



Araştırma Makalesi

Bazı Sütli Tatlıların Mikrobiyolojik Kalitelerinin Araştırılması

Cemil Şahiner, Pelin Koçak Kızanlık, Filiz Kök, Ergün Ömer Göksoy, Devrim Beyaz,
Sadık Büyükyörük

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin/Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye

ÖZET

Öz bilgi/Amaç: Bu çalışma Aydın ilinde tüketime sunulan bazı sütli tatlı örneklerinin mikrobiyolojik kalitelerini belirlemek ve halk sağlığı açısından risk teşkil edip etmediğini araştırmak amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot: Çalışmada çeşitli market ve pastanelerden temin edilen 20 güllaç, 20 kazandibi, 20 keşkül, 20 supangle, 20 sütlaç olmak üzere toplam 100 adet sütli tatlı örneği, Toplam Mezofilik Aerob Canlı Bakteri (TMACB), *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), koliform grubu bakterisi, *Bacillus cereus* (*B. cereus*) ve maya-küf sayıları ile *Escherichia coli* (*E. coli*), *Salmonella* spp. ve *Listeria monocytogenes* (*L. monocytogenes*) varlığı yönünden incelenmiştir.

Bulgular ve Sonuç: Mikrobiyolojik analizler sonucunda güllaç, kazandibi, keşkül, supangle ve sütlaç örneklerinde ortalama TMACB sayıları sırasıyla; 4,92 log kob/g, 2,50 log kob/g, 4,25 log kob/g, 2,51 log kob/g ve 4,11 log kob/g; maya-küf sayıları ise 2,76 log kob/g, 1,18 log kob/g, 1,65 log kob/g, 0,70 log kob/g ve 2,56 log kob/g olarak belirlenmiştir. İncelenen tatlı örneklerinin arasında koagülaz pozitif *S. aureus*, koliform grubu bakteriler ve *B. cereus* bakımından en yüksek sayıya güllaç örneklerinin sahip olduğu görülmüş, kontaminasyon düzeylerinin ise sırasıyla 2,88 log kob/g, 3,68 log kob/g ve 2,96 log kob/g olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada tatlı örneklerinin hiçbirinde *E. coli*, *Salmonella* spp. ve *L. monocytogenes* varlığı saptanmamıştır. Ancak, koliform grubu bakterileri ile *B. cereus* ve koagülaz pozitif *S. aureus*'un bulunması genel olarak ürünlerin mikrobiyolojik kalitelerinin düşük olduğunu, özellikle üretim ve pazarlanma sırasında hijyenik koşullara yeterince dikkat edilmediğini ve halk sağlığı açısından risk taşıyabileceğini düşündürmektedir.

Anahtar kelimeler: Güllaç, halk sağlığı, koliform, mikrobiyolojik kalite, sütli tatlı

Microbiological Investigation of Some Dairy Desserts

ABSTRACT

Background/Aim: This study was aimed to evaluate the microbiological quality, and the public health hazards caused by milk based dessert samples.

Material and Method: One hundred milk based dessert samples were collected from different patisserie and markets in Aydın province. The levels of total viable count (TVC), *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), coliform bacteria, *Bacillus cereus* (*B. cereus*), mould-yeast were enumerated, and the presence of *Escherichia coli* (*E. coli*), *Salmonella* spp. and *Listeria monocytogenes* (*L. monocytogenes*) were determined.

Results and Conclusion: The microbiological analysis results of gullac, kazandibi, keskul, chocolate pudding and rice pudding samples showed that the mean TVC were found as 4.92 log cfu/g, 2.50 log cfu/g, 4.25 log cfu/g, 2.51 log cfu/g and 4.11 log cfu/g and the mean numbers of mould-yeasts were 2.76 log cfu/g, 1.18 log cfu/g, 1.65 log cfu/g, 0.70 log cfu/g and 2.56 log cfu/g, respectively. When samples were evaluated for coagulase positive *S. aureus*, coliforms and *B. cereus*, the most contaminated level dessert type was gullac with 2.88 log cfu/g, 3.68 log cfu/g and 2.96 log cfu/g, respectively. It was concluded that no *E. coli*, *Salmonella* spp. and *L. monocytogenes* were found in any samples investigated. However the presence and levels of coliforms, *B. cereus* and coagulase positive *S. aureus* in the milk based dessert samples indicated the poor hygienic quality of samples, poor sanitation and hygienic practices applied in the production lines and retail market. Consumption of such foods could cause serious risk to public health.

Key words: Coliform, dairy dessert, gullac desert, microbiological quality, public health.

Giriş

Son yıllarda nüfusun ve kentleşmenin hızla büyümesi toplumun tüketime hazır gıdalara olan talebini arttırmaktadır. Tüketime hazır gıdaların üretim, nakliye ve muhafaza gibi basamaklarının herhangi birinde meydana gelebilecek mikrobiyel kontaminasyon, gıda zehirlenmelerine sebep olabileceğinden halk sağlığını tehdit etmektedir. Ancak iyi üretim koşullarında gerekli hijyenik tedbirler altında üretilen tüketime hazır gıdalar beslenme sağlığına bir alternatif olarak değerlendirilebilmektedir (Ağaoğlu ve ark, 1999; Smith ve ark, 2004; Özkaya ve Cömert, 2008; Can ve Yalçın, 2011; Öksüztepe ve ark, 2013).

Türk Standartları Enstitüsü (TSE K:98, 2010) sütlü tatlıları; “pastörize ve homojenize inek sütüne beyaz şeker, invert şeker veya glukoz şurubundan bir veya birkaçı ve mamülün çeşidine göre pirinç unu, buğday unu, yenilebilir nişasta, ırmık, pirinç, tane veya öğütülmüş badem, fındık, ceviz gibi kuruyemişler, damla sakızı, kakao, karamel sosu, peynir telemesi, tavuk göğüs eti vb. çeşni ve lezzet verici maddeler katılmak suretiyle teknolojiye uygun olarak pişirilerek, keşkül, sakızlı muhallebi, sütlaç, supangle, krem karamel, hoşmerim, fındıklı krem şokola, tavukgöğüsü gibi tüketime hazır hale getirilmiş mamul” olarak tanımlamıştır (TSE, 2010). Genellikle ana yemekten sonra servis edilen sütlü tatlılar, yüzyıllardır Türk mutfağında önemli bir yer tutmaktadır. Sütlü tatlılar lezzetli, besleyici ve sağlıklı olması nedeniyle son yıllarda tercih edilen tatlılar arasındadır. Bu duruma paralel olarak da üretim çeşitliliği ve ürünlerin pazarda yaygınlaşması hatırı sayılır bir artış göstermiştir (Akpınar-Bayizit ve ark, 2009; Cokal ve ark, 2012). Sütlü tatlıların ana ham maddesi olan süt, beslenme açısından son derece önemli olmakla birlikte; hijyenik koşullarda üretilmediği, işlenmediği, muhafaza edilmediği ve düzenli kontrollerinin yapılmadığı durumlarda halk sağlığı açısından tehlikeli olabilmektedir (Öksüztepe ve ark, 2013). Sütlü tatlılar grubundan sayılan puding türü tatlılar (sütlaç, keşkül, kazandibi, supangle) ve güllaç sahip oldukları besinsel bileşimleri, su aktiviteleri ve nötre yakın pH değerlerinden dolayı patojen mikroorganizmaların üreyip gelişebilmesi için oldukça uygun gıda maddeleridir (Abdelsamei ve ark, 2014; Seçim ve Uçar, 2014b). Sütlü tatlılar hijyenik olmayan şartlarda üretildi-

ğinde başta *S. aureus*, *B. cereus*, *E. coli*, *Salmonella* spp. ve *L. monocytogenes* gibi çeşitli gıda patojenleri ile kontamine olabilmektedir. Bu patojen mikroorganizmalar meydana getirdikleri gıda zehirlenmeleri nedeniyle çeşitli rahatsızlıklara ve hatta ölümlere kadar giden sağlık sorunlarına sebebiyet vermektedir. Ayrıca Türk Gıda Kodeksi (TGK) Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliğinde tüketime hazır gıdalarda *Salmonella* spp., *L. monocytogenes* patojenlerinin bulunmaması gerektiği belirtilmiştir (Erol, 2007; Abdelsamei ve ark, 2014; Büyükyörük ve ark, 2014). Ancak bu ürünler yüksek düzeylerde mikroorganizma bulundursa dahi içeriğinde bulunan vanilya, kakao gibi katkı maddelerinin, ürünün tat ve koku gibi duyuşsal özelliklerinde meydana gelen olumsuzlukları maskeleyen sebebiyle tüketiciler için riski bir kat daha arttırmaktadır (Alışarlı ve ark, 2002).

Bu çalışmada Aydın ili market ve pastanelerinde satışa sunulan ve tüketici tarafından sevilerek tüketilen 5 farklı sütlü tatlı (güllaç, kazandibi, keşkül, supangle, sütlaç) çeşidinin mikrobiyolojik kalitelerinin tespit edilmesi, tüketici açısından bu gıdaların güvenilirliliğinin saptanması ve halk sağlığı açısından risk faktörlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

Materyal

Çalışmada materyal olarak Aydın il merkezindeki çeşitli pastane ve marketlerden temin edilen 20 güllaç, 20 kazandibi, 20 keşkül, 20 supangle ve 20 sütlaç olmak üzere toplam 100 tatlı örneği kullanılmıştır. Satış yerlerinden temin edilip, soğuk zincir altında laboratuara getirilen tatlı örneklerinin aynı gün mikrobiyolojik analizleri yapılmıştır.

Tatlı örneklerinin mikrobiyolojik analizleri

TMACB, *S. aureus*, koliform grubu bakterisi, *B. cereus* ve maya-küf sayılarını belirlemek için numunelerden aseptik şartlarda 10'ar gram tartılarak filtreli stomacher torbalarına alınmıştır. Stomacher torbası içindeki örneğe 90 ml steril fizyolojik peptonlu su [%0,85 NaCl (Merck- Almanya, 106404) + %0,1 pepton (Oxoid-İngiltere, CM009)] ilave edilip stomacher cihazında

Tablo 1. Sütlü tatlılarda belirlenen mikroorganizma değerleri (log kob/g)

Table 1. The microbiological levels observed in dairy desserts samples analyzed (log cfu/g).

		Güllaç (n=20)	Kazandibi (n=20)	Keşkül (n=20)	Supangle (n=20)	Sütlaç (n=20)
TMACB	min	3,56	2,60	<2,00	2,00	<2,00
	max	6,19	5,85	5,97	5,89	3,60
	\bar{X}	4,92	4,25	2,51	4,11	2,50
	$S_{\bar{x}}$	0,18	0,20	0,42	0,28	0,21
Maya-Küf	min	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	max	3,64	4,83	3	5,49	2,98
	\bar{X}	2,76	1,65	0,70	2,56	1,18
	$S_{\bar{x}}$	0,25	0,42	0,25	0,38	0,28
Koliform	min	1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
	max	5,01	3,54	3,74	4,50	<1,00
	\bar{X}	3,68	2,95	3,74	3,51	-
	$S_{\bar{x}}$	1,27	0,56	0,31	0,67	-
<i>S. aureus</i>	min	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	max	3,86	4,23	<2,00	4,60	2,30
	\bar{X}	2,88	0,42	-	1,14	0,43
	$S_{\bar{x}}$	0,24	0,29	-	0,40	0,19
<i>B. cereus</i>	min	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	max	5,45	4,7	4,35	5,67	<2,00
	\bar{X}	2,96	0,47	0,43	1,82	-
	$S_{\bar{x}}$	0,39	0,32	0,29	0,52	-

(n: örnek sayısı, \bar{X} :aritmetik ortalama, $S_{\bar{x}}$:standart sapma, min:minimum değer, max:maksimum değer)

Tablo 2. Sütü tatlılarda belirlenen mikroorganizma değerlerinin sayısal dağılımları (kob/g).**Table 2.** The distribution of microbiological levels in dairy desserts samples (log cfu/g).

Tatlı Örnekleri	n	<10 ²	10 ²	10 ³	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶
		n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
TMACB							
Güllaç	20	-	-	4 (%20)	6 (%30)	8 (%40)	2 (%10)
Kazandibi	20	-	2 (%10)	4 (%20)	10 (%50)	4 (%20)	-
Keşkül	20	6 (%30)	4 (%20)	8 (%40)	-	2 (%10)	-
Supangle	20	-	2 (%10)	8 (%40)	4 (%20)	6 (%30)	-
Sütlaç	20	2 (%10)	12 (%60)	6 (%30)	-	-	-
MayaKüf							
Güllaç	20	2 (%10)	8 (%40)	10 (%50)	-	-	-
Kazandibi	20	10 (%50)	6 (%30)	-	4 (%20)	-	-
Keşkül	20	14 (%70)	4 (%20)	2 (%10)	-	-	-
Supangle	20	4 (%20)	8 (%40)	4 (%20)	2 (%10)	2 (%10)	-
Sütlaç	20	10 (%50)	10 (%50)	-	-	-	-
Koliform							
Güllaç	20	2 (%10)	2 (%10)	4 (%20)	10 (%50)	2 (%10)	-
Kazandibi	20	14 (%70)	4 (%20)	2 (%10)	-	-	-
Keşkül	20	18 (%90)	-	2 (%10)	-	-	-
Supangle	20	10 (%50)	2 (%10)	6 (%30)	2 (%10)	-	-
Sütlaç	20	20 (%100)	-	-	-	-	-
S. aureus							
Güllaç	20	2 (%10)	6 (%30)	12 (%60)	-	-	-
Kazandibi	20	18 (%90)	-	-	2 (%10)	-	-
Keşkül	20	20 (%100)	-	-	-	-	-
Supangle	20	14 (%70)	-	4 (%20)	2 (%10)	-	-
Sütlaç	20	16 (%80)	4 (%20)	-	-	-	-
B. cereus							
Güllaç	20	4 (%20)	4 (%20)	8 (%40)	2 (%10)	2 (%10)	-
Kazandibi	20	18 (%90)	-	-	2 (%10)	-	-
Keşkül	20	18 (%90)	-	-	2 (%10)	-	-
Supangle	20	12 (%60)	-	4 (%20)	2 (%10)	2 (%10)	-
Sütlaç	20	20 (%100)	-	-	-	-	-

(Bag mixer, Interscience, France) 2 dakika boyunca homojenize edilmiştir. Elde edilen homojenizatlardan seri dilüsyonlar hazırlanarak sırasıyla TSE'nin TS 6582-1 EN ISO 6888-1, TS EN ISO 4833-2, TS EN ISO 7932, TS ISO 21527-1:2008 ve TS ISO 4832 numaralı standartlarına göre inokülasyonlar yapıp, ardından inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon süreleri sonunda standartlarda belirtilen şekilde koloniler doğrulanmış ve sayılmıştır

(TSE, 2001; TSE, 2009; TSE, 2010; TSE, 2012; TSE, 2014). *L. monocytogenes*, *Salmonella* spp. ve *E. coli* varlığını belirlemek için ise numunelerden aseptik şartlarda 25'er gram tartılıp, TSE'de belirtilen sırasıyla, TS ISO 7251, TS EN ISO 6579 ve TS EN ISO 11290-1 referans metotları doğrultusunda bakterilerin varlığı araştırılmıştır (TSE, 1997, TSE, 2005; TSE, 2015).

Bulgular

Tatlı çeşidine göre örneklerden elde edilen TMACB, maya-küf, *S. aureus*, *B. cereus* ve koliform grubu bakteri sayılarının logaritmik olarak minimum, maksimum ve ortalama değerleri Tablo 1'de, sayısal dağılımları ise Tablo 2'de gösterilmiştir.

İncelenen örneklerde bulunan ortalama TMACB sayıları değerlendirildiğinde güllaç örneklerinin en yüksek mikrobiyel yoğunluğa sahip tatlı çeşidi olduğu, bunu kazandibi, supangle, keşkül ve sütlaç örneklerini izlediği belirlenmiştir. Maya küf sayıları incelendiğinde ise güllaç örneklerinin en yüksek ortalama değere (3,06 log kob/g), keşkül örneklerinin en düşük ortalama değere (0,70 log kob/g) sahip olduğu ve aynı zamanda 14 adet keşkül örneğinde maya-küf seviyesinin tespit edilebilir düzeyin altında olduğu gözlemlenmiştir.

Sütlaç örneklerinde belirlenen dilüsyonlarda koliform bakteri grubuna rastlanmamış ancak güllaç örneklerinin ortalama 3,68 log kob/g değeri ile koliform bakteri grubu açısından kontaminasyon düzeyi en yüksek tatlı grubu olduğu belirlenmiştir.

S. aureus sayıları incelendiğinde keşkül örneklerinin, *B. cereus* sayıları değerlendirildiğinde ise sütlaç örneklerinin hiçbirinde belirlenen dilüsyonlarda üreme görülmemiştir. Bununla birlikte hem *S. aureus* hem de *B. cereus* açısından en yüksek ortalama değere sahip tatlı grubu güllaç olarak tespit edilmiştir.

İncelemeye alınan tatlı örneklerinin hiçbirinde *E. coli*, *Salmonella* spp. ve *L. monocytogenes* varlığına rastlanılmamıştır.

Tartışma ve Sonuç

Süt ve diğer süt ürünlerinde olduğu gibi sütlü tatlıların da bakteri yükü hijyen standartlarına ve soğuk zincire uyulmaması durumunda üretim, muhafaza, nakliye ve tüketiciye sunum esnasında artış gösterebilmektedir. Bu durum mikrobiyel kaliteyi bozmanın yanında halk sağlığını da tehlikeye atmaktadır (Gün ve ark., 2008).

TMACB sayısı, gıdaların hijyenik kalitesi ve mikrobiyel yükü hakkında bilgi vermektedir. Yapılan analizler sonucunda güllaç, kazandibi, keşkül, supangle ve sütlaç tatlılarında TMACB sayıları sırasıyla ortalama 4,92 log kob/g, 4,25 log kob/g, 2,51 log kob/g, 4,11 log kob/g ve 2,50 log kob/g düzeyinde bulunmuştur. Elazığ'da tüketime sunulan bazı sütlü tatlıların mikrobiyolojik kalitelerinin incelendiği bir çalışmada; her biri 20'şer adet olan sütlaç, kazandibi, keşkül ve supangle numunelerinde TMACB sayıları sırasıyla ortalama 2,30 log kob/g, 2,74 log kob/g, 3,00 log kob/g ve 4,55 log kob/g olarak tespit edilmiştir. Sütlaç örneklerinde belirlenen değer ile bu çalışmada tespit edilen değer benzerlik göstermesine rağmen, kazandibi örneklerine ait TMACB değerinin düşük olduğu bununla birlikte keşkül ve supangle örneklerinde ise durumun yüksek olduğu tespit edilmiştir (Öksüztepe, 2013). Bazı sütlü tatlıların mikrobiyolojik kalitelerinin belirlenmesi amacıyla yapılan diğer bir çalışmada; 25 adet sütlaç ve 20 adet kazandibi örneklerinin TMACB sayıları sırasıyla ortalama 2,16 log kob/g ve 2,75 log kob/g olarak bulunmuş elde edilen değerlerin bu çalışmadan daha düşük olduğu, ancak aynı çalışmada incelenen 30 adet keşkül ve 25 adet supangle örneklerinde ise ortalama 3,18 log kob/g ve 4,65 log kob/g değerleri ile daha yüksek olduğu görülmüştür (Alişarlı ve ark., 2002). Sonuçlar arasındaki farkın, ürünlerin üretim prosesinde uygulanan ısı işleminin yetersizliğinden ve/veya ısı işlemi sonrası alet ekipman ile personel hijyeni eksikliğine bağlı oluşan çapraz kontaminasyondan veya üretim sonrası uygunsuz muhafaza koşullarından dolayı olabileceği düşünülmektedir.

Maya ve küfler, mikotoksin üretimi, enfeksiyonlar ve alerjik re-

aksiyonlar ile ilişkili olduklarından dolayı gıdalarda ancak düşük seviyelerde olmasına izin verilmektedir (Ayдын ve ark., 2009). Bu çalışmada maya ve küf sayıları ortalama olarak güllaç, kazandibi, keşkül, supangle ve sütlaç örneklerinde sırasıyla 3,06 log kob/g, 1,65 log kob/g, 0,7 log kob/g, 2,56 log kob/g ve 1,18 log kob/g olarak tespit edilmiştir. Konya bölgesinde tüketime sunulan çeşitli sütlü tatlılardan 10'ar adet temin edilmiş ve yapılan analizler sonunda sütlaç ve kazandibi örneklerinde tespit ettikleri ortalama 1,03 log kob/g ve 1,19 log kob/g değerleri ile çalışmada elde edilen bulgularla benzerlik gösterdiği ancak keşkül örneklerinde belirlenen ortalama 1,05 log kob/g değerlerinin yüksek olduğu, aynı çalışmada supangle örneklerinde bildirilen ortalama 1,67 log kob/g değerinin ise düşük olduğu görülmüştür (Seçim ve Uçar, 2014a). Alişarlı ve ark. (2002) bazı sütlü tatlıların mikrobiyolojik kalitelerinin belirlenmesi amacıyla yapmış oldukları çalışmada toplam 100 adet sütlaç, keşkül, supangle ve kazandibi tatlı örneklerinde ortalama maya-küf sayılarını sırasıyla 0,64 log kob/g, 1,32 log kob/g, 3,38 log kob/g ve 1,06 log kob/g olarak tespit etmiştir. Kazandibi örneklerinin maya-küf sayıları ile çalışmada belirlendiğimiz maya-küf sayıları benzerlik göstermesine rağmen sütlaç örneklerinde tespit ettikleri düzeyin çalışmamız değerinden düşük, keşkül ve supangle örneklerinde belirlenen maya-küf düzeyinin ise yüksek olduğu belirlenmiştir. Bir diğer çalışmada; araştırma materyali olarak kullanılan 20'şer adet sütlaç, kazandibi ve supangle örneklerinde ortalama maya-küf sayıları sırasıyla 0,39 log kob/g, 1,02 log kob/g ve 1,13 log kob/g olarak belirlenmiş, sonuçların elde edilen verilere göre daha düşük olduğu, keşkül örneklerinde ise tespit edilen ortalama 1,10 log kob/g değeri ile aradaki farkın yüksek olduğu saptanmıştır (Öksüztepe ve ark., 2013). Bununla birlikte bu çalışmada güllaç örneklerinden elde edilen ortalama maya-küf değerinin Gün ve ark. (2008) tarafından Isparta ve Burdur illerinde üretilen güllaçların hijyenik kalitelerini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada belirlenen ortalama 3,97 log kob/g değeri ile benzerlik gösterdiği görülmüştür. Maya-küf sayılarındaki farklılıklar, üretim ortamının, kullanılan alet ve ekipmanlar ile muhafaza koşullarındaki yetersiz hijyen ve sanitasyonla ilişkili olabileceği kanısına varılmıştır.

Gıdalarda indikatör bakteri olarak değerlendirilen koliform grubu bakteriler gıdanın hijyen durumu ve üretim koşulları hakkında fikir vermektedir. Çalışmada koliform grubu bakteriler ortalama olarak güllaçta 3,68 log kob/g, kazandibinde 0,88 log kob/g, keşkülde 0,37 log kob/g ve supanglede 1,75 log kob/g düzeyinde olduğu, sütlaç örneklerinde ise tespit edilebilir seviyenin (<1,00 log kob/g) altında olduğu belirlenmiştir. Ayok (2002) yapmış olduğu bir çalışmada; Bursa ilinde tüketime sunulan keşkül, kazandibi ve sütlaç tatlılarında koliform grubu bakteri sayılarını ortalama olarak sırasıyla; 3,87, 3,46 ve 2,87 log kob/g düzeyinde tespit etmiş ve bu değerlerin çalışmada elde edilen bulgulardan çok daha yüksek olduğu görülmüştür. Seçim ve Uçar (2014a) tarafından yapılan çalışmada sütlaç, kazandibi, keşkül ve supangle tatlı örneklerinin koliform grubu bakterilerle kontaminasyon düzeyleri ortalama olarak sırasıyla; 0,66 log kob/g, 1,91 log kob/g, 1,92 log kob/g ve 2,09 log kob/g olarak bildirilmiş ve bu değerlerin çalışmadaki tatlı örneklerde belirlenen koliform grubu bakteri düzeyinden daha yüksek olduğu, güllaç örneklerinin ise ortalama 3,23 log kob/g değeri ile çalışma sonuçlarıyla benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.

Sütlü tatlılar içerdiği besin elementleri, pH ve su aktivitesi gibi özelliklerinden dolayı *S. aureus* bakterisinin canlılığını sürdürabilmesi için uygun gıdalar olarak kabul edilmektedir. *S. aureus* bu gıdalarda hızla çoğalma gösterip enterotoksin üretebilmesi nedeniyle halk sağlığı açısından tehlike oluşturmaktadır (Alişarlı ve ark., 2003). Bu çalışmada koagulaz pozitif *S. aureus* sayısı

ortalama güllaç, kazandibi, supangle ve sütlac örneklerinde sırasıyla 2,88 log kob/g, 0,42 log kob/g, 1,14 log kob/g ve 0,43 log kob/g düzeyinde, keşkül örneklerinde ise tespit edilebilir seviyenin (<2,0 log kob/g) altında olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçların, Seçim ve Uçar (2014) tarafından yapılan çalışmada elde edilen ortalama olarak güllaçta 3,76 log kob/g, sütlacda 0,87 log kob/g, kazandibinde 2,17 log kob/g, supanglede 2,84 log kob/g ve keşküle 1,10 log kob/g değerleri ile karşılaştırıldığına oldukça düşük olduğu görülmüştür. Sonuçlar arasındaki farkın tatlı yapımında kullanılan ürünlerin başlangıç mikrobiyel yükünden ve personel ile işletme hijyeninden dolayı kaynaklandığı düşünülmektedir. İşletmelerde gerekli olan temizlik ve dezenfeksiyon yapılmadığı durumlarda diğer mikroorganizmalar gibi *S. aureus* da alet ve ekipmanlar üzerinde canlı kalabilmektedir. Ayrıca personel kaynaklı çapraz bulaşma da koagulaz pozitif *S. aureus* için mümkündür (Alişarlı ve ark., 2003). *S. aureus* düzeyinin tatlı grupları arasında güllaç örneklerinde yüksek olmasının bu tatlının genel olarak açıkta satışa sunulması ve satış esnasında personelle direkt teması nedeniyle olabileceği düşünülmektedir. Supangle örneklerinde ise *S. aureus* sayısının 1,14 log kob/g ortalamasıyla güllaç örneklerinden sonra en yüksek değerde olması ise supangle yapımında kullanılan kakonun Castellani ve ark. (1955) bildirdiği üzere; serin aminoasidinin *S. aureus*'a olan bakteriyostatik etkisini nötralize etmesinden dolayı olduğu düşünülmektedir.

İnsanlarda intoksikasyon şeklinde zehirlenmelere sebep olan bakterilerden biri de *B. cereus*'tur. *B. cereus*'un ısıya duyarlılık düzeyine göre tiplendirilen emetik ve diyaretik toksini gıda zehirlenmelerine neden olmaktadır. Yapılan çalışmalarda *B. cereus*'un pirinç, süt ve süt ürünleri gibi gıdalardan izole edildiği bildirilmiştir (Ağaoğlu ve ark., 1999). Çalışmada yapılan analizler sonucunda *B. cereus* sayısı ortalama olarak güllaçta 2,96 log kob/g, kazandibinde 0,47 log kob/g, keşküle 0,44 log kob/g ve supanglede 1,82 log kob/g düzeyinde, sütlac örneklerinde ise tespit edilebilir seviyenin (<2,00 log kob/g) altında olduğu belirlenmiştir. *B. cereus* ile ilgili yapılan araştırmalar ile bu çalışmanın sonuçları arasında farklılıklar saptanmıştır (Ağaoğlu ve ark., 1999; Çadircı ve ark., 2013). Diğer taraftan çalışmada incelenen 4 güllaç, 2 kazandibi, 2 keşkül ve 4 supangle örneklerinde tespit edilen *B. cereus* düzeyinin Türk Gıda Kodeksi (TGK, 2011) Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliğinde belirtilen sınır değeri olan 10^3 kob/g düzeyini aştığı görülmüştür.

İnsanların ve sıcak kanlı hayvanların doğal bağırsak florasında bulunan *E. coli* ile kontamine gıdalar insanlarda diyareden kronik böbrek yetmezliğine çeşitli sağlık sorunlarına, *Salmonella* spp. ise gıda zehirlenmelerine, tifoid ve paratifoid ateşe neden olmaktadır. Özellikle küçük çocuklar, yaşlılar ve immunsupresif insanlar için tehlikeli bir gıda patojeni olan *L. monocytogenes* ise başta silaj olmak üzere toprak, çevre ve sudan hayvanlara, hayvansal gıdalar aracılığıyla da insanlara bulaşmaktadır. Gıdaların üretim ve taşıma proseslerinde hijyen ve sanitasyon uygulamalarının yetersiz olması kontaminasyon riskini arttırmaktadır. Ayrıca *L. monocytogenes* +4°C'de üreyebildiğinden dolayı gıdaların muhafaza aşamasında da halk sağlığı açısından tehlike oluşturabileceği bilinmektedir. *E. coli*, *Salmonella* spp. ve *L. monocytogenes*, gıdalarda bulunmaması gereken patojen bakterilerdir. Söz konusu patojenlerin gıdalara bulaşması yetersiz ısı işlem veya ısı işlem sonrası kontaminasyon nedeniyle olabilmektedir (Erol, 2007). Fekal kontaminasyon göstergesi olarak bilinen *E. coli* ile başlıca gıda kaynaklı patojenler olarak kabul edilen *Salmonella* spp. ve *L. monocytogenes*'e çalışmada incelenen örneklerin hiçbirinde rastlanılmamıştır. Araştırmamızda incelenen bütün örnekler *Salmonella* spp. ve *L. monocytogenes* bakımından TGK Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeli-

ğine uygun bulunmuştur (TGK, 2011). Öksüztepe ve ark. (2013) Elazığ ilinde yaptıkları çalışmada; 20'şer adet sütlac, supangle, keşkül, kazandibi ve tavukgöğsü olmak üzere toplamda 100 tatlı örneğinde *E. coli*, *Salmonella* spp. ve *L. monocytogenes* patojenlerinin varlığı araştırmış; 1 sütlac ve 3 supangle numunesi olmak üzere toplam 4 örnekte *E. coli* tespit etmiş, bununla birlikte *Salmonella* spp. ve *L. monocytogenes* sonuçları çalışmamızla benzerlik göstermiştir. Mısır'da sütlü tatlılarda *Salmonella* insidensinin belirlenmesi amacıyla yapılan başka bir çalışmada ise 25 sütlac örneği incelenmiş ve çalışma bulgularımıza benzer şekilde hiçbir örnekte *Salmonella* spp. tespit edilememiştir (Abdelsamei ve ark., 2014).

Sütlü tatlılar üretim aşamasında ısı işleme tabi tutulmasına rağmen ürünler sonraki aşamalarda özellikle satış esnasında gerekli hijyenik tedbirlerin alınmaması durumunda kontamine olmakta ve insan sağlığı açısından potansiyel bir tehlike haline gelmektedir. Çalışmada, güllaç örneklerinin diğer tatlı örneklerine göre kontaminasyon düzeylerinin oldukça yüksek olması dikkat çekicidir. Güllaç, geleneksel ve oldukça tercih edilen bir tatlımız olmasına rağmen hakkında fazla çalışmaya rastlanılmamıştır. İncelenen güllaç örnekleri dikkate alındığında elde edilen sonuçlar, Gün ve ark. (2008) tarafından yapılan çalışmada elde edilen TMACB, maya-küf ve koliform grubu bakteriler için sırasıyla ortalama 5,47 log kob/g, 3,97 log kob/g ve 4,47 log kob/g bulgularından düşük, ancak Seçim ve Uçar tarafından yapılan araştırmaya göre belirlenen TMACB sayısı ortalama 3,44 değerinden yüksek olduğu, 2,08 log kob/g ve 3,23 log kob/g değerlerinde tespit edilen maya-küf ve koliform grubu bakteri sayıları ise benzer olduğu görülmüştür. Benzer çalışmalara göre farklı sonuçların elde edilme sebebinin kullanılan hammaddelerin kalitesinin yanı sıra hazırlanma prosesinde personel temasının çokluğundan, diğer tatlılara göre üretim prosesinde ısı işlem uygulamalarının süt pastörizasyonu haricinde olmasından, ürünün genelde ambalajsız satışa sunulmasından ve ayrıca görünüş özelliklerini arttırmak amacıyla kullanılan ceviz, badem, antepfıstığı gibi yemışlerin ürünü kontamine etmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Sonuç olarak incelenen tatlı numunelerinde *E. coli*, *Salmonella* spp. ve *L. monocytogenes* bakterileri saptanmamasına rağmen, koliform grubu bakterilerin, *B. cereus* ve koagulaz pozitif *S. aureus* bakterilerinin bulunması ve düzeyleri; hem üretim hem de satış sırasında gerekli hijyenik koşulların sağlanmadığını göstermekte ve söz konusu ürünlerin halk sağlığı açısından ciddi riskler taşıyabileceğini ortaya koymaktadır. Tüm gıdalarda olduğu gibi sütlü tatlılarda da bu riskleri ortadan kaldırmak için üretim sırasında gerekli hijyenik tedbirlerin alınması, İyi Üretim Uygulamaları (Good Manufacturing Practices-GMP) ve Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktaları (Hazard Analysis Critical Control Points-HACCP) sistemlerinin işletmelerde uygulanması oldukça önemlidir.

Bilgilendirme

Bu çalışma 6. Ulusal Veteriner Gıda Hijyeni Kongresi'nde (07-11 Ekim 2015/Van) tebliğ edilmiştir.

Kaynaklar

- Abdelsamei HM, Abdou AM, Shawky AN, El-Sebay IA (2014). Incidence of Salmonella in Egyptian milk based desserts. Benha Veterinary Medical Journal, 27(2): 70-75.
- Ağaoğlu S, Ekici K, Alemdar S (1999). Van'da tüketime sunulan bazı gıda maddelerinde Bacillus cereus'un varlığı. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 9(1):1-4.
- Akpınar-Bayizit A, Özcan T, Yılmaz-Ersan L (2009). Milk-based traditional Turkish desserts. Mljekarstvo, 59(4):349-355.

- Alışarlı M, Sancak YC, Akkaya L, Elibol C (2002). Bazı sütlü tatlıların mikrobiyolojik kalitelerinin belirlenmesi. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 26:975-982.
- Alışarlı M, Sancak YC, Akkaya L, Elibol C (2003). Bazı sütlü gıdalarda *Staphylococcus aureus*'un izolasyonu, termonükleaz aktivitesi ve enterotoksijenik özelliklerinin araştırılması. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 27:1457-1462.
- Aydın A, Aksu H, Taskanal N, Gunsen U (2009). Microbiological, physico-chemical and toxicological quality of traditional Turkish cheese desserts. *Journal of Food Quality*, 32:590-606.
- Ayok S (2002). Bursa il merkezinde tüketime sunulan sütlü tatlı çeşitlerinden sütlaç, keşkül, kazandibi ve tavukgöğsünde mikrobiyolojik ve kimyasal özelliklerinin saptanması, Yüksek Lisans tezi, Uludağ Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa 2002.
- Büyükyörük S, Beyaz D, Göksoy EÖ, Kök F, Koçak P (2014). Microbiological evaluation of ready-to-eat sandwiches served near hospitals and schools. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 61:193-198.
- Can ÖP, Yalçın H (2011). Mersin'de tüketime sunulan kremalı pastaların mikrobiyolojik kalitelerinin değerlendirilmesi. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 6(3):42-48.
- Castellani AG, Makowski R, Bradley WB (1955). The inhibiting effect of serine upon the growth of the indigenous flora of cream filling. *Applied Microbiology*, 3(3):132-135.
- Cokal Y, Dagdelen A, Cenet O, Gunsen U (2012). Presence of L. monocytogenes and some bacterial pathogens in two Turkish traditional foods, Mihalic cheese and Hosmerim dessert. *Food Control*, 26:337-340.
- Çadırcı Ö, Gücükoğlu A, Terzi G, Kevenk TO, Alışarlı M (2013). Determination of enterotoxigenic gene profiles of *Bacillus cereus* strains isolated from dairy desserts by multiplex PCR. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 19(5):869-874.
- Erol İ (2007). Gıda hijyeni ve mikrobiyolojisi. 1. baskı. Ankara: Pozitif Matbaacılık, p. 392.
- Gün I, Budak HN, Seydim Z (2008). Isparta ve Burdur illerinde üretilen güllaçların hijyenik kalitesi. *Türkiye 10. Gıda Kongresi*. Nisan, 785, Erzurum-Türkiye.
- TGK-Mevzuatı Geliştirme ve Yayın Genel Müdürlüğü Mevzuat Bilgi Sistemi, 29.12.2011, Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği, Türkiye Cumhuriyeti Başbakanlık, <http://mevzuat.basbakanlik.gov.tr/Metin.aspx?MevzuatKod=7.5.15690&MevzuatIlski=0&sourceXml Search=mikrobiyolojik>, Erişim tarihi: 24.08.2017
- Öksüztepe G, Şahan-Güran H, İncili GK (2013). Elazığ'da satışa sunulan bazı sütlü tatlıların mikrobiyolojik kalitesi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi*, 27:19-24.
- Özkaya FD, Cömert M (2008). Gıda zehirlenmelerinde etken faktörler. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, 65(3):149-158.
- Seçim Y, Uçar G (2014a). Microbiological quality of some milky sweets offered for consumption in the city center of Konya and manufactured experimentally. *Pakistan Journal of Nutrition*, 13(1):56-61.
- Seçim Y, Uçar G (2014b). The chemical qualities of some milky desserts produced empirically and consumed in the centre of Konya province. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 9(2):83-87.
- Smith JP, Daifas DP, El-Khoury W, Koukoutsis J, El-Khoury A (2004). Shelf life and safety concerns of bakery products - A review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 44(1):19-55.
- TSE-Türk Standartları Enstitüsü (2001). TS 6582-1 EN ISO 6888-1 Gıda ve hayvan yemlerinin-Mikrobiyolojisi-Koagülaz-Pozitif stafilokokların (*Staphylococcus aureus* ve diğer türler) sayımı için yatay metot-Bölüm 1: Baird-Parker agar besiyeri kullanarak.
- TSE-Türk Standartları Enstitüsü (1997). TS EN ISO 11290-1 Gıda ve yem maddelerinin mikrobiyolojisi-*Listeria monocytogenes*'in aranması ve sayımı metodu bölüm 1: Arama metodu.
- TSE-Türk Standartları Enstitüsü (2014). TS EN ISO 4833-2 Gıda zinciri mikrobiyolojisi - Mikroorganizmaların sayımı için yatay yöntem - Bölüm 2: Yayma plak tekniğiyle 30°C'ta koloni sayımı.
- TSE-Türk Standartları Enstitüsü (2005). TS EN ISO 6579 Mikrobiyoloji - Gıda ve hayvan yemleri - *Salmonella* türlerinin belirlenmesi için yatay yöntem.
- TSE-Türk Standartları Enstitüsü (2009). TS EN ISO 7932 Gıda ve hayvan yemlerinin mikrobiyolojisi - Muhtemel *Bacillus cereus* sayımı için yatay yöntem - 30°C'ta koloni sayım tekniği.
- TSE-Türk Standartları Enstitüsü (2012). TS ISO 21527-1:2008 Gıda ve hayvan yemleri mikrobiyolojisi - Maya ve küflerin sayımı için yatay yöntem - Bölüm 1: Su aktivitesi 0,95'ten yüksek olan ürünlerde koloni sayım tekniği.
- TSE-Türk Standartları Enstitüsü (2010). TS ISO 4832 Gıda ve hayvan yemleri mikrobiyolojisi - Koliformların sayımı için yatay yöntem - Koloni sayım tekniği.
- TSE-Türk Standartları Enstitüsü (2015). TS ISO 7251 Gıda ve hayvan yemleri mikrobiyolojisi - Muhtemel *Escherichia coli*'nin belirlenmesi ve sayımı için yatay yöntem - En muhtemel sayı tekniği.
- TSE- Türk Standartları Enstitüsü (2010). TSE K: 98 Tüketime Hazır Sütlü Tatlılar