

Kars Piyasasında Tüketime Sunulan Sade Dondurmaların Mikrobiyolojik Kalitelerinin Belirlenmesi

Aksem AKSOY^{1*}, Çiğdem SEZER², Leyla VATANSEVER²

¹Kafkas Üniversitesi, Kars Meslek Yüksek Okulu, Gıda Teknolojisi Programı, Kars
²Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Kars

Geliş Tarihi: 07.11.2012 Kabul Tarihi: 02.01.2013

Özet: Bu araştırma Kars'ta satışa sunulan dondurmaların mikrobiyolojik kalitesini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada toplam 50 adet dondurma örneği incelenmiştir. İncelenen dondurma örneklerinde toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı ortalama $4,0 \times 10^7$ kob/g, toplam psikrofil aerob bakteri sayısı $2,0 \times 10^5$ kob/g, koliform bakteri sayısı $1,4 \times 10^3$ kob/g, *Staphylococcus-Micrococcus* sayısı ise $9,0 \times 10^6$ kob/g olarak belirlenmiştir. Dondurma örneklerinin hiçbirinde *Salmonella spp.* ve *Staphylococcus aureus* belirlenmemiştir. Sadece bir örnekte *Escherichia coli* tespit edilmiştir. Sonuç olarak tüketime sunulan dondurmaların mikrobiyolojik kalitesinin mevcut standartlarda belirtilen sınır değerlerin üzerinde olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Dondurma, *Escherichia coli*, mikrobiyolojik kalite

Determining Microbiological Qualities of Plain Ice Cream Sold in Kars

Abstract: This study was done to determine the microbiological qualities of ice cream sold in Kars. In the study, 50 ice cream species in total were analyzed. In the analysed ice cream samples, the number of total aerobic mesophilic bacteria was $4,0 \times 10^7$ cfu/g, the number of total psychrotrophic aerobic bacteria was $2,0 \times 10^5$ cfu/g, the number of coliformic bacteria was $1,4 \times 10^3$ cfu/gr, the number of *Staphylococcus-Micrococcus* was $9,0 \times 10^6$ cfu/g. *Salmonella spp.* and *Staphylococcus aureus* were not found in none of the analyzed samples. *Escherichia coli* was found only in one of the samples. Consequently it was found that the microbiological qualities of ice cream were in standard values, higher than the stated rate.

Keywords: Ice cream, *Escherichia coli*, microbiological quality

Giriş

Dondurma, önemli bir kısmı yağ, sütün yağsız kuru maddesi, şeker, stabilizatör, emülgatörlerden ibaret bir ürün olup bazen de ürüne lezzet ve renk veren maddelerden oluşan karışımın, farklı şekillerde işlenmesiyle elde edilen bir üründür. Başlıca karbonhidrat, yağ ve protein açısından zengin bir ürün olup, kalsiyum, fosfor ve yeterli beslenme için gerekli olan diğer mineraller ile vitaminler bakımından da zengin bir gıda maddesidir (Tekinşen, 2000).

Dondurma genellikle yaz aylarında tüketilen bir gıda maddesidir. Tüketim mevsimi nedeniyle bir çok önemli patojeni barındırmakta ve ürünün mikrobiyal kalitesi halk sağlığı açısından büyük önem arz etmektedir (Ahmed ve ark., 2009). Dondurma yapımı esnasında uygulanan yetersiz pastörizasyon, kontamine olmuş hammadde ve katkı maddelerinin kullanımı, alet ve ekipman, ortam havası, çalışan personel, kullanılan su, ambalaj materyalleri, dağıtım ve piyasaya arz edilmesi esnasında uygun koşulların sağlanamaması nedeniyle mikroorganizmalarla

kontaminasyon olabilmektedir. Dondurma standardına göre (TS 4265); toplam mezofilik aerob bakteri sayısı için uygun görülen sınır değer en fazla $1,0 \times 10^5$ adet/g, koliform mikroorganizma sayısı ise $1,0 \times 10^2$ adet/g olarak belirlenmiştir. Fekal koliform, *S. aureus*, *Salmonella* türlerinin de bulunmaması gerektiği belirtilmektedir (Anonim, 1992). Ülkemizde tüketilen dondurmaların hijyenik kalitesini belirlemek amacıyla yapılan araştırmalarda incelenen örneklerin birçoğunun mikrobiyal kalitesinin tüketim için uygun olmadığı belirlenmiştir. Ağaoğlu ve Alemdar (2004) Van'da tüketime sunulan dondurmalarda bazı patojenlerin varlığını araştırdıkları çalışmada, inceledikleri 75 dondurma örneğinin %8'inde *L. monocytogenes*, %25,3'ünde *K. pneumoniae*, %17,3'ünde *Salmonella spp.*, %13,3'ünde *E. coli* ve %13,3'ünde koagulaz (+) *S. aureus* tespit etmişlerdir. İncelenen dondurma örneklerinin %65,3'ünün mikrobiyolojik yönden Türk Standartlarına uygun olmadığını ifade etmişlerdir. Patır ve ark. (2004) Elazığ' da yaptıkları bir çalışmada 50 adet sade dondurma örneğini incelemiş ve bu örneklerde toplam mezofilik aerob mikroorganizma sayısını $4,51$ kob/g (\log_{10}),

koliform sayısını 2,85 kob/g(\log_{10}), *Staphylococcus-Micrococcus* sayısı 2,36 kob/g (\log_{10}), psikrofil bakteri sayısını 4,17 kob/g (\log_{10}), ve maya- küf sayılarının ise 2,43 kob/g(\log_{10}) düzeyinde tespit etmişlerdir. Bunun yanında örneklerin 19'unda (%38) *Escherichia coli*-1, 22'sinde (%44) *Staphylococcus aureus* saptamışlardır. Elazığ'da tüketilen dondurmaların mikrobiyolojik kalitesinin mevcut standartlara uygun olmadığını ve halk sağlığı açısından potansiyel bir tehlike oluşturduğunu rapor etmişlerdir. Sağdıç ve ark. (2002)'nin Isparta piyasasında satışa sunulan dondurmaların kimyasal ve mikrobiyolojik kalitesini araştırdıkları çalışmada, inceledikleri 30 adet dondurma örneğinde ortalama toplam aerobik mezofil bakteri sayısını $4,16 \times 10^3$ kob/g, koliform bakteri sayısını ise $2,6 \times 10^2$ kob/g olarak belirlemişlerdir. Dondurma örneklerinin hiçbirinde *Staphylococcus aureus* olmadığını, sadece bir örnekte *Escherichia coli* tespit ettiklerini belirtmişlerdir.

Ülkemizde genel olarak dondurma üretiminin büyük bir çoğunluğu pastanelerde ve küçük çaplı işletmelerde yapılmaktadır. Donanımlı ekipmanlardan yoksun olan, gerekli teknik ve hijyenik şartların sağlanmadığı bu tür yerler halk sağlığı açısından önemli riskleri de beraberinde getirmektedir. Piyasada çok çeşitli dondurmalar satışa sunulmakla beraber sade dondurmalar özellikle tercih edilmektedir. Bu çalışmada Kars ilinde tüketime sunulan sade dondurmaların mikrobiyolojik kalitesinin dondurma standardına (TS 4265) uygun olup olmadığını belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Sade dondurma örnekleri, Kars'taki çeşitli pastane, imalathane ve satış noktalarından temin edildi ve toplam 50 adet ambalajsız dondurma örneği incelendi. Örnekler soğuk zincir altında en kısa süre içerisinde laboratuara getirilerek $4 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de muhafaza altına alındı. Dondurma örneklerinden 10 gram tartılarak steril stomacher torbaları içine alınmıştır. Tartılan örnekler üzerine 90 ml steril ringer (Oxoid BR 0052) çözeltisi ilave edilerek stomacherde 1 dakika homojenize edildi. Örneklerin desimal dilüsyonları hazırlandıktan sonra Toplam mezofilik aerob bakteri (TMAB), Toplam psikrofil aerob bakteri (TPAB), koliform, Fekal koliform, *Staphylococcus-Micrococcus* ve *S.aureus* için uygun besiyerlerine yayma plak ve dökme plak yöntemleri kullanılarak paralel ekim yapılmış ve uygun şartlarda inkübe edilmiştir.

Analizde kullanılan besiyerleri ve inkübasyon koşulları Tablo 1'de gösterilmiştir (Harrigan, 1998; Halkman, 2005). Koliform grubu bakteriler için VRBA besiyerinde üreyen tipik kolonilerden 10'ar adet alınarak koloniler Nutrient yatık agarda stoklandıktan sonra identifikasyona geçilerek biyokimyasal testler uygulanmıştır. İndol, Metil red, Voges-Proskauer, Sitrat, hidrojen sülfür, ornitin dekarboksilaz, hareketlilik, glikozdan gaz oluşumu, laktoz, mannitol, sorbitol, lizin dekarboksilasyonu testleri uygulanarak identifikasyonları yapılmıştır (Harrigan, 1998; Halkman, 2005). *S. aureus* izolasyonu için Baird-Parker Agar'a yüzeye yayma yöntemi ile ekimi yapılan petripler 37°C 24-48 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon süresi sonunda petriplerde üreyen tipik (etrafı saydam zonlu 1-1,5 mm çaplı siyah parlak) koloniler ile atipik kolonilerden 5'er adet alınarak Brain Hearth Infusion Broth (Oxoid CM 225)'a ekim yapılmış ve 37°C 24 saat inkübe edilmiştir. Koagulaz pozitif olanların belirlenmesi amacıyla Bactident Coagulase (Merck 1.13306) kullanılarak tüpte koagulaz testi yapılmıştır (Halkman, 2005). *Salmonella spp* izolasyonu için dondurma numunelerinden 25 g tartılarak 225 ml tamponlanmış peptonlu su (Oxoid CM 509) ile homojenizasyonu sağlanmış ve 37°C 'de 24 saat inkübe edilmiştir. Ön zenginleştirme kültüründen 1 ml alınarak 10 ml Muller- Kauffman tetrathionate / novobiocin broth (Oxoid CM 1048) içerisine ekim yapılmış ve 42°C 'de 18-24 saat inkübe edilmiştir. Yine ön zenginleştirme kültüründen 0,1 ml alınarak Rappaport Vassiliadis Broth'a (Oxoid, CM 669) ekim yapılmış ve 42°C 'de 18-24 saat inkübe edilmiş ve sonrasında selektif katı besiyerlerine Brilliant Green Agar (Oxoid, CM 263), Hektoen Enteric Agar (Oxoid, CM 419), Xylose Lysine Deoxycholate Agar'a (Oxoid, CM 469) sürme yöntemi ile ekim yapılarak 37°C 'de 18-24 saat inkübe edilmiştir. Selektif agarlarda üreyen tipik kolonilerden 10'ar adet alınarak saflıkları kontrol edildikten sonra koloniler Nutrient yatık agarda (Fluka, 70148) stoklandı. İzolatların identifikasyona geçilerek biyokimyasal testler uygulanmıştır. Üre testi, Triple Sugar Iron Agar'da glikozdan asit ve gaz oluşumu, laktoz ve sakaroz kullanımı, H_2S oluşumu, lizin dekarboksilaz, Voges-Proskauer, İndol, testleri yapılarak sonuçlar değerlendirilmiştir. Serolojik analiz için izolatlar Salmonella lateks testi (Oxoid FT 203) uygulanmıştır (Andrews ve Hammack, 1995; ISO, 2002). Çalışmada elde edilen bulguların istatistiksel analizi SPSS 16 paket programında, pearson chi-square testi ile yapılmıştır.

Tablo 1. Mikrobiyolojik analizlerde kullanılan besi yerleri ve inkübasyon koşulları.

Mikroorganizma	Kullanılan besiyerleri	İnkübasyon koşulları
Toplam mezofilik aerob bakteri (TMAB)	Plate Count Agar (PCA, Oxoid CM 325)	30 °C 48 saat
Toplam psikrofil aerob bakteri (TPAB)	Plate Count Agar (PCA Oxoid CM 325)	7 °C 10 gün
Koliform	Violet Red Bile Lactose Agar (VRBA, Oxoid CM 107)	37 °C 48 saat
Fekal Koliform Grubu Bakteri	Violet Red Bile Lactose Agar (VRBA, Oxoid, CM 107)	44,5 °C 48 saat
Staphylococcus-Micrococcus	Baird Parker Agar (BPA, Oxoid, CM 275)	37 °C 24-48 saat

Bulgular

Bu çalışmada tüketimi her geçen gün artan dondurmanın halk sağlığı açısından güvenilirliği değerlendirilmiştir. Bu amaçla Kars'ta imalathane, pastane ve bazı satış noktalarından alınan 50 adet ambalajsız dondurma örneği mikrobiyolojik açıdan incelenmiştir. İncelenen dondurma örneklerinin TMAB sayılarının $<10-6,8 \times 10^8$ kob/g arasında olduğu saptanmıştır. Örneklerdeki TMAB sayıları arasında istatistiksel olarak farklılık olduğu belirlenmiştir ($P<0,05$). TPAB sayısı $<10-4,8 \times 10^6$ arasında olduğu belirlendi ve örneklerdeki TPAB

sayıları arasındaki farklılık önemli bulundu ($P<0,05$). Örneklerin koliform bakteri sayılarının $<10-3,3 \times 10^4$ kob/g arasında olduğu saptanmıştır ve örneklerdeki koliform bakteri sayıları arasındaki farklılığın önemli olduğu belirlendi. *Staphylococcus-Micrococcus* sayılarının ise $<10-2,4 \times 10^8$ arasında olduğu belirlenmiştir ve istatistiksel olarak farklılık saptandı ($P<0,05$). Dondurma örneklerinin hiçbirinden *S. aureus* ve *Salmonella* türü bakterileri tespit edilmemiştir. İncelenen dondurma örneklerine ait mikrobiyolojik analiz sonuçları Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Sade dondurmaların mikrobiyolojik analiz sonuçları (kob/g).

Mikrobiyolojik özellikler	Örnek sayısı	Ortalama	En düşük	En yüksek
TMAB	50	$4,0 \times 10^7$	$< 1,0 \times 10^1$	$6,8 \times 10^8$
TPAB	50	$2,0 \times 10^5$	$< 1,0 \times 10^1$	$4,8 \times 10^6$
Koliform	50	$1,4 \times 10^3$	0	$3,3 \times 10^4$
F. koliform	50	-	-	-
Staphylococcus-Micrococcus	50	$9,0 \times 10^6$	0	$2,4 \times 10^8$
S. aureus	50	-	-	-
Salmonella spp	50	-	-	-

Tartışma ve Sonuç

Ülkemizde küçükten büyüğe herkesin çok severek tükettiği bir ürün olan dondurmaların üretimi modern fabrikalar yerine daha çok pastanelerde ve küçük işletmelerde yapılmaktadır. Bu durum ürünün işlenmesi aşamasında personel kaynaklı mikrobiyal kontaminasyon riskini arttırmakta, halk sağlığı açısından özellikle de mikroorganizmalara karşı daha hassas olan çocuklar için önemli bir risk oluşturmaktadır.

Kars'ta açıkta (ambalajsız) tüketime sunulan sade dondurmaların mikrobiyolojik kalitesini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada toplam

50 adet örnek analiz edildi. Örneklerde tespit edilen TMAB sayılarına bakıldığında örneklerin 33'ündeki (% 66) TMAB sayısının TS 4265 dondurma standardında belirtilen sınır değerlerin üzerinde olduğu belirlenmiştir.

Ülkemizde farklı illerde üretilen ve tüketime sunulan dondurmaların mikrobiyel kalitelerinin belirlenmesi amacıyla birçok çalışma yapılmıştır (Erol ve ark., 1998; Hatipoğlu ve ark., 1962; Kırdar, 2003; Korel ve ark., 2005; Patir ve ark., 2004; Sağdıç ve ark., 2002; Yücel ve Çitak., 2000). Bu araştırma sonuçları incelendiğinde bakteri sayılarının farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Elde ettiğimiz bulgular TMAB sayısı açısından

değerlendirildiğinde bazı araştırmacıların (Kırdar, 2003; Korel ve ark., 2005; Sağdıç ve ark., 2002; Yücel ve Çıtak, 2000) bulgularından yüksek olup, bazı araştırmacıların bulgularıyla nispeten paralellik göstererek (Erol ve ark., 1998; Hatipoğlu ve ark., 1962; Patır ve ark., 2004) bu çalışma ile uyumlu sonuçlar elde edilmiştir.

TMAB sayısının yüksek olması hammaddenin mikrobiyal kalitesine, dondurmanın üretim ve üretim sonrası muhafaza koşullarının uygun olmamasına ve örneklerin alındığı mevsimsel farklılığa bağlanabilir.

İncelenen örnekler koliform bakteri sayısı açısından değerlendirildiğinde ise toplam 14 örnekteki (%28) koliform grubu mikroorganizma sayısının TS 4265 dondurma standardında belirtilen sınır değerlerin üzerinde olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte örneklerin 3'ünde *Citrobacter freundii*, 1'inde *Escherichia coli* Tip II ve 2'sinde ise *Klebsiella pneumonia* tespit edilmiştir. Patır ve ark (2006) yaptıkları bir çalışmada inceledikleri 50 adet dondurma örneğinin tamamının koliform bakterilerle kontamine olduğunu, aynı şekilde %100' ünün TS 4265 dondurma standardında belirtilen değerlere uygun olmadığını ifade etmişlerdir. Keskin ve ark. (2007) ise İstanbul'da çeşitli satış noktalarından temin ettikleri 55 adet dondurma örneğinin %56'sının dondurma standardına uygun olmadığını belirtmişlerdir.

Bu çalışmada elde edilen sonuçların bazı araştırmacıların (Akarca ve Kuyucuoğlu, 2009; Hatipoğlu, 1962; Korel ve ark., 2005; Patır ve ark., 2004,2006) belirlediği koliform bakteri sayılarından daha düşük olduğu, bazı araştırmacıların (Aslantaş, 2001; Çağlayanlar ve ark., 2009; Sağdıç ve ark., 2002; Yücel ve Çıtak, 2000), sonuçları ile kısmen uyumlu olduğu belirlenmiştir. Dondurma standardına göre (TS 4265) *E. coli* gıdalarda fekal bulaşmanın indikatörü olarak bilinmesi nedeniyle örneklerde bulunmaması gerekmektedir. Ancak çalışmamızda örneklerin 1'inden *E. coli* izole edilmiştir. Dondurma örneklerinde *E. coli*'nin tespit edilmesi hijyen ve sanitasyon koşullarının yetersiz olduğunu göstermektedir. Yukarıda belirtilen çalışmalar arasındaki farklılığın dondurma üretimi esnasında uygulanan yetersiz pastörizasyon işlemi, personelin kişisel hijyen kurallarına gereken önemi vermemesi, üretim ve satış esnasında kullanılan alet ve ekipmanın hijyenik durumunun yetersiz olmasından kaynaklanabileceği düşünülmüştür.

Örneklerin 24'ünde (%48) *Staphylococcus-Micrococcus* bakterileri tespit edilirken incelenen numunelerin hiçbirinde *S. aureus* bakterisi saptanmamıştır. Bu değerlerin araştırmacıların (Erol ve ark., 1998; Patır ve ark., 2004) tespit ettikleri değerlerden yüksek olduğu belirlenmiştir.

Araştırmacıların bir çoğu (Akarca ve Kuyucuoğlu, 2009; Aslantaş, 2001; Korel ve ark., 2005; Patır ve ark., 2004; Yücel ve Çıtak, 2000) örneklerde farklı oranlarda *S. aureus* bakterisi izole ettiklerini ifade etmişlerdir. Diğer bazı araştırmacılar ise bu çalışma ile uyumlu olarak *S. aureus* bakterisi izole etmediklerini belirtmişlerdir (Çağlayanlar ve ark., 2009; Hatipoğlu, 1962; Sağdıç ve ark., 2002). İntoksikasyon tipi gıda zehirlenmelerine neden olan *S. aureus*'un gıdaya kontaminasyonunda en önemli etkenin insan olduğu belirtilmektedir. Ayrıca mastitisli hayvanlardan elde edilen süt ürünleride önemli bir kontaminasyon kaynağı oluşturmaktadır (Anonim, 2000). Çalışmalar arasındaki farklılıklar muhtemelen portör kişilerin personel hijyenine gereken önemi vermemesi, hatalı pastörizasyon işlemleri, uygun soğutma koşullarının sağlanamamasından kaynaklanabilir.

Psikrofil grubu mikroorganizma sayısı ortalama $2,0 \times 10^5$ kob/g değerinde belirlenmiştir. Bu çalışmada elde edilen bulguların araştırmacılar (Akarca ve Kuyucuoğlu, 2009; Patır ve ark. 2004) tarafından yapılan çalışmanın bulgularıyla uyumlu olduğu belirlenmiştir. Ülkemizde farklı satış yerlerinde açıkta (paketlenmemiş) satışa sunulan dondurmaların mikrobiyal kalitesinin incelediği bir çok çalışmada araştırmacılar mikrobiyal kalitenin oldukça düşük olduğunu ve halk sağlığı açısından potansiyel bir tehlike oluşturabileceğini ifade etmişlerdir (Aslantaş, 2001; Coşkun, 2005; Çağlayanlar ve ark., 2009; Erol ve ark, 1998; Kırdar, 2003; Keskin ve ark, 2007; Patır ve ark., 2004, 2006). Buna karşılık paketlenmiş olarak satışa sunulan dondurmaların hijyenik olarak standartlara uygun olduğu ve halk sağlığı açısından risk taşımadığı belirtilmiştir (Akarca ve Kuyucuoğlu, 2009; Bostan ve Akın, 2002; Çağlayanlar ve ark, 2009; Korel ve ark, 2005). Bu durum açıkta satılan dondurmaların gerek üretim gerekse satış şartlarının hijyenik açıdan uygun olmadığını açıkça göstermektedir.

Sonuç olarak, açıkta satılan dondurma örneklerinin büyük bir kısmının mikrobiyal kalitesinin düşük olduğu ve mevcut standartlarda belirtilen sınır değerlere uygun olmadığı belirlenmiştir. Örneklerin bir adetinde hijyen indikatörü *E. coli*'nin varlığı tespit edilmiştir. Bu durum halk sağlığı açısından potansiyel bir risk oluşturabilir. Bu nedenle üretilen dondurmaların imalinde mikrobiyal kalitenin yükseltilmesi için hijyenik önlemlerin artırılması gereği ortaya çıkmıştır. Bu hedef doğrultusunda, üretimin küçük işletmeler yerine modern tesislerde yapılması, kaliteli hammaddelerin kullanılması, personel hijyenine gereken önemin verilmesi ve portör muayenelerinin düzenli periyotlarla yapılması

gerekmektedir. Ayrıca, üreticilere gıda üretiminde hijyen ve sanitasyonun öneminin ve üretim aşamasından satış aşamasına kadar olan süreçte soğuk zincirin bozulmaması gerekliliğinin anlatılması, uygunsuz koşullarda üretimin insan sağlığı açısından olumsuzluklara neden olabileceği konusunda bilinçlendirilmesi amacıyla uygun eğitim programlarının düzenlenmesi gerekmektedir. Yeterli hijyen ve sanitasyon koşulları sağlandığı takdirde toplumumuzda herkesin severek tükettiği bir gıda maddesi olan dondurmalar halk sağlığı açısından potansiyel bir tehlike olmayacaktır.

Kaynaklar

- Ağaoğlu S, Alemdar S, 2004: Van'da tüketime sunulan dondurmalarda bazı patojenlerin varlığının araştırılması. YYÜ Vet Fak Derg, 15(1-2), 59-64.
- Ahmed K, Hussain A, Imran Qazalbash MA, Hussain W, 2009: Microbiological quality of ice cream sold in Gilgit town. Pak J of Nutr, 8 (9), 1397-1400.
- Akarca G, Kuyucuoğlu, Y, 2009: Afyonkarahisar piyasasında satılan dondurmaların mikrobiyolojik kalitesi üzerinde çalışmalar. AKÜ-FEBİD, 8(1): 92-104.
- Andrews WH, Hammack T, 1995: Salmonella. Chapter 5. In: Bacteriological Analytic Manual, 8th Edt, FDA, US.
- Anonim, 1992: Dondurma-süt esaslı, Türk standartları enstitüsü, TS 4265, Ankara.
- Anonim, 2000: Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları, Armoni Matbaacılık, Ankara.
- Aslantaş Ö, 2001: Kars ilinde tüketime sunulan dondurmaların bakteriyolojik kalitesi. Kafkas Üniv Vet Fak Derg, 7 (2) : 143-147.
- Bostan K, Akın B, 2002: Endüstriyel dondurmaların mikrobiyolojik kalitesi üzerine bir araştırma. Turk J Vet Anim Sci, 26: 623-629.
- Coşkun F, 2005: Tekirdağ ilinde satılan sade ve çilekli dondurmalarda fekal kontaminasyonun belirlenmesi. Tekirdağ Ziraat Fak Derg, 2(2): 135-142.
- Çağlayanlar GE, Kunduhoğlu B, Çoksöyler N, 2009: Comparison of the microbiological quality of packed and unpacked ice creams sold in Bursa, Turkey. JAS, 12: 93-102.
- Erol İ, Küplülü, Ö, Sırıken B, Çelik T.H, 1998: Ankara'daki çeşitli pastanelere ait dondurmaların mikrobiyolojik kalitesinin belirlenmesi. Tr Vet ve Hay Derg, 22: 345-352.
- Halkman AK, 2005: Merck gıda mikrobiyolojisi uygulamaları. Başak matbaacılık ltd şti, Ankara.
- Harrigan WF, 1998: Laboratory methods in food microbiology. Third edition, Academic press. California, USA.
- Hatipoğlu M, Süreç İ, Türk İ, 1962: Ankara piyasasında satılan kaymaklı ve karışık dondurmaların bakteriyolojik kaliteleri üzerinde bir araştırma. Etlik Vet Bak Enst Derg, 1(6): 471-478.
- ISO (6579) International Organization for Standardization 2002: Microbiology General guidance on methods for the detection of Salmonella, International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.
- Keskin Y, Başkaya R, Özyaral O, Kıyan P, 2007: Sade dondurmaların mikrobiyolojik incelenmesi. Türk Mikrobiyol Cem Derg, 37 (1): 51-58.
- Kırdar S, 2003: Burdur ilinde satılan dondurmaların bazı nitelikleri üzerine araştırmalar. Gıda, 28 (2): 175 - 181.
- Korel F, Ömeroğlu S, Tan G, 2005: Manisa ilinde satılan ambalajlı ve ambalajsız dondurmaların kalitelerinin değerlendirilmesi. HR Ü Z F Derg, 9(2): 11-18.
- Patır B, Öksüztepe G, İlhak İ, Bozkurt P, 2004: Elazığ'da tüketime sunulan kaymaklı (sade) dondurmaların mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesi. Selçuk Üniv Vet Bil Derg, 20(1): 23-29.
- Patır B, Öksüztepe GA, İlhak Oİ, 2006: Elazığ' da tüketime sunulan kaymaklı ve meyve aromalı dondurmalarda koliform bakterilerin dağılımı. Fırat Üniv Sağlık Bil Enst Derg, 20 (1): 1-7.
- Sağdıç O, Tülüoğlu D, Özçelik S, Şimşek B, 2002: Isparta piyasasında tüketime sunulan dondurmaların kimyasal ve mikrobiyolojik kalitesi. Atatürk Ün Ziraat Fak Derg, 33(4): 441-446.
- Tekinşen OC, 2000: Süt ürünleri teknolojisi. 3. Baskı. Selçuk Üniv Basımevi, Konya.
- Yücel N, Çıtak S, 2000: Dondurma örneklerinde bazı mikroorganizmaların varlığı üzerine bir araştırma. T Hij ve Den Biy Derg, 57 (3): 165-170.

*Yazışma Adresi:

Aksem AKSOY
Kafkas Üniversitesi,
Kars Meslek Yüksekokulu,
Gıda Teknolojisi Programı, Kars.
e-mail: aksemaksoy@hotmail.com