



Kahramanmaraş Sutcu Imam University

Journal of Engineering Sciences



Geliş Tarihi : 20.02.2019
Kabul Tarihi : 06.08.2019

Received Date : 20.02.2019
Accepted Date : 06.08.2019

MARAŞ DONDURMASINDA GASTROENTERİT YAPAN BAZI BAKTERİLERİN VARLIĞI

PRESENCE OF VARIOUS GASTROENTERITIS BACTERIA IN MARAS ICE CREAM

Esin DERELİOĞLU¹, Özlem TURGAY^{2*}

¹Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Biyomühendislik ve Bilimleri Bölümü,

²*Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü

*Sorumlu Yazar / Corresponding Author: Özlem TURGAY, ozlem@ksu.edu.tr

ÖZET

Maraş dondurması ülkemizde adı ile ün salmış, eşsiz bir lezzette marka olan bir gıdadır. Bu çalışmada, Kahramanmaraş'ta üretime sunulan sade Maraş dondurması örneklerinde gastroenterit yapan bazı bakterilerin araştırılması amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla 60 adet dondurma örneği *Aeromonas* spp., *Campylobacter* spp., *Escherichia coli* ve *E. coli* O157:H7 yönünden incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda incelenen 60 adet dondurma örneğinde *Campylobacter* türlerine rastlanmazken, 11 örnekten (%18,3) *Aeromonas* türleri, 4 örnekten (%6,7) *E. coli*, 1 örnekten ise (%1,7) *E. coli* O157:H7 izole edilmiştir. *Aeromonas* türleri ile kontamine olduğu saptanan 11 sade dondurma örneğinin 7'si (%63,6) *Aeromonas hydrophila*, 3'ü (%27,2) *Aeromonas sobria* ve 1'i (%9,2) *Aeromonas caviae* olarak tanımlanmıştır. Kahramanmaraş'taki dondurma üreticilerinin dondurma üretiminin her aşamasında hijyen kurallarına, personel hijyenine ve sunum aşamasında meydana gelebilecek kontaminasyonlara daha fazla özen göstermesi gerekmekte ve işletmelerde HACCP ve GMP prensipleri benimsenmesi uygun olacaktır.

Anahtar Kelimeler: *Aeromonas* spp., *Campylobacter* spp., *Escherichia coli* O157:H7, Dondurma, Gastroenterit.

ABSTRACT

Maraş ice cream is a brand food that is famous in our country and has a unique flavor. The aim of this study was to research various gastroenteritis bacteria in Maraş ice cream in Kahramanmaraş. For this purpose, 60 ice cream samples were used to search for *Aeromonas* spp., *Campylobacter* spp., *Escherichia coli* and *E. coli* O157:H7. *Campylobacter* spp. was not detected in ice cream samples. *Aeromonas* spp. were found to be in 11 samples (18.3%). From these isolates 7 of were identified as *Aeromonas hydrophila*, 3 of were *Aeromonas sobria* and 1 of was *Aeromonas caviae*. *E. coli* and *E. coli* O157:H7 were found to be in 4 samples (6.7%) and 1 sample (1.7%), respectively. Ice-cream Manufacturers in Kahramanmaraş have to pay more attention to hygienical rules at every stage of ice cream production, personal hygiene and contaminations during sales. In addition, HACCP and GMP principles in the enterprises should be based.

Keywords: *Aeromonas* spp., *Campylobacter* spp., *Escherichia coli* O157:H7, Ice cream, Gastroenteritis.

GİRİŞ

Dondurma; süt veya uygun süt ürünleri (krema, süt tozu), şeker, çesni ve katkı maddelerinden oluşan karışımın pastörizasyon işleminden sonra soğutucu düzenlerde işlenmesiyle elde edilen bir üründür (Goff ve Hartel, 2013). Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliğine göre dondurma içerisinde tat ve çeşidine göre, süt ve/veya süt ürünlerini, içme suyu, şeker, izin verilen katkı maddelerini bulandıran, istenildiğinde salep, yumurta ve/veya yumurta ürünleri, aroma ve renk maddeleri ve çesni maddeleri gibi bileşenleri içeren karışımın pastörizasyon sonrası, tekniğine uygun olarak işlenmesi ve dondurulması ile elde edilen, yumuşak halde ya da sertleştirildikten sonra tüketime sunulan üründür. Maraş dondurması ise, Maraş dondurması tekniğine göre üretilen, süt, şeker, salep ve/veya izin verilen diğer katkı maddelerinden oluşan dondurmayı ifade eder (Anonim, 2005). Kahramanmaraş'ta görülen Akdeniz iklimi sayesinde, bu coğrafyaya özgü kekik, keven, sümbül ve çiğdem gibi çiçeklerle beslenen keçilerin farklı kıvam ve aromaya sahip

sütleri ve yabani orkide çiçeklerinin yumru köklerinden elde elden salep Maraş dondurmasına olumlu lezzet, aroma ve kıvam sağlar (Toroğlu ve ark., 2011; Bars, 2012). Dondurma soğuk muhafaza edilen bir besin olmasına karşın besleyici içeriği, nötral pH'sı ve kötü depolama koşulları nedeniyle mikrobiyel gelişim için uygun ortam kaynaklarını oluşturmaktadır. Pastörizasyon sonrası dondurmaya eklenen kontamine katkı maddeleri ve uygun olmayan taşıma zinciri sonucu dondurma mikrobiyel kontaminasyona maruz kalmaktadır (Lee ve ark., 2009). *Escherichia coli* sıcakkanlı hayvanların barsak florasında yer alan bir bakteri olarak kabul edilmesinden dolayı fekal kontaminasyonun göstergesi olarak değerlendirilmektedir. *E. coli* O157:H7 salgınlarının çoğunluğu dışkı ile kontamine olmuş et ve et ürünleri, peynirler, sütler, yoğurtlar ve meyve sebze ürünlerinden kaynaklanmaktadır (Çon ve ark., 2004). *Aeromonas* türleri buzdolabı sıcaklığında üreyebilen, gıda kökenli, halk sağlığı açısından patojen kabul edilen enfeksiyon etkenleridir. *Aeromonas* kaynaklı enfeksiyonlar genellikle diyareyle ilgili olmasına karşın sepsis ve bakteriyemi gibi klinik komplikasyonlar da gözlenmektedir (Romero ve ark., 2012). *Aeromonas hydrophila*, *Aeromonas sobria*, *Aeromonas jandaei*, *Aeromonas schubertii* ve *Aeromonas caviae* insan intestinal sisteminde en yaygın bulunan enfeksiyon etkenidirler (Tomas, 2012). *Campylobacter* bakteriyozu Avrupa Birliğinde neredeyse en yaygın görülen gıda kaynaklı enfeksiyondur. *Campylobacter jejuni*, dünya genelinde gastroenterit etkeni, gram negatif, hayvansal bir patojendir (Anonim, 2015). Ülkemizde dondurma üretiminin büyük bir bölümü küçük işletmelerde ve pastanelerde yapılmaktadır. Modern alet ve ekipmana ve yeterli bilgiye sahip olmayan kişi ve işletmeler ilkel şartlarda ve kalitesiz hammadde kullanarak, standart bir üretim metodu uygulamadan dondurma üretmektedirler. Bu dondurmalar çok değişik özelliklere sahip olup ve hijyenik açıdan birçok riski beraberinde getirmektedir. Çalışmada Kahramanmaraş ilindeki büyük ve küçük işletmelerden alınmış Maraş dondurması örneklerinde *E. coli*, *E. coli* O157:H7, *Aeromonas* ve *Campylobacter* türlerinin varlığı bakımından incelenmiştir.

MATERYAL VE METOT

Maraş Dondurması Örnekleri

Kahramanmaraş'taki dondurma işletmelerinden ve pastanelerden 60 adet sade Maraş dondurması örneği aseptik koşullarda, soğuk zincir altında Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü laboratuvarına getirilmiş ve *Aeromonas* spp., *Campylobacter* spp., *E. coli* ve *E. coli* O157:H7 için araştırma yapılmıştır.

Aeromonas Türlerinin İzolasyonu ve İdentifikasyonu

Sade Maraş dondurması örneklerinden 25'er gram alınıp steril örnek poşetlerine konularak üzerine 225 ml Alkali Peptonlu Su (pH 8.4-Oxoid CM 9) ilave edilmiş ve stomacher'de 2 dakika süre ile homojenize edildikten sonra 28°C'de 18-24 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonrası zenginleştirme sıvısından bir öze dolusu alınarak, 5 mg/l Ampicillin (Oxoid SR 136) içeren *Aeromonas* Agar'a (Oxoid CM 833) çizme yöntemi ile ekim yapılmış ve plaklar 37°C'de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. *Aeromonas* Agar'da inkübasyon süresi sonunda üreyen koyu yeşil merkezli yeşil opak koloniler şüpheli kabul edilmiştir. Tipik kolonilerden en az 5'i seçilerek Nutrient Agar'da (Merck) 37°C'de 24 saat inkübe edilmiştir. Nutrient Agar'da üreyen kolonilerden sırası ile Gram boyama, oksidaz testi, katalaz testi, hareketlilik testi, DNase testi, Vibriostatik ajan O/129'a (2-4-diamino-6,7-diisopropylpteridine) dirençlilik, NaCl içermeyen ve %6 NaCl içeren Nutrient Broth' da 35°C'de üreme testleri yapılmıştır. Bu testler sonucunda hareketli *Aeromonas* olduğu belirlenen kolonilere eskulin hidrolizasyonu, KCN Broth'ta üreme, karbonhidrat fermentasyon testleri, sisteinden H₂S oluşumu, Voges proskauer, metil red ve indol testleri yapılarak tür tayini yapılmıştır (Palumbo ve ark., 1992).

E. coli ve E. coli O157:H7 İzolasyon ve İdentifikasyonu

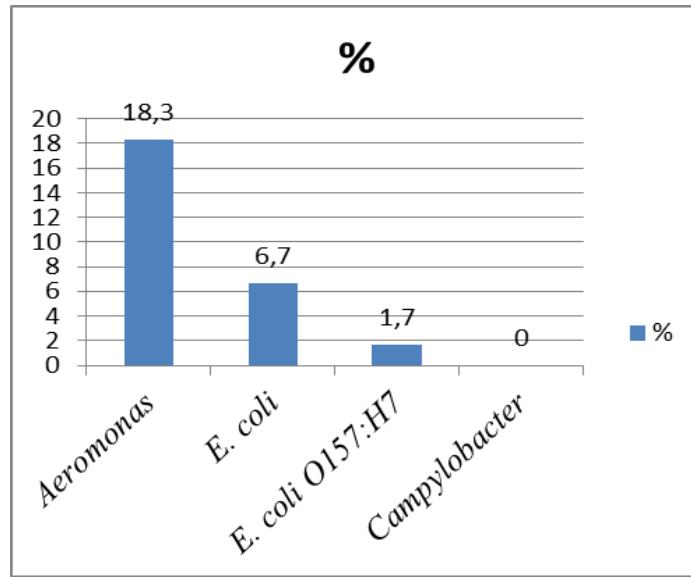
Dondurması örneklerinden 25'er gram alınıp steril numune poşetlerine konularak üzerine Laktöz broth ilave edilmiş ve çalkalanmış 35°C ± 0.5°C'de 24 ± 2 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonrası zenginleştirme sıvısından bir öze dolusu alınarak, TBX Agar'a (Merck 1.16122) çizme yöntemi ile ekim yapılmış ve plaklar önce 30°C'de 4 saat daha sonra 44°C'de 18 saat inkübasyona bırakılmıştır. TBX Agar'da inkübasyon süresi sonunda üreyen mavimsi yeşil koloniler şüpheli kabul edilmiştir. Tipik kolonilerden en az 5'i seçilerek Nutrient Agar'da (Merck 1.05450) 37°C'de 24 saat inkübe edilmiştir. Nutrient Agar'da üreyen kolonilere Gram boyama, oksidaz testi, katalaz testi, hareketlilik testi, IMVIC testleri, KCN'de üreme testi, H₂S oluşturma testi, laktöz ve mannit fermentasyon testleri, glikozdan gaz oluşturma testi, sorbitol ve latex aglutinasyon testleri yapılmıştır (Halkman, 2005; Halkman ve ark., 1994).

Campylobacter Türlerinin İzolasyonu ve İdentifikasyonu

Sade Maraş dondurması örneklerinden 50'şer gram alınarak pH'sı steril NaOH ile 7,6'ya ayarlanıp, 12000g'de 40 dakika santrifüjlendikten sonra süpernatant atılıp steril numune poşetlerine konulmuştur. Üzerine Bolton Broth Selective Supplement (Oxoid SR 183) ve at kanı (50ml/L) ilaveli Bolton Selective Enrichment Broth'tan (Merck 1.00068.0500) 100ml ilave edilip 35°C'de 24 saat süre ile mikroaerofilik koşullarda inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonrası zenginleştirme sıvısından bir öze dolusu alınarak, Campylobacter Blood-Free Selective Supplement (Oxoid SR 155) ilaveli Campylobacter Blood Free Selective Agar'a (Oxoid CM 739) çizme yöntemi ile ekim yapıp 42°C'de 20-44 saat inkübasyona bırakılmıştır (Anonim, 2016).

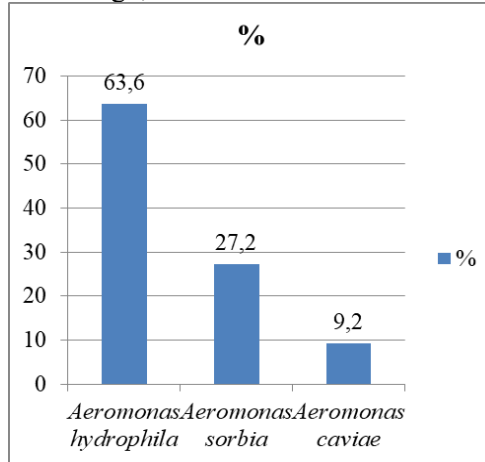
SONUÇ VE TARTIŞMA

Kahramanmaraş'ın farklı işletme ve pastanelerinden alınan 60 adet sade dondurma örneğinde *Aeromonas* türleri, *Campylobacter* türleri, *E. coli* ve *E. coli* O157:H7 izolasyonu ve identifikasyonu yönünden inceleme yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda incelenen 60 adet sade dondurma örneğinde *Campylobacter* türlerine rastlanmazken, 11 örnekte (%18,3) *Aeromonas* türleri, 4 örnekte (%6,7) *E. coli* ve 1 örnekte de (%1,7) *E. coli* O157:H7 izole edilmiştir (Şekil 1).

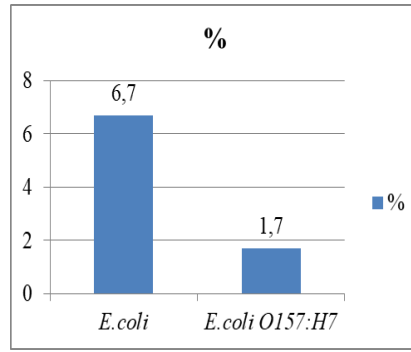


Şekil 1. Dondurma örneklerinden izole edilen patojen mikroorganizmalar.

Aeromonas türleri ile kontamine olduğu saptanan 11 sade dondurma örneğinin 7'si (%63,6) *Aeromonas hydrophila*, 3'ü (%27,2) *Aeromonas sobria* ve 1'i (%9,2) *Aeromonas caviae* olarak tanımlanmıştır. Pozitif örneklerden en çok tanımlanılan türün *A. hydrophila* olduğu, bunu *A. sobria* ve *A. caviae*'nin izlediği görülmüştür (Şekil 2).



Şekil 2. Dondurma örneklerinden tanımlanılan *Aeromonas* türleri.



Şekil 3. Dondurma örneklerinden izole ve identifiye edilmiş olan *E. coli* O157:H7 ve *E. coli*.

Erzurum'da yapılmış bir çalışmada incelenen 75 adet dondurma örneğinde *E. coli*'ye rastlanmamıştır (Çubukçu, 2016). Baraheem ve ark. (2007) yaptıkları çalışmada 80 adet sade dondurma örneğindeki *E. coli* oranını %42 olarak bildirmişlerdir. Alas (2004), Ankara'da satışa sunulan 50 adet beyaz peynir ve 50 adet sade dondurma örneğini incelemiş, beyaz peynir örneklerinin %52'sinde ve sade dondurma örneklerinin %70'inde *E. coli* tespit edilmiştir. Yaptığımız çalışmada örneklerin %8,3'ünde *E. coli* tespit edilmiştir. Aradaki bu büyük fark örneklerin alındığı işletmelerin merdiven altı olarak tabir edilen tarzda olmasından, kullanılan sütün mikrobiyel yükünün fazla olmasından, üretilen dondurmanın saklanma koşullarından ve personel ile alet-ekipman hijyenine önem verilmemesinden ileri geldiği düşünülmektedir. Van'da yapılan bir çalışmada mikrobiyolojik analiz bulgularına göre genel bir değerlendirme yapıldığında 75 adet dondurma örneğinin %8'i (6 örnek) *L. monocytogenes*, %25,3'ü (19 örnek) *K. pneumonia*, %17,3'ü (13 örnek) *Salmonella* spp., %13,3'ü (10 örnek) *E. coli* ve %13,3'ü (10 örnek) koagulaz (+) *S. aureus* yönünden kontamine bulunmuştur (Ağaoğlu ve Alemdar, 2004). Patır ve ark. (2006), Elazığ'da yaptıkları bir çalışmada inceledikleri 50 adet kaymaklı dondurma örneğinden 186 suş izole etmişler ve bu suşların 41'inin *E. coli* olduğunu bildirmişlerdir. Her iki çalışmadaki *E. coli* izolasyon oranı da çalışmamızdaki *E. coli* izolasyon oranından yüksektir. Dondurmada protein oranlarının incelendiği bir çalışmada meyveli dondurmaların protein değerleri sade dondurmalara göre daha düşük çıkmıştır (Korel ve ark., 2005). Bu çalışma sade dondurmalarda proteince daha zengin olmalarından dolayı, mikroorganizma üremesinin ve izolasyonunun daha yüksek oranda olabileceğini göstermektedir. Sade ve diğer dondurma çeşitleriyle ilgili yerli ve yabancı kaynaklı çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Fakat dondurmada *Aeromonas* ve *Campylobacter* türlerine oranla *Yersinia enterocolitica* (Erdoğrul, 2002), *Listeria monocytogenes*, *Klebsiella pneumonia*, *Salmonella* spp. (Ağaoğlu ve Alemdar, 2004), *E. coli* (Patır ve ark., 2006), gibi mikroorganizma izolasyon, identifikasyon ve sayımlarının yanı sıra aerobik mezofil bakteri sayısı ve koliform bakteri sayısı daha sık yapılan çalışmalar arasındadır. El-Sharef ve ark. (2006), tarafından Libya Tripoli'de yapılan bir çalışmada incelenen 160 dondurma örneğinin 10 tanesinde (%6) *E. coli* (2 tanesi *E. coli* O157:H7), 8 tanesinde (%5) *Salmonella* spp., 30 tanesinde (%19) *Aeromonas* spp., 60 tanesinde (%38) *Staphylococcus aureus* ve 7 tanesinde (%4) *Listeria monocytogenes* tespit edilmiştir. Yapılan bu araştırmada ise incelenen 60 dondurma örneğinin 5 tanesinde (%8,3) *E. coli* (1 tanesi *E. coli* O157:H7), ve 11 tanesinde (18,3) *Aeromonas* spp. tespit edilmiştir. Bulgular bu araştırma ile uyumludur. Dondurmaya nazaran *Aeromonas* türleri kırmızı ette (Namlı, 2007), tavuk etinde (Çiftçi, 2009), balıkta (Doğançay, 2006), suda (Mete ve ark., 2002) ve sütte (Alişarlı, 2003) daha fazla incelenmiştir. Aynı şekilde *Campylobacter* türleri de kırmızı ette (Bozdoğan, 2009) daha fazla çalışılmıştır. Türkiye'de yapılan çalışmaların çoğu dondurma üretim teknolojisi, dondurmalarda mevcut olan mikroorganizma sayısı ve dondurmaların fiziksel ve kimyasal niteliklerinin belirlenmesine yönelik çalışmalardır. Mikroorganizma izolasyon ve identifikasyonu yapılan çalışmalarda da hep aynı birkaç mikroorganizma incelenmiştir. Yapılan literatür çalışmalarında dondurmada *E. coli* ile yapılmış çok sayıda çalışma bulunurken *Aeromonas* ve *Campylobacter* türleri ile yapılmış çalışma sayısı çok azdır. Halbuki gastroenterit vakalarında *Aeromonas* ve *Campylobacter* türleri de sıkça izole edilmektedir. Bu noktada çalışmamız literatüre katkı sağlamaktadır. Süte sağım aşamasında bulaşan *E. coli*'nin dondurmada bulunması pastörizasyon işlemlerinin yetersiz yapıldığını ya da pastörizasyon işlemi sonrası fekal bulaşmayı göstermektedir. *E. coli* akut bakteriyel ishalin dünyadaki en sık etkidir. *Aeromonas* türleri psikotrof olmaları nedeniyle buzdolabında canlılıklarını sürdürebilmektedirler ve en önemli bulaşma yolları kontamine sulardır. *Campylobacter* türlerinin ise rezervuarı hayvanlardır; enfekte hayvansal ürünler ve dışkıları ile bulaşır, ayrıca safralı ortamları sevdiği için jejunum, ileum ve kolonda invazif, eksüdatif enterokolit yaparlar (Turgay, 2017).

Dondurmanın mikrobiyal yükünün büyük bir kısmı süttten ileri gelmektedir ve Türkiye'de süt ineçliliğinin aile işletmeciliği düzeyinde olduğu, sağım hijyenine gerektiği kadar dikkat edilmediği bilinmektedir. *E. coli*, *Aeromonas* ve *Campylobacter* türleri gibi önemli gıda kaynaklı patojenlerin çiğ süt toplama tanklarından, süt sağım makinelerinden ve çiğ süttten izole edilebilmektedir. Bu sebeple dondurma üretiminde kullanılacak sütün

pastörizasyonuna çok dikkat edilmelidir. Analizler sonucunda dondurma örneklerinin aynı kalitede olmadığı, üreticiler arasında büyük farklar olduğu ve büyük işletmelerde üretilen dondurmaların pastanelerde üretilen dondurmalara oranla daha hijyenik olduğu gözlenmiştir. Bu nedenle dondurma güvenilir yerlerden satın alınmalı, dondurmanın sadece ekonomik uygunluğu değil kalitesi de göz önünde bulundurulmalıdır. Son kullanma tarihi geçmiş, çok sert ya da çok yumuşak dondurmalar satın alınmamalıdır. Dondurmalar satın alındıktan sonra ya hemen tüketilmeli ya da derin dondurucularda saklanmalıdır. Yüksek kalitede ürün materyali kullanılması ve üretim prosesinin gerekli şekilde uygulanması dondurmanın mikrobiyolojik açıdan güvenilirliği için tek başına yeterli olamamaktadır. Dondurma üretimi sırasında havadan, alet ve gereçlerden, personelden ve diğer kaynaklardan mikrobiyel bulaşmalar mümkün olabilmektedir. Pastörizasyon işlemindeki safhalardan sonra olan bulaşmalar ise dondurma kalitesi ve tüketici sağlığı açısından bilhassa önemlidir. Dondurma üretiminin mümkün olduğunca modern tesislerde yapılması, hammaddelerin özellikle sütün dikkatli seçilmesi, alet-ekipman ve personel hijyenine özen gösterilmesi, üretimin her aşamasında kullanılan suyun mutlaka klorlu olması, üretim ve satış aşamalarında hijyenik önlemlerin alınması, bulaşmaların engellenmesi ve dondurma karışımının pastörize edilmesi dondurmaların gıda kaynaklı zehirlenmelerde ve gastroenteritlerde potansiyel bir tehlike olmaktan çıkaracaktır. Tüm bunların yanında işletmelerde HACCP ve GMP sistemini esas alan programlar uygulanmalıdır.

Teşekkür

KSÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'nce maddi olarak desteklenmiştir. (No: 2008/4-11 YLS).

KAYNAKLAR

Ağaoğlu, S. & Alemdar, S. (2004). Van'da tüketime sunulan dondurmalarda bazı patojenlerin varlığının araştırılması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 15 (1-2):59-64.

Alas, Z.T. (2004). Ankara piyasasında tüketime sunulan beyaz peynir ve sade dondurmada *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus*, fekal koliform ve *E. coli* varlığı. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.

Alişarlı, M.(2003). İnek sütlerinin hareketli *Aeromonas* türleri yönünden incelenmesi. *Gıda* 28:369-372.

Anonim (2005). Türk gıda Kodeksi. Dondurma Tebliği (2004/45). Tarım ve Köy, İşleri Bakanlığı. 16 Kasım 1997 tarih ve 23172 sayılı Resmi Gazete, Ankara.

Anonim (2015). EFSA (European Food Safety Authority) and ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control). The European Union Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks in. *EFSA Journal* 13(12): 4329.

Anonim (2016).FDA/BAM.<https://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/LaboratoryMethods/ucm2006949.htm> (Erişim Tarihi:10.02.2019)

Baraheem, O.H., El-Shamy, A.H. & Bakr, N.M., (2007). Bacteriological quality of some dairy products (kariesh, cheese and ice cream) in Alexandria. *Egypt Public Health Assoc Journal* 82:5-8.

Bars, T. (2012). Kahramanmaraş İlinde Süt ve Süt ürünleri Sanayisinin Yapısal Analizi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş, Türkiye, 91s.

Bozdoğan, H. (2009). Kırmızı ette *Campylobacter* türlerinin izolasyon, identifikasyon ve antibiyotik dirençliliğinin belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş, Türkiye, 41s.

Çiftçi, E. (2009). Tavuk etinde hareketli *Aeromonas* türlerinin izolasyonu, identifikasyonu ve antibiyotik dirençliliği. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş, Türkiye, 71s.

Çon, A.H., Kanbakan, U. & Ayar, A. (2004). Determination of microbiological contamination sources during ice cream production in Denizli, Turkey. *Food Control* 15: 463 – 470.

Çubukçu, S. (2016). Erzurum piyasasında tüketime sunulan dondurmaların mikrobiyolojik kalitesi. Atatürk Üniversitesi Veteriner Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Erzurum, Türkiye, 64s.

Doğançay, Y. (2006). Ankara'da tüketime sunulan bazı balıklarda *Vibrio* ve *Aeromonas* cinsi mikroorganizmaların izolasyonu. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Ankara, Türkiye, 96s.

El-Sharef, N., Ghengehesh, K.S., Abognah, Y.S., Gna, S.O. & Rahouma, A. (2006). Bacteriological quality of ice-cream in Tripoli-Libya. *Food Control* 17:637-641.

Erdoğrul, Ö.T. (2002). A study on isolation, identification and potential pathogenicity of *Yersinia enterocolitica* in plain ice-cream. *Milchwissenschaft* 57(3):147-149.

Goff, HD. & Hartel, R.W. (2013). Ice cream. 7th Edition, *Springer*, New York, US, 477p.

Halkman, A.K. (2005). Sterilizasyon. Merck Gıda Mikrobiyolojisi Uygulamaları. Başak Matbaacılık Ltd. Şti., Ankara, 358s.

Halkman, A.K., Doğan, B.H. & Rahati, N. (1994). Gıda Maddelerinde Salmonella ve *E. coli* Aranma ve Sayılma Yöntemlerinin Karşılaştırılması, *Gıda Teknoloji Derneği*, Yayın No: 21, Ankara.

Korel, F., Ömeroğlu, S. & Tan, G. (2005). Manisa Piyasasında Satılan Ambalajlı ve Ambalajsız Dondurmaların Kalitelerinin Değerlendirilmesi. *Harran üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 9(2):11-18.

Lee, J.W., Kim, H.J., Yoon, Y., Kim, J.H., Ham, J.S., Byun, M.W., Baek, M., Jo, C. & Shin, M.G. (2009). Manufacture of ice-cream with improved microbiological safety bu using gamma irradiation. *Radiation Physics and Chemistry* 78:593-595.

Mete, E., Kaleli, İ., Demir, M. & Cevahir, N. (2002). Çeşitli su örneklerinde *Aeromonas* sıklığının araştırılması. *ANKEM Dergisi* 16:430.

Namlı, A. (2007). Kahramanmaraş ilinde tüketime sunulan kıymalarda hareketli *Aeromonas* türlerinin izalasyon ve identifikasyonu. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş, Türkiye, 50s.

Palumbo, S., Abeyta, C. & Stelma, G. (1992). Chapter 30: *Aeromonas hydrophila* Group. In: Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. 3rd edition, APHA, Washington D.C., 497-515p.

Patır, B., Ateş Öksüztepe, G. & İlhak, O.İ. (2006). Elazığ'da tüketime sunulan kaymaklı ve meyveli dondurmalarda koliform bakterilerin dağılımı. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi* 20(1):1-7.

Romero, J., Fejjoð, C.G. & Navarrete, P. (2012). Antibiotics in aquaculture use, abuse and alternatives. Health and Environment in Aquaculture, Chile, 159p.


Tomas, J.M. (2012). The main *Aeromonas* pathogenic factors. *ISRN Microbiology*, 256-261.

Toroğlu, E., Karademir, N. & Tıraş, M. (2011). Kahramanmaraş'ta Dondurmacılık ve Ortaya Çıkardığı Mevsimlik Göç. Uluslararası Katılımlı Coğrafya Kongresi 7-10 Eylül, İstanbul, Türkiye, 273-289s.

Turgay, Ö. (2017). Gıda Mikrobiyolojisi. ISBN: 978-605-5267-37-7. Sidas Medya Ltd. Şti, İzmir. 261 sayfa.

ORCID

Esin DERELİOĞLU  <http://orcid.org/0000-0002-8014-3604>

Özlem TURGAY  <http://orcid.org/000-0003-2286-833X>