

SALAM ÜRETİMİNDE TAVUK VE HİNDİ ETİ KULLANIMI*

Mustafa Atasever¹

Abdullah Keleş²

Ahmet Güner^{2@}

K.Kaan Tekinşen³

Using of Chicken and Turkey Meat in Salami Production

Summary: This study was carried out to determine salami production from turkey and chicken meats. These poultry meats were mixed in different ratios in production and physical, chemical, microbiological and sensory properties of the products were examined. Samples were different in emulsion stability, moisture, pH value and fat contents. There were no differences in microbiological analyses. In sensory evaluations, samples produced from turkey meat were obtained low scores than other groups. Chicken salami was more preferred among the groups. It is concluded that turkey meat could be combined with chicken meat in salami production in a portion of 50 %.

Keywords: Salami, quality, turkey meat, chicken meat.

Özet: Araştırma, hindi ve tavuk etlerinden salam üretilebilme imkanları ile bu etlerin farklı oranlarda karıştırılmasıyla üretilen salamların fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşsal niteliklerine etkisini belirlemek amacıyla yapıldı. Numunelerin emülsiyon stabilitesi, rutubet, pH ve yağ oranlarında önemli farklılıklar belirlendi. Mikrobiyolojik nitelikleri bakımından gruplar arasında önemli bir farklılık gözlemlenmedi. Duyusal analizlerde tamamen hindi etinden yapılan salamların, diğer gruplara nazaran daha az beğenildiği saptandı. Sonuç olarak, tavuk etinden veya tavuk etine %50'ye kadar hindi eti karıştırılarak yapılan salamın Türk halkının damak lezzetine daha uygun olabileceği kanaatine varıldı.

Anahtar kelimeler: Salam, kalite, hindi eti, tavuk eti.

Giriş

Salam, emülsiyon teknolojisi kullanılarak elde edilen karışımın kılıflara doldurulmasından sonra dumanlama ve pişirme işlemleri uygulanarak elde edilen et ürünüdür (Gökalp ve ark., 1994; Öztan, 1995; Tezcan ve Yurtyeri, 1987; Yıldırım, 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 (Olcay ve Eldem, 1990).

Hayvansal yağ ve/veya kırmızı et tüketmeleri sakıncalı olan bireyler ile kilo vermek ya da kilosunu kontrol altında tutmak isteyenler için kanatlı eti, özellikle tavuk ve hindi eti önerilmektedir (Anil ve ark., 1995; Baker ve Bruce, 1990; Bodwell ve Anderson, 1986; Mountney, 1983). Kanatlı etlerinde kolesterol düzeyi oldukça düşüktür. Bu nedenle, bazı kalp damar rahatsızlığı bulunan kişilerin beslenmesinde kanatlı etleri uygun bir besindir. Tavuk ve hindi etleri oldukça düşük kaloriye sahiptir. Tavuk ve hindi etlerinin kimyasal bi-

leşimi ile enerji değerleri Tablo 1'de gösterilmektedir (Anil ve ark., 1995; Baker ve Bruce, 1990; Bodwell ve Anderson, 1986; Mountney, 1983).

Tablo 1. Tavuk ve Hindi Etlerinin Yüzde Kimyasal Bileşimi ile Enerji Değeri

Nitelik	Tavuk	Hindi
Rutubet	65.99	70.40
Protein	18.60	20.42
Yağ	15.06	8.02
Kül	0.79	0.88
Enerji (kcal/100gr)	215	160

Kanatlı etlerinin, özellikle kesim işlemleri sırasında, önemli düzeyde mikroorganizmalarla kontaminasyonları söz konusudur. Bu durum çoğu kez etin çabuk bozulmasına neden olduğu gibi, tüketici sağlığını da tehdit edebilir. Kanatlı etleri tüketiminden kaynaklanan bazı besin kaynaklı hastalıkların, özellikle Salmonellozise sıklıkla neden olduğu belirtilmektedir (Alkan ve ark., 1991). Bu nedenle, etlerin çeşitli ürünlere işlenmesiyle mikrobiyel yükü azaltılmaktadır. Ayrıca, insanlarda kanatlı etine karşı fizyolojik doyum sınırı, bu etlerin duyuşsal niteliklerinden dolayı düşüktür. Diğer bir

Geliş Tarihi : 29.11.2000. @:aguner@selcuk.edu.tr

* Bu araştırma Selçuk Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir.

1. Atatürk Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, ERZURUM.

2. Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, KONYA. ..

3. N.Ü. Aksaray Meslek Yüksek Okulu, Aksaray.

ifadeyle, sürekli tüketimi pek mümkün değildir. Bazı katkı maddeleri (örn., tuz, baharat, monosodyum glutamat) ilavesiyle çeşitli ürünlere dönüştürülerek kanatlı etlerinin doyum sınırı yükseltilebilmekte ve böylece daha fazla kanatlı eti tüketimi sağlanabilmektedir. Günümüzde en fazla üretilen kanatlı eti mamülleri salam ve sosislerdir (Baker ve Bruce 1990; Judge ve ark., 1989; Stadelman ve ark., 1988).

Bu araştırma, hindi ve tavuk etleri karışımından üretilen salamın bazı kalite niteliklerini inceleyerek tüketime elverişliliğini belirlemek amacıyla ele alınmıştır.

Materyal ve Metot

Salam numuneleri tavuk ve hindi etinden dört grup halinde, Et ve Balık Kurumu İmalat Yönetmeliği'nde (Et ve Balık Kurumu, 1993) belirtilen üretim tekniği uygulanarak imal edildi. Numunelerden 1. grup %100 tavuk eti, 2. grup %75 tavuk eti ile %25 hindi eti, 3. grup % 50 tavuk eti ile %50 hindi eti ve 4. grup da %100 hindi eti kullanılarak yapıldı.

Salam hamuru karışımı kuterde (Mado Adjutant marka) hazırlanıp doldurma makinasında (MaDo Adjutant marka) suni kılıflara (visko 6.8 cm) dolduruldu ve dumanlama cihazında (Fessman marka Microprocessor MC-3 model) kurutma, dumanlama ve pişirme işlemleri otomatik olarak uygulandıktan sonra 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 paketlenildi ve 4°C'de muhafaza edildi. Salam numuneleri üç ayrı zamanda, üç tekrar olarak üretildi ve 1., 7., 15., 30. ve 60. günlerde fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyu analizlere tabi tutuldu.

Fiziksel ve kimyasal analizler için 200 g numune, bir blenderda (Waring Commercial Blender) homojen hale getirildikten sonra kullanıldı.

Randıman, numunelerin fırınlama işleminden önce ve sonraki tartım değerleri dikkate alınarak aşağıdaki formüle göre hesaplandı (Ensor ve ark., 1987; Zayas ve Linn, 1988).

$$\text{Randıman, \%} = 100 \times \frac{\text{Pişirilip soğutulmuş numunenin ağırlığı}}{\text{Fırına konulmadan önceki numunenin ağırlığı}}$$

Salam hamur karışımının emülsiyon stabilitesi, Ockerman (1976) tarafından önerilen metot uygulanarak belirlendi. Emülsiyon hamurundan 20 g numune selüloz nitrit yapısındaki test tüpüne ak-

tarıldı. Tüpteki numune 80°C'deki su banyosunda 30 dakika ısıtıldıktan sonra 15 dakika santrifüj (1200 devir/dk) edildi. Tüpün içeriği 10 ml'lik mezüre aktarıldı. Yaklaşık 12 saat beklenildikten sonra mezürdeki su ve yağ fazlarının toplam hacmi okundu ve numunenin emülsiyon stabilitesi aşağıdaki formüle göre hesaplandı.

$$\text{Emülsiyon Stabilitesi (\%)} = 100 - (\text{Toplam ayrılan su} + \text{yağ}) \times 5$$

Numunelerin rutubet miktarı, Infrared Moisture Determination Balance (Kett, Model F-1A) cihazından yararlanılarak belirlendi (Pearson ve Tauber, 1984).

Rutubet tayininde kullanılan cihazda ikinci bir işlemle yağ miktarı yüzde olarak belirlendi. Bu amaçla, rutubeti belirlenen numuneye ilave edilen 8-10 ml karbontetraklorürle yağlar ekstrakte edildi. Ekstraksiyon işlemine, numune üzerine ilave edilen karbontetraklorürün rengi değişmeyinceye kadar devam edildi. Numune üç dakika 110 °C'de 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).

Salam numunelerinin aw değerleri, bir higrometre cihazında (aw Wert- Messer) belirlendi (Leistner ve Rodel, 1975; Troller ve Christian, 1978).

Numunelerin pH değerleri, dijital bir pH metrede (Nel Model 821) Türk Standartları Enstitüsü (TSE, 1978) tarafından belirtilen yöntemle tespit edildi.

Numunelerin su tutma kapasitesi Zayas ve Linn (1988) tarafından bildirilen metot uygulanarak belirlendi. 0.3 g numune Whatman No:1 filtre kağıtlarına konuldu. Filtre kağıdı iki fleksiğlas arasına 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 numunenin su tutma kapasitesi hesaplandı.

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

Numunelerin mikrobiyolojik yoklamalarında dökme plak yöntemi uygulandı. Bu amaç için, steril şartlarda 10 g salam numunesi 90 ml _ gücündeki Ringer çözeltisi ile sulandırılarak karıştırıcıda ho-

mojen hale getirildi. Sonra 10-7'ye kadar dilüsyonlar hazırlanarak petri kaplarına döküldü. Petri kaplarında 30 - 300 arasında koloni oluşturanlar sayılarak değerlendirilmeye alındı (American Public Health Association, APHA, 1976).

Genel canlı mikroorganizma sayımı için plate count agar (PCA, Oxoid) besiyeri kullanıldı. Plaklar $30\pm 1^\circ\text{C}$ '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 $30\pm 1^\circ\text{C}$ 'de 24 saat inkübe edildikten sonra değerlendirildi (Harrigan ve Mc Cance, 1976).

Staphylococcus-Micrococcus mikroorganizma sayımı: Bu amaçla manitol salt agar (MSA, Oxoid) besiyeri kullanıldı. Plaklar $37\pm 1^\circ\text{C}$ 'de 36 saat inkübe edildikten sonra değerlendirilmeye 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. Plaklarda $22 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de 5 gün inkubasyondan sonra oluşan koloniler sayıldı (APHA, 1976).

Numunelerin duyusal yönden değerlendirilmesinde hedonik tip skala kullanıldı. Numuneler, altı kişiden oluşan bir test paneli tarafından renk, lezzet, görünüm ve tekstür açısından değerlendirildi. Hedonik skala, en yüksek puan olan 10 sevilen özellikleri, en düşük puan olan 1 de arzu edilmeyen özellikleri gösterecek şekilde, 1 ile 10 arasında değişen değerler ile düzenlendi (Stone ve Sidel, 1985).

Bulguların istatistikî analizinde SPSS paket programıyla varyans analizi ve Duncan testi uygulandı (Steel ve Torrie, 1981).

Bulgular

Salam numunelerinin muhafazası süresince fiziksel ve kimyasal niteliklerindeki değişiklikler Tablo 2'de, mikrobiyolojik niteliklerindeki değişiklikler Tablo 3'de ve duyusal niteliklerindeki değişiklikler de Tablo 4'de gösterilmektedir.

Tablo 2'den görülebileceği üzere, hindi etinden üretilen veya hindi etini fazla oranda içeren numunelerin, diğer gruplara nazaran, emülsiyon stabilitesi, yağ oranı ve pH değerinin daha düşük, rutubet oranlarının ise daha yüksek olduğunu ortaya koymaktadır.

Depolama süresince numunelerde koliform

grubu mikroorganizma ile maya ve küf üremesine rastlanılmamıştır. Mikroorganizma sayıları yönünden gruplar arasındaki farklılıklar istatistikî olarak önem arz etmemiştir ($P>0.05$).

Duyusal analiz bulguları, tavuk etinden üretilen veya tavuk eti oranının fazla olduğu grupların daha çok beğenildiğini ortaya koymaktadır. Diğer bir ifadeyle, özellikle hindi etinden üretilen salam numuneleri, duyusal değerlendirmede en düşük puanları almıştır.

Tartışma ve Sonuç

Araştırmada, salam üretiminde hindi ve tavuk etlerinin kullanılabilirliği ve ayrıca bu etlerin farklı oranlardaki karışımlarıyla üretilen salamların fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyusal nitelikleriyle depolama süresince bu niteliklerdeki değişiklikler incelendi.

Salam numunelerinde emülsiyon stabilitesi 1., 2., 3. ve 4. gruplarda sırasıyla % 97.20 ± 0.42 , 96.08 ± 1.23 , 95.67 ± 1.89 ve 89.58 ± 0.52 olarak belirlenmiştir (Tablo 2). Tamamen hindi etinden üretilen 4. grubun emülsiyon stabilitesi diğer gruplardan düşük ($P<0.01$) bulunmuştur. Bu durum, 4. gruptaki salam numunelerinin yağ oranının ve pH değerinin diğer gruplara nazaran düşük, bağ dokusunun fazla olmasına bağlanabilir. Nitekim, Marquez ve ark. (1989), salam hamuru bileşimine katılan yağ miktarındaki azalmayla emülsiyon stabilitesinde düşmeler görüldüğünü belirtmişlerdir. Ayrıca Gökalp ve ark. (1994) da, salam hamurunun emülsiyon stabilitesini, yağ oranı, bağ dokusu miktarı ve pH'nın önemli derecede etkilediğini bildirmişlerdir.

1., 2., 3. ve 4. gruplarda randıman sırasıyla; % 95.70 ± 0.51 , 96.16 ± 0.11 , 96.05 ± 0.14 ve 95.21 ± 0.37 olarak belirlendi. Araştırmada 2. ve 3. grupların randımanı diğer gruplardan yüksek ($P<0.05$) bulunmuştur (Tablo 2). Salamalarda tespit edilen randıman birçok 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; Park ve ark., 1990; Trius ve ark., 1994) bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Numunelerin rutubet oranları 1. günde % 59.70 ± 1.73 - % 61.72 ± 1.64 arasında olduğu ve depolama süresince rutubet oranlarında az da olsa azalma meydana gelerek, 60. günde % 56.55 ± 1.06 - % 60.02 ± 1.57 'ye düştüğü gözlemlendi (Tablo 2). Bulgular birçok 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,

Tablo 2. Salam Numunelerinin Fiziksel ve Kimyasal Nitelikleri

Muhafaza süresi	Tavuk eti (%)	100	75	50	0	F değeri
	Hindî eti (%)	0	25	50	100	
1. gün	Rutubet (%)	60.01±1.21	59.70±1.73	60.80±1.02	61.72±1.64	1.19
	Yağ (%)	16.68±0.29	17.19±1.19	16.24±0.30	15.52±0.53	3.24
	Tuz (%)	2.14±0.12	2.20±0.04	2.13±0.97	2.15±0.05	0.45
	Kül (%)	2.34±0.06	2.33±0.15	2.35±0.06	2.31±0.14	0.10
	pH	6.77±0.02 a	6.52±0.14 b	6.53±0.02 b	6.47±0.06 b	9.43**
	Su aktivitesi	0.913±0.006	0.917±0.006	0.913±0.006	0.913±0.006	0.25
	STK	0.79±0.02	0.78±0.02	0.79±0.03	0.80±0.03	0.97
	Emüls. stab.	97.20±0.42 a	96.08±1.23 a	95.67±1.89 a	89.58±0.52 b	25.38**
	Randıman	95.70±0.51 b	96.16±0.11 a	96.05±0.14 a	95.21±0.37 b	5.02*
7. gün	Rutubet (%)	58.39±0.78 c	59.10±1.24 c	60.73±0.86 b	62.84±0.24 a	15.76**
	Yağ (%)	18.63±0.98	16.07±1.18	16.54±0.93	17.52±5.52	0.45
	Tuz (%)	2.12±0.03	2.15±0.16	2.16±0.05	2.20±0.04	0.61
	Kül (%)	2.29±0.71	2.26±0.87	2.22±0.21	2.35±0.08	0.59
	pH	6.63±0.00 a	6.56±0.001 b	6.50±0.01 c	6.41±0.02 d	194.56**
	Su aktivitesi	0.929±0.01	0.939±0.01	0.935±0.01	0.928±0.01	0.73
	STK	0.78±0.01	0.78±0.02	0.77±0.02	0.80±0.03	1.37
	15. gün	Rutubet (%)	57.88±0.97 b	58.58±1.66 b	59.41±0.26 b	61.30±1.53 a
Yağ (%)		20.35±5.05	20.81±0.89	18.46±3.28	16.74±1.09	1.09
Tuz (%)		2.11±0.05	2.19±0.03	2.14±0.07	2.14±0.07	0.62
Kül (%)		2.23±0.11	2.22±0.14	2.18±0.14	2.38±0.19	1.40
pH		6.55±0.07	6.44±0.07	6.48±0.04	6.46±0.01	2.55
Su aktivitesi		0.941±0.01	0.930±0.01	0.933±0.01	0.929±0.01	0.86
STK		0.77±0.04	0.78±0.02	0.77±0.03	0.81±0.05	0.67
30. gün		Rutubet (%)	59.47±0.44 c	58.34±0.75 c	61.05±1.02 b	62.97±0.80 a
	Yağ (%)	19.27±0.15 a	18.76±1.59 a	16.38±2.55 b	14.61±0.21 b	6.18*
	Tuz (%)	2.25±0.04	2.33±0.03	2.40±0.09	2.28±0.06	0.90
	Kül (%)	2.51±0.28	2.40±0.05	2.49±0.08	2.31±0.08	1.03
	pH	6.47±0.10 a	6.43±0.05 a	6.30±0.01 b	6.13±0.02 c	21.74**
	Su aktivitesi	0.946±0.007	0.935±0.008	0.936±0.010	0.941±0.005	1.41
	STK	0.71±0.03	0.70±0.06	0.77±0.007	0.77±0.09	0.84
	60. gün	Rutubet (%)	56.59±2.44	56.58±1.11	56.55±1.06	60.02±1.57
Yağ (%)		20.06±1.95	18.23±0.93	22.13±6.24	16.18±0.79	1.75
Tuz (%)		2.38±0.91	2.31±0.10	2.43±0.07	2.35±0.06	1.14
Kül (%)		2.92±0.09	2.60±0.57	2.98±0.03	3.28±0.59	1.38
pH		6.00±0.13 a	5.67±0.18 b	5.43±0.04 c	5.13±0.02 d	32.64**
Su aktivitesi		0.933±0.006	0.934±0.006	0.935±0.009	0.940±0.009	0.50
STK		0.70±0.03	0.72±0.03	0.76±0.02	0.75±0.02	3.89

a,b,c,d: aynı satırda farklı harf taşıyan grupların arasındaki farklılıklar istatistikî olarak önemlidir.

*: P<0.05

**: P<0.01

Salam Üretiminde Tavuk ve Hindi...

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

Muhafaza süresi	Tavuk eti (%)	100	75	50	0	F değeri
		Hindi eti (%)	0	25	50	
1. gün	Koliform	-	-	-	-	-
	Genel canlı	4.02±0.24	4.01±0.21	3.97±0.98	3.70±0.38	0.56
	Staf-Micro.	4.06±0.13	4.26±0.09	3.86±0.28	4.12±0.60	0.72
	Maya-Küf	-	-	-	-	-
7. gün	Koliform	-	-	-	-	-
	Genel canlı	4.74±0.47	5.49±0.55	5.24±0.63	5.40±0.22	1.34
	Staf-Micro.	4.09±0.21	4.12±0.02	4.00±0.36	4.13±0.19	0.21
	Maya-Küf	-	-	-	-	-
15. gün	Koliform	-	-	-	-	-
	Genel canlı	6.18±0.01	6.18±0.08	6.15±0.03	6.21±0.07	0.62
	Staf-Micro.	2.59±0.07	2.52±0.34	2.67±0.11	2.51±0.13	0.44
	Maya-Küf	-	-	-	-	-
30. gün	Koliform	-	-	-	-	-
	Genel canlı	6.82±0.31	6.85±0.37	6.99±0.46	7.20±0.05	0.83
	Staf-Micro.	3.87±0.51	3.38±0.29	3.28±0.08	3.46±0.08	2.12
	Maya-Küf	-	-	-	-	-
60. gün	Koliform	-	-	-	-	-
	Genel canlı	6.45±0.39	6.53±0.55	7.59±0.53	6.91±0.86	2.18
	Staf-Micro.	3.94±0.36	3.73±0.08	3.88±0.08	4.14±0.49	0.88
	Maya-Küf	-	-	-	-	-

Tablo 4. Salam Numunelerinin Duyusal Nitelikleri

Muhafaza süresi	Tavuk eti (%)	100	75	50	0	F değeri
		Hindi eti (%)	0	25	50	
1. gün	Lezzet	8.00±0.59 b	7.89±0.76 b	8.67±0.84 a	7.16±1.24 c	8.51**
	Tekstür	7.78±0.88 b	7.61±0.78 b	8.39±0.78 a	6.67±1.08 c	11.59**
	Görünüm	8.28±0.83 a	7.67±0.84 b	8.17±0.079 a	7.50±1.04 b	3.32*
	Renk	8.33±0.77 a	7.94±0.80 b	8.22±0.64 a	7.50±0.99 b	3.78**
7. gün	Lezzet	7.83±1.15 a	7.50±1.20 b	8.11±1.13 a	6.94±1.11 b	3.43*
	Tekstür	7.44±1.04 a	7.67±0.84 a	7.94±0.73 a	6.17±1.04 b	13.07**
	Görünüm	7.72±0.75 a	7.78±0.81 a	7.33±0.84 b	6.94±0.87 b	4.02**
	Renk	7.56±0.85	7.56±1.04	8.17±0.92	7.50±1.20	1.75
15. gün	Lezzet	8.33±1.19 a	8.33±0.69 a	8.67±1.08 a	7.00±1.24 b	8.57**
	Tekstür	8.28±1.07 a	8.33±0.84 a	7.88±0.83 b	7.33±1.08 b	4.10**
	Görünüm	8.50±0.78	8.33±0.97	8.56±0.92	7.83±0.92	2.38
	Renk	8.61±0.50 a	7.78±0.73 b	8.33±0.84 a	7.28±0.95 b	10.50**
30. gün	Lezzet	7.83±0.79 a	8.39±1.20 a	7.83±1.34 a	5.67±0.97 b	21.86**
	Tekstür	7.83±0.99 b	8.56±0.62 a	8.44±0.70 a	5.89±1.18 c	33.89**
	Görünüm	7.50±0.62 b	8.22±0.88 a	8.00±0.91 b	5.94±1.06 c	24.56**
	Renk	7.22±0.75 b	8.50±0.79 a	8.28±0.83 b	6.67±1.03 c	16.48**
60. gün	Lezzet	7.22±1.17 a	7.72±0.89 a	7.50±1.04 a	6.06±1.39 b	7.64**
	Tekstür	7.83±0.79 b	8.17±0.62 a	7.56±0.92 b	7.28±1.13 b	3.34*
	Görünüm	8.33±1.19	8.44±0.78	8.67±0.77	8.05±1.16	1.17
	Renk	8.11±0.83 b	8.72±0.67 a	8.83±0.79 a	7.78±1.11 b	6.05**

a,b,c: aynı satırda farklı harf taşıyan grupların arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemlidir.

*: P<0.05

** :P<0.01

1990; Park ve ark., 1990; Trius ve ark., 1994) bildirdiği değerlerle uyumludur. Depolama süresince hindi etinden üretilen (4. grup) ve % 50 hindi eti + % 50 tavuk eti karıştırılarak yapılan (3. grup) salamaların rutubet oranı, diğer gruplardan yüksek bulundu. Bu durumun, 7., 15. ve 30. günlerde istatistiki olarak önemli ($P < 0.01$) olduğu belirlendi. Bu durum, hindi eti oranı arttıkça salamaların rutubet miktarlarının arttığını, hindi etinin daha fazla rutubet tuttuğunu göstermektedir.

Salam numunelerinde 1. günde % 15.52 ± 0.52 - % 17.19 ± 1.19 arasında olan yağ oranları, 60. günde % 16.18 ± 0.79 - % 22.13 ± 6.24 'e yükselmiştir (Tablo 2). Hindi eti içeren, özellikle 3. ve 4. gruplarda yağ oranı, diğer gruplara nazaran daha düşük bulundu. Bu durum, hindi etinin tavuk etine oranla daha az yağlı olmasıyla açıklanabilir (Anil ve ark., 1995; Baker ve Bruce, 1990; Bodwell ve Anderson, 1986; Mountney, 1983).

Salam numunelerinin kül ve tuz oranları bakımından gruplar arasında farklılık ($P > 0.05$) tespit edilmemiştir. Birinci günde tuz miktarları % 2.15 ile % 2.20; kül miktarları da % 2.31 ile % 2.35 olarak tespit edilmiştir. Depolama süresince tuz ve kül oranlarında önemli bir değişim gözlemlenmemiştir (Tablo 2). Araştırmada bulunan kül ve tuz değerleri Akça (1997) ve Yıldırım (1981)'in bulduğu değerlerle benzerlik gösterirken, Bloukas ve Paneras (1993), Karabulut (1990) ve Yıldırım (1981)'in deneysel olarak ürettiği salamaların tuz miktarlarından yüksek bulunmuştur. Tuz miktarlarında görülen bu farklılıklar, hamur karışımının bileşimine giren tuz oranının farklı olmasıyla açıklanabilir.

Numunelerin pH değerleri, depolama süresince, yalnızca tavuk etinden üretilenler ve tavuk etini fazla oranda içeren gruplarda (özellikle grup 1 ve 2) daha yüksek bulunmuştur. En yüksek pH değerleri 1. grupta belirlenmiş ve sıralama 2., 3. ve 4. gruplar olarak devam etmiştir (Tablo 2). Bu durum, hindi eti oranı arttıkça numunelerin pH değerlerinin düştüğünü göstermektedir. Başlangıçta, 6.47 ± 0.06 - 6.77 ± 0.02 olan pH değerleri, depolama süresince azalarak; 60. günde 5.13 ± 0.02 - 6.00 ± 0.13 'e düşmüştür. Araştırmada bulunan pH değerleri bazı araştırmacıların (Gökalp ve ark., 1991; Yıldırım, 1981) bulguları ile benzerlik göstermiştir. Bulgular, Akça (1997), Barbut ve Mittal (1992) ve Karabulut (1990)'un bulgularından yüksek bulunmuştur. Bunun yanısıra Kara (1994), Karabaş (1994) ve Sönmez (1990)'in ilk bir ay içindeki bulgularıyla benzerlik göstermiş ancak, Kara (1994) ve Karabaş (1994)'in bir aydan sonraki bulgularından çok düşük, Sönmez (1990)'in bul-

gularından 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 kontrollü olmaması sonucu mikroorganizma yıkımlanmasının az olmasına bağlanabilir. Nitekim Kara (1994), sosislerin mikrobiyolojik analizlerini yapmış ve genel canlı mikroorganizma sayısını 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 mikroorganizma sayısında önemli artışlar gözlemlendiğini bildirmiştir. Sönmez (1990)'in muhafaza süresince sosislerin pH değerlerinde artışlar tespit etmesinin sebebi, mikroorganizma faaliyetleri sonucu üründe ko-kuşma meydana gelmesinden kaynaklanmış olabilir. Nitekim araştırmacı depolama süresince kontrol gruplarındaki sosislerde hiçbir kötü koku gözlemlenmediğini, ancak özellikle tavuk eti ilavesinin arttığı gruplarda da tavuk eti nispetine bağlı olarak kötü kokuya rastlandığını bildirmektedir. Barbut ve Mittal (1992)'in pH değerlerini düşük bulmasının sebebi, muhtemelen, araştırmacının potasyum ve kalsiyum iyonlarının etkisini araştırması nedeniyle üründe fosfat kullanmamasından kaynaklanmıştır. Akça (1997)'nin pH değerlerini daha düşük bulması, araştırmacının salamlara bir karbonhidrat kaynağı olan peyniraltı suyu tozunu katmış olmasından kaynaklanmış olabilir.

Salam numunelerinin aw değerleri başlangıçta 0.913 ± 0.006 ile 0.917 ± 0.006 arasında iken, depolama süresince kısmen artış gözlemlenmiş ve 60. günde 0.933 ± 0.006 - 0.940 ± 0.009 'a kadar yükselmiştir (Tablo 2). Su aktivitesinde depolamanın ilerlemesi ile ortaya çıkan bu artış; salam üretiminde dışarıdan teknolojisi gereği ilave edilen ve stabilizatörler vasıtasıyla bağlanan suyun depolama süresinin uzamasına bağlı olarak serbest hale geçmesiyle açıklanabilir. Nitekim depolamanın ilerlemesi ile birlikte vakum ambalajlar içersinde toplanan sızıntı bunu teyit etmektedir. Araştırmada tespit edilen aw değerleri Yıldırım (1981)'in değerlerinden düşük, Akça (1997)'nin değerlerinden yüksek bulunmuştur.

Numunelerin su tutma kapasitelerinde depolama süresince kısmen bir yükselme gözlemlenmiştir (Tablo 2). Bu durum salam numunelerindeki serbest suyun bir kısmının rutubet kaybı olarak üründen ayrılmasından kaynaklanmış olabilir. Bulunan değerler, Zayas ve Linn (1988) ve Karabaş (1994)'in bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Salam numunelerinin mikroorganizma içeriği

yönünden gruplar arasında önemli farklılık ($P>0.05$) belirlenmemiştir (Tablo 3).

Salam numunelerinde muhafaza süresince koliform grubu bakteriler ile maya ve küf mikroorganizmalarının üremesine rastlanılmamıştır (Tablo 3). Bu durum, ürüne uygulanan etkin ısı işleme 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 Duitschaever (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 bulgularına benzer, Karabulut (1990)'un sonuçlarından farklı bulunmuştur. Farklılıklar muhtemelen üretim sırasında ve/veya sonrası kontaminasyonlardan kaynaklanmıştır.

Muhafaza süresince, genel canlı mikroorganizma sayısında artış gözlemlenmiştir (Tablo 3). Araştırmada tespit edilen genel canlı mikroorganizma sayıları, Akça (1997) ile Nazlı ve ark. (1986)'nın bulgularıyla benzerlik göstermiş, ancak birçok araştırmacının (Ağaoğlu, 1997; Duitschaever, 1978; Kara, 1990; Tezcan ve Tekinşen, 1976) belirlediği mikroorganizma sayısından da düşük bulunmuştur. Tezcan ve Tekinşen (1976)'nin bulgularının yüksek çıkması, araştırmacıların da belirttiği gibi sosislerin yapımı sırasında ya da sonrasındaki kontaminasyonlardan kaynaklanmış olabilir. Ağaoğlu (1997), Duitschaever (1978) ve Kara (1990)'nın bulgularının yüksek çıkması, araştırmacıların piyasadan topladıkları sosisleri incelemeleri ve bu sosislerin üretiminin ve/veya depolanmasının muhtemelen hijyenik olmayan şartlarda gerçekleştirilmesinden kaynaklanmıştır.

Salam numunelerinin Staphylococcus-Micrococcus mikroorganizmalarının sayısında 7. günden itibaren genellikle bir azalma tespit edilmiştir (Tablo 3). Araştırmada tespit edilen Staphylococcus-Micrococcus sayıları Akça (1997) ve Nazlı ve ark. (1986)'nın bulgularıyla benzerlik göstermiştir.

Salam numunelerinin duyuşal analiz neticeleri incelendiğinde gruplar arasında önemli farklılıkların ortaya çıktığı gözlemlenmiştir. Bulgular, duyuşal yönden Grup 4'ün genellikle en düşük puanları aldığı ortaya koymaktadır. Bu durum çoğunlukla, istatistikî olarak da önemli bulunmuştur (Tablo 4). Diğer bir ifadeyle, bulgular, sadece hindi eti kullanılarak üretilen salamaların Türk damak zevkine çok fazla uygun olmadığını, dolayısıyla hindi eti kul-

lanılarak salam üretilmesi durumlarında, tavuk etiyle karıştırılarak üretim yapılmasının duyuşal yönden daha çok beğenileceğini ortaya koymaktadır.

Araştırmada elde edilen kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal analiz neticelerine göre, hindi etinin salam üretiminde tavuk etine % 50 nispetine kadar katılabileceği ve yalnızca hindi etinden üretilen salamın tavuk salamı ya da tavuk - hindi eti karışımına göre daha düşük kalitede olduğu belirlenmiştir. Yalnızca hindi etinin kullanılarak salam üretilmesi durumunda üretim şartlarının ve katkı maddelerinin yeniden değerlendirilerek geliştirilmesi yönünde bir dizi araştırmaların gerekli olduğu kanaatine varılmıştır. Bu konuda yapılacak çalışmalarla, Türk insanının damak zevkine daha uygun ürünlerin geliştirilmesi ve böylece kanatlı eti tüketiminin artırılması mümkün olabilecektir.

Kaynaklar

- Ağaoğlu, S. (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 Üniv., Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Alkan, M., Tekinşen, O.C., Keleş, A. (1991). Besin kaynaklı hastalıklar: Salmonellozis. Bursa II. Uluslar arası Gıda Sempozyumu, 1-3 Ekim, Bursa.
- American Public Health Association (1976). "Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods". M.L. Speck (Ed.), American Public Health Association Inc., Washington.
- Anıl, N., Doğruer, Y., Gürbüz, Ü. (1995). Tavuk etinin beslenmedeki önemi. "VI. Hayvancılık ve Beslenme Sempozyumu 95". Selçuk Üniv. Basımevi, Konya.
- Baker, R.C. and Bruce, C.A. (1990). Further processing of poultry. In: "Processing of Poultry". G.C. Mead (Ed.), Elsevier Applied Sci., London.
- Barbut, S. and Mittal, G.S. (1992). Use of carrageenan and xanthan gum in reduced fat breakfast sausage. *Lebns-Wiss u Technol.*, 25, 509 - 513.
- 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 - 708.
- Bodwell, C.E. and Anderson, B.A. (1986). Nutritional composition and value of meat and meat products. In: "Muscle as Food". P.J. Bechtel (Ed.), Academic Press, New York.
- Duitschaever, 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. and 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. (1991). Çeşitli seviyelerde yağsız soya unu katılan sosis emülsiyonlarının ve üretilen sosilerin bazı fiziksel, kimyasal, duyuşal özellikleri ve pH değerleri. Bursa I. Uluslararası Gıda Sempozyumu, 4-6 Nisan, Bursa..
- Gökalp, H.Y., Kaya, M., Zorba, Ö. (1994). "Et Ürünleri İşleme Mühendisliği". Atatürk Üniv., Yayın No: 786, Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ofset Tesisi, Erzurum.
- Gregg, L.L., Claus, J.R., Hackney, C.R., Marnott, N.G. (1993). Low-fat high added water bologna from massaged minced batter. *J. Food Sci.*, 58,2, 259 - 264.
- Harrigan, W.F., MC Cance, M.E. (1976). "Laboratory Methods in Food and Dairy Microbiology". Revised Ed., Academic Press, London.
- Judge, M.D., Eberle, E.D., Forrest, J.C., Hedrick, H.B., Merkel, R.A. (1989). "Principles of Meat Science", Kendall/Hunt Publ. Co., Iowa.
- Kara, S. (1994). "Vakumlu Ambalajlarda Satılan Kimi Sosis Çeşitlerinin Raf Ömrü Üzerine Araştırma". Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniv., Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karabaş, G. (1994). "Frankfurter Tipi Sosilerin Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Duyuşal Özelliklerine Ayçiçek Yağının Etkisi". Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karabulut, E.E. (1990). "Piyasada Bulunan Bazı Et Ürünlerinin Özellikleri Hakkında Araştırmalar". Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniv. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- 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". R.B. Duckworth (Ed.), 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 level. *J. Food Sci.*, 54, 4, 867 - 870, 873.
- Mountney, G.J. (1983). "Poultry Products Technology". 2nd Ed., AVI Publ. Co., New York.
- Nazlı, B., Uğur, M., Akol, N. (1986). İstanbul piyasasında tüketime sunulan sucuk, salam ve sosilerin 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.
- Olcay, M.E., Eldem, H. (1990). "Gıda Maddeleri Mevzuatı". Yayın No: 39 Hukuk Dizi No:21, Bayrak Matbaacılık, İstanbul.
- Öztaş, A. (1995). "Et Bilimi ve Teknolojisi". Hacettepe Üniv. Mühendislik Fak. Yay., Yayın No: 19, Ankara.
- Park, J., Rhee, K.S., Ziprin, Y.A. (1990). Low-fat frankfurters with elevated levels of water and oleic acid. *J. Food Sci.*, 55, 3, 871 - 874.
- Pearson, A. Tauber, F.W. (1984). "Processed Meats", 2nd Ed. AVI Publ. Co. Inc., Westport, Connecticut.
- Sönmez, B.F. (1990). "Frankfurter Tipi Sosilerin Üretiminde Yumurta Tavuğu Eti Kullanılması Üzerinde Bir Araştırma". Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Stadelman, L.K., Olson, V.M., Shemwell, G.A., Pasch, S. (1988). "Egg and Poultry-Meat Processing". Ellis Horwood Ltd., London.
- Steel, R., Torrie, J.H. (1981). "Principles and Procedures of Statistics". 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 sosilerinin bakteriyolojik kalitesi üzerinde araştırmalar. Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg., 10,1, 41 - 52.
- Tezcan, İ. ve Yurtyeri, A. (1987). "Et Ürünleri Teknolojisi". Ankara Ü. Vet. Fak. Teksir No: 87/4, Ankara.
- 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". Yaylacık Matbaası, Bursa.
- Zayas, J.F., Linn, C.S. (1988). Quality characteristics of frankfurters containing corn germ protein. *J. Food Sci.*, 53, 6, 1587 - 1596.