

Isparta Piyasasında Tüketime Sunulan Dondurmaların Kimyasal ve Mikrobiyolojik Kalitesi

Osman SAĞDIÇ

D. Dilşad TULUOĞLU

Sami ÖZÇELİK

Bedia ŞİMŞEK

Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 32260 ISPARTA

Geliş Tarihi : 20.11.2002

ÖZET : Bu çalışmada, Isparta’da üretilen ve satışa sunulan dondurmaların kimyasal ve mikrobiyolojik kaliteleri belirlenmiştir. Araştırmada 30 adet dondurma örneği incelenmiş ve örneklerin ortalama toplam aerobik mezofil bakteri sayısı 4.16×10^3 kob/g, koliform bakteri sayısı 2.6×10^2 kob/g olarak saptanmıştır. Dondurmaların hiçbirinde *Staphylococcus aureus*’a rastlanmazken, yalnızca bir örnekte *Escherichia coli* tespit edilmiştir. Örneklerin; kurumadde, yağ, toplam şeker, laktik asit ve pH değeri ortalamaları sırasıyla; %34.69, %5.73, %22.38, %0.31, 5.94 olarak belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Dondurma, mikrobiyolojik ve kimyasal kalite

The Chemical and Microbiological Quality of Ice Cream Consumed in Isparta Marked

ABSTRACT : In this study, the chemical and hygienic quality of ice-cream produced and sold in Isparta marked were determined. In this research, 30 ice-cream samples were examined and the average number of total aerobic mesophilic bacteria was found to be 4.16×10^3 cfu/g, coliforms were 2.6×10^2 cfu/g. While no ice-cream samples contained *Staphylococcus aureus*, only one sample was determined *Escherichia coli*. The mean of dry matter, fat, total sugar, lactic acid (acidity) and pH of ice-cream samples were found as; %34.69, %5.73, %22.38, %0.31, and 5.94, respectively.

Key words: Ice cream, microbiological and chemical quality

GİRİŞ

Dondurma, ferahlatıcı özelliği ve besin değerinin yüksekliği yanında hoşça giden tat ve aroması nedeniyle özellikle yaz aylarında çok tüketilen bir süt ürünüdür. Dondurma, sütte bulunan bütün besin öğelerini içermektedir. Hatta süte göre üç veya dört kat daha fazla yağ, %12-16 oranında da protein bulundurmaktadır. Kalsiyum, fosfor ve diğer mineraller yönünden de çok zengindir (Tekinşen, 1993). Ayrıca meyve, fındık, yumurta gibi katkıların ilavesi de dondurmanın besin değerini arttırmaktadır (Demirci ve ark., 1998; Tamsut, 1989). Ancak dondurmanın besin maddelerince zengin bir gıda maddesi olması, mikroorganizmalar için de uygun bir ortam sağlamaktadır (Tunail ve Köşker, 1989). Dondurmanın mikroflorası dondurmanın kalitesini belirler. Mikroorganizmaların büyük bir kısmı dondurmaya hammadde ve katkı maddeleri yoluyla bulaşmaktadır. Ancak dondurma yapımı sırasında uygulanan ısı işlem, sporlar hariç bakteri florasının büyük bir kısmının yok olmasını sağlamaktadır. Patojen mikroorganizmaların bulaşması; alet ve ekipman, kullanma suyu, çevre, çalışan işçiler, ambalaj materyalleri vasıtasıyla ve dağıtım sırasında meydana gelmektedir.

Uygun şartlarda üretilen dondurmalarda mikroorganizma sayısı 1000 kob/g ’ın altında, koliform bakteri sayısı ise 0-10 kob/g arasındadır. Dondurmada koliform grubu bakteriler ve *Pseudomonas*’ların bulunması, imalathanenin temiz olmadığına göstergesidir. *Salmonella* ve *Staphylococcus aureus*’un bulunması ise, üretimin hijyenik koşullarda yapılmadığının işaretidir (Özçelik, 1998).

TS 4265 dondurma standardında (Anonymous, 1992); toplam bakteri sayısı en çok 10^5 adet/g, koliform organizma sayısı ise en çok 10 adet/g, *Staphylococcus* sayısı (patojen olmayan) en çok 10^3 adet/g olarak sınırlandırılmıştır. Fekal koliformun (*Escherichia coli*), *Salmonella*’nın, diğer patojen mikroorganizmaların ve toksinlerin de bulunmaması gerektiği belirtilmektedir.

Dondurma standardında (TS 4265) yağ içeriklerine göre dondurma; tam yağlı (en az %12), yağlı (en az %8), yarım yağlı (en az %3) olmak üzere üç gruba ayrılmaktadır. Dondurma standardına (TS 4265) göre, tam yağlı ve yağlı dondurmaların en az %33.5, yağsız dondurmaların ise en az %30.5 toplam kurumadde bulundurması gerekmektedir. Dondurmaların tam yağlıdan başlamak üzere sırasıyla en az %8, 12 ve 14 yağsız süt kurumaddesi bulundurması ve toplam şeker içeriğinin de en az %18 olması gerektiği belirtilmektedir (Anonymous, 1992).

Ülkemizde yapılan araştırmalarda genellikle, dondurmaların mikrobiyolojik kalitesinin tüketim için uygun olmadığı belirlenmiştir. Dığrak ve Özçelik (1991) Elazığ piyasasından topladığı dondurma örneğinin mikrobiyolojik özelliklerini araştırmışlar; genellikle hijyenik kalitelerinin istenilen düzeyde olmadığını, koliform bakteriler ile, *Salmonella* ve stafilokok gibi patojen bakterilerin sayılarının yüksek olduğunu saptamışlardır. Eskişehir’de de tüketimine sunulan 23 adet dondurma örneğinin bakteriyolojik kalitelerinin düşük olduğu belirlenmiştir (Kıvanç ve ark., 1994). Elazığ’da satışa sunulan 60 adet dondurma örneğinde ortalama; aerob koloni sayısı 1.6×10^7 adet/g, koliform bakteri sayısı 4.3×10^4 adet/g, *S. aureus* sayısı 8.7×10^4

adet/g, koagülaz pozitif *S.aureus* sayısı 4.1×10^3 adet/g ve fekal *S. aureus* sayısı 2.8×10^5 adet/g olarak saptanmıştır (Çelik ve ark., 1995). Arslan ve ark. (1996), Elazığ il merkezinde tüketime sunulan dondurmalarda; *Listeria*, *Salmonella*, *E. coli* tip 1 ve *Klebsiella pnemoniae* belirlemiş, toplanan örneklerin mikrobiyolojik olarak dondurma standardına (TS 4265) uygun olmadığı ve tüketici sağlığı bakımından tehlikeli olabileceğini bildirmişlerdir. Ankara'daki çeşitli pastanelerden toplanan 30 adet vanilyalı, 26 adet çikolatalı ve 44 adet meyveli olmak üzere 100 adet dondurma örneğinin mikrobiyolojik kaliteleri araştırılmıştır. Analiz bulgularına göre; vanilyalı dondurmaların toplam bakteri ve koliform bakteri yönünden sırasıyla %63.2'si ve %73.1'nin dondurma standardına (TS 4265) uygun olmadığı saptanmıştır. Ayrıca örneklerin %20-30.8'inde 10^2 - 10^4 adet/g düzeyinde koagülaz pozitif *S. aureus* belirlenirken, örneklerin %2'sinden *E. coli* ve *Salmonella* izole edilmiştir (Erol ve ark., 1998). Bursa'da tüketilen dondurmaların duyuşal ve mikrobiyolojik özellikler bakımından dondurma standardına (TS 4265) uymadığı saptanmıştır (Evrensel ve Güneş, 1998). Denizli'de tüketime sunulan dondurmaların mikrobiyolojik niteliklerinin dondurma standardına (TS 4265) uymadığı belirlenmiştir (Kanbakan ve Çon, 1999). Toklu ve Yaygın (2000)'nin, Antalya piyasasında satılan dondurmaların hijyenik kalitesini ve kimyasal özelliklerini belirledikleri çalışmada, farklı yerlerden alınan 69 dondurma örneğinin %49.27'sinin toplam bakteri sayısı bakımından TS 4265 dondurma standardına uymadığı, %88.40'ında koliform bakteri, %69.56'sında *E. coli* ve %49.27'sinde *S. aureus* ve tamamında da çok fazla sayıda maya-küf bulunduğunu belirlemişlerdir.

Farklı ülkelerde de araştırmacılar, dondurmaların kalitelerini belirleyen araştırmalar yapmışlardır. Aleksieva ve Mirkov (1983), 86 Eskimo dondurmasının %83.6'sında koliform bakteri belirlemişlerdir. Venezuela-Caracas'ta yapılan vanilyalı dondurmaların mikrobiyolojik kalitesinin belirlendiği bir çalışmada, 122 örnekten üç adet enteropatojenik *E. coli*, birer adet de *Salmonella* ve *Shigella* izole edilmiştir (Tamsut, 1989). Masud (1989)'un 50 dondurma örneğinde yaptığı araştırmada, örneklerin %72'sinde 10^6 adet/g'ın üzerinde toplam bakteri, %66'sında 10^2 - 10^3 adet/g arasında koliform, %46'sında *E. coli*, %26'sında *S. aureus* ve %12'sinde *Enterococcus faecalis* saptanmıştır. Endüstriyel dondurmaların mikrobiyolojik kalitesini inceleyen Maifreni ve ark. (1993), 396 dondurma örneğinin hiçbirinde *Salmonella*, *Listeria monocytogenes* veya *S. aureus*'a rastlamadıklarını bildirmişlerdir. Kamerun'da üretilen dondurmaların (300 adet) hijyenik ve mikrobiyolojik kalitesinin değerlendirildiği çalışmada, örneklerin %71.3'de fekal orjinli bakteri, %49.6'da patojenik *Staphylococcus* ve %5'inde *Salmonella* saptanmıştır (Wouafa ve ark., 1996). Wilson ve ark. (1997), 91 dondurma örneğinin %18'inden *E.*

coli izole etmiş, fakat hiçbir örnekte *S. aureus* belirleyememişlerdir.

Ülkemizde üretilen dondurmalarının fizikokimyasal niteliklerinin belirlendiği birçok araştırma bulunmaktadır. İnek, koyun, keçi sütlerinden üretilen dondurmaların kimyasal, fiziksel ve duyuşal bazı özelliklerinin saptanması üzerine karşılaştırmalı bir araştırma yapan Konar ve Akın (1992), duyuşal ve fiziksel nitelikler açısından en beğenilen dondurmanın keçi sütünden yapılan dondurma olduğunu, ikinci sırayı inek sütünden yapılan dondurmanın aldığını, üçüncü sırayı ise bileşim ve bazı fiziksel nitelikler açısından üstün olmasına rağmen koyun sütü dondurmasının aldığını bildirmişlerdir. Çorlu piyasasından alınan süt esaslı dondurmaların duyuşal, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerinin araştırıldığı çalışmada; örneklerin büyük çoğunluğunun TS 4265'e göre kurumadde ve yağ içeriği bakımından yarım yağlı dondurmalar grubuna girdiği, bölgede tam yağlı dondurma üretiminin yapılmadığı saptanmıştır (Demirci ve ark., 1998). Bursa'da tüketilen dondurmaların fizikokimyasal nitelikler bakımından dondurma standardına (TS 4265) uymadığı saptanmıştır (Evrensel ve Güneş, 1998).

Günümüzde dünyada ve ülkemizde çok çeşitli dondurmalar (sade, meyveli, fındıklı, bitkisel yağlı gibi) üretilmesine rağmen en fazla "sade dondurmalar" tüketilmektedir. Bu çalışmada, Isparta ilinde satılmakta olan sade dondurmaların mikrobiyolojik ve kimyasal nitelikleri, dondurma standardı (TS 4265) ve ülkemizde yapılan diğer araştırmalarla karşılaştırılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Araştırma materyalini, Haziran-Eylül 1999 tarihleri arasında Isparta ilinde dondurma üretimi yapan 30 adet pastaneden alınan dondurma örnekleri oluşturmaktadır. Örnekler steril cam kavanozlara alınmış (Harrigan ve McCance, 1966) ve TS 4265'e (Anonymous, 1992) uygun olarak soğuk zincir altında buz kabı ile laboratuvara getirildikten hemen sonra mikrobiyolojik ve kimyasal analizler uygulanmıştır.

Metot

Mikrobiyolojik Analizler

Steril cam kavanozlarda laboratuvara getirilen örneklerden, steril bir ertlene 10 g tartılarak 40-45 °C'lik su banyosunda eritildikten sonra üzerine 90 ml steril Ringer Çözeltisi ilave edilmiştir. Böylece 10^{-1} 'lik dilüsyon oluşturulmuş ve bu dilüsyonlardan da 10^{-5} 'e kadar seyrelti hazırlanmıştır (Anonymous, 1992).

Örneklerin toplam aerobik mezofil bakteri (TAMB) sayısı, dökme plak yöntemiyle Plate Count Agar (PCA-Merck) kullanılarak 30 °C'de 48-72 saat inkübe edilerek saptanmıştır (Anonymous, 1998). Koliform bakteri sayısı "En Muhtemel Sayı (EMS)" yöntemiyle Brilliant Green Bile %2 Broth (Difco) kullanılarak belirlenmiştir.

Üçlü tüp yöntemiyle tüplere 1 g, 0.1 g ve 0.01 g örnek ilave edilerek 37 °C'de 24-48 saat inkübasyondan sonra gaz ve bulanıklık oluşturan tüpler EMS tablosu'na bakılarak koliform bakteri sayısı tespit edilmiştir (Özçelik, 1998). *E. coli* aranması ise, koliform bakteri sayımında asit ve gaz oluşturduğu gözlenen pozitif tüplerden Endo Agar (Difco)'a öze ile sürme ekim yapılarak, 44 °C'de 24-48 saat sonunda parlak metalik koloni oluşturan kolonilere IMViC testleri uygulanmıştır (Marshall, 1992). *S. aureus* aranması, Baird Parker Agar (Oxoid)'da plak kültürü yöntemiyle 37 °C'de 24-48 saat inkübe edilerek yapılmıştır (Anonymous, 1999).

Örneklerin toplam aerobik mezofil bakteri, koliform bakteri ve *S. aureus* sayıları bir gram dondurmada koloni oluşturan birim (kob) olarak verilmiştir.

Kimyasal Analizler

Örneklerin %kurumadde (KM) miktarları gravimetrik metodla (Kurt ve ark., 1993), %süt yağı miktarları (SY) Gerber yöntemi ile (Yaygın ve ark., 1985), %yağsız kurumadde (YKM) miktarları kurumadde miktarından süt yağı miktarının çıkarılması ile, %toplam şeker (TŞ) miktarları "Lane Eynon" metodu ile (Anonymous, 1983), asitlik titrasyon yöntemiyle %laktik asit cinsinden (Demirci ve Gündüz, 1991) saptanmıştır. Örneklerin pH'sı WTW pH 330 tipi pH metre ile belirlenmiş olup, nişasta testi Anonymous (1983)'a göre yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Mikrobiyolojik Nitelikler

Isparta ilinden toplanan dondurma örneklerinin mikrobiyolojik analiz sonuçları Tablo 1'de verilmiştir. Sonuçlar, Tablo 2'de çeşitli araştırma sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır.

Tablo 1'de görüldüğü gibi dondurma örneklerinin TAMB sayılarının $<10 - 2.6 \times 10^4$ kob/g arasında değiştiği belirlenmiştir. Bu bulguların, Dığrak ve Özçelik (1991), Kıvanç ve ark. (1994), Çelik ve ark. (1995), Evrensel ve Güneş (1998), Erol ve ark. (1998), Toklu ve Yaygın (2000)'nın bulguları ile paralellik gösterdiği Tablo 2'de görülmektedir.

Örneklerin koliform bakteri sayılarının $0 - 2.4 \times 10^3$ kob/g arasında değiştiği tespit edilmiştir (Tablo 1). Bu sonuçların, Dığrak ve Özçelik (1991), Kıvanç ve ark. (1994), Çelik ve ark. (1995), Evrensel ve Güneş (1998), Erol ve ark. (1998), Toklu ve Yaygın (2000)'nin belirlediği koliform bakteri sayılarından daha düşük olduğu (Tablo 2) ve sadece %13.3'nün TS 4265 dondurma standardında belirlenen sınırın üzerinde olduğu saptanmıştır.

E. coli, sadece bir örnekte saptanırken, *S. aureus*'a, hiçbir örnekte rastlanmamıştır (Tablo 1). Yapılan diğer bazı araştırmalarda (Dığrak ve Özçelik, 1991; Kıvanç ve ark., 1994; Çelik ve ark., 1995; Evrensel ve Güneş, 1998; Kanbakan ve Çon, 1999) dondurmalarda *S. aureus* ve *E. coli* örneklerin çoğundan izole edilmiştir.

Tablo 1. Isparta piyasasında tüketime sunulan dondurma örneklerinin mikrobiyolojik kaliteleri

No	TAMB (kob/g)	koliform (kob/g)	<i>E. coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
1	4.7×10^2	-	-	-
2	$<1.0 \times 10^1$	-	-	-
3	4.4×10^3	4.6×10^2	-	-
4	2.0×10^2	-	-	-
5	$<1.0 \times 10^1$	-	-	-
6	1.3×10^2	<3	-	-
7	2.0×10^2	<3	-	-
8	8.0×10^1	4	-	-
9	1.5×10^2	-	-	-
10	$<1.0 \times 10^1$	-	-	-
12	5.1×10^2	<3	-	-
12	6.8×10^2	4.3×10^1	-	-
13	1.3×10^3	9	-	-
14	5.3×10^4	2.4×10^3	-	-
15	1.2×10^2	<3	-	-
16	1.9×10^4	$<2.4 \times 10^1$	-	-
17	4.1×10^3	3	-	-
18	2.1×10^1	-	-	-
19	4.1×10^3	15	-	-
20	2.6×10^4	2.4×10^3	-	-
21	7.0×10^2	14	-	-
22	2.4×10^2	-	-	-
23	9.0×10^1	-	-	-
24	5.0×10^2	-	-	-
25	1.5×10^3	2.4×10^3	+	-
26	1.1×10^3	-	-	-
27	1.4×10^3	9.3×10^1	-	-
28	2.6×10^3	4	-	-
29	1.5×10^3	<3	-	-
30	2.2×10^4	-	-	-
En az	$<1.0 \times 10^1$	-	-	-
En çok	2.6×10^4	2.4×10^3	-	-
Ortalama	4.87×10^3	7.8×10^3	-	-

- : belirlenmemiştir

Kimyasal Nitelikler

Araştırmada kullanılan dondurma örneklerinin kimyasal analiz sonuçları Tablo 3'de gösterilmiştir. Tablo 4'de örneklerin kimyasal özellikleri, çeşitli araştırma sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır.

Örneklerin %KM miktarları 25.87-44.71 arasında değişmiş ve ortalaması 34.69 ± 3.25 olarak belirlenmiştir. Bu sonuç Tablo 4'de görüldüğü gibi Demirci ve ark. (1998)'nin bulguları ile paralellik taşımaktadır. TS 4265 dondurma standardında %KM miktarının en az 30.5 olması gerektiği bildirilmektedir. Buna göre sadece 1 örnek dondurma standardına uygun değildir.

Dondurma örneklerinde %YKM oranı en düşük 27.51, en yüksek 32.00 arasında bulunmuş, ortalama miktarın 28.99 ± 2.28 olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlara göre, örneklerin %26.6'sı dondurma standardına (TS 4265) uymamaktadır. Sonuçlar Konar ve Akın (1992)'nin bulgularından yüksek, Evrensel ve Güneş (1998)'in bulguları ile paralellik göstermektedir.

Örneklerin 23 adedinin yarım yağlı, 3 adedinin yağlı, 1 adedinin de tam yağlı olduğu belirlenmiştir. Örneklerin 3 adedi ise TS 4265 dondurma standardında en az bulunması gereken yağ oranının altındadır (%10). Bu sonuç Konar ve Akın (1992), Evrensel ve Güneş (1998), Demirci ve ark. (1998)'nin bulguları ile uyumludur.

Dondurmaların %TŞ içeriğinin 20-25.5 arasında olduğu belirlenmiş, ortalama miktar da 22.38 ± 1.45

olarak saptanmıştır. Tüm örnekler, şeker oranı bakımından TS 4265 dondurma standardına (Anonymous, 1992) uygundur.

Örneklerin %asitlik değerleri, 0.13-1.28 arasında değişirken, ortalaması 0.31±0.28 olarak belirlenmiştir. Tablo 4’de görüldüğü gibi bu değerler, Konar ve Akın

(1992) ile Evrensel ve Güneş (1998)’in bulgularından yüksektir.

Örneklerin pH değeri 5.9-6.3 arasında değişmiş ve ortalama değeri 5.94±0.141 olarak saptanmıştır. Konar ve Akın (1992), sade dondurmaların pH değerinin 6.34-6.37 arasında olduğunu bildirirken, Evrensel ve Güneş (1998) ortalama 6.52 olarak belirlemişlerdir.

Tablo 2. Örneklerin mikrobiyolojik niteliklerinin çeşitli araştırma bulgularıyla karşılaştırılması

Kaynaklar	Özellik	Örnek sayısı ve alındığı yer	TMAB Kob/g	Koliform kob/g	<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>
Araştırma bulguları		30 örnek - Isparta	<10 – 2.6x10 ⁴	0 – 2.4x10 ³	1 örnekte	0
Dıġrak ve Özçelik (1991)	1989 1990	Elazığ – 17 örnek Elazığ – 17 örnek	6 800-297 750 4 975-1 042 500	14 – 2 400 75 – 2 400	8 örnekte 10 örnekte	5 – 550 0- 1 450
Kıvanç ve ark. (1994)		Eskişehir-23 örnek	10 ³ - 7.5x10 ⁶	1.1x10 ² -1.4x10 ⁴	5 örnekte	1.3x10 ²
Çelik ve ark. (1995)		Elazığ – 60 örnek	2.6x10 ³ -2.2x10 ⁷	8.0x10 ³ -7.0x10 ⁵	-	4.1x10 ³
Evrensel ve Güneş (1998)		40 örnek - Bursa	9.0x10 ³ -2.7x10 ⁶	1.0x10 ² -5.7x10 ⁵	-	1.0x10 ² -6.3x10 ⁵
Erol ve ark. (1998)	Vanilyalı Çikolata Meyveli	Ankara – 30 örnek Ankara – 26 örnek Ankara – 44 örnek	2.3x10 ⁵ 3.1x10 ⁵ 1.3x10 ⁵	0.74 -1.1x10 ⁴ 0.92 -1.1x10 ² 0.36 -1.1x10 ⁴	- - -	9.8x10 ⁴ 14 7
Kanbakan ve Çon (1999)	1995 1996 1997	Denizli – 11 örnek Denizli – 11 örnek Denizli – 11 örnek	- - -	<3 – 1.1x10 ³ <3 – 1.1x10 ³ <3 – 1.1x10 ³	1 örnekte - 1 örnekte	<10 ² – >3x10 ⁴ <10 ² – 1.0x10 ³ <10 ² – 3.0x10 ⁴
Toklu ve Yaygın (2000)		Antalya - 69 örnek	1.45x10 ⁴ -1.21x10 ⁷	6.01x10 ² -1.43x10 ⁶	8 örnekte	7 örnekte
TS 4265			En çok 10 ⁵	En çok 10	hiç	En çok 10 ³

- : belirlenmemiştir

Tablo 3. Isparta piyasasında tüketime sunulan dondurma örneklerinin kimyasal nitelikleri

No	KM (%)	YKM (%)	SY (%)	TŞ (%)	Asitlik (%)	pH	Nişasta
1	44.71	26.71	18	25.50	0.34	5.9	-
2	32.51	27.51	5	21.00	0.35	5.9	-
3	33.53	31.93	2	22.50	0.20	6.1	-
4	34.18	28.18	6	21.00	0.90	6.2	+
5	31.08	25.08	6	21.00	0.90	6.1	+
6	32.67	27.67	5	23.50	0.15	6.4	+
7	33.46	23.46	10	21.00	0.13	6.3	-
8	36.50	30.10	6.4	22.00	0.17	6.1	+
9	34.16	28.16	6	22.50	0.16	6.2	+
10	36.67	30.27	6.4	22.00	0.13	6.3	-
11	32.75	28.75	4	21.00	0.80	6.1	-
12	36.80	31.80	5	22.00	0.17	6.3	+
13	39.50	31.50	8	24.00	0.20	6.2	-
14	34.50	30.00	4.5	22.00	0.26	5.9	+
15	35.60	30.00	5.6	23.50	0.32	6.2	-
16	33.00	29.50	3.5	23.00	0.23	5.9	+
17	33.30	30.13	3	22.00	0.32	6.1	+
18	36.00	32.50	2.5	22.00	0.17	6.3	+
19	35.50	30.00	5	22.00	0.19	6.2	-
20	36.64	26.64	10	25.00	0.21	6.1	+
21	34.76	28.76	6	21.50	0.18	6.3	-
22	39.35	32.00	7.3	24.00	0.15	6.1	-
23	25.87	23.87	2	20.00	1.28	6.2	-
24	34.76	29.76	5	24.00	0.21	6.3	+
25	32.39	28.39	4	23.00	0.28	6.1	+
26	37.90	31.00	7	24.00	0.18	6.2	-
27	33.00	29.00	4	23.00	0.26	6.1	+
28	33.00	28.00	5	20.00	0.13	5.9	-
29	31.60	28.00	3.6	20.00	0.16	6.1	-
30	35.00	30.90	6	24.00	0.19	6.3	-
En az	25.87	27.51	2	20.00	0.13	5.9	-
En çok	44.71	32.00	18	25.50	1.28	6.3	+
Ort.	34.69±3.25	28.99±2.28	5.73±3.03	22.38±1.45	0.31±0.28	5.94±0.14	-

- : belirlenmemiştir

Tablo 4. Örneklerin kimyasal niteliklerinin çeşitli araştırma bulgularıyla karşılaştırılması

Kaynaklar	Özellik	Örnek sayısı ve alındığı yer	%KM	%YKM	%SY	%TŞ	%asitlik	pH	Nişasta
Araştırma Ort.		30 örnek - Isparta	34.69	28.99	5.73	22.38	0.310	5.94	-
Konar ve Akın (1992)	İnek Koyun Keçi	2'şer paralel üretilmiş	30.45	8.27	3.20	22.26	0.140	6.37	-
		- Adana	30.50	8.01	3.35	22.09	0.128	6.38	-
			37.20	10.99	7.95	22.70	0.194	6.34	-
Demirci ve ark. (1998)		8 örnek - Çorlu	33.23	-	4.48	-		6.63	-
Evrensel ve Güneş (1998)		40 örnek - Bursa	36.65	30.86	2.90	-	0.149	6.52	18 örnekte
TS 4265			en az %30.5	en az 8	en az 3	en az 18			bulunmamalı

- : belirlenmemiştir

Nişastanın dondurmaya katılımı hile amacı taşımaktadır. Çalışmamızdaki örneklerin %46.6'ında nişasta pozitif olarak saptanmıştır. Oysa dondurma standardında (TS 4265) dondurmada nişastanın bulunmaması gerektiği belirtilmektedir. Bu sonuç örneklerin %45'inde nişasta tespit eden Evrensel ve Güneş'in (1998) sonuçları ile uyumludur. Bu durum ise yurdumuzda üretilen dondurmaların yapımında hilelere başvurulduğunun bir kanıtıdır.

Sonuç olarak mikrobiyolojik nitelikler açısından örneklerin %13.3'ünün dondurma standardında (TS 4265) belirtilen sınırların üzerinde koliform bakteri bulundurduğu ve örneklerin bir adetinde *E. coli*'nin varlığı saptanmıştır. Yine örneklerin %10'u yağ miktarı bakımından, %26.6'sı da yağsız kurumadde miktarı bakımından dondurma standardına (TS 4265) uymamaktadır. Ayrıca örneklerin %46.6'sında ise nişasta tespit edilmiş ve hile yapıldığı belirlenmiştir. Bu araştırma sonucunda, ülkemizde üretilen dondurmaların üretiminde, hijyenik ve kimyasal kaliteyi artırıcı önlemlerin alınması gerektiği ortaya çıkmıştır.

KAYNAKLAR

- Aleksieva, V., M. Mirkov, 1983. Microbiological Studies of Eskimo Ice cream. Vet. Med. Nauki, 20 (3-4):80-85.
- Anonymous, 1983. Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Metotları. T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Gıda İşleri Genel Müdürlüğü. Genel Yayın No: 65, 796s. Ankara.
- Anonymous, 1992. TS 4265-Kasım 1992. Dondurma-Süt esaslı. Türk Standartları Enstitüsü. Necatibey Caddesi, 112. Bakanlıklar. Ankara.
- Anonymous, 1998. Merck Gıda Mikrobiyolojisi'98. Orkim Ltd. Şti, Ankara.
- Anonymous, 1999. Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları. Armoni Matbaacılık Ltd Sti., Ankara.
- Arslan, A., Z. Gönülalan, G. Ateş, A. Güven, 1996. Elazığ'da Tüketime Sunulan Dondurmalarda *Listeria*, *Salmonella*, *E.coli* Tip 1 ve *K.pneumoniae*'nin Araştırılması. Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi, 20 (2):109-112.
- Çelik, C., B. Patır, S. Saltan, A. Güven, 1995. Elazığ'da Tüketime Sunulan Dondurmaların Hijyenik Kalitesi ve Genel Koloni Sayısı ile Metilen Mavisini İndirgeme Süresi Arasındaki Korelasyon Üzerine Araştırmalar. Vet. Bil. Derg., 11 (1):67-72.
- Demirci, M., H.H. Gündüz, 1991. Süt Teknoloğunun El Kitabı. Hasad Yayıncılık, İstanbul.

- Demirci, M., O. Şimşek, Ö. Öksüz, Ö. Fidan, 1998. Çorlu Piyasasında Satılan Süt Esaslı Dondurmaların Duyusal, Fiziksel, Kimyasal, Mikrobiyolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma-I. Uluslararası Pastane-Fırın-Fast food-Donanım ve Sarf Malzeme Dergisi, 11:46-54.
- Dığrak, M., S. Özçelik, 1991. Elazığ'da Tüketime Sunulan Dondurmaların Mikrobiyolojik Kalitesi. Gıda, 16 (3):195-200.
- Erol, İ., Ö. Küplülü, B. Sırken, T.H Çelik, 1998. Ankara'daki Çeşitli Pastanelere Ait Dondurmaların Mikrobiyolojik Kalitesinin Belirlenmesi. Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi, 22:345-352,
- Evrensel, S. S., E. Güneş, 1998. Bursa'da Tüketilen Dondurmaların Kimyasal ve Mikrobiyolojik Kalitesi. Gıda, 23 (4):261-265.
- Harrigan, W.F., M.E. McCance, 1966. Laboratory Methods in Microbiology. Academic press., London and New York, 362 p.
- Kanbakan, Ü., A.H. Çon, 1999. Denizli'de Üç Yıllık Periyotta Tüketime Sunulan Dondurmaların Bazı Mikroorganizmalar Açısından İncelenmesi. Ekonomik ve Teknik Dergi., Standart. TSE, Aylık yayın organı, Ankara. 445: 89-94.
- Kıvanç, M., M. Yamaç, B. Kunduhoğlu, 1994. Eskişehir'de Halkın Tüketimine Sunulan Dondurmaların Mikrobiyolojik Analizi. Gıda, 19 (5):317-322.
- Konar, A., S. Akın, 1992. İnek, Keçi, Koyun Sütlerinden Üretilen Dondurmaların Kimyasal, Fiziksel ve Duyusal Bazı Özelliklerinin Saptanması Üzerine Karşılaştırmalı bir Araştırma. Doğa Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi, 16: 711-722.
- Kurt, A., S. Çakmakçı, A. Çağlar, 1993. Süt ve Mamulleri Muayene ve Analiz Metotları Rehberi. Atatürk Üniv., Ziraat Fakültesi Yayınları No: 18, Erzurum.
- Maifreni, M., M. Civilini, C. Domenis, M. Manzano, R. Di Prima, G. Comi, 1993. Microbiological Quality of Artisanal Ice cream. Zentralbl Hyg. Umweltmed., 194 (5-6):553-570.
- Marshall, R.T. (Ed.), 1992. Standart methods for the examination of dairy products. 16th ed., APHA, Washington, USA.
- Masud, T., 1989. Microbiological Quality and Public Health Significance of Ice cream. JPMA. J. Pak. Med. Assoc., 39 (4):102-104.
- Özçelik, S. 1998. Gıda Mikrobiyolojisi Uygulama Kılavuzu. S.D.Ü. Ziraat Fak. Yayın No:7, Isparta, s.135.
- Tamsut, L.S., C.E. Garcia, 1989. Microbiological quality of vanilla ice cream manufactured in Caracas, Venezuela. Arch Latinoam Nutr., 39 (1):46-56.
- Tekinşen, O. C., 1993. Dondurma üretim teknolojisi. Selçuk Ü. Veteriner Fak. Besin kontrolü ve Teknolojisi Anabilim Dalı. S.D.Ü. Basımevi, Konya.
- Toklu, G. Ş., H. Yaygın, 2000. Antalya Piyasasında Satılan Dondurmaların Hijyenik kalitesi ve Kimyasal Özellikleri. Gıda Bilimi ve Teknolojisi Dergisi, 4 (1):38-45.
- Tunail, N., Ö. Köşker, 1989. Süt Mikrobiyolojisi. Ankara Ü. Ziraat F. Yayın No:116, Ders Kitabı, Ankara.
- Wilson, I. G., J. C. Heaney, S. T. Weatherup, 1997. The Effect of Ice cream- Scoop Water on Hygiene of Ice cream. Epidemiol Infect., 119(1):35-40.

Isparta Piyasasında Tüketime Sunulan Dondurmaların Kimyasal ve Mikrobiyolojik Kalitesi

Wouafa, M. N., T. Njine, R. Tailliez, 1996. Hygiene and Microbiological Quality of Ice Creams Produced in Cameroon. Public Health Problem Bull Soc. Pathol Exot., 89(5):358-362.

Yaygın, H., S. Gönç, E. Oktar, S. Kılıç, 1985. Süt ve Mamülleri Muayene ve Analiz Yöntemleri. E.Ü. Ziraat Fak., Teksir No: 21-1, Bornova – İzmir.