

## ***Pastacılıkta Kullanılan Kremalarının Kalitesi***

**Özlem GÖNÜL**

***Turkish Do&Co, Yeşilköy, İstanbul***

### **Özet**

Krema, gerek taze olarak tüketilen gerekse başta pastacılık olmak üzere, birçok gıdanın hazırlanmasında kullanılan değerli bir süt ürünüdür. Bununla birlikte üretim koşullarına bağlı olarak çok sayıda mikroorganizma içerebilmektedir. Sonuçta hem raf ömrü kısa olmakta hem de gıda zehirlenmelerine neden olabilmektedir. Bu çalışma pastacılık sektöründe kullanılan kremaların bazı kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerini belirlemek için yapılmıştır. Bu amaçla beş ayrı üreticiden farklı tarihlerde üçer kere olmak üzere krema örnekleri temin edilmiş ve analizleri yapılmıştır. Kremalarda yağ oranı % 39,20-44,56; su aktivitesi 0.95-0.96; titre edilebilir asitlik % 0,12-0,16 LA; aerobik mezofil toplam bakteri sayısı 3,85-6,10 log kob/g; küf ve maya sayısı 1,89-3,59 log kob/g; laktik asit bakteri sayısı 2,77-6,43 log kob/g olarak bulunmuştur. Sadece iki işletmeye ait örneklerde koliform saptanmış; hiçbirisinde sayılabilir düzeyde *S. aureus*'a rastlanmamıştır. Bu çalışmada elde edilen bulgulara göre pastacılık sektörü için üretilen kremaların işletmeden işletmeye oldukça fark göstrenen bir mikrobiyel flora sahip olduğu, bazı işletmelere ait kremaların gıda güvenliği ve halk sağlığı açısından risk taşıdığı sonucuna varılmıştır.

***Anahtar kelimeler:*** *Krema, kalite, gıda mikrobiyolojisi, halk sağlığı, pastacılık*

### **Quality of creams used in pastry**

#### **Abstract**

Cream is a valuable dairy product used both freshly and in preparation of foodstuffs, especially pastry. However, it may contain high number of microorganisms As a result, both shelf life is short and it can lead to food poisoning. This study was carried out to determine some chemical and microbiological properties of cream used in pastry sector. For this purpose, cream samples were provided at different dates from five different producers and analyzed. The oil content, water activity 0.95-0.96, titratable acidity, aerobic mesophyl total bacteria count, mold and yeast count, lactic acid bacteria count were determined as 39.20-44.56%; 0.95-0.96 Aw; 0,12-0,16% LA; 3.85-6.10 log cfu/g, 1,89-3,59 log cfu/g, 2.77-6.43 log cfu/g, respectively. Coliform was detected in the samples belonging to two producers. *S. aureus* was not found at countable levels. According to the findings obtained in this study, it was concluded that the creams produced for the pastry sector had a variable microbial flora depending on the producer and some semples have a risk of food safety and public health.

***Keywords:*** *Cream, quality, food microbiology, public health, pastry*

## GİRİŞ

Krema; sütlerin santrifüj edilmesi ya da bir süre kendi haline bırakılması ile elde edilen, koyu kıvamlı az veya çok oranda süt yağı içeren, ısı işlemi uygulandıktan sonra tüketime sunulan bir süt ürünüdür (**Öksüztepe ve ark. 2010**). Türk Gıda Kodeksi Krema ve Kaymak Tebliğine Göre ise krema “sütten fiziksel seperasyon işlemi ile elde edilen süt yağının, yağsız süt içerisindeki yağca zengin emülsiyonu” olarak tanımlanmaktadır. Bu tebliğe göre işlem görmüş kremler özelliklerine göre sıvı krema, çırpma krema, köpüren krema, köpük krema, fermente krema, ekşitilmiş krema şekilde sınıflandırılmaktadır (**TGK, 2003**). Çok sayıda ürünün formülasyonunda yer alsada kremler, başlıca pastacılık sektöründe ve çeşitli tatlıların yapımında kullanılmaktadır (**Akalın ve Karagözlü, 2009; Hocalar, 2011; Keskin ve ark., 1993**).

Süt işletmelerinde krema, sütün 25-30 °C’de seperatör olarak adlandırılan süt yağını ayıran cihazdan geçirilmesi veya çiğ süt depolama tanklarında yüzeyde toplanan yağın alınması suretiyle elde edilmektedir. Kremanın, açık kazan tipi tanklarda 85-90 °C / 20-30 dakika ısıtılıp tabii tutulması ile elde edilen kremlerin, soğutulup ambalajlanması suretiyle satışa sunulduğu ürün, pastörize krema olarak tanımlanmaktadır (**Hocalar, 2011**).

Krema hammadde, üretim ve muhafaza koşullarına bağlı olarak değişik sayı ve çeşitte mikroorganizma barındırabilmektedir. Kremaların mikrobiyolojik kalitesini etkileyen faktörlerin başında kremanın üretiminde kullanılan sütün kalitesi gelmektedir. Sağlıklı bir hayvandan aseptik koşullarda sağılan taze süt çok az sayıda bakteri içerir. Süte mikrobiyal bulaşma sağım ile başlar. En önemli bulaşma kaynakları hayvanın memesi, deri, kıl, insan eli, sağım makinaları, süt kapları ve soğutu-

culardır. Süte bu çevrelerden genellikle hava, toz, toprak, su ve gübre kaynaklı mikroorganizmalar bulaşır. Kremanın üretimi sırasında süte daha önceden bulaşan mikroorganizmalara ilave olarak üretim sırasında insan eli, su, alet ve ekipmanlar, katkı maddeleri ve ambalajlama materyalinden gelen mikroorganizmalar da bulaşır (**Kınık ve ark., 2000**). Kremaların gerek kimyasal kompozisyonu gerekse uygun pH ve su aktivitesi (aw) değerlerine sahip olması da mikroorganizmalar için ideal bir besi ortamı oluşturmaktadır (**Akkaya ve ark. 2006; Erol ve ark. 1996**). Dolayısıyla krema ve kremadan hazırlanan gıdalar, mikrobiyal bozulmaya karşı daha duyarlıdır. Aynı zamanda bu tip kremalı ürünler, mikrobiyolojik tehlikeler anlamında riskli gıdaların başında gelmektedir. Özellikle kremanın kullanıldığı pastalarda gelişebilen mikroorganizmalar, gıda enfeksiyonu ve zehirlenmeler yönünden sağlık riski taşımakta, ayrıca bazı duyuşsal özellikleri de olumsuz yönde etkilemektedir. Yapılan çalışmalarda piyasadan temin edilen kremalı pastaların mikrobiyolojik kalitesinin düşük olduğu ve zaman zaman patojen mikroorganizmaları içerebildiği saptanmıştır (**Akgün ve ark., 1997; Alişarlı ve ark., 2002b; Aran, 1988; Can ve Yalçın, 2011; Erol ve ark., 1996; Gümüş ve ark., 2005; Öksüztepe ve ark., 2010; Tabak, 1999; Yücel ve ark., 1992**). Kremalı pastalar kek ve krema olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Pastanın kek kısmı nispeten daha az riskli iken krema kısmı risk grubunu teşkil etmektedir (**Demirer, 1988**). Gerek kekten gelen mikroorganizmalar, gerekse pasta hazırlanmasında kullanılan meyve, meyve jöleleri, fındık, ceviz, çeşitli soslar, şeker, şurup ve benzeri katkılardan gelen mikroorganizmalar krema kısmında gelişme fırsatı bulurlar. Bileşimine giren kremanın süt bazlı ve kolay kontamine olması, yapımında temel işletme ve personel hijyenine ilişkin

kurallara uyulmaması, kremalı pastaların mikrobiyolojik kalitesini düşürmektedir (**Erol ve ark., 1996**). Kremalı pastalarda rastlanması muhtemel olan patojen mikroorganizmalar arasında *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* ve *Salmonella* türlerini saymak mümkündür (**Akgün ve ark., 1997**). **Meldrum ve ark. (2006)** hazır gıdaları *E.coli*, *Bacillus cereus*, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus* ve *L. monocytogenes* yönünden analiz etmişler; kremalı pastaları mikrobiyolojik kalitesi en düşük olan gıdalar arasında göstermişlerdir. Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliğinde (**TGK, 2011**) kremlarda sadece *Salmonella* ve *L. monocytogenes* için limit belirlenmiş olup 25 ml'sinde hiç bulunmamaları istenmektedir.

Kremlar üzerine yapılan mikrobiyolojik çalışmaların sayısı oldukça sınırlıdır. Yapılan çalışmalar kremanın en yaygın kullanım alanı olan kremalı pastalar üzerine yoğunlaştırılmıştır. Bu çalışma pastacılık sektörüne krema veren işletmelerden temin edilen kremların bazı kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerini karşılaştırmak için yapılmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

**Kremlar:** Denemelerde materyal olarak kullandığımız kremlar, pastacılar için üretim yapan ve Trakya bölgesinde faaliyet gösteren 5 farklı üreticilerden taze olarak temin edilmiştir. Örnekler orijinal kaplarında (kapaklı plastik kova, yaklaşık 5 litre) alınmış olup soğuk koşullarda laboratuvara ulaştırılmıştır. Her bir üreticiden üçer adet olmak üzere 15 krema örneği ile çalışılmıştır.

**Titre edilebilir asitlik tayini:** İyice karıştırılmış krema örneklerinden 9 ml alınıp üzerine 9 ml saf su ve 0.5 ml fenolftalein indikatörü katıldıktan sonra pembe renk kaybo-

luncaya kadar 0,1 N NaOH ile titre edilmiştir. Sarf edilen alkali miktarı üzerinden asitlik (% laktik asit cinsinden) hesaplanmıştır (Kurt ve ark., 1993).

**Yağ Miktar Tayini:** Kremlardaki yağ oranı Gerber metoduna göre belirlenmiştir (**Kurt ve ark., 1993**).

**Nem Miktar Tayini :** Kremlardaki nem oranını 105 °C'de suyu uçurularak tespit edilmiştir (**Kurt ve ark., 1993**).

**Aw Değerinin Ölçümü:** Su aktivitesi değeri (aw) su aktivitesi ölçüm cihazı (Master Nova-sima) ile ölçülmüştür.

**Mikrobiyolojik analizler:** Aseptik koşullarda iyice karıştırılmış krema örneklerinden 10 g alınarak içerisinde 90 ml ringer çözeltisi bulunan steril erlen içerisine alınarak homojenize edilmiştir. Aynı sulandırma sıvısı kullanılarak ve 10<sup>7</sup>'ye kadar seri dilasyonlar hazırlanmıştır. Bu seyreltilerden, uygun besi ortamlarına ekimler yapılmıştır. Aerob mezofil toplam bekteri (AMTB) sayımı için Plate Count Agar (Merck, 1.05463) kullanılmıştır. Dökme ekim tekniği ile hazırlanan petriyer 35-37 °C'de 48 saat inkübe edildikten sonra gelişen koloniler sayılmıştır (Maturin ve Peeler, 2001). Koliform grubu, mikroorganizmaların sayımında Violet Red Bile Agar (Merck, 1.01406) kullanılmış, 37 °C'de 24 saat inkübasyondan sonra kırmızı renkli 0,5 mm ve üzerinde çapı olan koloniler sayılmıştır (**ISO, 2006**). Küf-maya sayımı Dichloran Rose-Bengal Chloramphenicol Agar'da (Merck 1.0466) yapılmış, 25 °C'de 5 gün inkübasyondan sonra değerlendirilmiştir (**ISO, 2004**). Laktik asit bakterileri için De Man Rogosa Sharpe Agar (Merck, 1.10660) kullanılmış; ekim yapılan plaklarda 30 °C'de 72 saat inkübasyondan sonra gelişen koloniler sayılmıştır

(ISO, 1998). *Staphylococcus aureus* sayımı için Baird Parker Agar (Merck, 1.0540) içeren petrilere ekim yapılmış ve ardından 37 °C’de 48 saat inkübe edilmiştir. Süre sonunda çapı yaklaşık olarak 3 mm olan siyah-gri renkli ve etrafında şeffaf zonlar bulunan parlak koloniler, potansiyel *S. aureus* olarak değerlendirilmeye alınmıştır (Lancette ve Bennet, 2001). Tipik kolonilerden Mannitol Salt Agar’a öze vasıtasıyla pasaj yapıp 37 °C’de 24-48 saat inkübe edilmiştir. Süre sonunda etrafı sarı zon

ile çevrili büyük opak koloniler doğrulama testlerine (Gram reaksiyonu, katataz aktivitesi, termonükleaz testi, lateks aglütinasyon testi) tabi tutulmuştur (ISO, 2003).

### Bulgular ve Tartışma

Beş farklı işletmeden farklı zamanlarda üçer kere olmak üzere toplanan kremaların analiz sonuçları (ortalama) Tablo 1’de gösterilmiştir.

**Tablo 1:** Kremaların kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri

	İşletme A	İşletme B	İşletme C	İşletme D	İşletme E
Yağ oranı, %	43,44	44,56	44,25	40,23	39,2
Nem oranı, %	53,8	52,74	53,28	57,45	58,22
Asidite, %	0,16	0,12	0,13	0,15	0,13
aw	0,96	0,95	0,95	0,96	0,96
AMTB, log kob/g	6,1	4,22	3,85	5,67	4,87
Koliform, log kob/g	3,59	<1,0	<1,0	4,18	<1,0
<i>S. aureus</i> , log kob/g	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Laktik asit bakterisi, log kob/g	6,43	2,98	2,77	5,62	4,42
Maya-Küf, log kob/g	3,59	2,55	1,84	3,17	2,84

Kremanın en önemli bileşeni yağdır. Beş farklı işletmeden alınan kremalarda yağ oranı % 39,20-44,56 arasında bulunmuştur. Türk Gıda Kodeksi, Krema ve Kaymak Tebliğine göre (TGK, 2003) yağ oranlarına göre az yağlı krema (en az % 10), krema (en az % 18) ve çok yağlı krema (en az % 45) olarak sınıflandırılmaktadır. Buna göre incelenen örneklerin tamamı “çok yağlı krema” grubunda yer almaktadır. Bu oranlar aynı zamanda kremalı pasta üretimi için uygundur. Pastacı kremaları ile ilgili yapılan çalışmalarda % 27,00-52,80 arasında değişen oranlarda yağ içeriği bildirilmiştir (Ekinci ve ark., 2008; Emam

Djome ve ark., 2008; Gürsel ve ark., 2006; Sami ve ark., 2013). Yağ oranlarındaki farklılık, üreticinin uyguladığı yöntemle alakalıdır. Özellikle sütün hangi sıcaklıkta seperatöre verildiği belirleyici olup elde edilecek kremanın verimini ve bileşimini etkilemektedir.

Su aktivitesi, bir gıdanın mikrobiyel gelişme için uygun olup olmadığını göstergelerinden birisidir. Smith ve ark. (2004) yaptıkları araştırmada, pastane ürünlerini su aktivitelerine göre sınıflandırmışlar ve yaş pastaları su aktivitesi yüksek (>0,85) olan pastane ürünleri sınıfında değerlendirmişlerdir. Çalışmamızda kremaların su aktivitesi 0.95-0.96 olarak

saptanmıştır. Bu değerler her türlü mikroorganizmanın kolayca üreyip çoğalabileceği değerlerdir. Özellikle mikrobiyel yük fazla olduğunda ve yeterli soğutma yapılmazsa kremler çok çabuk bozulacaktır. Kremaların su aktivitesi değeri üzerine çok az veri olmakla birlikte, bulduğumuz değerlere yakın sonuçlar verilmiştir (**Alişarlı ve ark., 2002a**).

Kremaların asiditesi kullanılabilirliğini ve kalitesini etkileyen en önemli faktörlerdendir. Kremalarda muhafaza sırasında rastlanan en önemli bozulma olan ekşimeden mikroorganizmalar tarafından oluşturulan laktik asit vb. asitler sorumludur (**Şahin ve Başoğlu 2002**). Başlangıçta düşük seviyede olan asit miktarı, ilerleyen dönemlerde arttıkça ürünün tadını ve kokusunu değiştirmektedir. Krema ve Kaymak Tebliğine göre (**TGK, 2003**) kremanın titrasyon asitliği laktik asit cinsinden % 0,225'den fazla olmamalıdır. Çalışmamızda kontrol ettiğimiz kremalarının hiçbiri bu eşik değerin üzerinde asitliğe sahip değildir. Yapılan diğer çalışmalarda, farklı asitlik değerleri bildirilmiştir. **Enb ve ark. (2009)** inek sütünden elde edilen kremanın asitliğini % 0,19 olarak saptamışlardır. **Öksüz ve ark. (2000)** kaymak örnekleri ile yaptıkları bir çalışmada örneklerin pH değerlerinde mevsimsel değişikliklerin etkili olduğunu, pH değerlerinin ilkbahar döneminde 6,68-7,22; yaz döneminde 6,37-6,95; sonbahar döneminde 6,08-7,63; kış döneminde 6,80-7,58 arasında değişim gösterdiklerini belirlemişlerdir. **Akalın ve ark. (2006)** kaymak örneklerinin 6,20-7,20 arasında değişen pH değerine sahip olduğunu bildirmişlerdir. Muhafaza sıcaklığı da asitlik üzerine etkili olmaktadır. **Alişarlı ve ark. (2002a)** yaptıkları çalışmada kremaların başlangıçta, 6,79 olan pH değerinin 4 °C'de 48 saat sonrasında 6,49; 10 °C'de 6,35; oda sıcaklığında (22-26 °C) 5,20 olarak tespit etmişlerdir. Asitlikteki artış (pH değerindeki azalma) krema

içinde mikroorganizmalar tarafından laktozun parçalanması sonucu laktik asit oluşumu ile ilgilidir. Bu da kremada ekşime kendini göstermektedir (**Kurt ve ark., 1993**). Çalışmamızdaki değerler kremaların ekşimiş durumda olmadığını göstermektedir.

Kremaların üretimi sırasında uygulanan ısı işlem, çoğu mikroorganizmaları inaktive etmek için yeterli olsa da hala yüksek sayıda mikroorganizma hayatta kalabilir. Bazı üreticilerin krema verimini artırmak için düşük sıcaklıklar tercih ettiği de bilinmektedir. Bu durumda kremadaki bakteri sayısı ve patojen bakteri bulundurma potansiyeli daha yüksek olacaktır. İşlem sonrası kontaminasyon ve hatalı muhafaza kremalardaki mikroorganizma yükünü artırabilmektedir. Dolayısıyla kremaların mikroflorası üreticiden üreticiye değişiklik göstermektedir. Çalışmamızda benzer bir durum gözlenmiş olup farklı üreticilerden temin ettiğimiz kremaların mikroorganizma sayıları arasında önemli farklılıklar gözlenmiştir. Toplam aerobik mezofil bakteri (AMTB) sayısı, 3,85-6,10 log kob/g arasında bulunmuştur. **Alişarlı ve ark. (2002b)** kremalarda ortalama toplam aerobik mezofil bakteri sayısını  $3,2 \times 10^4$  kob/g olarak saptamışlardır. Kremaların mikrobiyel yükü kullanıldığı ürünün de mikrobiyel yükünü direkt olarak etkilemektedir. Kremalı pastalar üzerinde yapılan bir çalışmada, ortalama toplam bakteri sayısı  $2,39 \times 10^7$  kob/g gibi yüksek bir seviyede tespit edilmiştir (**Tabak, 1999**). Başka bir çalışmada ise (**Akgün ve ark., (1997)**) kremalı pasta örneklerinin % 60'ında aerob canlı bakteri sayısının  $10^7$  kob/g'dan fazla olduğunu bildirilmiştir. **Erol ve ark. (1996)** Ankara'da sade kremalı, kakaolu kremalı ve meyveli kremalı pasta örneklerinde aerob toplam bakteri sayısını sırasıyla ortalama  $6,3 \times 10^7$ ;  $4,3 \times 10^6$ ;  $1,7 \times 10^7$  kob/g olarak bulmuşlardır.

Koliform grup bakteriler ise *Enterobacteriaceae* familyası içinde yer alan, fakültatif anaerob, gram negatif, spor oluşturmeyen, 35 °C'de 48 saat içinde laktozdan gaz ve asit oluşturan çubuk şeklindeki bakterilerdir. Gıdalarda koliform mikroorganizmaların bulunması kötü sanitasyon koşullarının, yetersiz veya yanlış pastörizasyon uygulamalarının, pişirme ve pastörizasyon sonrası tekrar bulaşma olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilmektedir (Sert ve Özdemir, 1990; Temiz, 2003). Çalışmamızda, 5 işletmeden üçüne ait örneklerde sayılabilir düzeyde koliform grubu bakteri bulunmamıştır. Diğer iki işletmede ise 4.18 ve 3.59 log kob/g düzeyinde koliform varlığı saptanmıştır. Saptanan bu sayılar oldukça yüksektir. Koliformların varlığı bağırsak kökenli patojen bakterilerin varlığı ile ilişkilendirildiğinden bu kremaların tüketimi halk sağlığı açısından ciddi bir tehdit oluşturmaktadır. Diğer taraftan koliformların varlığı, yetersiz ısıl işlemin de bir göstergesi olduğundan bu tip kremlerde süt orijinli *Brucella* vb. patojenlerin de bulunabileceği anlamına gelmektedir. Anlı ve Gürsel (2013) kaymaklar üzerinde yaptığı çalışmada 1,30-5,73 log kob/g arasında koliform tespit etmişlerdir. Tabak (1999) ise kremalı pastalarda ortalama  $2,12 \times 10^5$  kob/g düzeyinde koliform üremesi bildirmişlerdir. Akgün ve ark. (1997) Bursa yöresinden topladıkları 30 adet kremalı pasta örneğinin 29'unda  $1,0 \times 10^2$  kob/g ile  $2,2 \times 10^6$  kob/g arasında (ortalama  $1,96 \times 10^5$  kob/g) koliform bakteri tespit etmişlerdir. Aran (1988) İstanbul piyasasında tüketilen gıdaların tüketici sağlığı yönünden değerlendirilmesi ile ilgili çalışmasında 17 adet pasta örneği incelemiş, örneklerin tamamında  $5 \times 10^2$ - $4,9 \times 10^8$  kob/g arasında koliform grubu bakteri saptamışlardır. Tabak (1999), Ankara piyasasından temin ettiği kremalı pasta örneklerinde koliform sayısını ortalama  $2,12 \times 10^5$  kob/g olarak bildirmişlerdir. Aynı çalışmada örneklerin %

33,3'ünde *E. coli* bulunmuştur. Gündoğan ve Yücel (2001) de inceledikleri 40 adet yaş pasta örneğinin hepsinde *E. coli*'ye rastlamıştır. Var ve ark. (2003) ise yaş pasta örneğinin % 81,4'ünün *E. coli* ve % 89,4'ünün de koliform grubu bakteriler ile kontamine olduğunu bildirmişlerdir. Gümüş ve ark. (2005) Tekirdağ'da inceledikleri 60 adet çikolatalı yaş pastanın 50 adedinde (% 83,3); 60 adet meyveli pastanın 56 adedinde (% 93,3) koliform bakteri tespit etmişlerdir. Bu çalışmalarda koliform grubu mikroorganizmaların düşük kaliteli kremadan orijin alma ihtimali oldukça yüksektir.

Küf ve mayaların varlığı proteolitik ve lipolitik etkilerinden dolayı üründe istenmeyen tat ve kokuların oluşumuna neden oldukları için önemlidir (Frazier ve Westhoff, 1978; Bakırcı ve ark., 2000). Çalışmamızda incelenen kremlardaki ortalama küf-maya sayıları 1,89-3,59 log kob/g arasında bulunmuştur. Bu sayılar çok yüksek olmamakla birlikte uzun süreli muhafazalarda problem oluşturabilecek potansiyele sahiptir. Kremalı pastalarda yapılan çalışmalarda ise  $10^6$  kob/g gibi yüksek ortalama küf-maya sayıları bildirilmiştir (Tabak, 1999). Aynı şekilde Akgün ve ark. (1997) kremalı pastalarda ortalama  $3,57 \times 10^7$  kob/g maya-küf bildirmişlerdir. Bu yüksek sayılar kremanın kalitesi ile ilişkilendirilebileceği gibi kremadan başka diğer igredientlerin de rolü olabilir.

Laktik asit bakterileri karbonhidratları homofermentatif veya heterofermentatif yolla fermente ederek başlıca son ürün olarak laktik asit üreten bakterilerdir. Çoğu fermente ürünlerin oluşumunda önemli rol oynamakta, starter kültür olarak kullanılmaktadırlar (De Vos ve Hugenholtz, 2004). Bununla birlikte fermente olmayan ürünlerde ise ekşimenin önemli sebeplerinden birisidirler. Çalışma-

mızda ürünlerini incelediğimiz işletmelerden ikisindeki laktik asit bakteri sayısı ortalaması 5,0 log kob/g'ın üzerinde bulunmuştur. Tespit edilen bu sayılar bu iki işletmeye ait ürünlerin ekşimeye meyilli olduğunu göstermektedir. Diğer taraftan koliform bulunan iki kremanın da bu işletmelere ait olması üretim koşullarının hijyen açısından yetersizliğini doğrulamaktadır. **Tabak (1999)** kremalı pastalardaki ortalama laktik asit bakteri sayısını  $2,34 \times 10^3$  kob/g olarak saptamışlardır.

*S. aureus* insanlarda gıdalarda enterotoksin oluşturarak intoksikasyonlara yol açan patojen bir bakteridir. Başlıca bulaşka kaynağı insan olduğu için gıda maddelerinde bu bakteriye rastlanması personel hijyen uygulamasında aksaklık olduğunun bir göstergesi olarak değerlendirilmektedir (**Tunail, 1999**). Mastitis etkeni olduğu için hastalıklı memelerden elde edilen sütlerde de bulunabilmektedir. Bunların yanı sıra sağımlar, süt işleme ekipmanları vb. çevresel kaynaklardan da bulaşma mümkündür (**Mutluer ve ark., 1993**). **Yılmaz ve Gönülalan (2010)**, Kayseri bölgesinde tüketime sunulan çiğ sütlerde *Staphylococcus aureus* ve enterotoksin varlığını bildirmiştir. Kremalar da *S. aureus* açısından riskli ürünler arasındadır (**Halpin-Dohnalek ve Marth, 1989**). Krema ve kremalı unlu maddeler, stafilokokların ve enterotoksinlerin gelişimi için mükemmel bir ortam oluşturur. Bu sebeple kurabiye, pasta ve kremalı turta gibi ürünler, sık sık gıda zehirlenmesine yol açmaktadır (**Bilge ve Karaboz, 2005**). **Akgün ve ark. (1997)**'nin yaptığı bir çalışmada, Bursa bölgesinden toplanan 30 kremalı pasta örneğinin 26'sında  $2,0 \times 10^2$  kob/g ile  $6,3 \times 10^5$  kob/g arasında *S.aureus* saptanmıştır. **Tabak (1999)** Ankara'da yaptığı çalışmada, kremalı pastaların % 40'ında *S.aureus* tespit etmişlerdir. **Gündoğan ve Yücel (2001)** ise incelenen 40 adet yaş pasta örneğinin 35'inde (% 87,5)

$3,0 \times 10^1 - 3,0 \times 10^4$  kob/g aralığında *S. aureus* tespit etmişlerdir. Bununla birlikte incelediğimiz krema örneklerinin hiçbirisinde sayılabilir düzeyde *S. aureus*'a rastlanmamıştır. **Var ve ark. (2003)** ise Adana'da yaptıkları çalışmada, 150 adet yaş pasta örneğinin % 9,3'ünün *S. aureus* içerdiğini rapor etmişlerdir. **Gümüş ve ark. (2005)** Tekirdağ'dan toplamış oldukları çikolatalı pastaların % 26,7'sinde; meyveli pastaların ise % 31,6'sında *S. aureus* saptamışlardır. Aynı şekilde Mersin'de tüketime sunulan kremalı pastaların % 40'ında  $10^2$  kob/g'ın üzerinde *S. aureus* bulunmuştur (**Can ve Yalçın 2011**). *S. aureus*'un kremalardan ziyade kremalı pastalarda bulunması pasta üretimi sırasındaki hijyen eksikliğine bağlı olarak ortamdaki (özellikle personelden) bulaşabileceğine işaret etmektedir.

### Sonuç

Bu çalışmada elde edilen bulgulara göre pastacılık sektörü için üretilen kremaların işletmeden işletmeye oldukça fark göstrenen bir mikrobiyel flora sahip olduğu; bazı işletmelere ait kremaların gıda güvenliği ve halk sağlığı açısından risk taşıdığı sonucuna varılmıştır. Kremalar çoğu kere ayrıca bir ısıl işlem uygulanmadan kullanıldığından olası gıda zehirlenmelerinin önüne geçmek adına pasta üreticilerinin satın aldıkları keramaları bir laboratuvara mutlaka analiz ettirmelerinde yarar görülmektedir.

### KAYNAKLAR

**Akalın, S. ve Karagözlü, C. (2009)**. Dondurma Teknolojisi Ders Notları. Süt Teknolojisi Bölümü. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, İzmir.

**Akalın, S.A., Göncü, S., Ünal, G., and Ökten, S. (2006)**. Determination of some chemical and microbiological characteristics of kaymak. *Grasas y Aceites*, 57 (4): 429-432.

**Akgün, S., Soyutemiz, E., Anar, Ş. ve Çıbık, R. (1997).** Tüketime sunulan kremalı pastaların mikrobiyolojik niteliklerinin saptanması. Gıda Dergisi, 22 (6):433-438.

**Akkaya, L., Alisharlı, M., Kara, R. ve Telli, R. (2006).** Afyonkarahisar'da tüketime sunulan kremalı pastalarda *Listeria* türlerinin varlığının belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 17 (1-2):93-97.

**Alisharlı, M., Sağun, E., Alemdar, S. ve Akkaya, L. (2002a).** Kremalı pastalarda *Staphylococcus aureus* suşlarının gelişme ve enterotoksin oluşturma özellikleri üzerine etki yapan faktörler. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 26:535-542.

**Alisharlı, M., Sancak, Y.C., Akaya, L. ve Elibol, C. (2002b).** Bazı sütlü tatlıların mikrobiyolojik kalitelerinin belirlenmesi. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 26: 975-982.

**Anlı, E.A. ve Gürsel, A. (2013).** Some properties of Kaymak produced from physically separated milk fat. BİBAD, Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi, 6 (1): 33-39.

**Aran, N. (1988).** İstanbul piyasasında tüketilen bazı hazır gıdaların tüketici sağlığı yönünden değerlendirilmesi. Gıda Sanayi Dergisi. 6 (2):36-42.

**Bakırcı, İ., Çelik Ş., ve Özdemir, S. (2000).** Erzurum piyasasında tüketime sunulan mut-fak tipi tereyağlarının mikrobiyolojik özellikleri. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 31 (1):51-55.

**Bilge, F. ve Karaboz, İ. (2005).** İzmir'de piyasada açıkta satışa sunulan bazı gıdaların *Staphylococcus aureus* ve enterotoksinleri ba-

kımından incelenmesi. Ortaokul OnLine Mikrobiyoloji Dergisi, 3:1-6.

**Can, Ö.P. ve Yalçın, H. (2011).** Mersin'de tüketime sunulan kremalı pastaların mikrobiyolojik kalitelerinin değerlendirilmesi. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi, 6 (3):42-48.

**De Vos, W. M. and Hugenholtz, J. (2004).** Engineering metabolic highways in lactococci and other lactic acid bacteria. Trends Biotechnol., 22:72-79.

**Demirer, M.A. (1988).** Besin Hijyeni. Genel Bölüm. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları, Ankara.

**Ekinci, Y.F., Okur, O.D., Ertekin, B. ve Guzel-Seydim, Z. (2008).** Effects of probiotic bacteria and oils on fatty acid profiles of cultured cream. European Journal of Lipid Science and Technology, 10 (3): 216-224.

**Emam-Djome, Z. Mousavi, M.E., Ghorbani, A.V. ve Madadlou, A. (2008).** Effect of whey protein concentrate addition on the physical properties of homogenized sweetened dairy creams. International Journal of Dairy Technology, 61 (2):183-191.

**Enb, A., Abou Donia, M.A, Abd-Rabou, N.S, Abou-Arab A.A.K. ve El-Senaity, M.H. (2009).** Chemical composition of raw milk and heavy metals behavior during processing of milk products. Global Vet., 3:268-27

**Erol, İ., Siriken, B., Şireli, T.U., Kısa, Ö., Albay, A., Gün, H. ve Kaymaz, Ş. (1996).** Kremalı pastaların mikrobiyolojik kalitelerinin belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi, 43:413-420.



**Frazier, W.C. ve Westhoff, D.C. (1978).** Foods in Relation to Disease. "Food Microbiology", McGraw-Hill Book Company, New York, 399-439s.

**Gümüş, T., Dağlıoğlu, O. ve Konyalı, A.M. (2005).** Tekirdağ'da Tüketime Sunulan Yaş Pastaların Mikrobiyolojik Kalitesi. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Ziraat Fakültesi Dergisi, 2 (3):215-220.

**Gündoğan, N. ve Yücel, N. (2001).** Ankara'da Tüketime Sunulan Kremalı Pastaların Mikrobiyolojik Kalitesinin Araştırılması. *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 14 (1), 33-38.

**Gürsel, A., Pamuk, Ü., Şenel, E. ve Şanlı, E. (2006).** Kremanın dondurularak muhafazası üzerine bir araştırma. *Gıda Dergisi*, 31 (3): 151-157.

**Halpin-Dohnalek, M.I. ve Marth, E.H. (1989).** Growth and production of enterotoxin A by *Staphylococcus aureus* in cream. *Journal of Dairy Science*, 72 (9): 2266-2275.

**Hocalar, B. (2011).** Tereyağı Teknolojisi. Ege Üniversitesi Ege Meslek Yüksekokulu Yayınları No:22, İzmir. 9-15.

**ISO (1998).** Microbiology of food and animal feeding stuffs Horizontal method for enumeration of Mesophilic Lactic Acid Bacteria. ISO 15214. International Standarts Organisation, Geneva.

**ISO (2003).** Microbiology of food and animal feeding stuffs Horizontal method for the enumeration of coagulase-positive staphylococci (*Staphylococcus aureus* and the species) - Part 1, Technique using Baird-Parker agar medi-

um. ISO 6888-1. International Standarts Organisation, Geneva.

**ISO (2004).** Milk and milk products-Enumeration of colony-forming units of yeasts and/or moulds-Colony-count technique at 25 °C. ISO 6611/IDF, Geneva: International Standarts Organisation, Geneva.

**ISO (2006).** Microbiology of food and animal feeding stuffs- Horizontal method for the detection and enumeration of coliforms-Colony count technique. ISO 4832. International Standarts Organisation, Geneva.

**Kıncık, Ö., Kavas, G., Kesenbaş, H. ve Uysal, H. (2000).** Süt hijyeni ve güvenliği açısından çiğ süt kalitesinin önemi. İçinde: Demirci, M. (Ed.), Süt Mikrobiyolojisi ve Katkı maddeleri. VI. Süt ve Süt ürünleri Sempozyumu Tebliğler Kitabı. Rebel yayıncılık, Tekirdağ, 19-29.

**Kurt, A., Akmak, Y.S. ve Çağlar, A. (1993).** Süt ve Mamülleri Muayene ve Analiz Metodları Rehberi. Atatürk Üniversitesi Yayınları No, 252/d, Genişletilmiş V. Baskı, Erzurum.

**Lancette, G.A. ve Bennett, R.W. (2001).** *Staphylococcus aureus* and Staphylococcal Enterotoxins. İçinde: Compendium Methods for the Microbiological Examination of Foods. American Public Health Association, Washington D.C. 387-400.

**Meldrum, R.J., Smith, R.M.M., Ellis, P. ve Garside, J. (2006).** Microbiological quality of randomly selected ready-to-eat foods sampled between 2003 and 2005 in Wales, UK. *International Journal of Food Microbiology*, 108 (3):397-400.

**Öksüz, Ö. Ş. Kurultay, O. Şimşek ve A. Gündoğdu (2000).** Tekirdağ ili merkezinde tüketilen kaymakların bazı kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. VI. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, Tekirdağ, 567-570.

**Öksüztepe, G., Patir, B., Çalıcıoğlu, M., İlhak, O.İ. ve Dikici, A. (2010).** Elazığ'da Satılan Kremalı Pastalarda *E.coli* 0157:H7'nin Varlığı. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 16 (2):307-311.

**Sami, M., Nasri, A., Baghcri, M. ve Sharifi, H. (2013).** Microbiological and chemical qualities of cream-filled pastries sold in Kerman city confectionaries, southeast of Iran. Eurasian Journal of Veterinary Sciences, 29 (3):138-142.

**Sert, S. ve Özdemir, S. (1990).** Tereyağlarından izole edilen koliform grubu bakterilerin tanımlanması. Gıda Dergisi, 15 (3):145-149.

**Smith, J.P., Daifas, D.P., El-Khoury, W., Koukoutsis, J. ve El-Khoury, A. (2004).** Shelf life and safety concerns of bakery products. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 44 (1):19-55.

**Şahin, İ. ve Başoğlu, F. (2002).** Gıda Mikrobiyolojisi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Ders Notları:89, Bursa. 152.

**Tabak, R. (1999).** Ankara Piyasasında Tüketime Sunulan Kremalı ve Çikolatalı Pastaların Hijyenik Durumu Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.

**Temiz, A., (2003).** Gıdalarda İndikatör Mikroorganizmalar. İçinde: Ünlütürk, A., Turantaş, F. (Ed.). Gıda Mikrobiyolojisi. Meta Basım Matbaacılık, İzmir.

**TGK, (2003).** Krema ve Kaymak Tebliği. Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği 27.09.2003 tarihli 27133 sayılı Resmi Gazete, Ankara.

**TGK, (2011).** Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği. Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği, 29.12.2011 tarihli 28157 sayılı Resmi Gazete, Ankara.

**Tunail, N. (1999).** Microbial infections and intoxications. Food Microbiology and the applications, (1st ed). Ankara University Publications, Ankara, 68-74.

**Var, L., Enginkaya, Z. ve Kabak, T. (2003).** Adana piyasasında satılan çeşitli pastalarda bazı patojen mikroorganizma ve rop sporu varlığının araştırılması. Unlu Mamuller Teknolojisi Dergisi, 59: 34-45.

**Yılmaz, S. ve Günalan, Z. (2010).** Kayseri Bölgesinde tüketime sunulan çiğ sütlerde *Staphylococcus aureus* ve Enterotoksin varlığının araştırılması. Sağlık Bilimleri Dergisi, 19 (1): 26-33.

**Yücel, A., İlgöz, B.B., Göçmen, D. ve Tiryakioğlu, Ö. (1992).** Bursa'da tüketime sunulan kremalı pastaların mikrobiyolojik nitelikleri üzerine bir araştırma. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 9:91-98.