

SİĞİR ETİ İLAVESİ İLE TAVUK SALAMI ÜRETİMİ*

Abdullah Keleş¹

Mustafa Atasever²

Ahmet Güner¹@

Gürkan Uçar¹

Chicken Salami Production By Adding Beef

Summary: This study was carried out to determine the physical, chemical, microbiological and sensory properties of chicken salami produced by adding different proportions [0 (control), 10, 20 and 30 %] of beef. Experimental production was repeated three times. Physical, chemical and microbiological properties of the samples were not differed significantly among the study. In sensory examinations, the samples of beef containing are more preferred than the chicken samples. As a result, it was concluded that 20 % and 30 % of beef addition to chicken meat in the production of salami made good effects on the sensory properties of the samples. So chicken salami consumption can be increased by adding beef in the production.

Key words: Salami, quality, chicken meat, beef.

Özet : Bu araştırma, tavuk salamı üretiminde tavuk etine belirli oranlarda [%0 (kontrol) %10, %20, %30] sığır eti karıştırılarak üretilen salamların fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşsal niteliklerindeki değişiklikleri belirlemek amacıyla yapıldı. Deneysel salam üretimi üç kez tekrarlandı. Numunelerin fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik niteliklerindeki farklılıklar istatistiksel olarak önem arz etmedi. Duyusal analizlerde ise sığır eti ilave edilen gruplardaki numunelerin tavuk etinden üretilen numunelerden daha fazla beğeni topladıkları belirlendi. Sonuç olarak, tavuk etinden salam üretiminde % 20 ve % 30 oranlarında sığır eti ilavesinin salam numunelerinin duyuşsal niteliklerini iyileştirdiği tespit edildi. Bu yönüyle, fizyolojik doyum sınırı düşük olan tavuk etine, salam üretiminde sığır eti ilavesinin faydalı olacağı ve tavuk salamı tüketimini arttırabileceği kanaatine varıldı.

Anahtar Kelimeler: Salam, kalite, tavuk eti, sığır eti.

Giriş

Salam, emülsiyon teknolojisi uygulanarak elde edilen hamurun, kılıflara doldurulmasından sonra dumanlama ve pişirme işlemleri uygulanması ile üretilmiş et ürünüdür (Gökbalp ve ark., 1994; Öztan, 1995; Tezcan ve Yurtyeri, 1987; Yıldırım, 1995). Salam hamuru 45 - 120 kalibre arasındaki kılıflara doldurulur (Öztan, 1995). Gıda Maddeleri Tüzüğü'nde salam, "Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığı'nca faaliyetine müsaade edilmiş bulunan fenni mezbahalarda kesilen sıhhatli kasaplık hayvan etlerinin, et ve yağlarıyla yöntemine uygun olarak yapay ya da doğal kılıflara doldurulup gerekli teknolojik işlemde geçirilen et ürünleridir" şeklinde tanımlanmaktadır (Olçay ve Eldem, 1990).

Tavuk eti insan beslenmesi için gerekli olan amino asitleri yeterli miktarda ihtiva etmektedir (Leistner ve Rodel, 1975). Yağ oranı oldukça düşük ve doymamış yağ asitleri oranı kırmızı etlere oranla daha yüksektir. Ayrıca tavuk eti B grubu vitaminler yönünden oldukça zengindir. Sodyum

miktarının düşük olması ve kolay sindirilebilmesi nedeniyle iyi bir diyet besinidir. Kolesterol oranının düşük olması nedeniyle de kalp ve damar rahatsızlıkları olan hastaların beslenmesinde de uygun bir besindir (Anıl ve ark.,1995b). Bu avantajları yanında tavuk etleri kesim işlemleri sırasında önemli oranda bakteriyel kontaminasyonlara maruz kalmaktadır. Bu durum da etlerin çabuk bozulmasına neden olmakta ve tüketici sağlığını tehdit edebilmektedir. Kanatlı etleri tüketiminden kaynaklanan Salmonella zehirlenmelerine sık rastlanılmaktadır. Bu nedenle etlerin çeşitli ürünlere dönüştürülmesi esnasında uygulanan teknolojik işlemlerle mikrobiyel yükü azaltılabilmektedir. Ayrıca, insanlarda tavuk etine karşı fizyolojik doyum sınırı, bu etlerin duyuşsal niteliklerinden dolayı düşüktür. Diğer bir ifadeyle, sürekli tüketimi pek mümkün değildir. Bazı katkı maddeleri (örn., tuz, baharat, monosodyum glutamat) ilavesiyle çeşitli ürünlere dönüştürülerek tavuk etlerinin doyum sınırı yükseltilebilmekte ve böylece daha fazla tavuk eti tüketimi sağlanabilmektedir. Son yıllarda bütün dün-

yada tavukçuluk sektörünün hızlı gelişmesi tavuk eti üretim kapasitesini arttırmıştır. Öncelikle yumurta verimi düşmüş reforme tavuk etlerinin değerlendirilmesi ve ihtiyaç fazlası etlik piliçlerin ekonomiye kazandırılması amacıyla tavuk etinden sucuk, salam ve sosis gibi et ürünleri üretimi de oldukça yaygınlaşmaktadır (Acton ve Dick, 1975; Anıl ve ark., 1995a ve 1995b; Baker ve ark., 1968 ve 1970; Barbut ve ark., 1988). Günümüzde en fazla üretilen tavuk eti mamulleri salam ve sosislerdir.

Tavuk etinden tek başına üretim yapılabildiği gibi, diğer bazı etlerle kombinasyonlar da uygulanmaktadır (Awonorin, 1993; Sönmez, 1990). Tavuk eti tek başına kullanıldığı zaman, fizyolojik doyum sınırı düşük olduğu için tüketicide isteksizlik oluşturabilmektedir. Bu araştırmada, bu sakıncanın ortadan kaldırılabilmesine yönelik olarak, tavuk etine belirli oranlarda siğir eti karıştırılmış ve bu şekilde üretilen salamların fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşsal niteliklerinde oluşabilecek bir takım değişikliklerin izlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmada kullanılan hammadde (tavuk ve siğir eti) ile baharat Konya piyasasından temin edildi. Deneysel salam numunelerinin üretimi Et ve Balık Kurumu İmalat Yönetmeliğinde (Et ve Balık Kurumu, 1993) belirtilen üretim tekniği uygulanarak üretildi.

Salam numunelerinin üretiminde, yalnızca tavuk eti (1. grup), tavuk etine % 10 (2. grup), % 20 (3. grup) ve % 30 oranında (4. grup) siğir eti katılarak dört ayrı grup oluşturuldu.

Salamın bileşiminde kullanılan katkı maddeleri ve baharatların oranları Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1. Salam Hamuru Bileşimine Katılan Katkı Maddeleri ve Buz Miktarları

Unsur	Miktar (%)
Tuz	2.5
Nişasta	4
Toz karabiber	0.5
Kırmızıbiber (acı)	0.4
Toz şeker	0.25
Zencefil	0.1
Sodyum polifosfat	0.3
Monosodyum glutamat	0.1
Nitrit	0.015
Askorbik asit	0.03
Buz	20

Salam hamuru kuterde (MaDo Adjutant marka) hazırlandıktan sonra doldurma makinası (MaDo Adjutant marka) vasıtasıyla suni kılıflara (visko 6.8 cm) dolduruldu ve uçları bağlanarak portatif arabaya yerleştirildi. Araba kurutma, dumanlama ve pişirme işlemlerini otomatik olarak yapabilen fırına (Fessmann marka Microprocessor MC-3 model) konuldu. Kurutma, dumanlama ve haşlama işlemlerinden sonra salamlar fırından çıkarılarak soğuk su duşuna tabi tutuldu. Soğuk hava deposunda bekletilerek yüzeydeki suyun uzaklaşması ve ısısının soğuk hava deposu ile dengelenmesi sağlandıktan sonra şeffaf polietilen – poliamid laminasyonlu torbalarda vakumlanarak (Compack marka vakum makinesi) paketlenildi ve 4°C'de muhafaza edildi. Salam numuneleri üç ayrı zamanda, üç tekrar olarak üretildi ve üretimin 1., depolamanın 7., 15., 30. ve 60. günlerinde fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve organoleptik analizlere tabi tutuldu.

Fiziksel ve kimyasal analizlere tabi tutulacak her numuneden 200 g alınarak bir karıştırıcıda (Waring Commercial Blender) homojen hale getirildikten sonra kullanıldı.

Salam hamurlarının emülsiyon stabilitesi, Ocakman (1976) tarafından önerilen metot uygulanarak belirlendi. Elde edilen emülsiyon hamurlarından 20 g numune selüloz nitrit yapısındaki test tüplerine alındı ve ağzı kapatıldı. Ağzı kapalı tüplerdeki numunelere 80°C'deki su banyosunda 30 dakika ısı işlemi uygulandı. Onbeş dakika süreyle santrifüj (1200 devir/dk) edildi. Tüplerin içeriği 10 ml'lik mezürlerin üzerine yerleştirilmiş hunilere boşaltılarak oniki saat beklenildi. Bu işlemi takiben mezürde toplanan su ve yağ miktarı hacim olarak okunduktan sonra aşağıdaki formüle göre hesaplandı.

Emülsiyon Stabilitesi (%) = 100 - (Toplam ayrılan su + yağ) x 5

Numuneler fırına sürülmeden önce tartıldı. Pişirme işlemi sonunda fırından çıkarılıp soğutulduktan sonra ambalajlama öncesi tekrar tartıldı ve aşağıdaki formüle göre hesaplandı (Ensor ve ark., 1987; Zayas ve Linn 1988).

Piştirilip soğutulmuş numunenin ağırlığı
 Randıman, % = 100 x $\frac{\text{Fırına konulmadan önceki numunenin ağırlığı}}{\text{Fırına konulmuş numunenin ağırlığı}}$

Salam numunelerindeki rutubet miktarı, Infrared Moisture Determination Balance (Kett, Model F-1A) cihazı ile tayin edildi (Pearson ve Tauber, 1984).

Rutubet tayininde kullanılan cihazda ikinci bir işlemle yağ miktarı yüzde olarak belirlendi. Bu

amaçla, rutubeti uçurulan kuru numune parçalarının üzerini örtecek kadar (8-10 ml) karbondioksit koyularak yağları ekstrakte edildi. Ekstraksiyon işlemine, numune üzerine dökülen karbondioksit rengi değişmeyinceye kadar devam edildi. Cihazın kefişi tekrar yerine konularak üç dakika aynı ısıda kurutuldu. Göstergede tespit edilen sabit değerden, rutubet miktarı çıkarılarak yağ miktarı bulundu (Pearson ve Tauber, 1984).

Kül miktarı, Türk Standartları Enstitüsü (TSE, 1974)'nün bildirdiği metot uygulanarak belirlendi.

Numunelerin tuz miktarı, modifiye edilmiş Mohr metoduna göre belirlendi (Yıldırım, 1995).

Su aktivitesi değerinin belirlenmesi : Salam numunelerinin aw değerleri, portatif bir higrometre cihazında (aw Wert- Messer) belirlendi (Leistner ve Rodel, 1975; Troller ve Christian 1978).

Numunelerin pH değerleri, Türk Standartları Enstitüsü (TSE, 1978) tarafından belirtilen yöntemle göre tespit edildi. Bu amaç için dijital bir pH metre (NEL, Model 821) kullanıldı.

Numunelerin su tutma kapasitesi Zayas ve Linn (1988) tarafından bildirilen metot uygulanarak belirlendi. Bu amaç için 0.3 g salam numunesi Whatman No:1 filtre kağıtlarına konuldu. Filtre kağıdı iki fleksiglas arasında yerleştirildikten sonra üzerine 20 dakika süreyle 1 kg'lık bir basınç uygulandı. Preslenen numunenin çevresi ile bıraktığı su alanının çevresi dijital bir planimetre (Placom KP - 9) kullanılarak ölçüldü ve aşağıdaki formüle göre su tutma kapasitesi hesaplandı.

$$\text{Su Tutma Kapasitesi} = 1 - \frac{\text{Etin yayıldığı alan}}{\text{Et suyunun yayıldığı alan}}$$

Numunelerin mikrobiyolojik analizlerinde dökme plak yöntemi uygulandı. Bu amaç için, steril şartlarda 10 g salam numunesi 90 ml gücündeki Ringer çözeltisi ile sulandırılarak karıştırıcıda homojen hale getirildi. Sonra 10⁻⁷'ye kadar dilüsyonlar hazırlanarak petri kaplarına döküldü. Petri kaplarında 30 - 300 arasında koloni oluşuranlar sayılarak değerlendirmeye alındı (American Public Health Association, APHA, 1976).

Genel canlı mikroorganizma sayımı için plate count agar (PCA, Oxoid) besiyeri kullanıldı. Plaklar 30±1°C'de 72 saat inkübe edildikten sonra değerlendirildi (Harrigan ve Mc Cance, 1976).

Koliform Grubu mikroorganizmaların sayımında violet red bile agar (VRBA, Oxoid) besiyeri

kullanıldı. Plaklar 30±1°C'de 24 saat inkübe edildikten sonra değerlendirmeye alındı (Harrigan ve Mc Cance, 1976).

Micrococcus-Staphylococcus mikroorganizma sayısı : Bu gruptaki mikroorganizmaların sayımı için manitol salt agar (MSA, Oxoid) besiyeri kullanıldı. Plaklar 37±1°C'de 36 saat inkübe edildikten sonra değerlendirmeye alındı (Harrigan ve Mc Cance, 1976).

Maya ve küf sayımında, % 10 'luk tartarik asit solusyonunun % 1 oranında katılması ile pH değeri 3.5'e düşürülen potato dextrose agar (PDA, Oxoid) besiyeri kullanıldı. Plaklar 22 ±1°C'de 5 gün bekletildikten sonra oluşan koloniler sayıldı (APHA, 1976).

Numunelerin duyuusal yönden değerlendirilmesinde hedonik tip bir skala kullanıldı. Numuneler, altı kişiden oluşan bir test paneli tarafından renk, lezzet, görünüm ve tekstür açısından değerlendirildi (Stone ve Sidel, 1985).

Araştırma sonucunda elde edilen değerlerin istatistiksel analizleri için SPSS paket programı kullanılarak varyans analizi uygulandı. Önemli çıkan varyans kaynakları arasındaki farklar Duncan Testi uygulanarak belirlendi (Steel ve Torrie, 1981).

Bulgular

Tavuk etine belirli oranlarda (% 10, 20 ve 30) sığır eti katılarak üretilen salamlar, üretimin 1. ve depolamanın 7., 15., 30. ve 60. günlerinde fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuusal nitelikleri bakımından analizlere tabi tutularak, bu niteliklerinde meydana gelebilecek değişiklikler araştırıldı.

Salam numunelerinin depolanması süresince fiziksel ve kimyasal analiz bulguları Tablo 2'de, mikrobiyolojik muayene bulguları Tablo 3'de ve duyuusal muayene bulguları Tablo 4'de gösterilmektedir.

Araştırma süresince gruplar arasında fiziksel ve kimyasal nitelikler yönünden sadece 15.günde STK (P<0.05) ve 30.günde pH değerleri (P<0.01) yönünden istatistiksel olarak farklılıklar önemli bulunmuş, diğer niteliklerde önemli farklılık gözlemlenmemiştir (Tablo 2).

Tablo 3'de belirtildiği gibi, depolama süresince salam numunelerinde koliform grubu mikroorganizma ve maya-küf üretimi gözlemlenmemiştir. Bütün gruplarda genel canlı mikroorganizma sayıları olgunlaşma süresince artış göstermiştir. Staphylococcus -Micrococcus soyu mikroorganizma sayıları olgunlaşmanın 15.gününe kadar artmış ve daha sonraki dönemlerde azalma

Tablo 2. Salam Numunelerinin Fiziksel ve Kimyasal Nitelikleri

Nitelik	Tavuk eti (%)	100	75	50	0	F-değeri
	Sığır eti (%)	0	25	50	100	
1.gün						
Rutubet (%)		60.51±1.74	59.35±1.17	60.20±0.48	61.48±0.72	0.60
Yağ (%)		12.76±4.29	12.97±2.32	12.12±2.30	10.84±2.98	0.09
Tuz (%)		2.23±0.25	2.23±0.71	2.34±0.11	2.34±0.12	1.61
Kül (%)		3.11±0.33	2.79±0.07	2.51±0.13	2.73±0.13	0.49
pH		6.63±0.06	6.66±0.06	6.64±0.10	6.65±0.07	0.04
Su aktivitesi		0.923±0.007	0.922±0.003	0.916±0.009	0.919±0.002	0.27
STK		0.659±0.26	0.698±0.07	0.671±0.06	0.677±0.06	0.08
Em. Stab.(%)		97.96±0.33	97.53±0.58	96.96±0.25	96.25±0.75	2.05
Rand. (%)		96.16±0.12	96.20±0.09	95.96±0.06	95.85±0.09	3.18
7.gün						
Rutubet (%)		65.18±1.11	61.52±1.82	60.76±0.78	61.62±1.69	1.94
Yağ (%)		11.08±4.63	9.89±3.55	11.73±3.98	10.52±3.97	0.04
Tuz (%)		2.21±0.07	2.31±0.09	2.16±0.12	2.25±0.06	0.51
Kül (%)		2.33±0.23	2.48±0.24	2.42±0.15	2.42±0.20	0.08
pH		6.54±0.05	6.56±0.02	6.47±0.05	6.48±0.04	1.12
Su aktivitesi		0.912±0.009	0.901±0.005	0.909±0.005	0.911±0.013	0.38
STK		0.747±0.05	0.719±0.02	0.669±0.02	0.723±0.07	0.50
15.gün						
Rutubet (%)		61.59±1.05	60.87±1.34	61.24±0.38	61.88±0.39	0.24
Yağ (%)		11.37±1.29	12.13±1.72	13.16±1.15	12.93±1.64	0.31
Tuz (%)		2.36±0.11	2.47±0.13	2.29±0.10	2.39±0.20	0.24
Kül (%)		3.14±0.23	3.08±0.28	2.95±0.30	2.84±0.30	0.31
pH		6.54±0.03	6.56±0.04	6.53±0.07	6.56±0.08	0.06
Su aktivitesi		0.917±0.002	0.910±0.010	0.923±0.120	0.911±0.009	0.48
STK		0.697±0.01a	0.679±0.01 a	0.581±0.03 b	0.642±0.04 b	3.66*
30.gün						
Rutubet (%)		60.56±0.13	59.76±2.04	62.13±1.04	61.37±0.70	0.73
Yağ (%)		12.01±1.08	11.39±1.38	11.25±0.93	11.88±0.29	0.13
Tuz (%)		2.42±0.22	2.48±0.21	2.30±0.09	2.30±0.03	0.30
Kül (%)		2.56±0.14	2.78±0.11	2.72±0.16	2.68±0.11	0.48
pH		6.15±0.05 b	6.28±0.03 a	6.32±0.03 a	6.35±0.03 a	6.04**
Su aktivitesi		0.917±0.017	0.921±0.012	0.907±0.018	0.907±0.014	0.66
STK		0.661±0.02	0.661±0.05	0.668±0.06	0.653±0.04	0.02
60.gün						
Rutubet (%)		64.07±0.99	61.08±1.96	63.05±0.49	63.49±0.63	1.23
Yağ (%)		11.35±1.43	12.25±1.03	10.34±0.34	10.92±0.33	0.78
Tuz (%)		2.39±0.16	2.42±0.08	2.36±0.05	2.29±0.03	0.39
Kül (%)		2.45±0.13	2.64±0.27	2.30±0.05	2.33±0.08	1.00
pH		6.39±0.02	6.51±0.01	6.34±0.02	6.41±0.07	3.62
Su aktivitesi		0.930±0.011	0.937±0.011	0.940±0.017	0.940±0.005	0.50
STK		0.618±0.02	0.599±0.01	0.659±0.04	0.644±0.05	0.59

a,b : Aynı satırda farklı harf taşıyan gruplar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemlidir.

* : P < 0.05

** : P < 0.01

tespit edilmiştir. Gruplar arasında istatistiksel olarak önemli farklılık belirlenmemiştir ($P>0.05$).

Deneyisel salam numunelerinin duyu analizlerinde en yüksek puanları depolama süresi boyunca sığır eti ilave edilen gruplar almıştır. Depolamanın son aşaması olan 60.günde duyu niteliklerin tamamında gruplar arası farklılıklar önemli bulunmuştur ($P<0.01$) (Tablo 4).

Tartışma ve Sonuç

Araştırmada, salam üretiminde tavuk etlerine sığır eti ilavesinin salamların fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyu nitelikleri üzerindeki muhtemel etkileri incelendi.

Salam numunelerinin emülsiyon stabiliteleri 1., 2., 3. ve 4. gruplarda sırasıyla % 97.96 ± 0.33 , 97.53 ± 0.58 , 96.96 ± 0.25 ve 96.25 ± 0.75 olarak tespit

Tablo 3. Salam Numunelerinin Mikrobiyolojik Nitelikleri (log 10 kob/g)*

Nitelik	Tavuk eti (%)	100	75	50	0
	Sığır eti (%)	0	25	50	100
1.gün					
Koliform	-	-	-	-	-
Genel canlı	3.95 ± 0.04	3.61 ± 0.30	3.70 ± 0.08	3.57 ± 0.30	
Staf-Micro.	4.07 ± 0.13	3.90 ± 0.37	3.89 ± 0.30	4.33 ± 0.08	
Maya-Küf	-	-	-	-	-
7.gün					
Koliform	-	-	-	-	-
Genel canlı	3.99 ± 0.16	3.56 ± 0.17	3.80 ± 0.19	3.63 ± 0.11	
Staf-Micro.	4.36 ± 0.12	4.12 ± 0.09	4.23 ± 0.10	4.15 ± 0.02	
Maya-Küf	-	-	-	-	-
15.gün					
Koliform	-	-	-	-	-
Genel canlı	4.35 ± 0.11	4.22 ± 0.06	4.31 ± 0.33	4.38 ± 0.09	
Staf-Micro.	4.08 ± 0.23	4.14 ± 0.30	4.23 ± 0.06	4.22 ± 0.04	
Maya-Küf	-	-	-	-	-
30.gün					
Koliform	-	-	-	-	-
Genel canlı	4.30 ± 0.06	4.18 ± 0.03	3.99 ± 0.19	3.95 ± 0.18	
Staf-Micro.	3.99 ± 0.10	4.05 ± 0.11	3.80 ± 0.23	3.83 ± 0.16	
Maya-Küf	-	-	-	-	-
60.gün					
Koliform	-	-	-	-	-
Genel canlı	5.05 ± 0.20	5.72 ± 0.33	5.54 ± 0.36	5.65 ± 0.38	
Staf-Micro.	3.77 ± 0.17	3.59 ± 0.16	3.35 ± 0.19	3.64 ± 0.26	
Maya-Küf	-	-	-	-	-

* Gruplar arasında farklılık gözlenmemiştir.

Tablo 4. Deneysel Salam Numunelerinin Duyusal Nitelikleri

Nitelik	Tavuk eti (%)	100	75	50	0	F değeri
	Sığır eti (%)	0	25	50	100	
1.gün						
Lezzet		7.39±0.25	7.89±0.27	7.72±0.31	7.92±0.25	0.81
Tekstür		7.47±0.22	7.89±0.32	8.11±0.21	8.08±0.28	1.25
Görünüm		7.47±0.24	7.89±0.23	8.22±0.22	7.89±0.22	1.64
Renk		7.28±0.24 b	7.79±0.22 b	8.39±0.24 a	7.83±0.25 b	3.64**
7.gün						
Lezzet		7.11±0.31	7.36±0.30	7.67±0.26	8.00±0.32	1.66
Tekstür		7.33±0.35	7.44±0.27	7.56±0.27	8.03±0.26	1.09
Görünüm		7.17±0.35	7.08±0.38	7.50±0.32	7.86±0.25	1.18
Renk		7.22±0.31	7.33±0.35	7.83±0.34	7.83±0.28	1.01
15.gün						
Lezzet		7.44±0.24	7.53±0.31	8.03±0.20	8.17±0.17	2.37
Tekstür		7.39±0.29	7.36±0.31	7.77±0.26	8.06±0.24	1.38
Görünüm		7.17±0.29	7.31±0.35	7.79±0.32	7.72±0.25	0.98
Renk		7.28±0.23 b	7.53±0.27 b	7.78±0.31 b	8.33±0.21 a	3.10*
30.gün						
Lezzet		7.28±0.18	7.03±0.27	7.67±0.27	7.64±0.31	1.34
Tekstür		7.56±0.28	7.69±0.29	7.44±0.32	7.58±0.29	0.12
Görünüm		7.58±0.36	7.28±0.28	7.75±0.27	7.33±0.31	0.51
Renk		8.11±0.29	7.33±0.35	7.72±0.24	7.44±0.27	1.42
60.gün						
Lezzet		6.42±0.40 b	7.58±0.25 a	7.61±0.26 a	7.53±0.28 a	3.71**
Tekstür		6.39±0.40 b	7.86±0.21 a	7.61±0.26 a	7.56±0.26 a	4.72**
Görünüm		6.50±0.37 b	7.78±0.22 a	7.28±0.24 b	7.21±0.25 b	3.60**
Renk		6.50±0.38 b	7.56±0.28 a	7.22±0.22 b	7.78±0.26 a	3.63**

a,b : Aynı satırda farklı harf taşıyan gruplar arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemlidir.

* : P <0.05

** : P <0.01

edilmiştir. Elde edilen sonuçlar arasında istatistiksel olarak farklılık gözlemlenmemiştir (P>0.05) (Tablo 2).

Salam numunelerinin 1., 2., 3. ve 4. gruplarında randıman sırasıyla; % 96.16±0.12, 96.20±0.09, 95.96±0.06 ve 95.85±0.09 olarak belirlenmiştir (Tablo 2). Deneysel salam numunelerinin tespit edilen % randımanları arasındaki fark önemli çıkmamıştır. Randımanda da sığır eti ilavesine bağlı olarak çok az düşmeler gözlemlenmiştir. Salamlarda belirlenen randıman bir çok araştırmacının (Bishop ve ark., 1993; Bloukas ve Paneras 1993; Ensor ve ark., 1987; Gregg ve ark., 1993; Krishnan ve Sharma, 1990; Marquez ve ark., 1989; Osburn ve ark., 1997; Park ve ark., 1990 ve Trius ve ark., 1994) bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Salam numunelerinin rutubet oranları 1.

günde % 59.35±1.17 - % 61.48±0.72, 60.günde % 61.08±1.96 - % 64.07±0.99 aralıklarında tespit edilmiştir (Tablo 2). Depolama boyunca 1., 2. ve 3. grupların rutubetleri ilk günlere göre yüksek bulunmuştur. Gruplar arasındaki fark bütün araştırma boyunca önemli bulunmamıştır. Yalnızca tavuk etinden üretilen salamların araştırma genelinde daha yüksek rutubete sahip olduğu gözlemlenmiş fakat bu durum istatistik olarak önemli bulunmamıştır (p>0.05). Bu durum Sönmez (1990)'in bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Araştırmada bulunan rutubet miktarları bir çok araştırmacının (Barbut ve Mittal, 1992; Bishop ve ark., 1993; Bloukas ve Paneras, 1993; Eilert ve ark., 1993; Foegeding ve Ramsey, 1986; Gregg ve ark., 1993; Krishnan ve Sharma, 1990; Osburn ve ark., 1997; Park ve ark., 1990; Sofos ve Allen, 1977; Trius ve ark., 1994) bildirdiği değerlerle uyumludur.

Salam numunelerinde yağ oranları 1. günde % 10.84 ± 2.98 - % 12.97 ± 2.32 , 60. günde % 10.34 ± 0.34 - % 12.25 ± 1.03 olarak bulunmuştur (Tablo 2). Numunelerin yağ oranları depolama süresince fazlaca bir değişiklik göstermemiştir. Araştırmada bulunan % yağ miktarları Foegeding ve Ramsey (1986), Mittal ve Barbut (1993), Trius ve ark. (1994a) ve Zayas ve Linn (1988)'in bulgularıyla benzerlik göstermiştir.

Numunelerinin tuz miktarlarında araştırma boyunca önemli bir farklılık tespit edilmemiştir. Araştırma süresince en yüksek ve en düşük tuz miktarları sırasıyla % 2.48 ± 0.21 ile % 2.16 ± 0.12 olarak bulunmuştur (Tablo 2). Araştırmada tespit edilen tuz miktarları Akça (1997) ve Yıldırım (1981)'in piyasadan topladığı salamlarda bulunduğu değerlerle benzer çıkarken, Bloukas ve Paneras (1993), Karabulut (1990) ve Yıldırım (1981)'in deneysel olarak ürettiği salamların tuz miktarlarından yüksek bulunmuştur. Tuz miktarlarında görülen bu farklılıklar hamurun bileşimine giren tuz oranının değişik olmasından kaynaklanabilir.

Deneysel salam numunelerinin kül miktarları % 2.30 ± 0.05 - % 3.14 ± 0.23 aralıklarında tespit edilmiştir (Tablo 2). Araştırma boyunca gruplar arasında görülen farklılıklar önemli bulunmamıştır. Araştırmada tespit edilen kül miktarları bazı araştırmacıların (Mittal ve Barbut, 1993; Sönmez, 1990; Zayas ve Linn, 1988) bulguları ile benzerlik gösterirken birçok araştırmacının, (Akça, 1997; Barbut ve Mittal, 1992; Bloukas ve Paneras, 1993; Gökalp ve ark., 1992 ve Kara, 1994) bulgularından yüksek bulunmuştur. Kül miktarlarında gözlemlenen bu farklılık salam üretiminde kullanılan tuz miktarının daha fazla olmasından kaynaklanabilir.

Araştırmada, deneysel salam numunelerinin pH değerleri üretimin ilk günü 6.63 ± 0.06 ile 6.66 ± 0.06 olarak bulunmuştur (Tablo 2). Depolamanın 30.gününe kadar numunelerin pH değerleri düşme göstermiş ve 30. günde 6.15 ± 0.015 - 6.35 ± 0.03 seviyelerine inmiştir. Ancak 60. günde pH'nın 6.39 ± 0.02 - 6.51 ± 0.01 düzeylerine tekrar yükselmiştir. Numunelerin pH değerlerinde gözlemlenen bu artışın proteolitik mikroorganizmaların faaliyetlerinden kaynaklandığı düşünülebilir. Araştırmanın genelinde 2., 3. ve 4. Grupların pH değerleri daha yüksek olarak tespit edilmiş ve bu durum 30. günde önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). Araştırmada bulunan pH değerleri Gökalp ve ark.(1992) ve Yıldırım (1981)'in bulguları ile benzerlik göstermiş, Akça (1997), Barbut ve Mittal (1989) ve Karabulut (1990)'un bulgularından yüksek bulunmuştur. Bunun yanısıra

Kara (1994), Karabaş (1994) ve Sönmez (1990)'in araştırmalarındaki ilk bir ay içindeki bulgularıyla benzerlik göstermesine rağmen, Kara (1994) ve Karabaş (1994)'in bir aydan sonraki bulguları çok düşük, Sönmez (1990)'in bulguları ise çok yüksek çıkmıştır. Kara (1994) ve Karabaş (1994)'in araştırmalarında depolama süresince pH değerlerinde görülen düşmeler, kullanılan katkı maddelerine ya da sosis üretim şartlarının kontrollu olmaması sonucu mikroorganizma yıkımlanmasının yeterli olmamasından kaynaklanabilir. Nitekim Kara (1994), sosislerin mikrobiyolojik analizlerini yapmış ve genel canlı mikroorganizma sayısını üretimin ilk gün pastörize bir ürün için oldukça yüksek kabul edilebilecek sayıda bulmuş ($1.62 \times 10^4/g$ - $6.65 \times 10^5/g$) ve depolama süresince önemli artışlar gözlemlenmiştir. Sönmez (1990)'in depolama süresince sosislerin pH değerlerinde artışlar tespit etmesinin sebebi, mikroorganizma faaliyetleri sonucu üründe kokuşma meydana gelmesinden kaynaklanmış olabilir. Araştırmacının, sosislerin mikroorganizma yükünü izah ettiği tartışma ve sonuç kısmında; depolama süresince kontrol gruplarında hiçbir kötü koku duyulmadığını, özellikle tavuk eti ilavesinin arttığı gruplarda da tavuk eti nispetine bağlı olarak kötü koku ve mukoz sekresyonun arttığını ve sekresyon sebebiyle kılıfların soyulmasında son derece güçlükler olduğunu bildirmektedir. Barbut ve Mittal (1989)'in pH değerlerini düşük bulmasının sebebi, muhtemelen, araştırmacının K^+ ve Ca^{++} 'un etkisini araştırması nedeniyle üründe fosfat kullanmamasından kaynaklanmıştır. Akça (1997)'nin pH değerlerini daha düşük bulması, araştırmacının salamlara bir karbonhidrat kaynağı olan peyniraltı suyu tozu katmış olmasından kaynaklanabilir.

Üretimin ilk günü 0.916 ± 0.009 ile 0.923 ± 0.007 aralıklarında bulunan aw değerleri depolamanın sonunda 0.930 ± 0.011 ile 0.940 ± 0.017 olarak bulunmuştur (Tablo 2). Numunelerin aw değerlerinde gruplar arasında görülen fark önemli bulunmamıştır. Yalnızca tavuk eti kullanılarak üretilen 1.grup numunelerin depolama boyunca devamlı olarak daha yüksek aw değerlerine sahip olduğu gözlemlenmiştir. Araştırmada tespit edilen aw değerleri Yıldırım (1981)'in değerlerinden düşük, Akça (1997)'nin değerlerinden yüksek bulunmuştur.

Numunelerin STK'lerinde depolama boyunca fazla bir değişiklik gözlemlenmemiştir. 60. günde numunelerin STK'lerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. 15. gün analizlerinde grup 3 ve grup 4'ün önemli derecede ($P < 0.05$) daha yüksek STK'ne sahip olduğu belirlenmiştir (Tablo 2). Araştırma süresince belirlenen STK değerleri Zayas ve Linn

(1988) ve Karabaş (1994)'in değerleriyle benzerdir.

Salam numunelerinin mikroorganizma içeriği yönünden gruplar arasında farklılık belirlenmemiştir ($P>0.05$) (Tablo 3).

Salam numunelerinde depolama süresince koliform grubu mikroorganizmalar ile maya ve küf mikroorganizmalarının üremesine rastlanılmamıştır (Tablo 3). Bu durum, ürüne uygulanan etkin ısı işlemi ve numunelerin vakum ambalajlarda ve soğuk depolarda kontrollü şartlar altında muhafazasından kaynaklanmıştır. Koliform grubu mikroorganizmalara salamda rastlanmaması Akça (1997), Ağaoğlu (1997) ve Karabulut (1990)'un bulgularıyla benzerlik göstermekte; buna karşın Duitschaeffer (1978), Kara (1994), Nazlı ve ark. (1986) ile Tezcan ve Tekinşen (1976)'in bulgularıyla çelişmektedir. Maya ve küf mikroorganizmalarının bulguları ise Ağaoğlu (1997) ve Akça (1997)'nin bulgularıyla benzerlik göstermiş, Karabulut (1990)'un sonuçlarıyla çelişmiştir. Farklılıklar muhtemelen üretim ve/veya depolama sırasındaki kontaminasyonlardan kaynaklanmaktadır.

Depolama süresince, genel canlı mikroorganizma sayısında sürekli bir artış gözlemlenmiştir (Tablo 3). Elde edilen bulgular bazı araştırmacıların (Akça,1997; Nazlı ve ark., 1986) bulgularıyla benzerlik gösterirken, birçok araştırmacının (Tezcan ve Tekinşen,1976; Ağaoğlu, 1997; Duitschaeffer, 1978; Kara,1990) değerlerinden ise düşük bulunmuştur. Bu durum muhtemelen araştırmacıların da belirttiği gibi üretim sırasında ya da sonrasındaki kontaminasyonlardan kaynaklanmış olabilir.

Salam numunelerinin Staphylococcus - Micrococcus mikroorganizmalarının sayısı 15. güne kadar artış göstermiş, sonra azalmaya başlamıştır (Tablo 3). Araştırmada tespit edilen Staphylococcus - Micrococcus sayıları Akça (1997) ve Nazlı ve ark. (1986)'nin bulgularıyla benzerlik göstermiştir.

Salam numunelerinin duyu analizi neticeleri incelendiğinde, gruplar arasında önemli farklılıklar ortaya çıktığı gözlemlenmektedir (Tablo 4).

Salam numunelerine verilen lezzet puanlarının sığır eti katılma oranına paralel olarak arttığı gözlemlenmiştir. Araştırma genelinde 3 ve 4. grupta yer alan numunelerin daha yüksek puan aldıkları buna karşın 1. gruptaki numunelerin en düşük puanı aldıkları belirlenmiştir. 60. günde 2., 3. ve 4.grup numunelerin önemli derecede ($P<0.01$) yüksek puan aldıkları tespit edilmiştir (Tablo 4).

Araştırmanın 15. gününe kadar 3. ve 4.grubun tekstür puanları daha yüksek bulunmuştur. Gruplar arasındaki farklılık 60. günde önemli çıkmış ve 2.,3. ve 4.grubun 1.gruptan önemli derecede ($P<0.01$) yüksek olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4).

Görünümde 3. ve 4.gruptaki numunelerin puanlarının daha yüksek olduğu belirlenmiş fakat bu durum önem arz etmemiştir. 60. günde 2.grubun diğer gruplardan önemli derecede ($P<0.01$) yüksek olduğu gözlemlenmiştir (Tablo 4).

DeneySEL salam numunelerinin renk puanlarında, 1., 15. ve 60. günlerde önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Bütün dönemlerde, yalnızca tavuk etinden üretilen salamların (1.grup) renk puanları diğer gruplardan daha düşük çıkmıştır. 3.grup numunelerin 1.günde ($P<0.01$), 4.grubun 15.günde ($P<0.05$) ve 2.ve 4.grubun da 60.günde ($P<0.01$) renk puanlarının diğer gruplardan yüksek olduğu belirlenmiştir (Tablo 4).

Araştırmada elde edilen kimyasal, mikrobiyolojik ve duyu analizi sonuçlarına göre tavuk etlerine % 20 ve 30 oranında sığır eti ilavesiyle daha üstün duyu niteliklere sahip salam üretilebileceği gözlemlenmiştir. Yalnız tavuk etinden üretilen salamların, depolama sırasında duyu niteliklerindeki değişikliklerin önlenmesinde sığır eti karıştırılmasının faydalı olabileceği belirlenmiştir. Bu yönüyle fizyolojik doyum sınırı düşük olan tavuk etine, salam üretiminde sığır eti ilavesinin faydalı olacağı ve bunun tavuk salami tüketimini artırabileceği kanaatine varılmıştır.

Kaynaklar

- Acton, J.C., Dick, R.L. (1975). Improved characteristics for dry fermented turkey sausage. Food Product. Development, 9,8, 91-96.
- Ağaoğlu, Sema, (1997). Vakumla paketlenmiş sosis ve salamların mikrobiyolojik kalitelerinin incelenmesi. Yüzüncüyıl Üniv Sağlık Bilimleri Derg., 3, 1, 21 - 25.
- Akça, E. (1997). Tavuk Etinden Salam Üretimi ve Kalitesi Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- American Public Health Association (1976). Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. Ed Mervin L Speck, American Public Health Association Inc, Washington.
- Anıl N., Doğruer, Y., Gürbüz, Ü., Kayaardı, Semra, Keleş, A. (1995a). Tavuk sucuğu üretim teknolojisi: kimyasal mikrobiyolojik ve organoleptik kalitesi üzerinde araştırmalar. Vet. Bil. Derg., 11,1, 83 - 94.
- Anıl, N., Doğruer, Y., Gürbüz, Ü. (1995b). Tavuk etinin beslenmedeki önemi, alınmıştır "VI. Hayvancılık ve Beslenme Sempozyumu" 95, Tavuk Yetiştiriciliği ve Has-

talıkları", Sayfa 167 – 174, Selçuk Üniversitesi Basımevi, Konya.

Awonorin, S.O. (1993). Quality of smoked chicken-Guinea fowl sausage affected by processing conditions and cold storage. *Lebensm. Wiss. Und Technol.*, 26, 285-290.

Baker, R.C., Darfler, J.M., Bourne, M.C. (1968). The effect of level of skin on the quality of chicken frankfurters. *Poultry Sci.*, 47, 1989 – 1996.

Baker, R.C., Darfler, J.M., Vadehra, D.W. (1970). Effect of stuffing variables on the quality of chicken frankfurters. *Poultry Sci.* 49, 743 – 747.

Barbut, S., Mittal, G.S. (1989). Influence of K⁺ and Ca⁺⁺ on the rheological and gelation properties of reduced fat and pork sausage containing carragenans. *Lebensm. Wiss. Und Technol.*, 22, 124-132.

Barbut, S., Mittal, G.S. (1992). Use of carrageenan and xanthan gum in reduced fat breakfast sausage. *Lebensm-Wiss u Technol.*, 25, 509 - 513.

Barbut, S., Draper, H.H., Hadley, M. (1988). Effects of freezing method and antioxidants on lipid oxidation in turkey sausage. *J. Food Protect.*, 51, 11, 878 - 882.

Bishop, D.J., Olson, D.G., Knipe, C.L. (1993). Pre-emulsified corn oil, pork fat, or added moisture affect quality of reduced fat bologna quality. *J. Food Sci.*, 58, 3, 484 - 487.

Bloukas, J.G., Paneras, E.D. (1993). Substituting olive oil for pork backfat affects quality of low fat frankfurters. *J. Food Sci.*, 58, 4, 705 - 70.

Duitschaeffer, C.L. (1978). Bacteriological evaluation of frankfurters in the Canadian retail market. *J. Food Protect.*, 41, 10, 770 - 774.

Eilert, S.J., Blackmer, D.S., Mandigo, R.W., Calkins, C.R. (1993). Meat batters manufactured with modified beef connective tissue. *J Food Sci.*, 58,4, 691 - 696.

Ensor, S.A., Mandigo, R.W., Calkins, C.R., Quint, L.N. (1987). Comparative evaluation of whey protein concentrate, soy protein isolate and calcium reduced nonfat dry milk as binders in an emulsion type sausage. *J. Food Sci.*, 52, 5, 1155 - 1158.

Et ve Balık Kurumu (1993). İmalat Dairesi Et Ürünleri İşletme ve İmalat Yönetmeliği. Yönetmelik Sıra No: 204, Et ve Balık Kurumu Genel Müdürlüğü, Ankara.

Foegeding, E.A., Ramsey, S.R. (1986). Effect of gums on low-fat meat batters. *J. Food Sci.*, 51, 1, 33 - 36, 46.

Gökalp, H.Y., Yetim, H., Kaya, M. (1992). Çeşitli seviyelerde yağsız soya unu katılan sosis emülsiyonlarının ve üretilen sosislerin bazı fiziksel, kimyasal, duyuşal özellikleri ve per değerleri. Bursa İl. Gıda Sempozyumu.

Gökalp, H.Y., Kaya, M., Zorba, Ö. (1994). Et Ürünleri İşleme Mühendisliği. Atatürk Üniversitesi Yayın No: 786, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi, Erzurum.

Greegg, L.L., Claus, J.R., Hackney, C.R., Marriott, N.G. (1993). Low-fat high added water bologna from massaged minced batter. *J. Food Sci.*, 58, 2, 259 - 264.

Harrigan, W.F., M.C., Cance, M.E. (1976). *Laboratory Methods in Food and Dairy Microbiology*. Revised Ed., Academic Press, London.

Kara, Seba (1994). Vakumlu Ambalajlarda Satılan Kimi Sosis Çeşitlerinin Raf Ömrü Üzerine Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Karabaş, Gülay (1994). Frankfurter Tipi Sosislerin Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Duyuşal Özelliklerine Ayçiçek Yağının Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara.

Karabulut, E.E. (1990). Piyasada Bulunan Bazı Et Ürünlerinin Özellikleri Hakkında Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Besin Analizi Bilim Dalı.

Krishnan, K.R., Sharma, N. (1990). Studies on emulsion-type Buffalo meat sausages incorporating skeletal and offal meat with different levels of pork fat. *Meat Sci.* 28, 51 - 60.

Leistner, L. Rodel, W. (1975). The significance of water activity for microorganisms in meats. In "Water Relations of Foods" Ed R B Duckworth, Academic Press, London.

Marquez, E.J, Ahmed, E.M, West, R.L, Johnson, D.D. (1989). Emulsion stability and sensory quality of beef frankfurters produced at different fat or peanut oil levels. *J. Food Sci.* 54, 4, 867 - 870, 873.

Mittal, G.S, Barbut, S. (1993), Effects of various cellulose gums on the quality parameters of low - fat breakfast sausages. *Meat Sci.* 35, 93 - 103.

Nazlı, B, Uğur, M. Akol, N. (1986). İstanbul piyasasında tüketime sunulan sucuk, salam ve sosislerin mikrobiyolojik kaliteleri üzerine araştırmalar. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg. 12 2, 1 - 10.

Ockerman, H.W. (1976). *Quality Control of Post-Mortem Muscle Tissue*. The Ohio State Univ. Columbus OH, USA.

Olçay, M.E, Eldem H. (1990). Gıda Maddeleri Mevzuatı. Yayın No: 39 Hukuk Dizi No:21, Bayrak Matbaacılık, Topçular-İstanbul.

Osburn, W.N, Mandiga, R.W. Eskridge, K.M.. (1997). Pork skin tissue gel utilization in reduced-fat bologna. *J.Food Sci.*, 62, 6, 1176-1182.

Öztan, A. (1995). Et Bilimi ve Teknolojisi. Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları, Yayın No: 19, Ankara.

Park, J, Rhee K.S, Zıprın, Y.A. (1990). Low-fat frankfurter with elevated levels of water and oleic acid. *J. Food Sci.* 55,3, 871 - 874.

Pearson, A.M, Tauber, F.W. (1984). *Processed Meats*. Second Edition AVI Publishing Co Inc, Westport, Connecticut.

Sofos, J.N, Allen C.E. (1977). Effects of lean meat and levels of fat and soy protein on the properties of wiener-type products. *J. Food Sci.*, 42,4, 875-878.

Sönmez Betül Faika (1990). Frankfurter Tipi Sosislerin Üretiminde Yumurta Tavuğu Eti Kullanılması Üzerinde Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara.

Steel, RGD, Torrie, J.H. (1981). Principles and Procedures of Statistic. 2nd ed Mc Graw -Hill International Book Company, Tokyo.

Stone, H, Sidel, J.L. (1985) Sensory Evaluations Practices. *Food Sci. and Technol. A Series of Monographs*, Academic Press Inc, London.

Tezcan, İ.Tekinşen, O.C. (1976). Et- Balık Kurumu sosislerinin bakteriyolojik kalitesi üzerinde araştırmalar. *Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg.* 101, 41 - 52.

Tezcan, İ. Yurtyeri, A. (1987). Et Ürünleri Teknolojisi. A.Ü. Vet. Fak. Teksir No: 87/4

Trius, A., Sebranek, J.G., Rust, R.E., Carr, J.M. (1994).

Low - fat bologna and beaker sausage: effects of carageenans and chloride salts. *J. Food Sci.* 59, 5, 941 - 945.

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

Türk Standartları Enstitüsü (1974). Et ve Et Mamülleri Kül Tayini. TS 1746, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

Türk Standartları Enstitüsü (1978). Et ve Et Mamüllerinde pH Tayini. TS 3136, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

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

Yıldırım, Y. (1995). *Et Endüstrisi*. Yayıncılık Matbası, Bursa.

Zayas, J.F., Linn, C.S. (1988). Quality characteristics of frankfurters containing corn germ protein. *J. Food Sci.* 53, 6, 1587 - 1596.