

AFYONKARAHİSAR PİYASASINDA SATILAN DONDURMALARIN MİKROBİYOLOJİK KALİTESİ ÜZERİNDE ÇALIŞMALAR *

Gökhan AKARCA¹, Yahya KUYUCUOĞLU²

¹Afyonkarahisar Kocatepe Üniversitesi Sultandağı Meslek Yüksek Okulu

²Afyonkarahisar Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Mikrobiyoloji Anabilim Dalı

ÖZET

Bu çalışmada, Afyonkarahisar merkezindeki dondurma satış yerlerinden alınan, 50 adet sade dondurma örneğinde, toplam mezofil, toplam psikrofil, koliform bakteriler ve *S. aureus* sayıları belirlendi.

Araştırmada incelenen dondurmaların % 22'sinin toplam aerobik mezofil bakteri sayısı , % 44'ünün koliform bakteri sayısı ve % 22 'inin *S. aureus* sayısı yönünden TS 4265 Dondurma Standardında ve Türk Gıda Maddeleri Tüzüğü Sade Dondurma Tebliğinde belirtilen sınır değerlerini aştığı gözlemlendi.

Dondurma numuneleri total olarak incelendiğinde ise; 50 adet dondurma numunesinden 23 adedinin (% 46) TS 4265 Dondurma Standardında ve Türk Gıda Maddeleri Tüzüğü Sade Dondurma Tebliğinde belirtilen sınır değerlerinin üzerinde olduğu saptandı.

Bu araştırmada elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, incelenen dondurma numunelerinden açıkta satılan örneklerin genellikle hijyenik kalitelerinin istenilen düzeyde olmadığı, üretimde ilkel ve hijyenik olmayan yöntemler kullanıldığı ve bu tip dondurmaların halk sağlığı açısından potansiyel bir tehlike oluşturabileceği kanaatine varıldı. Paketlenmiş olarak satılan dondurma numunelerin ise hijyenik yönden standartlara uygun olduğu ve halk sağlığı açısından herhangi bir risk teşkil etmediği kanısına varıldı.

Anahtar Kelimeler: Dondurma, Mikrobiyolojik Muayene

* Bu çalışma aynı isimli yüksek lisans tezinden özetlenmiştir.

STUDIES ON THE MICROBIOLOGICAL QUALITY OF ICE CREAM SOLD IN AFYONKARAHİSAR MARKETS

ABSTRACT

In this study, total mesophil, psychrophil coliform group bacteria and *S. aureus* counts were determined in ice cream consumed in Afyonkarahisar province. For this purpose, totally 50 unmixed ice cream samples collected from various shops found in Afyonkarahisar city centre were used as materials.

According to the results; total aerobic mesophil bacteria, coliform bacteria and *S. aureus* counts were found as 22 %, 44% and 22 % of the whole samples respectively and that values were not in conformity with the specified limits in The Turkish Food Materials Ice cream Constitution and the TS 4265 Ice cream standards from the point of microbiological acceptability.

It was determined %46 (23 sample) of the all examined samples were not in conformity with the specified limits in The Turkish Food Materials Ice cream Constitution and the TS 4265 Ice cream standards from the point of microbiological acceptability.

As a result, when the obtained values from the study made in Afyonkarahisar province were examined, generally the hygienic quality of unpackaged form ice cream samples were not accepted in terms of hygienic expectations, the production of which contained the primitive and nonhygienic conditions, therefore these products might be potential dangerous for human health. In contrast to uncovered form ice cream, it was determined that the packaged ice cream was meet the hygienic standards and had no risks for the human health.

Key Words: Ice Cream, Microbiological Examination

1. GİRİŞ

İlk dondurmanın ne zaman, nerede ve kimler tarafından bulunduğu dair kesin bir bilgi bulunmamasına rağmen, 3000 yıl önce buzun keşfiyle Çinliler tarafından yapıldığı öne sürülmektedir [1-3].

Ülkemizde ise ilk dondurma üretiminin ne zaman başladığına dair kesin bir bilgi bulunmamakla birlikte Hacı Bekir ve Osman Nuri gibi eski şekercilerden derlenen bilgilere göre, bundan bir asır kadar önce Avrupa etkisi altındaki İstanbul'da başladığı ve buradan da Anadolu'ya yayıldığı bildirilmektedir. İyi kalitede bir dondurma, ancak uygun şekilde dengelenmiş, yüksek nitelikli hammaddelerin kullanılması ve miksin hazırlanmasından, dondurmanın dağıtımına kadar olan tüm yapım aşamalarının yeterli sanitasyon koşulları altında gerçekleştirilmesiyle üretilebilir [2,4,5,6].

Düşük kalitedeki çiğ süttten elde edilen dondurmadaki yetersiz pastörizasyon işlemi sütte bazı mikroorganizmaların çoğalmasına neden olur. Çiğ sütte, *Brucella abortus*, *Brucella melitensis*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Bacillus anthracis*, *Listeria monocytogenes*, *Toxoplasma gondii*, *Salmonella*, *Staphylococcus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Yersinia enterocolitica*, Herpes virüsler ve Hepatit A virusu gibi zoonotik özellikte olan pek çok mikroorganizma içermektedir [2,6,7].

Boynukara ve Sağun [8], Van ilinde satılan dondurmaların gramında 154 – 43.000 adet koliform bakteri varlığını saptadıklarını bildirmişler. Çelik ve ark. [9] Elazığ'da tüketime sunulan dondurmalar da ise ortalama 4.3×10^4 adet/g koliform bakterisi tespit etmişlerdir. Ergün ve ark. [10], İstanbul'da tüketime sunulan dondurmaların % 92 'sinde koliform bakterileri kaynaklı kontaminasyon saptamışlardır. Ünal [11] ise, Ankara piyasasında satılan dondurmaların hijyenik kalitesi üzerine yaptığı araştırma sonucunda örneklerin % 87.4'ünde koliform grubu bakterileri saptamış ve sayılarını 0 - 830.000 mikroorganizma /ml olarak bildirmiştir. Ayrıca Sezgin ve ark. [12], Ankara ilindeki pastanelerde satılan dondurmalarda yaptıkları araştırmada bu sayının 15 – 2.400 adet/g olduğunu bildirirken, Fidan ve Demirci [13]'de aynı sayıyı, Çorlu piyasasında satılan dondurmalarda ortalama 1025 adet /g olarak tesbit etmiştir. Yapılan diğer araştırmalarda; Mukan ve Evliya [14], Adana piyasasında satılan dondurmalarda $8 - 3 \times 10^4$ adet /g (ortalama 1.8×10^4 adet/g) ve Kırdar [15], Burdur ilinde satılan dondurmalarda 4 – 2400 adet/ g koliform grubu bakteri sayısı saptamışlardır.

Gıda sektöründe çalışan personelin kişisel temizliğe gereken önemi vermemesi, çeşitli patojen mikroorganizmaların, gıdalara bulaşmasını ve burada çoğalarak, toksin oluşturmasını kolaylaştırmaktadır [16-19].

Bu çalışma ile, Afyonkarahisar'da açıkta ve özel ambalajında satılan sade dondurmaların mikrobiyolojik kalitelerinin saptanması amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1 Materyal

Araştırmada kullanılan 50 adet dondurma örneği, Afyonkarahisar ilindeki, 25 dondurma satış yerinden ikişer numune olacak şekilde alındı. Analizi yapılan numunelerin ilk 40 adedi, açık olarak dondurma satan pastane, büfe, cafe vb. yerlerden, kalan son 10 adet ise fabrikasyon olarak imal edilmiş, özel ambalajı ile piyasaya sunulmuş dondurmalarından seçildi. Dondurmaların alındığı yerler ve üretici firma isimleri saklı tutularak protokol numaraları ile belirlendi.

2.2 Analiz Yöntemleri

Numuneler tüketiciye sunulduğu ambalajı içerisinde 250 g olacak şekilde alınarak, steril kavanozlara konuldu ve Afyonkarahisar Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı laboratuvarında mikrobiyolojik muayeneleri yapıldı.

Laboratuara getirilen dondurma örnekleri 45 ± 1 °C lik su banyosunda erime tamamlanincaya kadar, yaklaşık olarak 3 dakika bekletildi. İyiçe karıştırılan numuneden aseptik şartlarda 10 ml'lik steril bir pipet yardımıyla, 10'ar gram alınarak, steril bir poşete konulup üzerine 90 ml. steril ringer çözeltisi ilave edildi. Hazırlanan bu karışım 1 dk. süre ile stomacher cihazında karıştırılarak homojen bir hale gelmesi ve bakteri kümelerinin dağılması sağlandı. Daha sonra hazırlanan 10^{-1} ' lik dilüsyon steril pipet yardımı ile 1 ml. alınarak içerisinde 9 ml. steril ringer çözeltisi bulunan tüpe aktarıldı ve 10^{-2} 'lik dilüsyon elde edildi. Bu şekilde işleme devam edilerek 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} ve 10^{-5} lik dilüsyonlar hazırlandı [1,20]

Toplam Aerobik Mezofil ve Psikrofil Bakteri sayımı dökme plak yöntemiyle Plate Count Agar (PCA-Merck) kullanılarak, koliform grubu bakteri sayısı, Violet Red Bile Agar (VRBA – Merck), *S. aureus* sayımında ise Baird Parker Medium (BP – Oxoid) kullanıldı.

2.3 İstatistik

Bu çalışmada elde edilen bulguların istatistiki analizi pearson chi-square testi ile yapıldı [20].

3. BULGULAR

Bu çalışmada, Afyonkarahisar ilinde tüketime sunulan 50 adet dondurma örneğinde, toplam aerobik mezofil bakteri sayısı, psikrofil bakteri sayısı, koliform bakteri sayısı ve *S. aureus* sayıları belirlendi..

3.1 Toplam Aerobik Mezofil Bakteri Sayısı

İncelenen dondurma örneklerinde belirlenen toplam aerobik mezofil bakteri sayısı, 1 gram dondurma numunesinde en çok 1.7×10^6 adet/g, en az <10 adet/g ve ortalama 2.6×10^5 adet/g olarak belirlendi ve sonuçlar tablo 1'de verildi ve sonuçlarda istatistiki farklılık tespit edildi ($P < 0,05$).

Tablo 1. Toplam aerobik mezofil bakteri sayısı (adet/g)

Numune No	Bakteri Sayısı	Numune No	Bakteri Sayısı
1	2.0×10^3	26	2.2×10^4
2	3.0×10^3	27	3.2×10^3
3	1.1×10^3	28	4.0×10^3
4	2.3×10^3	29	1.7×10^4
5	3.0×10^3	30	1.4×10^4
6	2.3×10^3	31	1.3×10^4
7	8.0×10^5	32	1.7×10^6
8	7.7×10^4	33	7.2×10^5
9	1.7×10^4	34	1.0×10^6
10	1.8×10^4	35	1.4×10^3
11	1.8×10^4	36	1.0×10^3
12	1.6×10^4	37	3.3×10^3
13	1.1×10^3	38	4.0×10^3
14	1.3×10^3	39	1.8×10^4
15	9.6×10^5	40	1.7×10^5
16	1.2×10^6	41	3.6×10^2
17	1.5×10^6	42	2.4×10^2
18	1.2×10^6	43	1.6×10^2
19	1.0×10^3	44	7x10
20	9.7×10^2	45	2.5×10^2
21	1.0×10^4	46	3.6×10^2
22	1.4×10^4	47	1.3×10^2
23	1.1×10^6	48	< 10
24	1.5×10^6	49	< 10
25	2.0×10^4	50	< 10

3.2 Psikrofil Bakteri Sayısı

Dondurma örneklerinde belirlenen toplam aerobik mezofil bakteri sayısı 1 gram dondurma numunesinde en çok 2.9×10^6 adet/g, en az <10 adet/g ve

ortalama 4.0×10^5 adet/g olarak saptandı ve bulgular tablo 2’de verildi ve numunelerdeki psikrofil bakteri sayıları istatistiki olarak önemli bulundu ($P<0,05$).

Tablo 2. Psikrofil bakteri sayısı (adet/g)

Numune No	Psikrofil Sayısı	Numune No	Psikrofil Sayısı
1	1.2×10^3	26	2.8×10^3
2	1.6×10^3	27	4.0×10^3
3	1.2×10^3	28	1.6×10^3
4	1.2×10^3	29	1.5×10^3
5	2.4×10^3	30	1.2×10^3
6	2.0×10^3	31	8.3×10^3
7	1.1×10^4	32	1.1×10^6
8	8.7×10^3	33	2.9×10^6
9	1.1×10^4	34	2.4×10^6
10	1.2×10^4	35	5.5×10^2
11	1.8×10^4	36	4.7×10^2
12	1.7×10^5	37	1.5×10^3
13	1.0×10^3	38	1.1×10^3
14	1.0×10^3	39	1.1×10^3
15	2.8×10^6	40	1.2×10^3
16	2.1×10^6	41	<10
17	2.0×10^6	42	<10
18	1.6×10^6	43	<10
19	8.5×10^2	44	<10
20	8.0×10^2	45	<10
21	1.0×10^3	46	<10
22	9.0×10^2	47	<10
23	7.0×10^3	48	<10
24	1.0×10^4	49	<10
25	1.6×10^3	50	<10

3.3 Koliform Bakteri Sayısı

Koliform grubu bakteri sayısı 1 gram dondurma numunesinde en çok 5.6×10^3 adet/g , en az <10 adet/g ve ortalama 2.5×10^5 adet/g olarak tespit edildi ve sonuçlar tablo 3’de verildi ve dondurma numunelerindeki koliform bakteri sayıları arasındaki farklılık önemli bulundu ($P<0,05$).

Tablo 3. Koliform grubu bakteri sayıları

Numune No	Koliform Sayısı	Numune No	Koliform Sayısı
1	10	26	3.7×10^2
2	<10	27	<10
3	<10	28	<10
4	50	29	3.2×10^3
5	4.5×10^2	30	3.7×10^3
6	5.5×10^2	31	5.2×10^3
7	6.5×10^2	32	4.2×10^3
8	5.3×10^2	33	3.2×10^3
9	6.3×10^2	34	2.1×10^3
10	7.7×10^2	35	<10
11	1.1×10^4	36	<10
12	9.5×10^3	37	60
13	<10	38	3.7×10^2
14	<10	39	50
15	3.8×10^3	40	<10
16	5.6×10^3	41	<10
17	3.0×10^3	42	<10
18	4.7×10^3	43	<10
19	<10	44	<10
20	<10	45	<10
21	<10	46	<10
22	<10	47	<10
23	<10	48	<10
24	3.5×10^3	49	<10
25	1.3×10^2	50	<10

3.4 Staphylococcus aureus Sayısı

Dondurma örneklerinde belirlenen *S.aureus* sayısı 1 gram dondurma numunesinde en çok 4.4×10^2 adet/g, en az 0 adet/g ve ortalama 1.6×10^2 adet/g olarak saptandı ve sonuçlar tablo 4'de verildi ve istatistik olarak farklılık saptandı ($P < 0,05$).

Tablo 4. *S. aureus* Sayıları

Numune No	<i>S.aureus</i> Sayısı	Numune No	<i>S.aureus</i> Sayısı
1	30	26	8.5 x10
2	60	27	10
3	40	28	-
4	40	29	-
5	20	30	10
6	40	31	-
7	4.0 x10 ²	32	-
8	3.4 x10 ²	33	2.1 x10 ²
9	2.0 x10 ²	34	1.0 x10 ²
10	3.1 x10 ²	35	10
11	1.1 x10	36	20
12	1.6 x10	37	-
13	-	38	70
14	-	39	-
15	3.2 x10 ²	40	20
16	3.7 x10 ²	41	-
17	4.2 x10 ²	42	-
18	4.4 x10 ²	43	-
19	-	44	-
20	-	45	-
21	-	46	-
22	90	47	-
23	3.4 x10 ²	48	-
24	4.0 x10 ²	49	-
25	1.5 x10	50	-

4. TARTIŞMA

Değişik ülkelere ait dondurma standartlarında toplam aerobik mezofil bakteri sayısı ile ilgili sınırlamalar; İsviçre’de en çok 25.000 adet/ml, Avustralya, Finlandiya ve Japonya’da en çok 50.000 adet/g, Belçika, Kanada, Çekoslovakya, Danimarka, Hollanda ve İspanya gibi ülkelerde en çok 100.000 adet/ ml, Güney Afrika’da en çok 200.000 adet/ml, Fransa’da ise en çok 300.000 adet/ ml dir [3,22].

Uluslararası Sütçülük Federasyonuna göre ise bu oran, 10⁵ adet/ g olarak belirlenmiştir [23].

TSE 4265 Dondurma Standard’ında ve Türk Gıda Kodeksi, Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği Sade Dondurma tebliğinde toplam aerobik bakteri sayısı için verilen sınır değer en fazla 1x 10⁵ adet /ml olarak belirlenmiştir [1,24].

Yapılan analizler sonucunda Afyonkarahisar ilinden toplanan numunelerin % 22'sinin toplam aerobik bakteri sayısı yönünden sınır değerini aştığı gözlenmiştir.

Boynukara ve Sağun [8], Van ilinde yaptıkları çalışmada, $3.0 \times 10^3 - 3.2 \times 10^5$ adet/g, Fidan ve Demirci [13]'de Çorlu piyasasında yaptıkları çalışmada, toplam aerobik bakteri sayısını ortalama 1.3×10^5 adet/g olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, Mukan ve Evliya [14], Adana piyasasında satılan dondurmalar da toplam aerobik bakteri sayısını ortalama 2.2×10^5 adet/gr olarak tespit etmişlerdir.

Bu çalışmada elde edilen bulgular; Boynukara ve Fidan ile Mukan ve Evliya [14] 'nın sonuçları ile benzerlik göstermekte, Çelik ve ark. [9] ile Sezgin ve ark. [12]'nin sonuçlarından ise daha düşük bulunmuştur. Bu farklılık, dondurma numunelerin alındığı mevsimin değişikliği, yöresel koşullar ve uygulanan yapım tekniklerindeki farklılıktan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Toplam aerobik bakteri sayısının yüksek oluşunun insan sağlığı ve gıdaların bozulması açısından doğrudan bir ilişkisi bulunmamakla beraber sanitasyon koşullarının belirlenmesinde bir ölçü olarak kullanılabilir. Dondurmada bulunan bakterilerin üretim sırasında hammadde olarak kullanılan süttten ve ürüne katılan diğer katkı maddelerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle toplam aerobik bakteri sayısının örneklerin bir kısmında yüksek oluşu dondurmaların hijyenik olmayan ortamlarda, uygunsuz koşullarda işlem gördüğünü düşündürmektedir. Toplam aerobik bakteri sayısının yüksek olması, gıdanın yetersiz hijyen şartlarında hazırlanmış olabileceğini göstermektedir [25].

Psikrofil bakterilerin (*Pseudomonas*, *Achromobacter*, *Flavobacterium*, *Alcaligenes*) önemli biyolojik rolleri bulunmaktadır. Bunların sayıları süt ve süt ürünlerinde buzdolabı şartlarında depolama sırasında çok fazla artmakta ancak patojenik özellikleri bulunmamaktadır [26,27]. Dondurmalara uygulanan önemli hijyenik kontrollerden birisi de koliform grubu bakterilerin incelenmesidir. Sanitasyon kuralları ve/veya pastörizasyon uygulamasının kötü ve yetersiz oluşunu veya pişirme ve pastörizasyon sonrası tekrar bir bulaşma olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Dondurmada koliform grubu bakterilerin bulunması diğer patojen mikroorganizmaların da bulunma ihtimalini artırmaktadır [5,6,19,25,28,29].

Uluslararası Sütçülük Federasyonu dondurmalar için koliform grubu bakteri sayısını 100 adet/g olarak belirlemiştir [5].

Dondurmanın mikrobiyolojik yönünden kalitesini tespit etmek amacıyla ülkemizde yapılan çalışmalarda genellikle TSE'nin ve Türk Gıda Kodeksinde belirtilen normlardan daha yüksek sayılarda sonuçlar elde edilmiştir. Fekal koliform bakteriler doğal insan ve sıcakkanlı hayvanların bağırsak florasında bulunan bir bakteri grubudur. Bu nedenle de koliform bakteriler fekal kontaminasyonun göstergesi olarak önemli bir grup oluşturmaktadırlar [1,6,23,24].

Boynukara ve Sağun [8], Van ilinde satılan dondurmaların gramında 154 – 43.000 adet koliform bakteri varlığını saptadıklarını bildirmişler. Çelik ve ark. [9] Elazığ'da tüketime sunulan dondurmalar da ise ortalama 4.3×10^4 adet/g koliform bakterisi tespit etmişlerdir.

Ergün ve ark. [10], İstanbul'da tüketime sunulan dondurmaların % 92 'sinde koliform bakterileri kaynaklı kontaminasyon saptamışlardır. Ünal [11], Ankara piyasasında satılan dondurmaların hijyenik kalitesi üzerine yaptığı araştırma sonucunda örneklerin % 87.4'ünde koliform grubu bakterileri saptamış ve bu sayı 0 – 830.000 mikroorganizma /ml olarak bildirilmiştir. Ayrıca Sezgin ve ark. [12], Ankara ilindeki pastanelerde satılan dondurmalarda yaptıkları çalışmada bu sayının 15 – 2.400 adet/g olduğunu bildirirken, Fidan ve Demirci [13]' de, Çorlu piyasasında satılan dondurmalarda ortalama 1025 adet /g olarak bildirmiştir. Mukan ve Evliya [14], Adana piyasasında satılan dondurmalarda $8 - 3 \times 10^4$ adet /g (ortalama 1.8×10^4 adet/g) ve Kırdar [15], Burdur ilinde satılan dondurmalarda 4 – 2400 adet/ g koliform grubu bakteri sayısı saptamışlardır.

Afyonkarahisar ilinde yapılan bu çalışmada, örneklerin % 44 'ünün koliform bakteri sayısı yönünden standartlara uygun olmadığı saptandı. Çalışmada elde edilen bulgular, Boynukara ve Sağun [8], Ünal [11] ve Kırdar [15] 'ın bulguları ile benzerlik göstermekte, Çelik ve ark. [9], Ergün ve ark [10], Sezgin ve ark [12] ile Mukan ve Evliya [14] 'ın bulgularından düşük oranlarda saptanmış, Demirci ve fidan [13]'nın sonuçlarından yüksek bulunmuştur.

Bu farklılığın, dondurma üretiminde çalışan personelin hijyenik şartlarının yetersiz olması, serviste kullanılan alet ve ekipmanların hijyenik olmaması ve ayrıca numunelerin alındığı mevsimsel satış koşullarının farklı olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

S. aureus, enfekte olmuş hayvanların sütleriyle ve sağım sırasında süte bulaşabilmekte, ancak pastörizasyon işlemi ile inaktive olmaktadır. *S. aureus* ile kontaminasyon, dondurmanın uygun olmayan sıcaklıkta bekletilmesi veya üretimde stafilokok toksini içeren peynir altı suyu kullanılması sonucunda olmaktadır [30,31].

Stafilokoklar gıda ile ilgili işlerde çalışan taşıyıcı konumundaki insanlar tarafından gıda maddelerine kolaylıkla bulaştırılabilmektedirler. Gıdalarda Stafilokok cinsi bakterilere rastlanması ısıtma işleminin yeterli derecede uygulanmadığını veya sonraki aşamalarda oluşan kontaminasyonu göstermektedir [17,29,32,].

TSE 4265 Dondurma Standardında, dondurmalarda *S. aureus* bulunmasına izin verilmemektedir [1]. Afyonkarahisar ilinde yaptığımız bu çalışma sonucunda örneklerin % 22'sinin *S.aureus* sayısı yönünden uygun olmadığı belirlenmiştir.

Dondurmaların hijyenik kalitesi, üretimde kullanılan ham maddenin kalitesiyle yakından ilgilidir. Ayrıca üretim sırasındaki araç ve gereçlerin temizliği ile uygulanan teknolojik işlemler de (pastörizasyon ve 4 °C'nın altında depolama gibi) etkili olmaktadır [29,25].

Dondurmada bakteriyolojik kaliteyi etkileyen faktörler; pastörize edilmemiş süt, çok yavaş soğutma, pastörizasyon sonrası kontaminasyon, dondurma kitlesinin dondurma işlemi öncesi yetersiz soğutulması ve temiz olmayan personel gösterilmektedir [10].

5. SONUÇ

Bu çalışmada Afyonkarahisar ilinin farklı bölgelerinde satışa sunulan 50 adet dondurma örneğinin mikrobiyolojik kaliteleri incelenmiş ve numunelerin 23 adedinin (% 46) TS 4265 Dondurma Standardında ve Türk Gıda Maddeleri Tüzüğü Sade Dondurma Tebliğinde belirtilen sınır değerlerine uygun olmadığı belirlenmiştir. Pastane, büfe, kafeterya vb. yerlerde açık olarak satılan dondurmaların büyük çoğunluğunun halk sağlığı açısı risk teşkil ettiği, endüstriyel olarak üretilen ve uygun koşullarda özel ambalajlarında satılan dondurmaların ise halk sağlığı açısından herhangi bir sakınca taşımadığı kanısına varılmıştır.

6. KAYNAKLAR

1. Anonim. TS 4265 Dondurma-Süt Esaslı. Türk Standartları Enstitüsü. Ankara (1992).
2. Tekinşen, O.C. Süt Ürünleri Teknolojisi. 3. Baskı. Selçuk Ü. Basımevi., Konya (2000).
3. Yöney, Z. Dondurma Teknolojisi. Ankara Ü. Zir. Fak. Yayınları No : 360 Ankara. (1968).
4. Demirci, M. ve Şimşek, O. Süt İşleme Teknolojisi. Hasat Yayıncılık. İstanbul (1997).
5. Gürsel, A. ve Karacabey, A. Dondurma Teknolojisine ilişkin Hesaplamalar, Reçeteler ve Kalite Kontrol Testleri. Ankara Ü. Zir. Fak. Yayınları : 1498. Yardımcı Ders Kitabı : 452 Ankara. (1998).
6. Ünlütürk, A. ve Turantaş, F. Gıda Mikrobiyolojisi. 3. Baskı. Ege Ü. Ege Meslek Yüksekokulu. Ege Ü. Bornova-İzmir (200).
7. Tekinşen, O.C. Dondurma Üretim Teknolojisi. Selçuk Ü. Vet. Fak. Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Selçuk.Ü. Basımevi, Konya (1993)
8. Boynukara, B.ve Sağun, S. Van İlinde Satılan Dondurmaların Hijyenik Kaliteleri Üzerine Bir Araştırma. Y.Y.Ü. Vet. Fak. Derg.1 (1) : 72 – 75 (1990).
9. Çelik, C., Patır, B., Saltan, S.ve Güven, A. Elazığ'da Tüketime Sunulan Dondurmaların Hijyenik Kalitesi ve Genel Koloni Sayısı İle Metilen Mavisi İndirgeme Süresi Arasındaki Korelasyon Üzerine Araştırmalar. Vet. Bil. Derg. 11 (1) : 67 – 72 (1995)
10. Ergün, Ö.ve Civan, E. İstanbul'da Tüketime Sunulan Ambalajlı, Ambalajsız Yerli ve İthal Dondurmaların Genel Mikrobiyolojik Kaliteleri. Veterinarium. 3 (1) : 29 – 31 (199).
11. Uysal, H. Dondurmaların Faydaları. Pasta- Ekmek-Dondurma ve Teknik Derg., 2 (7) : 14 (1997).
12. Sezgin, E.,Atamer, M., Yamaner, N., Odabaşı, S. ve Bozkurt, Ş. Ankara'da Satılan Pastane Dondurmalarının Bazı Nitelikleri Üzerine Araştırmalar. Gıda Sanayi. 52 : 40 - 44 (1997).
13. Fidan, Ö. ve Demirci, M. Çorlu Piyasasında Satılan Süt Esaslı Dondurmaların Duyusal, Fiziksel, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Trakya Ü. Fen Bilimleri Enst. Tekirdağ. (1997).
14. Mukan, M.ve Evliya, B. Adana Piyasasında Tüketime Sunulan Sade – Kaymaklı Dondurmaların Mikrobiyolojik Kalitelerinin Tüketici Sağlığı Açısından Değerlendirilmesi. Gıda, 27 (6) : 489 – 496 (2002).

15. Kırdar, S. Burdur İlinde Satılan Dondurmaların Bazı Nitelikleri Üzerine Araştırmalar. *Gıda*, 28 (2) : 175 -181 (2003).
16. Akın, M. İnek, Keçi ve Koyun Sütlerinden Üretilen Dondurmaların Kimyasal, Fiziksel ve Duyusal Bazı Özelliklerinin Saptanması Üzerine Karşılaştırmalı Araştırma. Yüksek Lisans Tezi Çukurova Ü. Fen Bilimleri Enst. Adana (1990).
17. Çon, A.H. Kanbakan, U. and Ayar, A. Determination of Microbiological Contamination Sources During Ice Cream Production in Denizli, Turkey. *Food Control* 15 : 463 – 470. (2004).
18. Maifreni, M.F., Civilini, M., Domenis, C., Manzano, M., Di Prima, R. And Comi, G. Microbiological Quality of Artisanal Ice Cream. *Zentralbl Hyg. Umweltmed* 194 (5 – 6) : 553-570 (1993).
19. Özçelik, S. *Gıda Mikrobiyolojisi*. Süleyman Demirel Ü. Zir. Fak. Yayınları No : 6. Isparta (1993).
20. Sekin, Y. ve Karagözlü, N. *Gıda Mikrobiyolojisi. GıdaEndüstrisi İçin Temel Esaslar ve Uygulamalar*. Klaus Pichhardt 4.Basımdan Çeviri. Literatür Yayıncılık : 115 İstanbul (2004).
21. Anonim. Merck Gıda Mikrobiyolojisi Katoloğu. (2002b).
22. Saldamlı, İ. ve Temiz, A. Ankara’da Tüketime Sunulan Maraş Dondurmalarının Kaliteleri Üzerine Araştırmalar. *Sütçülük*. 7 : 17 – 21 (1988).
23. Dülger, B. ve Gücin, F. Bursa’da Tüketilen Dondurmaların Mikrobiyolojik Kalitesi. *Cerrahpaşa Ü. Tıp Fak. Derg.* 19 (4) : 257 – 260 (1997).
24. Anonim. Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği. Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği 2001 / 19 (2001).
25. Kıvanç, M., Yamaç, M. ve Kunduhoğlu, B. Eskişehir’de Halkın Tüketimine Sunulan Dondurmaların Mikrobiyolojik Analizi. *Gıda* 19 (5) : 317 – 322 (1994).
26. Konar, A.ve Akın, M.S. İnek ve Koyun Sütlerinden Üretilen Dondurmaların Kimyasal, Fiziksel ve Duyusal Bazı Özelliklerinin Saptanması Üzerine Karşılaştırmalı Bir araştırma. *Doğa*. 16 : 711 – 720 (1992).
27. Nickerson, J.T.and Sinskey, A.J. *Microbiology of Food and Food Prossesinng*. American Elsevier Publishing Company, New York. (1974).
28. Öztürk, A. Ankara’da İşlenen Dondurmaların Yapılışları ve Genel Özellikleri Üzerine Araştırmalar. Ankara Ü. Zir. Fak. Yayınları : 341. Ankara (1969).
29. Göncü, S., Kınık, Ö. ve Akalın, S. Çiğ Sütte Patojen Mikroorganizmalar. Uluslararası Sütçülük Federasyonu (IDF)

- Yayını. Ege Ü. Zir. Fak. Süt Tek.Bölümü. Ege Ü. Zir. Fak. Yayınları : 527. Ege Üniversitesi Basımevi. Bornova – İzmir (1998).
30. Aslantaş, Ö. Kars İlinde Tüketime Sunulan Dondurmaların Bakteriyolojik Kalitesi. Kafkas Ü. Vet. Fak. Derg. 7 (2) : 143 – 147 (2001).
 31. Warke, R., Kamat, A., Kamat, M. and Thomas, P. Indicence of Pathogenic Psychrotrophs in Ice Cream Sold in Some Retail Outlets in Mumbai. Food Control 11 (2) : 77 – 83 (2000).
 32. Arda, M., Minbay, A., Leloğlu, N., Aydın, N., Kahraman, M., Akay, Ö., Ilgaz, A., İzgür, M. ve Diker, S. Özel Mikrobiyoloji. Medisan Yayınları : 26, 4. Baskı. Ankara (1997).