

TÜRKİYE PAZARINDAKİ SUCUKLARIN BAZI KİMYASAL VE MİKROBİYOLOJİK NİTELİKLERİ

SOME CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SUCUK SAMPLES MARKETED IN TURKIYE

Ahmet Hilmi ÇON, Hüsnü Yusuf GÖKALP

Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Çamlık, DENİZLİ

ÖZET: Araştırmada, Türkiye'nin değişik bölgelerinde bulunan çeşitli illerin piyasa şartlarından yaklaşık 10 ay içerisinde satın alınan toplam 51 adet sucuk örneği bazı kimyasal ve mikrobiyolojik nitelikleri açısından analiz edilmiştir. Araştırma sonucu, sucukların pH değerlerinin 4.10-6.31 arasında, su içeriğinin %20.96-50.49 arasında (ort. %35.01) ve yağ içeriğinin %21.0-51.0 arasında (ort. %34.4) değiştiği belirlenmiştir. Mikrobiyolojik analizler sonucu ise, TAMB sayısının 4.2×10^4 - 3.8×10^9 adet/g arasında (ort. 5.3×10^6 adet/g), LAB sayısının MRS agarda 5.7×10^4 - 1.6×10^9 adet/g arasında (ort. 4.6×10^8 adet/g) ve LA besiyerinde 4.8×10^4 - 1.9×10^9 adet/g arasında (ort. 4.3×10^8 adet/g) değiştiği saptanmıştır. *Enterobacteriaceae* sayısı ise kültürel sayım yöntemi ile varlığı belirlenebilen örneklerde, bir örnek hariç 1.0×10^1 ile 9.2×10^4 adet/g arasında (ort. 3.9×10^3 adet/g), hariç tutulan bir örnekte ise $>3.0 \times 10^5$ adet/g olarak belirlenmiştir.

Araştırmada, örneklerin kimyasal ve mikrobiyolojik nitelikleri arasında önemli farklılıklar olduğu ortaya konulmuştur. Aynı zamanda, yine sucuk örneklerinin önemli bir kısmının hem mikrobiyolojik hem de kimyasal açıdan arzu edilmeyen durumda olduğu da saptanmıştır. Bu arzu edilmeyen nitelikler, tüketicinin ekonomik kaybına neden olduğu gibi ürünün raf ömrünün de kısaltmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sucuk, Kimyasal Nitelik, Mikrobiyolojik Nitelik

ABSTRACT: Total of 51 sucuk samples, obtained from the markets of various cities of the different regions of Türkiye through approximately 10 months, were analysed for some chemical and microbiological characteristics. According to analysis results, pH values were ranged 4.10 and 6.31. Water and fat contents of the samples were between 20.96-50.49% (ave. 35.01%) and 21.0-51.0% (ave. 34.4%) respectively. Microbiological experiments resulted minimum, maximum and average values of $4.2 \times 10^4/g$, $3.8 \times 10^9/g$ and $5.3 \times 10^6/g$ for TAMB, and 5.7×10^4 , $1.6 \times 10^9/g$ and $4.6 \times 10^8/g$ LAB (at the MRS), and 4.8×10^4 , $1.9 \times 10^9/g$ and $4.3 \times 10^8/g$ for LAB (at the LA). *Enterobacteriaceae* count was found between $1.0 \times 10^1/g$, $9.2 \times 10^4/g$ and $3.9 \times 10^3/g$ in the sucuk samples which they had countable level of *Enterobacteriaceae* in applied culture method.

According to analysis results, chemical and microbiological characteristics of the samples were exhibited significant variations. Addition to this, most of the sucuk samples were found to be unacceptable to consume due to chemical and microbiological characteristics. This low quality characteristics were caused economic losses to the consumer and also limited the shelf life of the product.

GİRİŞ

Sucuk; özellikle sığır, manda ve/veya koyun gibi kasaplık hayvan etlerinin çeşitli irilikte doğranıp, içerisine yöresel alışkanlıklara göre, aroma, kıvam ve lezzet verici maddeler, müsade edilen gıda katkı maddeleri ve belirli oranda et yağları ilave edilip, kiyılması ile elde edilen sucuk hamurunun, doğal veya yapay kılıflara doldurulması ve bir süre belirli koşullarda olgunlaştırılması ile elde edilen bir et ürünüdür (ANONYMOUS, 1984). Ülkemizde üretilen et ürünlerinin en eskilerinden birisi olan sucuk üretiminin esasını; sucuk karışımına çeşitli kaynaklardan bulaşan veya starter kültür olarak katılan laktik asit bakterileri tarafından üretilip biriken laktik asidin, ette meydana getirdiği fiziko-kimyasal değişimler oluşturmaktadır (GÖKALP ve ark., 1994). İlaveten, bu bakteriler, ürettikleri laktik asit ve diğer bazı metabolitler (hidrojen peroksit, diasetil, acidolin, reuterin, karbondioksit, bakteriosin ve bakteriosin-benzeri bileşikler) ile de üründe bulunan ve istenilmeyen diğer bazı mikroorganizmalara karşı intibitör etki göstermektedir (BAREFOOT ve KLAENHAMMER, 1983; KLAENHAMMER, 1988; ANDERSSON, 1989; RODRIGUEZ ve ark., 1989; SPELHAUG ve HARLANDER, 1989; SCHILLINGER ve LUCKE, 1989; SCHILLINGER ve LUCKE, 1990; JUVEN ve ark., 1991; KOJIC ve ark., 1991; LEWUS ve ark., 1991; MORTVEDT ve ark., 1991; MURIANA ve KLAENHAMMER, 1991; OKEREKE ve MONTVILLE, 1991; JAY, 1992; JUVEN ve ark., 1992; BAREFOOT ve NETTLES, 1993; MATHIEU ve ark., 1993; STRASSER de SAAD ve MANCA DE NARRAD 1993; WEBER, 1994).

Çeşitli mikroorganizmaların önemli görevler üstlendiği fermente et ürünlerini üretiminde starter kültür kullanımı, batı ülkelerinde yaygınlaşmış olmasına rağmen (GEISEN ve ark., 1992; WEBER, 1994), ülkemizde henüz yaygınlaşmamıştır (GÖKALP, 1984; KARAKAYA ve KILIÇ, 1994). Ülkemizde üretilen sucuğun büyük bir kısmı teknolojik ve hijyenik kurallara uyulmaksızın üretilmekte ve fermentasyonları doğal bulaşmadan kaynaklanan mikroorganizmalar ile gerçekleşmektedir. Bunun sonucu olarak da, piyasada, kimyasal, fiziksel ve mikrobiyolojik nitelikleri açısından çok farklı sucuk örnekleri ile karşılaşmaktadır.

Yapılan piyasa araştırmalarında; piyasada satılan sucuk örneklerinin, ALTUĞ (1976) tarafından %30.29'unun, AKOL ve ark. (1985) tarafından %15.5'inin, AYTEKİN (1986) tarafından %10'unun ve ATALA (1992) tarafından da %32'sinin su içeriği yönünden Gıda Maddeleri Tüzüğüne (GMT) uymadığı belirlenmiştir. Yine yağ içeriği yönünden ise ATALA (1992) tarafından örneklerin %34'ünün %40'ın üzerinde yağ içerdiği tespit edilmiştir.

Arzu edilmeyen kimyasal özelliklerine ilaveten, pazarda satılan sucuk örneklerinin mikrobiyolojik durumları da birbirinden çok farklılık arz etmektedir (AYTEKİN, 1986; NAZLI ve ark., 1986; GÖKALP ve ark., 1988; ÇON ve ark., 1996). Daha önemlisi, araştırmalarda, tüketime hazır sucuk örneklerinden patojen veya patojen mikroorganizma indikatörü olan, koliform grubu bakteri (AYTEKİN, 1986; NAZLI ve ark., 1986; GÖKALP ve ark., 1988), *E coli*, *S. aureus* (GÖKALP ve ark., 1988), sülfid redükte eden anaerob mikroorganizmalar (NAZLI ve ark., 1986), *Listeria monocytogenes* (ÇON ve ark., 1996) ve hatta *Shigella* (GÖKALP ve ark., 1988) izole edildiği belirtilmektedir.

Bu araştırma ile, ülkemizin coğrafi ve sosyo-ekonomik olarak birbirinden çok farklı bölgelerinde yer alan illerden örnekler alınarak, ülkemizde üretilen sucukların genel durumlarının ortaya konulması amaçlanmıştır. Araştırma sonuçları ile, yetkili kontrol görevlilerine ve tüketicilere ışık tutularak, tüketici sağlığının korunması, hile ve tağşişin önlenmesinde ürünün hangi karakteristiklerine dikkat edilmesi gerektiği noktasında da yararlar sağlanabilecektir. Ayrıca, bu araştırmayı takiben, yapılacak sucuk starter kültür üretimi ve kullanımı çalışmalarına zemin hazırlamak ve düzeltilmesi gerekli karakteristiklerin neler olduğunu ortaya koymak da hedeflenmiştir.

MATERYAL ve METOT

Materyal

Araştırma; Türkiye genelinde üretilip, tüketilen sucuk örneklerini temsil edebilecek olan Adana (5 adet), Afyon (5 adet), Ankara (5 adet), Elazığ (3 adet), Erzurum (5 adet), İstanbul (9 adet), İzmir (5 adet), Kayseri (7 adet), Samsun (4 adet) ve Van (3 adet) illerinin piyasalarından temin edilen toplam 51 adet sucuk örneği ile yürütülmüştür.

Metot

Kimyasal Analizler

Piyasadan toplanan sucuk örneklerinde genel yapıyı ve fermentasyonun genel seviyesini belirlemek açısından, örneklerde su, yağ oranı ve pH değerleri belirlenmiştir. Bu analizlerden önce, sucuk numunelerinin kılıfları dikkatlice soyulmuş sucuklar ayrı ayrı parçalanmış ve hemen analizlere başlanmıştır.

Sucuk örneklerinin toplam %su içeriği gravimetrik metot ve % yağ içeriği de Modifiye Babcock metodu uygulanarak belirlenmiştir (GÖKALP ve ark., 1993). Örneklerin pH değeri ise Pye Unicam pH Metre kullanılarak 0.01 hassasiyet ile GÖKALP ve ark. (1993) tarafından bildirilen metoda göre analiz edilmiştir.

Mikrobiyolojik Analizler

Sucuklardan Örnek Alınması ve Homojenizasyonu

Mikrobiyolojik analizlerde kullanılmak üzere sucuklar steril bıçak, pens ve spatülalar vasıtası ile steril kabinde parçalanmış ve özel steril stomacher torbasına 25 g analiz numunesi tartılmıştır. Numune üzerine 225 ml steril fizyolojik tuzlu su çözeltisi (%0.85 NaCl çözeltisi) ilave edilerek Stomacher'de (Lab Stomacher Blander 400-BA 7021, Sewermedical) 1.5 dakika homojenize edilmiştir.

Mikrobiyolojik Sayım Metotları

Araştırmada; Sucuk numunelerinde toplam laktik asit bakterisi (LAB) sayısı ELLIKER ve ark. (1956) ile SILLA ve ark. (1989); toplam aerobik mezofilik bakterisi sayısı (TAMB) SPECK (1976) ve *Enterobacteriaceae* sayısı da SILLA ve ark. (1989) tarafından belirtilen metotlar kullanılarak belirlenmiştir.

Sonuçların İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi

Araştırmada elde edilen verilerin istatistiksel analizinde, faktörler arası ilişkinin belirlenmesi için korelasyon katsayısı Statgraphics Vers. 3.0 programı kullanılarak saptanmıştır (DÜZGÜNEŞ ve ark., 1987).

Analiz sonuçlarının istatistiksel olarak değerlendirilmesinde total aerobik mezofilik bakterisi sayısı ile, MRS ve laktik ağarda elde edilen laktik asit bakterisi sayısı logaritmik birime (\log_{10}) dönüştürülerek, % nem, % su ve pH değerleri ise doğrudan kullanılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Kimyasal Analiz Bulguları

Araştırmada denemeye alınan sucuk numunelerinin kimyasal analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Sucuk Numunelerinin Kimyasal Analiz Sonuçları

Örnek No.	pH Değeri	% Su	% Yağ	Örnek No.	pH Değeri	% Su	% Yağ
1	5.76	30.35	46.0	27	4.70	42.64	28.0
2	5.53	43.35	28.0	28	4.68	35.36	28.0
3	5.00	28.47	36.0	29	4.98	43.28	35.0
4	5.50	39.15	34.0	30	4.70	35.22	42.0
5	4.61	31.21	48.0	31	4.58	43.88	31.5
6	4.77	22.64	32.0	32	5.56	42.74	32.5
7	5.45	36.07	34.0	33	4.55	49.42	25.0
8	5.53	39.05	30.0	34	5.50	50.49	21.0
9	5.24	25.58	30.0	35	4.34	30.45	34.0
10	4.60	25.72	36.0	36	4.90	39.97	26.5
11	5.36	34.49	30.0	37	4.73	38.46	30.0
12	5.62	31.42	28.0	38	4.47	37.29	34.0
13	4.27	43.99	30.0	39	5.38	29.51	39.5
14	4.20	50.03	24.0	40	5.05	33.91	28.0
15	4.61	44.63	26.0	41	6.31	40.02	26.0
16	4.40	34.89	30.0	42	5.61	32.78	34.0
17	4.91	21.51	42.0	43	5.20	22.86	38.0
18	4.96	41.11	36.0	44	4.51	31.23	39.0
19	4.64	33.23	35.0	45	5.40	35.41	45.0
20	4.83	34.81	48.0	46	5.10	24.97	45.0
21	5.50	33.52	41.0	47	4.81	29.76	31.5
22	4.88	20.96	44.0	48	5.15	29.06	37.0
23	4.78	42.72	39.0	49	4.50	38.12	38.0
24	4.78	37.67	26.0	50	4.77	24.10	43.5
25	5.33	37.07	29.0	51	4.10	24.76	51.0
26	4.81	36.00	28.0	Ortalama	4.95	35.01	34.41

Örneklerin pH Değeri

Sucukta renk, yapı, lezzet ve dayanıklılık üzerine çok önemli derecede etkili olan pH değerleri, örnekler arasında çok büyük farklılıklar göstermiştir (Çizelge 1). Örneklerin pH değerleri 4.10-6.31 arasında geniş bir değişim göstermektedir. Türk Standardlarında (TS 1070) sucukların pH değerinin 5.40-5.80 arasında olması gerektiği bildirilmiştir (ANONYMOUS, 1984). GÖKALP ve ark. (1994) ise, pazara sunulan kaliteli bir sucukta pH değerinin 5.10-5.20 civarında olması, 5.40'ı aşmaması ve katiyen 5.70-5.80'lere çıkmaması gerektiğini bildirmişlerdir. Araştırmada analiz edilen örneklerin %80.39'u TS 1070'de verilen sınır değerlerin dışındadır. Yine örneklerin %19.61'i de GÖKALP ve ark. (1994) tarafından üst sınır olarak verilen pH 5.4'ün üzerindedir.

AYTEKİN (1986) tarafından yapılan araştırmada elde edilen, örneklerin pH değerleri arasındaki geniş değişim (4.80-6.10) ve 5.4'ün üzerinde pH'ya sahip örnek oranı (örneklerin %20'si) bu araştırma sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Ortalama pH değeri (5.32 pH) ise, bu araştırma sonuçlarından oldukça yüksek bulunmaktadır.

Örneklerin % Su İçerikleri

Analiz edilen sucuk örneklerinin %su içerikleri Çizelge 1'den de görüldüğü gibi %20.96-50.49 arasında değişmiştir. TS 1070 ve GMT'de sucukların su oranının %40'ı aşmaması gerektiği belirtilmiştir (ANONYMOUS., 1984; KESKİN, 1982). Araştırmada analiz edilen örneklerin %25.49'u TS 1070 ve GMT'ye uymamaktadır. Yapılan araştırmalar sonucu sucuk örneklerinin, ALTUĞ (1976) %30.29'unun; AYTEKİN (1986) %10'unun; KOLSARICI ve ark. (1986) %30.76'sinin TS 1070 ve GMT'de verilen sınırın daha üzerinde su içerdiğini tespit etmişlerdir. AYTEKİN (1986) tarafından verilen GMT ve TS 1070'e %su içeriği yönünden uymayan sucuk örnekleri oranının, bu araştırma bulgularından düşük, ALTUĞ (1976) ve KOLSARICI ve ark. (1986) tarafından verilen değerlerin ise biraz yüksek olmakla birlikte genelde araştırma sonuçlarına yakın olduğu belirlenmiştir. Gerek bu araştırmada, gerekse de diğer araştırmaların verilerinde belirlenen yüksek su oranları, ülkemizde sucukların yeterince olgunlaştırılmadan piyasaya sürüldüğünü göstermektedir. Bu durum tüketicinin ekonomik kaybına neden olduğu gibi, aynı zamanda, pazardaki sucukların raf ömrünün kısalmada da en önemli etken olarak gözükmektedir.

Örneklerin % Yağ İçerikleri

Örneklerin içerdiği en düşük, en yüksek ve ortalama yağ oranları sırasıyla %21.0, %51.0 ve %34.41 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 1.) GMT ve TS 1070'e göre normal yağlı sucukların içerebilecekleri en yüksek yağ oranı %40 olarak belirtilmektedir. GMT'de %40'ı aşan sucukların, TS 1070'de ise %50'ye kadar yağ içeren sucukların çok yağlı sucuk ibaresi ile etiketlenmesi gerektiği bildirilmektedir. Analiz edilen örneklerin %9.80'i GMT'ye, %11.77'si de TS 1070'e uymamaktadır. GÖKALP ve ark. (1994) tarafından önerilen "kaliteli bir sucukta en fazla %30 yağ bulunmalıdır" ibaresi dikkate alındığında ise örneklerin %60.78'inin bu sınır değeri aştığı görülmektedir. Araştırmada, GMT ve TS 1070'e yağ oranı yönünden uymayan örnek sayısı ALPERDEN ve ark. (1980) tarafından verilen orandan (%32.19) oldukça düşük bulunmuştur. Ortalama yağ oranının ise, yakın olmakla birlikte KOLSARICI ve ark. (1986) tarafından verilen değerden (%37.15 yağ) daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Yağ ve su oranları arasında bir değerlendirme yapıldığında, Çizelge 1'den de görülebileceği gibi en yüksek yağ değerine sahip örneğin aynı zamanda en az su içeren örnek olduğu tespit edilmiştir. Yapılan korelasyon analizi sonucunda; iki özellik arasında çok önemli ($P<0.01$) bir negatif korelasyonun ($r=-0.60$) olduğu belirlenmiştir.

Mikrobiyolojik Sayım Sonuçları

Araştırmada, sucukların proses aşamasında çok önemli görev üstlenen laktik asit bakteri sayısı yanında, ürünün genel mikrobiyolojik durumu hakkında fikir edinebilmek için total aerobik mezofilik bakteri ve *Enterobacteriaceae* üyelerinin de sayımı yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Sucuk Numunelerinin Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

Örnek No	TAMB Sayısı		LAB Sayısı (MRS)		LAB Sayısı (LA)		Enterobacteriaceae Sayısı	
	adet/g	log adet/g	adet/g	log adet/g	adet/g	log adet/g	adet/g	log adet/g
1	4.5x10 ⁸	8.65	3.0x10 ⁸	8.48	3.9x10 ⁸	8.59	4.2x10 ²	2.62
2	4.4x10 ⁸	8.64	1.3x10 ⁸	8.11	9.1x10 ⁸	8.96	5.6x10 ³	3.75
3	2.0x10 ⁷	7.30	4.0x10 ⁵	5.60	2.0x10 ⁵	5.30	8.5x10 ²	2.93
4	2.2x10 ⁸	8.34	1.9x10 ⁸	8.28	1.3x10 ⁸	8.11	2.2x10 ²	2.34
5	2.0x10 ⁸	8.30	4.3x10 ⁶	6.63	4.9x10 ⁶	6.69	3.0x10 ⁴	4.48
6	4.2x10 ⁴	4.62	5.7x10 ⁴	4.76	4.8x10 ⁴	4.68	<10	<1.00
7	3.4x10 ⁷	7.53	2.4x10 ⁸	8.38	1.6x10 ⁸	8.20	7.0x10 ¹	1.85
8	1.3x10 ⁸	8.11	5.5x10 ⁸	8.74	3.4x10 ⁸	8.53	<10	<1.00
9	1.1x10 ⁷	5.04	8.6x10 ⁵	5.93	5.5x10 ⁷	5.74	<10	<1.00
10	5.0x10 ⁷	7.70	7.2x10 ⁷	7.86	8.6x10 ⁷	7.93	1.6x10 ²	2.20
11	2.1x10 ⁸	8.32	2.8x10 ⁸	8.45	2.5x10 ⁸	8.40	9.2x10 ⁴	4.96
12	5.5x10 ⁷	7.71	6.0x10 ⁷	7.78	4.8x10 ⁷	7.68	>3.0x10 ⁵	>5.48
13	7.6x10 ⁷	7.88	3.4x10 ⁷	7.53	3.1x10 ⁷	7.49	3.3x10 ²	2.52
14	3.4x10 ⁸	8.53	3.0x10 ⁸	8.48	2.9x10 ⁸	8.46	2.9x10 ³	3.46
15	2.7x10 ⁸	8.43	3.2x10 ⁸	8.51	1.7x10 ⁸	8.23	4.9x10 ²	2.69
16	8.5x10 ⁴	4.93	2.6x10 ⁵	5.41	2.0x10 ⁵	5.30	4.0x10 ¹	1.60
17	3.8x10 ⁸	8.58	2.7x10 ⁸	8.43	2.6x10 ⁸	8.41	2.8x10 ²	2.45
18	1.1x10 ⁹	9.04	1.5x10 ⁹	9.04	1.1x10 ⁹	9.04	3.5x10 ³	3.54
19	6.7x10 ⁸	8.83	1.2x10 ⁹	9.08	1.1x10 ⁹	9.04	3.8x10 ³	3.58
20	2.0x10 ⁹	9.30	3.8x10 ⁸	8.58	4.0x10 ⁸	8.60	3.8x10 ²	2.58
21	1.6x10 ⁸	8.20	3.6x10 ⁸	8.41	6.7x10 ⁷	7.83	3.5x10 ³	3.54
22	7.3x10 ⁸	8.86	5.1x10 ⁸	8.71	3.0x10 ⁸	8.48	3.0x10 ¹	1.48
23	1.6x10 ⁹	9.20	1.6x10 ⁹	9.20	1.9x10 ⁹	9.28	3.3x10 ³	3.52
24	2.1x10 ⁸	8.32	2.0x10 ⁸	8.30	1.4x10 ⁸	8.15	7.5x10 ¹	1.88
25	1.6x10 ⁸	8.20	1.1x10 ⁸	8.04	5.6x10 ⁷	7.75	6.0x10 ²	2.78
26	3.8x10 ⁹	9.58	4.9x10 ⁸	8.69	4.1x10 ⁸	8.61	4.0x10 ¹	1.60
27	2.4x10 ⁹	9.38	2.7x10 ⁸	8.43	2.3x10 ⁸	8.36	5.5x10 ¹	1.74
28	1.0x10 ⁹	9.00	2.3x10 ⁸	8.36	2.4x10 ⁸	8.38	1.8x10 ⁴	4.26
29	5.8x10 ⁸	8.76	4.5x10 ⁸	8.65	3.7x10 ⁸	8.57	1.6x10 ⁴	4.20
30	1.1x10 ⁹	9.04	1.2x10 ⁹	9.08	1.2x10 ⁹	9.08	1.0x10 ¹	1.00
31	5.7x10 ⁸	8.76	4.4x10 ⁸	8.64	5.7x10 ⁸	8.76	6.6x10 ²	2.82
32	3.8x10 ⁸	8.58	1.1x10 ⁹	9.04	8.6x10 ⁸	8.93	3.1x10 ²	2.49
33	1.7x10 ⁸	8.23	8.1x10 ⁸	8.91	1.1x10 ⁹	9.04	6.3x10 ²	2.80
34	8.1x10 ⁸	8.91	1.0x10 ⁹	9.00	1.2x10 ⁹	9.08	1.4x10 ²	2.15
35	4.4x10 ⁸	8.64	4.8x10 ⁸	8.68	4.9x10 ⁸	8.69	2.4x10 ³	3.38
36	4.3x10 ⁸	8.63	1.2x10 ⁸	8.08	8.4x10 ⁷	7.92	<10	<1.00
37	1.9x10 ⁸	8.28	1.3x10 ⁸	8.11	1.8x10 ⁸	8.25	<10	<1.00
38	4.9x10 ⁸	8.69	1.1x10 ⁹	9.04	4.7x10 ⁸	8.67	3.0x10 ¹	1.48
39	1.8x10 ⁸	8.26	2.0x10 ⁸	8.30	1.7x10 ⁸	8.23	4.2x10 ³	3.62
40	3.2x10 ⁸	8.51	3.6x10 ⁸	8.56	2.9x10 ⁸	8.46	1.3x10 ²	2.11
41	2.8x10 ⁷	7.45	1.3x10 ⁸	8.11	1.4x10 ⁷	7.15	<10	<1.00
42	4.5x10 ⁸	8.65	4.9x10 ⁸	8.69	3.1x10 ⁸	8.49	<10	<1.00
43	5.5x10 ⁸	8.74	4.8x10 ⁸	8.68	7.3x10 ⁸	8.86	<10	<1.00
44	1.1x10 ⁸	8.04	4.5x10 ⁸	8.65	5.0x10 ⁸	8.70	2.8x10 ²	2.45
45	5.4x10 ⁸	8.73	9.5x10 ⁸	8.98	7.0x10 ⁸	8.85	4.5x10 ³	3.65
46	1.4x10 ⁸	8.15	1.9x10 ⁸	8.28	1.9x10 ⁸	8.28	4.4x10 ³	3.64
47	1.2x10 ⁹	9.08	1.3x10 ⁹	9.11	1.3x10 ⁹	9.11	<10	<1.00
48	6.1x10 ⁸	8.79	6.6x10 ⁸	8.82	5.3x10 ⁸	8.72	<10	<1.00
49	5.8x10 ⁸	8.76	6.2x10 ⁸	8.79	6.0x10 ⁸	8.78	5.5x10 ²	2.74
50	1.1x10 ⁸	8.04	5.7x10 ⁸	8.76	5.1x10 ⁸	8.71	4.0x10 ¹	1.60
51	3.9x10 ⁸	8.59	8.7x10 ⁸	8.94	5.8x10 ⁸	8.76	2.0x10 ¹	1.30
Ortalama	5.3x10 ⁸	8.72	4.6x10 ⁸	8.66	4.3x10 ⁸	8.63	3.9x10 ³	3.59

Total Aerobik Mezofilik Bakteri (TAMB) Sayısı

Analiz edilen sucuk örneklerinde TAMB sayısının $4.2^4 \times 10^4$ - 3.8×10^9 adet/ g arasında değiştiği tespit edilmiş, ortalama sayı ise 5.3×10^8 adet/g olarak hesaplanmıştır (Çizelge 2).

TAMB sayısı, sucuk gibi üretiminde çeşitli mikroorganizmaların kullanıldığı ürünlerde, hijyen indikatörü olarak tek başına büyük bir mana taşımaya dahi, yine de ürün hakkında fikir edinmeye yardımcı olmaktadır. Sucuklarda fermentasyon safhasında 10^{10} adet/g'a ulaşan total mikroorganizma sayısının olgunlaşma periyodu sonunda 10^6 adet/g'a düştüğü belirtilmektedir (AYTEKİN, 1986). Benzer şekilde, TEKİNŞEN ve ark. (1982) araştırmalarında, 10^8 adet/g civarına ulaşan total sayının olgunlaşma periyodu sonunda 10^6 - 10^7 adet/g'a düştüğünü tespit etmişlerdir. TS 1070 ve GMT'de sucuklarda bulunabilecek total mikroorganizma sayısı hakkında bir sınırlandırma bulunmamasıyla birlikte, İNAL (1973), sucukların 10^6 adet/g kadar total mikroorganizma içermelerinin tolere edilebileceğini bildirmiştir. Oysa, ÖZER ve ÖZALP (1968) 2.2×10^8 adet/g total bakteri içeren sucuklarda duysal yönden bir sakınca görmediklerini bildirmişlerdir.

Bu bilgiler ışığında, araştırma sonucunda elde edilen TAMB sayısının; olgunlaşmış, kaliteli bir sucuk için, arzu edilen değerlerden oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Yine, elde edilen ortalama sayı, AYTEKİN (1986) tarafından piyasa sucuklarında belirlenen sayıdan (4.02×10^7 adet/g), GÖKALP ve ark. (1988) tarafından 37°C 'de elde edilen sayıdan (1.6×10^8 adet/g) ve NAZLI ve ark. (1986) tarafından elde edilen sayıdan (örneklerin %72.9'u $< 5 \times 10^6$ adet/g) daha yüksek, GÖKALP ve ark. (1988) tarafından 25°C 'de belirlenen sayı (3.5×10^9 adet/g) ile ÖZER ve ÖZALP (1968) tarafından bulunan sayıdan (2.2×10^9 adet/g) ise daha düşük bulunmuştur. Bu sonuçlar, sucuklar için verilen $< 10^6$ adet/g sayısının bugünkü piyasa şartları için çok düşük olduğunu da göstermektedir. Nitekim, starter kültür kullanılarak üretilen ve nem oranı %40'ın altına düşen örneklerde (7 gün olgunlaştırılmış ve pH 4.57-5.14) total sayının 6.5×10^8 adet/g civarında bulunduğu ve 28 gün sonunda dahi sayısının 10^6 adet/g'ın üzerinde olduğu belirlenmiştir (TEKİNŞEN ve ark., 1982) AYTEKİN (1986) tarafından da yine 7 gün olgunlaştırılan örneklerde (pH 4.85-4.957 toplam sayının 1.0 - 2.7×10^7 adet/g arasında olduğu saptanmıştır. Bu çalışmaların sonuçları da, ileri sürülen görüşümüzü destekler mahiyettedir.

Yapılan istatistiksel değerlendirmede TAMB sayısı ile pH arasında ($r=-0.06$) önemli bir ilişki bulunmaz iken, su oranı ile arasında ($r=0.29$) önemli ($P<0.05$) bir ilişki olduğu saptanmıştır.

Laktik Asit Bakteri (LAB) Sayısı

Sucuk örneklerinin içerdiği LAB sayısının belirlenmesinde, tüm aile üyelerinin sayılabilmesi ve izolat seçiminin tüm laktik florayı doğru yansıması gayesiyle, MRS agar ve LA agar olmak üzere iki farklı besiyeri kullanılmıştır. Araştırma sonucu elde edilen, LAB sayım sonuçları Çizelge 2'de ayrı ayrı verilmiştir.

Çizelge 2'de görüldüğü gibi, en düşük, en yüksek ve ortalama LAB sayıları sırasıyla MRS agarda 5.7×10^4 , 1.6×10^9 ve 4.6×10^8 adet/g, laktik agarda da 4.8×10^4 , 1.9×10^9 ve 4.3×10^8 adet/g olarak tespit edilmiştir. Her iki besiyerinde de en düşük ve en yüksek bakteri sayıları aynı örneklerde (6 ve 23 no'lu örnekler) elde edilmiştir. İlaveten TAMB sayımında da en düşük ve en yüksek sayılar yine aynı bu iki örnekte belirlenmiştir. Altı no'lu örnekte hem LAB ve hem de TAMB sayısının diğer örneklere göre çok daha düşük bulunmasına rağmen pH değerinin de düşük (pH 4.77) bulunması bu örneğin üretiminde etikette belirtildiği üzere GDL kullanımına bağlanmaktadır.

LAB ortalama sayısı İNAL (1973) tarafından sucukta LAB dahil, toplam mikroorganizma sayısının aşmamasının önerildiği 10^6 adet/g değerinin çok üzerinde bulunmuştur. Aynı araştırmacı, yalnız laktobasiller için ise, daha düşük bir değer ($< 10^5$ adet/g) önermektedir. Halbuki, APAYDIN (1987), sucuk hamurunda başlangıçta 10^3 - 10^4 adet/g seviyesinde bulunan LAB sayısının olgunlaşmanın ilk devrelerinde diğer bakterilere oranla daha hızlı çoğalarak, bir kaç gün sonra 10^8 - 10^9 adet/g'a ulaştığını bildirmektedir. KAYA (1992)'da yürütmüş olduğu çalışma neticesi, sucuklarda 6.6×10^2 adet/g olan LAB sayısının ilk üç günde hızla arttığını ve 7 gün sonunda erişilen maksimum sayının (6.03×10^8 adet/g) depolama süresince azaldığını, ancak 22 gün depolama müddeti sonunda dahi, sayının 3.02×10^8 adet/g seviyesinde olduğunu belirtmiştir. KAYA (1992) tarafından 5.5×10^6 adet/g *L.plantarum* Lb 75 ilavesi ile hazırlanan sucuklarda da 22 gün depolama sonucunda LAB sayısı 2.2×10^8 adet/g olarak saptanmıştır. Yine, MAIJALA ve ark. (1995) tarafından yapılan araştırmada da, kuru sosislerde 27. günde

laktik asit bakteri sayısı 7.2-8.5 log₁₀ adet/g arasında bulunmuştur. Bu araştırma sonuçları ve GÖKALP ve ark. (1994) tarafından sucuk üretiminde 10-10 adet/g seviyesinde laktik starter kültür katılması önerisi dikkate alındığında, elde edilen değerlerin beklenilemeyen sonuçlar olmadığı görülmektedir. Bu durum, İNAL (1973) tarafından önerilen sınır değerlerin, günümüzde tekrar yorumlanmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır.

İstatistiki analizde örneklerin, MRS agardaki LAB sayıları ile sucuğun su içeriği arasında önemli (P<0.05) bir korelasyonun (r=0.28) olduğu belirlenirken, pH ile arasında önemli bir korelasyonun (r=0.04) bulunmadığı tespit edilmiştir. Laktik agardaki LAB sayısı ile örneğin su içeriği arasında yine önemli bir korelasyonun (r=0.29) bulunduğu, pH değeri ile arasında ise (r=0.03) önemli bir ilişki bulunmadığı saptanmıştır.

Enterobacteriaceae Sayım Sonuçları

Sucukların üretiminde kullanılan etlerde, *E. coli* ile birlikte, *Serratia*, *Citrobacter*, *Klebsiella*, *Enterobacter* (STILES ve NG, 1981; JAY, 1992), *Salmonella* ve *Shigella* gibi (JAY, 1992; GUANGHUA ve XIAO-LING, 1994) diğer *Enterobacteriaceae* üyelerine de rastlanabilmektedir. Bu nedenle sucuklarda koliform grubu yerine *Enterobacteriaceae* sayısı belirlenmiş ve tespit edilen sonuçlar Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2'den de görüldüğü gibi, 10 örnekte *Enterobacteriaceae* sayısı 10 adet/g'dan daha az bulunmuştur. (örneklerin %19.61'i). Bir örnekte ise sayı>3x10⁵ adet/g olarak belirlenmiş, yeterli dilüsyon oranında ekim yapılmadığı için kesin değer saptanamamıştır. Bu 11 adet örnek hariç, diğer örneklerde en düşük, en yüksek ve ortalama sayı sırasıyla 1.0x10¹, 9.2x10⁴ ve 3.9x10³ adet/g olarak saptanmıştır. Örnekler arasında bu kadar büyük varyasyon bulunmasının, giriş bölümünde de ifade edildiği gibi, sucuk ürününün, hala standard bir metot uygulanmaksızın, çok değişik özellikteki hammaddelerden ve çok farklı işleme şartlarına sahip işletmelerde üretilmesinden ileri geldiği kabul edilmektedir. Bazı örneklerde, sayının çok yüksek olması ise, hammadde olarak kullanılan et ve katılan baharatların çok yüksek sayıda gram negatif bakterileri içermesine, hijyenik ve teknolojik kurallara riayet edilmeden üretim yapılmasına bağlanabilmektedir. Nitelik, ÖZER ve ÖZALP (1969), sucuk üretiminde kullanılan baharatların bakteriyolojik nitelikleri üzerinde yaptıkları çalışmada, ortalama olarak; kimyon'un 9.3x10⁴ adet/g, karabiberin 1.2x10³ adet/g, kırmızı biberin 3.7x10³ adet/g ve karışık baharatın da 1.7x10³ adet/g koliform içerdiğini tespit etmişlerdir. Taze etin de çeşitli gram negatif bakterilerle bulaştığı çeşitli araştırmalar ile ortaya konulmuştur (STILES ve NG, 1981; JAY, 1992; GUANG-HUA ve XIAO-LING, 1994).

Araştırmada elde edilen *Enterobacteriaceae* sayısı, AYTEKİN (1986) tarafından Konya piyasası örneklerinde tespit edilen koliform grubu bakteri sayısından (2.9x10³ adet/g) biraz yüksek bulunmuştur. GÖKALP ve ark. (1988) tarafından tespit edilen ortalama koliform sayısından (7.7x10⁶ adet/g) ise, çok daha düşük bulunmuştur. Daha çok bakteri cinslerini içeren *Enterobacteriaceae* sayısının, koliform grubu bakteri sayısından daha düşük bulunması memnuniyet verici olmakla birlikte, patojen bakterileri de içeren bu grubun sucuklarda bulunma oranı yine de önemsenecek ölçüde çok yüksektir. Ancak, örneklerin %19.61'inde *Enterobacteriaceae* sayısının 10 adet/g'dan daha düşük olması, sucukta bu familya üye sayısının, alınacak teknolojik ve hijyenik tedbirler ile önemli ölçüde düşük seviyelere çekilebilmesinin mümkün olabileceğini göstermektedir.

GENEL SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkiye'de piyasada bulunan sucukların önemli bir kısmı gerek pH, gerek yağ ve gerekse de nem içeriği yönünden arzu edilmeyen durumda bulunmaktadır. Bu arzu edilmeyen nitelikler, sucukların duyu nitelikleri ve birlikte raf ömrünü de olumsuz yönde etkilemektedir. Yine, yüksek su ve yağ oranına sahip ürünler tüketicinin ekonomik kaybına da neden olmaktadır.

Sonuçlar sucuk örneklerinin mikrobiyolojik açıdan da istenilmeyen özelliklere sahip olduğunu göstermiştir. Bu durum, sucukların raf ömrünün kısalmasına neden olabileceği gibi, halk sağlığının korunması açısından da risk taşımasına neden olmaktadır.

Örneklerin, gerek kimyasal ve gerekse de mikrobiyolojik nitelikleri arasında çok büyük farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Bu farklılıklar, sucuğun hala, uygun olmayan ilkel işletmelerde, farklı üretim yöntemleri ve çok değişik özellikteki hammaddeler kullanılarak üretilmesinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca, çoğu işletmelerde starter kültür kullanılmaması da bu farklılığın oluşmasında önemli bir faktör olarak görülmektedir.

Sonuç olarak; ülkemizde piyasaya sunulan sucukların çok önemli düzeylerde arzu edilmeyen özelliklerde olduğu, bu olumsuzlukların giderilmesi için kontrol ve eğitici kurumlar aracılığı ile, üreticilerin bilimsel kriterleri dikkate alarak hazırlanmış, uygun starter kültür ve hammadde özellikleri ile üretim metotlarını öğrenmeleri ve kullanmalarının sağlanması gerekmektedir. Ayrıca, tüketici bilinçleninceye kadar, yine yetkili mercilerce işletme ve son ürün kontrolü üzerinde önemle durulması şart görülmektedir.

KAYNAKLAR

- AKOL, N., NAZLI, B. ve UĞUR, M., 1985, İstanbul 'da Tüketim İçin Piyasaya Sunulan Bazı Et Ürünlerinde Kimyasal Analizler. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg., 11, 23-28
- ALPERDEN, I., KARAALI, A., KOCAKUŞAK, S., KONUKÇU, H. ve EKE, D., 1980, Marmara Bölgesinde Gıda Maddelerinde Yapılan Taklit ve Tağşiş Üzerine Bazı Araştırmalar. İstanbul'da Tüketim İçin Piyasaya Sunulan Bazı Et Ürünlerinde Kimyasal Analizler, N. AKOL, B. NAZLI ve UĞUR, M., 1985, (Der.), İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg., 11, 23-28.
- ALTUĞ, Ö., 1976, Adana Piyasasında Satılan Sucukların Kimyasal Bileşimlerinin Tesbiti ve Tek Tırnaklı Hayvan Eti Yönünden Kontrolü. Etlik Vet. Bak. Enst. Derg., 4, 92-107.
- ANDERSSON, R., 1989, Food Processing, Lactic Acid Bakteria in the Production of Food. SIK-Publication, Food Laboratory Newsletter, 14, 17-21.
- ANONYMOUS, 1984, Türk Sucuğu TS 1070. Türk Standartları Enstitüsü, Necatibey Caddesi, 112, Bakanlıklar, Ankara, s.6.
- APAYDIN, Z., 1987, Fermente Sucuklarda Starter Kültürlerin Kullanımı. Gıda, 12, 363-367.
- ATALA, A. 1992. İzmir Piyasasında Satılan Sucuk ve Sosilerin Kimyasal Nitelikleri, Toplam Yağsız Et Miktarlarının Saptanması Üzerinde Araştırmalar. Etlik Vet. Mikrob. Derg. 7, 63-86.
- AYTEKİN, H., 1986, Konya'da Üretilen ve Konya Piyasasında Satılan Sucukların Bazı Mikrobiyolojik ve Kimyasal Analizleri Üzerinde Araştırma. Etlik Vet. Mikrob. Enst. Derg., 5, 69-108.
- BAREFOOT, S.F. and KLAENHAMMER, T.R., 1983, Detection and Activity of Lactacin B, a Bacteriocin Produced by *Lactobacillus acidophilus*. Appl. Environ. Microbiol., 45, 1808-1815.
- BAREFOOT, S.F. and NETTLES, C.G., 1993, Antibiosis Revisited: Bacteriocins Produced by Dairy Starter Cultures. J. Dairy Sci., 76, 2366-2379.
- ÇON, A.H., KAYA, M. and GÖKALP H.Y., 1996, Isoilerung und Identifizierung von *Listeria monocytogenes* und weiteren Listerianarten aus der Türkischen Rohwurst "Sucuk". Archiv. für Lebensmittelhygiene 47, 65-66.
- DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T., KAVUNCU, O. ve GÜRBÜZ F., 1992. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları II). Ankara Üni. Ziraat Fak. Yay. 1021, Ders Kitabı, 295, Ankara Üni. Basımevi, s. 381.
- ELLİKER, P.R., ANDERSON, A.W. and G. HANNESON, V., 1956, An Agar culture Medium For Lactic Acid Streptococci and Lactobacilli. J. Dairy Sci., 39, 1611-1612.
- GEISEN, R., LÜCKE, F.K. and KRÖCKEL, L., 1992, Starter and Protective Cultures for Meat and Meat Products. Fleischwirtsch., 72, 894-898.
- GÖKALP, H.Y., 1984. Değişik Olgunlaşma Sıcaklıklarında Farklı Starter Kültür İlave Ederek Türk Tipi Sucuk Üretiminde Metot Geliştirilmesi. Doğa Bil. Derg., 8, 116-128.
- GÖKALP, H.Y., YETİM, H., KAYA, M. and OCKERMAN, H.W., 1988, Saprophytic and Pathogenic Bateria Levels in Turkish Soudjouks Manufactured in Erzurum, Turkey. J. Food Protect., 51, 121-125.
- GÖKALP, H.Y., KAYA, M., TÜLEK, Y. ve ZORBA, Ö., 1993, Et ve Et Ürünlerinde Kalite Kontrolü ve Laboratuvar Uygulama Kılavuzu. Atatürk Üniversitesi Yayın No: 751, Ziraat Fak. Yayın No: 318, Ders Kitapları Serisi No: 69, Ata. Üni. Zir. Fak. Ofset Tesisi, Erzurum, s. 287.
- GÖKALP, H.Y., KAYA, M. ve ZORBA, Ö., 1994, Et Ürünleri İşleme Mühendisliği. Atatürk Üniversitesi Yayın No: 786, Ziraat Fak. Yayın No: 320, Ders Kitapları Serisi No: 70 Ata. Üni. Zir. Fak. Ofset Tesisi, Erzurum, s.561.
- GUANG-HUA, W. and XIAO-LING, Q., 1994, The Incidence of *C. perfringens*, *S. aureus*, *Salmonella* and *L. monocytogenes* in Retail Meat and Meat Products in Beijing. Fleischwirtsch., 74, 288-290.
- İNAL, T., 1973, Türk Fermente Sucuğunun Bakteriyolojik Kalitesi ve Mikrobiyolojik Standardizasyonu. Bor. Vet. Araş. Enst. Derg., 14, 95-103.
- JAY, J.M., 1992, Modern Food Microbiology. Fourth Edition, Chapman & Hall One Peen Plaza New York, NY 10119, USA, p.701.
- JUVEN, B.J., MEINERSMANN, R.J. and STERN, N.J., 1991. ANtagonistic Effects of Lactobacilli and Pediococci to Control Intestinal Colonization by Human Enteropathogens in Live Poultry. j. Appl. Bact., 70, 95-103.
- JUVEN, B.J., SCHVED, F., LINDNER, P., 1992, Antagonistic Compounds Produced by a Chicken Intestinal Strain of *Lactobacillus acidophilus*. J. Food Protect., 55, 157-161.

- KARAKAYA, M. ve KILIÇ, A., 1994. Yoğurt Bakterilerinin (*Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*) Sucuğun Fermentasyonu Üzerine Etkisi, *Gıda*, 19, 97-101.
- KAYA, M., 1992, Sucuk Üretim Teknolojisinde Değişik Nitrit Dozlarının ve Farklı Starter Kültür Kullanımının *Listeria monocytogenes*'in Çoğalımı Üzerine Etkisi ve Sucuğun Diğer Bazı Kalitatif Kriterleri. (Doktora Tezi) Atatürk Üni. Fen Bil. Enst. Gıda Bil. ve Tek. Anabilim Dalı, Erzurum, , s.127.
- KESKİN, H., 1982, Besin Kimyası. Cilt II, Fatih Yayınevi ve Matbaası, İstanbul, (4. Baskı), s.558.
- KLAENHAMMER, T.R., 1988, Bacteriocins of Lactic Acid Bacteria. *Biochimie*, 70, 337-349.
- KOUJIC, M., SVIRCEVIC, J., BANINA, A. and TOPISIROVIC, L., 1991, Bacteriocin-Producing Strain of *Lactococcus lactis* subsp. *diacetylactis* S50. *Appl. Environ. Microbiol.*, 57, 1835-1837.
- KOLSARICI, N., ERTAŞ, A.H. ve ŞAHİN, M.E., 1986, Afyon, Ankara ve Aydın Yöresi Sucuklarının Bileşimi Üzerinde Araştırma *Gıda*, 11(1), 34-39.
- LEWUS, C.B., KAISER, A. and MONTVILLE, T.J., 1991, Inhibition of food-Borne Pathogens by Bacteriocins from Lactic Acid Bacteria Isolated from Meat. *Appl. Environ. Microbiol.*, 57, 1683-1688.
- MAIJALA, R., NURMI, E. and FISCHER, A., 1995. Influence of Processing Temperature on the Formation of Biogenic Amines in Dry Sausages. *Meat Sci.*, 39, 9-22.
- MATHIEU, F., SUWANDHI, I.S, REKHIF, N., MILLIERE, J.B. and LEFEBVRE, G., 1993, Mesenterocin 52, A Bacteriocin Produced by *Leuconostoc mesenteroides* ssp. *mesenteroides* FR 52. *J. Appl. Bact.*, 74, 372-379.
- MORTVEDT, C.I., NISSEN-MEYER, J., SLETTEN, K. and NES, I.F., 1991, Purification and Amino Acid Sequence of Lactocin S, a Bacteriocin Produced by *Lactobacillus sake* L45. *Appl. Environ. Microbiol.*, 57, 1829-1834.
- MURIANA, P.M. and KLAENHAMMER, T.R., 1991, Purification and Partial Characterization of Lactacin F, a Bacteriocin Produced by *Lactobacillus acidophilus* 11088. *Appl. Environ. Microbiol.*, 57, 114-121.
- NAZLI, B., UĞUR, M. ve AKOL, N., 1986, İstanbul Piyasasında Tüketime Sunulan Sucuk, Salam ve Sosislerin Mikrobiyolojik Kaliteleri Üzerine Araştırmalar. *İstanbul Üni. Vet. Fak. Derg.*, 12, 1-10.
- OKEREKE, A. and MONTVILLE, T.J., 1991, Bacteriocin Inhibition of *Clostridium botulinum* Spores by Lactic Acid Bacteria. *J. Food Protect.*, 54, 349-353.
- ÖZER, İ. ve ÖZALP, E., 1968, Yerli Sucuklarda Mikroflora ve Enterotoxigenic Staphylococ'lar Üzerine Bir Araştırma. *Türkiye Gıda Hij. ve Tek. Cemiyeti Yayın No.3*, Ankara.
- ÖZER, İ. ve ÖZALP, E., 1969, Yerli Sucuklarda Katkı Maddeleri Olarak Kullanılan Baharatın Bakteriyolojik Nitelikleri Üzerinde Araştırmalar. *Ankara Üni. Vet. Fak. Derg.*, 16, 31-36.
- RODRÍGUEZ, J.M., SOBRINO, O.J., FERNANDEZ, M.F., HERNANDEZ, P.E. and SANZ, B., 1989, Antimicrobial Activity of Lactic Acid Bacteria Isolated from Spanish Dry Fermented Sausages. *Proceedings Vol. 2 (Session 2,3 and 4) 35th International Congress of Meat Science and Technol.*, 20-25 August, Copenhagen, Denmark, 308-312.
- SCHILLINGER, U. and LÜCKE, F.-K., 1989, Antibacterial Activity of *Lactobacillus sake* Isolated From Meat. *Appl. Environ. Microbiol.*, 55 1901-1906.
- SCHILLINGER, U. and LÜCKE, F.-K., 1990, Lactic Acid Bacteria as Protective Cultures in Meat Products. *Fleischwirtsch.*, 70 1296-1299.
- SILLA, H., MOLINA, I., FLORES, J. and SILVESTRE, D., 1989, A Study of the Microbial Flora of Dry-Cured Ham, 1. Isolation and Growth. *Fleischwirtsch.*, 69, 1128-1131.
- STRASSER de SAAD, A.M., MANCA de NADRA, M.C., 1993, Characterization of Bacteriocin Produced by *Pediococcus pentosaceus* from Wine. *J. Appl. Bact.*, 74, 406-410.
- SPECK, M.L., 1976, Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. American Public Health Association Inc. Washington, D.C., USA, P.701.
- SPELHAUG, S.R. and HARLANDER, S.K., 1989, Inhibition of Foodborne Bacterial Pathogens by Bacteriocins from *Lactococcus lactis* and *Pediococcus pentosaceus*. *J. Food Protect.*, 52, 856-862.
- STILES, M.E. and NG, L.-K., 1981, Biochemical Characteristics and Identification of *Enterobacteriaceae* Isolated from Meats. *Appl. Environ. Microbiol.*, 41, 639-645.
- TEKİNŞEN, O.C., DİNÇER, B., KAYMAZ, Ş. ve YÜCEL, A., 1982, Türk Sucuğunun Olgunlaşması Sırasında Mikrobiyel Flora ve Organoleptik Nitelikleri Üzerinde Değişimler. *Ankara Üni. Vet. Fak. Derg.*, 29-111-130.
- WEBER, H., 1994. Dry Sausage Manufacture, The Importance of Protective Cultures and Their Metabolic Products. *Fleischwirtsch.*, 74, 278-282.