

# Afyon'da Büyük Kapasiteli Et İşletmelerinde Üretilen Sucuk Örneklerinin Bazı Mikrobiyolojik Özelliklerinin Periyodik Olarak Belirlenmesi

Ahmet Hilmi ÇON

Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Çamlık, Denizli - TÜRKİYE

Mebrure DOĞU

Afyon Kocatepe Üniversitesi, Meslek Yüksek Okulu, Gıda Programı, Afyon - TÜRKİYE

Hüsnü Yusuf GÖKALP

Tarım ve Köyişleri Bakanı, Ankara - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 06.09.1999

**Özet:** Araştırmada, Türkiye'de sucuk üretiminde miktar ve işletme sayısı bakımından önde gelen Afyon ilinde tesis edilmiş olan yüksek kapasiteli 5 işletmenin sucuk örneklerinin bazı mikrobiyolojik özellikleri (TAMB, *Enterobacteriaceae*, maya-küf, *S. aureus*, *C. perfringens* yönünden) periyodik olarak belirlenip değerlendirilmiştir. Her bir firmadan 3 ay içerisinde periyodik olarak 6 adet örnek alınarak toplam 30 adet örnek analiz edilmiştir.

Örneklerin TAMB sayısı  $3,0 \times 10^4$ - $2,2 \times 10^8$  kob/g arasında ve ortalama  $2,9 \times 10^7$  kob/g; *Enterobacteriaceae* sayısı  $<10$ - $1,1 \times 10^4$  kob/g arasında ve ortalama  $1,3 \times 10^3$  kob/g; maya-küf sayısı  $<10$ - $1,4 \times 10^5$  kob/g arasında ve ortalama  $1,2 \times 10^4$  kob/g; *S. aureus* sayısı da  $2,0 \times 10^1$ - $7,1 \times 10^5$  kob/g arasında ve ortalama  $3,8 \times 10^4$  kob/g olarak tespit edilmiştir. *C. perfringens* ise örneklerin %93,33'ünde bulunamamış, ancak %6,67'sinde  $10^1$  kob/g seviyesinde muhtemel *C. perfringens* bulunduğu belirlenmiştir. Tüm bu sonuçlar; tüm bu işletmelerde üretilen sucuk örneklerinin mikrobiyolojik açıdan yüksek değerlere ve büyük oranda istenilmeyen mikrobiyolojik içeriğe sahip olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, yapılan istatistik analizler, firmalar ve üretim partileri arasında mikrobiyolojik içerikler açısından önemli farklılıklar olduğunu göstermiştir. Bu farklılıkların, standard olmayan üretim yöntemi, yetersiz ve farklı teknolojik ve hijyenik uygulamalar, değişik özellikte hammadde kullanımı ve starter kültür kullanılmaması gibi uygulamalardan ileri geldiği düşünülmektedir.

**Anahtar Sözcükler:** Sucuk, Mikrobiyolojik Özellik, Standard Üretim

## Periodical Determination of Some Microbiological Characteristics of Sucuk Samples Produced at Some Big Meat Plants in the City of Afyon

**Abstract:** Some microbiological characteristics (TAMB, *Enterobacteriaceae*, yeast-mold, *S. aureus*, *C. perfringens* numbers) of sucuk samples, which were the products of the 5 major meat plants and marketed in the province of Afyon, were determined. Six samples were taken periodically from 5 different firms, so total of 30 samples were analysed, over 3 months.

Minimum, maximum and average values for the different microbiological counts were as follows respectively,  $3,0 \times 10^4$  CFU/g,  $2,2 \times 10^8$  CFU/g and  $2,9 \times 10^7$  CFU/g for TAMB;  $<10$  CFU/g,  $1,1 \times 10^4$  CFU/g and  $1,3 \times 10^3$  CFU/g for *Enterobacteriaceae*; and  $<10$  CFU/g  $1,4 \times 10^5$  CFU/g and  $1,2 \times 10^4$  CFU/g for yeast-mold; and  $2,0 \times 10^1$  CFU/g,  $7,1 \times 10^5$  CFU/g and  $3,8 \times 10^4$  CFU/g for *S. aureus*. In the 93,33% of the sucuk samples *C. perfringens* was not determined. *C. perfringens* was not determined in 93,33% of the sucuk samples. However, by the application of this cultural method, 6,67% of the sucuk samples gave a  $10$  CFU/g presumptive *C. perfringens* count. All of these results were revealed a high presence of microbiological count in the samples, and most of the sucuk samples were found to be low quality in terms of their microbiological characteristics. Also, there was a wide variation in the microbiological profile of the samples, depending upon the different processing consignment. It was concluded, that this variation largely depended upon non-standardized production methods, insufficiently and differently applied technological and hygiene practice, the varying quality of raw materials, and the lack of starter cultures in sucuk processing.

**Key Words:** Sucuk, Fermented Sausages, Microbiological Characteristics, Standardization

## Giriş

İnsan beslenmesinde, içerdiği besin öğeleri dolayısıyla büyük öneme sahip olan etin, aynı zamanda geniş bir mikroorganizma grubunun gelişmesi için de uygun bir ortam olması, insanoğlunu çok eski çağlardan beri bu ürünün hem dayanıklılığını artırmak, hem de değişik lezzet ve aroma kazandırmak amacıyla çeşitli ürünlere işlemesine yönlendirmiştir (1). Türkiye'de de bu yönelim ile, işlenmiş et ürünleri içerisinde miktar olarak en fazla üretileni bir tür fermente et ürünü olan sucuktur (2).

Türkiye'de üretilen et ürünlerinin aynı zamanda en eskilerinden birisi olan sucuk, işleme teknolojisi açısından Avrupa ve Amerika'da üretilen fermente kuru salam ve sosislere benzemekle birlikte biz Türk'lere özgü bir et ürünüdür (2). Dünyada bu tip fermente et ürünleri üretiminde; 1961 yılında başlayan ticari starter kültür kullanımı, standard kalitede ürün elde edebilmek amacıyla günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır (3). Ancak, Türkiye'de halen sucuk üretiminde starter kültür kullanımı yaygınlık kazanmamıştır (4,5). Ayrıca, Türkiye'de üretilen sucuğun büyük bir kısmı da teknolojik ve hijyenik kurallara riayet edilmeksizin üretilmektedir. Bunun sonucu olarak da piyasada kimyasal, fiziksel ve mikrobiyolojik nitelikleri açısından çok farklı sucuk örnekleri ile karşılaşılmaktadır (6,7,8,9,10,11,12). Bu farklılıkların nedeni, bir çok araştırmacı tarafından işleme şartlarına ve standard olmayan üretim metotlarına bağlanmaktadır. Ancak, tüketime sunulan farklı firmalara ait sucuk örneklerinin analiz sonuçları ile bu fikri desteklemek pek mümkün olamamaktadır. Tüm bu gerçekler gözönüne alınarak Türkiye'de sucuk üretiminde miktar ve işletme sayısı olarak önde gelen Afyon ilinde bulunan 5 işletme, örnek tesis olarak seçilmiş ve üretimi periyodik olarak kontrol edilerek, ürünlerin mikrobiyolojik kaliteleri araştırılıp değerlendirilmiştir. Araştırma sonucu elde edilen sonuçlar ile firma ürünlerinin mikrobiyolojik kaliteleri yanında, piyasaya bulunan sucuklar arasındaki farklılıkların, üretici firma farklılıklarından mı, yoksa standard üretim noksanlığından mı kaynaklandığı da tartışılmıştır. Böylece, hem halk sağlığı ve beslenmesi ve hem de ülke ekonomisi açısından istenilen kalite ve standardda sucuk üretiminin önündeki temel bir proplem açıklanmış, bu konuda eğitim veren kuruluşlar ile kontrol müesseselerine, gıda eğitimi alanlar yanında gıda üretimi yapan kişi ve kuruluşların yönlendirilmeleri için gerekli bazı bilgiler sağlanmıştır.

## Materyal ve Metot

**Materyal;** Sucuk örnekleri, Afyon ilinde kurulu bulunan 5 farklı firmanın satış bürolarından 3 ay içerisinde periyodik olarak 6 farklı zamanda satın alınmıştır. Her seferinde laboratuvara 4-5 adet sucuk numunesi getirilerek, toplam 30 adet örnek analiz edilmiştir.

**Metot;** Kıyma haline getirilmiş 25 g numune, 225 ml steril fizyolojik tuzlu su çözeltisi (% 0,85 NaCl çözeltisi) ilave edilerek Stomacher'de (Lab Stomacher Blander 400-BA 7021, Sewardmedical) özel torbası içerisinde, orta hızda, 1,5 dakika homojenize edilmiş ve  $10^{-7}$ 'ye kadar dilüsyonlar hazırlanmıştır (13).

Örneklerin Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri Sayısı (TAMB), Plate Count Agar'da (Oxoid) 35°C'de 48 saat inkübasyondan sonra (13); *Enterobacteriaceae* sayısı, Violet Red Bile Dextrose Agar'da (Oxoid) 37°C'de 24 saat inkübasyondan sonra (14); maya-küf sayısı, 3,5 pH'ya asitlendirilmiş Patoto Dextrose agar'da (Oxoid) 25°C'de 5 gün inkübasyondan sonra (13); *S. aureus* sayısı, Egg Yolk Tellurite (Oxoid) ilave edilmiş Baird Parker Agar'da (Oxoid) 35-37°C'de 30-48 saat inkübasyondan sonra (13) belirlenmiştir. Muhtemel *C. perfringens* sayısı da, Perfringens Selective Supplement A ve B ilave edilmiş Perfringens Agar'da (OPSP) (Oxoid) 35°C'de 18-24 saat anaerob inkübasyondan sonra (15) belirlenen tipik kolonilere Gram boyama ve mikroskopik görünüm testleri uygulanarak saptanmıştır.

Araştırmada elde edilen verilerin istatistiki analizinde, Kruscal-Wallis testi uygulanmıştır. Analiz sonuçlarının istatistiki olarak değerlendirilmesinde, mikrobiyolojik sayım sonuçları logaritmik birime ( $\log_{10}$ ) transforme edilerek kullanılmıştır (16).

## Bulgular

Araştırmada, firmalar tarafından piyasaya sunulan örneklerin periyodik olarak mikrobiyolojik kalitesinin belirlenmesi için, TAMB, *Enterobacteriaceae*, maya-küf ve muhtemel *C. perfringens* sayımı yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 1'de verilmiştir.

### Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri Sayısı (TAMB)

Sucuk örneklerin TAMB sayıları  $3,0 \times 10^4$ - $2,2 \times 10^8$  kob/g arasında çıkmış, ortalama değer olarak  $2,9 \times 10^7$  kob/g belirlenmiştir (Tablo 1). TAMB sayısı açısından firmalar arasındaki farklılığın tespiti için yapılan istatistiki

Tablo 1. Örneklerin Mikrobiyolojik Sayım Sonuçları\*

Firma	Parti	TAMB Sayısı (kob/g)	<i>Enterobacteriaceae</i> Sayısı (kob/g)	Maya-Küf Sayısı (kob/g)	<i>S. aureus</i> Sayısı (kob/g)	Muhtemel <i>C. perfringens</i> Sayısı (kob/g)
A	1	2,0x10 <sup>7</sup>	<10	2,3x10 <sup>3</sup>	4,0x10 <sup>1</sup>	1,0x10 <sup>1</sup>
	2	1,1x10 <sup>8</sup>	1,5x10 <sup>1</sup>	1,2x10 <sup>5</sup>	4,9x10 <sup>2</sup>	<10
	3	8,0x10 <sup>7</sup>	1,6x10 <sup>3</sup>	1,4x10 <sup>5</sup>	1,5x10 <sup>2</sup>	<10
	4	1,3x10 <sup>7</sup>	6,0x10 <sup>1</sup>	9,5x10 <sup>3</sup>	2,8x10 <sup>2</sup>	<10
	5	3,5x10 <sup>5</sup>	6,0x10 <sup>1</sup>	1,1x10 <sup>2</sup>	1,2x10 <sup>2</sup>	<10
	6	9,7x10 <sup>7</sup>	4,9x10 <sup>2</sup>	1,1x10 <sup>3</sup>	6,8x10 <sup>2</sup>	<10
	Ortalama	5,3x10 <sup>7</sup>	3,7x10 <sup>2</sup>	4,6x10 <sup>4</sup>	2,9x10 <sup>2</sup>	-
B	1	8,9x10 <sup>6</sup>	2,1x10 <sup>3</sup>	1,4x10 <sup>3</sup>	2,0x10 <sup>1</sup>	<10
	2	4,7x10 <sup>7</sup>	1,6x10 <sup>3</sup>	2,7x10 <sup>3</sup>	7,1x10 <sup>5</sup>	<10
	3	3,0x10 <sup>6</sup>	8,1x10 <sup>3</sup>	5,5x10 <sup>3</sup>	2,2x10 <sup>5</sup>	<10
	4	7,5x10 <sup>6</sup>	4,0x10 <sup>1</sup>	3,0x10 <sup>1</sup>	1,0x10 <sup>3</sup>	<10
	5	1,2x10 <sup>6</sup>	1,5x10 <sup>3</sup>	8,2x10 <sup>2</sup>	3,5x10 <sup>4</sup>	<10
	6	2,2x10 <sup>8</sup>	2,0x10 <sup>2</sup>	2,8x10 <sup>3</sup>	5,0x10 <sup>2</sup>	<10
	Ortalama	4,8x10 <sup>7</sup>	2,3x10 <sup>3</sup>	2,2x10 <sup>3</sup>	1,6x10 <sup>5</sup>	-
C	1	2,0x10 <sup>8</sup>	5,5x10 <sup>1</sup>	7,2x10 <sup>2</sup>	1,7x10 <sup>4</sup>	1,0x10 <sup>1</sup>
	2	2,0x10 <sup>5</sup>	<10	<10	1,5x10 <sup>3</sup>	<10
	3	7,0x10 <sup>5</sup>	<10	<10	1,1x10 <sup>3</sup>	<10
	4	6,5x10 <sup>4</sup>	<10	5,0x10 <sup>1</sup>	7,0x10 <sup>2</sup>	<10
	5	3,0x10 <sup>4</sup>	<10	3,0x10 <sup>1</sup>	6,5x10 <sup>1</sup>	<10
	6	3,0x10 <sup>5</sup>	<10	5,0x10 <sup>1</sup>	2,2x10 <sup>2</sup>	<10
	Ortalama	3,4x10 <sup>7</sup>	0,9x10 <sup>1</sup>	1,4x10 <sup>2</sup>	3,4x10 <sup>3</sup>	-
D	1	1,2x10 <sup>6</sup>	3,0x10 <sup>3</sup>	3,6x10 <sup>3</sup>	1,5x10 <sup>4</sup>	<10
	2	1,2x10 <sup>7</sup>	5,5x10 <sup>3</sup>	1,7x10 <sup>4</sup>	8,8x10 <sup>4</sup>	<10
	3	2,1x10 <sup>6</sup>	1,1x10 <sup>4</sup>	1,8x10 <sup>4</sup>	3,1x10 <sup>3</sup>	<10
	4	8,9x10 <sup>5</sup>	1,1x10 <sup>3</sup>	1,3x10 <sup>3</sup>	1,8x10 <sup>4</sup>	<10
	5	1,1x10 <sup>6</sup>	1,2x10 <sup>3</sup>	1,2x10 <sup>4</sup>	4,8x10 <sup>3</sup>	<10
	6	9,8x10 <sup>6</sup>	2,0x10 <sup>1</sup>	2,5x10 <sup>3</sup>	6,6x10 <sup>3</sup>	<10
	Ortalama	4,5x10 <sup>6</sup>	3,6x10 <sup>3</sup>	9,1x10 <sup>3</sup>	2,3x10 <sup>4</sup>	-
E	1	1,2x10 <sup>6</sup>	2,9x10 <sup>2</sup>	2,1x10 <sup>2</sup>	1,8x10 <sup>4</sup>	<10
	2	3,5x10 <sup>6</sup>	2,6x10 <sup>2</sup>	3,9x10 <sup>2</sup>	2,5x10 <sup>2</sup>	<10
	3	5,9x10 <sup>6</sup>	1,1x10 <sup>2</sup>	3,1x10 <sup>3</sup>	3,2x10 <sup>2</sup>	<10
	4	6,0x10 <sup>4</sup>	3,2x10 <sup>2</sup>	1,6x10 <sup>2</sup>	3,5x10 <sup>3</sup>	<10
	5	2,4x10 <sup>5</sup>	<10	9,0x10 <sup>1</sup>	2,3x10 <sup>2</sup>	<10
	6	2,8x10 <sup>7</sup>	5,9x10 <sup>2</sup>	6,7x10 <sup>3</sup>	7,3x10 <sup>3</sup>	<10
	Ortalama	6,5x10 <sup>6</sup>	2,6x10 <sup>2</sup>	1,8x10 <sup>3</sup>	4,9x10 <sup>3</sup>	-
Genel	Ortalama	2,9x10 <sup>7</sup>	1,3x10 <sup>3</sup>	1,2x10 <sup>4</sup>	3,8x10 <sup>4</sup>	-

\* : Ortalamaların hesaplanmasında &lt;10 kob/g değerleri 0 olarak alınmıştır.

analiz sonucu, TAMB sayısı açısından A firması C ve E firmalarından, B firması da C firmasından farklı bulunmuşlardır.

#### **Enterobacteriaceae Sayısı**

Tablo 1'den görüldüğü gibi örneklerin *Enterobacteriaceae* sayısı  $<10$  ile  $1,1 \times 10^4$  kob/g arasında belirlenmiş ve ortalama değer olarak da  $1,3 \times 10^3$  kob/g bulunmuştur. Yapılan istatistiki analizler sonucu A firması D firmasından, C firması da B, D ve E firmasından *Enterobacteriaceae* sayısı açısından farklı bulunmuşlardır.

#### **Maya- Küf Sayısı**

Yapılan araştırma sonucunda, sucuk örneklerinin  $<10$ - $1,4 \times 10^5$  kob/g arasında ve ortalama olarak  $1,2 \times 10^4$  kob/g maya-küf içerdiği saptanmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü firmalardan C firmasının maya-küf sayısı açısından A, B, D ve E firmalarından farklı olduğu belirlenmiştir.

#### **S. aureus Sayısı**

Analiz edilen sucuk örneklerinin  $2,0 \times 10^1$ - $7,1 \times 10^5$  kob/g arasında, ortalama  $3,8 \times 10^4$  kob/g *S. aureus* içerdiği belirlenmiştir (Tablo 1). A firmasının B ve D firmasından, C firmasının da D firmasından *S. aureus* sayısı açısından farklı olduğu tespit edilmiştir.

#### **Clostridium perfringens**

Yapılan araştırma sonucu firmaların yalnızca 2 tanesinde (A ve C firmaları) ve yalnızca 1. partilerinde  $1,0 \times 10^1$  kob/g seviyesinde muhtemel *C. perfringens* bulunduğu belirlenmiştir. Sucuk örneklerinin büyük çoğunluğunda kullanılan sayım metodu ile tipik koloni tespit edilmemiş olması dolayısı ile, firmalar arasında *C. perfringens* sayısı açısından istatistiki analizler yapılmamıştır.

### **Tartışma**

#### **Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri Sayısı (TAMB)**

Sucuk örneklerinde elde edilen TAMB sayısı Aytekin (6), Gökalp ve ark. (8), Yaman ve ark. (11), Çon ve Gökalp (12) ve Özer ve Özalp (17) tarafından bulunan değerlerden daha düşüktür. Ancak, Tekinşen ve ark. (18) tarafından olgunlaşmış bir sucukta bulunabileceği belirtilen sayı ile ( $10^6$ - $10^7$  adet/g) uyum içerisinde.

İstatistiki analiz sonuçları göstermektedir ki, benzer donanımına sahip ve aynı metot uygulanarak üretim yapılan firmalar arasında TAMB sayısı açısından farklılıklar

bulunmaktadır. Bu durumun, firmaların üretim ve depolama sırasındaki teknolojik ve hijyenik şartlara uymadaki farklılıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Firmaların farklı partilerde ürettikleri sucukların birbirinden farklı özelliklerde olması (Tablo 1) aynı firma içerisindeki üretimde de bir standardizasyonun olmadığını ortaya koymaktadır.

#### **Enterobacteriaceae Sayısı**

Sucukların üretiminde kullanılan etlerde, *E. coli* ile birlikte, *Serratia*, *Citrobacter*, *Klebsiella*, *Enterobacter* (19,20), *Salmonella* ve *Shigella* gibi (20,21) diğer *Enterobacteriaceae* üyelerine de rastlanabilmektedir. Bu nedenle sucuklarda koliform grubu yerine *Enterobacteriaceae* sayısı belirlenmiştir.

Elde edilen ortalama sayı, Yaman ve ark. (11) ve Çon ve Gökalp (12) tarafından bulunan değerden daha düşük bulunmuştur. Yalnızca koliform grubu bakteri sayım sonuçları ile karşılaştırıldığında da, Gökalp ve ark. (8) tarafından bulunan değerden çok daha düşüktür. Aytekin (6) ve Yaman ve ark. (11) tarafından elde edilen değere ise yakın olmakla birlikte yine de düşüktür. Araştırma sonucunda, daha geniş bir gruba içeren *Enterobacteriaceae* sayısının, koliform grubu bakteri sayısından daha düşük bulunması memnuniyet verici olmakla birlikte, patojen bakterileri de içeren bu grubun sucuklarda bulunma oranı oldukça yüksektir.

Ancak, C firmasında elde edilen düşük sayı, alınacak önlemler ile bu familya üyelerinin sucukta bulunma sayılarının çok düşük seviyelere çekilebileceğine işaret etmektedir. Yine, Tablo 1'de verilen partilerdeki sayım sonuçları, C firmasının üretiminde hijyenik problemi nispeten çözdüğü ve standard bir kalite tutturduğuna işaret etmektedir. C firmasında TAMB sayısında da 1. haftadan sonra düşüş meydana gelmesi ve takip eden haftalarda nispeten birbirine yakın ve ortalama olarak en düşük sayının bulunmuş olması, bu görüşümüzü desteklemektedir.

#### **Maya- Küf Sayısı**

Bu grup mikroorganizmalar daha düşük su aktivitesi ve pH değerlerinde çoğalabilmeleri nedeni ile, sucuk gibi fermente ve yarı-kuru gıdalarda oldukça önem taşımaktadırlar. Özellikle, sucuk yüzeyinde gelişerek istenilmeyen değişimlere yol açabilmektedirler. Araştırmada belirlenen maya-küf sayısı Yaman ve ark. (11) tarafından belirlenen ortalama sayıdan daha düşük bulunmuştur.

Araştırmanın yürütüldüğü firmalar arasında maya-küf sayısı açısından da istatistiki manada önemli farklar bulunmuştur. En düşük maya-küf değerine sahip olarak belirlenen C firmasında genel olarak *Enterobacteriaceae* ve TAMB sayısının da diğerlerinden daha düşük çıkması daha önce açıklandığı gibi, bu firmanın üretimde teknolojik ve hijyenik kurallara daha fazla dikkat ettiğini düşündürmektedir. Maya-küf sayısı açısından, partiler arasında benzerlikler bulunması (Tablo 1) sucuklara üretim sırasında meydana gelen bulaşmanın, gününbirlik işçi hatalarından ziyade, tesisin kuruluş ve işleme düzeninden kaynaklandığını düşündürmektedir.

#### *S. aureus* Sayısı

*S. aureus* özellikle pH değeri 4,2'nin üstünde olan fermente et ürünlerinde bulunabilme şansı yüksek olan bir bakteri türüdür. Bu nedenle, araştırma kapsamında sucuk örneklerinin *S. aureus* sayısı da belirlenmiştir. Elde edilen sonuç, Türkiye'de yapılan diğer araştırmalarla karşılaştırıldığında; bulaşık sucuk oranı açısından Gökalp ve ark. (8) tarafından verilen değerden ve ortalama sayıdan daha yüksektir. Ancak, *S. aureus* ile gerçekleşen gıda zehirlenmeleri için minimum enfeksiyon dozunun (1 µg' dan daha az toksin) 10<sup>6</sup> kob/g' dan daha fazla olduğu dikkate alındığında (22), sucuk örneklerindeki sayıların zehirlenme etmeni olmayacağı açıktır.

#### *Clostridium perfringens* Sayısı

Gıda kaynaklı *C. perfringens* zehirlenmelerinde proteinli gıdalar, özellikle, et ve etli yemekler ile sosler önem kazanmaktadır (23). Bu nedenlerle sucuklarda *C. perfringens*'in bulunma oranının tespiti de düşünülmüştür. Ancak, çalışmada daha ileri identifikasyon testleri yapılmadığı için firmaların yalnızca 2 tanesinde ve yalnızca 1. partilerinde ekim yapılan petri kutularında bulunan tipik kolonilerden hareketle 1,0x10<sup>1</sup> kob/g seviyesinde muhtemel *C. perfringens* bulunduğu (%93,33'ünde bulunmamakta) belirlenmiştir. Sucuklar

üzerinde Türkiye'de yapılan bir başka çalışmada da benzer şekilde, örneklerin % 88,9'unda *C. perfringens* bulunmamıştır

*C. perfringens* sayısı ile ilgili olarak GMT (24) ve TS 1070'de (25) herhangi bir ifade bulunmamakta sadece genel olarak patojen mikroorganizma veya toksinleri bulunmamalı ifadesi yer almaktadır. Dolayısıyla, muhtemel *C. perfringens* bulunan örnekler GMT ve TS 1070' e göre uygun nitelikte değildir diye yorumlanabilir. Ancak, *C. perfringens* nedenli gıda zehirlenmesi için minimum enfeksiyon dozu 10<sup>6</sup> kob/g düzeyindedir. Bundan dolayı, muhtemel *C. perfringens*'ler ileri identifikasyonlar ile doğrulanmış olsalarda bu örnekler gıda zehirlenmesi riski taşımamaktadırlar.

Araştırma sonuçları, seçilen 5 farklı işletmede üretilen sucuk örneklerinin mikrobiyolojik açıdan yüksek değerlere (özellikle *Enterobacteriaceae* ve *S. aureus* açısından) ve istenilmeyen özelliklere sahip olduğunu göstermiştir. Bu durum, sucukların raf ömrünün kısılmasına neden olabileceği gibi, tüketici sağlığı açısından da risk oluşturabilecektir.

Örneklerin firmalar ve partiler açısından mikrobiyolojik nitelikleri arasında önemli farklılıklar içerdiği belirlenmiştir. Bu farklılıklar, sucuğun orta ölçekli işletmelerde dahi, halen standard olmayan üretim yöntemleri, yetersiz ve farklı teknolojik ve hijyenik uygulamalar ve çok değişik özellikteki hammaddeler kullanılarak üretilmesinden kaynaklandığını düşündürmektedir. Ayrıca, işletmelerde starter kültür kullanılmaması da bu farklılığın oluşmasında önemli bir faktör olarak görülmektedir. Ancak, üzerinde çalışılan 5 firmadan özellikle birisinde (C Firması) TAMB, *Enterobacteriaceae* ve maya-küf sayısının diğerlerinden önemli ölçüde düşük çıkması alınacak teknolojik ve hijyenik tedbirlerle, üretilerek pazara sürülecek sucuklardaki çeşitli mikroorganizmaların sayılarının düşürülebileceğini açıkça göstermektedir.

## Kaynaklar

1. Nychas, G.J.E. and Arkoudelos, J.S.: Staphylococci: Their Role in Fermented Sausages. J. Appl. Bact. Symposium Suppl. 1990; 167-188.
2. Gökalp, H.Y., Kaya, M., Zorba, Ö.: Et Ürünleri İşleme Mühendisliği. Erzurum, Atatürk Üniversitesi Yayın No:786, Ziraat Fak. Yayın No: 320, Ders Kitapları Serisi No:70, 253-299, 1994.
3. Geisen, R., Lücke, F.K. and Kröckel, L.: Starter and Protective Cultures for Meat and Meat Products. Fleischwirtsch. 1992 ; 72, 894-898.
4. Gökalp, H.Y.: Değişik Olgunlaşma Sıcaklıklarında Farklı Starter Kültür İlave Ederek Türk Tipi Sucuk Üretiminde Metot Geliştirilmesi. Doğa Bil. Derg. 1984; 8, (2): 116-128.

5. Karakaya, M. ve Kılıç, A.: Yoğurt Bakterilerinin (*Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*) Sucuğun Fermantasyonu Üzerine Etkisi. Gıda 1994; 19, (2): 97-101.
6. Aytekin, H.: Konya'da Üretilen ve Konya Piyasasında Satılan Sucukların Bazı Mikrobiyolojik ve Kimyasal Analizleri Üzerinde Araştırma. Etlik Vet. Mikrob. Enst. Derg. 1986; 5, (10-11-12): 69-108.
7. Nazlı, B., Uğur, M. ve Akol, N.: İstanbul Piyasasında Tüketime Sunulan Sucuk, Salam ve Sosislerin Mikrobiyolojik Kaliteleri Üzerine Araştırmalar. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg. 1986; 12, (2): 1-10.
8. Gökalp, H.Y., Yetim, H., Kaya, M. and Ockerman, H.W.: Saprophytic and Pathogenic Bacteria Levels in Turkish Soudjouks Manufactured in Erzurum, Turkey. J. Food Protection 1988; 51, 121-125.
9. Çon, A. Sucuktan Bakteriosin Benzeri Antimikrobiyal Metabolit Üreten Laktik Asit Bakterilerinin İzolasyonu ve İdentifikasyonu ve Çeşitli Gıda Zararlısı ve/veya Gıda Kaynaklı Patojen Bakterilere Karşı Antagonistik Aktivite Araştırılması. (Doktora Tezi.) Erzurum, Atatürk Üniv., Fen Bilimleri Enst., Gıda Müh. Anabilim Dalı, 1995.
10. Çon, A.H., Kaya, M. und Gökalp, H.Y.: Isoilerung und Identifizierung von *Listeria monocytogenes* und Weiteren *Listerienarten* aus der Türkischen Rohwurst "Sucuk". Archiv für Lebensmittelhygiene 1996; 47 (3) 65-66.
11. Yaman, A., Gökalp, H.Y. and Çon, A.H.: Some Characteristics of Lactic Acid Bacteria Present in Commercial Sucuk Samples. Meat Science 1998; 49 (4) 387-397.
12. Çon, A.H. ve Gökalp, H.Y.: Türkiye Pazarındaki Sucukların Bazı Kimyasal ve Mikrobiyolojik Nitelikleri. Gıda 1998; 23 (5) 347-355.
13. Gökalp, H.Y., Kaya, M., Tülek, Y. ve Zorba, Ö.: Et ve Et Ürünlerinde Kalite Kontrolü ve Laboratuvar Uygulama Kılavuzu. Erzurum, Atatürk Üniversitesi Yayın No: 751, Ziraat Fak. Yayın No: 318, Ders Kitapları Serisi No: 69, 219-230, 236-237, 1993
14. Silla, H., Molina, I., Flores, J. and Silvestre, D.: A Study of the Microbial Flora of Dry-Cured Ham, 1. Isolation and Growth. Fleischwirtsch. 1989; 69, 1128-1131.
15. Anonymous: Oxoid Manual. 6<sup>th</sup> Edition, Compiled by E.Y. Bridson, Unipath Ltd. Wide Road, Basingstoke RG 24 OPN, UK, 2-174,175, 1990
16. Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz F.: Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları II). Ankara, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. 1021, Ders Kitabı, 295, Ankara Üniv. Basımevi, s 381, 1992.
17. Özer, İ. ve Özalp, E.: Yerli Sucuklarda Mikroflora ve Enterotoxigenic Staphylococ'lar Üzerine Bir Araştırma. Ankara, Türkiye Gıda Hij. ve Tek. Cemiyeti Yayın No.3, 1968.
18. Tekinşen, O.C., Dinçer, B., Kaymaz, Ş. ve Yücel, A.: Türk Sucuğunun Olgunlaşması Sırasında Mikrobiyel Flora ve Organeloptik Nitelikleri Üzerinde Değişimler. Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg. 1982; 29, (1-2): 111-130.
19. Stiles, M.E. and Ng, L.-K.: Biochemical Characteristics and Identification of *Enterobacteriaceae* Isolated from Meats. Appl. Environ. Microbiol. 1981; 41, 639-645.
20. Jay, J. M.: Modern Food Microbiology. Fourth Edition, Chapman & Hall One Peen Plaza New York, NY 10119, USA, 201,216-219, 1992.
21. Guang-hua, W. and Xiao-ling, Q.: The Incidence of *Cl. perfringens*, *S. aureus*, *Salmonella* and *L. monocytogenes* in Retail Meat and Meat Products in Beijing. Fleischwirtsch. 1994; 74, 288-290.
22. Anonymous: Gıdalarda Patojen Mikroorganizmaların Tespiti. Gıdalarda Katkı-Kalıntı ve Bulaşanların İncelenmesi. Bursa, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Şube Müdürlüğü, 1996.
23. Çon, A. ve Gökalp, H.Y.: Gıda Mikrobiyolojisi. Denizli, Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Ders Notları: 007, Müh. Fak. Matbaası, 148-150, 1998.
24. Ercoşkun, A.: Halk Sağlığı Çevre Sağlığı ve Gıda Maddeleri Mevzuatı, Ankara, Hemay-Petek Yayınları, 245, 1987.
25. Anonymous: Türk Sucuğu TS 1070. Türk Standartları Enstitüsü, Necatibey Caddesi,112, Bakanlıklar, Ankara, s 6, 1984.