

İKİ FARKLI YÖNTEMLE KEMİKSİZLEŞTİRİLMİŞ PİLİÇ ETLERİNDEN ÜRETİLEN SOSİSLERİN BAZI KİMYASAL VE FİZİKSEL ÖZELLİKLERİNİN TESPİTİ¹

Cemalettin SARIÇOBAN²

Mustafa KARAKAYA²

² Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü- Konya

ÖZET

Bu çalışmada, piliç göğüs eti (PGE) 'ne ayrı ayrı mekanik olarak kemiklerinden ayrılmış piliç eti (MAPE) ve el ile kemiklerinden ayrılmış piliç eti (EAPE) 'nin farklı oranları (%0.0, %15.0, %17.5, %20.0, %22.5, %25.0 ve %100.0) karıştırılarak piliç sosisi üretiminde optimum kullanım düzeyleri araştırılmıştır. Üretilen sosislerde; pH, su, protein, yağ ve kül miktarları ve penetrometre (sertlik derecesi) değerleri belirlenmiştir.

Sosis gruplarının pH, su, protein, yağ ve kül miktarları sırasıyla 6.16-6.51; %53.39-67.04; %12.49-19.35; %6.50-23.31 ve %2.77-3.70 aralıklarında bulunmuştur. Sosis gruplarında, MAPE veya EAPE kullanım oranları arttıkça, sosislerin pH değerlerinde ve yağ miktarlarında artma saptanırken, protein miktarlarında azalma saptanmıştır. Tüm sosis gruplarında ortalama kül miktarları birbirine yakın değerler göstermiştir. En düşük ortalama protein (%14.342) ve en yüksek yağ (%17.180) miktarlarını piliç göğüs eti kullanılmayan sosis grupları vermiştir. Tamamen MAPE veya EAPE kullanılarak üretilen sosis gruplarının penetrometre değerleri (Newton), diğer sosis gruplarının penetrometre değerlerinden daha düşük bulunmuştur. Sonuç olarak, MAPE'li sosis gruplarından %25.0 kullanım oranına ve EAPE'li sosis gruplarından %17.5 kullanım oranına sahip olan sosislerin tüketiciler tarafından daha çok beğenileceği kanaatine varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Piliç sosisi, piliç göğüs eti, penetrometre değeri, kimyasal ve fiziksel özellikler

THE DETERMINATION OF SOME CHEMICAL AND PHYSICAL PROPERTIES OF SAUSAGES MANUFACTURED FROM DEBONED CHICKEN MEAT WITH TWO DIFFERENT METHODS

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate optimum usage level at different percentage of the addition (%0.0, %15.0, %17.5, %20.0, %22.5, %25.0 and %100.0) of the mechanically deboned (MDCM) and hand deboned chicken meat (HDCM) separately into the chicken breast meat in the production of chicken sausage. pH values, water, protein, fat and ash contents, and penetrometer values were determined on the sausage samples.

pH, water, protein, fat and ash amount of the sausage groups were found at the range of 6.16-6.51; 53.39-67.04 %; 12.49-19.35%; 6.50-23.31% and 2.77-3.70%, respectively. While the addition level of the MDCM or HDCM were increasing; pH values and fat amount of the sausages were increased, but the protein amount was decreased. The average ash amounts of the all sausages groups showed quite similar values. The lowest mean protein (%14.342) and the highest fat (%17.180) amount were obtained with the sausages groups without chicken breast meat. The penetrometer values of the samples produced with only MDCM or HDCM were found lower than the other groups. As a result of this study, it is concluded that the sausages produced with the use of the 25.0% of MDCM and use of 17.5% of the HDCM were the best in acceptability.

Key Words: Chicken sausage, chicken breast meat, penetrometer value, chemical and physical properties

GİRİŞ

Et ve et ürünleri çok uzun yıllardan beri insanlar tarafından sevilerek tüketilen bir gıda maddesidir. Bu ürünlere olan talebin artması; insanların beslenme alışkanlıklarının farklılaşması sonucunda değişik şekillerde ve özelliklerde et ürünleri üretimini zorunlu hale getirmekte ve bu konuda çok çeşitli araştırmaların yapılmasına zemin hazırlamaktadır.

Önemli ölçüde protein açığı bulunan ülkemizde özellikle hayvansal protein açığının kapatılması için mevcut hammaddelerin verimli bir şekilde kullanımına özen gösterilmesi gerekir. Bu durum hem ülke ve hem de dünya ekonomisi açısından önemlidir. Bu anlamda mekanik olarak kemiklerinden ayrılmış et (MAE)'lerin, et teknolojilerine katkısı dikkat çekicidir.

Mekanik olarak kemiklerinden ayrılmış et (MAE); gövde/karkas üzerindeki etin normal yollarla ayrılmasından sonra kemik üzerinde kalan etlerle, et-kemik ayrımı pahalıya mal olan yumurta verimini tamamlamış anaç tavuk etleri ve balık etlerinin meka-

nik olarak ayrılması işlemidir (Bakker 1978, Zwingmann 1980, Froning 1981, Mountney 1989, Baker ve Bruce 1995, Ockerman ve Hansen 2000, Yetim ve Kesmen 2000). Günümüzde binlerce ton kırmızı ve beyaz et, mekanik olarak kemiklerinden ayrılarak ileri derecede işlenmiş et ürünleri üretiminde kullanılmaktadır.

Mekanik olarak kemiklerinden ayrılmış piliç eti (MAPE), hafif kıvamı (yoğunluğu) ve düşük maliyetinden dolayı emülsifiye et ürünlerinin üretiminde sıkça kullanılmaktadır (Grunden ve ark. 1972, Jantawat ve Dawson 1980, Froning 1981, Mott ve ark. 1982, Field 1988, Lee ve ark. 1997).

MAE'in yağ içeriği, EAE'e göre daha yüksek iken, protein içeriği daha düşüktür (Ockerman ve Hansen 2000, Kolsarıcı ve Candoğan 2002). MAE'lerin pH'sı el ile kemiklerinden ayrılmış etlerden daha yüksektir (Stadelman ve ark. 1988, Ockerman ve Hansen 2000). MAE'in kül içeriği, EAE'e göre daha yüksektir. Bu miktar; hayvanın yaşına, türüne, eti kemikten ayırma sıcaklığına ve ayırma tipine bağlıdır.

Vadehra ve ark. (1972), kemiksizleştirme için mevcut ekipmanların çoğunun, ham materyalin %40-

¹Bu çalışma, Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir (FBE-2002/036). Cemalettin SARIÇOBAN'ın Doktora Tezi'nden alınmıştır.

60 aralığında ürün verdiğini bildirmişlerdir. Elde edilen bu ürün ortalama %63 su, %14-16 protein, %12-14 yağ ve %4-5 kül içermektedir.

Essary (1979), mekanik olarak kemiklerinden ayrılmış hindi (MAHE) sırt etlerinin %9.1, göğüs ve boyunlarından elde edilen etlerin ise %22.1 oranında yağ içerdiğini rapor etmiştir. Essary (1979), hindi sırt ve boyunlarından elde edilen MAHE'nin ortalama %15.7 yağ içeriğine sahip olduğunu bildirmiştir. MAPE'lerinin ortalama yağ içeriği ise %14.4'dür.

Bu araştırmada, son yıllarda ülkemiz piliç eti sektöründe de yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanan MAPE'lerin ve el ile kemiklerinden ayrılmış piliç et (EAPE)'lerinin sosis üretiminde optimum kullanım seviyesinin belirlenmesi için farklı oranlarda piliç göğüs etine ilave edilerek üretilen MAPE veya EAPE'li sosis gruplarının kimyasal kompozisyonlarının tespit edilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Et: Denemelerde kullanılan el ile (EAPE) ve mekanik olarak kemiklerinden ayrılmış piliç et (MAPE)'leri (Beehive tipi makina) Banvit A.Ş. (Bandırma)'den temin edilmiştir. MAPE'ler -38°C'de şoklanmış, -18°C'deki soğuk zincirde 10 kg'lık bloklar halinde Banvit A. Ş.'den temin edilerek denemelerde kullanılmıştır. Piliç göğüs et (PGE)'leri yine -18°C'de dondurulmuş 10 kg'lık bloklar halinde Banvit A.Ş.'den temin edilmiştir.

MAPE, EAPE ve PGE'ler (-18°C'de muhafaza edilen), sosis üretiminde kullanılmadan hemen önce dondurucudan çıkarılıp her biri ayrı ayrı donmuş et parçalama makinasında küçük parçalara doğandıktan sonra piliç göğüs eti (PGE)'ne farklı oranlarda [(I Grup %00.0), (II Grup %15.0), (III Grup %17.5), (IV Grup %20.0), (V Grup %22.5), (VI Grup %25.0) ve (VII Grup %100)] MAPE ilave edilerek sosis emülsiyonları hazırlanmıştır. Aynı şekilde piliç göğüs eti (PGE)'ne farklı oranlarda [(I Grup %0.0), (VIII Grup %15.0), (IX Grup %17.5), (X Grup %20.0), (XI Grup %22.5), (XII Grup %25.0) ve (XIII Grup %100.0)] EAPE ilave edilerek, sosis emülsiyonları hazırlanmıştır.

Katkı maddeleri, baharatlar ve sosis kılıfları:

Soya unu (EMSLAND, Almanya), nişasta (ARCONS, Hollanda), baharatlar ve kuyruk yağı Konya'da et ve et ürünleri işleyen Hatipoğlu A.Ş.'den temin edilmiştir. Araştırmada 20 mm'lik sosis suni kılıfları (TEEPAK, Belçika) kullanılmıştır.

Metot

Sosis gruplarının hazırlanması: Araştırmada iki farklı şekilde kemiklerinden ayrılmış (el ile ve mekanik olarak ayrılmış) piliç etleri kullanılarak sosis formülasyonları denenmiştir. Dondurucudan alınan donmuş EAPE'ler, önce donmuş et parçalama makinasından geçirildikten sonra, sanayi tipi bir kıyım makinasında 3 mm çaplı aynadan geçirilerek kıy-

ma haline getirilmiş, aynı işlemler, EAPE'lere de uygulanmıştır. Denemeler 3 tekerrürlü ve 3 paralel olacak şekilde 2x7x3 deneme desenine göre yürütülmüştür.

Denemelerde, her bir sosis grubunda aynı miktarlarda olacak şekilde, kuyruk yağı (2000 gr), nişasta (1000 gr), buz (3000 gr), tuz (350 gr), soya proteini (400 gr), fosfat (40 gr), dekstroz (80 gr), sodyum askorbat (10 gr), beyaz biber (20 gr), kırmızı biber (20 gr), zencefil (50 gr), kaküle-yenibahar (6 gr) ve sarımsak (24 gr) gibi yardımcı maddeler (toplam 7 kg) kullanılmıştır. Bu yardımcı maddelerin kullanımıyla, her bir gruba farklı oranlarda MAPE veya EAPE katılarak üretilen sosis gruplarının (her bir sosis grubunun emülsiyon miktarı 20 kg'dır) ayrı ayrı formülasyonları hazırlanmıştır.

Üretimi yapılacak her bir gruptaki sosislerin emülsiyonları kuterde (ALASKA Cutter, A.B.D) hazırlanmıştır. Sosis gruplarının formülasyonlarına göre; kutere önce kıyım haline getirilmiş et ile birlikte sıvı tütü (2-3 gr), soya proteini ve baharatlar konularak kuter iç sıcaklığı 0-3 °C olacak şekilde yaklaşık 3 dakika kadar ön parçalama işlemine devam edilmiştir (Hammer 1991). Bilahare kuter durdurularak daha önceden tartılmış ve hazırlanmış karışıma yağın az bir kısmı (1/3), buzun büyük bir kısmı (3/4) ve tuz ilave edilmiş ve kuter bir süre daha çalıştırıldıktan sonra sosis emülsiyonuna diğer katkıların (kalan buz) da eklenmesiyle emülsiyon oluşumu tamamlanmaya kadar karıştırma işlemine devam edilmiştir. Emülsiyon oluşumunun ortalarında ortama soya proteini ve baharat karışımı ile soyulmuş-ezilmiş sarımsak ilave edilmiş ve son aşamada ortama dolgu ve bağlayıcı olarak nişasta eklenmiştir. Kuterde emülsiyon oluşturma sürecinde ortam sıcaklığının 12 °C'nin üzerine çıkmamasına dikkat edilmiştir. Hazırlanan her bir grup sosis emülsiyonları ayrı ayrı otomatik dolum makinası (Handtmann VF 200, Almanya) yardımıyla 20x150 mm olacak şekilde suni kılıflara dolum işlemi yapılmıştır. Pişirme kabinlerine alınan farklı gruplardaki sosislerin merkez iç sıcaklığı 50-55 °C olacak şekilde, 20-25 dakika ön kurutma işlemi uygulanmış ve daha sonra sosislerin en soğuk noktadaki sıcaklığı, 72 °C olacak şekilde kabin sıcaklığı 78 °C'ye ve bağlı nemi %96'ya ayarlanarak 30 dakika ısı işlem uygulanmıştır. Her bir gruptaki sosisler pişirme kabinlerinden alınıp, en soğuk noktadaki sıcaklıklarının 35 °C'nin altına düşürülmesi amacıyla 5-10 dakika soğuk su ile duşlama yapıldıktan sonra, yaklaşık 30 dakika kadar sızdırma işleminin ardından soğuk depoya (2-4 °C) alınmış ve burada yaklaşık 12 saat tutulmuşlardır. Her bir gruptaki sosislerin üzerindeki suni kılıflar otomatik kılıf soyma makinası yardımıyla uzaklaştırıldıktan sonra, elde edilen soyulmuş sosisler yaklaşık 500 gr olacak şekilde Polietilen poşetler içerisinde, daha sonra analizlerde kullanılmak üzere vakum ambalajlama işlemine tabi tutulmuştur. Ambalajlanan sosis

örnekleri, yapılacak analizler için buzdolabı (0-4 °C) koşullarında muhafaza edilmiştir.

Kimyasal ve fiziksel analizler

Sosis örneklerinin su (103±2 °C), yağ (eter-ekstraksiyon), protein (Kjeldahl, Nx6,25) ve kül (525 °C) miktarları AOAC (2000)'in standart metotlarıyla belirlenmiştir. pH tayini için PGE, MAPE ve EAPE'lerle, her bir gruptaki sosis örneklerinden ayrı ayrı 10'ar gr örnek alınarak blender jarına aktarılıp ve üzerine 100 ml saf su ilave edilmiştir. Her bir örnek Waring blender yardımı ile 1-2 dakika kadar karıştırılarak homojenize edilmiştir. Daha önceden standardize edilmiş pH metre (315 i/SET WTW, Germany) yardımı ile pH tayinleri yapılmıştır (Gökalp ve ark. 1995). Araştırmada, sosilerin hazırlanmasında kullanılan PGE, MAPE ve EAPE'lerde ve her bir gruptaki sosis örneklerinde yağ ağırlıkları dikkate alınarak analizler yapılmıştır.

Her bir gruptaki sosis örneklerinden 2 cm kalınlıkta dilimler alınmış ve S.Ü.Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölüm Atölyesindeki Tekstür Analiz cihazında sertlik dereceleri belirlenmiştir. Sosilerin sertlik ölçümlerinde; kesit yüzeyi ve yatay olarak ölçülen değerlerin ortalaması alınmış ve sonuçlar Newton (N) olarak ifade edilmiştir (Aydın ve Ögüt 1992).

İstatistiksel analiz

Araştırma sonunda elde edilen veriler deneme desenine uygun olarak hazırlanan Tablolar halinde MINITAB Release 13.0 programı kullanılarak Varyans Analizine tabi tutulmuştur. Grup ortalamalarının karşılaştırılmasında Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Önemli bulunan interaksyonlar ise şekiller üzerinde tartışılmıştır (Düzgüneş ve ark. 1987).

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Sosis gruplarının üretiminde kullanılan piliç etleri Piliç Göğüs Eti (PGE), Mekanik olarak Kemiklerinden Ayrılmış Piliç Eti (MAPE) ve El İle Kemiklerinden Ayrılmış Piliç Eti (EAPE)'ne ait ortalama kimyasal analiz sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Sosis Gruplarının Üretiminde Kullanılan Piliç Etlerinin Kimyasal Analiz Sonuçları

Et Çeşidi	pH	Su (%)	Protein ² (Nx6.25, %)	Yağ (%)	Kül (%)
PGE	5,90	74,97	21,10	0,81	1,17
MAPE	6,50	66,47	12,30	18,57	0,82
EAPE	6,05	70,93	17,57	10,60	0,99

PGE: Piliç Göğüs Eti; MAPE: Mekanik Olarak Kemiklerinden Ayrılmış Piliç Eti; EAPE: El ile Kemiklerinden Ayrılmış Piliç Eti Her bir rakam, üç tekrerrürün ortalamasıdır.

Tablo 2. Sosis Gruplarının pH, Su, Protein, Yağ Ve Kül Miktarları Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

VK	SD	pH		Su		Protein		Yağ		Kül	
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
EtÇeşidi (A)	1	0,016	4,75*	14,094	1,36	4,734	4,12	31,581	10,02**	0,000	0,00
Katkı Oranı (B)	6	0,015	4,22**	15,958	1,54	10,546	9,18**	62,464	19,81**	0,001	0,01
AxB	6	0,004	1,20	1,009	0,10	3,233	2,82*	10,556	3,35*	0,001	0,01
Hata	28	0,003	-	10,375	-	1,146	-	3,153	-	0,097	-
Genel	41	0,005	-	9,912	-	2,916	-	13,609	-	0,066	-

(**)p<0,01 seviyesinde önemli, (*)p<0,05 seviyesinde önemli

pH

Sosis gruplarının pH değerlerine ait Varyans analizi sonuçları Tablo 2'de verilmiştir. Et çeşidinin, pH üzerinde istatistiki olarak önemli (p<0,05); MAPE veya EAPE kullanım oranlarının, pH üzerinde istatistiki olarak çok önemli (p<0,01) bir etkiye sahip olduğu bulunmuştur (Tablo 2).

Elde edilen verilerde, sosis gruplarının pH değerleri 6,16-6,51 arasında değişmiş olup, bu veriler bazı araştırmacıların saptamış olduğu sosis pH değerlerine (5,07-6,54) yakın bulunmuştur (Gökalp ve ark. 1989, Karabulut 1990, Kara 1994, Karabaş 1994, Yıldırım 1996, DeFreitas ve ark. 1997).

Et çeşidi ve MAPE veya EAPE kullanım oranları varyasyon kaynaklarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları ise Tablo 3'de verilmiştir. Buna göre; sosis gruplarına mekanik olarak kemiklerinden ayrılmış piliç eti (MAPE) ve el ile kemiklerinden ayrılmış piliç eti (EAPE) ilavesi sırasıyla ortalama pH 6,281 ve 6,241 değerlerini vermiş olup, et çeşidinin pH değerleri üzerine istatistiki olarak önemli (p<0,05) etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

pH değerlerinde, MAPE veya EAPE'nin %00,0'dan %25,0'e kadarki kullanım oranları arasında istatistiki olarak fark önemsiz (p>0,05) olmasına karşın, kullanım oranı arttıkça, sosis gruplarının pH değerlerinde çok az bir yükselme olmuştur. %100 PGE ile yapılan sosis grubu (kontrol) en düşük pH 6,227 değerine sahipken, en yüksek pH 6,370 değerine ise PGE kullanılmayan sosis grupları sahip olmuştur. Hiç PGE kullanılmayan sosis gruplarında pH değerlerinin yüksek olması, sosilerin üretiminde kullanılan MAPE ve EAPE'nin, pH değerlerinin yüksek olmasından kaynaklanmaktadır (Tablo 1). Özellikle üretim aşamasında MAPE'ye kemik iliğinin karışması, bu etin pH'sını oldukça yükseltmiştir. Field (1988), MAPE kullanılarak üretilen sosis gruplarının pH'larının yüksek olmasının nedeninin MAPE'nin elde edilmesinde, pH'sı yüksek olan kemik iliğinin (pH 6.80-7.40) ete karışmasından kaynaklandığını ifade etmiştir.

Tablo 3. Sosis Gruplarının pH, Protein Ve Yağ Miktarları Ortalamalarının Duncan Testi Sonuçları*

Faktör	n	pH	Protein (%)	Yağ (%)
Et Çeşidi				
MAPE	21	6,281 a	-	10,871 a
EAPE	21	6,241 b	-	9,137 b
Katkı Oranı¹ (%)				
00,0/100,0	6	6,277 b	18,650 a	7,817 b
15,0/85,0	6	6,250 b	17,543 a	8,183 b
17,5/82,5	6	6,232 b	17,537 a	8,752 b
20,0/80,0	6	6,245 b	17,342 a	9,182 b
22,5/77,5	6	6,245 b	17,325 a	9,343 b
25,0/75,0	6	6,260 b	17,345 a	9,570 b
100,0/00,0	6	6,370 a	14,342 b	17,180 a

*Farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistik olarak ($p < 0,05$) birbirinden farklıdır

¹Katkı Oranı: (MAPE veya EAPE) (%) /PGE (%)

MAPE: Mekanik olarak kemiklerinden Ayrılmış Piliç Eti; EAPE: El ile kemiklerinden Ayrılmış Piliç Eti, PGE: Piliç Göğüs Eti

Su miktarı

Sosis gruplarının su içeriklerine ait Varyans analizi sonuçları Tablo 2’de verilmiştir. Et çeşidi ve Katkı Oranının, sosislerin su içeriğine etkisi önemsiz ($p > 0,05$) bulunmuştur.

Sosis gruplarında ortalama su miktarları %53.39-67.04 arasında bulunmuş olup, Kara (1994) vakum paketlenmiş sosislerin su miktarlarını %62.80-63.50 arasında bulmuştur. Sosis üretiminde kullanılan et ve yağın türüne ve çeşidine göre sosislerin su miktarı farklılıklar gösterebilmektedir. Park ve ark. (1989), ayçiçek yağı ve domuz-sığır eti kullanılarak üretilen düşük yağlı sosislerde su miktarını %61.80, yalnızca sığır eti ve ayçiçek yağı kullanılan sosislerde su miktarını %62.40, domuz-sığır et ve yağlarının kullanıldığı yüksek yağlı sosislerde su miktarını %52.70, yalnızca sığır et ve yağlarının kullanımında ise su miktarını %53.00 olarak bulmuşlardır. Buna karşın Karabaş (1994), sosis formülasyonlarına ilave edilen ayçiçek yağı oranının artmasıyla birlikte son üründe su miktarının azaldığını belirtmiştir. Bater ve Maurer (1990), farklı türlerin yağlarını (hindi, domuz ve sığır yağları) kullanarak ürettikleri sosislerin su miktarını %62.00 olarak tespit etmişlerdir.

Protein miktarı

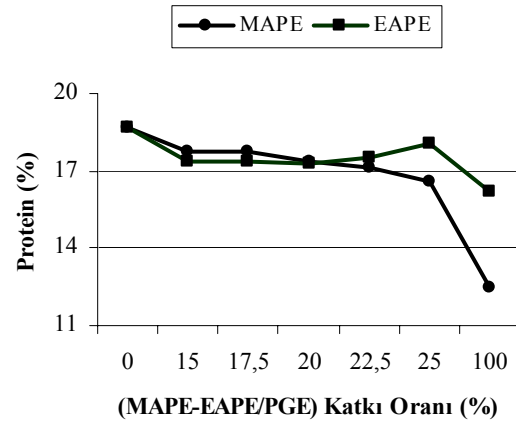
Sosis gruplarının protein içeriklerine ait Varyans analizi sonuçları Tablo 2’de verilmiştir. Protein içeriği üzerine et çeşidinin etkisi önemsiz ($p > 0,05$) olup, MAPE veya EAPE kullanım oranları (Katkı Oranı) protein içeriği üzerinde önemli ($p < 0,01$) etkiye sahip olmuştur (Tablo 2).

Sosis gruplarının ortalama protein miktarları %12.49-19.35 arasında bulunmuştur. Martin ve Rogers (1991), protein miktarını sığır etinden hazırlanan sosislerde %15.70, sığır ve domuz eti karışımından (1:1) elde edilen sosislerde %14.40 olarak tespit etmişlerdir. Bater ve Maurer (1990), farklı türlerin yağlarını (hindi, domuz ve sığır yağları) kullanarak ürettikleri sosislerin protein miktarlarını %16.00 olarak tespit etmişlerdir.

MAPE veya EAPE Katkı Oranı varyasyon kaynağına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Tablo 3’de verilmiştir. Katkı Oranı arttıkça, genel olarak sosis gruplarının ortalama protein miktarları azalmıştır. En düşük ortalama protein miktarı % 14.342 olup, PGE kullanılmayan sosis gruplarından elde edilmiştir (Tablo 3).

Varyans analizi sonuçlarına göre, protein miktarı üzerine önemli ($p < 0,05$) etkide bulunan “Et Çeşidi x Katkı Oranı” interaksyonu Şekil 1’de verilmiştir. Şekil 1’de görüldüğü gibi %20.0 Katkı Oranına kadar, sosis gruplarının protein içeriği birbirine yakın değerler verirken, Katkı Oranı %20.0’nin üzerine çıktığında sosis gruplarının protein içeriği düşme eğilimi göstermiştir. PGE’nin yüksek protein içeriğine %21.10 (Tablo 1) sahip olması, MAPE ve EAPE’nin daha düşük olan protein içerikleri üzerinde etkili rol oynamış ve protein içeriklerinin daha fazla düşmesini önlemiştir.



Şekil 1. Sosis gruplarının protein miktarları üzerine etkili “et çeşidi x katkı oranı” interaksyonu (MAPE: Mekanik olarak kemiklerinden Ayrılmış Piliç Eti, EAPE: El ile kemiklerinden Ayrılmış Piliç Eti, PGE: Piliç Göğüs Eti)

Yağ miktarı

Sosis gruplarının yağ içeriklerine ait Varyans analizi sonuçları Tablo 2’de verilmiştir. Sosis gruplarının yağ içeriği üzerine et çeşidi ve MAPE veya EAPE Katkı Oranı istatistik olarak önemli ($p < 0,01$) etkiye

sahipken, “Et çeşidi x Katkı oranı” interaksyonu üzerine etkisi de önemli ($p<0.05$) bulunmuştur.

Sosis gruplarında yağ içeriği %6.50-23.31 arasında değişmiştir. Kara (1994), iki ayrı firmaya ait vakum paketli sosislerin yağ miktarlarını %12.81-17.23 olarak saptamışlardır. Bater ve Maurer (1990), farklı türlerin yağlarını (hindi, domuz ve sığır yağları) kullanarak ürettikleri sosislerin yağ içeriğini ortalama %18.00 olarak tespit etmişlerdir.

Et çeşidi ve MAPE veya EAPE Katkı Oranı varyasyon kaynaklarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Tablo 3’de verilmiştir. %100 piliç göğüs etinden yapılan sosis grubunun (kontrol) yağ içeriği %7.817 ile en düşük düzeyde kalırken, MAPE veya EAPE Katkı Oranı arttıkça, sosis gruplarının yağ içeriği de artmıştır. En yüksek yağ içeriğine, hiç piliç göğüs eti kullanılmayan sosis grupları (%17.180) sahip olmuştur.

Kondaiah ve Panda (1987), mekanik olarak kemiklerinden ayrılmış piliç but etinin yağ miktarını %3,4 bulmuşlardır. Beraquet (2000), MAPE içeren kanatlı sosislerinde yaptıkları analizlerde yağ miktarını %30 olarak tespit etmişlerdir.

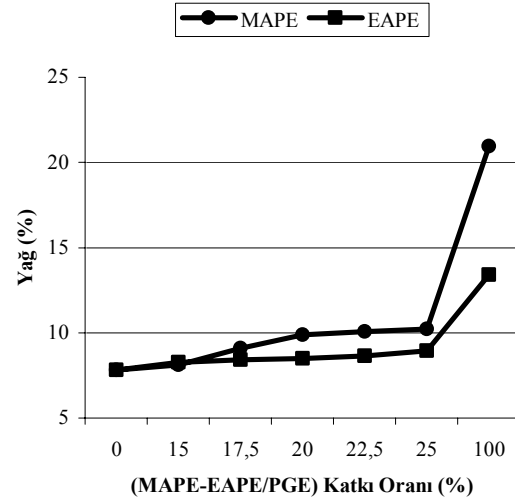
Yağ içeriği üzerinde önemli bulunan “Et çeşidi x Katkı oranı” interaksyonu Şekil 2’de verilmiştir. %25,0 MAPE veya EAPE katkı oranına kadar sosis grupları birbirine yakın yağ içeriğine sahipken, piliç göğüs eti kullanılmayan MAPE ve EAPE’den üretilen sosis gruplarının yağ içeriği önemli derecede artmıştır (Şekil 2). Sosis gruplarındaki yağ içeriğinin artmasına, sosislerin üretiminde kullanılan MAPE ve EAPE’nin yağ içerikleri (Tablo 1) etkili olmuştur. %15,0’e kadar MAPE veya EAPE ilavesi sonucunda elde edilen sosis gruplarının yağ içeriklerinde önemli bir fark gözlenmezken, %15,0’dan daha fazla MAPE kullanım oranlarının, EAPE kullanım oranlarına göre yağ içeriğini daha fazla yükselttiği Şekil 2’den görülmektedir.

Kül miktarı

Sosis gruplarının kül miktarlarına ait Varyans analizi sonuçları Tablo 2’de verilmiştir. Piliç göğüs etine farklı oranlarda MAPE ve EAPE katılarak hazırlanan sosislerin kül miktarı üzerine; et çeşidi ve MAPE ve EAPE kullanım oranlarının etkisi önemsiz ($p>0,05$) olmuştur. Tüm sosis gruplarında ortalama kül miktarları birbirine oldukça yakın değerler göstermiştir.

Sosis gruplarında kül miktarları %2,77-3,70 arasında değişmiştir. Yapılan araştırmalar sonucunda (Zayas ve Lin 1988, Gökalp ve ark. 1989, Barbut ve Mittal 1992, Bloukas ve Paneras 1993, Mittal ve Barbut 1993, Kara 1994) sosislerde kül miktarı %1,80-3,64 arasında bulunmuştur. Araştırmada tespit edilen kül miktarları Zayas ve Lin (1988), Mittal ve Barbut (1993)’un bulguları ile benzerlik gösterirken, bazı araştırmacıların (Gökalp ve ark. 1989, Barbut ve Mittal 1992, Bloukas ve Paneras 1993, Kara 1994) bulgularından yüksek çıkmıştır. Kül miktarlarında

görülen bu farklılıklar, söz konusu araştırmacıların sosis formülasyonlarına ilave ettikleri tuz oranlarının farklı olmasından kaynaklanabilir.



Şekil 2. Sosis gruplarının yağ miktarları üzerine etkili “et çeşidi x katkı oranı” interaksyonu (MAPE: Mekanik olarak kemiklerinden Ayrılmış Piliç Eti, EAPE: El ile kemiklerinden Ayrılmış Piliç Eti, PGE: Piliç Göğüs Eti)

Penetrometre (sertlik derecesi) değeri

Sosis gruplarının penetrometre değerlerine ait Varyans analizi sonuçları Tablo 4’de verilmiştir. Et çeşidi, penetrometre değeri üzerine çok önemli ($p<0.01$) etkide bulunurken, MAPE veya EAPE Katkı Oranı üzerine önemli ($p<0.05$) etkide bulunmuştur.

Sosis gruplarının penetrometre değerleri 0.8-3.5 Newton arasında değişmiştir. Park ve ark. (1989), taze sosislerin üretiminde yağ oranının azaltılmasının özellikle sertliği ve elastikiyeti arttırdığını ve sululuğu azalttığını bildirmişlerdir.

Tablo 4. Sosis Gruplarının Penetrometre (Sertlik Derecesi) Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

VK	SD	KO	F
Et Çeşidi (A)	1	3,040	10,35**
Katkı Oranı ¹ (B)	6	0,955	3,25*
AxB	6	0,159	0,54
Hata	28	0,294	-
Genel	41	0,438	-

(**) $p<0.01$ seviyesinde önemli, (*) $p<0.05$ seviyesinde önemli

Et çeşidi ve MAPE veya EAPE kullanım oranları (Katkı Oranı) varyasyon kaynaklarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Tablo 5’de verilmiştir. Buna göre; sosis gruplarına mekanik olarak ve el ile kemiklerinden ayrılmış piliç eti ilavesi sırasıyla ortalama 2.262 ve 2.800 Newton değerlerini vermiş olup, bu durum sosislerin sertliği üzerine istatistiksel olarak önemli ($p<0,05$) etkiye sahip olmuştur. Sosis gruplarında MAPE veya EAPE kullanım oranları (Katkı Oranı) %15,0, %17,5, %20,0, %22,5 ve

%25,0'de sırasıyla 2.700, 2.650, 2.733, 2.617 ve 2.900 olup, bu değerler arasında istatistiki olarak fark önemsizdir ($p>0.05$) (Tablo 5).

Tablo 5. Sosis Gruplarının Penetrometre Değerleri Ortalamalarının Duncan Testi Sonuçları*

Faktör	n	Penetrometre değerleri (Newton)
Et Çeşidi		
MAPE	21	2,262 b
EAPE	21	2,800 a
Katkı Oranı¹ (%)		
00,0/100,0	6	2,433 a
15,0/85,0	6	2,700 a
17,5/82,5	6	2,650 a
20,0/80,0	6	2,733 a
22,5/77,5	6	2,617 a
25,0/75,0	6	2,900 a
100,0/00,0	6	1,683 b

*Farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak ($p<0.05$) birbirinden farklıdır

¹Katkı Oranı: (MAPE veya EAPE) (%) /PGE (%)

MAPE: Mekanik olarak kemiklerinden Ayrılmış Piliç Eti; EAPE: El ile kemiklerinden Ayrılmış Piliç Eti, PGE: Piliç Göğüs Eti

Tamamen MAPE veya EAPE kullanılarak üretilen sosis grubunun penetrometre değerleri diğer sosis gruplarının penetrometre değerlerinden düşük bulunmuştur (Tablo 5). En düşük ortalama penetrometre değerlerini ise hiç piliç göğüs eti kullanılmayan sosis grupları (1,683) verirken, en yüksek ortalama penetrometre değerlerini %25,0 MAPE veya EAPE kullanılan sosis grubu (2,900) vermiştir (Tablo 5).

SONUÇ

Sosis gruplarında PGE yerine farklı oranlarda katılan MAPE ve EAPE'nin kullanım oranları arttıkça, sosislerin pH, yağ miktarlarında genelde bir miktar yükselme olurken, protein miktarlarında azalma görülmüştür. Sosis gruplarının su ve kül miktarlarında önemli bir değişiklik olmamıştır.

Sosis gruplarında %25,0 oranlarına kadar MAPE veya EAPE kullanımı sosislerin kimyasal ve fiziksel özellikleri üzerine olumlu etkide bulunmuştur. Sonuç olarak, MAPE'li sosis gruplarından %25,0 kullanım oranına ve EAPE'li sosis gruplarından %17,5 kullanım oranına sahip olan sosislerin tüketiciler tarafından daha çok beğenileceği kanaatine varılmıştır.

Son yıllarda ülkemizde de mekanik olarak ve el ile kemiklerinden ayrılmış kanatlı etleri, Frankfurter, Bologna, kahvaltılık sosis, burger, köfte gibi emülsifiye veya yeniden yapılandırılan et ürünlerinde yaygın bir şekilde kullanılmaya başlamıştır. Bu ürünlerin çeşitliliği, çeşitli tür etlerinin bu ürünlerin formülasyonunda kullanılması ile artabilmektedir. Mekanik olarak ve el ile kemiklerinden ayrılmış piliç etlerinden üretilen ürünlere, ülkemizde de bir standart oluşturulması için bu tip ürünler üzerinde araştırmaların yoğunlaştırılması faydalı olacaktır.

KAYNAKLAR

- AOAC 2000. Official Methods of Analysis of AOAC International (17th ed.). AOAC International Suite 500, 481 North Frederick Avenue Gaithersburg, Maryland 20877-2417 USA.
- Aydın, C., Ögüt, H. 1992. Determination of deformation energy in some biological materials. In National Symposium on Mechanisation in Agriculture, pp.254-264, Samsun, Turkey.
- Baker, R. C. and Bruce, C. A. 1995. Further processing of poultry. In Progressing of Poultry. Ed. G. C. Mead. Chapman and Hall, London.
- Bakker, A. F. 1978. Equipment for mechanical separation of meat from bones. Fleischerei 29 (7) 12.
- Barbut, S. and Mittal, G. S. 1992. Use of carrageenan and xanthan gum in reduced fat breakfast sausage. Lebensm. Wiss u Technol. 25: 509-513.
- Bater, B. and Maurer, A. J. 1990. Effects of fat source and final comminution temperature on fat particle dispersion, emulsion stability, and textural characteristics of turkey frankfurters. Poultry Sci. 70: 1424-1429.
- Beraquet, N. J. 2000. Carne mecanicamente separada de aves. In: Seminario e Curso Teorico-Pratico "Agregando Valor a Carne de Aves". Campinas: CTC, ITAL.
- Bloukas, J. G. and Paneras, E.D. 1993. Substituting olive oil for pork backfat affects quality of low fat frankfurters. J. of Food Sci. 58(4) 705-708.
- DeFreitas, Z., Sebranck, J. G., Olson, D. G. and Carr, J. M. 1997. Freze/thaw stability of cooked pork sausages as affected by salt, phosphate, pH and carrageenan. J. of Food Sci. 62(3) 551-554.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F. 1987. Araştırma Deneme Metotları (İstatistik Metotları-II). Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. 1021. Ders Kitabı: 295, Ankara.
- Essary, E. O. 1979. Moisture, fat, protein and mineral content of mechanically deboned poultry meat. J. of Food Sci. 44: 1020-1023.
- Field, R. A. 1988. Mechanically separated meat, poultry and fish. In A. M. Pearson & T. R. Dutson (Eds), Edible meat by-products pp. 83-126. London: Chapman and Hall.
- Froning, G. W. 1981. Mechanical deboning of poultry and fish. Adv. Food Res. 27: 109-147.
- Gökalp, H. Y., Ockerman, H. W. and Plimpton, R. F. 1979. Effect of packaging methods on the sensory characteristics of frozen and stored cow beef. J. of Food Sci. 44: 146.
- Gökalp, H. Y., Yetim, H. ve Kaya, M. 1989. Çeşitli seviyelerde yağsız soya unu katılan sosis emülsiyonlarının ve üretilen sosislerin bazı fiziksel, kimyasal, duyuşsal özellikleri ve per değerleri. Bursa I. Uluslararası Gıda Sempozyumu, 4-6 Nisan, Bursa.

- Gökalp, H. Y., Kaya, M., Tülek, Y., Zorba, Ö., 1995. Et ve Ürünlerinde Kalite Kontrolü ve Laboratuvar Uygulama Klavuzu. Atatürk Üniv. Yayın No:751, Ziraat Fak. Yayın No:318, Ders Kitapları Serisi No:69, Erzurum.
- Grunden, L. P., MacNeil, J. H., and Dimick, P. S. 1972. Poultry product quality: Chemical and physical characteristics of mechanically deboned poultry meat. *J. of Food Sci.* 37: 247-249.
- Hammer, G. F. 1991. Meat Processing: Cooked Products. 37th Int. Congr. of Meat Sci. and Technol., Proceedings, Germany.
- Jantawat, P. and Dawson, L. E. 1980. Composition of lipids from mechanically deboned poultry meats and their composite tissues. *Poultry Sci.* 59: 1043-1052.
- Kara, S. 1994. Vakumlu Ambalajda Satılan Kimi Sosis Çeşitlerinin Raf Ömrü Üzerine Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniv. Fen Bil. Enst., Ankara.
- Karabaş, G. 1994. Frankfurter Tipi Sosislerin Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Duyusal Özelliklerine Ayçiçek Yağının Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniv. Fen Bil. Enst., Ankara.
- Karabulut, E. E. 1990. Piyasada Bulunan Bazı Et Ürünlerinin Özellikleri Hakkında Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniv. Sağlık Bil. Enst. Besin Analiz Bilim Dalı, İstanbul.
- Kolsarıcı, N. ve Candoğan, K. 2002. Mekanik ayrılmış etin kalite özellikleri ve kullanım alanları. *Gıda*, 27(4) 277-283.
- Kondaiah, N. and Panda, B. 1987. Physico-chemical and functional properties of spent hen components. *J. Food Sci. and Technol.-India.* 24: 267-269.
- Lee, T. G., Williams, S. K. Sloan, D. and Littell, R. 1997. Development and evaluation of a chicken breakfast sausage manufactured with mechanically deboned chicken meat. *Poultry Sci.* 76: 415-421.
- Martin, J. W. and Rogers, R. W. 1991. Cure levels, processing methods and meat source effects on low-fat frankfurters. *J. Food Sci.* 56(1): 59-61.
- Mittal, G. S. and Barbut, S. 1993. Effects of various cellulose gums on the quality parameters of low-fat breakfast sausages. *Meat sci.* 35, 93-103.
- Mott, E. L., MacNeil, J. H., Mast, M. G. and Leach, R. M. 1982. Protein efficiency ratio and amounts of selected nutrients in mechanically deboned spent layer meat. *J. of Food Sci.* 47: 655-656, 663.
- Mountney, G. J. 1989. Poultry Products Technology. 2nd Ed. Food Prod. Pres. New York NY pp 233.
- Ockerman, H. W. and Hansen, C. L. 2000. Animal By-Product Processing &Utilization. Technomic Publishing Company, Inc. 851 New Holland Avenue, Box 3535 Lancaster, Pennsylvania U.S.A.
- Park, J., Rhee, K. S., Keton, J. T., and Rhee, K. C. 1989. Properties of low-fat frankfurters containing monounsaturated and omega-3 polyunsaturated oils. *J. of Food Sci.*, 54(3) 500-504.
- Stadelman, W. C. J., Olson, V. M. and Pasch, G. A. S. 1988. Egg and poultry-meat processing. Ellis Horwood Ltd. Chishester, England, p. 211.
- Vadehra, D. V., Bower, R., Rattie, N., and Baker, R. C. 1972. Chemical composition and the nature of proteins in mechanically deboned meat waste. *Poultry Sci.* 51: 1881.
- Yetim, H. ve Kesmen, Z. 2000. Et kemik ayırımında mekanizasyon. Tarımsal Mekanizasyon 19. Ulusal Kongresi, 1-2 Haziran 2000, Erzurum.
- Yıldırım, Y. 1996. Et Endüstrisi. 4. Baskı. Kozan Ofset Mat. San. ve Tic. Ltd. Şti., Ankara.
- Zayas, J. F. and Lin, C. S. 1988. Quality characteristics of frankfurters containing corn germ protein. *J. of Food Sci.* 53(6): 1587-1596.
- Zwingmann, W. 1980. Residual meat obtained from mobile separators assessed on the basis of chemical analysis food hygiene and the food regulations. *Fleischwirtsch.* 60: 99-103.