

## Bazı Sıtlü Tatlıların Mikrobiyolojik Kalitelerinin Belirlenmesi\*

Mustafa ALİŞARLI , Yakup Can SANCAK, Levent AKKAYA, Cihangir ELİBOL  
Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Van - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 19.06.2001

**Özet:** Kremalı pasta ve puding türü sıtlü tatlılarda örneklerin mikrobiyolojik kalitelerini belirlemek amacıyla Van'da bulunan 5 farklı pastaneye ait 100 adedi puding türü (sıtlaç: 25, keşkül: 30, supangile: 25 ve kazandibi: 20) ve 75 adedi kremalı pasta (sade kremalı: 25, kakaolu kremalı: 25 ve meyveli kremalı: 25) olan toplam 175 adet örnek analiz edilmiştir. Bu çerçevede örneklerde aerob genel canlı, enterobakteriler, laktobasilluslar, pseudomonaslar, maya ve küf sayıları damla plak tekniğı ile mikrokok/stafilokoklar ise yayma yöntemiyle belirlenmiştir.

Analiz bulgularına göre, puding türü sıtlü tatlılarda (sıtlaç, keşkül, supangile, kazandibi) ve kremalı pastalarda (sade, kakaolu, meyveli) saptanan aerob genel canlı sayısı ortalama değerleri logaritmik ( $\log_{10}$ ) olarak sırayla 2,16, 3,18, 4,65, 2,75, 6,08, 5,96 ve 5,76 kob/g olarak belirlenmiş, hijyen indeksi yönünden önem taşıyan mikroorganizmalardan enterobakteriler, 0,48, 2,18, 3,24, 0,71, 4,85, 4,77 ve 4,03 kob/g olarak tesbit edilmiştir. Laktobasilluslar, puding türü tatlılar sıtlaç, keşkül, supangile ve kazandibinde ortalama sayısı 1,08, 2,68, 4,15 ve 2,17 kob/g olarak bulunurken, kremalı pastalarda genelde ortalama sayı 5 kob/g düzeyinde saptanmıştır. Pseudomonaslar, sıtlaç, keşkül, supangile ve kazandibinde sırayla ortalama 0,31, 1,58, 2,86 ve 0,56 kob/g düzeyinde saptanmış, maya ve küflerin ortalama sayıları aynı sırayla 0,64, 1,32, 3,38 ve 1,06 kob/g olarak bulunmuştur. Pseudomonaslar ve maya/küfler kremalı pastalarda genelde ortalama 4 kob/g düzeyinde tespit edilmiştir. Mikrokok/stafilokok sayısı puding türü sıtlü tatlılarda aynı sırayla ortalama 1,56, 2,34, 3,10 ve 1,48 kob/g olarak bulunurken, kremalı pastalarda genelde ortalama 4 kob/g düzeyinde saptanmıştır.

Sonuçlar, gerek üretim ve gerekse de satış sırasında yeterli hijyenik koşullara uyulmadığını veya yeterli önemin verilmediğini göstermiş, etkili ve sürekli bir kontrolün gerekli olduğunu ortaya çıkarmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** Sıtlü tatlılar, mikrobiyolojik kalite

### Determination of the Microbiological Quality of Some Dairy Desserts

**Abstract:** This study was designed to demonstrate the microbiological qualities of cream pastries and puddings obtained from five different confectioneries in Van. A total of 175 samples, consisting of 100 pudding samples (sıtlaç 25, keşkül 30, supangile 25, kazandibi 20) and 75 cream pastries (butter-cream 25, chocolate-cream 25, fruit-cream 25), were analysed. The drop plate technique was used to determine the numbers of total anaerobic bacteria, enterobacteriaceae, lactobacilli, pseudomonas and yeasts/moulds, and the spread plate technique was used to determine the total number of micrococci/staphylococci.

The mean numbers of total aerobic bacteria were found to be 2.16, 3.18, 4.65, 2.75, 6.08, 5.96 and 5.76 cfu/g, and the mean numbers of enterobacteriaceae, which are important in terms of the microorganism hygiene index, were found to be 0.48, 2.18, 3.24, 0.71, 4.85, 4.77 and 4.03 cfu/g in puddings (sıtlaç, keşkül, supangile, kazandibi) and cream pastries (butter-cream, chocolate-cream, fruit-cream) respectively. Although the mean numbers of lactobacilli in puddings were found to be 1.08, 2.68, 4.15 and 2.17 cfu/g respectively, they were around 5 cfu/g in cream pastries. The mean numbers of pseudomonas and yeasts/moulds in puddings (sıtlaç, keşkül, supangile, kazandibi) were found to be 0.31, 1.58, 2.86 and 0.56 cfu/g and 0.64, 1.32, 3.38 and 1.06 cfu/g respectively, and around 4 cfu/g in cream pastries. The mean numbers of micrococci/staphylococci in puddings were found to be 1.56, 2.34, 3.10 and 1.48 cfu/g respectively and around 4 cfu/g in cream pastries.

It was concluded that the hygienic qualities of dairy desserts were poor due to both production and sale conditions. It was also concluded that periodic checks are necessary for improving the hygienic quality of dairy desserts.

**Key Words:** Dairy dessert, microbiological quality

\* Bu çalışma TÜBİTAK Veteriner ve Hayvancılık Araştırma Grubu tarafından desteklenmiştir (VHAG-1462).

## Giriş

Kremalı pasta ve puding türü sütü tatlılar; hızlı bakteri üremesine imkan sağlayan bileşimleri, su aktiviteleri ( $a_w$ ) ve pH değerleri nedeniyle mikroorganizmalar için ideal bir besi ortamıdır (1-10). Mikroorganizmaların gıdaların içerisinde veya üzerinde yaşaması için gıdanın kimyasal bileşimleri yanında yapısal özellikleri de oldukça önemlidir. Bazı gıdalar (örneğin kas eti) mikroorganizmaların iç kısımlara hücumunu engelleyen veya geciktiren doğal bariyerlere sahipken (11), kremalı pasta ve puding türü tatlılar oldukça elverişli yüzeysel bir yapıya sahiptir. Bu özelliklerinden dolayı bu ürünler bir çok araştırmacının dikkatini çekmiş ve mikrobiyolojik kaliteleri üzerine araştırmalar yapılmıştır.

Konuyla ilgili olarak Özer ve ark. (12)'nin yaptığı çalışmada, Ankara'da tüketime sunulan 45 yaş pasta örneği mikrobiyolojik nitelikleri yönünden incelenmiştir. Bu çalışmada, total jerm sayısı ortalama  $3,3 \times 10^7$  kob/g, coliform grubu bakteri  $2,8 \times 10^3$  kob/g, maya ve küf sayısı  $6,9 \times 10^4$  kob/g ve koagulaz pozitif stafilokok sayısı ise 23 örnekte (% 51,11) saptanmıştır.

Bursa'da tüketime sunulan kremalı pastaların mikrobiyolojik nitelikleri üzerine yapılan bir başka çalışmada, Yücel ve ark. (13) 41 adet kremalı pasta örneği analiz etmişlerdir. Yapılan mikrobiyolojik incelemede, toplam bakteri, stafilokok ve maya ve küf sayıları aynı sırayla ortalama  $1,5 \times 10^6$  kob/g,  $1,5 \times 10^5$  kob/g ve  $1,5 \times 10^6$  kob/g olarak belirlenmiştir.

Erol ve ark. (14) Ankara'da kremalı pastaların mikrobiyolojik kalitelerini belirlemek için yaptıkları çalışmada, 100 adet pasta örneği (15'i sade kremalı, 53'ü kakaolu kremalı ve 32'si meyveli kremalı) incelemiştir. Bu çalışmada, analiz örneklerinin tamamında aerob genel canlı sayısını ortalama  $4,3-6,3 \times 10^6-10^7$  kob/g seviyesinde bulmuşlardır. Laktobasilluslar yaklaşık 1 log farkla aerob genel canlı sayısına yakın bulunmuştur. Mikrokok ve stafilokoklar ortalama  $10^5$  kob/g değerinde, koagulaz pozitif stafilokoklar ise  $10^2-10^3$  kob/g değerinde saptanmıştır. Hijyen indeksi yönünden önem taşıyan enterobakteriler ortalama  $10^3$  kob/g ve enterokoklar  $10^3-10^4$  kob/g düzeyinde belirlenmiştir. Pseudomonaslar ortalama  $10^3$  kob/g, maya ve küfler ise  $10^4$  kob/g seviyesinde tesbit edilmiştir.

Sankaran ve Leela (15) mikrobiyolojik kalitelerini belirlemek için inceledikleri pastane ürünlerinde aerob

genel canlılığı  $10^3-10^4$  kob/g, stafilokokları  $10^1-10^4$  kob/g, maya ve küf sayılarını ise  $<10-10^3$  kob/g arasındaki düzeylerde belirlemiştir.

Tzanetakı ve Monalkides (16) Selanik'te hijyenik durumlarını belirlemek için 30'ar adet muhallebi ve sütlaçta yaptığı çalışmada, ürünlerin tamamında total bakteri sayısını  $10^2-10^3$  kob/g düzeyinde bulmuştur. Enterobakterileri muhallebilerin 15'inde (% 50), sütlaçların 3'ünde (% 10) saptamıştır. Enterokok ise aynı sırayla % 30 ve % 3 olarak tesbit edilmiştir. Maya ve küfleri muhallebide 8 örnekte (% 26) sütlaçta 10 örnekte (% 30) olmak üzere  $10^2$  kob/g düzeyinde belirlemiştir.

Schulze (17)'e ve Alman Hijyen ve Mikrobiyoloji Kurumu (Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie) (18)'na göre de krema içerikli pastane ürünlerinin aerob genel canlı yönünden limit ve tolerans değerleri  $10^5-10^6$  kob/g ve *S. aureus* sayısı  $10^2$  kob/g aşmamalıdır.

Khalafalla ve ark. (19) inceledikleri kremalı pasta örneklerinin tümünde aerob mezofil genel canlı sayısını  $10^4-10^7$  kob/g olarak saptamış ve örneklerin % 30-50'sinin koagulaz (+) stafilokok içerdiğini, bunun % 12'sinin A tipi enterotoksin oluşturduğunu belirtmiştir.

Bu ürünler yüksek sayıda mikrororganizma ihtiva etseler de baskın vanilya aroması nedeniyle tatsız ve kokusuzdurlar ve de gıdaların dış görünümünde bir değişiklikte olmaz (9,20).

Bu çalışma, puding türü sütü tatlılar ve kremalı pastalarda mikrobiyolojik kaliteyi belirlemek ve tüketici sağlığı açısından bu gıdaların güvenilirliğini tespit etmek amacıyla yapılmıştır.

## Materyal ve Metot

Bu çalışmada materyal olarak, Van il merkezindeki 5 farklı pastaneden temin edilen; her biri 25'şer adet olmak üzere sade, meyveli ve kakaolu 75 adet kremalı pasta ve 25'i sütlaç ve supangile, 30'u keşkül ve 20'si kazandibi olan 100 adet puding türü sütü tatlılar olmak üzere toplam 175 örnek analiz edilmiştir. Pastanelerden temin edilen yaklaşık 125'er g analiz örnekleri soğuk zincir altında (ICE BOX, 32 l, ICE PACK Frizet Mod.T350) laboratuvara getirilmiş ve mikrobiyolojik yönden analiz edilmiştir

**Mikrobiyolojik analizler:** Mikrobiyolojik analizler kapsamında toplam aerob mezofil bakteri,

laktobasilluslar, enterobakteriler ve pseudomonas ile maya ve küf sayıları damla plak tekniği ile belirlenirken, mikrokok/stafilokokların sayısı yayma metodu ile tespit edilmiştir (21,22).

**Örneklerin alınışı ve dilüsyonun hazırlanması:** Mikrobiyolojik yönden analizi yapılacak her bir örnek steril stomacher torbalara 10'ar g tartılarak üzerine 90'ar ml steril peptonlu fizyolojik tuzlu su (% 0.85 NaCl + % 0.1 pepton) ilave edilip stomacherde 2 dakika süreyle homojenize edilmiştir. Bu şekilde 1:10 sulandırılması sağlanan örneğin homojenatından 1ml önceden steril hazırlanmış içerisinde 9 ml peptonlu fizyolojik tuzlu su içeren deney tüpüne aktarılmıştır. Deney tüpü esaslı bir vortekslemeden sonra örneğin dilüsyon serisi desimal olarak  $10^{-7}$ 'ye kadar hazırlanmıştır.

**Besiyerlerine ekim:** Hazırlanan dilüsyonlardan 0.05 ml Plate Count Agar'a, Pseudomonas Base Agar'a, Violet Red Bile Agar'a, Lactobacillus Agar'a ve Patoto Dextrose Agar'a ve 0.1 ml Baird Parkar Agar'a aktarılmış ve sonra besi yerleri Tablo 1'de gösterildiği üzere inkube edilmiştir.

**Bakteri sayısının değerlendirilmesi:** Plate Count Agar'da üreyen bütün koloniler toplam aerob mezofil bakteri olarak değerlendirilmiştir. Pseudomonas Agar Base'de üreyen 1mm çapında ve oksidaz testi (Identification Sticks Oxidase) pozitif olan koloniler pseudomonas olarak değerlendirilmiştir. Violet Red Bile Glucose Agar'da 1-2 mm çapında, kırmızı ve etrafında halka şeklinde hale oluşturarak üreyen ve oksidaz testi negatif veren tüm koloniler enterobakteri olarak sayılmıştır. Laktobacillus Agar'da en az 1 mm büyüklüğünde üreyen ve katalaz testi pozitif sonuç veren koloniler laktobasillus olarak değerlendirilmiştir. Potato Dextrose Agar'da üreyen tüm koloniler maya/küf olarak sayılmıştır. Baird Parker Agar'da üreyen 1-3 mm çapında

parlak, siyah (tellurit reaksiyonu) etrafı halesiz koloniler ile etrafı bir hale ile çevrili koloniler (yumurta sarısı veya lesitinaz reaksiyonu) mikrokok/stafilokok olarak sayılmıştır.

**İstatistiksel değerlendirme:** Çalışmada, elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde varyans analizi, gruplar arası farklılığın belirlenmesinde ise Duncan testi kullanılmıştır (23).

## Bulgular

İncelenen örneklerin mikrobiyolojik analiz bulguları Tablo 2-3'te verilmiştir. Saptanan mikroorganizmaların örneklere göre dağılımı Şekil 1 içinde sunulmuştur.

Tablo 2'de puding türü tatlılarda (sütlaç, keşkül, supangile, kazandibi) ve kremalı pastalarda (sade, kakaolu, meyveli) saptanan mikroorganizmaların minimum (min), maksimum (mak) ve ortalama değerleri (x) logaritmik ( $\log_{10}$ ) olarak verilmiştir.

Yapılan istatistiksel analiz sonucu, puding çeşitleri arasında bakteri sayıları bakımından gruplar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ( $p<0,05$ ) ve bu Tablo 2 içerisinde farklı harflerle gösterilmiştir. Kremalı pasta örneklerinde ise gruplar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Bakteri sayıları bakımından puding çeşitleri ve kremalı pasta örnekleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0,001$ ).

## Tartışma

Bu çalışma, puding türü sütlü tatlılar ve kremalı pastalarda mikrobiyolojik kaliteyi belirlemek ve tüketici sağlığı açısından bu gıdaların güvenilirliğini tesbit etmek amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla, Van il merkezindeki 5

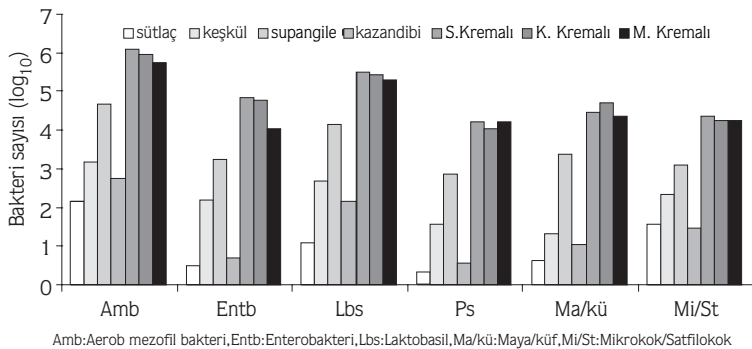
Tablo 1. Mikrobiyolojik analizlerde kullanılan besiyerleri ve inkubasyon koşulları.

Mikroorganizma	Besiyerleri	Sıcaklık	İnkubasyon süresi	İnkubasyon koşulları
Aerob mezofil bakteri	Plate Count Agar	30°C	48-72 saat	Aerob
Enterobakteri	Violet Red Bile Glucose Agar	30°C	48 saat	Aerob
Laktobasillus	Lactobacillus Agar	37°C	48-72 saat	Aerob
Pseudomonas	Pseudomonas Agar Base (CFC Selective Agar Supplement)	25°C	72 saat	Aerob
Maya/Küf	Potato Dextrose Agar	25°C	5 gün	Aerob
Mikrokok/Stafilokok	Baird Parker Agar (Egg Yolk Tellurit)	37°C	48 saat	Aerob

Tablo 2. Sütü tatlılarda saptanan mikroorganizmaların logaritmik değerleri (log<sub>10</sub>).

Mikroorganizma		Puding Çeşitleri				Kremalı Pastalar		
		Sütlaç (n=25)	Keşkül (n=30)	Supangile (n=25)	Kazandibi (n=20)	S. Kremalı (n=25)	K. Kremalı (n=25)	M. Kremalı (n=25)
Aerob Mezofil bakteri	x	2,16b	3,18ab	4,65a	2,75b	6,08	5,96	5,76
	sx	0,34	0,51	0,39	0,49	0,22	0,25	0,24
	min	< 2,30	< 2,30	< 2,30	< 2,30	3,62	3,70	3,80
	mak	4,53	7,48	7,56	7,32	7,75	7,48	7,60
Entero-bakteri	x	0,48b	2,18c	3,24a	0,71b	4,85	4,77	4,03
	sx	0,20	0,43	0,42	0,37	0,29	0,40	0,45
	min	< 2,30	< 2,30	< 2,30	< 2,30	2,30	< 2,30	< 2,30
	mak	3,00	6,80	5,70	6,34	7,30	7,29	7,34
Lakto-basillus	x	1,08b	2,68c	4,15a	2,17bc	5,50	5,43	5,29
	sx	0,30	0,50	0,39	0,53	0,26	0,28	0,27
	min	< 2,30	< 2,30	< 2,30	< 2,30	2,48	3,70	3,00
	mak	4,00	7,08	7,36	7,30	7,48	7,37	7,17
Pseudo-monas	x	0,31b	1,58c	2,86a	0,56bc	4,21	4,04	4,20
	Sx	0,17	0,35	0,37	0,31	0,31	0,29	0,26
	min	< 2,30	< 2,30	< 2,30	< 2,30	< 2,30	< 2,30	2,00
	mak	2,84	5,53	5,48	4,34	6,94	6,48	6,30
Maya Küf*	x	0,64c	1,32b	3,38a	1,06b	4,46	4,70	4,34
	sx	0,34	0,40	0,33	0,35	0,22	0,31	0,27
	min	< 2,30	< 2,30	< 2,30	< 2,30	2,60	2,90	3,08
	mak	3,66	5,25	6,08	3,38	6,08	6,78	6,14
Mikrokok Stafilokok	x	1,56b	2,34ab	3,10a	1,48b	4,34	4,25	4,24
	Sx	0,35	0,41	0,37	0,46	0,22	0,33	0,34
	min	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	2,00	< 2,00	< 2,00
	mak	4,30	5,81	5,78	6,62	6,78	7,20	6,82

\* : Örnek sayıları (Sütlaç:15, Keşkül:20, Supangile:20, Kazandibi:15, S. Kremalı:19, K.Kremalı:12, M. Kremalı : 14)  
Aynı satırda farklı harfleri taşıyanlar istatistiksel olarak önemlidir (p<0,05).



Şekil 1. Mikroorganizmaların örneklere göre dağılımı.

Tablo 3. Sütli tatlılarda saptanan mikroorganizma düzeyleri ve sayısal dağılımları.

Mikro-organizmalar	Analiz örnekleri	n	<10 <sup>2</sup>		10 <sup>2</sup>		10 <sup>3</sup>		10 <sup>4</sup>		10 <sup>5</sup>		10 <sup>6</sup>		10 <sup>7</sup>	
			n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Aerob mezofil bakteri	Sütlaç	25	9	(%36)	4	(%16)	9	(%36)	3	(%12)	-	-	-	-	-	-
	Keşkül	30	11	(%37)	4	(%13)	1	(%3)	5	(%17)	3	(%10)	2	(%7)	4	(%13)
	Supangile	25	2	(%8)	1	(%4)	6	(%24)	5	(%20)	2	(%8)	7	(%28)	2	(%8)
	Kazandibi	20	6	(%30)	3	(%15)	8	(%40)	-	-	1	(%5)	1	(%5)	1	(%5)
	S. Kremalı	25	-	-	-	-	1	(%4)	5	(%20)	5	(%20)	8	(%32)	6	(%24)
	K. Kremalı	25	-	-	-	-	1	(%4)	6	(%24)	6	(%24)	4	(%16)	8	(%32)
	M.Kremalı	25	-	-	-	-	2	(%8)	7	(%28)	4	(%16)	6	(%24)	6	(%24)
Enterobakteri	Sütlaç	25	20	(%80)	4	(%16)	1	(%4)	-	-	-	-	-	-	-	-
	Keşkül	30	14	(%47)	4	(%13)	5	(%17)	3	(%10)	1	(%3)	3	(%10)	-	-
	Supangile	25	6	(%24)	3	(%12)	5	(%20)	3	(%12)	8	(%32)	-	-	-	-
	Kazandibi	20	16	(%80)	2	(%10)	1	(%5)	-	-	-	-	1	(%5)	-	-
	S. Kremalı	25	-	-	3	(%12)	4	(%16)	6	(%24)	6	(%24)	4	(%16)	2	(%8)
	K. Kremalı	25	1	(%4)	4	(%16)	5	(%20)	4	(%16)	1	(%4)	4	(%16)	6	(%24)
	M.Kremalı	25	4	(%16)	2	(%8)	5	(%20)	5	(%20)	3	(%12)	5	(%20)	1	(%4)
Laktobasillus	Sütlaç	25	16	(%64)	4	(%16)	4	(%16)	1	(%4)	-	-	-	-	-	-
	Keşkül	30	14	(%47)	2	(%7)	1	(%3)	6	(%20)	3	(%10)	3	(%10)	1	(%3)
	Supangile	25	2	(%8)	4	(%16)	8	(%32)	1	(%4)	6	(%24)	3	(%12)	1	(%4)
	Kazandibi	20	9	(%45)	2	(%10)	6	(%30)	1	(%5)	-	-	2	(%10)	-	-
	S. Kremalı	25	-	-	1	(%4)	3	(%12)	4	(%16)	9	(%36)	2	(%8)	6	(%24)
	K. Kremalı	25	-	-	-	-	5	(%20)	7	(%28)	3	(%12)	3	(%12)	7	(%28)
	M.Kremalı	25	-	-	-	-	6	(%24)	6	(%24)	5	(%20)	6	(%24)	2	(%8)
Pseudomonas	Sütlaç	25	22	(%88)	3	(%12)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Keşkül	30	16	(%54)	7	(%23)	3	(%10)	2	(%7)	2	(%7)	-	-	-	-
	Supangile	25	6	(%24)	4	(%16)	6	(%24)	7	(%28)	2	(%8)	-	-	-	-
	Kazandibi	20	17	(%85)	1	(%5)	-	-	2	(%10)	-	-	-	-	-	-
	S. Kremalı	25	1	(%4)	3	(%12)	6	(%24)	7	(%28)	5	(%20)	3	(%12)	-	-
	K. Kremalı	25	1	(%4)	4	(%16)	7	(%28)	4	(%16)	7	(%28)	2	(%8)	-	-
	M.Kremalı	25	-	-	5	(%20)	7	(%28)	2	(%8)	9	(%36)	2	(%8)	-	-
Maya/Küf	Sütlaç	15	12	(%80)	1	(%7)	2	(%13)	-	-	-	-	-	-	-	-
	Keşkül	20	12	(%60)	4	(%20)	2	(%10)	1	(%5)	1	(%5)	-	-	-	-
	Supangile	20	1	(%5)	4	(%20)	10	(%50)	3	(%15)	1	(%5)	1	(%5)	-	-
	Kazandibi	15	9	(%60)	4	(%27)	2	(%13)	-	-	-	-	-	-	-	-
	S. Kremalı	19	-	-	1	(%5)	6	(%31)	7	(%37)	4	(%21)	1	(%5)	-	-
	K. Kremalı	12	-	-	1	(%8)	2	(%16)	6	(%50)	1	(%8)	2	(%16)	-	-
	M.Kremalı	14	-	-	-	-	5	(%36)	6	(%43)	2	(%14)	1	(%7)	-	-
Mikrokok Stafilokok	Sütlaç	25	13	(%52)	6	(%24)	2	(%8)	4	(%16)	-	-	-	-	-	-
	Keşkül	30	13	(%43)	2	(%7)	5	(%17)	5	(%17)	5	(%17)	-	-	-	-
	Supangile	25	5	(%20)	5	(%20)	5	(%20)	8	(%32)	2	(%8)	-	-	-	-
	Kazandibi	20	12	(%60)	2	(%10)	4	(%20)	-	-	1	(%5)	1	(%5)	-	-
	S. Kremalı	25	-	-	1	(%4)	7	(%28)	11	(%44)	4	(%16)	2	(%8)	-	-
	K. Kremalı	25	1	(%4)	1	(%4)	11	(%44)	3	(%12)	4	(%16)	3	(%12)	2	(%8)
	M.Kremalı	25	1	(%4)	5	(%20)	6	(%24)	5	(%20)	2	(%8)	6	(%24)	-	-

farklı pastaneden temin edilen 100 adet puding türü sütü tatlı (sütlaç, keşkül, supangile, kazandibi) ve 75 adet kremalı pasta (sade, kakaolu, meyveli) örneği mikrobiyolojik yönden analiz edilmiştir.

Mikrobiyolojik analizlere göre, puding türü sütü tatlılarda (sütlaç, keşkül, supangile, kazandibi) toplam areob mezofil bakteri sayısı sırayla ortalama  $1,4 \times 10^2$ ,  $1,4 \times 10^3$ ,  $4,4 \times 10^4$  ve  $5,6 \times 10^2$  kob/g düzeyinde bulunurken, kremalı pastalarda (sade, kakaolu, meyveli) bu  $1,2 \times 10^6$ ,  $9,1 \times 10^5$  ve  $5,7 \times 10^5$  kob/g olarak saptanmıştır. Bu değerler puding türü tatlılarda memnun edici düzeyde olmasına rağmen kremalı pastalarda standartları aştığı görülmüştür (17,18). Bu araştırmada bulunan değerler puding türü sütü tatlılar dikkate alındığında, Tzanetakıs ve Monalkides (16) araştırma bulgularıyla büyük benzerlik göstermektedir. Kremalı pasta örnekleri dikkate alındığında, çalışmada bulunan ortalama toplam aerob mezofil bakteri sayıları, bazı araştırmacıların (13,17-19) bulduğu değerlere benzer ve diğer araştırmacıların (12,14) bulduğu değerlere yakın, ancak Sankaran ve Leela (15)'nin bulduğu değerlerden yüksek çıkmıştır.

Mikrobiyolojik analizler sonucunda, toplam aerob mezofil bakteri puding türü sütü tatlı örneklerinin 78 (% 78)'inde bulunurken, kremalı pastaların tamamında tesbit edilmiştir. Puding türü sütü tatlı örnekleri dikkate alındığında çalışmanın bulgusu, Tzanetakıs ve Monalkides (16)'in bulduğu değerden düşük çıkmıştır. Kremalı pasta örnekleri dikkate alındığında ise çalışmanın bulguları, Erol ve ark. (14) ve Khalafalla ve ark. (19)'nin bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Hijyen indeksi yönünden önem taşıyan bakteriler açısından da iki grup ürün arasındaki fark yine önemlidir ( $p < 0,001$ ). Burada da puding türü sütü tatlıların bakteri yoğunluğu kremalı pastalara göre daha azdır (Şekil 1). Enterobakteriler, puding türü sütü tatlılarda 44 (% 44) örnekte bulunurken, büyük yoğunluk  $10^2$ - $10^3$  kob/g seviyesinde 25 (% 25) örnekte tespit edilmiştir. Çalışmanın bulguları, Tzanetakıs ve Monalkides (16)'in bulgularına yakın bulunmuştur. Maya ve küf ile kontaminasyon düzeyi puding türü tatlılarda %51 bulunurken, bu Tzanetakıs ve Monalkides (16)'in bulduğu değerlerden daha yüksek çıkmıştır. Kremalı pasta örneklerinde enterobakteriler % 93 oranında belirlenirken 32 (% 43) örnekte bakteri düzeyi  $10^5$ - $10^7$  kob/g olarak saptanmıştır. Laktobasilluslar, bakteri düzeyi

$10^5$ - $10^7$  kob/g olarak 43 (% 58) örnekte tesbit edilmiştir. Pseudomonaslar, kremalı pastalarda 41 (% 55) örnekte  $10^4$ - $10^6$  kob/g düzeyinde belirlenmiştir. Maya ve küf ile kontaminasyon düzeyi kremalı tatlılarda % 100'dür ve bakteri yoğunluğu % 43 ile  $10^4$ - $10^6$  kob/g düzeyindedir. Erol ve ark. (14)'ları inceledikleri kremalı pasta örneklerinde, bu çalışmayla benzer şekilde enterobakterileri örneklerin % 93,8-100'ünde bulmuşlardır. Çalışmanın laktobasillus değerleri, Erol ve ark. (14)'larının bulduğu değerlerle benzerlik göstermektedir. Bu çalışmanın ortalama pseudomonas sayısı ( $10^4$  kob/g) Erol ve ark. (14)'larının bulduğu değere ( $10^3$  kob/g) yakın çıkmıştır. Çalışmada bulunan maya/küf değerleri, Yücel ve ark. (13)'larının bulduğu değerlerden düşük, Sankaran ve Leela (15)'nin bulduğu değerlerden yüksek çıkmış, ancak bazı araştırmacıların (12,14) değerleri ile benzer bulunmuştur.

Mikrokok-Stafilokokların da araştırıldığı bu çalışmada, puding türü sütü tatlılarda (sütlaç, keşkül, supangile, kazandibi) ortalama sayıları sırayla  $3,6 \times 10^1$ ,  $2,1 \times 10^{12}$ ,  $1,2 \times 10^3$  ve  $3,0 \times 10^1$  kob/g düzeyinde bulunurken, kremalı pastalarda genelde ortalama  $10^4$  kob/g düzeyinde saptanmıştır. Mikrokok-Stafilokoklar puding türü sütü tatlıların % 52'sinde bulunmuş ve bunun % 41'i  $10^3$ - $10^5$  kob/g seviyesinde belirlenmiştir. Kremalı pastaların ise % 97'sinde bulunmuş ve bunun % 53'ü  $10^4$ - $10^6$  kob/g seviyesinde tespit edilmiştir (Tablo 3).

Bu çalışmada dikkat çeken, kremalı pasta ürünlerinin puding türü sütü tatlılara göre mikrobiyel kontaminasyon düzeyleri oldukça yüksek ve hijyenik kaliteleri düşük olmasıdır (Şekil 1). Bu fark, puding türü tatlıların kremalı pastalara göre daha yüksek ısı işlemi görmeleri (9), kremalı pastaların kremalarının hazırlanmasında çiğ kremaların kullanılması ve personel ve işletme hijyeninin eksikliği (7,14,24) ve kremalı pasta hazırlanması sırasındaki işlemlerin çokluğu ile açıklanabilir.

Bu çalışmada sonuçlar, Van'da tüketime sunulan puding türü sütü tatlı örneklerinin kremalı pasta örneklerine göre mikrobiyolojik kalitelerinin kısmen iyi olduğunu ve kremalı pasta örneklerinde ise düşük olduğunu göstermiştir. Eğer ürünler hijyenik koşullar dikkate alınarak hazırlanır, yeterli ısı ile işlem görür, tüketilinceye kadar sürekli soğukta bekletilir ve rekontaminasyonlardan korunur ve de bileşimine katılan hammadde seçimine önem verilirse tüketici sağlığı açısından hijyenik nitelikleri iyileştirilebilir. Bütün

üreticiler hazırladıkları ve tüketime sundukları gıdalarda yüksek hijyen güvenliğini ve tatmin edici mikrobiyal kaliteyi sağlamak için endişe taşımakla sorumludur. Tüketiciler açısından riskleri mümkün olduğu kadar minimuma indirmek için, üreticiler tarafından üretim esnasında muhakkak uygun teknolojik üretim tekniklerine (good manufacturing practices, GMP) uyulması veya geleneksel üretimden uzak endüstriyel bir üretim söz konusu ise daha detaylı bir kalite güvenliği sistemi olan

tehlike analizleri ve kritik kontrol noktaları (hazard analysis and critical control points, HACCP) sisteminin prensiplerinin uygulamaya konulması önemlidir.

Sonuçlar, gerek üretim ve gerekse de satış sırasında bu ürünlerde yeterli hijyenik koşulların sağlanmadığını veya yeterli önemin verilmediğini göstermiş, etkili ve sürekli bir kontrolün ve özellikle de personel ve işletme hijyenine önem verilmesinin gerekli olduğunu ortaya çıkarmıştır.

## Kaynaklar

1. Minor, E.T., Marth, H.E.: *Staphylococcus aureus* and staphylococcal food intoxications. A review: IV. Staphylococci in meat, bakery products and other foods. J. Food Technol. 1972; 34: 228-241.
2. Bryan, L.F.: Public health aspects of cream-filled pastries. A review. J. Milk Food Technol. 1976; 39: 289-296.
3. Beckers, H.J., Coutinho, R.A., Jansen, J.T., Van Leeuwen, W.J.: Staphylococcal food poisoning by consumption of sterilized vanilla custard. Antonie-van-Leeuwenhoek. 1980; 46: 224-225.
4. Bunnig-Pfaue, H., Timmermans, P., Notermans, S.: Einfache Methode für den Nachweis von Staphylokokken-Enterotoxin B in Vanillapudding mittels ELISA-TEST. Z. Lebensm. Unters. Forsch. 1981; 173: 351-355.
5. Jeppesen, C., Ewald, S.: *Staphylococcus aureus* and its significance in food toxicology. Dansk. Veterinaertidsskrift. 1983; 66: 921-927.
6. Bergdoll, M.S., do Carmo, L.S., Sikorski, W., de Olivera Filho, M.: Staphylococcal food poisoning in Brazil. 3rd World Congress/Foodborne infections and intoxications 1992 (WHO-FHO). B35: 320-322, (1992).
7. Sumner, S.S., Albrecht, A.L., Peters, D.L.: Occurrence of enterotoxigenic strains of *Staphylococcus aureus* and enterotoxin production in bakery products. J. Food Prot. 1993; 56 (8): 722-724.
8. Costanzo-Anunciacao, L.L., Linardi, W.R., do Carmo, L.S., Bergdoll, M.S.: Production of staphylococcal enterotoxin A in cream-filled cake. Int. J. Food Microbiol. 1995; 26: 259-263.
9. Alişarlı, M.: Vermehrung von *Staphylococcus aureus* und Enterotoxinbildung in türkischen Puddingspeisen. Inaug. Doktora Tezi. Zürich, (1997).
10. Alişarlı, M., Sağun E., Alemdar S., Akkaya L.: Kremalı pastalarda enterotoksin oluşturan *S. aureus* suşlarının çoğalma ve enterotoksin oluşturma özellikleri üzerine etki yapan faktörler. Proje no: Y.Y.Ü. Araştırma Fonu, VH-98-072. (2000) (Yayınlanmadı).
11. Sinell, H-J.: Faktoren, die mikrobiellen Verderb bestimmen. In: Einführung in die Lebensmittelhygiene, Verlag Paul Parey. Berlin-Hamburg, Pp: 95-106. (1992).
12. Özer, İ., Özalp, E., Çakırgöz, M., Aytaç, H., Ünal, T., Ceran, A., Burgu, İ.: Ankara pastanelerinde satılan yaş pastaların bakteriyolojik nitelikleri üzerinde araştırmalar. A.Ü. Vet. Fak. Derg. 1968; 3-4, 391-397.
13. Yücel, A., İşgöz, B., Göçmen, D., Tiryakioğlu, Ö.: Bursa'da tüketime sunulan kremalı pastaların mikrobiyolojik nitelikleri üzerine bir araştırma. U.Ü. Zir. Fak. Derg. 1992; 9: 91-98.
14. Erol, İ., Sınken, B., Şireli, U.T., Kısa, Ö., Albay, A., Gün, H., Kaymaz, Ş.: Kremalı pastaların mikrobiyolojik kalitelerinin belirlenmesi. A.Ü. Vet. Fak. Derg. 1996; 43(4): 405-411.
15. Sankaran, R., Leela, K.R.: Prevalence of enterotoxigenic staphylococci in bakery products. J. Food Prot. 1983; 46 (2): 95-97.
16. Tzanetakos, N., Monalkides, K.: Hygienic condition of dairy custard desserts and rice pudding. Deltio-Ethnikes-Epitropes-Galaktos-Ellados. 1986; 3(1): 34-40.
17. Schulze, K.: Lebensmittelrechts-Handbuch, V. Hygienerecht, Ioseblattsammlung, In: Pichhardt K., Lebensmittelmikrobiologie. 3. Auflage. Springer Verlag, Berlin, New York, Paris, Tokyo, London, Hong Kong, Barcelona, Budapest. Pp: 293. (1993)
18. DGHM (Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Microbiologie), Empfehlungen für mikrobiologische Richt- und Warnwerte zur Beurteilung von Teigwaren, Gewürzen und Trockensuppen. Bundesgesundhbl., 31: 93-94, (1988). In: Pichhardt, K., Lebensmittel-mikrobiologie. 3. Auflage. Springer Verlag, Berlin, New York, Paris, Tokyo, London, Hong Kong, Barcelona, Budapest, (1993).
19. Khalafalla, G.M., Zahra, M.K., El-Shenawy, M., Mahmoud, O.S.: Enterotoxin producing staphylococci in some bakery products. Annals of Agricultural Science, Ain Shams Uni. 1991; 36, 2: 347-353.
20. Neumayr, L., Krämer, J.: Vergleichende Untersuchung zur Bildung von Enterotoxin A und Thermonuclease durch *Staphylococcus aureus* in Sojamilch(-) und Milchprodukten. Arch. Für Lebensmittelhyg. 1989; 40: 3-7.
21. Baumgart, J.: Mikrobiologische Untersuchung von Lebensmittel. Behrs Verlag, Hamburg, (1993).

22. Pichardt, K.: *Lebensmittelmikrobiologie*. 3. Auflage. Springer Verlag, Berlin, New York, Paris, Tokyo, London, Hong Kong, Barcelona, Budapest, (1993).
23. Akgül, A.: *Tıbbi araştırmalarda İstatiksel analiz teknikleri, SPSS uygulamaları*, YÖK Matbaası, Ankara (1997).
24. Kısa, Ö., Albay, A., Erol, İ., Sırıken, B., Esin, N., Gün, H., Yurtyeri, A.: Kremalı pastalarda izole edilen koagulaz pozitif stafilokokların enterotoksin oluşturma özelliklerinin vidas yöntemiyle belirlenmesi, A.Ü. Vet. Fak. Derg. 1996; 43 (4): 405-411.