



ARAŞTIRMA

F.Ü.Sağ.Bil.Vet.Derg.
2013; 27 (1): 19 - 24
<http://www.fusabil.org>

Elazığ'da Satışa Sunulan Bazı Sütü Tatlıların Mikrobiyolojik Kalitesi

Gülsüm ÖKSÜZTEPE¹
Hüsnü ŞAHAN GÜRAN²
Gökhan Kürşad İNCİLİ¹

¹Fırat Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi,
Besin Hijyeni ve Teknolojisi
Anabilim Dalı,
Elazığ, TÜRKİYE

²Dicle Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi,
Besin Hijyeni ve Teknolojisi
Anabilim Dalı,
Diyarbakır, TÜRKİYE

Elazığ'da farklı pastanelerden ve sütü tatlıları satan satış merkezlerinden temin edilen 100 adet sütlaç, kazandibi, keşkül, tavukgöğsü ve supangile örneği incelendi.

Sütlaç, kazandibi, keşkül, tavukgöğsü ve supangile örneklerinde log₁₀ kob/g olarak ortalama toplam mezofilik aerob bakteri sayısı 2.30, 2.74, 3.00, 4.05, 4.55, maya-küf sayısı 0.39, 1.02, 1.10, 1.44, 1.13; *Staphylococcus-Micrococcus* sayısı 1.19, 1.15, 2.18, 1.81, 2.25; laktik asit bakterileri 1.03, 3.54, 2.95, 3.15, 4.19; *Pseudomonas* spp. ise 0.12, 0.19, 1.02, 1.15 ve 1.80 değerlerinde bulundu. Enterobakteriler sütlaç örneklerinde <log₁₀ kob/g olarak bulundu. Ancak kazandibi, keşkül, tavukgöğsü ve supangile örneklerinde ise sırasıyla 0.21, 2.10, 1.64 ve 2.26 log₁₀ kob/g olarak saptandı. Ayrıca 1 adet sütlaç 3 adet supangile örneğinde *Escherichia coli* bakterisine rastlanırken, incelenen sütü tatlı örneklerinin hiç birinde *Staph. aureus*, *Salmonella* spp. ve *Listeria* spp.'ye rastlanmadı.

Sonuç olarak örneklerin tamamında *Staph. aureus*, *Salmonella* spp. ve *Listeria* spp. bakterilerinin bulunmaması halk sağlığı ve gıda güvenliği için önemli bir durumdur. Fakat incelenen tüm örneklerdeki indikatör mikroorganizmaların varlığı göstermiştir ki; bu ürünler hijyenik şartlarda üretilmemekte ve halk sağlığı için potansiyel bir tehlike oluşturmaktadır.

Anahtar kelimeler: Sütü tatlılar, mikrobiyolojik kalite, halk sağlığı.

Microbiological Quality of Some Milk-Containing Desserts Sold in Elazığ

In this study, a total of 100 samples of desserts containing milk collected from different patisserie in Elazığ city were evaluated for microbiological quality.

The mean numbers of total mesophilic aerobic bacteria, moulds-yeast, *Staphylococcus-Micrococcus*, lactic acid bacteria and *Pseudomonas* spp. were found as 2.30, 2.74, 3.00, 4.05, 4.55 log₁₀ cfu/g, 0.39, 1.02, 1.10, 1.44, 1.13 log₁₀ cfu/g, 1.19, 1.15, 2.18, 1.81, 2.25 log₁₀ cfu/g, 1.03, 3.54, 2.95, 3.15, 4.19 log₁₀ cfu/g and 0.12, 0.19, 1.02, 1.15 and 1.80 log₁₀ cfu/g in sutlac, kazandibi, keskul, tavukgogsu and supangile, respectively. Enterobacteriaceae counts were found to be 0.21, 2.10, 1.64 and 2.26 log₁₀ cfu/g in kazandibi, keskul, tavukgogsu and supangile samples respectively, while they were not detected (< log₁₀cfu/g) in sutlac samples. *Escherichia coli* was determined in one sutlac and three supangile samples, while *Staph. aureus*, *Salmonella* spp. and *Listeria* spp. were not found in the samples.

As a result, absence of *Staph. aureus*, *Salmonella* spp. and *Listeria* spp. in the samples is important for the public health and food safety. However, determining indicator microorganisms in the samples shows that all these products were not produced under hygienic conditions and may have a potential risk for the public health.

Key Words: Dairy dessert, microbiological quality, public health.

Geliş Tarihi : 27.09.2012

Kabul Tarihi : 17.12.2012

Giriş

Sütün insanoğlunun beslenmesindeki önemi şüphesiz tartışılmazdır. Hijyenik koşullarda üretilmediği, saklanmadığı, işlenmediği ve gerekli kontrollerinin yapılmadığı durumlarda halk sağlığı açısından zararlı olabilmektedir. Bu nedenle süt hijyeni, hem ekonomik açıdan ve hem de insan sağlığı açısından oldukça önemlidir. Süt ve ürünlerinde olduğu gibi süt içeren tatlıların da mikroorganizma düzeyi, gerekli hijyenik şartlara ve soğuk zincire uyulmadığı taktirde (üretim, depolama, taşıma, tüketiciye sunma vb) artış gösterebilmektedir. Bu durum ürünlerde hem mikrobiyolojik hem de duyu kaliteyi etkilemektedir (1).

Temel olarak süt bileşenlerini içeren tatlılar çok geniş bir çeşitliliğe sahiptir. Hazır sütü tatlıların tüketimi, çeşit ve tiplerin üretilip yaygınlaşmasıyla özellikle son on yıllık dönemde büyük bir artış göstermiştir. Bu artışın nedeni de ürünlere besin değeri ve duyu nitelikler, yaygınlık, kolay erişilebilir, her ortamda tüketilebilir özellikleri kazandırılarak tüketiciler için çekici hale getirilmesidir. Bugün hızla gelişmekte olan sütü tatlı üretiminin teknolojik, mikrobiyolojik ve denetim yönünden eksiklikleri mevcuttur. Bu üretim sektörü hala hazır yemek üretiminin içerisinde görülmekte,

Yazışma Adresi Correspondence

Gülsüm ÖKSÜZTEPE

Fırat Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi,
Besin Hijyeni ve Teknolojisi
Anabilim Dalı
Elazığ - TÜRKİYE

gulsumoksuztepe@hotmail.com

mikrobiyolojik kriterleri hazır yemek kriterlerine göre değerlendirilmektedir. Kimyasal ve fiziksel analizleri ile ilgili bilinen ya da uygulanan kesin metotları hala ortaya konulmamıştır (1).

Sütü tatlılar, Tüketime Hazır Sütü Tatlılar Standardında (TSE K 98) "Pastörize ve homojenize inek sütüne beyaz şeker, invert şeker veya glukoz şurubundan bir veya birkaçı ve mamulün çeşidine göre pirinç unu, buğday unu, yenilebilir nişasta, irmik, pirinç, tane veya öğütülmüş badem, fındık, ceviz gibi kuruyemişler, damla sakızı, kakao, karamel sosu, peynir telemesi, tavukgöğsü eti vb. çeşni ve lezzet verici maddeler katılmak suretiyle tekniğine uygun olarak pişirilerek, keşkül, sakızlı muhallebi, sütlaç, supangile, krem karamel, hoşmerim, fındıklı krem şokola, tavukgöğsü gibi tüketime hazır hale getirilmiş mamul." olarak tanımlanmıştır (2).

Süt bazlı tatlılar grubundan sayılan puding türü (sütlaç, tavukgöğsü, kazandibi, supangile) tatlılar hızlı bakteri üremesine imkan sağlayan bileşimleri, su aktivitesi (a_w) ve pH değerleri nedeniyle mikroorganizmalar için ideal olan ürünlerdendir (3, 4). Süt ve ürünlerinde olduğu gibi süt içeren tatlıların da mikroorganizma düzeyi gerekli hijyenik şartlara ve soğuk zincire uyulmadığı takdirde, üretim, depolama, taşıma ve tüketiciye sunum sırasında artış gösterebilmektedir (3). Bu da ürünlerde hem mikrobiyolojik hem de duysal kaliteyi etkilemektedir. Ülkemizin her bölgesinde sevilerek tüketilen sütü tatlılar çok çeşitli olmasına rağmen, genellikle uygun koşullarda satışa sunulmaması nedeniyle de sağlık açısından önemli bir risk oluşturabilmektedir. Bu konuda yapılan çalışmalar oldukça sınırlı sayıda olduğundan dolayı bu konu oldukça önem arz etmektedir.

Bu çalışma, halkımız tarafından sevilerek tüketilen bazı sütü tatlılarının (sütlaç, kazandibi, keşkül, tavukgöğsü ve supangile) mikrobiyolojik kalitelerini belirlemek ve tüketici sağlığı açısından bu gıdaların güvenilirliğini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.

Gereç ve Yöntem

Örneklerin Alımı: Bu çalışmanın materyalini oluşturan sütü tatlı (sütlaç, kazandibi, keşkül, tavukgöğsü ve supangile) örnekleri 1 Şubat 2012 ile 1 Haziran 2012 tarihleri arasında Elazığ ilinde bulunan farklı pastanelerden ve sütü tatlı satan satış merkezlerinden temin edildi. Bu amaçla yaklaşık olarak 150'şer gramlık her biri 20 adet sütlaç, kazandibi, keşkül, tavukgöğsü ve supangile toplandı. Örnekler en kısa süre içerisinde laboratuara getirilerek $+4\pm 1$ °C'de muhafaza edildi ve en fazla yarım saat içerisinde analize alındı.

Mikrobiyolojik Analizler: Mikrobiyolojik analizler için, sütü tatlı örnekleri bir parçalayıcının (Bag Mixer - Interscience 78860 St. France) özel torbasında 10 g tartıldı. Üzerine steril $\frac{1}{4}$ Ringer (Merck 1.5525 - Darmstadt - Germany) çözeltisinden 90 mL ilave edilerek parçalayıcıda homojen hale getirilerek örneğin 10^{-1} 'lik dilüsyonu hazırlandı. Bu dilüsyondan aynı seyrelticiyi kullanmak suretiyle örneğin 10^{-6} 'ya kadar diğer

dilüsyonları yapıldı. Örneklerin her seyreltisinden 1'er mL kullanılarak iki paralel şekilde dökme plak metoduyla ekimleri yapıldı. İnkübasyon süresi sonunda 30-300 koloni içeren plaklar değerlendirildi (7, 8).

Toplam Mezofilik Aerob Bakteri Sayısı (TMAB): TMAB sayısının belirlenmesi amacıyla Plate Count Agar (Oxoid CM 325) besiyeri kullanıldı. Hazırlanan dilüsyonlardan dökme plak yöntemiyle ekimler yapıldı. Petri kutuları 30 ± 1 °C'de 3 gün inkübe edildi. İnkübasyon sonunda 30-300 arasında koloni içeren petripler değerlendirmeye alındı (9).

Enterobakterilerin Sayımı: Violet Red Bile Glucose Agar (Merck 1.10275 Darmstadt - Germany) besiyeri kullanıldı. 30 ± 1 °C'de 48 saat inkübe edilerek oluşan 1-2 mm çapında, kırmızı ve etrafında halka şeklinde hale oluşturarak üreyen ve oksidaz testi negatif veren tipik koloniler sayıldı (10).

Maya ve Küflerin Sayımı: Potato Dextrose Agar (Difco B 13) besiyeri kullanıldı. Hazırlanan seyreltilerden dökme plak yöntemiyle ekimler yapıldı. Petripler 22 ± 1 °C'de 5 gün inkübe edildi (9).

Staphylococcus - Micrococcus Sayımı: Bu mikroorganizmaların sayımında Mannitol Salt Agar (Oxoid) besiyeri kullanıldı. Plaklar 37 ± 1 °C'de 36-48 saat inkübe edildi. İnkübasyondan sonra oluşan koloniler değerlendirildi (9).

Koagulaz Pozitif Staphylococcus aureus'un Saptanması: Koagulaz stafilokok sayımı için Baird Parker agar (Oxoid, CM 275) besi yeri kullanıldı. Ekim sonrası petri plakları 36 ± 1 °C'de 30 saat inkübasyona bırakıldı. İnkübasyondan sonra petriplerde üreyen etrafı açık renkli bir alanla çevrili siyah renkli, tipik görüntüye sahip koloniler ile atipik kolonilerden 5 tanesi seçilerek koagulaz testi uygulandı. Koagulaz test sonucu pozitif olan kolonilerin sayısı şüpheli kolonilerin sayısı ile çarpılıp, 5'e bölünerek koagulaz pozitif *Staph. aureus*'un sayısı belirlendi (9).

Laktik Asit Bakterilerinin Sayımı: Laktik asit bakterilerinin sayımında de Man Rogosa Sharpe Agar (Oxoid, CM361) besiyeri kullanıldı. Plaklar 37 ± 1 °C'de 48 saat inkübasyonu sonucunda değerlendirildi (7).

Pseudomonas spp. Sayımı: *Pseudomonas* spp. sayımı için, *Pseudomonas* CFC supplement ilave edilerek hazırlanan *Pseudomonas* Agar Base (Merck 1.07620 - Darmstadt - Germany) besiyeri kullanıldı. Petri plaklarına dökme yöntemiyle ekim yapıp 25 ± 1 °C'de 48 saat inkübe edildi. Sonra oluşan kolonilerden 5 adet rastgele seçilerek oksidaz test yapıldı. Oksidaz testi (Identification Sticks Oxidase) sonucunda pozitif olan koloniler değerlendirildi (11).

Escherichia coli Sayımı: Etkenin izolasyonu için Tryptone Bile X-Glucuronide Medium (Merck 1.16122 - Darmstadt - Germany) besiyeri kullanıldı. Hazırlanan 10^{-1} seyreltiden ekim yapılarak 30°C'de 4 saat, daha sonra 44°C'de 18 saat inkübasyona bırakıldı (12).

Salmonella spp. İzolasyon ve İdentifikasyonu: Ön zenginleştirme aşamasında, 25 g numune 225 mL

tamponlanmış peptonlu suda (TPS) homojenize edilerek 37 °C'de 24 saat inkübe edildi. Selektif zenginleştirme aşamasında ise Rappaport Vassiliadis (RV) broth'a (Oxoid, CM 669) 0.1 mL TPS'den geçilerek 42 °C'de 24 - 48 saat inkübe edildi. RV broth'dan Brilliant Green Agar (BG agar) (Oxoid, CM 263)'a ekim yapıldı ve 37 °C'de 20-24 saat inkübe edildi. BG agarda etrafı parlak kırmızı zone ile çevrili pembe-kırmızı renkli koloniler, *Salmonella* şüpheli olarak değerlendirildi. *Salmonella* şüpheli kolonilerden Triple Sugar Iron Agar (TSIA) (Oxoid, CM 277) ve Lysine Iron Agar (LIA) (Oxoid, CM 381) biyokimyasal test besiyerlerine ekimler yapılarak, 37 °C'de 24 saat inkübasyona bırakıldı. Inkübasyon sonunda, TSIA ve LIA'daki renk değişimine göre pozitiflik değerlendirildi. *Salmonella* şüpheli kolonilerin serolojik identifikasyonu, *Salmonella* antiserumu (*Salmonella* O Poly A-1 ve Vi-Difco 2264-47-2) ile test edilerek, aglütinasyon oluşumunun pozitif olup olmamasına göre değerlendirildi (9).

Listeria spp. İzolasyon ve İdentifikasyonu: *Listeria* türlerinin saptanması, United States Department of Agriculture (USDA) Food Safety and Inspection Service (FSIS) ile FDA-BAM tarafından önerilen yöntem esas alınarak yapıldı (13-15). Bu yöntem gereğince numuneler sırasıyla; ön zenginleştirme, zenginleştirme, selektif katı besi yerlerine ekim, kolonilerin incelenmesi, identifikasyonu için biyokimyasal testler uygulandı. Ön zenginleştirme için analiz edilecek sütü tatlı örneklerinden 25 gram alınarak steril stomacher torba

içerisinde tartılıp üzerine 225 mL LEB (*Listeria* Selective Enrichment Broth Base, Oxoid CM 862) ilave edildi. İki dakika homojenize edildikten sonra 24 saat 30 °C'de inkübasyona bırakıldı. Daha sonra ön zenginleştirme homojenatından 0.1 mL alınarak asıl zenginleştirme broth'u olan Fraser Broth'a (Oxoid CM 895) geçildi ve 24 saat 35 °C'de inkübe edildi. Zenginleştirme yapılan sıvı besi yerinden bir öze dolusu kültür alınarak, *Listeria*-Selective Supplement ilave edilmiş *Listeria* Selective Agar'a (LSA, Oxford Formulation) ekildi ve sonra petri kutuları 35 °C'de 24-48 saat süreyle inkübasyona bırakıldı. LSA'da üreyen *Listeria* spp. şüpheli kahverengimsi yeşil veya siyah haleli kolonilerden TSA (Oxoid CM131) yüzeyine ekim yapıldı ve petri kutuları 30 °C'de 24-48 saat inkübe edildi. Burada üreyen *Listeria* spp. şüpheli kolonilerin identifikasyonu amacıyla, Gram boyama metoduna göre gram-pozitif basil şeklinde olanlara hareket, CAMP, katalaz, oksidaz, nitrat indirgeme, dekstroz, esculin, ksiloz, ramnoz, mannitol ve hemoliz oluşturma gibi testler yapıldı (13).

İstatistiksel Değerlendirme: Elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirmesinde varyans analizi, gruplar arası farklılığın belirlenmesinde ise Duncan testi kullanıldı (16).

Bulgular

İncelenen toplam 100 adet sütü tatlı örneklerine ait mikrobiyolojik analiz bulguları Tablo 1-3'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Sütü Tatlı Örneklerine Ait Mikrobiyolojik Analiz Bulguları (log₁₀ kob/g).

Mikroorganizma	Örnek (n: 20)	P	Ortalama (x ± Sx)	En az	En çok
Toplam Mezofilik Aerob	Sütlaç	0.012	2.30 ^b ± 0.77	1.30	3.78
	Kazandibi		2.74 ^b ± 0.86	2.30	4.85
	Keşkül		3.00 ^{ab} ± 0.12	< 1.0	3.96
	Tavukgöğsü		4.05 ^{ab} ± 0.60	2.95	5.20
	Supangile		4.55 ^a ± 0.39	3.78	5.48
Enterobakteri	Sütlaç	0.001	< 1.0 ^c	< 1.0	< 1.0
	Kazandibi		0.21 ^c ± 0.52	1.15	2.86
	Keşkül		2.10 ^{ab} ± 0.34	< 1.0	2.98
	Tavukgöğsü		1.64 ^b ± 0.45	< 1.0	2.30
	Supangile		2.26 ^a ± 0.60	< 1.0	3.14
Maya-Küf	Sütlaç	0.003	0.39 ^b ± 0.33	< 1.0	2.00
	Kazandibi		1.02 ^a ± 0.83	< 1.0	2.10
	Keşkül		1.10 ^a ± 0.10	< 1.0	2.15
	Tavukgöğsü		1.44 ^a ± 0.47	< 1.0	1.85
	Supangile		1.13 ^a ± 0.56	< 1.0	1.60
<i>Staphylococcus-Micrococcus</i>	Sütlaç	0.001	1.19 ^b ± 0.24	< 1.0	1.48
	Kazandibi		1.15 ^b ± 0.83	< 1.0	2.08
	Keşkül		2.18 ^{ab} ± 0.12	< 1.0	2.45
	Tavukgöğsü		1.81 ^b ± 0.57	< 1.0	2.11
	Supangile		2.25 ^a ± 0.55	< 1.0	2.80
Laktik asit bakterileri	Sütlaç	0.001	1.03 ^c ± 0.69	1.00	4.00
	Kazandibi		3.54 ^{ab} ± 0.86	2.00	5.40
	Keşkül		2.95 ^b ± 0.11	1.65	3.93
	Tavukgöğsü		3.15 ^{ab} ± 0.66	1.70	4.46
	Supangile		4.19 ^a ± 0.67	2.45	5.87
<i>Pseudomonas</i> spp.	Sütlaç	0.001	0.12 ^c ± 0.67	< 1.0	1.88
	Kazandibi		0.19 ^c ± 0.54	< 1.0	2.78
	Keşkül		1.02 ^{bc} ± 0.12	< 1.0	2.74
	Tavukgöğsü		1.15 ^b ± 0.66	< 1.0	2.46
	Supangile		1.80 ^a ± 0.40	1.35	2.51

x: Logaritmik Ortalama

Sx: Standart Sapma

a,b,c : Aynı sütunda farklı harfleri taşıyanlar istatistiksel olarak önemlidir (P<0.05).

Tablo 2. Sıtlü Tatlı ÖrneKlerindeki Mikroorganizmaların Sayısal Dağılımlı (log₁₀ kob/g).

Mikroorganizma	Ürünler (n: 20)	< 1.0		1.0 -1.99		2.0-2.99		3.0-3.99		4.0-4.99		> 5.0	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Toplam Mezofilik Aerob	Sıtlıağ	-	-	7	35	11	55	2	10	-	-	-	-
	Kazandibi	-	-	-	-	17	85	-	-	3	15	-	-
	Keşkül	10	50	3	15	5	25	2	10	-	-	-	-
	Tavukgöğsü	-	-	-	-	3	15	7	35	9	45	1	5
	Supangile	-	-	-	-	-	-	2	10	17	85	1	5
Enterobakteri	Sıtlıağ	20	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Kazandibi	-	-	13	65	7	35	-	-	-	-	-	-
	Keşkül	18	90	1	5	1	5	-	-	-	-	-	-
	Tavukgöğsü	16	80	3	15	1	5	-	-	-	-	-	-
	Supangile	13	65	3	15	3	15	1	5	-	-	-	-
Maya-Küf	Sıtlıağ	16	80	3	15	1	5	-	-	-	-	-	-
	Kazandibi	15	75	2	10	3	15	-	-	-	-	-	-
	Keşkül	16	80	2	10	2	10	-	-	-	-	-	-
	Tavukgöğsü	12	60	7	35	1	5	-	-	-	-	-	-
	Supangile	16	80	4	20	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Staphylococcus- Micrococcus</i>	Sıtlıağ	17	85	3	15	-	-	-	-	-	-	-	-
	Kazandibi	15	75	4	20	1	5	-	-	-	-	-	-
	Keşkül	15	75	3	15	2	10	-	-	-	-	-	-
	Tavukgöğsü	3	15	12	60	5	25	-	-	-	-	-	-
	Supangile	15	75	2	10	3	15	-	-	-	-	-	-
Laktik asit bakterleri	Sıtlıağ	-	-	-	-	5	25	7	35	8	40	-	-
	Kazandibi	-	-	-	-	5	25	5	25	8	40	2	10
	Keşkül	-	-	5	25	14	70	1	5	-	-	-	-
	Tavukgöğsü	-	-	2	10	7	35	8	40	3	15	-	-
	Supangile	-	-	-	-	6	30	8	40	4	20	2	10
<i>Pseudomonas spp.</i>	Sıtlıağ	15	75	5	25	-	-	-	-	-	-	-	-
	Kazandibi	15	75	2	10	3	15	-	-	-	-	-	-
	Keşkül	15	75	2	10	3	15	-	-	-	-	-	-
	Tavukgöğsü	14	70	4	20	2	10	-	-	-	-	-	-
	Supangile	-	-	13	65	7	35	-	-	-	-	-	-

Tablo 3. Sıtlü Tatlı ÖrneKlerinde Bazı Patojen Mikroorganizmaların Dağılımlı.

Mikroorganizma	Ürünler (n: 20)	Pozitif ÖrneK Sayısı (n)	(%)
<i>Escherichia coli</i>	Sıtlıağ	1	5
	Kazandibi	-	-
	Keşkül	-	-
	Tavukgöğsü	-	-
	Supangile	3	15
<i>Staph. aureus</i>	Sıtlıağ	-	-
	Kazandibi	-	-
	Keşkül	-	-
	Tavukgöğsü	-	-
	Supangile	-	-
<i>Salmonella spp.</i>	Sıtlıağ	-	-
	Kazandibi	-	-
	Keşkül	-	-
	Tavukgöğsü	-	-
	Supangile	-	-
<i>Listeria spp.</i>	Sıtlıağ	-	-
	Kazandibi	-	-
	Keşkül	-	-
	Tavukgöğsü	-	-
	Supangile	-	-

Tablo 1'de sıtlü tatlı örneKlerinde saptanan mikroorganizmaların en az, en çok ve ortalama değerleri sırasıyla log₁₀ kob/g olarak verilmiştir. Tablo 2'de sıtlü tatlı örneKlerinde incelenen tüm mikroorganizma gruplarının dağılımları < 1.0 - > 5.0 aralığında % ve log₁₀kob/g olarak verilmiştir. Tablo 3'de ise *Escherichia*

coli, *Staph. aureus*, *Salmonella spp.* ve *Listeria spp.* türlerinin varlığı gösterilmiştir.

Yapılan istatistiki analiz sonucunda incelenen sıtlü tatlı örneKlerindeki mikroorganizma sayıları bakımından gruplar arası fark önemli bulunmuş (P<0.05) ve bu sonuç Tablo 1 içerisinde farklı harflerle belirtilmiştir.

Tartışma

Toplam mezofilik aerob bakteri sayısı ortalama olarak sıtlıağ, kazandibi, keşkül, tavukgöğsü ve supangile örneKlerinde sırasıyla log₁₀ kob/g olarak 2.30, 2.74, 3.00, 4.05 ve 4.55 düzeyinde bulundu (Tablo 1). Elde edilen bu değerler sıtlü tatlılarda ęalıřma yapan bazı araştırmacıların (3, 6) bulgularıyla benzerlik arz etmektedir. Ayok (5), Bursa'da tüketime sunulan bazı sıtlü tatlı örneKlerinde kalite kontrolü yapmış ve incelediği sıtlıağ örneKlerinde bu grup bakteriyi log₁₀ kob/g olarak ortalama 3.75, kazandibi örneKlerinde 4.30 ve keşkülde ise 4.23 seviyesinde tespit etmiştir. Sıtlıağ, kazandibi ve keşkülde elde edilen değerler ęalıřmada tespit edilen değerlerden oldukça yüksektir. Ancak tavukgöğsü örneKlerinde bulunan 3.79 sayı bu ęalıřmada tespit edilen 4.05 sayısından düşüktür. Mikrobiyolojik analizler neticesinde toplam mezofilik aerob bakteri sayısı incelenen örneKlerin tamamında (%100) tespit edildi. Tablo 2 değerlendirildiğinde sayının genel olarak 1.0-4.99 log₁₀ kob/g arasında olduğu ancak tavukgöğsü örneğinde 1, supangile örneğinde 1 olmak üzere sadece

toplam 2 örnekte ise sayının 5.0 log₁₀ kob/g'dan fazla olduğu görüldü (Tablo 2).

Hijyen indeksi olarak önemini koruyan enterobakteriler ortalama log₁₀kob/g olarak sırasıyla kazandibinde 0.21, keşkülde 2.10, tavukgöğsünde 1.64, supangilede ise 2.26 düzeyinde tespit edildi (Tablo 1). Sıtlaç örneklerinde ise tespit edilebilir seviyenin (<1.0 log₁₀ kob/g) altında olduğu görüldü. Alisharlı ve ark. (3) incelemiş oldukları 25'şer adet sıtlaç, supangile, 30 adet keşkül ve 20 adet kazandibi örneğinde enterobakteri sayısını ortalama log₁₀ kob/g olarak sırasıyla 0.48, 3.24, 2.18 ve 0.71 seviyesinde bulmuşlardır. Alisharlı ve ark.'nın (3) elde ettikleri bu değerlerin çalışmada tespit edilen değerlerden yüksek olduğu görülmektedir (Tablo 1). Enterobakteriler incelenen 100 adet puding türü sıtlı tatlı örneklerinin 33 (%33) tanesinin bulundu (Tablo 2). Büyük yoğunluk 1.0-2.0 log₁₀ kob/g arasında ve 32 örnekte tespit edildi. Elde edilen bu değerlerin Alisharlı ve ark. (3)'nin buldukları değerden (%44) ise oldukça düşük olduğu saptandı.

Maya ve küf sayısının ortalama olarak sıtlaç, kazandibi, keşkül, tavukgöğsü ve supangile örneklerinde sırasıyla log₁₀ kob/g olarak 0.39, 1.02, 1.10, 1.44 ve 1.13 düzeyinde tespit edildi (Tablo 1). Elde edilen değerler Alisharlı ve ark. (3) ile Ayok (5)'ün bulduğu değerlerden oldukça düşüktür. Maya ve küf ile kontaminasyon düzeyi ise %30 olarak bulundu. Bu seviye Alisharlı ve ark. (3)'nin buldukları %51 seviyesinden düşüktür. İncelenen 20'şer adet sıtlaç örneğinin 1 tanesinin, kazandibi örneğinin 3 tanesinin, keşkül örneğinin 2 tanesinin ve tavukgöğsü örneğinin 1 tanesinin TSE K 98 (2)'e göre tüketime uygun olmadığı, ancak supangile örneklerinin tamamının ise tüketime uygun olduğu belirlendi (Tablo 2).

Staphylococcus-Micrococcus sayısı incelenen sıtlaç, kazandibi, keşkül, tavukgöğsü ve supangile örneklerinde sırasıyla ortalama log₁₀ kob/g olarak 1.19, 1.15, 2.18, 1.81 ve 2.25 seviyesinde saptandı (Tablo 1). Bu grup mikroorganizmalar incelenen sıtlı tatlı örneklerinin %35'inde tespit edildi ve bunun %24'ünün ise 1.0-1.99 log₁₀ kob/g arasında olduğu görüldü (Tablo 2). Elde edilen bu sonuçların Alisharlı ve ark. (3)'nin buldukları değerlerden (%52) oldukça düşük seviyelerde olduğu belirlendi.

Kaynaklar

1. Anonim. "Süt ve Süt Ürünleri". <http://www.gidabilimi.com/forum/21-/5537-sutlu-tatli-uretimi/> 30.03.2011.
2. Türk Standartları Enstitüsü. Tüketime Hazır Sıtlı Tatlılar. TSE K: 98. Türk Standartları Enstitüsü. Ankara. Nisan 2010.
3. Alisharlı M, Sancak YC, Akkaya L, Elibol C. Bazı sıtlı tatlıların mikrobiyolojik kalitelerinin belirlenmesi. *Turk J Vet Anim Sci* 2002; 26: 975-982.
4. Costanzo-Anunciacao LL, Linardi WR, do Carmo LS, Bergdoll MS. Production of *Staphylococcal* enterotoxin A in cream-filled cake. *Int J Food Microbiol* 1995; 26: 259-263.
5. Ayok S. Bursa İl Merkezinde Tüketime Sunulan Sıtlı Tatlı Çeşitlerinden Sıtlaç, Keşkül, Kazandibi ve Tavukgöğsünde Mikrobiyolojik ve Kimyasal Özelliklerin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Bursa: Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi-Ziraat Fakültesi Birimi Gıda Mühendisliği Bölümü, 2002.

Laktik asit bakterileri incelenen sıtlaç, kazandibi, keşkül, tavukgöğsü ve supangile örneklerinde sırasıyla ortalama log₁₀ kob/g olarak 1.03, 3.54, 2.95, 3.15 ve 4.19 seviyesinde tespit edildi (Tablo 1). Bu grup mikroorganizmalar incelenen ürünlerin tamamında (%100) saptandı (Tablo 2). Elde edilen bu sonuçların Alisharlı ve ark. (3)'nin buldukları sonuçlardan (%58) yüksek olduğu görüldü.

Pseudomonas spp. grubu mikroorganizmalar ortalama log₁₀kob/g olarak sırasıyla sıtlaçda 0.12, kazandibinde 0.19, keşkülde 1.02, tavukgöğsünde 1.15, supangilede ise 1.80 düzeyinde tespit edildi (Tablo 1). Elde edilen bu sonuçlar Alisharlı ve ark. (3)'nin buldukları değerlerden düşüktür. Genel olarak tüm sıtlı tatlı örnekleri değerlendirildiğinde incelenen örneklerin %41'inde üreme olduğu ancak büyük yoğunluğun (%35) 1.0-1.99 log₁₀ kob/g arasında olduğu saptandı (Tablo 2).

İncelenen puding türü sıtlı tatlı örneklerinden sıtlaç örneğinden 1, supangile örneğinden ise 3 numunede *Esherichia coli* bakterisine rastlanırken, *Staph. aureus*, *Salmonella* spp. ve *Listeria* spp. bakterilerine rastlanılmadı (Tablo 3).

Sıtlı tatlı örnekleri yüksek ısı işlemine tabii tutulan ürünler olmasına rağmen üretimden sonraki aşamalarda gerekli hijyenik önlemlerin alınmaması durumunda kontamine olmakta ve insan sağlığı için potansiyel bir risk olabilmektedir. İncelenen bütün örnekler *Staph. aureus*, *Salmonella* spp. ve *Listeria* spp. yönünden "Tüketime Hazır Sıtlı Tatlılar Standard"ına (2) göre uygunluk gösterirken iki örnek *Esherichia coli* bakımından uygun bulunmamıştır. Bu sonuç, örneklerin hijyenik şartlarda uygun üretim ve depolamanın yapılmadığını gösterdiği gibi fekal kontaminasyonun şüphesini de uyandırmaktadır.

Elde edilen verilere göre sıtlaç, kazandibi, keşkül, tavukgöğsü ve supangile örneklerinde patojen bakteriye (*Staph. aureus*, *Salmonella* ve *Listeria*) rastlanılmaması sevindirici olmakla beraber; hijyen indikatörü olan *Esherichia coli* bakterisine ve hijyen indeksi olarak önemini koruyan Enterobakterilere rastlanması bu ürünlerde yeterli hijyenik koşulların sağlanmadığını ve özellikle personel ve işletme hijyenine gereken önemin verilmediğini akla getirmektedir. Bundan dolayı geleneksel yöntemlerden uzak HACCP kurallarına uygun endüstriyel bir üretimin olması gerekliliği söylenebilir.

6. Tzanetakis N, Monalkides K. Hygienic condition of dairy custard desserts and rice pudding. *Deltio-Ethnikes-Epitropes-Galaktos-Ellados* 1986; 3(1): 34-40.
7. American Public Health Association. Standard Methods for the Examination of Dairy Products. 15th Edition, 1995.
8. Harrigan WF. Laboratory Methods in Food Microbiology. 3rd Edition, London: Academic Pres, 1998.
9. ICMSF. International commission on microbiological specifications for foods. Microorganism in Foods 1. Their Significance and Methods of Enumeration, London: Univ. to Toronto Press, 1982.
10. Anonim. "Isolation and Enumeration *Enterobacter* spp.". <http://www.mikrobiyoloji.org/safetydata/data/110275.pdf>. 2011/ 30.03.2011.
11. Oral N, Gülmez M, Vatansever L, Güven A. Application of antimicrobial ice for extending shelf life of fish. *Journal of Food Protection* 2008; 71: 218-222.
12. FAO. Manual of Food Quality Control. 4. Rev. 1. "Microbiological Analysis". Food and Agricultural Organization of the United. Nations, Rome, 1992; 43-56.
13. Anonim. "Detection and Enumeration of *Listeria monocytogenes*". <http://www.fda.gov/Food/ScienceResearch/LaboratoryMethods/BacteriologicalAnalyticalManualBAM/UCM071400/19.04.2011>.
14. Dever FP, Schaffner DW, Slade PJ. Methods for the detection of foodborn *Listeria monocytogenes* in the US. *J Food Safety* 1993; 13: 263-292.
15. Yu LS, Fung DYC. Evaluation of FDA and USDA procedures for enumerating *Listeria monocytogenes* in ground beef. *Food Microbiol* 1991; 8: 69-74.
16. Akgül A. Tıbbi Araştırmalarda İstatistiksel Analiz Teknikleri. SPSS Uygulamaları. Ankara: YÖK. Matbaası, 1997.