolama süresinin dondurmaların pH, titrasyon asitliği, yağ, kül, hacim artışı, penetrometre, viskozite, ilk damlama süreleri, tamamen erime süreleri ve duyuşal özellikleri üzerine etkileri belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre farklı tür sütlerin kullanımı dondurmaların ölçülen tüm özelliklerini istatistiksel yönden önemli düzeyde etkilemiştir ($p<0.05$). Depolama süresi ise dondurmaların penetrometre, viskozite değerleri, ilk damlama ve tamamen erime süreleri ve yapı-kıvam özelliklerini önemli düzeyde etkilerken ($p<0.05$), diğer özellikleri üzerindeki etkileri önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$). Dondurma üretiminde kullanılan keçi sütünün artmasıyla birlikte, titrasyon asitliği, yağ, viskozite değerlerinin de arttığı; pH ve hacim artışı değerlerinin ise azaldığı tespit edilmiştir. Duyusal analizler sonucunda; renk-görünüş, yapı-kıvam ve koku-tat özellikleri göz önünde bulundurulduğunda en çok beğenilen dondurmanın %100 keçi sütü olduğu, bunu sırasıyla %50 keçi-%50 inek sütü, %75 keçi-%25 inek sütü, %100 inek sütü ve %25 keçi-%75 inek sütü dondurmaların izlediği belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Dondurma, keçi sütü, inek sütü, depolama

Changes in Physicochemical and Sensory Properties of Ice Creams Produced by Using Different Ratios of Goat and Cow Milks during Storage Period

Abstract

In this research, ice creams were produced by using cow and goat milks in different ratios (as 100% goat milk, 75% goat-25% cow milk, 50% goat-50% cow milk, 25% goat-75% cow milk and 100% cow milk) and these ice creams were produced in three replications and stored for 60 days. The effects of using different milk types and storage time on pH, titration acidity, fat content, ash content, overrun, penetrometer value, viscosity, first dripping time, completely melting time and sensory properties of ice creams were evaluated. According to results obtained, using of different milk types had statistically significant effects on all evaluated properties of ice creams ($p<0.05$). The storage time had also significant effects on penetrometer values, viscosities, first dripping time, complete melting time and structure-consistency properties of ice creams ($p<0.05$). However, the effects of storage time on the other properties of ice creams were not found as significant ($p>0.05$). It was determined by increasing the amount of goat milk that was used in the ice cream production; titration acidity, fat content and viscosity also increased but pH and overrun values were decreased. As a result of sensory analysis; the most desirable ice cream in terms of color-appearance, structure-consistency and odor-taste was which had 100% goat milk, followed by 50% goat-50% cow milk, 75% goat-25% cow milk, 100% cow milk and 25% goat-75% cow milk ice cream, respectively.

Keywords: Ice cream, goat milk, cow milk, storage

ORCID ID (Yazar sırasına göre)

0000-0001-5246-2491, 0000-0003-2768-0723, 0000-0002-3577-1599

Yayın Kuruluna Geliş Tarihi: 26.02.2018

Kabul Tarihi: 25.09.2019

*Toros Üniversitesi Meslek Yüksekokulu Gıda Teknolojisi Bölümü, Yenişehir, Mersin

E-mail: caгла.ozbek@toros.edu.tr

Farklı Oranlarda Keçi ve İnek Sütü Kullanılarak Üretilen Dondurmaların Depolama Süresince Fizikokimyasal ve Duyusal Özelliklerindeki Değişimler

Giriş

Dondurma geçmişte buza bal, şerbet, meyve ya da şarap ilave edilerek yalnızca belirli mevsimlerde tüketilen bir ürünken, günümüzde sürekli tüketilebilen ve farklı katkı maddeleri içeren endüstriyel bir ürün haline gelmiştir (Açu, 2014). Dondurma içerdiği süt proteinlerinin mükemmel bir değere sahip olması nedeniyle, yani bütün esansiyel aminoasitleri yeterli ve dengeli bir şekilde içermesinden dolayı iyi bir besin kaynağıdır. Dondurma; sütte olduğu gibi birçok vitamin bulunduran bir kaynaktır. Dondurmada bulunan vitaminler A, D, E, K, B₂, B₆, B₁₂ ve C vitaminleridir. Dondurmanın mineral madde (Ca, P, Mg, Na, K, I, Mn, Zn) içeriği de oldukça önemli düzeydedir. Dondurma süte nazaran 3-4 kat daha fazla süt yağı ve %12-16 daha fazla protein içerebilmektedir. İlave edilen meyve, fındık, yumurta ve şeker gibi ürünler besin değerini arttıran karbonhidrat içerdiğinden dondurma süte oranla 4 kat daha fazla karbonhidrat içermektedir (Demirci ve Şimşek, 1997).

Son yıllarda keçi sütü eşsiz özelliklerinden dolayı inek sütüne göre daha değerli bir alternatif olarak karşımıza çıkmaktadır. Keçi sütü ve ürünleri yüksek sindirilebilirlikleri (küçük yağ globülleri), düşük alerjen özellikleri ve biyo-fonksiyonel bileşikleri (çoklu doymamış yağ asitleri ve bazı serum proteinleri) içermesi açısından insan beslenmesinde önemli rol oynamaktadır (Rampilli ve Cortellino, 2004; Haenlein, 2004). Ülkemizde keçi sütü endüstriyel anlamda daha çok peynir ve dondurma yapımında değerlendirilmektedir.

Keçi yetiştiriciliği gerek kolay bakım ve beslenmeleri, gerekse sütlerinin sağlıklı oluşu nedeni ile farklı toplumlarda giderek önem kazanmaktadır. Günümüzde Amerika'da ve bazı batı ülkelerinde bol ve yeterli miktarda inek sütü üretildiği halde süt keçilerinin yetiştirilmesi için özel çiftlikler kurulmaktadır. Elde edilen keçi sütleri peynir, yoğurt, tereyağı gibi değişik süt ürünlerine işlenerek, yüksek fiyatlarla satılmaktadır. Söz konusu ürünlerin pahalı olmasının nedeni, keçi sütünün beslenme ve özellikle sağlık

üzerindeki olumlu etkilerinden kaynaklanmaktadır (Kılıç ve ark., 2002).

Keçi sütü kendine özgü aromasıyla dondurma yapımında aranılan süt çeşididir ve sınırlı üretimi sebebiyle belirli oranlarda inek sütüyle karıştırılarak kullanılabilir. Son yıllarda her ne kadar üretim miktarı artış göstermiş olsa da bu artışın devamlılığını sağlamak önemlidir. Bu araştırma kapsamında farklı oranlarda keçi ve inek sütü içeren karışımlar kullanılarak dondurma üretilmiş ve bu dondurmaların fiziksel, kimyasal ve duyusal özellikleri karşılaştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Dondurma üretiminde Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Hayvancılık Şubesi'nden 2017 yılında temin edilen sabah sağımı çiğ inek sütü ve %70 yağ oranında krema kullanılmıştır. Üretimde kullanılan çiğ keçi sütü Mado'dan temin edilmiştir. Emülgatör ve stabilizatör karışımları olan Tuttopann, Soffice, Somix piyasadan temin edilmiştir. Tuttopann içerisinde kıvam arttırıcı olarak; guar gam, sodyum karboksimetilselüloz ve karragenan, emülgatör olarak; E 471 (Mono ve digliseritler), süt proteinleri ve aroma verici maddeler bulunmaktadır. Soffice içerisinde dekstroz, süt proteinleri, yumurta akı tozu ve guar gam bulunmaktadır. Somix içerisinde ise glikoz şurubu, yumurta akı tozu, guar gam ve soya proteinleri bulunmaktadır. Sakkaroz piyasadan temin edilmiştir. Üretimde kullanılan yağsız süt tozu Pınar A.Ş. firmasından temin edilmiştir. Süt tozu % 21 laktoz ve % 3.6 protein içeriğine sahiptir. Dondurmaların muhafazasında kullanılan 150 gramlık polietilen tereftalat dondurma kapları Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Hayvancılık Şubesi'nden temin edilmiştir.

Yöntem

Dondurma üretimi Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Süt Teknolojisi Araştırma Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir. Keçi ve inek sütlerinden değişik oranlarda karışımlar elde edilmiş; A örneği için %100 keçi sütü, B örneği için %75 keçi sütü-%25 inek sütü, C örneği için %50

Farklı Oranlarda Keçi ve İnek Sütü Kullanılarak Üretilen Dondurmaların Depolama Süresince Fizikokimyasal ve Duyusal Özelliklerindeki Değişimler

keçi sütü -%50 inek sütü, D örneği için %25 keçi sütü-%75 inek sütü, E örneği için %100 inek sütü kullanılmıştır. Süt karışımlarına %70 yağlı krema (%3), yağsız süt tozu (%5.8), stabilizatör (%3.6) ve şeker (%14.6) ilave edilmiş, 90°C'de 10 dakika ısıtılmış ve bu sıcaklıkta 24 saat uygulanmıştır. Isıtılmış süt uygulanan miskler 4°C'ye soğutulmuş ve bu sıcaklıkta 24 saat olgunlaştırılmıştır. Olgunlaştırılan dondurma miskleri Batch tipi dondurma makinesinde -15 °C'de 15 dakika dondurulmuştur. Dondurmalar paketlenildikten sonra -30 °C'de sertleştirilmiştir. Örnekler -18°C'de 60 gün süresince depolanmıştır.

Dondurmaların pH değerleri WTW marka pH metre ile belirlenmiştir (Marshall, 1992). Dondurmalarda asitlik tayini alkali titrasyon yöntemine göre yapılmış ve alkali olarak ayarlı 0.1 N NaOH çözeltisi kullanılmıştır. Sonuçlar SH (Soxlet Henkel) cinsinden verilmiştir (Anon., 1983). Dondurmalarda yağ oranı Gerber yöntemine göre belirlenmiştir (Yöney, 1973; Anon., 2004). Kurutma fırınında kurutulup desikatörde soğutulduktan sonra darası alınan porselen krozelere yaklaşık 5 g kadar tartılan örnekler 550°C'de yakma işlemi uygulanmasından sonra desikatörde soğutulup tartılarak % kül oranı hesaplanmıştır (Kurt ve ark., 2007). Dondurmalar, hacim artış oranının belirlenmesi için derin dondurucudan çıkarılarak 50°C'de eritilmiştir. Daha sonra mikserin hacmi ölçülerek dondurmaların hacim artış oranları belirlenmiştir (Cotrell ve ark., 1979; Koçak, 1981). Dondurmaların penetrometre değerleri penetrometre cihazı kullanılarak belirlenmiş ve sonuçlar 95.5 g ağırlığındaki konik özel dondurma başlığının 10 sn'deki batma derinliği x1/10 mm olarak hesaplanmıştır (Koçak, 1981). Dondurmaların viskoziteleri kapiler uçlu Oswald marka viskozimetre ile tespit edilmiş ve sonuçlar mm²/sn cinsinden verilmiştir (Anon., 1992).

Dondurmaların ilk damlama ve tamamen erime süreleri tayininde, 50g dondurma örneği tel ızgaraların üzerine konularak ilk damladığı ve tamamen eridiği süreler belirlenmiştir (Cotrell ve ark., 1979). Dondurmaların duyusal analizleri; 23-55 yaşları arasında, üçü erkek ve dördü kadın olmak üzere toplam 7 kişilik panelist grup tarafından değerlendirilmiştir. Duyusal analiz, oda koşullarında ve gün ışığı altında gerçekleştirilmiştir. Panelistler duyusal değerlendirme sırasında TSE 1992 dondurma standardında yer alan özellikleri dikkate almışlardır (Anon., 2004). İstatistiksel analizler, "Tesadüf Parselleri Deneme Planı"na göre SPSS paket programı kullanılarak yapılmıştır. Ortalamaların karşılaştırılması için Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Bek ve Efe, 1995).

Bulgular ve Tartışma

Farklı oranlarda inek ve keçi sütü kullanımıyla elde edilen dondurmaların bazı kimyasal özellikleri Çizelge 1.'de verilmiştir. Çizelgelerde A örneği %100 keçi sütü, B örneği %75 keçi sütü-%25 inek sütü, C örneği %50 keçi sütü -%50 inek sütü, D örneği %25 keçi sütü-%75 inek sütü, E örneği %100 inek sütü olarak tanımlanmıştır. Dondurma örneklerinin pH değerleri incelendiğinde, genel olarak keçi sütünün fazla olduğu dondurmalarda pH değerleri düşük bulunurken, inek sütünün yoğun olduğu dondurmalarda pH değerleri yüksek çıkmıştır. Bu durum inek sütünün asitliğinin keçi sütüne oranla daha az olmasından kaynaklanmaktadır. Dondurma üretiminde farklı tür sütlerin kullanılması dondurmaların pH değerleri üzerinde önemli değişikliklere yol açmıştır (p<0.05). 60 günlük depolama süresince dondurmaların pH seviyelerinde düzensiz artışlar ve azalışlar meydana gelmiştir.

Farklı Oranlarda Keçi ve İnek Sütü Kullanılarak Üretilen Dondurmaların Depolama Süresince Fizikokimyasal ve Duyusal Özelliklerindeki Değişimler

Çizelge 1. Dondurma örneklerinin depolama süresince saptanan bazı kimyasal özellikleri

Özellikler	Depolama (gün)	A	B	C	D	E
pH	1	6.44±0.02 ^{cK}	6.56±0.04 ^{bK}	6.56±0.02 ^{bK}	6.46±0.06 ^{cK}	6.66±0.04 ^{aK}
	15	6.44±0.03 ^{bK}	6.49±0.07 ^{bK}	6.51±0.03 ^{bK}	6.43±0.03 ^{bK}	6.67±0.04 ^{aK}
	30	6.42±0.01 ^{cK}	6.55±0.03 ^{abK}	6.53±0.06 ^{bK}	6.46±0.05 ^{bcK}	6.64±0.07 ^{aK}
	60	6.45±0.01 ^{cK}	6.58±0.03 ^{bK}	6.54±0.03 ^{bK}	6.46±0.04 ^{cK}	6.64±0.02 ^{aK}
Titrasyon Asitliği (SH)	1	11.59±0.05 ^{aK}	11.30±0.55 ^{abK}	10.65±0.50 ^{bcK}	10.44±0.30 ^{cK}	10.03±0.32 ^{cK}
	15	11.62±0.07 ^{aK}	11.11±0.64 ^{abK}	10.88±0.50 ^{abK}	10.56±0.37 ^{bK}	9.66±0.61 ^{cK}
	30	11.53±0.10 ^{aK}	11.23±0.68 ^{aK}	10.67±0.69 ^{abK}	11.05±0.60 ^{aK}	9.89±0.50 ^{bK}
	60	11.67±0.19 ^{aK}	11.30±0.63 ^{aK}	10.85±0.80 ^{aK}	10.82±0.40 ^{aK}	9.69±0.53 ^{bK}
Yağ (%)	1	4.76±0.11 ^{aK}	4.60±0.10 ^{abK}	4.50±0.10 ^{bK}	4.16±0.15 ^{cK}	4.23±0.15 ^{cK}
	15	4.83±0.05 ^{aK}	4.53±0.05 ^{bK}	4.53±0.15 ^{bK}	4.30±0.20 ^{bK}	4.30±0.10 ^{bK}
	30	4.73±0.05 ^{aK}	4.63±0.11 ^{abK}	4.46±0.15 ^{bcK}	4.36±0.15 ^{cdK}	4.20±0.10 ^{dK}
	60	4.80±0.10 ^{aK}	4.56±0.05 ^{bK}	4.50±0.10 ^{bK}	4.30±0.10 ^{cK}	4.30±0.10 ^{cK}
Kül (%)	1	1.33±0.27 ^{aK}	1.29±0.21 ^{aK}	1.16±0.08 ^{aK}	1.18±0.16 ^{aK}	1.28±0.37 ^{aK}
	15	1.46±0.10 ^{aK}	1.34±0.09 ^{aK}	1.27±0.43 ^{aK}	1.29±0.18 ^{aK}	1.39±0.26 ^{aK}
	30	1.53±0.13 ^{aK}	1.36±0.17 ^{abK}	1.20±0.13 ^{bK}	1.27±0.11 ^{abK}	1.53±0.21 ^{aK}
	60	1.53±0.19 ^{aK}	1.40±0.10 ^{abK}	1.10±0.05 ^{cK}	1.26±0.06 ^{bcK}	1.54±0.10 ^{aK}

a, b, c: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden $p < 0.05$ düzeyinde farklıdır.

K: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden $p < 0.05$ düzeyinde farklıdır.

Ancak genel olarak bu değerlerde depolama süresince meydana gelen artış ve azalışlar istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır ($p > 0.05$). Başyigit ve ark, (2005), Gougouli ve ark, (2008) ve Tokuç ve ark, (2008) tarafından yapılan çalışmalarda da depolama süresince dondurmaların pH değerlerinin önemli düzeyde değişmeyerek birbirine yakın değerler aldıkları bildirilmiştir.

Asitlik değerleri genel olarak keçi sütü fazla olan dondurmalarından inek sütü fazla olanlara doğru azalma göstermiştir. Bu durumun sebebi, pH değerlerinde de olduğu gibi, keçi sütünün asitliğinin inek sütüne oranla daha yüksek olmasıdır. Dondurma üretiminde farklı tür sütlerin kullanımı dondurmaların titrasyon asitliği değerlerinde istatistiksel anlamda önemli farklılıklara neden olmuştur

($p < 0.05$). Depolama süresince dondurmaların titrasyon asitlikleri benzer değerler almıştır. Depolamanın etkisi dondurmaların titrasyon asitliği değerleri üzerinde önemli değişikliklere neden olmamıştır ($p > 0.05$). Dondurmaların titrasyon asitliğinin belirlendiği bazı çalışmalarda bu değerlerin depolama süresince değişimleri farklı bulunmuştur. Singh ve ark, (2014) dondurmaların titrasyon asitliğinin depolama süresince arttığını bildirirken, Mgaya-Kilima ve ark, (2014) depolama süresince azalma olduğunu bildirmişlerdir. Choo ve ark, (2010) tarafından yapılan çalışmada ise dondurmaların titrasyon asitliklerinde depolama süresince meydana gelen değişimlerin önemsiz olduğu bildirilmiştir.

Farklı Oranlarda Keçi ve İnek Sütü Kullanılarak Üretilen Dondurmaların Depolama Süresince Fizikokimyasal ve Duyusal Özelliklerindeki Değişimler

Dondurmaların yağ içeriklerini genel olarak değerlendirmek gerekirse keçi sütünün yoğun olduğu dondurmaların yağ değerlerinin inek sütü yoğun olanlara oranla daha fazla olduğu saptanmıştır. Bu durum keçi sütünün inek sütüne oranla daha yağlı olmasından kaynaklanmaktadır. Dondurma yapımında farklı tür sütlerin kullanımı dondurmaların yağ oranlarını istatistiksel açıdan önemli düzeyde etkilemiştir ($p<0.05$). Dondurmaların yağ oranları genel olarak birbirine yakın değerler almıştır. Bu sebeple dondurmaların yağ oranları üzerinde depolama süresinin etkisi önemli bulunmamıştır ($p>0.05$). Murtaza ve ark. (2004) yaptıkları çalışmada dondurma örneklerinin yağ içeriklerinin 40 günlük depolama süresince birbirine yakın değerler aldığını bildirmişlerdir. Başyigit ve ark. (2005) ve Asghar ve ark. (2013) tarafından yapılan çalışmalarda depolama süresince dondurmaların yağ miktarlarındaki değişimler önemsiz bulunmuştur.

Dondurma örneklerinin kül oranları genel olarak değerlendirildiğinde en düşük kül miktarının %50 keçi, %50 inek sütü kullanılarak üretilen dondurmalarından elde edildiği saptanmıştır. Farklı tür süt kullanımı dondurmaların kül miktarını depolamanın 30. ve 60. günlerinde istatistiksel açıdan önemli düzeyde etkilemiştir ($p<0.05$). Depolama süresince dondurmaların kül miktarlarındaki değişimlerin farklı olduğu gözlenmiştir. Depolama süresince A, B ve E dondurmalarının kül miktarları düzenli olarak artarken, C ve D dondurmalarında depolamanın 15. gününden sonra azalma meydana gelmiştir. Ancak dondurmaların kül miktarlarında meydana gelen bu değişimler istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır ($p>0.05$). Murtaza ve ark. (2004), Asghar ve ark. (2013) ve Singh ve ark. (2014) tarafından yapılan çalışmalarda depolama süresince dondurmaların kül miktarlarında önemli değişikliklere rastlanmadığı, genel olarak kül miktarlarının yakın olduğu bildirilmiştir.

Dondurma örneklerinin depolama süresince saptanan bazı fiziksel özellikleri Çizelge 2.'de gösterilmektedir. Hacim artışı dondurmanın yalnızca kıvamını etkilemekle kalmayıp yenilebilirlik niteliğini, dayanıklılığını, randımanını ve besin değerini de yakından ilgilendirmektedir (Yöney, 1973; Arbuckle, 1986). Depolama süresince inek sütü fazla olan dondurmalarda hacim artışının daha fazla gerçekleştiği keçi sütü fazla olan dondurmalara doğru ise hacim artışı oranlarında azalma meydana geldiği saptanmıştır. Dondurmalarda hacim artışı gözlenmesinin sebebi üretim sırasında dondurma miksinde bir miktar hava verilmesinden kaynaklanmaktadır. Dondurma yapısında bulunan protein ve yağlar arasında oluşan bağların hava kabarcıklarının daha iyi tutulmasını sağlaması nedeniyle hacim artışı oranlarında artış meydana gelmektedir. Protein ve yağ miktarı arttıkça dondurma içerisindeki etrafı sarılan hava kabarcıklarının sayısı artmakta ve sıkışmaya başlamaktadır. Sıkışan hava kabarcıkları küçüldüğü için; protein ve yağ oranı fazla olan sütlerden elde edilen dondurmalarda hacim artışı oranı daha düşüktür. Keçi sütünün fazla olduğu dondurmalarda hacim artışının az olması doğrudan sütün protein ve yağ içeriği ile ilgilidir. Ayrıca kurumaddesi yüksek sütlerden elde edilen dondurmalarda hacim artışının az olduğu tespit edilmiştir. Farklı tür süt kullanımıyla dondurma üretimi dondurmaların hacim artışı değerlerini istatistiksel açıdan önemli ölçüde etkilemiştir ($p<0.05$). Dondurmaların hacim artışları üzerinde depolama süresinin etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$). Murtaza ve ark. (2004), Asghar ve ark. (2013), Singh ve ark. (2014), Ahsan ve ark. (2015) tarafından yapılan çalışmalarda depolama süresince dondurmaların hacim artışı oranlarında hafif bir azalma tespit edildiği bildirilmiştir.

Farklı Oranlarda Keçi ve İnek Sütü Kullanılarak Üretilen Dondurmaların Depolama Süresince Fizikokimyasal ve Duyusal Özelliklerindeki Değişimler

Çizelge 2. Dondurma örneklerinin depolama süresince saptanan bazı fiziksel özellikleri

Özellikler	Depolama (gün)	A	B	C	D	E
Hacim artışı oranı (%)	1	36.16±2.70 ^{dK}	41.04±1.80 ^{cK}	44.75±1.90 ^{cK}	49.32±1.17 ^{bK}	53.51±2.45 ^{aK}
	15	36.72±2.22 ^{eK}	40.24±1.15 ^{dK}	44.48±1.22 ^{cK}	50.46±2.03 ^{bK}	53.64±1.03 ^{aK}
	30	35.69±0.92 ^{dK}	40.25±1.89 ^{cK}	44.36±1.05 ^{bK}	51.67±2.98 ^{aK}	53.04±1.63 ^{aK}
	60	35.56±0.85 ^{eK}	40.39±1.32 ^{dK}	44.90±1.50 ^{cK}	49.16±0.96 ^{bK}	54.06±1.03 ^{aK}
Penetrometre değeri (1/10 mm)	1	15.86±2.40 ^{aL}	14.73±1.09 ^{aK}	14.83±1.07 ^{aL}	16.26±1.23 ^{aL}	14.20±0.98 ^{aK}
	15	19.60±0.65 ^{aK}	16.22±1.60 ^{cK}	15.70±1.04 ^{cK}	19.01±0.64 ^{abK}	16.56±2.30 ^{bc}
	30	15.19±0.42 ^{abL}	14.15±0.68 ^{bK}	15.60±0.26 ^{aK}	14.78±1.01 ^{abL}	14.86±0.35 ^{ab}
	60	18.33±0.40 ^{abK}	16.07±0.41 ^{cK}	16.46±0.20 ^{bc}	18.89±1.23 ^{aK}	16.86±1.71 ^{bc}
Viskozite (mm ² /sn)	1	220.20±1.65 ^a	217.81±1.09 ^a	216.23±1.18 ^b	213.40±3.05 ^c	208.06±2.64 ^d
	15	224.28±1.39 ^a	221.91±1.66 ^a	217.70±1.20 ^c	219.69±0.40 ^{bc}	215.24±3.27 ^d
	30	226.25±1.31 ^a	222.63±1.88 ^b	219.87±0.22 ^c	226.09±0.84 ^a	219.57±0.51 ^c
	60	221.07±3.18 ^{aL}	216.07±2.51 ^a	216.77±1.34 ^a	213.89±2.91 ^{bc}	209.67±1.00 ^c
İlk damlama süresi (dk)	1	9.10± 3.74 ^{aM}	8.26±3.01 ^{aL}	9.30±1.33 ^{aL}	9.35±2.71 ^{aM}	8.09±3.57 ^{aM}
	15	10.41±1.05 ^{abM}	8.46±2.55 ^{bL}	12.44±1.98 ^{aK}	11.29±1.96 ^{abL}	11.21±0.84 ^{abL}
	30	17.14 ±0.63 ^{aL}	13.03±1.57 ^{bK}	15.38±1.38 ^{ab}	15.39±2.55 ^{abK}	14.12±1.00 ^{ab}
	60	21.27±1.00 ^{aK}	15.20±0.89 ^{cK}	15.36±1.20 ^{cK}	19.04±3.65 ^{abK}	17.35±1.01 ^{bc}
Tamamen erime süresi (dk)	1	62.38±15.37 ^{aL}	65.18±10.12 ^a	60.19±4.63 ^{aM}	63.54±8.54 ^{aM}	71.13±10.04 ^a
	15	72.22±3.53 ^{abL}	78.11±2.11 ^{aL}	66.34±1.92 ^{bL}	72.09±7.08 ^{ab}	79.27±2.85 ^{aL}
	30	88.30±2.34 ^{aK}	84.17±1.99 ^{aK}	70.14±2.00 ^{bK}	86.12±6.03 ^{aL}	83.48±3.03 ^{aK}
	60	98.08±2.71 ^{bK}	89.21±1.12 ^{cK}	76.35±3.91 ^{dK}	116.04±5.69 ^a	93.30±2.67 ^{bc}

a, b, c, d: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden p<0.05 düzeyinde farklıdır.

K, L, M: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden p<0.05 düzeyinde farklıdır.

Dondurma kıvamını belirleyen penetrometre vermektedir. Penetrometre değerlerine değeri ürünün yapısı hakkında bilgi bakılarak en çok batma derinliğine sahip olan

Farklı Oranlarda Keçi ve İnek Sütü Kullanılarak Üretilen Dondurmaların Depolama Süresince Fizikokimyasal ve Duyusal Özelliklerindeki Değişimler

dondurmanın en yumuşak, en az batma derinliğine sahip dondurmanın ise en sert ve sıkı olduğu sonucuna varılmaktadır (Keçeli, 1995). Dondurmaların penetrometre değerleri depolama süresince düzensiz değişimler göstermiştir. Bu değişimler depolamanın 1. gününde istatistiksel anlamda önemli bulunmazken ($p>0.05$), depolamanın 15., 30. ve 60. günlerinde dondurmaların penetrometre değerleri üzerindeki etkileri önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Meydana gelen bu değişimler A, C ve D dondurmalarının penetrometre değerleri üzerinde depolama süresinin istatistiksel açıdan önemli olduğunu göstermektedir ($p<0.05$). B ve E dondurmalarında meydana gelen değişimler ise istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır ($p>0.05$). Dondurmadaki yağ ve protein bağları hava kabarcıklarını sararak dondurmanın sertliğini etkilemektedir. Meydana gelen bu değişimlerin depolama süresince dondurmaların yağ ve protein oranlarında meydana gelen değişikliklerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Güzeler ve ark. (2012) yaptıkları çalışmada depolama süresinin dondurmaların penetrometre değerleri üzerinde önemli etkileri bulunduğunu bildirmişlerdir. Açu (2014) tarafından yapılan çalışmada dondurmaların sertlik değerlerinde, bu çalışmada elde edilen sonuçlara paralel olarak, düzensiz dalgalanmalar meydana geldiği bildirilmiştir. Ahsan ve ark. (2015) tarafından gerçekleştirilen araştırmada 60 gün süreyle depolanan dondurmaların sertliklerinin depolama süresince hafif arttığı bildirilmiştir.

Viskozite ya da akmaya karşı gösterilen direnç dondurma miksinin en önemli özelliklerinden birini oluşturmaktadır. Dövülebilme yeteneği ile dondurmaya verilen havanın tutulması açısından karışımın belirli bir viskozite değerine sahip olması gerekir (Güven ve Akın, 1997). Genel olarak dondurmaların viskozite değerleri keçi sütü fazla olan dondurmalarından inek sütü fazla olanlara doğru azalmaktadır. Bu durum keçi sütünün protein ve yağ oranlarının fazla olması sebebiyle hava kabarcıklarını daha çok sarmasıyla daha yoğun bir kıvam oluşturmasından ve kurumaddesinin inek sütüne oranla daha fazla olmasından

kaynaklanmaktadır. Dondurma üretiminde farklı tür süt kullanımının dondurmaların viskozite değerleri üzerindeki etkileri istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Dondurmaların depolama süresince viskozitelerinde meydana gelen değişimlerin düzenli olduğu söylenebilmektedir. Depolama süresi dondurmaların viskozite değerlerini istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilemiştir ($p<0.05$). Dağdemir ve ark. (2004) ve Ahsan ve ark. (2015) yaptıkları çalışmalarda depolama süresince dondurmaların viskozitelerinin azaldığını bildirmişlerdir. Kesenkaş ve ark. (2013) tarafından yapılan çalışmada dondurmaların viskozite değerlerinde önemli dalgalanmalar olduğu belirlenmiş, 90 günlük depolama süresince bu değerlerde artış ve azalmaların saptandığı bildirilmiştir.

İlk damlama süreleri dondurmanın tüketimi sırasındaki dayanıklılığının göstergesidir (Güven ve Akın, 1997). Dondurmaların ilk damlama süreleri sertlik, protein ve yağ içerikleri ve hacim artışı oranlarına göre değişebilmektedir. Dondurmalarda hava kabarcıklarını saran ve suyu hapseden bağlar ne kadar fazlaysa dondurma o ölçüde sert olmakta ve hacim artışı oranı düşük olmaktadır. Sertlik ve hacim artışı oranları aynı zamanda protein ve yağ içerikleriyle de ilişkilidir. Dondurmadaki donmuş bağlı su serbest suya göre daha zor eriyeceğinden suyu hapseden bağların fazla olduğu dondurmaların ilk damlama ve erime sürelerinin daha uzun olduğu düşünülmektedir. Dondurmaların ilk damlama sürelerinde meydana gelen bu değişimler üzerinde farklı tür süt kullanımı depolamanın 1. gününde istatistiksel açıdan önemli bulunmazken ($p>0.05$), depolamanın 15., 30. ve 60. günlerinde gözlenen değişimler istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depolama süresince tüm dondurmaların ilk damlama süreleri düzenli olarak artış göstermiştir. Meydana gelen bu artışlarda depolama süresinin etkileri istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Atsan ve Çağlar (2008) tarafından yapılan bir araştırmada, 60 gün süreyle depolanan dondurmalarda ilk damlama süresinin depolamanın 45. gününe kadar arttığı daha sonra ise hafif azalmaya başladığı

Farklı Oranlarda Keçi ve İnek Sütü Kullanılarak Üretilen Dondurmaların Depolama Süresince Fizikokimyasal ve Duyusal Özelliklerindeki Değişimler

bildirilmiştir. Güzeler ve ark. (2012) yaptıkları çalışmada dondurmaların ilk damlama süreleri üzerinde depolama süresinin etkilerinin önemli olduğunu bildirmişlerdir. Akalın ve Erişir (2008) ve Singh ve ark. (2014) yaptıkları çalışmalarda depolama süresiyle birlikte dondurmaların ilk damlama sürelerinin de arttığını bildirmişlerdir.

Tamamen erime süreleri incelendiğinde depolama süresince en erken eriyen dondurmanın C olduğu saptanmıştır. Depolamanın 1. gününde bunu sırasıyla, A, D, B ve E dondurmaları izlemiştir. Depolamanın 15. gününde D, A, B, E olarak, depolamanın 30. günü incelendiğinde ise bu sıralama E, B, D ve A olarak değişmiştir. Depolamanın 60. gününe gelindiğinde ise sıralamanın B, E, A ve D olarak değiştiği gözlenmiştir. Farklı tür süt kullanımı dondurmaların tamamen erime sürelerini depolamanın 1. gününde istatistiksel açıdan önemli düzeyde etkilemezken ($p>0.05$), depolamanın 15., 30. ve 60. günlerinde meydana gelen değişimler önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depolama dönemi boyunca dondurmaların tamamen erime süreleri düzenli olarak artmıştır. Depolama süresinin dondurmaların tamamen erime süreleri üzerindeki etkileri tüm dondurmalar üzerinde istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Dondurmaların tamamen erime sürelerindeki bu artış ilk damlama süresindeki artışa paralel olarak gerçekleşmiştir. İlk damlama süreleri uzayan dondurma örneklerinin tamamen erime süreleri de buna bağlı olarak uzamıştır.

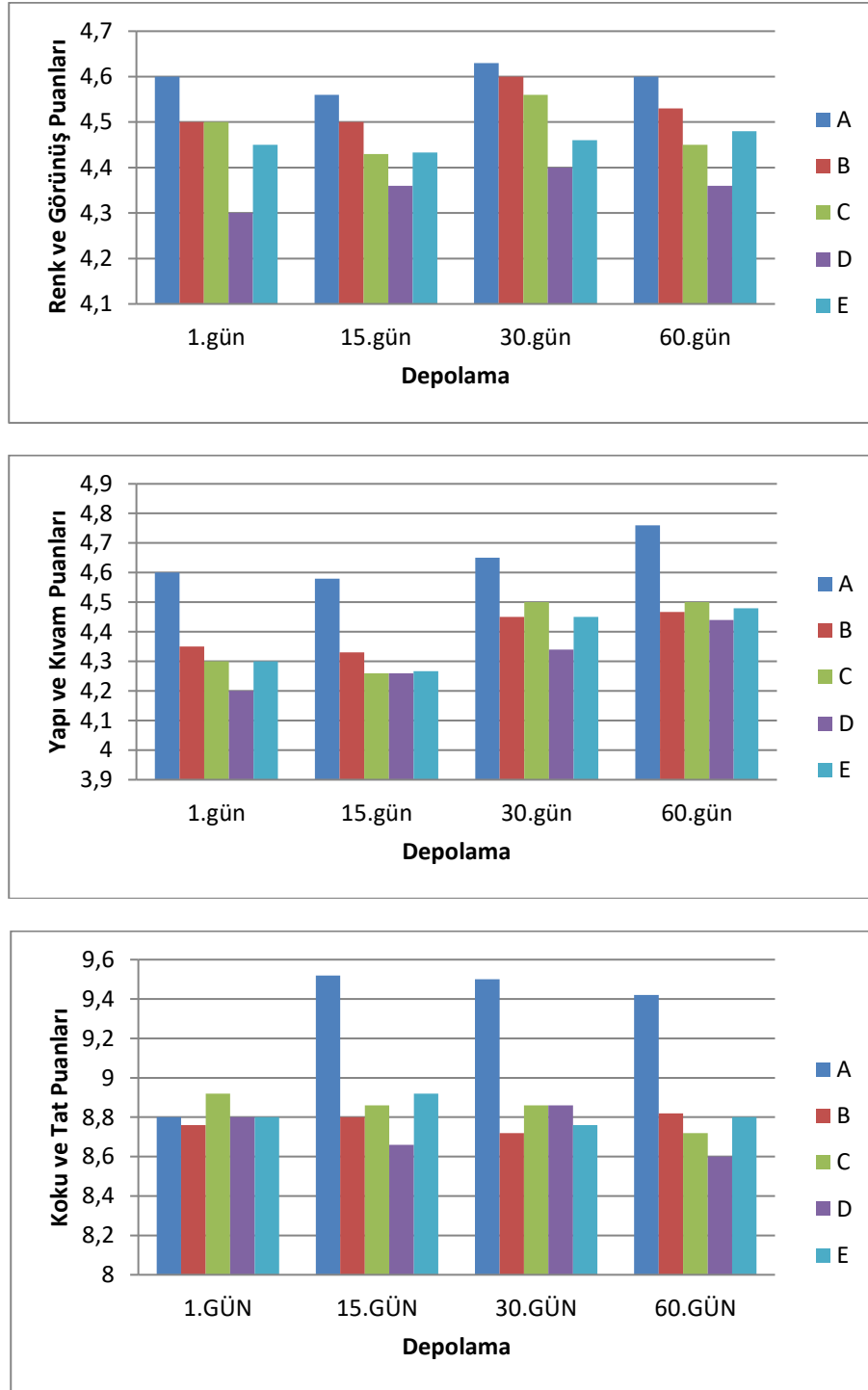
Dondurma örneklerinin depolama süresince saptanan duyusal özellikleri Şekil 1.'de verilmiştir.

Depolama süresince elde edilen renk ve görünüş açısından toplam puanlar incelendiğinde genel olarak keçi sütünün fazla olduğu dondurmaların daha çok tercih edildiği belirlenmiştir. Farklı tür süt kullanımının

dondurmaların renk ve görünüş özelliklerini istatistiksel açıdan önemli düzeyde etkilediği ve tüketici tercihlerini değiştirebileceği saptanmıştır ($p<0.05$). Depolama süresince dondurmaların renk ve görünüş puanlarında dalgalanmalar gözlenmiş, en yüksek puanlar genellikle depolamanın 30. gününde verilmiştir. D ve E dondurmaları dışındaki dondurmaların renk ve görünüş puanları 30. günden sonra azalmıştır. Dondurmaların renk ve görünüş özellikleri üzerinde depolama süresinin etkileri istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

En yüksek yapı ve kıvam puanlarının depolama süresince %100 keçi sütünden üretilen A dondurmasına verildiği, en düşük puanların ise %25 keçi sütü ve %75 inek sütüyle üretilen D dondurmasına verildiği saptanmıştır. Yapı ve kıvam özelliklerine verilen puanlar genel olarak renk ve görünüş puanlarıyla da örtüşmektedir. Farklı tür süt kullanımıyla üretilen dondurmaların yapı ve kıvam puanlarında meydana gelen değişimler istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Grafikten de görüldüğü üzere A dondurmasının depolama süresince aldığı puanlar diğer dondurmalara oranla oldukça farklı ve yüksektir. Keçi sütünün protein ve yağ içeriği inek sütüne oranla daha yüksektir. Bundan dolayı yağ ve protein arasındaki bağlar hava kabarcıklarını sarmakta ve hacim artışı oranı düşmektedir. Buna bağlı olarak sertlik miktarı ve viskozite değerleri artmaktadır. Bu nedenle duyusal özellikler incelendiğinde keçi sütünden üretilen dondurmalar yapı ve kıvam açısından daha çok beğenilmiştir. Dondurmaların yapı ve kıvam puanlarında depolama süresince genel olarak artış gözlenmektedir. En yüksek puanların depolamanın 60. gününde verildiği saptanmıştır. Dondurmaların yapı ve kıvam özellikleri üzerinde depolama süresinin meydana getirdiği değişiklikler istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

Farklı Oranlarda Keçi ve İnek Sütü Kullanılarak Üretilen Dondurmaların Depolama Süresince Fizikokimyasal ve Duyusal Özelliklerindeki Değişimler



Şekil 1. Dondurma örneklerinin depolama süresince saptanan duyuşsal özellikleri

Farklı Oranlarda Keçi ve İnek Sütü Kullanılarak Üretilen Dondurmaların Depolama Süresince Fizikokimyasal ve Duyusal Özelliklerindeki Değişimler

Depolamanın 1. gününde en yüksek koku ve tat puanının C dondurmasına, en düşük puanın ise B dondurmasına verildiği belirlenmiştir. Bu süreçte A, D ve E dondurmaları eşit puanlar almıştır. Depolamanın 15. gününden 60. gününe kadar olan sürede en yüksek koku ve tat puanını A dondurması almıştır. Koku ve tat açısından en az beğenilen dondurmalar; depolamanın 15. gününde D, 30. gününde B ve 60. gününde yine D dondurmaları olmuştur. Dondurma üretiminde farklı tür sütlerin kullanımı dondurmaların tat ve koku puanlarını depolamanın 1. gününde istatistiksel açıdan önemli düzeyde etkilemezken ($p>0.05$), depolamanın 15., 30. ve 60. günlerinde meydana gelen değişimler önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depolama süresince elde edilen toplam puanlar incelendiğinde en yüksek koku ve tat puanlarının sırasıyla A, C, E, B ve D dondurmalarına verildiği tespit edilmiştir. Grafikten görüldüğü gibi A dondurmasının aldığı puanlar depolama süresince diğer dondurmaların puanlarından oldukça yüksektir. Dondurmaların koku ve tat puanları depolama süresince düzensiz bir şekilde değişmiş, bu puanlarda depolamanın farklı dönemlerinde artış ve azalışlar meydana gelmiştir. Dondurmaların koku ve tat puanları üzerinde depolama süresinin etkileri istatistiksel yönden önemli bulunmamıştır ($p<0.05$).

Dondurmaların 20 puan üzerinden değerlendirilen tüm duyusal özelliklerine ait puanlar Çizelge 3.'te verilmiştir.

Tüm depolama günlerinin sonunda elde edilen toplam duyusal özellik puanları incelendiğinde en çok beğenilen dondurmanın depolama süresince toplamda 74.22 puanla %100 keçi sütüyle üretilen dondurma olduğu tespit edilmiştir. En az beğenilen dondurma toplamda 69.58 puanla D dondurması olurken bunu sırasıyla, 70.59 puanla E, 70.82 puanla B ve 70.86 puanla C dondurmaları izlemiştir. Genel olarak keçi sütünün yoğun olduğu dondurmaların inek sütüne oranla tercih edildiği belirlenmiştir.

Çizelge 3. Dondurmaların depolama süresince saptanan duyusal özellik puanları

Depolama süresi (Gün)	Dondurmalar				
	A	B	C	D	E
1	18.00	17.61	17.72	17.30	17.55
15	18.66	17.63	17.55	17.28	17.61
30	18.78	17.77	17.92	17.60	17.67
60	18.78	17.81	17.67	17.40	17.76
Toplam	74.22	70.82	70.86	69.58	70.59

Konar ve Akın (1992), yapılan duyusal analiz sonuçlarına göre; renk ve görünüş, yapı ve kıvam, tat ve koku bakımından en yüksek puanı keçi sütünden yapılan dondurmaların aldığını belirlemişlerdir. Ayrıca yapılan çeşitli çalışmalarda da en çok beğenilen en kaliteli dondurmaların keçi sütünden yapıldığı sonucuna varılmıştır (Akın, 1990; Keçeli, 1995).

Sonuç

Araştırma sonucunda, farklı tür sütlerin ve oranlarının kullanımı dondurmaların pH seviyelerinde istatistiksel olarak önemli değişikliklere neden olmuştur ($p<0.05$). Elde edilen sonuçlar doğrultusunda keçi sütünün yoğun kullanıldığı dondurmalarda pH değerlerinin düşük olduğu saptanmıştır. Farklı tür süt kullanımı dondurmaların titrasyon asitliklerini istatistiksel anlamda önemli düzeyde etkilemiştir ($p<0.05$). Keçi sütü içeriğinin artmasıyla dondurmaların yağ değerlerinin de arttığı saptanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre dondurmaların yağ miktarları farklı tür sütlerin kullanımından önemli düzeyde etkilenmiştir ($p<0.05$). Farklı tür sütlerin kullanımı depolamanın 30. ve 60. günlerinde dondurmaların kül miktarları üzerinde önemli değişikliklere neden olmuştur ($p<0.05$).

Farklı tür sütlerin kullanımı dondurmaların hacim artışı, penetrometre, viskozite değerlerini, ilk damlama ve tamamen erime sürelerini istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilemiştir ($p<0.05$). Depolama süresi

dondurmaların penetrometre, viskozite değerleri, ilk damlama ve tamamen erime sürelerinde önemli değişikliklere neden olmuştur ($p<0.05$).

Dondurmaların renk ve görünüş, yapı ve kıvam, koku ve tat özellikleri üzerinde farklı tür süt kullanımının etkileri istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Tüm duyuşal özellikler bakımından en çok beğenilen dondurmanın depolama süresince %100 keçi sütüyle üretilen dondurma olduğu tespit edilmiştir. Genel olarak keçi sütünün yoğun olduğu dondurmaların inek sütüne oranla daha çok tercih edildiği saptanmıştır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda dondurma üretiminde %100 keçi sütü kullanılması önerilmektedir.

Kaynaklar

- Açu, M., 2014. Fonksiyonel Özellikleri Geliştirilmiş Dondurma Üretimi. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, s.124.
- Ahsan, S., Zahoor, T., Hussain, M., Khalida, N., Khaliqa, A. ve Umar, M., 2015. Preparation and Quality Characterization of Soy Milk Based Non-Dairy Ice Cream. *International Journal of Food and Allied Science*, 1(1):25-31.
- Akalın, A.S. ve Erişir, D., 2008. Effects of Inulin and Oligofructose on the Rheological Characteristics and Probiotic Culture Survival in Low-Fat Probiotic Ice Cream. *Journal of Food Science*, 00(0):M1-M5.
- Akın, M. S., 1990. İnek, Keçi ve Koyun Sütlerinden Üretilen Dondurmaların Kimyasal, Fiziksel ve Duyusal Bazı Özelliklerinin Saptanması Üzerine Karşılaştırmalı Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ç. Ü. Fen Bilimleri. Adana, 91 s.
- Anonymous, 1983. Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Yöntemleri. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Gıda İşleri Genel Müdürlüğü, Yayın No:65, Ankara, 795s.
- Anonymous, 1992. Dondurma Standardı. TS 4265, TSE, Ankara.
- Anonymous, 2004. Türk Gıda Kodeksi Dondurma Tebliği. Resmi Gazete, Tebliğ No: 2004/45.
- Arbuckle, W. S., 1986. Ice Cream, 4th Ed. Van Nostrand Reinhold, New York, NY.
- Asghar, M., Akhtar, N., Din, A., Murtaza M.A. ve Murtaza, M.S., 2013. Effect of Non-Nutritive Sweeteners on Ice Cream Quality. *Int. J. Agric. Appl. Sci.*, 5(2).
- Atsan, E. ve Çağlar, A., 2008. Dondurmanın Bazı Fiziksel ve Duyusal Özellikleri Üzerine Farklı Emülgatörlerin Etkisi. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 39 (1): 75-81.
- Başıyigit, G., Karahan, A.G. ve Çakmakçı, M.L., 2005. Probiyotik Olma Özelliği Taşıyan Laktik Asit Bakterilerinin Dondurma Üretiminde Kullanılması. *Gıda*, 30(6):419-424.
- Bek, Y. ve Efe, E., 1995. Araştırma Deneme Metotları I. Ç.Ü.Z.F. Ders Kitabı. Yayın No: 71, Adana, 395 s.
- Choo, S.Y., Leong, S.K. ve Henna Lu, F.S., 2010. Physicochemical and Sensory Properties of Ice-cream Formulated with Virgin Coconut Oil. *Food Science and Technology International*, 16(6):0531-11.
- Cotrell, J. F. L., Pass, G., ve Phillips, G.O., 1979. Assesment of Polysaccharides as Ice Cream Stabilizers. *J. Sci. Food Agric.* 30: 1085-1089.
- Dağdemir, E., Özdemir, C., Çelik, S., Özdemir, S., 2004. Determination of Some Properties of Caramel Cocoa and Coffee Flavored Ice Creams. *International Dairy Symposium*, May (24-28), Isparta, Turkey.
- Demirci, M., ve Şimşek, O., 1997. Süt İşleme Teknolojisi. HASAD Yayıncılık Ltd. Şti. Rebel Ofset, İstanbul, 246 s.
- Gougouli, M., Angelidis, A.S. ve Koutsoumanis, K.A., 2008. Study on The Kinetic Behavior of *Listeria monocytogenes* in Ice Cream Stored under Static and Dynamic Chilling and Freezing Conditions. *J Dairy Sci.* 91(2):523-30.
- Güven, M., ve Akın, M.S., 1997. Farklı Oranlarda Süttozu İlave Edilerek

Farklı Oranlarda Keçi ve İnek Sütü Kullanılarak Üretilen Dondurmaların Depolama Süresince Fizikokimyasal ve Duyusal Özelliklerindeki Değişimler

- Üretilen Dondurmaların Fiziksel ve Duyusal Özellikleri. Ç. Ü. Z. F. Dergisi, 12 (4):11-20.
- Güzeler, N., Kaçar, A., Keçeli, T. ve Say, D., 2012. Effect of Different Stabilizers, Emulsifiers and Storage Time on Some Properties of Ice Cream. Akademik Gıda, 10 (2):26-30.
- Haenlein, G.F.W., 2004. Goat Milk in Human Nutrition. Small Ruminant Research, 51:155-163.
- Keçeli, T., 1995. Farklı Stabilizer Maddelerin İnek ve Keçi Sütlerinden Yapılan Dondurmaların Bazı Niteliklerine Etkileri Üzerinde Karşılaştırmalı Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ç.Ü. Fen Bilimleri, Adana, 85 s.
- Kesenkaş, H., Akbulut, N., Yerlikaya, O., Akpınar, A., Açu, M., 2013. Kefir Dondurması Üretiminde Soya Sütünün Kullanım Olanakları Üzerine Bir Araştırma. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 50 (1): 1-12.
- Kılıç, S., Uysal, H., Kavas, G., Kesenkaş, H., Akbulut, N., 2002. Pilot Tesis Koşullarında Pastörize Keçi Sütünden Çimi Peyniri Üretimi, Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 39(3): s.56-63.
- Koçak, C., 1981. Süt ve Mamülleri Teknolojisi. Sınai Eğitim ve Geliştirme Merkezi Genel Müdürlüğü (Segem) Yayın No:103, Ankara, 291s.
- Konar, A. ve Akın, M. S., 1992. İnek, Keçi ve Koyun Sütlerinden Üretilen Dondurmaların Kimyasal, Fiziksel ve Duyusal Bazı Özelliklerinin Saptanması Üzerine Karşılaştırmalı Bir Araştırma. Doğa-Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 16: 711-720.
- Kurt, A., Çakmakçı, S. ve Çağlar, A., 2007. Süt ve Mamülleri Muayene ve Analiz Metotları Rehberi. Atatürk Üniversitesi Yayınları, No: 252/D, 254 s.
- Marshall, R.T., 1992. Standart Method for the Examination of Dairy Products, 16th edition, APHA 1015, Washington, USA.
- Mgaya-Kilima, B., Remberg, S.F., Chove, B.E. ve Wicklund, T., 2014. Influence of Storage Temperature and Time on the Physicochemical and Bioactive Properties of Roselle-Fruit Juice Blends in Plastic Bottle. Food Sci Nutr. 2(2): 181-191.
- Murtaza, M.A., Huma, N., Mueen-Ud-Din, G., Asim Shabbir M. ve Mahmood, S., 2004. Effect of Fat Replacement by Fig Addition on Ice Cream Quality. International Journal of Agriculture and Biology, 6(1):68-70.
- Rampilli, M. ve Cortellino, G., 2004. Evaluation of Bio-functional Proteins In Goat Milk and Cheeses. The Future of the Sheep and Goat Dairy Sectors, International Symposium: Session 5-01, Zaragoza, Spain.
- Singh, A., Bajwa, U. ve Goraya, R.K., 2014. Effect of Storage Period on the Physicochemical, Sensory and Microbiological Quality of Bakery Flavoured Ice Cream. Int. Journal of Engineering Research and Applications 4(8-5):80-90.
- Tokuç, K., Demirci, M., Bilgin, B. ve Arıcı, M., 2008. Bebek Orijinli *Lactobacillus* spp Kullanarak Probiyotik Dondurma Üretimi ve Depolama Süresince Probiyotik Bakteri Canlılığı ile Diğer Bazı Özelliklerin Belirlenmesi. Türkiye 10. Gıda Kongresi; 21-23 Mayıs, Erzurum, 101-104.
- Yöneş, Z., 1973. Süt ve Mamülleri Analiz Muayene ve Analiz Metotları. A.Ü.Z.F. Yayın no: 49, Ankara, 182 s.