

## KONYA'DA TÜKETİME SUNULAN FERMENTE SUCUKLARIN BAZI KALİTE NİTELİKLERİ

Mustafa Atasever<sup>1</sup> Abdullah Keleş<sup>2</sup> Ahmet Güner<sup>2</sup> Gürkan Uçar<sup>2</sup>

### Some Quality Properties of Turkish Fermented Sausages Consumed in Konya

**Summary:** In this research, chemical and microbiological properties of 30 Turkish sausage samples collected from Konya markets were determined. At the result of microbiological analyzes, the average count of total microorganisms, Coliform groups, Staphylococcus-Micrococcus and yeast and mould were determined as  $5.7 \times 10^6$ ,  $7.4 \times 10^3$ ,  $3.2 \times 10^5$  and  $6.4 \times 10^4$  /g respectively. In the chemical analyses of the samples, the average values of moisture, fat, protein, ash and salt contents were found to be 29.49 %, 30.9 %, 22.73%, 4.33 % and 2.93 % respectively; pH and water activity (Aw) values were found to be 5.24 and 0.806. During the assesment of results, microbiological and chemical properties of the sausage samples were found to be low quality. According to the results, the sausages (33.33 % in microbiologically, 86.67 % in chemically) weren't in accordance with Food Regulation and Standards.

**Key words:** Sausage, Quality, Microbiological, Chemical

**Özet:** Bu araştırmada Konya piyasasından temin edilen 30 adet sucuk numunesi kimyasal ve mikrobiyolojik yönünden incelendi. Sucuk numunelerinin mikrobiyolojik muayeneleri sonucunda genel canlı, koliform grubu, Staphylococcus-Micrococcus mikroorganizmaları ve maya-küf sayıları, sırasıyla, ortalama  $5.7 \times 10^6$ ,  $7.4 \times 10^3$ ,  $3.2 \times 10^5$  ve  $6.4 \times 10^4$ /g olarak tespit edildi. Kimyasal analizler sonucunda numunelerin ortalama rutubet, yağ, protein, kül ve tuz miktarları, sırasıyla, %29.49, %30.9, %22.73, %4.33 ve %2.93; pH değeri 5.24 ve su aktivitesi (Aw) değeri 0.806 olarak bulundu. Elde edilen bulguların değerlendirilmesinde, sucuk numunelerinin mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesinin düşük olduğu ve numunelerin %33.33'ünün mikrobiyolojik, % 86.67'sinin de kimyasal yönden Tüzük ve Standard'a uymadığı saptandı.

**Anahtar kelime:** Sucuk, Kalite, Mikrobiyolojik, Kimyasal

### Giriş

Sucuk, kıyım makinasında veya kuterde kıyılmış et ve yağın, tuz, şeker, çeşitli baharatlar ve diğer katkı maddeleri ile karıştırıldıktan sonra doğal veya suni kılıflara doldurulması ve belirli ısı, nisbi rutubet ve hava akımında olgunlaştırılarak üretilen fermente et ürünüdür. Bu nedenle sucuk iyi bir besin kaynağı olmasının yanı sıra, hoşça giden lezzet ve aroması nedeniyle de sevilerek tüketilen bir et ürünüdür (Dinçer, 1985; Gökalp, 1995).

Türkiye'de, diğer et ürünlerine oranla, sucuk daha fazla üretilmekte ve tüketilmektedir. Ancak, sucuk üreten işletmelerin büyük çoğunluğunda, sucuk yapım teknolojisinin yeterince gelişmemesi ve üretim standardizasyonundaki eksiklikler nedeniyle, ilkel yöntemlerle üretim yapılmaktadır (Gökalp, 1995). Nitekim, tüketime sunulan sucukların kimyasal ve/veya mikrobiyolojik kalitelerinin tespiti amacıyla yapılan birçok araştırmanın (Akol ve ark., 1985; Alkan, 1989; Aytekin, 1986; Gökalp ve ark., 1988; Kahya, 1973; Nazlı ve Şenol, 1997; Nazlı ve ark., 1986; Sancak

Geliş Tarihi: 05.05.1997

1. A.K.Ü. Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, AFYON.

2. S.Ü. Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, KONYA.

ve ark., 1996; Sönmez, 1990) sonucunda; sucukların önemli bir kısmının düşük kalitede olduğu, ilgili Tüzük ve Standard'a uymadığı vurgulanmıştır. Üstün kaliteli hammadde seçimi, üretimin hijyenik şartlarda gerçekleştirilmesi ve üretim sonrası sucukların uygun koşullarda (örn., ısı, rutubet ve hava akımı) olgunlaştırılması ile iyi kaliteli sucuk üretilebilir.

Bu araştırma, Konya'da tüketime sunulan sucukların kimyasal ve mikrobiyolojik kalitesini belirleyerek, Tüzük ve Standard'a uygunluğunu ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.

### Materyal ve Metot

Araştırmada, Konya'da tüketime sunulan 30 adet sucuk numunesi materyal olarak kullanıldı. Numunelerin alınış ve denemelere hazırlanmasında Türk Standartları Enstitüsü (1984) 'nün öngördüğü teknik uygulandı

#### Kimyasal Analizler

Numunelerin rutubet miktarı, Kett Infrared Moisture Meter (Model F-1 A) cihazı ile tayin edildi (Pearson ve Tauber, 1984). Yağ miktarları ise, rutubet tayini yapılan cihazda yapılan ikinci bir işlemle belirlendi. Bu amaçla içerisinde suyu uçurulmuş kuru numune parçaları bulunan kefe cihazdan alınarak içerik, 5 ml karbon tetra klörür (CCl<sub>4</sub>) ile üç

defa ekstrakte edildi. Kefe tekrar cihaza yerleştirildi ve üç dakika aynı ısıda tutuldu. Göstergede tespit edilen sabit değer, rutubet miktarından çıkarılarak yağ miktarı yüzde olarak bulundu. Sucuk numunelerinin kül miktarı 550 °C'deki kül fırınında, protein miktarı kjeldahl metoduyla tespit edildi (A.O.A.C, 1984). Numunelerin tuz miktarları modifiye edilmiş Mohr metoduna (Yıldırım, 1992), pH değerleri T.S. 3136'ya göre yapıldı (T.S.E. 1978). Numunelerin aw değerlerinin tespitinde portatif bir higrometre cihazından (aw Wert Messer) yararlanıldı (Troller and Christian, 1978).

#### Mikrobiyolojik Muayeneler

Genel canlı mikroorganizma sayımı için Plate count agar (PCA, Oxoid), Koliform grubu mikroorganizmaların sayımında Violet red bile agar (VRBA, Oxoid) (Harrigan ve McCance 1976), Staphylococcus-Micrococcus mikroorganizmaların sayımında Mannitol salt agar (MSA, Oxoid) besiyerinden yararlanıldı (Oxoid,1976). Maya ve küf sayımında pH'sı 3.5'e düşürülmüş Potato dextrose agar (PDA, Oxoid) besiyeri kullanıldı. (APHA, 1974).

### Bulgular

Konya'da tüketime sunulan sucukların ihtiva ettiği mikroorganizma sayıları Tablo 1'de, kimyasal

Tablo 1. Sucuk numunelerinin içerdiği mikroorganizma sayıları/g (n:30).

Mikroorganizma	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	En az	En çok
Genel canlı	5.7x10 <sup>6</sup>	3.0x10 <sup>6</sup>	2.2x10 <sup>4</sup>	7.4x10 <sup>7</sup>
Koliform grubu	7.4x10 <sup>3</sup>	6.6x10 <sup>3</sup>	0	2.0x10 <sup>5</sup>
Staph.-Micrococ.	3.2x10 <sup>5</sup>	7.5x10 <sup>4</sup>	3.6x10 <sup>3</sup>	1.9x10 <sup>6</sup>
Maya- küf	6.4x10 <sup>4</sup>	2.3x10 <sup>4</sup>	0	4.6x10 <sup>5</sup>

n:30

Tablo 2. Sucuk numunelerinin kimyasal analiz bulguları.

Özellik	$\bar{x}$	S $\bar{x}$ .	En az	En çok
Rutubet (%)	29.49	2.32	7	48.2
Yağ (%)	30.9	1.79	15	54
Protein (%)	22.73	0.71	15.03	30
Kül (%)	4.33	0.21	2.05	6.95
Tuz (%)	2.93	0.09	1.93	4.28
pH	5.24	0.10	4.45	6.43
a <sub>w</sub>	0.806	0.02	0.64	0.93

n:30

Tablo 3. Sucuk numunelerindeki mikroorganizma sayılarının yüzde dağılımı.

Mikroorganizma sayısı /g	Genel canlı		Koliformgrubu		Staph. Micrococ.		Maya-küf	
	n	%	n	%	n	%	n	%
0	-	-	20	66.67	-	-	9	30
1.0x10 <sup>2</sup> -9.9x10 <sup>2</sup>	-	-	2	6.67	-	-	5	16.67
1.0x10 <sup>3</sup> -9.9x10 <sup>3</sup>	-	-	7	23.33	1	3.03	4	13.33
1.0x10 <sup>4</sup> -9.9x10 <sup>4</sup>	3	10	-	-	10	33.33	7	23.33
1.0x10 <sup>5</sup> -9.9x10 <sup>5</sup>	19	63.33	1	3.03	16	53.33	5	16.67
1.0x10 <sup>6</sup> -9.9x10 <sup>6</sup>	5	16.67	-	-	3	10	-	-
<10 <sup>7</sup>	3	10	-	-	-	-	-	-

Tablo 4. Sucuk numunelerinin kimyasal analiz bulgularının yüzde dağılımı.

Yüzde değerler	Rutubet		Yağ		Protein		Tuz		Kül	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
>2	-	-	-	-	-	-	1	3.33	-	-
2-2.99	-	-	-	-	-	-	17	56.67	2	6.67
3-3.99	-	-	-	-	-	-	11	36.67	12	40
4-4.99	-	-	-	-	-	-	1	3.33	9	30
5-9.9	1	3.33	-	-	-	-	-	-	7	23.33
10-19.9	5	16.67	3	10	5	16.67	-	-	-	-
20-29.9	6	20	12	40	24	80	-	-	-	-
30-39.9	9	30	10	33.33	1	3.33	-	-	-	-
40-49.9	8	26.67	3	10	-	-	-	-	-	-
≤ 50	-	-	2	6.67	-	-	-	-	-	-

analiz bulguları Tablo 2'de, numunelerin mikroorganizma sayılarının yüzde dağılımı Tablo 3'de ve kimyasal analiz bulgularının yüzde dağılımı da Tablo 4, 5 ve 6'da gösterilmektedir.

Tablo 5. Sucuk numunelerinin pH değerlerinin yüzde dağılımı.

pH değeri	pH	
	n	%
>5.4	20	66.67
5.4-5.8	5	16.67
<5.8	5	16.67

Tablo 6. Sucuk numunelerinin Aw değerlerinin yüzde dağılımı.

Aw değeri	Aw	
	n	%
>0.80	13	43.3
0.80-0.90	15	50
<0.90	2	6.67

## Tartışma ve Sonuç

Konya'da tüketime sunulan sucukları kalitesini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada, numuneler mikrobiyolojik ve kimyasal kaliteleri yönünden incelendi.

Mikrobiyolojik muayene bulgularına göre, sucuk numunelerinin genel canlı mikroorganizma sayısı ortalama  $5.7 \times 10^6$ /g olarak belirlenmiştir (Tablo 1). Bulgular, bazı araştırmacıların (İnal, 1973; Nazlı ve ark., 1986; Nazlı ve Şenol, 1997) fermente sucuklarda tespit ettikleri sonuçlarla benzer; ancak, diğer bazı çalışmalarda (Aytekin, 1986; Özer ve Özalp, 1968; Sancak ve ark., 1996; Tayar ve Başeğmez, 1993) belirlenen genel canlı mikroorganizma sayısından oldukça düşük bulunmuştur. Bu durum muhtemelen, bazı üreticilerin sucuk üretiminde starter kültür kullanmış

olmasından ya da hammadde ve üretim-tüketim zincirindeki hijyenik şartların farklılığından kaynaklanmaktadır.

Numunelerin 20 tanesinde (%66.67) koliform grubu mikroorganizmaya rastlanılmamıştır. Sucuk numunelerinde kolliform grubu mikroorganizma sayısının ortalama  $7.4 \times 10^3/g$  olduğu tespit edildi (Tablo 1 ve 3). Bu sayı, yapılan bir çok araştırma (Alkan, 1989; Kahya, 1973; Nazlı ve ark., 1986; Özer ve Özalp, 1968; Sancak ve ark., 1996) sonucunda sucuklarda belirlenen koliform grubu mikroorganizma sayılarıyla benzerlik göstermektedir. Numunelerde koliform grubu mikroorganizma sayısının 0 ile  $2.0 \times 10^3/g$  arasında geniş bir dağılım göstermesi, üretim hijyeninde standardizasyon olmamasına bağlı olabilir. Çünkü, hijyen indikatörü olan bu mikroorganizmaların sucuklarda bulunması, hammaddenin hijyenik olmaması ya da üretim esnası ve/veya sonrasında hijyenik kurallara yeterince uyulmamasıyla açıklanabilir.

Numunelerdeki *Staphylococcus-Micrococcus* mikroorganizma sayısı  $3.6 \times 10^3-1.9 \times 10^6/g$  arasında bulunmuştur (Tablo 1). Bu değerler bazı araştırmacıların (Nazlı ve Şenol, 1997; Sancak ve ark., 1996) elde ettikleri sonuçlarla uygunluk göstermektedir.

Sucuk numunelerinin 9 tanesinde (%30) maya-küf üremesi tespit edilmedi ve maya-küf sayısı ortalama  $6.4 \times 10^4/g$  olarak belirlendi (Tablo 1 ve 3). Bu değerler Sancak ve ark. (1996)'nın belirlediği maya-küf sayısından ( $7.3 \times 10^6/g$ ) düşüktür. Bu durum, üretim ve muhafaza şartlarının farklı olmasından kaynaklanabilir.

Türk Standartları Enstitüsü (1984) Sucuk Standard'ında sucuklarda patojen mikroorganizma ve *E. coli* bulunmaması gerektiği ifade edilmiştir. Buna karşın hangi patojen mikroorganizmaların aranacağı net bir şekilde belirtilmemiştir. Ayrıca besin hijyeni açısından önemli sayılabilecek mikroorganizmaların aranabileceğine dair herhangi bir hükme de rastlanılmamıştır. Bu açıdan yürürlükte olan sucuk standardı ürünün mikrobiyolojik kalitesini belirlemede yeterince etkin olamamaktadır.

Sucuk numunelerinin rutubet miktarı ortalama %29.49 olduğu bulunmuştur (Tablo 2). Nu-

munelerin 8 tanesinin (%26.67) rutubet yönünden Türk Standartları Enstitüsü (1984) Sucuk Standard'ında ve Gıda Maddeleri Tüzüğü'nde (Ercoskun, 1987) belirtilen değere ( $\leq 40$ ) uygun olmadığı gözlemlendi (Tablo 4). Numunelerin bir tanesinde yağ oranı çok yüksek (%54) olduğu için rutubet miktarı oldukça düşük (%7) bulundu. Numunelerdeki ortalama rutubet bazı araştırmacıların (Aytekin, 1986; Nazlı ve Şenol, 1997; Sönmez, 1990; Yıldırım, 1981) bulgularıyla benzer iken; bir kısım araştırmacıların (Akol ve ark., 1985; Sancak ve ark., 1996; Tayar ve Başeğmez, 1993) bulgularından düşük bulunmuştur. Bu durum, bu araştırmacıların incelediği sucuk numunelerinin yağ oranının fazla olmasıyla açıklanabilir.

Sucuk numunelerinin yağ miktarları ortalama %30.9 olarak saptandı (Tablo 2). Numunelerin yağ içeriği dikkate alındığında, Türk Standartları Enstitüsü (1984)'nün sucuk standard'ına göre, numunelerin 17 tanesi (%56.67) 1. sınıf, 9 tanesi (%30) 2. sınıf, 2 tanesi (%6.67) 3. sınıf sucuk olduğu ve 2 numunenin (%6.67) de %50'den fazla yağ içerdiği ve Standard'a uygun olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 4).

Numunelerin protein miktarı ortalama %22.73 olarak tespit edildi (Tablo 2). Bu değer bazı araştırmacıların (Alkan, 1989; Bügü ve Akyıldız, 1971) bulgularıyla paralellik arz etmektedir. Türk Standartları Enstitüsü (1984)'nün Sucuk Standard'ına göre, protein içeriği yönünden numunelerin 16 tanesi (%53.33) 1. sınıf, 9 tanesi (%30) 2. ve 3. sınıf sucuk niteliklerine sahip olduğu 5 numunenin (%16.67) de Standard'a (T.S.E, 1984) uygun olmadığı saptanmıştır (Tablo 4).

Sucuk numunelerinin tuz miktarları ortalama %2.93 olduğu ve tüm numunelerin tuz yönünden Standard'a (T.S.E, 1984) uygun olduğu ( $< 5$ ) gözlemlendi. Numunelerin kül miktarları ise ortalama %4.33 olarak belirlenmiştir (Tablo 2 ve 4).

Numunelerin pH değerleri ortalama 5.24 olarak tespit edilmiştir (Tablo 2). Numunelerin 25 tanesinin (%83.33) Türk Standartları Enstitüsü (1984)'nün öngördüğü sınırlar (5.4-5.8) içerisinde olmadığı saptanmıştır. Bunlardan 20 tanesinin (%66.67) pH'sı 5.4'den düşük, 5 tanesinin (%16.67) ki de 5.8'den yüksek bulunmuştur (Tablo

5). Buna karşılık, Gökalp (1995), iyi kaliteli fermente Türk sucuğunda pH'nın 5.1-5.4 arasında olması gerektiğini ve pH'nın 5.8-5.9'lara çıkmasının sucuğun bozulduğunun göstergesi olduğunu belirtmektedir. Gökalp (1995)'in öngördüğü sucuk pH'ları açısından değerlendirildiğinden de, numunelerin 19 tanesinin (%64) uygun olmadığı belirlenmiştir. Sucuklarda tespit edilen pH değerleri birçok araştırmacının (Gökalp, 1986; Nazlı ve Şenol, 1997; Özer ve Özalp, 1968; Sancak ve ark., 1996) belirttiği değerlerle paralellik arz etmektedir.

Sucuk numunelerinin su aktivitesi değerleri 0.64-0.93 arasında bulunmuştur (Tablo 2). Fermente sucuklarda pH ve Aw değerlerinin ölçülmesiyle, sucukların fermentasyon durumu ve dayanma sürelerinin saptanmasının gerekliliği ve su aktivitesi değeri 0.90'ın altında olan sucuklarda, besin zehirlenmesine neden olan birçok bakterinin gelişemediği vurgulanmaktadır (Yıldırım, 1981).

İncelenen sucuk numunelerinin; mikrobiyolojik açıdan % 33.33'ünün, kimyasal bileşim yönünden de toplam %86.67'sinin, ayrı ayrı incelendiğinde de %26.67'sinin rutubet, %6.67'sinin yağ, %16.67'sinin protein ve %83.33'ünün de pH değeri bakımından Tüzük ve Standarda uygun olmadığı görülmüştür. Bu sonuçlar, etkin kontrol yöntemlerinin yapılmasının ve hem üretici hem de tüketicinin bilinçlendirilmesinin önemli bir ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

## Kaynaklar

Akol, N., Nazlı, B. ve Uğurlu, M. (1985). İstanbul'da tüketim için piyasaya sunulan bazı et ürünlerinde kimyasal analizler. İ. Ü. Vet. Fak. Derg., 11(2), 23-28.

Alkan, M. (1989). Elazığ ve Kayseri bölgesinde imal edilen fermente sucukların mikrobiyolojik, organoleptik, fiziksel ve kimyasal kaliteleri üzerine araştırmalar. (Doktora Tezi). S.Ü. Sağlık Bil. Enst., Konya.

American Public Health Association (APHA) (1976). "Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods". Ed. Mervin L. Speck. American Public Health Association, Inc. Washington, D.C.

Association of Official Analytical Chemist (AOAC).

(1984). " Official Methods of Analysis". 14th ed. Association of Official Analytical Chemist. Arfigton, Virginia.

Aytekin, H. (1986). Konya'da üretilen ve Konya piyasasında satılan sucukların bazı mikrobiyolojik ve kimyasal analizleri üzerine araştırmalar. Etlük Vet. Mikrob. Enst. Derg., 5(10-11-12), 69-108.

Bügü, M. ve Akyıldız, M. (1971). Ege bölgesinde satılan sucuklarda makro-kjeldahl metoduyla protein tayini. Bornova Vet. Araş. Enst. Derg., 12(22), 28-35.

Diñer, B. (1985). Olgunlaşma sırasında sucukların besin öğelerindeki değişiklikler. A.Ü. Vet. Fak. Derg., 32(1), 178-186.

Ercoşkun, A. (1987). " Halk Sağlığı-Çevre Sağlığı ve Gıda Maddeleri Mevzuatı" . Hemay-Petek Yayınları, Fon Matbaası, Ankara.

Gökalp, H.Y. (1986). Turkish style fermented sausage (soudjouk) manufactured by adding different starter cultures and using different ripening temperatures. Fleischwirtsch, 66(4), 573-575.

Gökalp, H.Y. (1995). Fermente et ürünleri sucuk üretim teknolojisi. Standard, Geleneksel Türk Et Ürünleri Özel Sayısı, 48-55.

Gökalp, H.Y., Yetim, H., Kaya, M. ve Ockerman, H.W. (1988). Saprophytic and pathogenic bacteria levels in Turkish soudjouks manufactured in Erzurum, Turkey. J. Food Protect., 51(2), 121-125.

Harrigan, W.F. and Mc Cance, M.E. (1976). "Laboratory Methods in Food and Dairy Microbiology". Revised ed., Academic Press, London.

İnal, T. (1973). Türk fermente sucuğunun bakteriyolojik kalitesi ve mikrobiyolojik standardizasyonu. Bornova Vet. Araş. Enst. Derg., 14(26-27), 95-100.

Kahya, E. (1973). Ankara piyasasında satılan yerli sucukların hijyenik kaliteleri üzerine araştırmalar. Bornova Vet. Araş. Enst. Derg., 14(26-27), 30-33.

Nazlı, B., Uğur, M. ve Akol, N. (1986). İstanbul piyasasında tüketime sunulan sucuk, salam ve sosislerin mikrobiyolojik kaliteleri üzerine araştırmalar. İ.Ü. Vet. Fak. Derg., 11(2), 11-15.

Nazlı, B. ve Şenol, A. (1997). Researches on Microbiological decomposition of Turkish fermented sausages. Tr. J. Veterinary and Animal Sci., 21, 487-492.

Özer, İ. ve Özalp, E. (1968). Yerli sucuklarda mikroflora ve enterotoxigenic Staphylococ'lar üzerine araştırmalar. Türk Gıda Hijyen ve Teknol. Cem. Yay. No:3.

Sancak, Y.C., Kayaardı, Semra, Sağun, E., İşleyici, Ö. ve Sancak, H. (1996). Van piyasasında tüketime sunulan fermente Türk sucuklarının fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve organoleptik niteliklerinin incelenmesi. Y.Y.Ü. Vet. Fak. Derg., 7(1-2), 67-73.

Sönmez, S. (1990). Bursa piyasasında satışı sunulan sucukların tüketim öncesi fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine araştırmalar. U.Ü. Vet. Fak. Derg., 8-9(1-2-3), 53-59.

Oxoid. (1976). "The Oxoid Manuel" . 3th Ed. Revised. ed. Oxoid Limited, Hampshire.

Pearson, A.M. and Tauber, F.W. (1984). "Processed Meats". 2 nd ed. The AVI Publishing Co., Inc., Westport., Conn.

Tayar, M. ve Başeğmez, Z. (1993). Bursa'da tüketilen

fermente sucukların bazı mikrobiyolojik ve kimyasal nitelikleri. Veterinarium, 4(1), 22-24.

Troller, J.A. and Christian, J.H.B. (1978). "Water Activity and Food" Academic Press, Inc., New York.

Türk Standartları Enstitüsü (1978). " Et ve Et Mamüllerinde pH Tayini (Referans Metot)" . T.S. 3136, Ankara.

Türk Standartları Enstitüsü (1984). "Türk Sucuğu". Birinci Baskı. T.S. 1070, Ankara.

Yıldırım, Y. (1981). Et ürünlerimizin su aktivitesi (aw) değerlerinin saptanması üzerine bir araştırma. U.Ü. Vet. Fak. Derg., 1(1), 9- 25.

Yıldırım Y. (1992). "Et Endüstrisi". 3. Baskı, Yıldırım Basımevi, Ankara.