

Araştırma Makalesi

KAHRAMANMARAŞ PİYASASINDA TÜKETİLEN SUCUKLARIN BAZI
FİZİKSEL, KİMYASAL, DUYUSAL VE MİKROBİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Özlem ERDOĞRUL*, Özer ERGÜN**

Geliş Tarihi : 22.04.2004
Kabul Tarihi : 23.08.2004

Studies on some Physical, Chemical, Organoleptic and Microbiological Properties
of Sausages Consumed in Kahramanmaraş

Summary: This study was carried out to determine some Physical, Chemical, Organoleptic and Microbiological properties of 60 sausages consumed in Kahramanmaraş. In the analyses of some chemical and physical properties of the samples, the values of moisture, salt, protein, ash, fat contents were found to be 10.3-30.71 %, 2.30-5.23 %, 20.6-25.12 %, 3.4-12.3 %, 30.30-49.80 %, respectively. The value of pH was found to be 4.76-5.75. In qualitative analyses of all of the samples nitrite is detected but nitrate is not detected. In addition, putrefaction is not detected in all the samples. As a result of organoleptic analyses 15% of samples were determined to be in the first class, 30% in the second class, 35% in the third class and the other 20 % did not enter the present classification. As regards the microbiological properties, the presence of total aerobic mesophilic bacteria, mould and yeasts, total coliform bacteria, proteolytic bacteria, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* koagulase negative, *Salmonella* sp., *Vibrio parahaemolyticus* and *Vibrio cholerae* were studied. The average count of Total aerobic mesophilic bacteria, yeast and moulds, total coliform bacteria, proteolytic bacteria were found to be 3.2×10^7 cfu/g, 7×10^5 cfu/g, 244 MPN/ml, 1.5×10^7 cfu/g, respectively. From 60 sausage samples in 9 samples *E. coli*, in 4 samples koagulase negative *S. aureus*, in 1 sample *Salmonella* sp., in 10 samples endospore forming bacteria, in 1 sample *V. parahaemolyticus* and in 1 sample *V. cholerae* was detected.

Key Words: Sausage, Physical, Chemical, Organoleptic and Microbiological Properties.

* Kahramanmaraş Sütçü İmam üniversitesi Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş
** İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı 34320, Avcılar,
İstanbul

Özet : Çalışmada Kahramanmaraş piyasasında tüketilen 60 adet sucuğun bazı fiziksel, kimyasal, duyuusal ve mikrobiyolojik özellikleri incelenmiştir. Yapılan fiziksel, kimyasal analizler sonucunda örneklerin nem oranları % 10.3-30.71 arasında, tuz oranları % 2.30-5.23 arasında tespit edilmiştir. Sucuk örneklerinin pH değerleri 4,76-5,75 arasında olup, protein oranları % 20.6-25.12 arasında iken kül oranları, % 3,4-12.3 arasında ve yağ oranları % 30.30-49.80 arasında bulunmuştur. Çalışmada kalitatif olarak yapılan nitrit tayininde tüm deney örneklerinde nitritin varlığı tespit edilmiş, ancak nitrat varlığı tespit edilememiştir. Ayrıca incelenen sucuk örneklerinin hiç birinde kokuşma tespit edilememiştir. Örneklerin duyuusal analiz sonuçlarına göre % 15'i 1. sınıf, % 30'u 2. sınıf, % 35'i 3. sınıf iken geri kalan % 20 oranındaki sucuk örnekleri hiçbir sınıflandırmaya tabi tutulamamıştır. Bu çalışmada toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı ortalama 3.2×10^7 kob/g, küf ve maya sayısı ortalama 7.0×10^5 kob/g, toplam koliform sayısı ortalama 244 EMS/ml, proteolitik bakteri sayısı ortalama 1.5×10^7 kob/g olarak bulunmuştur. Ayrıca 60 sucuk örneğinden 9 tanesinde *E. coli*, 4 tanesinde koagülaz negatif *S. aureus*, 1 tanesinde *Salmonella* sp., 10 tanesinde endosporlu bakteriye, 1 tanesinde *V. parahaemolyticus* ve 1 tanesinde *V. cholerae*'ya rastlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sucuk, Fiziksel, Kimyasal, Duyusal ve Mikrobiyolojik Özellik.

Giriş

Günümüzde hayvansal protein tüketimi gelişmişlik ölçüsü olarak kabul edilmektedir. Bilim ve teknoloji alanında son yıllarda meydana gelen ilerlemeler karşısında et endüstrisinde de büyük aşamalar kaydedilmiştir. Buna paralel olarak et üretimi artmış ve toplam et üretiminin büyük bir kısmı et ürünleri yapımında kullanılmaya başlanmıştır. Önemli bir besin kaynağı olan et, taze olarak dayanıklılığı artırılarak, değişik lezzet ve aroma özellikleri kazandırmak amacıyla çeşitli teknolojik işlemlere tabi tutularak elde edilen mamuller olarak tüketilir. Ülkemizde başta fermente sucuk olmak üzere salam ve sosis bol miktarda tüketilen et mamulleridir. Sucuk terimi ile çeşitli kesim hayvanlarına ait et ve organların kıyılarak çiğ, tuzlanmış, haşlanmış ve tütsülenmiş durumda tabii veya suni bağırsaklarda hazırlanmasıyla elde edilen et ürünü anlaşılmaktadır. Ülkemizde sucuklar büyük işletmeler dışında genellikle düşük üretim kapasiteli özel kuruluşlarda, bölgelere ve yapımcılara göre farklılık gösteren metotlarla üretilmektedir. Ekonomik nedenlerle olgunlaşmasını tamamlamadan pazarlanmaktadır. Türk tipi fermente sucuk üretimi, geleneksel yöntemlere göre doğal koşullarda genellikle hava sıcaklığının, hava akımının ve rutubetin en uygun olduğu sonbahar aylarında yapılır ve üretilen sucuklar 15-20 gün sonra olgunlaşarak tüketime hazır hale getirilir. Ancak, doğal koşullarda aynı kalite ve standartta sucuk üretimi mümkün olmamaktadır. Günümüzde artan dünya nüfusu, teknolojik gelişmeler ve talep artışı gibi nedenlerden dolayı yılın her mevsiminde standart ve aynı kalitede sucuk üretimi zorunlu hale gelmiştir (1).

Fermente sucuk üretiminin temelini mikroorganizmalar oluşturur. Et ürünlerinde tespit edilen mikroflora, ürünlerin mikrobiyolojik kalitesini ortaya koyar. Yüksek kaliteli et ürünlerinde, daima arzu edilen mikroorganizmalar hakimdir. Gerekli teknolojik ve hijyenik kuralların uygulanmaması sonucu ürünlerde bulunan arzu edilmeyen bakteriler; hem ürünlerin kalitesinin bozulmasına, hem de çeşitli gıda zehirlenmelerine sebep olmaktadır. Fermente sucuklarda aroma, renk, lezzet ve kıvamın meydana gelişi ile karakterize olgunlaşma, çeşitli mikroorganizmaların fermentleriyle

oluşturdukları biyokimyasal reaksiyonlar sonucu gelişir. Biyokimyasal reaksiyonların sıra dahilinde ve uyum içerisinde gelişebilmesi için “arzu edilen” bir mikrofloranın varlığı gerekir. Fermente sucuğun mikroflorasını oluşturan arzu edilen mikroorganizmalar kadar arzu edilmeyen mikroorganizmalar da zaman zaman sucukta gözlenmektedir. Bunların başlıcaları mesentericus-subtilis grubu basiller (aerob sporlular), anaerob basiller (patojen Clostridiler), proteus, *E. coli*, hemolitik Streptokoklar, *Pseudomonas aeruginosa*, koagulaz ve lesitinaz pozitif Stafilokoklardır (19).

Fermente sucukta bulunan arzu edilen mikroorganizmalar yapmış oldukları metabolik ürünlerle sucuğun lezzet aroma ve renk gibi istenen duyuşsal özelliklerin oluşmasına katkıda bulunurlar. Aroma oluşumunda yağların kompozisyonun da önemli bir payı vardır (19).

Bu çalışma, önemli tüketim potansiyeli olan, Kahramanmaraş piyasasında satışı sunulan sucukların bazı fiziksel, kimyasal, duyuşsal ve mikrobiyolojik özelliklerinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışma Kahramanmaraş'ta bulunan çeşitli market ve bakkallardan satın alınan farklı markalardan toplam 60 adet sucuk örneğinde yürütülmüştür. Bu örnekler fermente kangal sucuklardan seçilmiştir. Alınan sucuk örnekleri aseptik şartlarda laboratuvara getirilerek aynı gün analize tabi tutulmuştur.

Fiziksel ve Kimyasal Analizler

Sucuk örneklerinin yağ miktarı TS 1744'e göre (7), pH değeri TS 3136'ya göre (6), ham protein içeriği tayini TS 1748'e göre (2), kalitatif nitrit-nitrat oranı TS 3137'ye göre (5), kantitatif tuz tayini TS 1747'ye göre (3), rutubet oranı TS 1743'e göre (7), kül oranı TS 1746'ya göre (4) yapılmıştır. Çözeltiler TS 546'ya göre (10) hazırlanmıştır. Kokuşma tespit deneyi Kurşun-Asetat Deneyi ile yapılmıştır (19).

Duyuşsal Analizler

Laboratuara getirilen sucuk örnekleri Türk Standartları Enstitüsü Türk Sucuğu standardına uygun (TS 1070) (12), duyuşsal niteliklere göre 1., 2. ve 3. sınıf olarak değerlendirilmiştir.

Mikrobiyolojik analizler

Sucuk örnekleri steril polietilen kaplar ile laboratuara getirilmiştir. Aynı gün 10 gr örnek tartılarak üzerine 90 ml %1'lik peptonlu su ilave edilmiş ve Waring marka

blenderde homojenize edilmiştir. Daha sonra 10^{-9} 'a kadar desimal dilüsyonlar hazırlanmıştır (18). Hazırlanan dilüsyonlardan Tablo 1'de gösterilen besi yerlerine dökme plak yöntemine göre 1 ml, yüzeye yayma yöntemine göre 0.1 ml çift tekrar ekimler şeklinde yapılmıştır (13, 20).

Tablo 1. Mikrobiyolojik Analizlerde Kullanılan Besiyerleri ve İnkübasyon Koşulları (13, 18, 20).

Table 1. The Incubation Conditions and Microbiological Medias which are used in Microbiological Analyses (12, 17, 19).

Mikroorganizma	Besi Yeri	İnkübasyon Koşulları		
		Sıcaklık	Süre	Aerob/Anaerob
Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri	Plate Count Agar (PCA, DIFCO)	37°C	24-48 saat	Aerob
Maya ve Küf	Malt Extract Agar (DIFCO)	20-25°C	3-5 gün	Aerob
Toplam Koliform	Laktozlu Buyyon	35°C	24-48 saat	Aerob
<i>E. coli</i>	Eozin Methylen Blue Agar/IMVIC	35-37°C	24-48 saat	Aerob
<i>S. aureus</i> Koagülaz pozitif ve negatif	Vogal and Johnson Agar(DIFCO) Bactisent Coagulase (MERCK)	37°C	24-48 saat	Aerob
<i>Salmonella</i> sp.	Tamponlanmış Peptonlu Su Selenit Sistin Broth (Difco) Salmonella Shigella Agar (Difco)	37°C	24-48 saat	Aerob
Endosporlu Bakteri	Plate Count Agar (PCA, DIFCO) Endospor Boyama	37°C	24-48 saat	Anaerob
Proteolitik Bakteri	Jelatinli Besiyeri	25°C	24-48 saat	Aerob
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	Alkalin Peptonlu Suda (APS) Thiosulfate Citrate Bile Salt Sucrose Agar alınarak (TCBS)	37°C 35°C	24 saat 24-48	Aerob
<i>Vibrio cholerae</i>	Alkalin Peptonlu Suda (APS) Thiosulfate Citrate Bile Salt Sucrose Agar alınarak (TCBS)	37 °C 35°C	24 saat 24-48	Aerob

Bulgular

Analiz edilen sucuk örneklerinin nem oranları % 10.30-30.71, tuz oranı % 2.30-5.23 tespit edilmiştir. Sucuk örneklerinin pH değerleri 4.76-5.75 arasında olup oldukça geniş bir varyasyon gösterdiği saptanmıştır.

Örneklerin protein oranları % 20.6-25.12 iken, kül oranları % 3.4-12.3 ve yağ oranı ise %30.30-49.80 arasında bulunmuştur. Çalışmada kalitatif yapılan nitrit tayininde tüm deney örneklerinde nitritin varlığı tespit edilmiş, ancak nitrat varlığı tespit edilememiştir. Ayrıca incelenen sucuk örneklerinin hiç birinde kokuşma tespit edilememiştir. Sonuçlar Tablo 2'de gösterilmiştir.

Örneklerin duyu analizi sonuçlarına göre % 15'i 1. sınıf, % 30'u 2. sınıf, % 35'i 3. sınıf iken geri kalan % 20 oranındaki sucuk örnekleri hiçbir sınıflanmaya tabi tutulamamıştır.

Bu çalışmada TAMB sayısı ortalama 3.2×10^7 kob/g, maya ve küf sayısı ortalama 7.0×10^5 kob/g, toplam koliform sayısı ortalama 244 EMS/ml, proteolitik bakteri sayısı ortalama 1.5×10^7 kob/g olarak bulunmuştur (Tablo 3). Altmış adet sucuk örneğinden 9 tanesinde *E. coli*, 4 tanesinde *S. aureus* koagülaz negatif, 1 tanesinde *Salmonella* sp., 10 tanesinde endosporlu bakteri, 1 tanesinde *V. parahaemolyticus* ve *V. cholerae*'ya rastlanmıştır (Tablo 4).

Tablo 2. Sucuk örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal analizleri sonuçları

Table 2. The Results of some Physical and Chemical Analyses of Sausage Samples

Örnek Sayısı (n:60)	Nem (%)	Tuz (%)	pH	Protein (%)	Yağ (%)	Kül (%)
Minimum	10.30	2.30	4.76	20.60	30.30	3.40
Maximum	30.71	5.23	5.75	25.12	49.80	12.30
Ortalama	20.78	3.01	5.40	22.48	39.20	5.20
Örnek Sayısı (n:60)	Nitrit Kalitatif Nitrat Kalitatif Kokuşma Deneyi					
"+" Örnek	(% 100)	(% 0)	(% 0)			
"-" Örnek	(%0)	(%100)	(%100)			

Tablo 3. Sucuk örneklerde toplam mezofilik aerobik bakteri, maya ve küf, toplam koliform ve proteolitik bakteri sayıları

Table 3. The Count of Total aerobic mesophilic bacteria, yeast and moulds, total coliform bacteria, proteolytic bacteria in Sausage Samples

	TMAB ^a	Maya ve Küf	Toplam Koliform	Proteolitik Bakteri
Minimum	7.0x10 ⁵	- ^b	<3	-
Maximum	5.5x10 ⁷	4.8x10 ⁴	≥2400	1.0x10 ⁸
Ortalama	3.2x10 ⁷	7.0x10 ⁵	244	1.5x10 ⁷

^aTMAB: Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri

^b:- tespit edilemedi

Tablo 4. Sucuk örneklerinde bazı bakterilerin varlığı

Table 4. The Presence of various bacteria in Sausage Samples

Örnek Sayısı (n: 60)	<i>E.coli</i>	<i>S. aureus</i>		<i>Salmonella</i>	Endosporlu	<i>Vibrio</i>	
		Koagülaz(+)	Koagülaz(-)	<i>sp.</i>	Bakteri	<i>p</i>	<i>c</i>
“+” örnek	9	0	4	1	10	1	1
“-” örnek	51	60	56	59	50	59	59

p: *Vibrio parahaemolyticus* ; *c*: *Vibrio cholera*

Tartışma

Araştırmada sucuk örnekleri kalite açısından çok önemli kriterler olan yağ, protein, nem oranı, nitrit-nitrat, tuz, pH ve kül oranları ile kokuşma tespit deneyleri incelenmiştir. Ayrıca örneklere duyuşsal analiz testleri ve çeşitli mikrobiyolojik analizler de uygulanmıştır.

İncelenen sucuk örneklerinin nem (rutubet) oranları ortalama % 20.78 olarak saptanmıştır. Bu değer sucukların rutubet açısından TS 1070 Türk sucuğı standardına uygun olduğunu göstermektedir (12). Ancak nem oranı bakımından sucuk çeşitleri arasında önemli oranda farklılıkların bulunması bu sucukların üretiminde standardizasyonun bulunmadığını ortaya koymaktadır. Bu sonuç özellikle tüketicinin ekonomik açıdan kayba uğramasına, ürünün raf ömrünün azalmasına ve aynı zamanda ürünün mikrobiyel açıdan da riskli duruma gelmesine neden olmaktadır.

Sucukta tat ve aroma üzerine tuzun etkisi çok fazladır. Lezzetin yanı sıra sucuğun kıvam kazanmasında da tuzun etkisi bulunmaktadır. Ayrıca tuz, sucukta su aktivitesini

düşürerek bakterilerin gelişmesini engellemektedir (23). İncelemesi yapılan örneklerde ortalama % 3.01 olarak tespit edilen tuz oranı TS 1070'e uygun olarak tespit edilmiştir (12). Analiz edilen sucuk örneklerinden 10 tanesinin (% 16.6) pH değerleri TS 1070'te belirtilen (en az 5.4, en çok 5.8) sınırlara uymamaktadır (12). Genel olarak pH değerindeki düşüş arzu edilmeyen bakterilerin ölmesini sağlamaktadır, ancak fazla pH düşüşü sucuk lezzetini de olumsuz olarak etkilemektedir (23).

Sucuklardaki protein oranı TS 1070'e göre incelendiğinde standardizasyona uygun olduğu gözlenmektedir. İncelenen 60 örnekten 40 tanesi (% 66.6) TS 1070'e göre kütlece en az % 22 protein içerdiğinden 1. sınıf diğerleri 2. sınıf olarak tespit edilmiştir (Kütlece en az % 20) (12).

Analiz edilen sucuk örneklerinin yağ oranı % 30.3-49.8 oranında ve ortalama % 39.2 olarak tespit edilmiştir. Türk Gıda Kodeksi Madde 5-i' ye göre fermente sucuklarda et miktarı % 60'dan aşağı, yağ miktarı % 40'dan fazla olmamalıdır (11). Kütlece en çok % 40 yağ içeren sucuklar 'normal yağlı sucuk', en çok % 50 yağ içerenler ise 'çok yağlı sucuk' olarak sınıflandırılmıştır (12). İncelenen örneklerin hepsi normal yağlı sucuk olarak sınıflandırılmıştır. Yağ doku histolojik kesitlerde ağ benzeri görüntü vermiştir ve daha önce yapılan bir çalışmada da incelenen sosis ve sucuk örneklerinde yağ doku bol miktarda gözlenmiştir (15).

Lezzet, tekstür, görünüm, renk, koku ve genel beğeni bakımından en kötü bulunan örnek 4 nolu sucuk olduğu görülmektedir ve bu örnek 3. sınıf olarak değerlendirilmiştir (% 1). Örneklerin % 40'ı 2. sınıf, % 19'u ise 1. sınıf olarak değerlendirilmiştir.

Bu çalışmada sucuk örneklerinin TAMB sayısı ortalama 3.2×10^7 kob/g olarak bulunmuştur. Bu değer Günşen ve ark.'nın (17) bulgularından fazla, Çon ve ark.'nın bulgularıyla ise uyumludur (14). Bulguların farklı olması; numunelerin genel koloni sayılarının geniş sınırlar içerisinde bir dağılım göstermesi, üretim ve depolama sırasındaki teknolojik ve hijyenik şartlara uymadaki farklılıklardan, standart bir üretimin olmamasından, hammaddenin kalitesinden yetersiz olgunlaşmaya ve genel olarak işletme koşullarının uygun olmamasına bağlanabilir.

Çalışmada küf ve maya sayısı ortalama 7.0×10^5 kob/g olarak tespit edilmiştir. Bu ortalama değer Sancak ve arkadaşları (21) ile Çon ve arkadaşlarının bulgularına benzerlik göstermektedir (14). Numunelerde bulunan maya ve küf sayısındaki bu farklılıkların, başta ham materyalin içerdiği mikroorganizma düzeyi ve muhafaza sıcaklığına bağlı, değişik teknolojik ve hijyenik faktörlere (Pişirme sıcaklığı, personel hijyeni, paketleme sırasındaki kontaminasyon vb.) bağlı olduğu söylenebilir.

Çalışmada toplam koliform sayısı ortalama 244 EMS/ml olarak bulunmuştur. Bu ortalama değer toplam koliform için önerilen deney örneğinin 1 gramında kabul edilebilir en fazla mikroorganizma sayısından (10) fazla tespit edilmiştir (12). Ancak bu sonuç, Günşen ve arkadaşları (17), ile Sancak ve arkadaşlarının bulgularından daha azdır (21). Bulduğumuz sonuçların diğer çalışma sonuçlarına göre oldukça düşük olması memnuniyet verici olmakla birlikte, standart değerden fazla çıkmasına kötü sanitasyon

koşullarının, yetersiz veya yanlış pastörizasyon uygulamalarının, pişirme ve pastörizasyon sonrası tekrar bulaşmanın sebep olduğu gösterilebilir.

Çalışmada, sucuk örneklerinin proteolitik bakteri sayısının ortalama değeri 1.5×10^7 kob/g olarak tespit edilmiştir. Sucuk örneklerinde proteolitik bakterilerinin varlığı depolamada kontaminasyonun olabileceği veya sucukların olgunlaşmaları sırasında mikrobiyal proteolitik aktivite olabileceği şeklinde açıklanabilir.

Çalışmalarımızda 60 sucuk örneğinden 9 tanesinde *E. coli*'ye rastlanmıştır. Örneklerde *E. coli*'ye rastlanması veya doğrudan yada dolaylı olarak dışkı bulaştığının ve yine barsak kökenli diğer koliform grubu primer patojenlerinde olabileceğinin bir göstergesidir ve TS 1070'e göre bu bakteri sucukta bulunmamalıdır (12).

Sucuklarda istenmeyen mikroorganizmalardan *Salmonella*'nın en çok bulunduğu gıda maddelerinin başında hayvansal ürünler gelir. Bunlar arasında kümes hayvanları eti, kıyım, sosisler, yumurta ve yumurta ürünleri, su ürünleri, dondurma, süt tozu ve krema *Salmonella* açısından önemli gıdalardır (11, 16). *Salmonella* sp. standartlarda sucuklarda bulunmaması gereken bir bakteri olmakla birlikte (12), bizim çalışmamızda 60 sucuk örneğinin 1 tanesinde tespit edilirken diğerlerinde tespit edilememiştir.

Gıdalarda koliform mikroorganizmaların bulunması; kötü sanitasyon koşullarının, yetersiz veya yanlış pastörizasyon uygulamalarının, pişirme ve pastörizasyon sonrası tekrar bulaşma olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Herhangi bir örnekte *E. coli*'ye ve/veya fekal koliform bakterilere rastlanması oraya doğrudan yada dolaylı olarak dışkı bulaştığının ve yine bağırsak kökenli *Salmonella* sp. ve *Shigella* sp. gibi primer patojenlerinde olabileceğinin bir göstergesidir (11).

Bu çalışmada 60 sucuk örneğinin 4 tanesinde *S. aureus*'a rastlanılmıştır. Bunların hepsinin de koagülaz negatif olduğu tespit edilmiştir. TS 1070'e göre (12), deney materyalinin 1 gramında en fazla 10^2 kob/g *S. aureus* sayısı, kabul edilebilir olarak belirtilmektedir. *S. aureus*'un neden olduğu intoksikasyon tipi gıda zehirlenmeleri dünya çapında en yaygın olarak görülen gastroenteritlerden birisidir. *S. aureus* sayısı 5.0×10^5 kob/g-ml olan gıdalar kesinlikle risklidir. Bununla beraber gıdadaki düşük *S. aureus* sayısı gıdanın kesinlikle güvenli olduğunu göstermez (11).

Çalışmamızda 60 sucuk örneğinin 10 tanesinde endosporlu bakteriye rastlanmıştır. Endospor oluşturan bakterilerin gıdalarda bulunması, hijyenik faktörlere yeterince dikkat edilmemesine pazarlamalarının zayıf olmasına ve standart olmayan üretim metotlarına bağlı olduğu söylenebilir.

Vibrionaceae familyası içinde yer alan *Vibrio parahaemolyticus* son yıllarda gıda mikrobiyolojisinde artarak önem kazanan patojenlerden birisidir. *V. parahaemolyticus* başta deniz kıyıları olmak üzere nehirlerin denizlere döküldüğü bölgelerde ve fazla akıntılı olmayan körfez bölgelerinde yaygın olarak bulunmaktadır. Örneklerden 1 tanesinde *V. parahaemolyticus*, bir tanesinde de *V. cholerae* tespit edilmiştir. Çalışmalarımızda 13 sucuk örneğinin 1 tanesinde *V. parahaemolyticus*, bir tanesinde de *V. cholerae*

bulunmuştur. Bu sonuç üretimde kullanılan malzemelerin temizliğine dikkat edilmediğine veya çalışanların hijyen kurallarına dikkat etmediklerine ayrıca ambalajlama ve paketleme sırasında bulaşmanın olabileceğine yorumlanabilir.

Maya ve küfler, oldukça geniş pH aralığında (pH 2-9), depolama sıcaklığında (10-35 °C) ve su aktivitesinde (0,85 ve üzeri) üreyebilmektedirler. Aynı zamanda yüksek tuz ve şeker konsantrasyonlarına sahip ortamlarda kolaylıkla gelişebilmektedirler. Bozulmaya yol açan maya ve küfler bazı gıdalarda istenmeyen birtakım bozukluklara neden olabilmektedirler. Bazı küf türleri bulaştıkları gıda maddelerinde gelişerek salgıladıkları toksik metabolitler, mikotoksinler nedeniyle, gıda maddelerinin tüketilmesi durumunda ölümlerle sonuçlanabilen zehirlenmelere yol açabilmektedirler. Bazı maya ve küflerin ise enfeksiyona neden olduğu bilinmektedir. Maya ve küfler pek çok gıda maddesi için sorun teşkil ederken, üründe bulunan mayaküf sayısı, üretim teknolojisi gereği açık hava ile teması fazla olan, yıkama işlemi yapılmaksızın öğütülerek paketlenen, soğutma yada dondurma gibi işlem gören gıdalar açısından önemli bir kalite kriteri olarak görünmektedir (9, 22). Çalışmada ortalama 7.0×10^5 kob/g oranında maya ve küf tespit edilmiştir bu durum TS 1070'e uygun değilken (12), Sancak ve ark., 1996 (21), ile Çon ve ark., 2002 ile uyumludur (14).

Sonuç olarak incelenen sucuk örneklerinin 9 tanesinin *E. coli* içermesi bakımından hijyenik kalitesinin iyi olmadığı gözlenmiştir. Sucuk ülkemizin hemen her yöresinde en fazla üretilen ve halkımız tarafından da sevilerek tüketilen bir üründür. Ayrıca yüksek düzeydeki besin içeriğinden dolayı mikrobiyal kontaminasyona son derece eğilimlidir. Bu durum, sucukların hijyenik koşullarda üretilmedikleri ve muhafaza edilmedikleri takdirde, halk sağlığı açısından kolaylıkla risk teşkil etmelerine neden olmaktadır. Elde edilen sonuçlar, sucuk örneklerinin imalatını yapan işletmelerde standart olmayan üretim yöntemleri, yetersiz teknolojik ve hijyenik uygulamalar ve çok değişik özellikteki ham maddeler kullanılarak üretilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Kaliteyi düzeltme yönünde bir takım önlemlerin alınması gerekebilir. İlkel yöntemlerle sucuk üreten işletmeler kontrol altına alınmalı ve bunların modern teknolojiyi kullanarak üretim yapmaları sağlanmalıdır. Arzulanan özelliklere sahip sağlıklı ve kaliteli bir sucuk elde etmek için; üretimde kaliteli et ve baharat kullanılması, bunların sekonder bulaşmalardan korunması ve üretimden tüketime kadar her safhada hijyenik ve teknolojik kurallara uymanın gerekli olduğu söylenebilir. Ürnlere belirli bir mikrobiyolojik ve kimyasal standardın uygulanması ve sucukların olgunlaşmasını tamamlandıktan sonra tüketiciye ulaşıncaya kadar soğuk muhafazasının sağlanması da gerekebilir.

Öncelikle temiz ve düzenli işleme yerlerinin sağlanması gerekmektedir. Sucuk üretiminde kullanılan makinelerin hijyenine dikkat edilmesi, işletmelerde yeterli havalandırma ile çabuk ve devamlı soğutma sağlanması, personelin iş elbiselerinin temizliğine ve kişisel temizliğe dikkat etmesi, işletmelerde çalışanların herhangi bir hastalıkla enfekte olmaması, çalışma sırasında personelin saçlarının üzerinin kapanması, işletmelerde duvarlar, yerler, demirbaş, camlar ve tavanlar toz-kir oluşumuna olanak vermeyecek şekilde sık sık temizlenmesi, sucuk kılıflarının steril olması ve yırtık

olmaması, olgunlaştırma ve kurutma sırasında toz-toprakla kirlenmekten, zararlılardan korumak için gerekli tedbirlerin alınması ve parçalama tezgahlarının hijyenine dikkat edilmesi, ayrıca sucuk üretiminde kullanılan ham maddelerden et, yağ oranlarına da dikkat edilmesi gerekmektedir.

Kaynaklar

1. **Alperden, Ü., Özay, G.:** Fermentation Technologies in Food Production. Nato - Tu - Fermentech. Final Project Report. TÜBİTAK, Marmara Research Center, Food and Refrigeration Technology Department. 1993.
2. **Anonim,** TS 1748: Et ve Et Mamulleri Azot Miktarının Tayini, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara,1974.
3. **Anonim,** TS 1747: Et ve Et Mamulleri Klorür Miktarı Tayini, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara,1974.
4. **Anonim,** TS 1746: Et ve Et Mamulleri Kül Tayini, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 1974.
5. **Anonim,** TS 3137: Et ve Et Mamullerinde Nitrit Miktarı Tayini, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 1978.
6. **Anonim,** TS 3136: Et ve Et Mamullerinde pH Tayini, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 1978.
7. **Anonim,** TS 1743: Et ve Et Mamulleri Rutubet Miktarı Tayini, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara,1974.
8. **Anonim,** TS 1744: Et ve Et Mamulleri Yağ Miktarı Tayini, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara,1974.
9. **Anonim.:** Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları II. Baskı, AÜ. Ziraat Fak. Gıda Müh. Bölümü, 2000.,623.
10. **Anonim,** TS 546: Standart Çözeltilerin Hazırlanması, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 1972.
11. **Anonim:** Türk Gıda Kodeksi Et Ürünleri Tebliği. Tebliğ No: 2000/4, Resmi Gazete, Sayı 23960, 2000, 42.
12. **Anonim,** TS 1070: Türk Sucuğu, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara,1983.
13. **Bilgehan, H.:** Klinik Mikrobiyolojik Tanı, I. Baskı, Fakülteler Kitapevi, Barış Yayınları, İzmir, 1992, 680 .
14. **Çon, A.H., Doğu, M., Gökalp, H.Y.:** Afyon'da Büyük Kapasiteli Et İşletmelerinde Üretilen Sucuk Örneklerinin Periyodik Olarak Belirlenmesi, Turk J Vet Anim Sci., 2002; 26: 11-16.

15. **Erdoğan, Ö.T.:** Kahramanmaraş piyasasında satılan sucuk ve sosilerin histolojik muayeneleri. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 2002; 5 (2): 9-13.
16. **Erdoğan, Ö.T., Özkan, N., Çakıroğlu, E.:** *Salmonella enteritidis* in Quail eggs. Tr J Vet. Anim. Sci., 2002; 26:321-323.
17. **Günşen, U., Büyükyörük, İ., Arlı, V.:** Bursa İli Askeri Birliklerinde Tüketilen Sucuk, Salam ve Sosilerin Mikrobiyolojik Kaliteleri, Pendik Vet. Mikrobiol. Derg., 2001; 32(1-2): 37-41.
18. **Harrigan, W. F., and M. E. McCance** (ed.): Laboratory methods in food and dairy microbiology. Academic Press, London, United Kingdom, 1976.
19. **İnal, T.:** 1992. Besin Hijyeni, Hayvansal Gıdaların Sağlık Kontrolü, Final Ofset, İstanbul, 1992; 121-314.
20. **Özçelik, S.:** Gıda Mikrobiyolojisi Laboratuvar Kılavuzu, Fırat Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Yayınları No:1 Elazığ, 1998.
21. **Sancak, Y.C., Kayaardı, S., Sağun, E., İşleyici, Ö., Sancak, H.:** Van'da tüketime sunulan fermente Türk sucuklarının Fiziksel, Kimyasal, Mikrobiyolojik ve Organoleptik Niteliklerinin İncelenmesi, Y.Y.Ü. Vet. Fak. Derg., 1996; 7(1-2):67-73.
22. **Ünlütürk, A., Turantaş, F.:** 1999. Gıda Mikrobiyolojisi. 2. Baskı, Mengi Tan Basımevi, Çınarlı, İzmir, 1999.
23. **Yıldırım, Y.:** Et Endüstrisi, Uludağ Ü. Vet. Fak. Yayınları 3. Baskı Yıldırım Basımevi, Ankara, 1992; 447-479.