



# Piyasada Fermente Sucuk Olarak Satılan Ürünlerin Kalite Özelliklerinin Saptanması ve Geleneksel Türk Fermente Sucuğu ile Karşılaştırılması

Halime PEHLİVANOĞLU\*, Bülent NAZLI, Hüsnüye İMAMOĞLU, Bilal ÇAKIR

*Istanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Halkalı, Küçükçekmece/Istanbul*

**\*Sorumlu Yazar /  
Corresponding Author:**

Halime PEHLİVANOĞLU  
e-mail: halime.pehlivanoglu@izu.edu.tr

**Geliş Tarihi / Received:**  
21 August 2014

**Kabul Tarihi / Accepted:**  
28 October 2014

**Anahtar Kelimeler:**  
Fermente sucuk, yarı fermente sucuk,  
ısıtılmış sucuk

**Key Words:**  
Fermented sausage, semi-fermented  
sausage, heat-treated sausage

## Özet

Bu çalışma, günümüz Türkiye'sinde marka olmuş firmalar tarafından üretilen ve fermente sucuk etiketi ile piyasaya sunulan sucukların karakteristik özelliklerinin araştırılması ve Geleneksel Türk Fermente Sucuk özellikleri ile karşılaştırılması amacı ile yapıldı. İstanbul piyasasında çeşitli markalarda satışa sunulan ve üzerinde fermente sucuk etiketi bulunan 30 adet sucuk numunesi çalışmada materyal olarak kullanıldı. Numunelerin tümünde Toplam Mezofil Aerob Mikroorganizmalar, Koliform Grubu Mikroorganizmalar, Laktik Asit Bakterileri, Stafilokok ve Mikrokoklar ile Küf ve Mayalar araştırıldı. Ayrıca pH değeri, rutubet miktarı, yağ miktarı, protein miktarı ve duyuşal özellikleri incelendi. Elde edilen duyuşal, fiziko-kimyasal ve mikrobiyolojik bulgulara göre, incelenen 30 adet sucuk numunesinin 8 adedinin (%26,6) fermente sucuk özelliğine yakın olduğu, 9 adedinin (%30,0) yarı fermente ve 13 adedinin (%43,3) ise ısıtılmış fermente olmayan sucuklar olduğu saptandı. Bu sonuçlara göre, fermente sucuk etiketi ile piyasaya sunulan ürünlerin 22 adedinin (%73,3) tam fermente olmaması nedeni ile ilgili yönetmelikler açısından taklit ve tağşiş kapsamına girdiği sonuç ve kanaatine varıldı.

## Abstract

### Determination of the Quality Characteristics of Products As Sold Under Fermented Sausage Products in the Market and the Comparison with a Traditional Turkish Fermented Sausage (Sucuk)

The aims of this work were to compare and investigate the characteristics of the sausages and characteristics of traditional Turkish fermented sausage sold in the Istanbul market. Thirty various sausage samples (sucuk) labeled as fermented sausage (sucuk) in Istanbul market were collected in this study. The total mesophilic aerobic microorganisms, coliforms, lactic acid bacteria, *Staphylococci* and *Micrococci*, yeasts and molds were investigated at all samples. Also, the pH value, moisture, fat and protein content and sensory properties were examined. According to the sensory, physicochemical and microbiological findings, 8 samples (26.6%) of the 30 sausage samples have given similar properties with fermented sausages, 9 samples (30.0%) showed semi-fermented properties and 13 samples (43.3%) had the heat-treated non-fermented sausages properties. These results demonstrated that nearly 22 samples (73.3%) labelled as fermented sausages placed on the market were not fully fermented. Thus, these samples were included into the category of imitated and adulterated products in terms of related regulations.

## Giriş

Geleneksel Türk Fermente sucuğu çok eski zamanlardan beri bilinen ve ülkemiz insanı tarafından beğeni ile tüketilen geleneksel bir et ürünüdür. Genel olarak sonbahar mevsiminde sığır ve manda etlerinin hayvansal yağ ile birlikte baharat, sarımsak ve tuz ilave edilerek iyice karıştırıldıktan sonra doğal bağırsaklara doldurulan ve açık havada 15-20 gün süre ile doğal fermentasyona bırakılarak üretilen fermente bir üründür (İnce, 1998; Nazlı, 1995).

Türk Standartlar Enstitüsü, TS-1070'e göre, Türk sucuğu büyükbaş ve küçükbaş hayvan etlerinin, yağ, kemik, tendo, fasia, kıkırdak, lenf yumruları ile büyük sinir ve damarlarından ayrıldıktan sonra kıyma makinası veya kuterden çekilerek içine tuz, kırmızıbiber, karabiber, kimyon hâkim olmak üzere çeşitli baharat, çeşni maddeleri, starter kültürlerden bir veya birkaçı, gövde yağı, iç yağı, kuyruk yağı, böbrek yağı, böbrek etrafı yağı ile mevzuatında katılmasına izin verilen katkı maddelerinden bir veya bir kaçının karıştırılıp, kılıflara doldurularak fermentasyona tabi tutulan ısıtılmış işlem

görmemiş geleneksel et ürünüdür şeklinde tanımlanmıştır (Anonim, 2012). Aynı standarta göre Türk sucuğunun rutubet miktarı maksimum %40, yağ miktarı %30'a kadar 1.sınıf, %40'a kadar 2.sınıf, protein miktarı %20'ye kadar 1.sınıf, %18'e kadar 2.sınıf ve pH değeri 4,7-5,4 arasında bildirilmektedir. Bu tanımlar Geleneksel Türk Fermente Sucuğuna özgü olmayıp genel olarak Türkiye'de üretilen bütün sucukları kapsamaktadır. Türkiye'de Geleneksel Türk Fermente sucuğu ile ilgili hala bir standart oluşturulmadığı gibi et ürünleri ile ilgili yasal düzenlemeler de yeterli değildir. Buna karşılık, Türkiye'de, Geleneksel Türk fermente sucuğu üzerine yapılan bilimsel çalışmalar mevcuttur (Atasever ve ark., 1998; Dinçer ve ark., 1995; Ercoşkun ve Özkal, 2011; Ertuğrul ve Ergün, 2005; Öksüztepe ve ark., 2011; Sancak ve ark., 1996). Fermente sucuğun karakteristik özelliklerinin oluşmasında rol oynayan faktörler, pH düşüşü, renk ve kıvam oluşumu ile tat ve aroma maddelerinin ortaya çıkmasıdır (Bilge, 2010; Lücke, 1985; Tekinşen ve ark., 1982).

Fermente sucukların karakteristik özellikleri, belirli bir bağıl nem ve sıcaklıklarda gerçekleşen olgunlaşma esnasında et yapısında meydana gelen bir dizi biyokimyasal, mikrobiyal, fiziksel ve duyuşsal değişiklikler sonucunda oluşmaktadır (Dalmış ve Soyer, 2008; Samelis ve ark., 1993).

Fermentasyon sonucu oluşan bu değişiklikler, pH düşüşü, mikrofloranın değişmesi, nitratın nitrite yıkımı ve nitrozomiyoglobinin oluşması, miyofibriller ve sarkoplazmik proteinlerin çözünürlüğünün artması ve jelleşmesi, proteolitik, lipolitik ve oksidatif değişiklikler ile dehidrasyon sonucu oluşan asidifikasyon olarak tanımlanmaktadır. (Casaburi ve ark., 2007; Essid ve Hassouna, 2013; Ordonez ve ark., 1999).

Fermente sucuk üretiminin temelini mikroorganizmalar oluşturmada ve üründe tespit edilen mikroflora, mikrobiyolojik kaliteyi ortaya koymaktadır. Fermente sucuklarda aroma, renk, lezzet ve kıvamın meydana gelişi ile karakterize olgunlaşma çeşitli mikroorganizmaların fermentleriyle oluşturdukları biyokimyasal reaksiyonlar sonucu gelişmektedir (Dalmış, 2007; Lücke, 1985).

Biyokimyasal reaksiyonların sıra dahilinde ve uyum içerisinde gelişebilmesi için arzu edilen bir mikrofloranın varlığı gerekmektedir ve bu mikroorganizmalar yapmış oldukları metabolik ürünlerle sucuğun lezzet, aroma ve renk gibi istenen duyuşsal özelliklerin oluşmasına katkıda bulunmaktadır (Drosinos ve ark., 2005; Erdoğan ve Ergün, 2005; Essid ve Hassouna, 2013).

Fermente sucuğa özgü bu özelliklerin oluşmasında laktobasiller, stafilkoklar, mikrokoklar ile küf ve mayalar gibi mikroorganizmaların biyokimyasal faaliyetleri önem

taşımaktadır (Nazlı, 1995; Yıldırım, 1996). Ancak, son yıllarda teknolojinin hızla gelişmesi ve nüfusun artması nedeni ile Geleneksel Türk Fermente Sucuğu yok olma derecesinde azalmış ve bunun yerini kısa sürede üretimi ve dolayısıyla karlılığı amaçlayan ısı işlemleri görmüş sucuk benzeri ürünler ile yarı fermente ürünler almıştır. (Değirmencioglu ve ark., 2006).

Bu çalışma, günümüzde fermente sucuk etiketi ile piyasaya sunulan sucukların karakteristik özelliklerinin araştırılması ve Geleneksel Türk Fermente Sucuk özellikleri ile karşılaştırılması amacı ile yapıldı.

### Gereç ve Yöntem

İstanbul piyasası marketlerinde 2013-2014 yılları arasında fermente sucuk etiketi ile satışa sunulan 15 farklı firmaya ait farklı marka, parti ve üretim no'lu 30 adet sucuk numunesi çalışmada materyal olarak kullanıldı.

#### Laboratuvar Analizleri

**Numune hazırlığı:** Numune hazırlığı TS 1070 Türk sucuğu standardına (Anonim, 2012) göre yapıldı. Numuneler önce mikrobiyolojik analize daha sonra fiziksel, kimyasal, duyuşsal analize tabi tutuldu.

Sucuk numunelerinden her grup için ayrı olmak üzere aseptik koşullarda 10'ar gram örnek steril poşetlere alındı ve 90 ml steril %0,1'lik peptonlu su ilave edilerek stomacherde homojenize edildi. Elde edilen ana dilüsyondan aynı sulandırıcı kullanılarak 10<sup>6</sup> basamağına kadar seri dilüsyonlar hazırlandı (Anonim, 2008).

#### Mikrobiyolojik analizler

Numunelerde Toplam Aerob Mezofil Mikroorganizmalar Anonim (2014a)'ya göre Plate Count Agar (PCA, Oxoid CMO 325), Koliform Grubu Mikroorganizmalar Anonim (2010)'a göre Violet Red Bile Agar (VRB, Oxoid CMO 485), Laktik Asit Bakterileri Anonim (1997)'ye göre Man Rogosa Sharpe Agar (MRS, Oxoid CMO 361), Stafilkok ve Mikrokoklar Anonim (2006)'ya göre Baird-Parker Agar (BPA, Oxoid CMO 275), Küf ve Mayalar ise Anonim (2014b)'ye göre Sabouraud Dextrose Agar (SDA, Oxoid CMO 041) ile Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol Agar (DRBC, Oxoid CMO 727) kullanılarak yapıldı ve oluşan koloniler sayıldı.

#### Fiziko-Kimyasal Analizler

Numunelerde pH değeri Anonim (2002b)'e göre, rutubet oranı Anonim (2001b)'e göre, yağ oranı Anonim (2002a)'e göre ve protein oranı Anonim (2001a)'e göre tayin edildi.

#### Duyusal Analizler

Numunelerin duyuşsal analizleri, Alman Tarım Örgütü'nün (DLG=Deutsche Landwirtschafts -

gesellschaft) fermente sucuklar için geliştirilen muayene şeması kullanılarak yapıldı. Buna göre, numunelerin görünüş (şekil, kılıf, renk, yapışkan yüzey, dolum hatası, küflenme, yabancı lekeler), kesit yüzeyi (kabuk oluşumu, homojen görünüş, hava boşluğu, yağ dağılımı, yabancı doku), kıvam-yapı (kıvam, esneklik, kesilebilirlik, çiğnenebilirlik) ve koku-tat gibi (fermantasyon, baharat, bozulma, asidik, tuzlu, acılaşıma, çiğ ve pişmiş lezzet) aroma özellikleri 5 kişilik panelist grubu tarafından

incelenerek 5 puan üzerinden değerlendirildi ve her bir duyuşsal özellik için alt kriterlere ait değerlerin ortalaması alındı (Anonim, 1989).

### Bulgular

Çalışmamızda incelenen ve fermente sucuk etiketiyle piyasaya sunulan toplam 30 adet numunede saptanan mikroorganizma ortalama miktarları ile bu miktarların sayısal dağılımları Tablo 1'de verildi.

**Tablo 1.** Mikroorganizma üremeleri açısından numune sayıları ve yüzde değerleri ile numunelerde saptanan ortalama mikroorganizma sayıları (n=30).

**Table 1.** Sample number and percentage values in terms of microorganisms' growth and average number of microorganisms detected in samples (n=30).

M. organizma Sayısı (kob/g)	Toplam Aerob Mik.		Koliform		Laktobasil		Mikrokok/ Stafilokok		Küf ve Maya	
	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%
<10	2	6,67	12	40,00	14	46,67	17	56,67	4	13,33
10 <sup>1</sup> -10 <sup>2</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 <sup>2</sup> -10 <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 <sup>3</sup> -10 <sup>4</sup>	-	-	1	3,33	1	3,33	4	13,33	1	3,33
10 <sup>4</sup> -10 <sup>5</sup>	3	10,00	2	6,67	-	-	7	23,33	2	6,67
10 <sup>5</sup> -10 <sup>6</sup>	9	30,00	13	43,33	1	3,33	2	6,67	7	23,33
10 <sup>6</sup> -10 <sup>7</sup>	8	26,67	2	6,67	6	20,00	-	-	9	30,00
>10 <sup>7</sup>	8	26,67	-	-	8	26,67	-	-	7	23,33
Minimum	0,00E+00		0,00E+00		0,00E+00		0,00E+00		0,00E+00	
Maksimum	1,23E+08		2,64E+06		1,24E+08		8,95E+05		6,61E+06	
Ortalama	2,03E+07		2,67E+05		1,24E+07		7,12E+04		8,98E+05	

Numunelerde saptanan fiziko-kimyasal değerlerin ortalama miktarları ile bu miktarların sayısal dağılımları Tablo 2'de verildi. Çalışmamızda incelenen numunelerde saptanan duyuşsal analiz genel kabul edilebilirlik düzeyleri Şekil 1'de verildi.

### Tartışma ve Sonuç

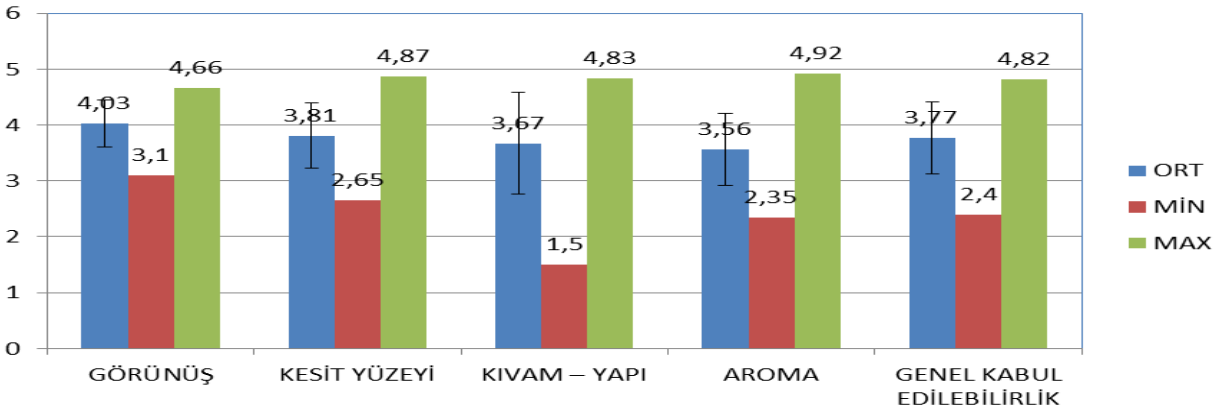
Toplam aerobik mikroorganizma sayıları, numunelerin 16 adedinde (%53,3) 10<sup>6</sup> kob/g'dan fazla, 12 adedinde (%40) 10<sup>4</sup> ile 10<sup>6</sup> kob/g arasında, 2 adedinde (%6,7) ise 10<sup>1</sup> kob/g 'mın altında saptandı (Tablo 1). Yapılan bir çok çalışmada fermente sucuklarda toplam aerobik mikroorganizma sayıları 10<sup>6</sup> ile 10<sup>7</sup> kob/g arasında bildirilmektedir (Erdoğrul ve Ergun, 2005; Nazlı, 1995). Buna göre, toplam aerob mikroorganizma sayıları açısından incelenen sucukların %53,3'ünün fermente sucuk, %40'ının yarı fermente sucuk ve %6,7 sinin ise ısış işlem görmüş sucuk kategorisinde olduğu kabul edilebilir. Ancak, numunelerde saptanan mikrofloranın kalitatif olarak hangi mikroorganizmalardan oluştuğunun

ve bunların fermente sucuklarda bulunması arzu edilen mikroorganizmalar olup olmadığının bilinmesi gerekmektedir (Bozkurt ve Erkmen, 2002; Dalmış, 2007).

Nitekim koliform grubu mikroorganizma sayıları, numunelerin 15 adedinde (%50) 10<sup>5</sup> kob/g'dan fazla, 3 adedinde (%10) 10<sup>3</sup> ile 10<sup>5</sup> kob/g arasında 12 adedinde (%40) ise 10<sup>1</sup> kob/g'ın altında olduğu tespit edildi (Tablo 1). Enterobakteriler familyasından olan koliform grubu mikroorganizmalar üretim esnasında muhtemel bir çapraz bulaşmaya tekabül etmekle beraber, fermentasyon sırasında karbonhidratlardan asit üretmekte, nitratı nitrite çevirmekte ve proteinleri parçalamakta etkili olabilmektedir (Yıldırım, 1996). Ancak, olgunlaşmış ve tüketime sunulmuş fermente sucuklarda muhtemel hijyen ve teknoloji hatalarına tekabül etmesi nedeni ile koliform grubu mikroorganizma sayılarının fazla olmaması gerektiği bildirilmektedir (İnal, 1973; Nazlı, 1995).

**Tablo 2.** Fiziko-kimyasal analiz sonuçları açısından numune sayıları ve yüzde değerleri ile ortalama fiziko-kimyasal analiz sonuçları (n=30).**Table 2.** Sample numbers and percentage values and average results in terms of physico-chemical analysis (n=30).

pH Değeri	Numune		Rutubet Miktarı %	Numune		Yağ Miktarı %	Numune		Protein Miktarı %	Numune	
	Adet	%		Adet	%		Adet	%		Adet	%
>6,0	-	-	>55	-	-	>40	1	3,3	>20	28	93,3
5,4-6,0	8	26,6	50-55	1	3,3	35-40	1	3,3	19-20	1	3,3
5,0-5,4	18	60,0	45-50	12	40,0	30-35	3	10,0	18-19	1	3,3
4,7-5,0	4	13,3	40-45	11	36,6	25-30	12	40,0	17-18	-	-
4,5-4,7	-	-	35-40	6	20,0	20-25	10	33,3	16-17	-	-
<4,5	-	-	30-35	-	-	< 20	3	10,0	<16	-	-
Minimum	4,22		Minimum	35,23		Minimum	16,05		Minimum	18,99	
Maksimum	5,71		Maksimum	51,73		Maksimum	40,85		Maksimum	27,30	
Ortalama	5,21		Ortalama	43,08		Ortalama	25,62		Ortalama	23,27	

**Şekil 1.** Numunelerde saptanan genel kabul edilebilirlik düzeyleri (n=30).**Figure 1.** General acceptability levels detected in samples (n=30).

Buna göre, çalışmamızda numunelerin %50'sinde koliform grubu mikroorganizma sayısının  $10^5$  kob/g'dan fazla olarak saptanmasının nedeni, muhtemelen üretimde yapılan hijyen ve teknoloji hatalarına bağlanmış ve buna bağlı olarak sucuklarda toplam mikroorganizma sayısının arttığı sonucuna varılmıştır (Essid ve Hassouna, 2013; Soyer ve ark., 2005; Şenol ve Nazlı, 1996; Tekinşen ve ark., 1982).

Fermantasyon ve olgunlaştırma aşamalarında, laktik asit bakterileri öncelikle enerji kaynağı olan glikozu laktik aside dönüştürerek pH değerini düşürmekte ve böylece, bir yandan patojen ve istenmeyen bakterilerin inhibisyonunu sağlarken diğer yandan fermente et ürününün tipik organoleptik özelliklerinin şekillenmesine

neden olmaktadır. (Bover-Cid ve ark., 2001; Sameshiman ve ark., 1998).

Çalışmamızda, laktik asit bakterileri, numunelerin 14 adedinde (%46,6)  $10^6$  kob/g'dan fazla, 2 adedinde (%6,6)  $10^3$  ile  $10^6$  kob/g arasında ve 14 adedinde (%46,6) ise  $10^1$  kob/g'ın altında tespit edildi (Tablo 1). Fermente sucuklarda dominant florayı genel olarak laktobasillerin oluşturduğu bilinmektedir (Lücke, 1985; Özdemir ve ark., 1996). Sucuk hamuruna katılan tuz ve uygulanan olgunlaşma sıcaklığı nedeni ile azalan su aktivitesine bağlı olarak mikrofloraya laktobasiller hakim olmakta ve bir yandan sucuk pH'ını düşürürken diğer yandan tat ve aroma üzerine etkili olmaktadır (Özdemir, 1999; Vignolo ve ark., 1998). Buna göre, çalışmamızda incelenen numunelerin %46,67'sinde floraya

laktobasillerin hakim olması, muhtemelen üretimde starter kültürlerin kullanıldığı izlenimini vermektedir.

Aynı şekilde, mikrokok ve stafilokoklar nitrata indirgeyerek renk gelişiminden sorumlu olmakla birlikte, lipolitik ve proteolitik aktiviteleri sonucu fermente et ürünlerinde aroma gelişmesinde de etkili olmaktadır (Johansson ve ark., 1994).

Çalışmamızda, mikrokok ve stafilokok sayıları, numunelerin 9 adedinde (%30)  $10^4$  kob/g'ın üzerinde, 4 adedinde (%13,3)  $10^3$  ile  $10^4$  kob/g arasında ve 17 adedinde (%56,6) ise  $10^1$  kob/g 'ın altında tespit edildi (Tablo 1). Düşük pH ve su aktivitesi değerleri ile yüksek tuz ve  $CO_2$  değerlerinde yaşayabilen mikrokok ve stafilokoklar, olgunlaşma sürecinde laktobasiller ile birlikte floraya ortak olmakta ve sucuklarda renk ve aroma oluşumuna katkıda bulunmaktadır (Dinçer ve ark., 1995; Hammes ve Kanuf, 1994; Papamanoli ve ark. 2002; Soyer ve ark., 2005). Çalışmamızda incelenen numunelerin %30'unda mikrokok ve stafilokok sayılarının  $10^4$  kob/g'dan fazla olması yine olgunlaşmada starter kültür kullanıldığı izlenimini vermektedir.

Küf ve maya sayıları, numunelerin 8 adedinde (%23,3)  $10^7$  kob/g'den büyük, 16 adedinde (%53,3)  $10^5$ - $10^7$  kob/g arasında, 3 adedinde (%10)  $10^2$ - $10^5$  kob/g arasında ve 4 adedinde (%13,3) ise  $10^1$  kob/g'ın altında olduğu tespit edildi (Tablo 1). Olgunlaşmanın ilk günlerinde çevre koşullarına bağlı olarak küf ve mayaların sayısı hızla artmakta ve sayıları  $10^6$  kob/g'a kadar ulaşmaktadır. Küf ve mayalar daha sonraki günlerde pH, su aktivitesi ve redoks potansiyel değerinin düşmesiyle olgunlaşmanın sonuna doğru sayıları azalmakta ve sucuğun dış kısımlarına doğru yoğunlaşmaktadır (İnal, 1973; Tekinşen ve ark., 1982).

Küf ve mayaların bazı türleri sucuklarda renk, aroma ve koku özellikleri üzerine etkili olurken diğer bazı türleri ise sucukların bozulmasına neden olmaktadır (Şenol ve Nazlı, 1996; Yıldırım, 1996). Çalışmamızda incelenen numunelerin %53,33'ünde küf ve maya sayılarının  $10^5$ - $10^7$  kob/g arasında olması üretimde hijyenik kuralların aksadığı şeklinde yorumlanmış ve çalışma süresince birçok numunenin kısa sürede aşırı küflendiği görülmüştür.

Nazlı (1995) tarafından yapılan bir çalışmada, starter kültür ilave edilerek yapılan fermente sucuk numunelerinde ortalama toplam mezofilik aerob mikroorganizma sayısı  $7 \times 10^6$  kob/g ile  $8 \times 10^6$  kob/g arasında, koliform grubu mikroorganizma sayısı  $4 \times 10^2$  kob/g ile  $9 \times 10^2$  kob/g arasında, stafilokok sayısı  $3,4 \times 10^3$  kob/g ile  $5,2 \times 10^4$  kob/g arasında, laktobasil sayısı  $6 \times 10^6$  kob/g ile  $7,2 \times 10^6$  kob/g arasında ve küf-maya sayısı  $3 \times 10^4$  -  $7,3 \times 10^4$  kob/g arasında olarak, buna karşılık

starter kültür ilave edilmeden yapılan fermente sucuk numunelerinde saptanan ortalama total mezofilik aerob mikroorganizma sayısı  $5 \times 10^6$  kob/g, koliform grubu mikroorganizma sayısı  $3 \times 10^3$  kob/g, stafilokok sayısı  $2,4 \times 10^4$  kob/g, laktobasil sayısı  $1,3 \times 10^6$  kob/g ve küf-maya sayısı  $1,2 \times 10^4$  kob/g olarak bildirilmiştir.

Benzer şekilde, Atasever ve ark. (1998) tarafından Konya piyasasından temin edilen 30 adet sucuk numunesinde yapılan diğer bir çalışmada ortalama toplam aerob mikroorganizma, koliform grubu mikroorganizma, mikrokok-stafilokok ile Küf-Maya sayıları, sırasıyla,  $5,7 \times 10^6$ ,  $7,4 \times 10^3$ ,  $3,2 \times 10^5$  ve  $6,4 \times 10^4$ /g olarak rapor edilmiştir. Çalışmamızda bildirilen toplam mezofil aerob mikroorganizma, laktobasiller, mikrokok-stafilokok ve küf-maya ortalama sayılarının bu çalışmalarda bildirilen sayılardan yüksek olması çalışmada incelenen sucuk numunelerinin bir kısmında starter kültür kullanılmış olduğu fikrini güçlendirmektedir (Drosinos ve ark, 2005; Vural, 1998).

pH değerleri numunelerin 22 adedinde (%73,3) 4,7 ile 5,4 arasında ve numunelerin 8 adedinde (%26,6) ise 5,4 ile 6 arasında saptandı (Tablo 2). Buna göre, çalışmamızda incelenen numunelerin %73,3 'ünün pH değerleri açısından TS 1070 Türk Sucuğu Standardında bildirilen değerlere uygun olduğu tespit edildi.

Rutubet değerleri, numunelerin 6 adedinde (%20) %35-40 arasında, 11 adedinde (%36,6) %40-45 arasında ve 12 adedinde (%40) %45-55 arasında olduğu tespit edildi (Tablo 2). Buna göre, çalışmamızda incelenen numunelerin %20'sinin TS 1070 Türk Sucuğu Standardında bildirilen değerlere uygun olduğu tespit edildi.

Buna göre, çalışmamızda incelenen sucukların %73,33'ünde pH değerleri uygun bulunurken, rutubet miktarlarının sadece %20'sinde uygun bulunması, incelenen sucukların %80'inin üretiminde doğal kurutma olayının yerine getirilmediği ve söz konusu sucukların ısı işlem uygulanarak ve çeşitli asit düzenleyiciler kullanılarak kısa sürede üretilmiş olduğu kanaatını oluşturdu (Anonim, 2007).

Nitekim Öksüztepe ve ark. (2011) tarafından Elazığ'da satışa sunulan 100 adet fermente sucuk örneği üzerinde yapılan bir çalışmada ortalama pH değeri 5,18, rutubet miktarı %38,75, yağ miktarı %35,22 ve protein miktarı %21,92 olarak saptanmıştır. Benzer şekilde; Konya piyasasından temin edilen 30 adet sucuk numunesinde ortalama rutubet, yağ, protein ve pH değerleri sırasıyla, %29,49, %30,9, %22,73, %4,33 ve 5,24 olarak bildirmiştir (Atasever ve ark.,1998).

Çalışmamızda saptanan pH değerleri ve rutubet miktarlarının bu çalışmalarda bildirilen değerlerden yüksek olması çalışmamızda incelenen numunelerin

çoğunun ısı işlem kullanılarak daha kısa sürede üretilmiş olabileceği düşüncesini güçlendirmektedir. Çünkü TS 1070 Sucuk Standardında pH değeri 4,7-5,4 arasında ve rutubet miktarı ise maksimum %40 olarak bildirilmektedir (Anonim, 2012).

Yağ değerleri, numunelerin 25 adedinde (%83,3) %30'un altında, 4 adedinde (%13,3) %30-40 arasında ve 1 adedinde (%3,3) %40'ın üstünde olduğu tespit edildi (Tablo 2). Buna göre, TS 1070 Türk Sucuğu Standardında bildirilen değerler açısından çalışmamızda incelenen numunelerin %83,33'ü 1. sınıf ve %13,33'ünün 2. sınıf fermente sucuk değerlerine uygun olduğu tespit edildi.

Protein değerleri, numunelerin 28 adedinde (%93,3) %20'nin üzerinde 2 adedinde (%6,6) %18-20 arasında olduğu tespit edildi (Tablo 2). Buna göre, TS 1070 Türk Sucuğu Standardında bildirilen değerler açısından çalışmamızda incelenen numunelerin %93,34'ü 1. sınıf ve %6,66'sının 2. sınıf fermente sucuk değerlerine uygun olduğu, dolayısıyla fermente sucuk numunelerinin protein değerleri açısından tümünün TS 1070 Türk Sucuğu Standardına uyduğu tespit edildi.

Klasik tip ve ısı işlem uygulanarak üretilen sucuklar üzerine yapılan bir çalışmada, ortalama rutubet miktarları ısı işlem görmüşlerde %50-55 ve fermente sucuklarda %45, yağ miktarları ısı işlem görmüş sucuklarda %36 ve fermente sucuklarda %35, protein miktarları ise ısı işlem görmüşlerde %28 ve fermente sucuklarda %28 olarak tespit edilmiştir (Değirmencioğlu ve ark., 2006). Bu çalışmada saptanan rutubet, yağ ve protein miktarları çalışmamızda saptanan değerler ile uyum içindedir ve her iki çalışmada da rutubet miktarları yüksek bulunurken yağ ve protein değerleri normal olarak değerlendirilmiştir.

Çalışmamızda incelenen toplam 30 adet numunenin duyu özellikleri açısından almış olduğu puanlar görünüş 4,03, kesit yüzeyi 3,81, kıvam-yapı 3,67, aroma 3,56 ve genel ortalama 3,77 olarak tespit edildi (Şekil 1). Buna göre, sucuk numunelerinin duyu kalite özellikleri numunelerin almış olduğu ortalama puanlar açısından orta ve iyi olarak değerlendirildi. Ayrıca, bu bulguların Gözübüyük ve Özdemir (2004)'in yaptıkları Ticari Starter Kültürlerin Fermente Türk Sucuklarının Organoleptik Kalite Niteliklerine Etkisi konulu çalışmada elde edilen bulgular ile uygunluk gösterdiği saptandı.

Diğer ve ark. (1995) tarafından yapılan bir çalışmada, doğal fermente sucuk numuneleri organoleptik muayenelerde 5 puan üzerinden ortalama 4,2-4,3 puan olarak kaliteli sucuk olarak değerlendirilmiş ve bu sucuklardan izole edilen starter kültür niteliğindeki bakterilerle yapılan model sucuklar ise organoleptik muayenelerde, doğal fermente sucuklara oranla daha

yüksek puan (4,6-4,7) olarak daha kaliteli sucuk olarak değerlendirilmişlerdir.

Çalışmamızda incelenen numunelerin, duyu, fiziko-kimyasal ve mikrobiyolojik açıdan sınıflandırılması literatür kaynaklarında verilen bilgiler doğrultusunda yapılmıştır (Anonim, 2012; Bilge, 2010; Bover-Cid ve ark., 2001; Erdoğan ve Ergün, 2005; Gözübüyük ve Özdemir, 2004; Lawless and Heyman, 2010; Nazlı, 1995; Öksüztepe ve ark., 2011; Papamanoli ve ark., 2002). Buna göre, görünüş, kesit yüzeyi, kıvam ve aroma gibi duyu özellikleri açısından yüksek (4-5) puan alan, pH değeri 4,7-5,4 arası ve rutubet oranı %35-45 arası olan, ayrıca total aerob mikroorganizma ve lakto basil bakterisi sayıları  $10^6$  kob/g'dan fazla ve mikrokok-stafilokok sayıları  $10^3$ - $10^6$  kob/g arasında olan numuneler fermente sucuk olarak, bunların aksine olan özellikler ise sırasıyla yarı fermente ve fermente olmayan sucuk olarak değerlendirilmiştir.

Çalışmada elde edilen duyu, fiziko-kimyasal ve mikrobiyolojik bulgular, numuneler açısından karşılaştırıldığında incelenen numunelerin 8 adedinin (%26,6) fermente sucuk özelliğinde olduğu, 9 adedinin (%30) yarı fermente ve 13 adedinin (%43,3) ise ısı işlem görmüş fermente olmayan sucuklar olduğu sonuç ve kanaatine varılmıştır.

Bu durumda piyasaya fermente sucuk etiketi ile sunulan numunelerin çoğunun yüksek duyu özelliklere sahip olmasına rağmen sadece 8 adedinin (%26,6) fermente sucuk özelliğinde olması, bu ürünlerin çoğunun teknolojik olarak sucuk benzeri ürün veya ısı işlem görmüş sucuk kategorisinde değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir (Anonim, 2007). İncelenen numunelerde %73,3 oranında saptanan fermente olmayan ve yarı fermente sucukların bir kısmı taklit ve taşış amacıyla üretilmemiş olabilir ve bunlar muhtemelen hijyen ve teknoloji hataları nedeni ile şekillenmiş olabilir (Ercişkun, 2006).

Bu nedenle, çalışmamızda %43,3 oranında saptanan ve çok az mikroorganizma içeren yüksek pH ve rutubet değeri ile emülsifiye bir yapıya sahip numuneler fermente olmayan sucuklar olarak kabul edilmiş ve taklit-taşış kapsamında değerlendirilmiştir.

Diğer taraftan, sahip oldukları özellikler açısından fermente olduğuna karar verilen numunelerin de geleneksel Türk fermente sucuğunun özelliklerini tam olarak yansıtmadığı görülmüştür. Çünkü bu sucuklar genel olarak starter kültür kullanılarak ve ısı işlem uygulanarak kısa sürede üretildiği için geleneksel Türk fermente sucuğundan farklı ürünlere dönüşmektedir. Bu durumda, Geleneksel Türk Fermente sucuk üretimi Türkiye'de sadece yöresel olarak bazı küçük işletmelerde

yapılmakta ve bu nedenle yok olma durumuna gelmektedir.

Bu anlamda, 2010 yılında yapılan 1. et ürünleri "Sucuk" çalışmayı raporunda, ısıl işlem görmüş sucuk benzeri ürünlerin üretiminin üreticiler arasında haksız rekabete yol açtığı, bu ürünlerin tüketici tarafından da tam olarak doğru algılanmadığı, sucuk ile ilgili yasal düzenlemeler ve standartların açık ve yeterli olmadığı, denetimlerin yetersiz olduğu ve mevzuatın farklı birimlerce farklı yorumlandığı belirtilmiştir (Serdaroğlu, 2010).

Ülkemizde dünya standartlarına uygun çok modern ve yüksek kapasiteli tesisler mevcuttur. Bu tesislerde, Türk fermente sucuğuna özgü starter kültürler kullanarak daha kısa sürede üretim yapmak mümkündür. Bu nedenle tarihi çok eski zamanlara uzanan Geleneksel Türk Fermente Sucuk özelliklerinin kaybedilmemesi, aksine üretiminin teşvik edilerek geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması gerekmektedir.

#### KAYNAKLAR

- Anonim, 1989.** DLG (Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft): Prüfbestimmungen für Fleisch-erzeugnisse, Fertiggerichte und Feinkost, 32. Auflage, Frankfurt am Main.
- Anonim, 1997.** Et ve Et Ürünleri-Laktik Asit Bakterilerinin Sayımı-30°C'da Koloni Sayım Tekniği, 1.Baskı, TS ISO 13721,Türk Standartları Enstitüsü, Bakanlıklar/Ankara.
- Anonim, 2001a.** Et ve Et Mamulleri- Azot Muhtevasının Tayini, TS 1748 ISO 937. Türk Standartlar Enstitüsü, Bakanlıklar/ Ankara.
- Anonim, 2001b.** Et ve Et Ürünleri- Rutubet Muhtevası Tayini, TS 1743 ISO 1442. Türk Standartlar Enstitüsü, Bakanlıklar/ Ankara.
- Anonim, 2002a.** Et ve Et Mamulleri - Toplam Yağ Miktarı Tayini Tadil 1, TS 1744/T1. Türk Standartlar Enstitüsü, Bakanlıklar/ Ankara.
- Anonim, 2002b.** Et ve Et Ürünleri-pH Ölçülmesi, TS 3136 ISO 2917. Türk Standartlar Enstitüsü, Bakanlıklar/ Ankara.
- Anonim, 2006.** Gıda ve Hayvan Yemlerinin Mikrobiyolojisi Koagulaz Pozitif Stafilokokların (*Staphylococcus Aureus* Ve Diğer Türler) Sayımı İçin Yatay Metot-Bölüm 1: Baird-Parker Agar Besiyeri Kullanarak, 1.Baskı, TS EN ISO 6888-1/A1, Türk Standartları Enstitüsü, Bakanlıklar/Ankara.
- Anonim, 2007.** Sucuk Benzeri Et Ürünü: Isıl İşlem Görmüş Sucuk, TS 13297. Türk Standartları Enstitüsü, Bakanlıklar/ Ankara.
- Anonim, 2008.** Gıda ve Hayvan Yemleri Mikrobiyolojisi-Deney Numunelerinin, Başlangıç Süspansiyonunun ve Ondalık Seyreltilerin Mikrobiyolojik Muayene İçin Hazırlanması Bölüm 2 Et ve Et Ürünlerinin Hazırlanması İçin Kurallar, TS EN ISO6887-2. Türk Standartlar Enstitüsü, Bakanlıklar/ Ankara.
- Anonim, 2010.** Gıda Ve Hayvan Yemleri Mikrobiyolojisi - Koliformların Sayımı İçin Yatay Yöntem - Koloni Sayım Tekniği, 1.Baskı, TS ISO 4832, Türk Standartları Enstitüsü Bakanlıklar/Ankara.
- Anonim, 2012.** Türk Sucuğu, TS1070.Türk Standartları Enstitüsü, Bakanlıklar/Ankara.
- Anonim, 2014a.** Gıda ve Hayvan Yemleri Mikrobiyolojisi - Mikroorganizmaların Sayımı İçin Yatay Yöntem -Bölüm 1: Dökme Plak Tekniğiyle 30°C'ta Koloni Sayımı, TS ISO 4833-1, Türk Standartları Enstitüsü, Bakanlıklar/Ankara.
- Anonim, 2014b.** Gıda ve Hayvan Yemleri Mikrobiyolojisi - Maya Ve Küflerin Sayımı İçin Yatay Yöntem - Bölüm 1: Su Aktivitesi 0,95'ten Yüksek Olan Ürünlerde Koloni Sayım Tekniği, 1.Baskı, TS ISO 21527-1, Türk Standartları Enstitüsü, Bakanlıklar/Ankara.
- Atasever, M., Keleş, A., Güner, A., Uçar, G., 1998.** Konya'da tüketime sunulan fermente sucukların bazı kalite nitelikleri. Veteriner Bilimleri Dergisi 14 (2), 27-32.
- Bilge, G., 2010.** Sucukta Üretim Sırasında Meydana Gelen Mikrobiyolojik ve Biyokimyasal Değişmelere Üretim Sıcaklığının ve Starter Kültürün Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara.
- Bover-Cid, S., Izquierdo-Pulido, M., Vidal-Carou, M.C., 1999.** Effect of proteolytic starter cultures of *Staphylococcus* spp. on biogenic amine formation during the ripening of dry fermented sausages. International Journal of Food Microbiology 46, 95-104.
- Bozkurt, H., Erkmén, O., 2002.** Effects of starter cultures and additives on the quality of Turkish style sausage (sucuk). Meat Science 61, 149-156.
- Casaburi, A.M, Conception, A., Cavella, S., Di Monaco, R., Ercolini, D., Toldrá, F., Villani, F., 2007.** Biochemical and sensory characteristics of traditional fermented sausages of Vallo di Diano (Southern Italy) as affected by the use of starter cultures. Meat Science 76, 295-307.
- Dalmış, Ü., 2007.** Sucukta Üretim ve Depolama Sırasında Meydana Gelen Mikrobiyolojik ve Biyokimyasal Değişmeler. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara.
- Dalmış, Ü., Soyer, A., 2008.** Effect of processing methods and starter culture (*Staphylococcus xylosus* and *Pediococcus pentosaceus*) on proteolytic changes in Turkish sausages (sucuk) during ripening and storage. Meat Science 80, 345-354.
- Değirmencioğlu, A., Arslan, M., Gökgözoğlu, İ., Tavşanlı, H. 2006.** Klasik Tip ve Isıl İşlem Uygulanarak Olgunlaştırılan Sucukların Özelliklerindeki Değişimlerin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 9. Gıda Kongresi, Bolu, Türkiye, 24-26 Mayıs.
- Dinçer, B., Ozdemir, H., Mutluer, B., Yağlı, Ö., Erol, İ., Akgün, S., 1995.** Türk fermente sucuğuna özgü starter kültür bakterilerinin izolasyon, identifikasyon ve üretimleri.

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 42, 285-293.

- Drosinos, E.H., Mataragas, M., Xiraphi, N., Moschonas, G., Gaitis, F., Metaxopoulos, J., 2005.** Characterization of the microbial flora from a traditional Greek fermented sausage. *Meat Science* 69, 307-317.
- Ercoşkun, H., 2006.** Isıl işlem uygulanarak üretilen sucukların bazı kalite özelliklerine fermentasyon süresinin etkisi. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 120s., Ankara.
- Ercoşkun, H., Özkal, S.G., 2011.** Kinetics of traditional Turkish sausage quality aspects during fermentation. *Food Control* 22, 165-172.
- Erdoğrul, Ö., Ergün, Ö., 2005.** Kahramanmaraş piyasasında tüketilen sucukların bazı fiziksel, kimyasal, duyuşal ve mikrobiyolojik özellikleri. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 31, 55-65.
- Essid, I., Hassouna, H., 2013.** Effect of inoculation of selected *Staphylococcus xyloşus* and *Lactobacillus plantarum* strains on biochemical, microbiological and textural characteristics of a Tunisian dry fermented sausage. *Food Control* 32,707-714.
- Gözübüyük, S.T., Özdemir, H., 2004.** Ticari starter kültürlerin fermente türk sucuklarının organoleptik kalite niteliklerine etkisi. *Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi* 12(2),1-12. [www.mikrobiyoloji.org/pdf/702041201.pdf](http://www.mikrobiyoloji.org/pdf/702041201.pdf).
- Hammes, W.P., Knauf, H.J., 1994.** Starters in the processing of meat products. *Meat Science* 136, 155-168.
- Inal, T., 1973.** Türk fermente sucuğunun bakteriyolojik kalitesi ve mikrobiyolojik standardizasyonu. *Bornova Veteriner Araştırma Enstitüsü Dergisi* 14, 95-103.
- Ince, K., 1998.** Dry fermented sausages. *Meat Science* 49, 169-177.
- Johansson, G., Berdagué, J.L., Larsson, M., Tran, N., Borch, E., 1994.** Lipolysis, proteolysis and formation of volatile components during ripening of a fermented sausage with *Pediococcus pentosaceus* and *Staphylococcus xyloşus* as starter cultures. *Meat Science*, 38, 203-218.
- Lawless, H.T., Heymann, H., 2010.** *Sensory Evaluation of foods, Principles and Practices*, 2nd edition, Springer, NY, US.
- Lücke, F.K., 1985.** Fermented sausages. *Microbiology of Fermented Foods*, Vol. 2, pp 41-83.
- Nazlı, B., 1995.** Türk fermente sucuğu mikroflorasından elde edilmiş bir starter kültür kombinasyonunun sucuk kalitesi üzerine etkisinin araştırılması. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 21, 217-235.
- Ordóñez, J. A., Hierro, E. M., Bruna, J., de la Hoz, L., 1999.** Chnages in the components of dry-fermented sausages during ripening. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 39, 329-367.
- Özdemir, H., 1999.** Türk fermente sucuğunun florasındaki dominant *laktobasil* türlerinin sucuğun organoleptik nitelikleri ile ilişkisi. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 46, 189-198.
- Öksüztepe, G., Güran, H.Ş., İnci, G.K., Gül, S.B., 2011.** Elazığ'da Tüketime Sunulan Fermente Sucukların Mikrobiyolojik ve Kimyasal Kalitesi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veterinerlik Dergisi* 25 (3), 107-114.
- Papamanoli, E., Kotzekidou, P., Tzanetakis, N., Litopoulou-Tzanetaki, E., 2002.** Characterization of Micrococcaceae isolated from dry fermented sausage. *Food Microbiology* 19, 441-449.
- Samelis, J., Aggelis, G., Metaxopoulos, J., 1993.** Lipolytic and microbial changes during the natural fermentation and ripening of Greek dry sausages. *Meat Science* 35, 371-385.
- Sameshimaa, T., Magomea, C., Takeshitaa, K., Ariharab, K., Itohb, M., Kondob, Y., 1998.** Effect of intestinal *Lactobacillus* starter cultures on the behaviour of *Staphylococcus aureus* in fermented sausage. *International Journal of Food Microbiology* 4, 11-17.
- Sancak, Y.C., Kayaardı, S., Sağun, E., İşleyici, Ö., Sancak, H., 1996.** Van piyasasında tüketime sunulan fermente Türk sucuklarının fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve organoleptik niteliklerinin incelenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 7 (1-2), 67-73.
- Serdaroğlu, M. 2010.** I. Et Ürünleri "Sucuk" Çalıştay Raporu. I. Et Ürünleri "Sucuk" Çalıştay. Ege Üniversitesi, İzmir, 2-3 Aralık.
- Şenol, A., Nazlı, B. 1996.** Fermente sucuklarda bozulmalara neden olan faktörlerin tespiti üzerine araştırmalar. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 22 (2), 355-370.
- Soyer, A., Ertaş, A.H., Üzümcüoğlu, Ü., 2005.** Effect of processing conditions on the quality of naturally fermented Turkish sausages (sucuks). *Meat Science* 69, 135-141.
- Tekinşen, O.C., Dinçer, B., Kaymaz, Ş., Yücel, A., 1982.** Türk sucuğunun olgunlaşması sırasında mikrobiyel flora ve ve organoleptik niteliklerindeki değişimler. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 29, 111-130.
- Vignolo, G.M., Holgado, A.P.R., Oliver, G., 1988.** Acid production and proteolytic activity of *Lactobacillus* strains isolated from dry sausages. *Journal of Food Protection* 51 (6), 481-484.
- Vural, H., 1998.** The use of commercial starter cultures in the production of Turkish semi-dry fermented sausages. *Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und -Forschung* 207, 410-412.
- Yıldırım, Y., 1996.** Et Endüstrisi. 448-449. 4. Baskı. Kozan Ofset Matbaacılık, Ankara.