

Investigation of Microbiological Quality Parameters of Packaged and Unpackaged Ice Cream Samples Offered for Sale in Afyonkarahisar

Ulaş ACARÖZ^{1*}, Recep KARA¹, Zeki GÜRLER¹, Ali SOYLU¹, Nurtaç KÜÇÜKBÜĞRÜ¹

¹Afyon Kocatepe University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Food Hygiene and Technology, 03200, Afyonkarahisar, Türkiye

ABSTRACT

Ice cream is a commonly consumed milk product with a high nutritive value. In this study, microbiological properties of packaged ice cream (40) and unpackaged ice cream (40) samples marketed in Afyonkarahisar were investigated. The results of the study showed that minimum and maximum levels of total mesophilic aerobic bacteria, total psychophilic bacteria, *Enterobacteriaceae*, coliform, coagulase-positive staphylococci, yeast/mould determined as <2.00 and 4.30; <2.00 and 2.48; <2.00 and 3.42; <2.00 and 2.48; <2.00 and 2.60; <2.00 and 3.78 log cfu/g for packaged ice cream samples; 3.20 and 5.96; <2.00 and 2.82; <2.00 and 6.20; <2.00 and 5.68; <2.00 and 5.53; <2.00 and 3.60 log cfu/g for unpackaged ice cream samples. Also, *E. coli* was only found in unpackaged ice cream samples. In addition, none of the ice cream samples was contaminated with *Salmonella* spp. and *Listeria* spp. In conclusion, microbiological analysis of ice cream samples showed that especially unpackaged ice cream samples contain different levels of *E.coli*, coliform and coagulase-positive staphylococci, which indicates an insufficient hygienic quality. To bring hygienic quality to the desired level, hygienic measures must be followed at all stages of ice cream production.

Keywords: Hygiene, ice cream, microbiology, public health

Afyonkarahisar'da Tüketime Sunulan Ambalajlı ve Ambalajsız Dondurma Örneklerinin Mikrobiyolojik Kalite Parametrelerinin Araştırılması

ÖZ

Dondurma, yaygın olarak tüketilen yüksek besin değerine sahip bir süt ürünüdür. Bu çalışmada Afyonkarahisar'da pazarlanan ambalajlı dondurma (n:40) ve ambalajsız dondurma (n:40) örneklerinin mikrobiyolojik kalitesi değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonuçları minimum ve maksimum toplam mezofilik aerobik bakteri, toplam psikrofilik bakteri, *Enterobacteriaceae*, koliform, koagülaz pozitif stafilocok, maya/küf düzeylerinin ambalajlı dondurma örnekleri için sırasıyla <2,00 ve 4,30; <2,00 ve 2,48 ; <2,00 ve 3,42; <2,00 ve 2,48; <2,00 ve 2,60; <2,00 ve 3,78 log kob/g olduğunu gösterirken bu değerlerin ambalajsız dondurma örnekleri için 3,20 ve 5,96; <2,00 ve 2,82; <2,00 ve 6,20; <2,00 ve 5,68; <2,00 ve 5,53; <2,00 ve 3,60 olduğunu göstermiştir. Ayrıca, *E. coli*'nin sadece ambalajsız dondurma örneklerinde olduğu bulunmuştur. Bununla birlikte, dondurma örneklerinin hiçbirinin *Salmonella* spp. ve *Listeria* spp. içermediği belirlendi. Sonuç olarak, mikrobiyolojik yönden analiz edilen dondurma örneklerinden özellikle ambalajsız olarak açıkta satılanların değişik düzeylerde *E.coli*, koliform ve koagülaz pozitif stafilocok içermesi hijyenik kalitenin yetersiz olduğuna işaret etmektedir. Hijyenik kalitenin istenen seviyeye getirilebilmesi için dondurma üretiminin tüm aşamalarında hijyenik tedbirlere uyulması gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: Dondurma, halk sağlığı, hijyen, mikrobiyoloji

To cite this article: Acaröz U, Kara R, Gürler Z, Söylü A, Küçükbüğrü N. Investigation of Microbiological Quality Parameters of Packaged and Unpackaged Ice Cream Samples Offered for Sale in Afyonkarahisar. Kocatepe Vet J. (2023):16(1):70-76

Submission: 31.10.2022 Accepted: 27.02.2023 Published Online: 08.03.2023

ORCID ID; UA: 0000-0002-1533-4519, RK: 0000-0002-9257-7506, ZG: 0000-0002-9037-2945, AS: 0000-0003-3199-782X, NK: 0000-0002-2525-3819

*Corresponding author e-mail: ulasacaroz@aku.edu.tr

GİRİŞ

Türk Gıda Kodeksi Dondurma Tebliğine göre dondurma karışımı, “içerisinde tat ve çeşidine göre, süt ve/veya süt ürünlerini, içme suyu, şeker ve izin verilen katkı maddelerini bulunduran, istenildiğinde salep, yumurta ve/veya yumurta ürünleri, aroma maddeleri ve çeşni maddeleri gibi bileşenleri içeren, henüz dondurulmamış haldeki karışım ürünü”; dondurma ise “bu karışımın pastörizasyon sonrası, tekniğine uygun olarak işlenmesi ve dondurulması ile elde edilen, yumuşak halde ya da sertleştirildikten sonra tüketime sunulan ürünü” ifade etmektedir (Türk Gıda Kodeksi Dondurma Tebliği, 2005). Dondurma kuru maddece zenginleştirilen süte, süt tozu, süt yağı, krema, margarin, kaymak, şeker, meyve suyu, meyve, meyve ezmesi, meyve pulpu, meyve suyu konsantresi, öğütülmüş kakao, çözünebilir kahve, vanilin, vanilya, fındık, tatlı badem, Antep fıstığı, yer fıstığı, aroma maddeleri, çeşni maddeleri ve kıvam artırıcı maddeler gibi bazı katkı maddelerinin eklenmesi ile elde edilen karışımın ilk olarak pastörize edilmesi ya da pişirilmesi daha sonra soğutulmuş dondurulması ile elde edilen bir üründür (Dığrak ve ark. 2000; Coşkun 2005; Badayman 2018). Dondurmanın ilk olarak kim tarafından, nerede ve ne zaman üretildiği tam olarak bilinmemekle beraber bundan 3000 yıl kadar önce Çinlilerin kar ile meyve sularını karıştırarak buzlu bir tatlı yaptıkları bilinmektedir (Dığrak ve Özçelik 1991). Dondurma kolay sindirilebilmesi, enerji vermesi, önemli bir kalsiyum, protein, riboflavin, Vitamin A ve Vitamin D kaynağı olması, tat ve aroması, ferahlatıcı nitelikte olması gibi özelliklerinden dolayı toplum tarafından sevilerek tüketilen bir gıda maddesidir (Coşkun 2005; İşleyici ve ark. 2016). Dondurma sahip olduğu yüksek besin içeriğinden dolayı mikroorganizmaların gelişimi için çok uygun bir ortamdır. Proses gereği ısıl işlemden geçirilen ve mikrobiyal gelişim için uygun olmayan sıcaklıklarda muhafaza edilen bir ürün olması sebebiyle dondurma ilk bakışta mikrobiyolojik açıdan güvenilir kabul edilebilir ancak üretimin çeşitli safhalarında çok sayıda mikroorganizmanın bulaşma ihtimali bulunabilmektedir. Bulaşan mikroorganizmaların dondurmaların muhafaza edildikleri düşük sıcaklık derecelerinde uzun süre canlı kalabildikleri bildirilmiştir (Bostan ve Akın 2002; Güner ve ark. 2004). Yetersiz pastörizasyon, kontamine olmuş katkı maddelerinin kullanılması, ilkel yapım teknolojisi, yetersiz personel hijyeni, kullanılan alet ve ekipmanların hijyen ve sanitasyonunun tam olarak sağlanamaması, kullanılan suyun mikrobiyolojik bakımdan uygun olmaması, çevre şartları ve ambalaj materyalinin uygunsuzluğu,

dağıtım ve satış esnasında uygun şartların sağlanamamasından dolayı mikroorganizmalar dondurmaya bulaşabilmekte ve patojen mikroorganizmaları veya bunların toksinlerini içeren dondurmalar gıda infeksiyon ve intoksikasyonlarına sebep olarak değerli bir besin maddesi olan dondurmayı halk sağlığı açısından riskli bir ürün haline getirmektedir (Erol ve ark. 1998; Bostan ve Akın 2002; Kırdar 2003; Güner ve ark. 2004).

Bu çalışma Afyonkarahisar ilinde tüketime sunulan dondurmaların mikrobiyolojik kalitelerini araştırmak ve tüketime sunulan dondurmaların mikrobiyolojik yönden halk sağlığı açısından risk oluşturup oluşturmadığının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL ve METOT

Bu çalışmada, Afyonkarahisar ilindeki muhtelif pastane ve marketlerden 2018 Temmuz-Ekim döneminde 40 adet ambalajlı, 40 adet ambalajsız dondurma örneği toplanmıştır. Toplanan dondurma örnekleri soğuk zincirde steril koşullar altında laboratuvara taşınmış ve analize alınmıştır. Toplanan dondurma örneklerinde toplam mezofilik aerobik bakteri (Tretola ve ark. 2017), toplam psikrofilik bakteri (Hilgarth ve ark., 2018), koliform (Delikanlı ve ark. 2014), koagülaz pozitif stafilokok (ISO 6888-1 1999), *Enterobacteriaceae* (ISO 21528-2, 2017), *E.coli* (ISO 16649-2 2001), ve maya/küf (Merla ve ark., 2018) sayısal olarak belirlenirken *Listeria* spp. (Iannetti ve ark 2016), ve *Salmonella* spp. (Febo ve ark. 2019) varlık/yokluk yönünden incelenmiştir. Bu amaçla sayı verilen mikroorganizmalar için her bir dondurma örneğinden 10 gram steril poşetlere alınarak üzerine 90 ml steril peptonlu fizyolojik tuzlu su ilave edilmiş ve takiben stomacherde 2 dakika homojenizasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Ana homojenizattan steril peptonlu su ile 10⁻⁹ basamağına kadar seri dilüsyonlar hazırlanmıştır. *Salmonella* spp. ve *Listeria* spp. izolasyonu için zenginleştirme işlemleri 25'er gram numune ile gerçekleştirilmiştir.

BULGULAR

Çalışmamızda incelenen ambalajlı ve ambalajsız dondurma örneklerinin mikrobiyolojik parametrelerine ait minimum, maksimum ve ortalama değerler Tablo 1’de verilmiştir. Ayrıca, ambalajlı ve ambalajsız dondurma örneklerine ait mikrobiyal kontaminasyon düzeyleri sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Ambalajlı ve ambalajsız dondurma örneklerine ait mikrobiyolojik parametreler (kob/g)
Table 1. Microbiological parameters of packaged and unpackaged ice cream samples (cfu/g)

		Toplam Mesofilik Aerob Bakteri	Toplam Psikrofilik Bakteri	Enterobacteriaceae	Koliform	<i>E. coli</i>	Koagulaz (+) Stafilokok	Maya/Küf
Ambalajsız Dondurma n:40	Min.	3,20	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	Maks.	5,96	2,82	6,20	5,68	5,34	5,53	3,60
	Ort.	4,96	0,72	3,30	3,23	2,46	1,90	0,94
Ambalajlı Dondurma n:40	Min.	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	Maks.	4,30	2,48	3,42	2,48	<2,00	2,60	3,78
	Ort.	2,64	0,32	0,14	0,12	0,00	0,75	0,81

Tablo 2. Ambalajsız satılan dondurma örneklerinin mikrobiyal kontaminasyon düzeyleri (n:40)
Table 2. Microbial contamination levels of unpackaged ice cream samples (n:40)

	Toplam Mezofilik Aerob Bakteri n (%)	Toplam Psikrofilik Bakteri n (%)	Enterobacteriaceae n (%)	Koliform n (%)	<i>E. coli</i> n (%)	Koagulaz (+) Stafilokok n (%)	Maya-Küf n (%)
<log _{2,00}	-	29 (72,5)	10 (25,0)	11 (27,5)	14 (35,0)	22 (55,0)	26 (65,0)
log _{2,00} - ≤3,00	-	11 (27,5)	2 (5,0)	1 (2,5)	3 (7,5)	1 (2,5)	11 (27,5)
log _{3,00} - ≤4,00	3 (7,5)	-	7 (17,5)	7 (17,5)	14 (35,0)	5 (12,5)	3 (7,5)
log _{4,00} - ≤5,00	16 (40,0)	-	16 (40,0)	16 (40,0)	8 (20,0)	9 (22,5)	-
log _{5,00} - ≤6,00	21 (52,5)	-	5 (12,5)	5 (12,5)	1 (2,5)	3 (7,5)	-

Tablo 3. Ambalajlı satılan dondurma örneklerinin mikrobiyal kontaminasyon düzeyleri (n:40)

Table 3. Microbial contamination levels of packaged ice cream samples (n:40)

	Toplam Mezofilik Aerob Bakteri n (%)	Toplam Psikrofilik Bakteri n (%)	Enterobacteriaceae n (%)	Koliform n (%)	<i>E. coli</i> n (%)	Koagulaz(+) Stafilokok n (%)	Maya-Küf n (%)
<log ₂ ,00	4 (10)	38 (95,0)	37 (97,5)	38 (95,0)	40 (100)	28 (70,0)	28 (70,0)
log 2,00 - ≤3,00	28 (70)	2 (5,0)	3 (7,5)	2 (5,0)	-	12 (30,0)	11 (27,5)
log 3,00 - ≤4,00	5 (12,5)	-	-	-	-	-	1 (2,5)
log 4,00 - ≤5,00	3 (7,5)	-	-	-	-	-	-
log 5,00 - ≤6,00	-	-	-	-	-	-	-

TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışma sonuçlarımıza göre, toplam mezofilik aerobik bakteri (TMAB) sayısı ambalajsız dondurmalarda 3,20-5,96 log kob/g arasında saptanmıştır. Aydın'da gerçekleştirilen 50 adet ambalajsız dondurma numunesinin analiz edildiği bir çalışmada dondurma örneklerinin TMAB sayısı ortalama 5,16 log kob/g olarak belirlenirken (Badayman 2018); Bursa'da gerçekleştirilen bir çalışmada 48 adet ambalajsız dondurma örneğinin TMAB düzeylerinin $8,1 \times 10^1$ – $1,0 \times 10^6$ kob/g arasında bulunduğu (Çağlayanlar ve ark. 2009); Kars'ta 50 adet ambalajsız dondurma örneğinin incelendiği bir çalışmada TMAB sayılarının ortalama $4,0 \times 10^7$ kob/g olduğu (Aksoy ve ark. 2013); Van'da yapılan bir çalışmada ambalajsız dondurma örneklerinin TMAB sayısının $4,70 \pm 0,27$ log kob/g olarak bulunduğu (İşleyici ve ark. 2016); Konya'da yapılan bir çalışmada 109 adet ambalajsız dondurma örneğinin ortalama TMAB sayısının $9,8 \times 10^5$ – $2,5 \times 10^7$ kob/g arasında tespit edildiği (Güner ve ark. 2004); Erzurum'da yapılan bir çalışmada ise 75 adet ambalajsız dondurma örneğinin ortalama TMAB sayılarının vanilyalı dondurmalarda $4,45 \pm 0,23$ log kob/g, kakao lu dondurmalarda $4,96 \pm 0,22$ log kob/g, vişneli dondurmalarda $4,40 \pm 0,27$ log kob/g olarak belirlendiği bildirilmiştir (Çubukçı ve Aydemir Atasever, 2018). TMAB düzeyi ambalajlı dondurmalarda $<2,00$ – $4,30$ log kob/g arasında belirlenmiştir. Bursa'da gerçekleştirilen çalışmada 44 adet ambalajlı dondurma örneğinin TMAB düzeyi $2,7 \times 10^1$ – $6,9 \times 10^2$ kob/g arasında saptanırken (Çağlayanlar ve ark. 2009); İstanbul'da yapılan bir çalışmada 300 adet ambalajlı dondurma örneğinin ortalama TMAB sayısının $8,8 \times 10^2$ – $2,5 \times 10^3$ kob/g olarak bulunduğu (Bostan ve Akın 2002); Van'da yapılan çalışmada ambalajlı dondurma örneklerinin toplam aerobik mezofilik mikroorganizma sayısının $2,46 \pm 0,16$ log kob/g olarak bulunduğu bildirilmiştir (İşleyici ve ark. 2016).

Toplam psikrofilik Bakteri (TPB) sayısı ambalajsız dondurmalarda $<2,00$ – $2,82$ log kob/g arasında saptanmıştır. Van'da gerçekleştirilen 50 adet dondurma numunesinin analiz edildiği bir çalışmada ambalajsız dondurma örneklerinde TPB sayısı $1,62 \pm 0,33$ log kob/g olarak belirlenirken (İşleyici ve ark. 2016); Ankara'da pastanelerden temin edilen 30 adet dondurma örneğinin incelendiği çalışmada TPB miktarının $1,5 \times 10^2$ – $3,0 \times 10^4$ adet/ml değerinde bulunduğu (Yücel ve Çıtak 2000); Kars'ta 50 adet ambalajsız dondurma örneğinin analizi sonucunda TPB sayısının ortalama $2,0 \times 10^5$ kob/g olarak belirlendiği bildirilmiştir (Aksoy ve ark. 2013). TPB düzeyi ambalajlı dondurmalarda $<2,00$ – $2,48$ log kob/g arasında saptanmıştır. Van'da gerçekleştirilen 50 adet dondurma numunesinin analiz edildiği çalışmada ambalajlı dondurmalarda TPB düzeyi $1,28 \pm 0,24$ log kob/g olarak belirlenirken (İşleyici ve ark. 2016);

Afyonkarahisar'da yapılan bir çalışmada 50 adet ambalajlı dondurma numunesinin TPB sayısı <10 – $2,9 \times 10^6$ log kob/g ortalama da 4×10^5 log kob/g olarak belirlenmiştir (Akarca ve Kuyucuoğlu 2008).

Koagülaz pozitif stafilocok sayısı ambalajsız dondurmalarda $<2,00$ – $5,53$ log kob/g, ambalajlı dondurmalarda $<2,00$ – $2,60$ log kob/g olarak belirlenmiştir. Ankara'da pastanelerden temin edilen 100 adet dondurma numunesi üzerinde yapılan çalışmada numunelerin %20–30,8'inde 10^2 – 10^4 kob/g düzeyinde koagülaz pozitif stafilocok sayısına rastlanırken (Erol ve ark. 1998); Van'da 75 adet ambalajsız dondurma örneğinin analiz edildiği bir çalışmada örneklerin %13,3'ünün koagülaz (+) *Staphylococcus aureus* yönünden kontamine bulunduğu (Ağaoğlu ve Alemdar 2004); Mısır'ın İskenderiye şehrinde 50 adet ambalajlı, 50 adet ambalajsız dondurma numunesinin analiz edildiği bir çalışmada *S. aureus* sayısının ambalajlı dondurmalarda $9,1 \times 10^2 \pm 2,6 \times 10^2$ kob/ml, ambalajsız dondurmalarda $0,8 \times 10^4 \pm 0,4 \times 10^4$ kob/ml düzeyinde saptandığı (El-Makarem 2017); Burdur'da 50 adet ambalajsız dondurma örneğinin analiz edildiği bir çalışmada *S. aureus* seviyesinin 3.00 log kob/g, *Micrococcus/Staphylococcus* miktarının 3.78 log kob/g olarak belirlendiği (Tasci ve ark. 2011); Kars'ta 50 adet ambalajsız dondurma örneğinin analiz edildiği çalışmada ise dondurma örneklerinin hiçbirinde *S. aureus* tespit edilmediği bildirilmiştir (Aksoy ve ark. 2013).

Toplam maya ve küf sayıları ambalajsız dondurmalarda $<2,00$ – $3,60$ log kob/g arasında, ambalajlı dondurmalarda $<2,00$ – $3,78$ log kob/g arasında saptanmıştır. Van'da 50 adet dondurma örneğinin analiz edildiği çalışmada maya ve küf sayılarının ambalajsız dondurma örneklerinde $2,06 \pm 0,26$ log kob/g, ambalajlı dondurma örneklerinde $0,25 \pm 0,11$ log kob/g olarak belirlendiği (İşleyici ve ark. 2016); Kars'ta 73 adet ambalajsız dondurma örneğinin analiz edildiği bir çalışmada toplam maya ve küf miktarlarının 10^2 – 10^4 kob/g arasında değiştiği (Yaman ve ark. 2006); Bursa'da 44 adet ambalajlı, 48 adet ambalajsız dondurma örneğinin analiz edildiği bir çalışmada ambalajlı dondurma örneklerinin maya miktarının <10 – $1,0 \times 10^1$, küf miktarının <10 – $2,0 \times 10^1$ kob/g arasında, ambalajsız dondurma örneklerinin maya miktarının <10 – $1,5 \times 10^5$, küf miktarının <10 – $1,2 \times 10^3$ kob/g arasında değiştiği bildirilmiştir (Çağlayanlar ve ark. 2009).

Enterobacteriaceae sayısı ambalajsız dondurmalarda $<2,00$ – $6,20$ log kob/g arasında, ambalajlı dondurmalarda $<2,00$ – $3,42$ log kob/g arasında tespit edilmiştir. Aydın'da gerçekleştirilen 50 adet ambalajsız dondurma numunesinin analiz edildiği çalışmada dondurma örneklerinin *Enterobacteriaceae* sayısı ortalama 3,56 log kob/g olarak belirlenirken (Badayman 2018); Erzurum'da yapılan çalışmada 75 adet ambalajsız dondurma örneğinin ortalama

Enterobacteriaceae sayılarının vanilyalı dondurmalarda $2,54 \pm 0,33$ log kob/g, kakaolu dondurmalarda $2,52 \pm 0,29$ log kob/g, vişneli dondurmalarda $2,27 \pm 0,28$ log kob/g olarak belirlendiği bildirilmiştir (Çubukçı ve Aydemir Atasever 2018).

Koliform grubu bakteri sayısı ambalajsız dondurmalarda $<2,00-5,68$ log kob/g arasında, ambalajlı dondurmalarda $<2,00-2,48$ log kob/g arasında tespit edilmiştir. Aydın'da gerçekleştirilen 50 adet ambalajsız dondurma numunesinin analiz edildiği çalışmada dondurma örneklerinin Koliform grubu bakteri sayısı ortalama $3,42$ log kob/g olarak belirlenirken (Badayman 2018); Afyonkarahisar'da yapılan çalışmada 10 adet ambalajlı dondurma numunesinin koliform grubu bakteri sayısının <10 kob/g olarak belirlendiği (Akarca ve Kuyucuoğlu 2008); Isparta'da dondurma üretimi yapan 30 adet pastaneden alınan dondurma örneğinin ortalama koliform bakteri sayısının $2,6 \times 10^2$ kob/g olarak saptandığı (Sağdıç ve ark. 2002); Kars'ta 50 adet ambalajsız dondurma örneğinin incelendiği çalışmada Koliform bakteri sayısının $1,4 \times 10^3$ kob/g olarak belirlendiği (Aksoy ve ark. 2013); Elazığ'da 100 adet ambalajsız dondurma örneğinin incelendiği bir çalışmada ise Koliform bakterilerinin örneklerde en az $<1,00$ log kob/g, en çok $5,74$ log kob/g sayılarında bulunduğu bildirilmiştir (Patır ve ark. 2006).

E.coli düzeyi ambalajsız dondurmalarda $<2,00-5,34$ log kob/g arasında tespit edilirken ambalajlı dondurmalarda *E.coli* varlığına rastlanmamıştır. Kars'ta 50 adet ambalajsız dondurma örneğinin incelendiği çalışmada yalnızca bir örnekte *E.coli*'nin tespit edildiği (Aksoy ve ark. 2013); Isparta'da dondurma üretimi yapan 30 adet pastaneden alınan dondurma örneğinin yalnızca bir adetinde *E. coli* varlığının saptandığı (Sağdıç ve ark. 2002); Van'da 50 adet dondurma numunesinin analiz edildiği bir çalışmada ambalajlı dondurma örneklerinde *E. coli* izole edilemediği, ambalajsız dondurma örneklerinde *E. coli* sayısının <2 log kob/g ile $1,70$ log kob/g arasında değiştiği ve ortalama $0,11 \pm 0,08$ log kob/g olarak bulunduğu (İşleyici ve ark. 2016); Ankara'da pastanelerden temin edilen 100 adet dondurma örneği üzerinde yapılan çalışmada meyveli örneklerin hiç birinde *E. coli*'ye rastlanılmazken, vanilyalı dondurma örneklerinden birinde $2,0$ MPN/g ve çikolatalı dondurma örneklerinden birinde $0,36$ MPN/g seviyesinde *E. coli* saptandığı (Erol ve ark. 1998); Erzurum'da 75 adet ambalajsız dondurma örneğinin analiz edildiği çalışmada *E. coli*'ye rastlanmadığı (Çubukçı ve Aydemir Atasever 2018); İstanbul'da 300 adet ambalajlı dondurma örneğinin analiz edildiği çalışmada incelenen dondurmaların hiçbirinde *E. coli*'ye rastlanmadığı bildirilmiştir (Bostan ve Akın 2002).

Salmonella spp. ve *Listeria* spp. varlığı ambalajlı ve ambalajsız dondurma örneklerinin hiçbirinde saptanamamıştır. Benzer şekilde, Aksoy ve ark. (2013) 50 dondurma örneğinin hiçbirinde *Salmonella* spp. saptamadıklarını bildirmişlerdir. İşleyici ve ark. (2016)

50 dondurma örneğinin hiçbirinde *Salmonella* spp. saptamadıklarını bildirirken 5 dondurma örneğinde *L. monocytogenes* saptadıklarını bildirmişlerdir.

Sonuç olarak, mikrobiyolojik yönden analiz edilen ambalajlı ve ambalajsız dondurma örneklerinden ambalajsız olarak açıkta satılanların Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği'nde belirlenen limitleri *Enterobacteriaceae* yönünden aştığı saptanmıştır. Bununla birlikte *E.coli*, Koliform ve Koagülaz (+) Stafillokok saptanması hijyenik kalitenin yetersiz olduğuna işaret etmektedir. Bu durumda açık dondurma satışında gerekli hijyenik tedbirlerin alınması, personelin eğitilmesi ve tüketicilerin bilgilendirilmesi önerilmektedir.

Sunum Bilgileri: Bu çalışma özet bildiri olarak Uluslararası Bilim ve Akademi Kongresi-INSAC 2018, Konya, Türkiye' de sunulmuştur.

Etik Kurul Bilgileri: Bu çalışma "Hayvan Deneyleri Etik Kurullarının Çalışma Usul ve Esaslarına Dair Yönetmelik" Madde 8 (k) gereği HADYEK iznine tabi değildir.

Çıkar Çatışması: Yazarlar bu yazı için gerçek, potansiyel veya algılanan çıkar çatışması olmadığını beyan etmişlerdir.

Yazarların Katkı Oranları: UA:%30, RK:%25, ZG:%20, AS: %15, NK: %10

KAYNAKLAR

- Ağaoğlu S, Alemdar S. Van'da Tüketime Sunulan Dondurmalarda Bazı Patojenlerin Varlığının Araştırılması. YYÜ Vet Fak Derg., 2004; 15(1-2), 59-64.
- Akarca G, Kuyucuoğlu Y. Afyonkarahisar'da Satılan Dondurmaların Mikrobiyolojik Kalitesi Üzerine Çalışmalar. Kocatepe Vet. J., 2008; 1, 11-17.
- Aksoy A, Sezer Ç, Vatanser L. Kars Piyasasında Tüketime Sunulan Sade Dondurmaların Mikrobiyolojik Kalitelerinin Belirlenmesi. Harran Üniv Vet Fak Derg., 2013; 2(1), 1-5.
- Badayman M. Aydın İlinde Açıkta Satışa Sunulan Sade Roma Dondurmalarında Hijyen ve Kimyasal Kalitenin Belirlenmesi. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 2018.
- Bostan K, Akın B. Endüstriyel Dondurmaların Mikrobiyolojik Kalitesi Üzerine Bir Araştırma. Turk J Vet Anim Sci., 2002; 26(3), 623-629.
- Çağlayanlar GE, Kunduhoğlu B, Çoksöyler N. Comparison of the Microbiological Quality of Packed and Unpacked Ice Creams Sold in Bursa, Turkey. Journal of Arts and Sciences, 2009; 12, 93-102.
- Coşkun F. Tekirdağ İlinde Satılan Sade ve Çilekli Dondurmalarda Fekal Kontaminasyonun Belirlenmesi. Jotaf., 2005; 2(2), 135-142.

- Çubukçu S, Aydemir Atasever M.** Erzurum Piyasasında Tüketime Sunulan Dondurmaların Mikrobiyolojik Kalitesi. *Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg.*, 2018; 13(1), 54–62.
- Delikanlı B, Sönmez B, Özdemir Y.** Bursa Merkezinde Tüketime Sunulan Etsiz Çiğ Köftelerin Mikrobiyolojik Kalitesi. *Harran Üniversitesi Vet. Fakültesi Derg.*, 2014; 3, 13–17.
- Dığrak M, Özçelik S.** Elazığ'da Tüketime Sunulan Dondurmaların Mikrobiyolojik Kalitesi. *Gıda /The Journal of Food.*, 1991; 16(3), 195–200.
- Dığrak M, Tanış H, Bağcı E, Kırbag S.** Kahramanmaraş'ta Tüketime Sunulan Dondurumlarda *Listeria*, *Salmonella*, *E.coli* ve *K. Pneumoniae*'nin araştırılması. *Gıda /The Journal of Food.*, 2000; 25(5), 349–353.
- Febio T Di, Schirone M, Visciano P, Portanti O, Armillotta G, Persiani T, Giannatale E Di, Tittarelli M, Luciani M.** Development of a Capture ELISA for Rapid Detection of *Salmonella enterica* in Food Samples. *Food Anal. Methods*, 2019; 12, 322–330.
- El-Makarem AHS.** Microbial Quality of Street-vended Ice cream. *JVMR.*, 2017; 24(1), 147-155.
- Erol İ, Küplülü Ö, Sırken B, Çelik TH.** Ankara'daki Çeşitli Pastanelere Ait Dondurmaların Mikrobiyolojik Kalitelerinin Belirlenmesi. *Türk J Vet Anim Sci.* 1998, 22, 345–352.
- Güner A, Ardiç M, Keleş A.** Konya'da Pastahanelerde Tüketime Sunulan Dondurmaların Mikrobiyolojik Kalitesi. *Vet. Bil. Derg.*, 2004; 20(2), 59–64.
- Hilgarth M, Behr J, Vogel RF.** Monitoring of spoilage-associated microbiota on modified atmosphere packaged beef and differentiation of psychrophilic and psychrotrophic strains. *J. Appl. Microbiol.*, 2018; 124, 740–753.
- ISO-2017.** (International Standart Organisation ISO 21528-2) Microbiology of the food chain — Horizontal method for the detection and enumeration of Enterobacteriaceae — Part 2: Colony-count technique.
- ISO-1999.** International Standart Organisation (ISO 6888-1) Horizontal method for the enumeration of coagulase-positive staphylococci. Technique using Baird-Parker Agar Medium.
- ISO-2001.** International Standart Organisation (ISO 16649-2) Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the enumeration of β -glucuronidase-positive *Escherichia coli*. Part 2: Colony-count technique a 44°C using 5-bromo-4-chloro-3-indoyl-beta-D-glucuronide 07/2001.
- Iannetti L, Aniela V, Antoci S, Addante N, Bardasi L, Bilei S, Calistri P, Cito F, Cogoni P, Aurelio RD, Decastelli L, Iannetti S, Iannitto G, Maria A, Marino F, Muliari R, Neri D, Perilli M, Pomilio F, Annunziata V, Proroga Y, Angelo G, Sericola M, Torresi M, Migliorati G.** *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods in Italy: Prevalence of contamination at retail and characterisation of strains from meat products and cheese. *Food Control.*, 2016; 68, 55–61.
- İşleyici Ö, Sancak H, Tuncay RM.** Van İlinde Satışa Sunulan Ambalajlı ve Ambalajsız Dondurmaların Mikrobiyolojik Kalitesi. *Van Vet J.*, 2016; 27(2), 57–67.
- Kırdar S.** Burdur İlinde Satılan Dondurmaların Bazı Nitelikleri Üzerine Araştırmalar. *Gıda /The Journal of Food.*, 2003; 28(2), 175–181.
- Merla C, Andreoli G, Garino C, Vicari N, Tosi G, Guglielminetti ML, Moretti A, Biancardi A, Arlorio M, Fabbi M.** Monitoring of ochratoxin A and ochratoxin-producing fungi in traditional salami manufactured in Northern Italy. *Mycotoxin Res.*, 2018; 34, 107–116.
- Patır B, Ateş Öksüztepe G, İlhak Oİ.** Elazığ'da Tüketime Sunulan Kaymaklı ve Meyve Aromalı Dondurumlarda Koliform Bakterilerin Dağılımı. *Fırat Üniv Sağlık Bil Enst Derg.*, 2006; 20(1), 1–7.
- Sağdıç O, Tülüoğlu DD, Özçelik S, Şimşek B.** Isparta Piyasasında Tüketime Sunulan Dondurmaların Kimyasal ve Mikrobiyolojik Kalitesi. *Atatürk Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Derg.*, 2002; 33(4), 441–446.
- Tasci F, Sahindokuyucu F, Ozturk D.** Detection of *Staphylococcus* species and staphylococcal enterotoxins by ELISA in ice cream and cheese consumed in Burdur Province. *Afr. J. Agric. Res.*, 2011; 6(4), 937–942.
- Tretola M, Rosa AR Di, Tirloni E, Ottoboni M, Giromini C, Leone F, Orto VD, Chiofalo V, Pinotti L, Rosa AR Di, Tirloni E, Ottoboni M, Giromini C, Leone F, Bernardi CEM, Orto VD, Chiofalo V, Former LP, Leone F.** Former food products safety: microbiological quality and computer vision evaluation of packaging remnants contamination. *Food Addit. Contam. Part A*, 2017; 34, 1427–1435.
- Türk Gıda Kodeksi Dondurma Tebliği.** (2005, 13 Ocak) 13/01/2005 tarihli ve 25699 sayılı Resmi Gazete, s. Tebliğ No: 2004/45.
- Yaman H, Elmalı M, Ulukanlı Z, Tuzcu M, Genctav K.** Microbial Quality of Ice cream Sold Openly by Retail Outlets in Turkey. *RevMedVet.*, 2006; 157(10), 457–462.
- Yücel N, Çıtak S.** Dondurma Örneklerinde Bazı Mikroorganizmaların Varlığı Üzerine Bir Araştırma. *Türk Hij Den Biyol Derg.* 2000, 57(3), 165–170.