

# KREMALI PASTALARIN MİKROBİYOLOJİK KALİTELERİNİN BELİRLENMESİ

İrfan EROL<sup>1</sup>  
Ali ALBAY<sup>5</sup>

Belgin SIRIKEN<sup>2</sup>  
Hüseyin GÜN<sup>6</sup>

U.Tansel ŞİRELİ<sup>3</sup>  
Hüseyin GÜN<sup>6</sup>

Özgül KISA<sup>4</sup>  
Şerif KAYMAZ<sup>7</sup>

## Determination of Microbiological Quality of Cream Pastries

**Summary:** *In this study a total of 100 cream pastry samples from 16 different suppliers in Ankara, including 15 butter-cream, 53 chocolate-cream and 32 fruit-cream pastry samples, were collected and examined for the microbiological quality.*

*The numbers of total aerobic bacteria, lactobacilli, micrococci/staphylococci, coagulase-positive staphylococci, enterococci, enterobacteriaceae, coliforms, Bacillus cereus, pseudomonas, yeasts and moulds were determined by drop plating technique, while the isolation of salmonella was done with enrichment procedures.*

*According to analysis findings the mean numbers of total aerobic bacteria was found to be  $6.3 \times 10^7$ ,  $4.3 \times 10^6$  and  $1.7 \times 10^7$  cfu/g in butter-cream, chocolate-cream and fruit-cream pastry samples respectively. Incidence of lactobacilli followed a similar trend. The number of micrococci/staphylococci was found to be  $10^5$  cfu/g, while the amount of the coagulase-positive staphylococci, which are important for food intoxications, was found at the mean of  $10^2$ - $10^3$  cfu/g. The average numbers of index and indicator microorganisms, including enterobacteriaceae, coliforms and enterococci were  $10^3$  cfu/g,  $10^1$ - $10^2$  cfu/g and  $10^3$ - $10^4$  cfu/g respectively in most of the samples.*

*Most of the samples contained pseudomonas, yeasts and moulds at the range of  $10^3$  cfu/g and  $10^4$  cfu/g respectively. No sample contained salmonella in 25 g. The number of Bacillus cereus was found  $< 2.0 \times 10^2$  cfu/g. Statistical analysis showed no significant differences for total aerobic count and enterococci in chocolate-cream and fruit-cream pastry samples.*

*It is concluded that hygienic quality of examined pastries was inadequate. It would be formed the potential hazard for consumer health.*

**Key words:** *Cream pastry, microbiological quality.*

<sup>1</sup> Doç. Dr., AÜ Veteriner Fakültesi Bes. Hij. ve Tek. Anabilim Dalı, Dışkapı-Ankara.

<sup>2</sup> Araş. Gör., AÜ Veteriner Fakültesi Bes. Hij. ve Tek. Anabilim Dalı, Dışkapı-Ankara.

<sup>3</sup> Araş. Gör. Dr., AÜ Veteriner Fakültesi Bes. Hij. ve Tek. Anabilim Dalı, Dışkapı-Ankara.

<sup>4</sup> Dr., GATA Mik. ve Klinik Mik. Anabilim Dalı, Etlik-Ankara.

<sup>5</sup> Yrd. Doç., GATA Mik. ve Klinik Mik. Anabilim Dalı, Etlik-Ankara.

<sup>6</sup> Prof. Dr., GATA Mik. ve Klinik Mik. Anabilim Dalı, Etlik-Ankara.

<sup>7</sup> Prof. Dr., A. Ü. Veteriner Fakültesi Bes. Hij. ve Tek. Anabilim Dalı, Dışkapı-Ankara.

**Özet:** Bu çalışmada, Ankara'daki 16 farklı pastaneden sağlanan 15'i sade kremalı, 53'ü kakaolu kremalı ve 32'si meyveli kremalı olmak üzere toplam 100 pasta örneği mikrobiyolojik kaliteleri yönünden analiz edilmiştir. Bu çerçevede pasta örneklerinde aerob genel canlı, laktobasiller, mikrokok ve stafilokoklar, koagulaz (+) stafilokoklar, enterokoklar, enterobakteriler, koliform bakteriler, *B. cereus*, *Pseudomonas*'lar, maya ve küf sayıları damla plak tekniği ile *Salmonella*'ların varlığı ise zenginleştirme yöntemiyle belirlenmiştir.

Analiz bulgularına göre, aerob genel canlı sayısı sade kremalı, kakaolu kremalı ve meyveli kremalı pasta örneklerinin tamamında sırasıyla, ortalama  $6.3 \times 10^7$ ,  $4.3 \times 10^6$  ve  $1.7 \times 10^7$  kob/g değerinde bulunurken, laktobasiller yaklaşık 1 log. 'luk farkla aerob genel canlı sayısına yakın bulunmuştur. Mikrokok ve stafilokoklar ortalama  $10^5$  kob/g değerinde, gıda intoksikasyonları yönünden önem taşıyan koagulaz (+) stafilokoklar ise ortalama  $10^2$ - $10^3$  kob/g değerinde bulunmuştur. Örneklerin büyük bölümünde hijyen indeksi yönünden önem taşıyan enterobakteriler ortalama  $10^3$  kob/g, koliform bakteriler  $10^1$ - $10^2$  kob/g, enterokoklar ise  $10^3$ - $10^4$  kob/g düzeyinde saptanmıştır. Örneklerin tamamına yakın kısmında *Pseudomonas*'lar ortalama  $10^3$  kob/g, maya ve küfler ise ortalama  $10^4$  kob/g düzeyinde bulunmuştur. İncelenen pasta örneklerinin 25 gramında salmonellaların varlığına rastlanmamış ve *Bacillus cereus* sayısı da saptama sınırı olan  $2.0 \times 10^2$  kob/g'in altında kalmıştır. Kakaolu ve meyveli kremalı örneklerde aerob genel canlı ve enterokok sayısı arasındaki fark istatistiksel yönden önemli ( $p < 0.05$ ) bulunmuştur.

Sonuç olarak, bu çalışma kapsamında analiz edilen kremalı pasta örneklerinin mikrobiyolojik kalitelerinin düşük olduğu ve halk sağlığını korumaya yönelik önlemlerin alınmasının gerekli olduğu görüşüne varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Kremalı pasta, mikrobiyolojik kalite.

## Giriş

Kremalı pastalar, sahip oldukları yüksek besleyici değerli bileşimleri, uygun pH ve su aktivitesi ( $a_w$ ) değerleri ile çoğu mikroorganizmaların gelişimi için uygun bir besi ortamı niteliğindedir (8,12). Özellikle bileşimine giren kremanın süt bazlı ve kolay kontamine olması, yapımında temel işletme ve personel hijyenine ilişkin kurallara uyulmaması, kremalı pastaların mikrobiyolojik kalitelerini düşürdüğü gibi patojen mikroorganizmalar ile kontaminasyona bağlı olarak da gıda infeksiyon ve intoksikasyonlarının oluşumuna neden olmaktadır (3, 4, 16, 21).

Bu çalışmada Ankara'da tüketime sunulan sade kremalı, kakaolu kremalı ve meyveli kremalı pasta örneklerinin mikrobiyolojik kalitelerinin belirlenmesi ve incelenen örneklerin halk sağlığı yönünden risk taşıyıp taşımadıklarının saptanması amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metot

Bu çalışmada, Ankara'daki 16 farklı pastaneden sağlanan; 15'i sade kremalı, 53'ü kakaolu kremalı ve 32'si meyveli kremalı olmak üzere toplam 100 pasta örneği materyal olarak kullanılmıştır.

Aseptik koşullar altında alınan yaklaşık 100'er g pasta örnekleri soğuk zincir altında laboratuvara getirilerek mikrobiyolojik yönden analiz edilmiştir. Bu amaçla salmonella dışındaki mikroorganizmaların saptanmasına yönelik olarak, önce her bir pasta örneğinden steril plastik torbalara 10'ar g tartılarak üzerine 90'ar ml steril peptonlu su ilave edilip 2 dakika süreyle stomacher'da homojenize edilmiştir. Bu şekilde sağlanan homojenattan yine steril peptonlu su (% 0.1'lik) ile  $10^{-8}$ 'e kadar desimal dilüsyonları hazırlanarak ekime uygun hale getirilmiştir. Mikrobiyolojik analizler çerçevesinde pasta örneklerinde aerob genel canlı,

laktobasiller, mikrokok ve stafilocoklar, koagulaz (+) stafilocoklar, enterokoklar, enterobakteriler, koliform bakteriler, *B. cereus*, *Pseudomonas* ile maya ve küf sayıları damla plak tekniği (drop plating technique) (1) ile belirlenirken salmonellaların varlığı 25 g örnekte iki aşamalı zenginleştirmeye dayalı yöntemle saptanmıştır (7). Baird-Parker agarda üreme saptanan plaklarda toplam mikrokok ve stafilocok sayıları belirlendikten sonra, her bir örneğe ait tipik ve/veya atipik 5 stafilocok kolonisinden tüpte koagulaz testi yapılarak

koagulaz (+) stafilocoklar saptanmıştır (1, 3). CFC Agarda üreyen kolonilerden oksidaz testi (Oxidase paper, Merck 13303) pozitif verenler *Pseudomonas* olarak değerlendirilmiştir.

Bu çalışmada elde edilen verilerin değerlendirilmesinde varyans analiz testi uygulanmıştır (18).

Mikrobiyolojik analizlerde kullanılan besiyerleri ile inkübasyon koşulları tablo I'de topluca verilmiştir.

**Tablo I:** Mikrobiyolojik analizlerde kullanılan besiyerleri ve inkübasyon koşulları  
**Table I:** The media and growth conditions used for microbiological analysis

Aranan Mikroorganizma	Besiyeri Adı	Sıcaklık	Inkübasyon Süre	Koşulları Anaerob/Aerob
Acrob Genel Canlı	Plate Count Agar (DIFCO 0479-17-3)	30°C	48-72 saat	Aerob
Laktobasil	Lactobacilli Agar AOAC (DIFCO 0900-15-4)	30°C	24-48 saat	Anaerob
Mikrokok ve Stafilocok	Baird-Parker Agar (OXOID CM 275)	37°C	24-48 saat	Aerob
Enterobakteriler	Violet Red Bile Glucose Agar (OXOID CM 485)	37°C	24-48 saat	Anaerob
Koliform bakteriler	Violet Red Bile Agar (OXOID CM 107)	37°C	24-48 saat	Aerob
<i>Bacillus cereus</i>	<i>Bacillus cereus</i> Selective Agar Base (OXOID CM 617) S.Supplement (SR 99)	30°C	48 saat	Aerob
Enterokok	Slanetz-Bartley Medium (OXOID CM 377)	37°C	24-48 saat	Aerob
<i>Pseudomonas</i>	<i>Pseudomonas</i> Agar Base (CFC Agar) (OXOID CM 559) CFC Selective Agar Supplement (OXOID SR 103)	30°C	48 saat	Aerob
Maya/Küf	Rose Bengal Chloramphenicol Agar (OXOID CM 549) Chloramphenicol selective spp (OXOID SR 78)	25°C	4-5 gün	Aerob
Salmonella	TPS; ön zeng. (DIFCO 1810-17-9) Rappaport-Vassiliadis Enrichment Broth; selektif zeng. (OXOID CM 669) Tetrathionate Broth Base; selektif zeng. (DIFCO 0104-17-6) Brilliant-green Phenol-red Lactose Sucrose Agar (MERCK 7237)	37°C 43°C 37°C 37°C	24 saat 24 saat 24 saat 24-48 saat	Aerob Aerob Aerob Aerob

### Bulgular

Yapılan mikrobiyolojik analizlere ve istatistiksel değerlendirmelere ilişkin bulgular, tablo II, III ve grafikte sunulmuştur. Buna göre; sade kremalı, kakaolu kremalı ve meyveli kremalı pasta örneklerinin tamamında aerob genel canlı sayısı sırasıyla ortalama  $6.3 \times 10^7$ ,  $4.3 \times 10^6$  ve  $1.7 \times 10^7$  kob/g değerinde bulunurken, aerob genel canlı sayısını yaklaşık 1 log'luk fark ile laktobasiller takip etmiştir. Mikrokok ve stafilocoklar yine örneklerin tamamında genelde  $10^5$  kob/g değerinde bulunmuştur.

Gıda intoksikasyonları yönünden önem taşıyan koagulaz (+) stafilocoklar; sade kremalı örneklerinin % 73.3'ünde, kakaolu kremalı örneklerin % 100'ünde ve meyveli kremalı pasta örneklerinin % 100'ünde saptanmış olup, sayıları sırasıyla ortalama  $6.3 \times 10^2$ ,  $1.7 \times 10^3$  ve  $1.3 \times 10^3$  kob/g olarak bulunurken, aynı örneklerin % 3.1-6.7'sinde bu mikroorganizmalar kritik sayılan  $10^5$  kob/g değerine ulaşmıştır.

Hijyen indeksi yönünden önem taşıyan bakterilerden enterobakteriler; sade kremalı örneklerin % 93.3'ünde, kakaolu kremalı örneklerin % 88.7'sinde ve meyveli kremalı pasta örneklerinin tamamında, ortalama  $10^3$  kob/g,

düzeyinde saptanırken, örneklerin büyük kısmında koliformlar  $8.3 \times 10^1 - 1.9 \times 10^2$  kob/g, enterokoklar ise sade kremalı ve kakaolu kremalı örneklerde  $10^3$  kob/g, meyveli kremalı örneklerde ise  $10^4$  kob/g düzeyinde saptanmışlardır. Örneklerin tamamına yakın kısmında Pseudomonaslar ortalama  $10^3$  kob/g, maya ve küfler ise ortalama  $10^4$  kob/g düzeyinde bulunmuştur. İncelenen pasta örneklerinde *B.*

*cereus* sayısı saptama sınırı olan  $2.0 \times 10^2$  kob/g değerinin altında kalmıştır.

Zenginleştirme yönteminin uygulanmasına karşın incelenen pasta örneklerinin hiçbirinin 25 gramında salmonellaların varlığına rastlanmamıştır.

Yapılan istatistiksel analiz sonucu kakaolu ve meyveli kremalı örneklerde aerob genel canlı ve enterokok sayısı arasındaki fark önemli ( $p < 0.05$ ) bulunmuştur.

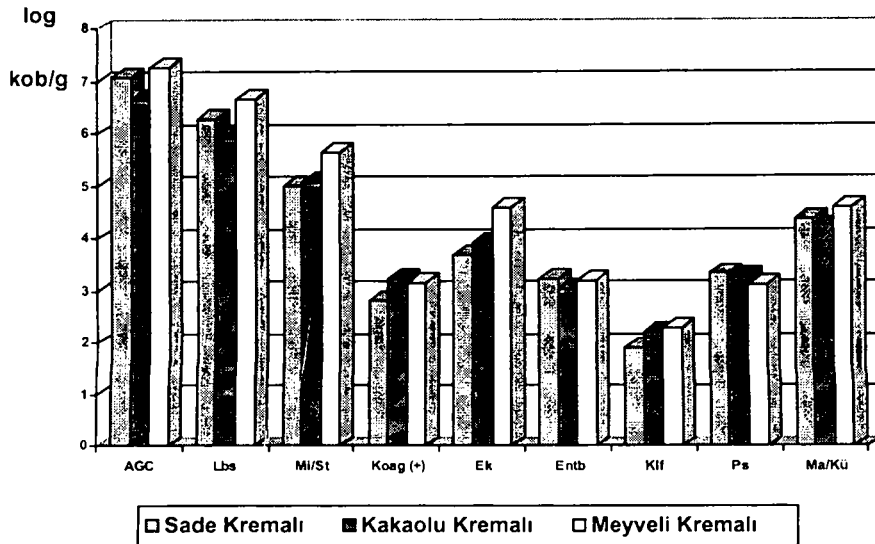
**Tablo II:** Değişik tip pasta örneklerinde saptanan mikroorganizmaların logaritmik sayıları ( $\log_{10}$ )  
**Table II:** The number of microorganisms ( $\log_{10}$ ) detected from different type of pastries.

Pasta Tipi	Parametre	AGC	Lbs	Mi/St	Koag (+)	Ek	Entb	Klf	Ps	Ma/Kü
Sade	x	7.08	6.26	4.99	2.80	3.68	3.21	1.92	3.32	4.36
Kremalı	Sx	0.28	0.33	0.39	0.34	0.43	0.13	0.37	0.29	0.28
n=15	min	4.83	3.53	2.14	<2.00	<2.00	2.30	<2.00	<2.00	2.90
	max	8.77	8.14	7.60	5.06	5.30	4.55	3.68	4.77	6.34
Kakaolu	x	6.64	5.94	5.06	3.24	3.89	3.02	2.20	3.27	4.22
Kremalı	Sx	0.15	0.20	0.14	0.13	0.19	0.16	0.19	0.18	0.16
n=53	min	4.20	<2.00	3.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	2.30
	max	8.77	8.47	6.77	5.77	6.20	5.60	4.60	6.00	8.07
Meyveli	x	7.24	6.65	5.64	3.13	4.59	3.19	2.30	3.10	4.57
Kremalı	Sx	0.19	0.21	0.19	0.25	0.21	0.25	0.30	0.28	0.27
n=32	min	4.41	3.30	3.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00
	max	8.77	8.30	7.07	5.62	6.60	5.62	4.90	6.00	8.00

AGC :Acrob Genel Canlı  
Mi/St :Mikroko/Stafilokok  
Ek :Enterokok  
Klf :Koliform  
Ma/Kü :Maya/Küf

Lbs :Laktobasiller  
Koag (+) :Koagülaz (+) Stafilokok  
Entb :Enterobakteri  
Ps :Pseudomonas

Saptama sınırı  $2.0 \times 10^2$  kob/g



**Grafik:** Değişik tip pasta örneklerinden saptanan mikroorganizmaların dağılımı  
**Graphic:** The rate of microorganisms detected from different type of pastries

KREMALI PASTALARIN MİKROBİYOLOJİK KALİTELERİNİN BELİRLENMESİ

**Tablo III:** Değişik tip kremalı pastaların mikrobiyolojik analiz sonuçları  
**Table III:** The results of the microbiological examinations of pastry samples.

Pasta Örneği ve Sayısı	Mikroorganizma Düzeyi ( kob/g)	Aerob Mezofil Genel Canlı		Laktobasil		Mikrokok ve Stafilokok		Koagulaz(+) Stafilokok		Enterobakteri		Koliiform		Enterokok		Pseudomonas		Maya/Küf	
		n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
	<2.0x10 <sup>2</sup>	-	-	-	-	-	-	4	(26.7)	1	(6.7)	2	(13.3)	-	-	-	-	-	-
<b>Sade</b>	10 <sup>2</sup>	-	-	-	-	2	(13.3)	5	(33.3)	4	(26.7)	4	(26.7)	2	(13.3)	1	(6.7)	1	(6.7)
<b>Kremalı Pasta</b>	10 <sup>3</sup>	-	-	-	-	3	(20.0)	4	(26.7)	6	(40.0)	6	(40.0)	3	(20.0)	4	(26.7)	-	-
<b>(n=15)</b>	10 <sup>4</sup>	-	-	-	-	2	(13.3)	1	(6.7)	4	(26.7)	3	(20.0)	4	(26.7)	7	(46.6)	6	(40.0)
	10 <sup>5</sup>	2	(13.3)	3	(20.0)	7	(46.7)	1	(6.7)	-	-	-	-	4	(26.7)	3	(20.0)	5	(33.3)
	10 <sup>6</sup>	4	(26.7)	6	(40.0)	1	(6.7)	-	-	-	-	-	-	2	(13.3)	-	-	3	(20.0)
	10 <sup>7</sup>	7	(46.7)	4	(26.7)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10 <sup>8</sup>	2	(13.3)	2	(13.3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<2.0x10 <sup>2</sup>	-	-	1	(1.9)	-	-	-	-	6	(11.3)	14	(26.4)	6	(11.3)	5	(9.4)	-	-
<b>Kakaolu</b>	10 <sup>2</sup>	-	-	-	-	-	-	20	(37.7)	16	(30.2)	22	(41.5)	5	(9.4)	16	(30.2)	8	(15.1)
<b>Kremalı Pasta</b>	10 <sup>3</sup>	-	-	6	(11.3)	9	(17.0)	25	(47.2)	24	(45.3)	13	(24.5)	13	(24.5)	18	(33.9)	17	(32.1)
<b>(n=53)</b>	10 <sup>4</sup>	8	(15.1)	6	(11.3)	13	(24.5)	5	(9.4)	6	(11.3)	4	(7.5)	21	(39.6)	9	(16.9)	17	(32.1)
	10 <sup>5</sup>	10	(18.9)	14	(26.4)	19	(35.8)	3	(5.7)	1	(1.9)	-	-	6	(11.3)	3	(5.7)	8	(15.1)
	10 <sup>6</sup>	16	(30.2)	13	(24.5)	11	(20.8)	-	-	-	-	-	-	2	(3.8)	2	(3.8)	2	(3.8)
	10 <sup>7</sup>	14	(26.4)	10	(18.9)	1	(1.9)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10 <sup>8</sup>	5	(9.4)	3	(5.7)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	(1.9)
	<2.0x10 <sup>2</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	(31.2)	1	(3.1)	2	(6.2)	2	(6.2)
<b>Meyveli</b>	10 <sup>2</sup>	-	-	-	-	-	-	12	(37.5)	14	(43.7)	11	(34.4)	-	-	11	(34.4)	-	-
<b>Kremalı Pasta</b>	10 <sup>3</sup>	-	-	1	(3.1)	3	(9.4)	9	(28.1)	13	(40.6)	9	(28.1)	3	(9.4)	13	(40.6)	2	(6.2)
<b>(n=32)</b>	10 <sup>4</sup>	1	(3.1)	2	(6.2)	3	(9.4)	10	(31.3)	4	(12.5)	2	(6.2)	22	(68.7)	6	(18.8)	22	(68.8)
	10 <sup>5</sup>	3	(9.4)	6	(18.7)	11	(34.4)	1	(3.1)	1	(3.1)	-	-	6	(18.7)	-	-	3	(9.4)
	10 <sup>6</sup>	3	(9.4)	7	(21.9)	14	(43.8)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	(3.1)
	10 <sup>7</sup>	20	(62.5)	15	(46.9)	1	(3.1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	(3.1)
	10 <sup>8</sup>	5	(15.6)	1	(3.1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	(3.1)

## Tartışma

Bu çalışma kapsamında mikrobiyolojik analizi yapılan toplam 100 adet değişik tip kremalı pasta örneğinin mikrobiyal kontaminasyon düzeyinin oldukça yüksek olduğu ve bu haliyle hijyenik kalitelerinin düşük olduğu ortaya çıkmaktadır ( tablo II , III ). Zira sade kremalı, kakaolu kremalı ve meyveli kremalı pasta örneklerinde aerob genel canlı sayısı sırayla ortalama  $6.3 \times 10^7$ ,  $4.3 \times 10^6$  ve  $1.7 \times 10^7$  kob/g gibi yüksek düzeylerde bulunmuştur. Benzer şekilde Yücel ve ark. (1992) Bursa'da analiz ettikleri pasta örneklerinde toplam aerob genel canlı sayısını  $10^6$  kob/g olarak saptamışlardır.

Değişik ülkelerde pastaların mikrobiyolojik kalitelerinin ve ulusal standartlara uygun olup olmadığının belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmaların çoğunda, bu çalışma bulgularına paralel olarak mikrobiyolojik kalitenin genelde düşük olduğu bildirilmektedir. Bu çerçevede; Khalafalla et al. (1991) Mısır'daki kremalı keklerde aerob genel canlı sayısının  $10^5$ - $10^7$  kob/g, Yde (1982) Belçika'da mikrobiyolojik yönden analiz ettiği toplam 156 kremalı pasta örneğinin % 50'den fazlasında aerob genel canlı sayısını  $>10^6$  kob/g, ve %25'inde ise  $>10^7$  kob/g değerinde, Dantas ve Silva (1988) Portekiz'de kantinlerden alınan 113 pasta örneğinden % 62'sinin kabul edilebilir sınır değerlerin üzerinde bakteri içerdiğini; aerob genel canlı sayısının örneklerin % 55.8'inde  $>5.0 \times 10^4$  kob/g düzeyinde bulunduğunu, Pla et al. (1996) ise İspanya'nın Alcoi bölgesinden sağladıkları 311 pastacılık ürünü örneğinden % 64.41'inin ulusal standartlara uygun olmadığını saptamışlardır. Değişik ülkelerde kabul edilen standartlarda kremalı pastalardaki aerob genel canlı sayısı için üst sınırın genelde  $10^5$  kob/g olduğu dikkate alındığında, bu çalışmada analiz edilen değişik tip kremalı pasta örneklerinin büyük kısmının standard değerlerin üzerinde bakteri içerdiği görülmektedir (tablo II, III). Kremalı pastaların içerdiği mikroorganizma sayısının fazla olmasında yapımda çiğ kremanın kullanılması, personel ve işletme hijyeni eksikliği ile yüksek muhafaza sıcaklığı etkili olmaktadır (17, 19). Jin et al. (1984) özellikle  $20^\circ\text{C}$ 'de muhafaza edilen ürünlerde toplam

bakteri sayısının birkaç saat içerisinde  $10^9$  kob/g'a kadar ulaştığını saptamışlardır.

Kremalı pastalarda genel kontaminasyon düzeyinin belirlenmesinde önemli olan toplam bakteri sayısının saptanması yanısıra, indeks ve indikatör özelliğe sahip mikroorganizmalar ile gıda infeksiyon ve intoksikasyonu etkeni olan patojen bakterilerin saptanması, bu gıdalardan kaynaklanabilecek sağlık riskinin belirlenmesi bakımından önem taşımaktadır. Bu çalışmada olduğu üzere çoğu araştırmacılar inceledikleri kremalı pasta örneklerinin koagülaz (+) stafilokoklar ile değişik düzeylerde kontamine olduğunu bildirmişlerdir. Bu çerçevede, Özer ve ark. (1968) Ankara'daki kremalı pastaların yaklaşık % 51'inin koagülaz (+) stafilokok içerdiğini, Khalafalla et al. (1991) kremalı pasta örneklerinin % 30-50'sinin koagülaz (+)stafilokok içerdiğini ve bunların da yaklaşık % 12'sinin A tipi enterotoksin oluşturduğunu, Dantas ve Silva (1988) 113 pasta örneğinin % 46'sında  $>10^2$  düzeyinde *S. aureus* saptadığını bildirmişlerdir. Bu ve benzeri çoğu çalışma bulgularından farklı olmak üzere Yde (1982) incelediği pasta örneklerinin % 44'ünde *B. cereus* saptamıştır. Hijyen indeksi yönünden önem taşıyan bakterilerden enterobakteriler bu çalışmada incelenen örneklerin % 93.4-100'ünde ortalama  $10^3$  kob/g, koliformlar % 68.7-86.7'sinde  $10^1$ - $10^2$  kob/g düzeyinde, enterokoklar ise % 88.7-100'ünde sade ve kakaolu kremalı örneklerde  $10^3$  kob/g, meyveli kremalı örneklerde  $10^4$  kob/g düzeyinde saptanmıştır. Bu çalışma bulgularıyla uyumlu olarak Fahrenhorst-Reissner ve Schulze-Schleithoff (1989) analiz ettikleri krema örneklerinin % 98.1'inin, Özer ve ark. (1968) Ankara'daki kremalı pastaların yaklaşık % 93'ünün, Mortatti et al. (1992) inceledikleri pastacılık ürünü örneklerinin % 69'unun, Jin et al. (1984) batı tipi kremalı pastacılık ürünü örneklerinin % 64'ünün, Viti ve Marchi (1990) ise geleneksel kremalı pastacılık ürünlerinin % 57.3'ünün koliform grubu bakteriler ile değişik düzeylerde kontamine olduğunu saptamışlardır. Ayrıca bazı araştırmacılar kremalı pasta örneklerinde değişik düzeylerde *E. coli* saptadıklarını bildirmişlerdir (13, 21, 22). Fahrenhorst-Reissner ve Schulze-Schleithoff (1989) kre-

manın koliform bakteriler ile yüksek düzeyde kontamine olmasındaki en büyük kaynağın krema otomatları olduğunu saptamışlardır. Pasta yapımında kullanılan kremanın mikroorganizmalar ile primer kontaminasyonunun yüksek olması; pastörizasyon işleminin yapılmaması veya pastörizasyon sonrası kontaminasyon sonucu kremalı pastaların tüketiminde potansiyel sağlık riski oluşabilmektedir. Bu çalışmada örneklerin % 88.7-100'nün  $10^3$ - $10^4$  kob/g düzeyinde enterokok içerdiği saptanmıştır. Yde (1982)'de analiz ettiği kremalı pastaların % 70'inin  $>1.0 \times 10^3$  kob/g düzeyinde fekal streptokok içerdiğini saptarken, Dantas ve Silva (1988) daha düşük olarak örneklerin % 15'inin  $>10^2$  kob/g düzeyinde fekal streptokoklar ile kontamine olduğunu saptamışlardır.

Bu çalışma sonuçları ile uyumlu bulunan Beerens (1985), Mortatti et al. (1992), Viti ve Marchi (1990) ile Yde (1982)'nin bulgularından farklı olarak; Ortiz et al. (1987), Dantas ve Silva (1988), Yücel ve ark. (1992) ile Pla et al. (1996) inceledikleri kremalı pasta örneklerinde salmonella izole ettiklerini bildirmişlerdir. Salmonella izolasyonuna ilişkin mevcut farklılık, değişik araştırmacılar tarafından incelenen ürün tipi ve mikroflorası ile yapımdaki hijyenik ve teknolojik koşulların farklılığından kaynaklanabilir.

Bu çalışmada saptanan maya ve küf ile kontaminasyon düzeyi (% 93.8-100) Mortatti et al. (1992)'nin çalışma sonuçlarıyla paralellik gösterirken, Dantas ve Silva (1988)'nin bulgularından (% 16.8-7) düşük bulunmuştur. Buradaki farklılık analiz edilen ürün tipi ile raf ömrü ve muhafaza koşullarının farklılığı ile açıklanabilir. Jin et al. (1984) kremalı pastacılık ürünlerinin başlangıç mikroflorasında mayaların dominant olmasına karşın, daha sonraki dönemde streptokok ve enterobakterilerin baskın hale geldiğini, ayrıca mikrofloranın yapım teknolojisine ve ürün tipine bağlı olarak değişiklik gösterdiğini de tespit etmişlerdir.

Sonuç olarak, bu çalışma kapsamında analiz edilen kremalı pasta örneklerinin mikrobiyolojik kalitelerinin düşük olduğu ve bu durumun muhtemel kaynakları arasında yer alan

başta krema olmak üzere, pastanın bileşimine giren maddelerin kontaminasyonun önlenmesi ile yapım teknolojisi ve özellikle personel hijyenine ilişkin önlemlerin alınması ve mikrobiyolojik analizlere dair yasal limitlerin getirilmesi ve ürüne uygun HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points; Tehlike analizleri kritik kontrol noktaları) sisteminin uygulanmasının kremalı pasta tüketimine bağlı olarak oluşabilecek potansiyel halk sağlığı riskinin önlenmesi yönünden önemli olduğu görüşüne varılmıştır.

#### KAYNAKLAR

1. Baumgart, J. (1986). *Mikrobiologische Untersuchung von Lebensmitteln*. B. Behr's Verlag, GmbH & Co., Berlin und Hamburg.
2. Beerens, H. (1985). *Hygiene quality of patisserie products in France in 1983*. Sciences-des Aliments, 5, 59-61.
3. Bergdoll, M.S. (1989). *Staphylococcus aureus*. In: M.P. Doyle (ed) *Foodborne bacterial pathogens*. pp. 463-523. Marcel Dekker, Inc. NY.
4. Catsaras, M., Seynave, R., Sery, C. (1970). *Pastry creams and public health. I. Outbreak of foodborne type A staphylococcal enterotoxin poisoning caused by pastry cream*. Annales de l' Institut Pasteur de Lille, 21, 177-192.
5. Dantas, R. A., Silva, M. C. C. (1988). *Microbiological analysis of meals prepared in canteens*. Catering and Health, 1, 23-49.
6. Fahrenhorst-Reissner, B., Schulze-Schleithoff. (1989). *Hygienische Problematik bei geschlagener Sahne aus Sahneautomaten*. Arch Lebensmittelhyg, 40, 68-71.
7. Flowers, R.S., D'aoust, J.-Y., Andrews, W.H. and Bailey, J.S. (1992). *Salmonella*. In: *Compendium of the Methods for the Microbiological Examinations of Foods*. Ed. Vanderzant, C. and Splittstoesser D.F. American Public Health Assoc, 3rd ed. 1992; 371-404.
8. Genigeorgis, C. A. (1989). *Present state of knowledge on staphylococcal intoxication*. Int J Food Microbiol, 9, 327-360.
9. Jin, M., Ikejima, N., Arai, T., Irikura, Y., Sakai, S. (1984). *Microbial contamination during manufacture in western-style confectionery products*. Ann Rep Tokyo Met Res Lab Publ Health, 35, 256-263.
10. Khalafalla, G. M., Zahra, M. K., El-Shenawy, M. (1991). *Enterotoxin producing staphylococci in some bakery products*. Annals Agricultural Sci. 36, 2, 347-353. In: FSTA. (1993). 25, 4 M 72.
11. Mortatti, M. P. L., Zavarizi, A. C. M., Outuka, M. S., Silva, K. C., Matiazzi, H. J., Leite, K. M.C. (1992). *Avaliação microbiológica de doces crenosos comercializados na cidade de araraquara-sp*. Alim. Nutr, 4, 89-97.

12. Notermans, S., Tips, P., Heuvelman, K.J. (1984). *Einfluss der Milieu-Bedingungen auf das Wachstum von S. aureus und die Enterotoxin-Bildung*. Fleischwirtsch, **64**, 1490-1496.
13. Ortiz, G., Carretero, R., Carmona Carmona, E., Ferrer Aquareles, J. L., Blanco Aretio, M. (1987). *Hygienic and physicochemical characteristics of pastries, cakes and confectionery products in Exremadura (Spain)*. Alimentaria, **185**, 19-44. In: FSTA., (1989). **21**, 6 C 50.
14. Özer, Ö., Özalp, E., Açıkgöz, M., Aytaç, H., Ünal, T., Gran, A., Burgu, İ. (1968). *Ankara pastanelerinde satılan pastaların bakteriyolojik nitelikleri üzerine araştırmalar*. AÜ Vet Fak Derg, **40**, 22-31.
15. Pla, S., Moreno, P., Fagoaga, F., Rodriquez, M. C., Garcia, M., Torregrosa, A. (1996). *Bacteriological control of cakes in the Alcoi health area*. Alimentaria, **270**, 51-53.
16. Sankaran, R., Leela, R. K. (1983). *Prevalence of enterotoxigenic staphylococci in bakery products*. J Food Prot, **46**, 95-97.
17. Sumner, S., Albrecht, A.J., Peters, D.L. (1993). *Occurrence of enterotoxigenic strains of Staphylococcus aureus and enterotoxin production in bakery products*. J Food Prot, **56**, 722-724.
18. Sümbüloğlu, K., Sümbüloğlu, V. (1994). *Biyoistatistik*. Özdemir Yayın, Ankara.
19. Teufel, P., Bryan, F. L., Qadar, F., Riaz, S., Roohi, S., Makik, Z. U. R. (1992). *Risk of salmonellosis and staphylococcal food poisoning from Pakistani milk-based confectioneries*. J Food Prot, **55**, 588-594.
20. Viti, A., Marchi, G. (1990). *Indexes of bacterial contamination in fresh confectionery produced in the district of Arezzo*. Industrie Alimentaria, **29**, 757-759.
21. Yde, M. (1982). *Mikrobiologische kwaliteit van gebak met banketbakkersroom Een steekproefonderzoek*. Belg Arch Soc Gen. Hyg Arbeidsg & Ger Gen **40**, 455-466.
22. Yücel, A., İşgöz, B. B., Göçmen, D., Tiryakioğlu, Ö. (1992). *Bursa'da tüketime sunulan kremalı pastaların mikrobiyolojik nitelikleri üzerine bir araştırma*. UÜ Zir Fak Derg, **9**, 91-98.