



ARAŞTIRMA

F.Ü.Sağ.Bil.Vet.Derg.
2011: 25 (3): 107 - 114
<http://www.fusabil.org>

Elazığ'da Tüketime Sunulan Fermente Sucukların Mikrobiyolojik ve Kimyasal Kalitesi

Gülsüm ÖKSÜZTEPE¹
Hüsnü Şahan GÜRAN²
Gökhan Kürşad İNCİLİ¹
Saim Betül GÜL¹

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

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

Bu çalışmada Elazığ'da satışa sunulan 100 adet fermente sucuk örneği mikrobiyolojik ve kimyasal kalite yönünden incelendi. Ortalama olarak toplam mezofilik aerob bakteri sayısı 8.75 log₁₀ kob/g, koliform grubu bakteri sayısı 1.32 log₁₀ kob/g, maya-küf sayısı 3.08 log₁₀ kob/g, *Staphylococcus-Micrococcus* sayısı 3.99 log₁₀ kob/g, laktik asit bakteri sayısı 8.56 log₁₀ kob/g ve *Cl. perfringens* sayısı 1.94 log₁₀ kob/g olarak tespit edildi. İncelenen örneklerin % 15'de *E.coli*, % 10'da koagülaz (+) *Staphylococcus aureus*, % 3'de *Salmonella spp.*, % 4'de *Listeria monocytogenes*, % 2' de *Listeria welshimeri* ve % 3'de *Listeria seeligeri* bakterisine rastlanıldı. Kimyasal analiz sonucuna göre ise ortalama rutubet miktarı % 38.75, tuz % 4.36, kül % 5.39, protein % 21.92, yağ % 35.22 ve pH: 5.18 olarak bulundu.

Sonuç olarak sucuk örneklerinin tamamının (% 100) incelenen mikroorganizma grupları yönünden TS 1070 ve Türk Gıda Kodeksi standardına uymadıkları ve halk sağlığı açısından potansiyel bir tehlike oluşturduğu saptandı.

Anhtar sözcükler: Sucuk, mikrobiyolojik, kimyasal, kalite.

Microbiological and Chemical Quality of Sausages Marketed in Elazığ

In this study we investigated microbiological and chemical quality of 100 Turkish fermented sausages sold in Elazığ. The mean counts were found 8.75 log cfu/g for total mesophilic aerobic bacteria (TMAB), 1.32 log cfu/g for total coliform bacteria, 3.08 log cfu/g for mold-yeast, 3.99 log cfu/g for *Staphylococcus-Micrococcus*, 8.56 log cfu/g for lactic acide bacteria and 1.94 log cfu/g for *Cl. perfringens* were detected. It was found that 15 % *E. coli*, 10 % coagulase positive *Staphylococcus aureus*, 3 % *Salmonella spp.*, 4 % *Listeria monocytogenes*, 2 % *Listeria welshimeri* and %3 *Listeria seeligeri* were detected in samples analyzed. The average values of the chemical parameters were 38.75 % for moisture, 4.36 % for salt, 5.39 for ash, 21.92 % for protein, 35.22 % for fat, 6.94% for fat and 5.18 % for pH.

As a result, all Turkish fermented sausage samples (%100) investigated in terms of the bacteria groups did not have the desired quality according to TS (Turkish Standarts) 1070 and Turkish Food Codex and had a potential hazard for public health.

Keywords: Turkish fermented sausage, microbiological, chemical, quality.

Giriş

Et ve et ürünleri; yüksek kalitede ve miktardaki proteini, demir, çinko, fosfor, magnezyum gibi mineral maddeleri, B1, B6 ve B12 vitaminlerini, elzem yağ asitleri ile ω-3 ve ω-6 yağ asitlerini yeterli miktarda içermesi nedeniyle dengeli ve yeterli beslenme için ideal bir gıda maddesidir (1, 2, 3).

İnsanoğlunun çok eski çağlardan beridir beslenmesinde etin ve et ürünlerinin önemi oldukça büyüktür. Dünya çapında 1000'e yakın et ürünü olmakla birlikte damak zevkimize yakınlığından dolayı ülkemizde üretimi ve tüketimi en fazla olan et mamulünün fermente sucuk olduğu bildirilmiştir (4). Et ürünleri, üretim teknolojileri nedeniyle taze ete göre daha az su ve daha fazla protein içerdiklerinden ayrıca baharat ve çeşitli katkılarla özel bir çeşni kazandırıldığından, daha uzun raf ömrüne sahip olduklarından dolayı taze ete kıyasla daha fazla tercih edilmektedir.

Fermente sucuklar çiğ ve çekilmiş et ile yağın; tuz, baharat ve az miktarda da katkı maddeleriyle karıştırılıp bağırsaklara doldurulması, belli ısı, hava akımı ve rutubet derecesinde olgunlaştırılarak kurutulmasıyla elde edilen bir et ürünüdür (5). Sucuklar, organoleptik özelliklerinin, bileşimlerinin, yapım teknolojilerinin ve ambalaj şekillerinin çok farklı olması nedeniyle büyük bir çeşitlilik göstermektedir (6). Ülkemizde üretim ve tüketimde ilk sırada yer alan sucuk ve soslar halen ilkel bir teknolojiyle çoğunlukla hijyenik kalitesi düşük et ve katkı maddeleri kullanılarak denetim ve hijyen koşullarından

Geliş Tarihi : 15.07.2011
Kabul Tarihi : 02.11.2011

Yazışma Adresi Correspondence

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

gulsumoksuztepe@
hotmail.com

yoksun olarak hazırlanmakta, olgunlaştırma şartlarına uyulmadan ve olgunlaştırma süresi tamamlanmadan tüketime sunulmakta ve uygun olmayan şartlarda muhafaza edilmektedir (7-11).

Türk standartları enstitüsü TS 1070 fermente sucuk standardına (12) göre incelenen her beş örnekte toplam mezofilik aerob bakteri sayısının örneklerin üçünde 10^5 kob/g'ı ikisinde 10^6 kob/g'ı; *S. aureus* sayısı için üç örnekte 10 kob/g iki örnekte 10^2 kob/g'ı; maya ve küf sayısı için örneklerin tümünde 10^2 kob/g'ı ve koliform grubu bakterilerin 10 kob/g'ı geçmemesi gerektiği ön görülmektedir.

Türk Gıda Kodeksi Et Ürünleri Tebliği'nde (13) ise; maya ve küf sayısının incelenen beş örnekten üçünde 10 kob/g'ı, ikisinde ise 10^2 kob/g'ı; *S. aureus*'un her beş örnekten birinde 5×10^3 kob/g'ı, dördünde 5×10^2 kob/g'ı geçmemesi gerektiği bildirilmektedir.

Aydın ilinde yapılan bir çalışmada (14); incelenen 100 sucuk örneğinin 16 tanesinde (% 16) *E.coli*, 12 tanesinde (% 12) *S.aureus*, 5 tanesinde (% 5) *Salmonella spp.*, 4 tanesinde (% 4) *Listeria monocytogenes*, 7 tanesinde (%7) *Listeria innocua*, 3 tanesinde ise (% 3) *Listeria welshimerii* izole ve identifiye edilmiştir. Ülkemizin çeşitli bölgelerinde fermente sucukların mikrobiyolojik ve kimyasal kalitelerini araştırmak amacıyla yapılan çalışmalarda, üretimde teknolojik ve hijyenik kurallara uyulmadığı saptanmıştır (16-21).

Bu araştırma, Elazığ ilinde tüketime sunulan fermente sucukların mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Gereç ve Yöntem

Bu çalışmanın materyalini oluşturan fermente sucuk örnekleri 1 Eylül 2010 ile 1 Ocak 2011 tarihleri arasında Elazığ'da kapalı çarşıda, değişik marketlerden ve kasaplardan temin edildi. Bu amaçla 100 adet fermente sucuk örneği incelendi. Örnekler en kısa süre içerisinde laboratuara getirildi ve analizleri yapılmaya kadar 4 ± 1 °C'de saklandı.

Mikrobiyolojik analizler için, sucuk örnekleri bir parçalayıcının (Stomacher 400) özel torbasında 10g tartıldı ve üzerine steril $\frac{1}{4}$ pepton water çözeltisinden 90 ml ilave edilerek parçalayıcıda homojen hale getirildi. Böylece örneğin 10^{-1} (1/10) lik dilüsyonu hazırlandı. Bu dilüsyondan aynı seyrelticiyi kullanmak suretiyle örneğin 10^{-6} 'ya kadar diğer seyreltileri yapıldı. Örneklerin her seyreltisinden 1'er ml kullanılarak çift seri halinde dökme plak metoduyla ekimleri yapıldı ve inkübasyon süresi sonunda 30-300 koloni içeren plaklar değerlendirildi (22, 23).

Toplam Mezofil Aerob Bakteri Sayısı: Plate Count Agar (Oxoid CM 325) besi yeri kullanıldı. Hazırlanan dilüsyonlardan dökme plak yöntemiyle ekimler yapıldı. Petri kutuları 30 ± 1 °C'de 3 gün inkübe edildi. Inkübasyon sonunda 30-300 arasında koloni içeren kültürler değerlendirmeye alındı (24).

Koliform Grubu Bakterilerin Sayımı: Violet Red Bile Agar (Difco B12) besi yeri kullanıldı. 30 ± 1 °C'de 24 saat inkübe edilerek oluşan tipik koloniler sayıldı (24).

Escherichia coli İzolasyonu: Etkenin izolasyonu için Tryptone Bile X-Glucuronide Medium (TBX) (Oxoid CM 945) besiyeri kullanıldı. Hazırlanan 10^{-1} seyreltiden ekim yapılarak 30 °C'de 4 saat, daha sonra 44 °C'de 18 saat inkübasyona bırakıldı (25).

Maya ve Küflerin Sayımı: Potato Dextrose Agar (Difco B 13) besi yeri kullanıldı. Hazırlanan seyreltilerden dökme plak yöntemiyle ekimler yapıldı. Petri 22 \pm 1 °C'de 5 gün inkübe edildi (24).

Staphylococcus-Micrococcus Sayımı: Baird Parker (BP) agar (Oxoid, CM 275) besi yeri kullanıldı. Hazırlanan seyreltilerden petrilere ekim yapılarak, 37 ± 1 °C'de 2 gün inkübe edildikten sonra değerlendirildi (24).

Koagulaz Pozitif Staphylococcus aureus'un Saptanması: Koagulaz stafilokok sayımı için Baird Parker (BP) agar (Oxoid, CM 275) besi yeri kullanılmıştır. Ekim sonrası petri plakları 36 ± 1 °C'de 30 saat inkübasyona bırakıldı. Inkübasyondan sonra petrilere 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 *Staphylococcus aureus*'un sayısı belirlendi (24).

Laktik Asit Bakterilerinin Sayımı: Laktik asit bakterilerinin sayımında de Man Rogosa Sharpe Agar (MRS-Oxoid, CM361) besi yeri kullanıldı. Plaklar 37°C 'de 48 saat inkübasyon sonucunda değerlendirildi (22).

Sülfite İndirgeyen Anaerobların Sayımı: Bunun için Sülfite Polymyxin Sulfadiazin (SPS) agar kullanılarak "rol tüp" tekniği ile 37°C 'de 24 saat inkübasyondan sonra oluşan siyah koloniler sayılarak değerlendirildi (26). *Cl. perfringens*'in sayısının tesbiti için bu kolonilerden rastgele seçilen 5 tanesi % 0.3 agarlı nitratlı peptonlu suya inoküle edilerek tüpler anaerobik koşullarda 37°C 'de 24 saat inkübe edildi ve daha sonra pozitif tüpler değerlendirildi. *Cl. perfringens*'in sayısı; pozitif tüplerin sayısının 5'e bölünmesinden elde edilen sayının, sülfite indirgeyen mikroorganizmaların sayısı ile çarpılarak bulundu (23).

Salmonella spp.'lerin İzolasyonu: 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 besi yerlerine ekimler yapılarak, 37

°C'de 24 saat inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon 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 (24).

Listeria spp. İzolasyonu: *Listeria* türlerinin saptanması, United States Department of Agriculture (USDA) Food Safety and Inspection Service (FSIS) ile FDA-BAM tarafından önerilen yöntem esas alınarak yapıldı (26-28). 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 sucuk 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 (26).

Kimyasal Analiz: Sucuk örneklerinin yağ miktarı TS 1744' göre (29), pH değeri TS 3136'ya göre (30), protein miktarı TS 1748'e göre (31), tuz tayini TS 1747'e göre (32), kül oranı TS 1746'ya göre (33) ve rutubet oranı ise TS 1743'göre (34) yapıldı.

İstatistiksel Analiz: Araştırmada elde edilen verilere ait tanıtıcı istatistikler ve veriler arasındaki korelasyonlar, SPSS for Windows paket programı (Versiyon 14) kullanılarak yapıldı (35).

Bulgular

İncelenen toplam 100 adet fermente sucuk örneklerine ait mikrobiyolojik analiz bulguları Tablo 1-3 arasında, kimyasal analiz bulguları ise Tablo 4-9 arasındaki tablolarla gösterilmiştir.

Tablo 1. Fermente sucuk örneklerinin mikrobiyolojik analiz bulguları (log₁₀ kob/g).

Mikroorganizma	Ortalama (x ± Sx)	En az	En çok
Top. Mez.Aerob	8.75 ± 0.67	7.48	9.90
Koliform	1.32 ± 1.08	1.10	2.96
Maya-Küf	3.08 ± 0.91	1.04	5.49
<i>Staphy.- Micrococ.</i>	3.99 ± 0.41	2.78	5.56
Laktik asit bak.	8.56 ± 1.16	6.48	9.96
<i>Cl. perfringens</i>	1.94 ± 0.29	< 1.00	2.70

X : Logaritmik ortalama
Sx: Standart Hata

Tablo 2. Fermente sucuk örneklerinin patojen mikroorganizma analiz sonuçları (n: 100).

Mikroorganizma	Pozitif örnek sayısı (n)	(%)
<i>E.coli</i>	15	15
Koagulaz (+) <i>Staphy. aureus</i>	10	10
<i>Salmonella</i> spp.	3	3
<i>Listeria monocytogenes</i>	4	4
<i>Listeria welshimeri</i>	2	2
<i>Listeria seeligeri</i>	3	3

Tablo 3. Fermente sucuk örneklerinde mikroorganizma sayılarının dağılımı (kob/g).

Mikroorganizma	<0.1x10		0.1x10 ¹ - 9.9x10 ¹		1.0x10 ² - 9.9x10 ²		1.0x10 ³ - 9.9x10 ³		1.0x10 ⁴ - 9.9x10 ⁴		>1.0x10 ⁵	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Top. Mez. Aerob	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100
Koliform	78	78	15	15	7	7	-	-	-	-	-	-
Maya-Küf	-	-	23	23	26	26	20	20	25	25	6	6
<i>Staphy. - Microc.</i>	-	-	-	-	46	46	23	23	10	10	21	21
Laktik asit bak.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100
<i>Cl. perfringens</i>	39	39	58	58	3	3	-	-	-	-	-	-

Tablo 4. Fermente sucuk örneklerinin kimyasal analiz bulguları.

Değer	Ortalama (x ± Sx)	En az	En çok
Rutubet (%)	38.75 ± 0.67	25.97	66.61
Tuz (%)	4.36 ± 0.47	1.63	6.41
Kül (%)	5.39 ± 0.79	1.70	8.85
Protein (%)	21.92 ± 3.95	14.00	27.90
Yağ (%)	35.22 ± 5.31	26.10	39.22
pH	5.18 ± 0.20	4.75	6.76

X: Aritmetik ortalama

Sx: Standart Sapma

Tablo 5. Fermente sucuk örneklerinin kimyasal analiz bulgularının % dağılımı.

% değerler	Rutubet n	% değerler	Yağ n	% değerler	Protein n	% değerler	Tuz n	Kül n	pH değerleri	pH n
0-9.9	-	En çok % 35 (I.sınıf)	63	En az % 22 (I.sınıf)	63	< 2.0	26	13	< 4.7	-
10.0-19.9	-	En çok % 40 (II. ve III.sınıf)	63	En az % 20 (II. ve III. sınıf)	37	2.0-2.9	38	24	4.7-5.4	71
20.0-29.9	29					3.0-3.9	12	8	5.4 >	29
30.0-39.9	3					4.0-4.9	8	10		
40.0-49.9	25					5.0 >	16	45		
50.0-59.9	43									

Tartışma

Ülkemizde modern teknolojiyi kullanan entegre et tesisleri yanında ilkel koşullarda ve bilimsellikten uzak bilgilerle sucuk üretimi yapan çok sayıda işletme bulunmaktadır. Yetersiz teknoloji ve hijyen kurallarına uymadan standart ve kaliteli sucuk üretimi yapmak her zaman mümkün değildir. Ürünlerin, olgunlaşması tamamlanmadan tüketime sunulması da kaliteyi olumsuz yönde etkilemekte ve halk sağlığı açısından önem arz etmektedir.

Bu çalışmada, Elazığ'da kapalı çarşıdan, değişik marketlerden ve kasaplardan temin edilen 100 adet fermente sucuk örneği alınarak mikrobiyolojik ve kimyasal kalite yönünden incelendi. Toplam mezofilik aerob bakteri sayısı en az 7.48 log₁₀ kob/g, en çok 9.90 log₁₀ kob/g ve ortalama olarak ise 8.75 log₁₀ kob/g düzeyinde bulundu (Tablo 1). Bu çalışmada elde edilen ortalama değer bazı araştırmacıların (14, 16, 21, 36, 37) buldukları değerlerden (4.20 – 8.51 log₁₀kob/g) düşük,

ancak bazı araştırmacıların (15, 19) buldukları değerlerle ise uyum içerisinde. Hijyenik şartlarda elde edilen fermente sucuklarda toplam mezofilik aerob bakteri sayısının 1.0x10⁶ kob/g'in altında olması gerekmektedir (6). Buna göre incelenen 100 adet fermente sucuk örneğinin tamamının (% 100) kriterlere uymadığı görüldü (Tablo 3). Ancak son yıllarda fermente sucuklarda kaliteyi geliştirmek ve standart sucuk elde etmek amacıyla starter kültür kullanılmaya başlanmış dolayısıyla olgunlaşmış fermente sucuklarda starter kültürün belli oranlarda bulunmasının toplam mezofilik aerob bakteri sayısını etkileyeceği bildirilmiştir (21). Örneklerde toplam mezofilik aerob bakteri sayısının geniş sınırlar içerisinde bir dağılım göstermesi standart bir üretim olmamasına, ham maddenin kalitesine ve yetersiz olgunlaşmaya bağlanabilir. İstatistiksel analiz sonuçlarına göre ise toplam mezofilik aerob bakteri sayısı ile pH değeri ve rutubet miktarı arasında orta derecede (r:-0.45 ve r: 0.58) bir korelasyon olduğu tespit edildi.

Hijyen indikatörü mikroorganizmalardan özellikle koliform grubu mikroorganizmaların sucuklarda belirli düzeyin üzerinde bulunması, sucukların tam olgunlaşmadığı veya hatalı olgunlaştığı, üretimde kullanılan ham maddenin hijyenik koşullarda temin edilmediği ve üretim sırasında kontaminasyonlar olduğunun göstergesi olarak kabul edilmektedir (37). İncelenen sucuk örneklerindeki koliform bakteri sayısı en az $1.10 \log_{10}$ kob/g, en çok $2.96 \log_{10}$ kob/g ve ortalama olarak ise $1.32 \log_{10}$ kob/g düzeyinde bulundu (Tablo 1). Genel olarak bakıldığında incelenen fermente sucuk örneklerinin % 78'nin TS 1070 (12) sucuk standardında belirtilen değerlere uygun olduğu görüldü (Tablo 3). Bu değer Kök ve ark.'nın (14) buldukları $1.62 \log_{10}$ kob/g, Aytekin'in bulunduğu (15) 2.9×10^3 kob/g ve Gökalp ve ark.'nın (3) buldukları 7.7×10^6 kob/g değerlerinden oldukça düşüktür.

Fermente sucuk örneklerinin % 15'inde *E.coli* saptandı (Tablo 2). Bu oranın Erdoğan ve ark.'nın (16) buldukları % 15 oranı ile Kök ve ark.'nın (27) buldukları % 16 oranıyla uyum içerisinde olduğu tespit edildi. Sucuk örneklerinde *E. coli* bulunması hijyen eksikliğini önemli bir işaretidir. TS 1070 (12) sucuk standardına göre *E. coli* bulunmamalıdır.

Maya ve küf sayısı en az $1.04 \log_{10}$ kob/g, en çok $5.49 \log_{10}$ kob/g ve ortalama olarak ise $3.08 \log_{10}$ kob/g düzeyinde bulundu (Tablo 1). TS 1070 (12) standardına göre 5 adet örneğin en fazla 2 tanesinde maya ve küf sayısının 10^2 /g olması gerektiği bildirilmektedir. İncelenen 100 adet fermente sucuk örneğinin 77 tanesinde 10^2 /g dan fazla maya ve küf bulundu. Buna göre incelenen örneklerin % 77' sinin adı geçen kodekse göre uygun olmadığı söylenebilir (Tablo 3). Elde edilen ortalama değerler Şenol ve Nazlı'nın (38) bulunduğu $4.72 \log_{10}$ kob/g değer ile Günşen ve ark.'nın (36) buldukları $3.28 \log_{10}$ kob/g değerinden düşüktür. Fakat Kök ve ark.'nın (14) buldukları $3.00 \log_{10}$ kob/g sayısı ile uyum içerisinde. Bu grup mikroorganizmalar daha düşük su aktiviteleri (0.85 ve üzeri) ve geniş pH (pH: 2 – 9) değerlerinde ve uygun depolama sıcaklığında (10 – 35°C) çoğalabilmeleri nedeniyle sucuk gibi fermente ve yarı-kuru gıdalarda oldukça önem taşımaktadırlar. Bazı küf türleri bulaştıkları gıda maddelerinde gelişerek salgıladıkları toksik metabolitler, mikotoksinler nedeniyle, gıda maddelerinin tüketilmesi durumunda ölümle sonuçlanabilen zehirlenmelere yol açmaktadırlar (16, 39).

Staphylococcus- Micrococcus sayısı en az $2.78 \log_{10}$ kob/g, en çok $5.56 \log_{10}$ kob/g ve ortalama olarak ise $3.99 \log_{10}$ kob/g düzeyinde bulundu (Tablo 1). Genel olarak dağılımına bakıldığında incelenen 46 (% 46) sucuk örneğinin 1.0×10^2 - 9.9×10^2 kob/g arasında olduğu, 21 (% 21) tanesinin ise $>1.0 \times 10^5$ den yüksek sayıda bu grup bakteriyi içerdiği tespit edildi (Tablo 3). Elde edilen bu değerler Kök ve ark.'nın (14) buldukları $3.95 \log_{10}$ kob/g değeriyle uyum içerisinde. Bu grup mikroorganizmaların sayılarının yüksek çıkması bazı türlerin starter kültür olarak işlev yapmasından kaynaklanabilir (8).

S. aureus özellikle pH değeri 4.2'nin üstünde olan fermente et ürünlerinde bulunabilme şansı yüksek olan bir bakteri türüdür (18). Türk Gıda Kodeksi Et Ürünleri Tebliği'nde (13); *S. aureus*'un her beş örnekten birinde 5×10^3 kob/g'ı, dördünde 5×10^2 kob/g'ı geçmemesi gerektiği bildirilmektedir. Buna göre incelenen fermente sucuk örneklerinin 10 (% 10) tanesinde sayının 5×10^3 kob/g'ın üzerinde olduğu tespit edildi. Bu değer Kök ve ark.'nın (14) buldukları (100 adet sucuk örneğinden 12'si pozitif) değerle uyum içerisinde. Ancak, bu sonuç Sancak ve ark.'nın (37) buldukları değerden (% 16) oldukça düşüktür. Bu bakteri et ve et ürünleri içerisinde gıda zehirlenmelerine neden olan önemli patojen bakteriler arasındadır (7).

Laktik asit bakteri sayısı en az $6.48 \log_{10}$ kob/g, en çok $9.96 \log_{10}$ kob/g ve ortalama olarak ise $8.56 \log_{10}$ kob/g düzeyinde bulundu (Tablo 1). Genel olarak değerlendirildiğinde örneklerin tamamında (% 100) bu grup bakteri sayısının $>1.0 \times 10^5$ kob/g'ın üzerinde olduğu saptandı (Tablo 3). Elde edilen bu değerler Çon ve Gökalp'in (19) buldukları ortalama $8.66 \log_{10}$ kob/g değeriyle uyum içerisinde. Bu değer İnal (6) tarafından önerilen laktik asit bakteri sayısının (LAB) toplam mezofilik aerob bakteri sayısını aşması gerektiğini önerdiği sayının ($6 \log_{10}$ kob/g) oldukça üzerindedir. İstatistiksel analiz sonucunda laktik asit bakteri sayısı ile pH değeri arasında negatif yönde zayıf derecede ($r: -0.24$) bir korelasyonun varlığı tespit edildi.

Gıda kaynaklı *Cl. perfringens* zehirlenmelerinde proteinli gıdalar özellikle et ve etli yemekler ile sosler önem arz etmektedir (12, 13). *Cl. perfringens* sayısı en az $<1.00 \log_{10}$ kob/g, en çok $2.70 \log_{10}$ kob/g ve ortalama olarak ise $1.94 \log_{10}$ kob/g düzeyinde bulundu (Tablo 1). Genel olarak bakıldığında ise incelenen sucuk örneklerinin 58 (% 58) tanesinin 0.1×10^1 - 9.9×10^1 kob/g arasında, 3 (% 3) tanesinin 1.0×10^2 - 9.9×10^2 arasında ve 39 (% 39) tanesinde ise sayının tespit edilebilir ($<0.1 \times 10$ kob/g) seviyenin altında olduğu görüldü (Tablo 3). TS 1070 (12) standardına göre 5 adet örneğin en fazla 2 tanesinde *Cl. perfringens* sayısının 10^2 /g olması gerektiği bildirilmektedir. Dolayısıyla incelenen 100 adet fermente sucuk örneğinin 3 tanesinde 10^2 /g dan fazla *Cl. perfringens* bulundu. Buna göre incelenen örneklerin % 3'ünün adı geçen kodekse göre uygun olmadığı tespit edildi (Tablo 3). Elde edilen bu sonuçların Sancak ve ark.'nın (37) buldukları sonuçlardan (ortalama 1.7×10^3 kob/g) oldukça düşük seviyede oldukları görüldü. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda *Cl. perfringens* ile pH değeri arasında negatif yönde orta derecede ($r: -0.45$) bir korelasyonun varlığı belirlendi.

İncelenen fermente sucuk örneklerinin 3 (% 3) tanesinde *Salmonella spp.* varlığı belirlendi. Bu durum Kök ve ark.'nın (14) buldukları % 2 değeriyle uyum içerisinde. Ancak inceledikleri sucuk örneklerinin hiç birinde bu grup bakteriyi tespit etmeyen bazı araştırmacıların (36, 37) sonuçlarından farklıdır. Bu sonuç işletmede ve etin kendisinde barsak kökenli bir bulaşma olabileceğini dolayısıyla tüm üretim zincirinde hijyenik kalitenin eksik olduğunu göstermektedir.

Listeria türleri çevrede, toprakta, suda, kötü kaliteli silajlarda yaygın olmasından dolayı buradan hayvanlara ve hayvanların dışkıları, kan ve sütleri ile tekrar çevreye bulaşmakta ve sonuçta iyi bir sanitasyonun uygulanmadığı durumlarda gıda maddelerinin üretimi, taşınması ve tüketimi sırasında ürünler kontamine olmaktadır (40, 41). *Listeria* cinsinde *L.monocytogenes* dışında, *L.ivanovii*, *L.innocua*, *L.welchimeri*, *L.seeligeri*, *L.grayi*, *L.denitrifikans* ve *L.murrayi* türleri de bulunmaktadır ve tüm *Listeria* türlerinin et ve et ürünlerini değişik oranlarda kontamine ettiği bilinmektedir (17, 42). İncelenen sucuk örneklerinin 4 (% 4) tanesinde *Listeria monocytogenes*, 2 (% 2) tanesinde *Listeria welshimeri* ve 3 (% 3) tanesinde ise *Listeria seeligeri* bakterisine rastlanıldı. Elde edilen sonuçlar Kök ve ark.'nın (14) buldukları sonuçlarla uyum içerisinde. Çiftçioğlu (43) incelediği 100 adet sucuk örneğinin % 2.9'da, Schmidt ve ark. (44) ise % 3'de *Listeria seeligeri* bakterisine rastlamıştır. Bu sonuç bizim bulgularımızla uyum içerisinde. Yapılan birçok araştırmada, sucuğun hammaddesini oluşturan kıymanın yaygın olarak *L. monocytogenes* içerdiği bildirilmiştir (10, 20, 43, 45). Çon ve ark. (46); inceledikleri sucuk örneklerinin % 23.3'ünde, Kaya ve Gökalp (47); % 18'inde, Güven (20); % 7.5'inde *Listeria spp.* rastladığını bildirmişlerdir.

İncelenen fermente sucuk örneklerinde rutubet miktarı en az % 25.97, en çok % 66.61 ve ortalama olarak ise % 38.75 oranında bulundu (Tablo 4). Bu değer Sancak ve ark.'nın (37) buldukları ortalama % 38.57 değerleriyle uyum içerisinde. TS 1070 ve Türk Gıda Kodeksi'ne göre fermente sucuk örneklerinde % rutubet miktarı % 40 aşmamalıdır (12, 13). Genel olarak sonuçlar değerlendirildiğinde % 68'nin TS ve TGK'ne uygun olmadığı görüldü (Tablo 5). Bu sonuç Sancak ve ark.'nın (31) bulgularıyla (% 66) uyum içerisindeyken Erdoğrul ve Ergün'ün buldukları % 20.78 değerden oldukça yüksektir (16). Araştırmada elde edilen yüksek su oranları ülkemizde sucukların yeterince olgunlaşmadan piyasaya sürüldüğünü göstermektedir. Bu durum tüketicinin ekonomik kaybına neden olduğu gibi aynı zamanda sucukların raf ömrünün kısa olmasında da en önemli etken olarak gözükmektedir.

Sucukta tat ve aroma üzerine tuzun etkisi çok önemlidir. Lezzetin yanı sıra sucuğun kıvam kazanmasında da tuzun etkisi bulunmaktadır. Ayrıca tuz, sucukta su aktivitesini düşürerek bakterilerin gelişmesini engellemektedir (28). Tuz miktarları en az % 1.63, en çok % 6.41 ve ortalama olarak ise % 4.36 olarak bulundu (Tablo 4). Elde edilen bu değerler Sancak ve ark.'nın (37) buldukları ortalama % 4.12 değerleriyle uyum içerisinde. Ancak, Erdoğrul ve Ergün'ün (16) buldukları ortalama % 3.01 değerinden yüksektir. TS 1070'e (47) göre sucuk örneklerinde bulunması gereken en fazla tuz miktarı % 5'dir. Buna göre genel olarak değerlendirildiğinde incelenen örneklerin % 16'sının bu değerleri aştığı saptandı (Tablo 5). Bu değer Sancak ve ark.'nın (37) tespit ettikleri değerle (% 14'ü uymuyor) uyum içerisinde. Ancak inceledikleri sucuk örneklerinin tuz miktarları bakımından tamamının (% 100) standarda

uygun olduğunu söyleyen Erdoğrul ve Ergün'ün (16) sonuçlarından farklılık arz etmektedir.

Kül miktarı en az % 1.70, en çok % 8.85 ve ortalama olarak ise % 5.39 olarak tespit edildi (Tablo 4). TS 1070' göre fermente sucuklarda kül miktarı % 2 –% 5 arasında olmalıdır. Buna göre genel olarak bakıldığında örneklerin % 45'nin 5.0 > değerinden fazla kül içerdiği görüldü (Tablo 6). Bu sonuç Erdoğrul ve Ergün'ün (16) buldukları ortalama % 5.20 değerleriyle uyum içerisinde. Ancak, Sancak ve ark.'nın (37) buldukları ortalama % 3.99 değerinden yüksektir.

Numunelerin protein miktarları en az % 14.00, en çok % 27.90 ve ortalama olarak ise % 21.92 olarak saptandı (Tablo 4). Bu değerler Erdoğrul ve Ergün'ün (16) buldukları ortalama % 22.48 değerleriyle uyum içerisinde. Ancak, Sancak ve ark.'nın (31) buldukları ortalama % 16.43 değerinden yüksektir. TS 1070 (12) sucuk standardına göre I.sınıf sucuklardaki protein oranı en az % 22, II. sınıf ve III. sınıf sucuklardaki protein oranları ise en az % 20 olmalıdır. Buna göre bakıldığında incelenen sucuk örneklerinin % 63'ü I.sınıf, % 37'si ise II. sınıf ve III. sınıf sucuk grubuna dahil olmaktadır (Tablo 5). Bu sonuç Erdoğrul ve Ergün'ün (16) buldukları % 66.6'sı I.sınıf sonucuyla uyum içerisinde. Ancak, Sancak ve ark.'nın (37) tespit ettikleri % 16.43'ü I.sınıf sonucundan oldukça yüksektir.

İncelenen örneklerdeki yağ miktarları en az % 26.10, en çok % 39.22 ve ortalama olarak ise % 35.22 değerlerinde bulundu (Tablo 4). Bu değerler Sancak ve ark.'nın (37) buldukları ortalama % 36.13 değerleriyle uyum içerisinde, Çon ve ark.'nın (7) buldukları % 34.41 değerinden yüksektir. Ayrıca, Erdoğrul ve Ergün'ün (16) buldukları ortalama % 39.20 değerleriyle ve Kolsarıcı ve ark.'nın (48) buldukları % 37.15 değerinden düşüktür. TS 1070 (12) sucuk standardına göre I.sınıf sucuklardaki yağ oranı en çok % 35, II. sınıf ve III. sınıf sucuklarda ise en çok % 40 olmalıdır. Genel olarak bakıldığında ise incelenen örneklerin % 63'nün I.sınıf, % 37'sinin ise II. sınıf ve III. sınıf gruba dahil olduğu görülmektedir (Tablo 5).

pH değerleri sucukta renk, yapı, lezzet ve dayanıklılık üzerine etkili faktörlerden biridir. İncelenen sucuk örneklerinde pH değerleri en az 4.75, en çok 6.76 ve ortalama olarak ise 5.18 değerinde bulundu (Tablo 4). Bu değer Çon ve ark.'nın (46) buldukları ortalama 4.95 değerinden yüksektir. Ancak, Sancak ve ark.'nın (37) buldukları ortalama 5.50 değer ve Erdoğrul ve Ergün'ün (16) buldukları 5.40 değerinden düşüktür. TS 1070 standardına göre (12) sucuk örneklerinde olması gereken pH değerleri 4.7 – 5.4'dür. Buna göre bakıldığında incelenen örneklerin % 29'nun standartlara uymadığı saptandı (Tablo 5). Elde edilen sonuçlar Sancak ve ark.'nın (37) sonucuyla (% 26) uyum içerisinde ancak Erdoğrul ve Ergün'ün (16) sonucundan (% 10) ise oldukça yüksektir.

Sonuç olarak, incelenen fermente sucuk örneklerinin tamamının TS 1070 standardına ve Türk Gıda Kodeksine uymadıkları bulundu. Ayrıca, % 15'de *E.coli*, % 10'da

Staphylococcus aureus, % 3'de *Salmonella spp.*, % 4'de *Listeria monocytogenes*, % 2' de *Listeria welshimeri* ve % 3'de *Listeria seeligeri* bakterisine rastlanılmasından dolayı halk sağlığı açısından potansiyel bir tehlike arz ettikleri saptandı. Bundan dolayı "çiftlikten sofraya gıda güvenliği" konseptine uygunluk sağlanması için

üretimden tüketime kadar olan tüm zincirde gerekli olan HACCP ve GMP kurallarının uygulanması ve ilkel yöntemlerle sucuk üreten işletmelerin kontrol altına alınarak modern teknolojiyi kullanan üretim yerlerine dönüştürülmesi sağlanmalıdır.

Kaynaklar

1. Anonim. Türkiye'ye Özgü Beslenme Rehberi. www.saglik.gov.tr/extras/birimler/temel/beslenme_rehberi.pdf 13.04.2011.
2. Göğüş KA. Et Teknolojisi. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 991 Ankara: 1986.
3. Öztan A. Et Bilimi ve Teknolojisi. Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayın No: 19 Ankara: 1993.
4. Tekinşen OC, Dincer B, Kaymaz S, Yucel A. Türk sucuğunun olgunlaşması sırasında mikrobiyel flora ve organoleptik nitelikleri üzerinde değişimler. Ankara Üniv Vet Fak Derg 1982; 2: 111-130.
5. Yıldırım Y. Et Endüstrisi. Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları 3. Baskı Ankara: Yıldırım Basımevi, 1992.
6. İnal T. Besin Hijyeni, Hayvansal Gıdaların Sağlık Kontrolü. İstanbul: Final Ofset, 1992.
7. Frazier WC, Westhoff DC. Food Microbiology. 4th Edition, New York: McGraw-Hill, 1988.
8. Gürakan GC, Bozoğlu TF, Wiess N. Identification of lactobacillus starins from Turkish-style dry fermented sausage. Lebensmittel-Wissenschaft Unter-Technology 1995, 28-139.
9. MacGovan AP, Bowker McLauchlin J, Bennett PM, Reeves DS. The occurrence and seasonal changes in the isolation of *Listeria spp.* in shop bought food stuffs, human faeces, sewage, and soil from urban sources. Inter J of Food Microbiol 1994; 21: 325-334.
10. Sharif A, Tunail N. Detection of *Listeria monocytogenes* in foods of animal origin. J Vet and Animal Science 1995; 19: 329-334.
11. Yaman A, Gokalp HY, Çon AH. Some characteristics of lactic acid bacteria present in commercial sucuk samples. Journal of Meat Science 1998; 49: 387-397.
12. Türk Standartları Enstitüsü. Türk Sucuğu, TS:1070. Türk Standartları Enstitüsü. Ankara: 2002.
13. Türk Gıda Kodeksi. Et Ürünleri Tebliği. Resmi Gazete, 23960, Tebliğ No:2000/4, Ankara: Başbakanlık Basımevi, 2000.
14. Kök F, Özbey G, Muz A. Aydın İlinde Satışa Sunulan Fermente Sucukların Mikrobiyolojik Kalitelerinin İncelenmesi. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 2007; 21(6): 249-252.
15. Aytekin H. Konya'da üretilen ve Konya piyasasında satılan sucukların bazı mikrobiyolojik ve kimyasal analizleri üzerinde araştırma. Etik Vet Mikrob Enst Derg 1986; 5: 10-12.
16. Erdoğan Ö, Ergün Ö. Kahramanmaraş piyasasında tüketilen sucukların bazı fiziksel, kimyasal, duyuşsal ve mikrobiyolojik özellikleri, İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 2005; 31: 55-65.
17. Cengiz AT. *Listeria* ve *Erysipelothrix*, Bölüm 6, alındı: Ustaçelebi Ş (Editör). Temel ve Klinik Mikrobiyoloji, 1. Baskı, Ankara: Güneş Kitabevi Ltd Şti, 1999.
18. Çon AH, Doğu M, Gokalp HY. Periodical determination of some microbiological characteristics of sucuk samples produced at some big meat plants in the city of Afyon. Turk J Vet Anim Sci 2002; 26:11-16.
19. Çon AH, Gokalp HY. Türkiye pazarındaki sucukların bazı kimyasal ve mikrobiyolojik nitelikleri. Gıda 1998; 23: 347-355.
20. Güven A. Elazığ ilinde tüketime sunulan et ve bazı et ürünlerinde *Listeria* türlerinin araştırılması. Doktora Tezi. Elazığ: Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 1994.
21. Nazlı B, Uğur M, Akol N. İstanbul piyasasında tüketime sunulan sucuk, salam ve sosislerin mikrobiyolojik kaliteleri üzerine araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 1986; 12: 1-10.
22. American Public Health Association. Standard Methods for the Examination of Dairy Products. - 15th Edition, 1995.
23. Harrigan WF. Laboratory Methods in Food Microbiology, 3rd Edition, London: Academic Pres. 1998.
24. ICMSF. International commission on microbiological specifications for foods. Microorganism in Foods 1. Their Significance and Methods of Enumeration, London: Univ. to Toronto Press, 1982.
25. FAO. Manual of Food Quality Control. 4. Rev. 1. "Microbiological Analysis". Food and Agricultural Organization of the United Nations, Rome, pp 43-56. 1992.
26. Anonim. <http://www.fda.gov/Food/ScienceResearch/LaboratoryMethods/BacteriologicalAnalyticalManualBAM/UCM071400> 19.04.2011
27. Dever FP, Schaffner DW, Slade PJ. Methods for the detection of foodborn *Listeria monocytogenes* in the U. S. J. Food Safety 1993; 13: 263-292.
28. Yu LS, Fung DYC. Evaluation of FDA and USDA procedures for enumerating *Listeria monocytogenes* in ground beef. Food Microbiol 1991; 8: 69-74.
29. Türk Standartları Enstitüsü. TS 1744: Et ve Et Mamulleri Yağ Miktarı Tayini, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara: 1974.
30. Türk Standartları Enstitüsü. TS 3136: Et ve Et Mamullerinde pH Tayini, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara: 1978.
31. Türk Standartları Enstitüsü. TS 1748: Et ve Et Mamulleri Azot Miktarının Tayini, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara: 1974.

32. Türk Standartları Enstitüsü. TS 1747. Et ve Et Mamulleri Klorür Miktarı Tayini, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara: 1974.
33. Türk Standartları Enstitüsü. TS 1746: Et ve Et Mamulleri Kül Tayini, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara: 1974.
34. Türk Standartları Enstitüsü. TS 1743: Et ve Et Mamulleri Rutubet Miktarı Tayini, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara: 1974.
35. Fowler J and Cohen L. Practical Statistics for Field Biology. Chichester: John Willey and Sons Ltd, 1992.
36. Günşen U, Büyükyörük İ, Arlı V. Bursa İli Askeri Birliklerinde Tüketilen Sucuk, Salam ve Sosislerin Mikrobiyolojik Kaliteleri. Pendik Vet Mikrobiol Derg 2001; 32: 37-41.
37. Sancak YC, Kayaardı S, Sagun E, İşleyici Ö, Sancak H. Van'da Tüketime Sunulan Fermente Türk sucuklarının Fiziksel, Kimyasal, Mikrobiyolojik ve Organoleptik Niteliklerinin İncelenmesi, Yüzüncüyıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 1996; 7: 67-73.
38. Şenol A, Nazlı B. Fermente Sucuklarda Bozulmalara Neden Olan Faktörlerin Tespiti Üzerine Araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 1996; 22(2): 355-370.
39. Ünlütürk A, Turantas F. Gıda Mikrobiyolojisi. 2. Baskı, Çınarlı, İzmir: Mengi Tan Basımevi, 1999.
40. Bracket RE. Presence and Persistence of *L. monocytogenes* in Food and Water. Food Technol 1988; 4: 162-164.
41. Terplan G. Listerialar, Gıda Maddelerinde Bulunuşu ve Sağlık Yönünden Önemi. Mikroorganizmalar ile Gıda Teknolojisi ve Gıda Hijyeni Arasındaki İlişkiye Bir Örnek. Listeria. Seminer, İstanbul Üniv. Vet. Fak. İstanbul: 1989.
42. Koneman EW, Allen SD, Janda WM, Schreckenberger PC, and Winn WC. Antimicrobial susceptibility testing, In: *Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology*, 5th Edition, New York: Lippincott, 1997.
43. Çiftçioglu G. Kıyma, sucuk ve tavuk etlerinde, *Listeria monocytogenes*'in mevcudiyeti üzerine araştırmalar. Doktora Tezi, İstanbul: İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 1992.
44. Schmidt U, Seeliger HPR, Glenn E, Langer B, Leistner L. Listerienfunde in Rohen Fleischerzeugnissen. Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Fleischforschung, Kumbach 1988; 101: 8080-8087.
45. Sireli T, Erol İ. Hazır kıymalarda *Listeria* türlerinin araştırılması, Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi 1999; 23: 373-380.
46. Çon AH, Kaya M, Gökalg HY. Sucuklardan *Listeria monocytogenes* ve diğer listeria türlerinin izolasyonu ve identifikasyonu, KÜKEM Derg 1993; 16: 78-80.
47. Kaya M, Gökalg HY. Bazı et ürünlerinde *Listeria monocytogenes*'in aranması, karakterizasyonu ve kontrolü üzerine araştırmalar. Bursa İl. uluslararası gıda sempozyumu, Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Gıda Teknolojisi Araştırma Enstitüsü. 1991; 168-178.
48. Kolsarıcı N, Ertaş AH, Şahin ME. Afyon, Ankara ve Aydın Yöresi Sucukların Bileşimi Üzerine Araştırma. Gıda 1986; 11: 34-39.