

KARS İLİNDE TÜKETİME SUNULAN DONDURMALARIN BAKTERİYOLOJİK KALİTESİ

Özkan ASLANTAŞ*

Geliş Tarihi : 29.08.2000

Özet: Kars' ta tüketime sunulan dondurmaların hijyenik kalitesini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada, muhtelif satış yerlerinden alınan 27' si açık 25 adedi de ambalajlı olmak üzere toplam 52 adet dondurma örneği incelenmiştir. Tüketime sunulan dondurma örneklerinin 10 (% 37.0)' unda fekal koliform bakteriler, 4 (% 14.8)' ünde S.aureus izole edilirken örneklerin hiçbirinden salmonella türü izole edilemedi. Toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı $3.4 \cdot 10^3$ - $2.3 \cdot 10^6$ kob/g, koliform sayısı ise $4.0 \cdot 10^1$ - $2.4 \cdot 10^4$ kob/g arasında bulundu. Bu değerler dikkate alındığında, açık olarak satılan dondurma örneklerinin 14 (% 51.8)' ünün bakteriyolojik yönden TSE Dondurma Standardı' na uymadığı tespit edildi. Paketlenmiş dondurmaların tamamının ise standartlara uygun olduğu tespit edildi.

Anahtar Sözcükler : Dondurma, hijyenik kalite

Bacteriologic Quality of Ice Cream Marketed in Kars

Summary: In this study, total 52 ice-cream samples consisting of 27 open/artisanal ice-cream and 25 packed/industrial ice-cream purchased from different markets in Kars were examined for hygienic quality. Staphylococcus aureus and fecal coliforms were isolated from 4 (14.8 %) and 10 (37.0 %) of 27 open/artisanal ice-cream, respectively. Salmonella spp. were not isolated from samples. The number of viable aerob bacteria of open/artisanal ice-creams ranged from $3.4 \cdot 10^3$ cfu/g to $2.3 \cdot 10^6$ cfu/g, the numbers of coliform bacteria varied between $4.0 \cdot 10^1$ - $2.4 \cdot 10^4$ cfu/g. According to the results obtained from open/artisanal ice-cream samples were found not to fit, bacteriologically, to Turkish Ice-Cream Standards. All of packed ice-cream samples were, however, found to fit to Turkish Ice-Cream Standards.

Key Words : Ice-cream, hygienic quality.

GİRİŞ

Dondurma üretim teknolojisi son elli yılda oldukça hızlı bir şekilde gelişmiştir. Bu durum, dondurma üretim ve tüketiminin bazı ülkelerde büyük ölçüde artmasına ve özellikle gelişmiş ülkelerde halkın süttten ve süt ürünlerinden elverişli bir şekilde faydalanmasına imkan sağlamıştır^{1,2}. Zevkle tüketilen bir gıda maddesi olan dondurmanın bu özelliği, kolay sindirilebilir olmasının yanısıra; protein, kalsiyum, vitamin A, vitamin D, riboflavin bakımından oldukça zengin olmasından ileri gelmektedir². İlkemizde dondurma üretimi iki farklı yöntemle yapılmaktadır. Bunlardan birincisi geleneksel yöntem, ikincisi ise endüstriyel üretimdir³. Geleneksel üretim, genellikle ufak işletmelerde, alışlagelen ve özellikle bölgelere ve yapımcının hüneri ve tecrübesine bağlı olarak farklılık gösteren ilkel metodlarla yapılmakta ve yaz aylarında üretimden kısa bir süre sonra tüketime sunulmaktadır^{2,4}. Geleneksel metodun aksine, endüstriyel dondurma üretimi modern fab-

rikalarda hijyenik koşullarda üretilmektedir. Bu tür fabrikalar, değişik şekilde, aroma ve aroma kombinasyonlarında dondurma üretmektedirler. Pazarlama ağları da geniş olduğundan yurt içinde dağıtımı kolayca yapılabilmektedir. Bu sebeplerden dolayı, endüstriyel dondurma üretimi ülkemizde hızla artmaktadır³.

Dondurma, süt ve/veya uygun diğer süt ürünleri, içilebilir nitelikte su, şeker, salep, yumurta ile çeşni ve katkı maddelerinin belli oranlarda ilavesi ve pastörize edilmesinden sonra tekniğine göre hazırlanan bir süt ürünü olarak tanımlanmaktadır⁵.

Dondurma karışımı mikroorganizmaların gelişimi için oldukça elverişli bir ortamdır². Özellikle yaz aylarında halk sağlığı açısından önemli enfeksiyon ve zehirlenme olaylarının kaynağını teşkil ettiği bilinmektedir⁶.

Bir çok ülkede dondurmanın mikrobiyolojik

* İl Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü, Kars-TÜRKİYE

kalitesiyle ilgili standartlar belirlenmiştir. Ancak, bu standartlar ülkeden ülkeye farklılık arz etmektedir. Şöyleki, total bakteri sayısı en az 2.5×10^4 kob/0.1 g, en çok 3.0×10^5 kob/ml arasında değiştiği görülmektedir. Koliform grubu mikroorganizmalar ise 0/0.1 kob/g ile 2.5×10^4 kob/0.1 g arasında verilmektedir. Bazı ülkelerde de patojen mikroorganizmaların yokluğu şart koşulmaktadır⁴.

Türk Standartlar Enstitüsü (TSE)' ne göre dondurmada en çok toplam bakteri sayısının 1.0×10^5 kob/g, koliform bakteri sayısının ise 1.0×10^2 kob/g olmasına müsaade edilmekte; *S. aureus*, fekal koli ve *Salmonella* türlerinin bulunmaması istenilmektedir⁵.

Çeşitli ülkelerde dondurmanın mikrobiyolojik kalitesinin saptanması amacıyla çalışmalar yapılmıştır. İran' da yapılan bir çalışmada, 80 adet dondurma örneğinde ortalama koliform grubu bakteri sayısı 4.2×10^4 kob/0.1 ml, *E.coli* 9.4×10^3 kob/ml, maya ve küf sayısı 8.5×10^4 kob/0.1 ml olarak saptanmıştır. Ayrıca, örneklerin % 32.0' sinin koagulaz pozitif *Staphylococcus* içerdiği belirtilmektedir⁷. İtalya' da incelenen 157 adet karışık dondurma örneğinin % 70.1' inde genel bakteri sayısı 1.0×10^3 kob/g ile 1.0×10^6 kob/g arasında saptandığı, koliform grubu mikroorganizmaların tüm örneklerde varolduğu ve sayılarının 18 örnekte 1.2×10^2 kob/g' dan daha çok bulunduğunu *Staphylococcus* türlerine ise 4 örnekte 6.0×10^1 kob/g ile 2.0×10^3 kob/g arasında rastlandığı bildirilmektedir⁸.

Ülkemizde de dondurmanın hijyenik kalitesiyle ilgili bir çok araştırma yapılmıştır. Koçak ve ark.³, Ankara' da üretime sunulan 46 adet dondurma örneği üzerinde yaptıkları çalışmada, dondurma örneklerinin % 15.2' sinden fekal koli, % 4.3'ünden *S. aureus* izole etmişler ve *S.aureus*, koliform ve toplam mezofilik aerobik bakteri sayıları dikkate alındığında dondurma örneklerinin % 32.6' sının mikrobiyolojik yönden TSE Dondurma Standardı' na uygun olmadığını tesbit etmişlerdir. Çelik ve ark.⁶, Elazığ' da tüketime sunulan 60 adet dondurma örneğinin hijyenik kalitesini saptamak amacıyla yaptıkları bir çalışmada genel aerob bakteri sayısını ortalama 1.6×10^7 kob/g, koliform bakteri sayısını 4.3×10^4 kob/g, koagulaz pozitif *Staphy-*

lococcus sayısını 4.1×10^3 kob/g, fekal *Streptococcus* sayısını 2.8×10 kob/g, maya ve küf sayısını ise 8.5×10^3 kob/g olarak bulmuşlardır. Boynukara ve Sağun⁹, Van' da 8 adet dondurma numunesi üzerinde yaptıkları bir çalışmada, ortalama total bakteri sayısını 1.6×10^5 kob/g, koliform grubu mikroorganizmaları 1.7×10^3 kob/g, maya ve küf sayısını 4.7×10^3 kob/g ve *Staphylococcus* sayısını 8.4×10^2 kob/g olarak bulmuşlardır. Omurtag ve ark.¹⁰, Denizli' de 20 adet dondurma numunesi üzerinde yaptıkları çalışmada total bakteri sayısını ortalama 4.6×10^7 kob/g, koliform sayısını 2.7×10^3 kob/g, *Enterokok* grubu bakteri sayısını 3.3×10^4 kob/g ve koagulaz pozitif *Staphylococcus* sayısını 2.3×10^2 adet olarak belirlemişlerdir. Özer ve ark¹¹, Ankara' da inceledikleri 48 adet kaymaklı dondurma örneğinin % 29.2' sinde total bakteri sayısını 1.0×10^4 kob/ml veya daha az, % 50.0' sinde 1.0×10^4 kob/ml ile 1.0×10^6 kob/ml arasında, % 20.8' inde ise 1.0×10^6 kob/ml' den daha fazla total mikroorganizma içerdiğini ve numunelerin hepsinde koliform grubu mikroorganizmaların ürediğini açıklamışlardır. Payzın ve Akay¹², incelemeye aldıkları 70 adet dondurma numunesinin % 69.9' unda koliform grubu mikroorganizmalar bulunduğunu ve numunelerde total bakteri sayısının 1.0×10^2 - 6.0×10^6 kob/g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Öztürk¹³, Ankara' da 50 adet dondurma örneği üzerinde yaptığı çalışmada, total bakteri sayısını 3.0×10^2 - 4.3×10^5 kob/g olarak bulurken % 74 ' ünün koliform grubu bakterileri içerdiğini belirtmiştir.

MATERYAL ve METOT

Materyal: Bu çalışmada, Kars yöresinde tüketime sunulan ve farklı satış yerlerinden alınan 27' si açık ve 25' i de paketlenmiş toplam 52 adet dondurma numunesi materyal olarak kullanıldı. Açık olarak satılan dondurma örnekleri steril kavanozlara alınarak, ambalajlı numuneler ise direkt olarak termos içinde kısa sürede laboratuvara getirilerek incelemeye alındı.

Metot: Numunelerin hazırlanması, total bakteri sayısı, koliform ve fekal koli sayımı TS 4265' te⁵ belirtildiği şekilde, *Staphylococcus aureus* aranması TS 6582¹⁴ ye ve *Salmonella* aranması TS 8907¹⁵ ye göre yapıldı. Bulgular, TS 4265⁵ e göre değerlendirildi.

BULGULAR

İncelenen 52 adet dondurma örneğinin mikrobiyolojik analiz sonuçları Tablo-1' de

gösterilmektedir. Açık olarak satılan dondurma örneklerinde genel mikroorganizma sayısı $3.4 \cdot 10^3$ - $2.3 \cdot 10^6$ kob/g, koliform sayısı $4.0 \cdot 10^3$ - $2.4 \cdot 10^3$ kob/g arasında bulunurken, 10 nu-

Tablo 1. Kars'ta tüketime sunulan dondurmaların mikrobiyolojik analiz bulguları.
Table 1. Microbiological analysis results of ice-creams marketed in Kars.

Numune no	Total Bakteri Sayısı (kob/g)	Koliform (kob/g)	Fekal Koliform	S. aureus	Salmonella Türleri
1	$2.1 \cdot 10^3$	-	-	-	-
2	$3.3 \cdot 10^3$	$1.5 \cdot 10$	-	-	-
3	$2.5 \cdot 10^2$	-	-	-	-
4	$4.0 \cdot 10^5$	$2.4 \cdot 10^3$	+	-	-
5	$3.8 \cdot 10^5$	$2.4 \cdot 10^3$	+	-	-
6	$6.0 \cdot 10^3$	$9.3 \cdot 10$	+	-	-
7	$2.1 \cdot 10^3$	-	-	-	-
8	$2.3 \cdot 10^6$	$4.6 \cdot 10^2$	+	+	-
9	$1.7 \cdot 10^4$	$2.4 \cdot 10^3$	+	-	-
10	$3.5 \cdot 10^3$	-	-	-	-
11	$4.1 \cdot 10^5$	4	-	-	-
12	$5.0 \cdot 10^5$	9	-	-	-
13	$3.1 \cdot 10^5$	$2.4 \cdot 10^3$	+	-	-
14	$6.8 \cdot 10^3$	$4.3 \cdot 10$	+	-	-
15	$1.6 \cdot 10^3$	-	-	-	-
16	$5.2 \cdot 10^4$	$2.3 \cdot 10$	+	+	-
17	$1.6 \cdot 10^5$	$1.5 \cdot 10$	+	-	-
18	$3.4 \cdot 10^3$	-	-	-	-
19	$1.4 \cdot 10^5$	9	-	-	-
20	$1.1 \cdot 10^4$	-	-	-	-
21	$7.7 \cdot 10^4$	$4.3 \cdot 10$	-	-	-
22	$4.8 \cdot 10^4$	-	-	+	-
23	$1.7 \cdot 10^5$	$9.3 \cdot 10$	+	-	-
24	$4.4 \cdot 10^4$	-	-	-	-
25	$9.8 \cdot 10^3$	$1.5 \cdot 10$	-	-	-
26	$4.2 \cdot 10^4$	7	-	+	-
27	$4.1 \cdot 10^3$	-	-	-	-
28	$3.3 \cdot 10^2$	-	-	-	-
29	$2.5 \cdot 10^2$	-	-	-	-
30	$9.9 \cdot 10^2$	$2.3 \cdot 10$	-	-	-
31	-	-	-	-	-
32	$7.0 \cdot 10^2$	-	-	-	-
33	$2.6 \cdot 10^1$	-	-	-	-
34	$7.0 \cdot 10^2$	-	-	-	-
35	$4.0 \cdot 10^2$	-	-	-	-
36	$1.1 \cdot 10^1$	-	-	-	-
37	$2.7 \cdot 10^3$	-	-	-	-
38	$1.7 \cdot 10^3$	-	-	-	-
39	$2.5 \cdot 10^1$	-	-	-	-
40	$9.3 \cdot 10^2$	-	-	-	-

Tablo 1. 'in devamı

Numune no	Total Bakteri Sayısı (kob/g)	Koliform (kob/g)	Fekal Koliform	S. aureus	Salmonella Türleri
41	1.4x10 ²	-	-	-	-
42	1.5x10 ²	-	-	-	-
43	2.4x10 ²	9	-	-	-
44	1.4x10 ²	-	-	-	-
45	4.5x10 ²	-	-	-	-
46	1.5x10 ¹	-	-	-	-
47	-	-	-	-	-
48	4.0x10 ¹	-	-	-	-
49	6.0x10 ¹	4	-	-	-
50	1.2x10 ²	-	-	-	-
51	1.6x10 ²	2.3x10	-	-	-
52	6.1x10 ²	-	-	-	-

* 1-27 açık dondurma, 28-52 paketlenmiş dondurma

munede fekal koli, 4 örnekte koagülaz pozitif S.aureus izole edildi. Örneklerin hiçbirinden Salmonella türleri tespit edilemedi. Paketlenmiş dondurmalarda ise genel mikroorganizma sayısı 0-9.9x10² kob/g, koliform sayısı ise 0-2.3x10 kob/g arasında bulunurken numuneler fekal koli, S. aureus ve Salmonella türleri yönünden negatif bulundu.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Dondurmaların mikrobiyolojik yönden kalitelerinin bilinmesi, yapılmasında kullanılan çeşitli maddelerin mikrobiyel kalitesini, uygulanan ısı işlemini, dondurma yapımında kullanılan alet ve malzeme ile dondurma üretiminde görevli kişilerin beceri ve hijyen anlayışını ve nihayet satış sırasında hijyenik şartlara uyulup uyulmadığını göstermesi açısından önemlidir.

Açık olarak satılan 27 adet dondurma numunesinin total bakteri sayısı en az 3.4x10³ kob/g, en çok 2.3x10⁶ kob/g ve ortalama 1.4x10⁵ kob/g arasında bulundu. Numunelerin % 33.3'ünün TSE tarafından kabul edilen değerin (1x10⁵ kob/g) üzerinde olduğu saptandı. Bu veriler, bazı araştırmacıların^{3,8,13} bulgularına yakın, diğer araştırmacıların^{6,10,11} bulgularına göre oldukça düşüktür. Bu durum, incelenen dondurma örneklerinin yapım tekniklerinin farklı olmasından ve farklı çevre koşullarından kaynaklandığı söylenebilir.

Numunelerin 17 (% 62.9)'sinin değişik oranlarda koliform grubu mikroorganizmaları içerdiği ve 4.0x10-2.4x10³ kob/g arasında değiştiği bulundu. Bu bulgular, bazı araştırmacıların^{6-8,10} bulguları ile uyum göstermezken, 70 adet dondurma örneğinin % 69.9'unda koliform grubu bakterileri tespit eden Payzın ve Akay¹² ile 27 adet açık dondurma örneğinin % 74.0 (20)'ünde koliformları tespit eden Koçak ve ark.^{3'} nün bulguları ile uyum içindedir. Saptanan koliform sayıları gözönüne alındığında 5 (% 18.5) numunenin TSE tarafından kabul edilen (100 kob/g) değerin üzerinde koliform bakteri içerdiği saptandı.

Dondurma numunelerinin 10 (% 37.0)'undan fekal koli ve 4 (% 14.8)'ünde S.aureus izole edildi. Bu değerler, 27 adet açık dondurma örneğinin % 25 'inden fekal koli ve % 7.4 ünden S.aureus izole eden Koçak ve ark.^{3'} nün sonuçlarından yüksektir. TSE tarafından önerilen değerlere göre numunelerin fekal koli ve S.aureus içermemesi gerekmektedir. Numunelerin hiçbirinden Salmonella türleri izole edilememiştir. Bulgular birlikte değerlendirildiğinde açık olarak satılan dondurma örneklerinin 14 (% 51.8)'ünün mikrobiyolojik olarak Türk Standartları Enstitüsü' nün⁵ dondurma için önerdiği mikrobiyolojik standartlara uymadığı tespit edildi.

Paketlenmiş dondurmaların ise mik-

robiyolojik özellikleri yönünden TSE tarafından önerilen mikrobiyolojik standartlara uyduğu bulundu.

Sonuç olarak, Kars' ta açık olarak satılan dondurmaların hijyenik kalitelerinin düşük olduğu görülmektedir. Bu durum, dondurma imalathanelerinde gerekli hijyenik tedbirlerin alınmadığını, personelin bu konuda temizliğine dikkat edilmediği, dondurma yapımında kullanılan malzemelerin iyi temizlenmediğini göstermektedir.

KAYNAKLAR

- Demirci M ve Şimşek O: Süt İşleme Teknolojisi. Hasat Yayıncılık. s.207-224, İstanbul, 1997.
- Tekinşen C: Dondurma Teknolojisi. TİBİTAK Yayınları No: 62.VHAG Seri No: 22, Ankara, 1987.
- Koçak C, Akan M, Yardımcı H: Ankara'da tüketime sunulan dondurmaların bakteriyolojik kalitesi. *Ankara Üniv Vet Fak Derg.* 45:131-134, 1998.
- Rothwell J: Microbiology of ice cream and related products. In: Dairy Microbiology-The Microbiology of Milk Products. Robinson RK(Ed), 2 nd Ed. Vol.2, Elsevier Applied Science, London and New York, 1990.
- Anonim: Dondurma-Süt Esaslı. TS 4265. Türk Standartları Enstitüsü. Ankara, 1992
- Çelik C, Patır B, Saltan S, Güven A: Elazığ' da tüketime sunulan dondurmaların hijyenik kalitesi ve genel koloni sayısı ile metilen mavisi indirgenme süresi arasındaki korelasyon üzerine araştırmalar. *Vet Bil Derg.* 11(1):67-72, 1995.
- Razavi-Rohani N and Sefidghar J: Dairy Microbiology-The Microbiology of Milk Products. 2 nd Ed. Vol.2, Elsevier Applied Science, London and New York, 1981.
- Massa S, Poda G, Cesaroni D, Trovatelli L D: A bacteriological survey of retail ice-cream. *Food Microbiology.* 6:129-134, 1989.
- Boynukara B ve Sağun E: Van ilinde satılan dondurmaların hijyenik kaliteleri üzerinde bir araştırma. *YY Üniv Vet Fak Derg.* 1(1):72-75, 1990.
- Omurtag C, Ceran G, Akın A: Denizli ilinde satılan kaymaklı dondurmaların hijyenik kaliteleri üzerinde araştırmalar. *Türk Vet Hek Dern Derg.* 47(1):40-47, 1977.
- Özer İ, Bozkurt M, Başdurak M, Keskin S: Ankara pastahane ve dondurmacılarında satılan kaymaklı dondurmaların bakteriyolojik tayin maksadıyla yapılan bir ön çalışma. *Türk Vet Hek Dern Derg.* 32 (190-191):347-352, 1962.
- Payzın S ve Akay N: Yiyecek ve içeceklerin bakteriyolojik tahlil ve kontrolleri. Güney Matbaacılık ve Gazetecilik T.A.O, Ankara, 1949.
- Öztürk A: Ankara'da işlenen dondurmaların yapıları ve genel özellikleri üzerinde araştırmalar. Ankara Üniv Ziraat Fak Yayın No:341, Bil Araş İnc. 214, Ankara, 1969.
- Anonim: Mikrobiyoloji - Staphylococcus aureus Sayımı İçin Genel Kurallar-Koloni Sayım Tekniği. TS 6585. Türk Standartları Enstitüsü. Ankara, 1989.
- Anonim: Süt ve Süt Mamülleri-Salmonella Aranması. TS 8907. Türk Standartları Enstitüsü. Ankara, 1991.