

KONSANTRE ve TEKSTÜRE SOYA PROTEİNİ KATIMININ TAVUK SOSİSİ ÜRETİMİNDE KULLANILABİLME OLANAKLARI ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Semra Kayaardı¹ Ümit Gürbüz² Mustafa Nizamlıoğlu²
Yusuf Doğruer²

The Investigation on The Possibilities of Consantrated and Texturized Soy Protein Usage in the Production of Chicken Sausage

Summary: The aim of the study determined the effects of Texturized Soy Protein (TSP) and Consantrated Soy Protein (CSP) on the quality of chicken sausage. After hidrated, TSP and CSP were added to sausage batter at the levels of 2.5-0%; 5-0%; 0-2.5%; 0-5% and 2.5-2.5% respectively. As a result, it was concluded that TSP and CSP did not cause any technological problem in the chicken sausage production in those levels and did not affect on the microbiological quality. However, the content of protein, moisture and ash of the samples increased, especially, at the levels of 2.5% TSP, 2.5% CSP and 5% CSP.

Key Words: Soy Protein, Sausage, Chicken Sausage

Özet: Bu çalışma, Tekstüre Soya Proteini (TSP) ve Konsantre Soya Proteini'nin (KSP) tavuk sosisi kalitesine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla TSP ve KSP hidratize edildikten sonra %2.5-0; %5-0; %0-2.5; %0-5 ve %2.5-2.5 oranlarında sosis hamuruna katılmıştır. Araştırmamanın sonunda TSP ve KSP'nin tavuk sosisi üretiminde kullanımının herhangi bir teknolojik hataya neden olmadığı ve mikrobiyolojik kaliteyi önemli düzeyde etkilemediği tespit edilmiştir. Bununla beraber, ürünün protein, nem ve kül miktarları belirgin bir şekilde artmış, özellikle bu durum %2.5 KSP-%2.5 TSP ve %5 KSP katkılı sosislerde daha belirgin bir biçimde ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Soya Proteini, Sosis, Tavuk Sosisi

Giriş

Sosis, emülsiyon teknolojisi uygulanarak işlenen et ürünlerindedir. Sosis üretiminde ham madde olarak sığır, koyun, domuz eti gibi kırmızı etler yanında, tavuk, hindi gibi kanatlı etleri de kullanılmaktadır. Son yıllarda kırmızı et ve ürünlerinin yağ içeriği, özellikle de kolesterol yönünden tehdit unsuru olarak kabul edilmesi nedeniyle, beyaz et ve ürünlerine talep artmıştır. Beyaz et, daha sağlıklı ve ekonomik olması, kolay ve bol bulunması, kırmızı etle aynı besleyici değerde olması gibi özellikleri bakımından hem doğrudan gıda, hem de işlenmiş ürün hammaddesi olarak tercih edilmektedir. Değişik katkı maddeleri ve teknolojik işlemlerdeki yeniliklere bağlı olarak bugün tavuk

etinden üretilen sosis ve benzeri ürünler de beğeniyle ve güvenle tüketilen gıdalar konumuna gelmiştir.

Sosis ve diğer emülsiyon et ürünlerinde; emülsiyon kırılmasını engelleyecek, işlenen ürünün teknolojik özelliklerini bozmayacak ve ürünün kalitesini yükseltecek katkıların kullanımı üzerinde son yıllarda oldukça yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Bu amaçla en çok kullanılan maddeler bitkisel proteinler, özellikle soya proteindir. Soya proteinleri; soya unu, konsantre soya proteini, tekstüre soya proteini ve soya proteini izolatu olmak üzere farklı yapılarda et ürünlerine katılmaktadır (Sofos ve ark. 1977; Gnanasambandam ve Zayas,1992; Lecomte ve Zayas,1993; Lecomte ve ark.1993; Amb-

Geliş Tarihi: 8.10.1997

1. C.B. Üniversitesi Mühendislik Fak. Gıda Mühendisliği Bölümü, Manisa

2. S.Ü. Veteriner Fakültesi, besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Konya

rosiadıs,1994; Pedersen ve Toisbak,1994; Pedersen,1995).

Konsantre soya proteini ve tekstüre soya proteini, et ürünlerinde üretim, depolama ve pişirme kalitesini düzeltici işlevlerinden dolayı, gelişmiş ülkelerde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bunlar su ve yağ bağlamaları, tekstürel nitelikleri düzeltici etkilerinden dolayı ve et emülsiyonlarını stabilize etme özellikleri nedeniyle emülsiyon tipi et ürünlerinde tercih edilmektedir (Pedersen,1995).

Konsantre ve tekstüre soya proteinleri, kolay elde edilebilen, besleyici değeri yüksek olan gıda ingrediyenleridir. Kıymadan yapılan et ürünlerinde pişirme stabilitesini arttırmakta, doğal et sularını bağlamakta, pişirmeden sonra ürünün daha sulu bir hal almasını ve ürün miktarının artmasını sağlamaktadır. Aynı zamanda nemi tutarak tekstür oluşumunu da etkilemektedir. Yani soya proteini katımıyla ürünün, hem ısı işlem öncesi hem de sonrası dayanıklılığı, kalitesi ve tüketim albenisi artmakta, sonuçta ekonomik bir ürün geliştirilmiş olmaktadır (Hand ve ark.1983; Miles ve ark.1984; Pedersen,1995).

Et ürünlerine soya katımının olumlu etkilerinin görülebilmesi ve renk, tat, aroma gibi duyuşsal niteliklerin arzu edilen düzeyde olabilmesi için formülasyonun çok iyi ayarlanması gerektiği vurgulanmaktadır (Hand ve ark.,1983). Yapılan araştırmalarda soya proteini, et ürünlerine %2 ile %50 arasında değişen oranlarda katılmıştır (Sofos ve ark.,1977; Yıldırım ve ark.,1977; Kaya ve ark.,1988; Tömek ve ark.,1988; Berry,1991; Gnanasambandam ve Zayas,1992; Lecomte ve Zayas,1993; Lecomte ve ark.,1993; Ambrosiadıs,1994; Anıl ve ark.,1995).

Lauck (1975), et ürünlerine soya proteinlerinin pişirme kaybı, yağ stabilitesi ve gevreklik açısından %10 oranına kadar katılabileceğini ileri sürmüştür. Gökalp (1993) ise, yüksek oranda tekstüre soya proteini katımının ürünün kalite özelliklerini bozmadığını, hatta bazı özellikler açısından olumlu sonuçlar verdiğini ifade etmiştir. Ancak katılma oranı, tüketicinin damak zevki ve tercihiyle ilişkili olup, fazla katıldığında arzu edilmeyen soya tadı hissedilebilmektedir (Gökalp,1991). Özellikle tavuk sosisi gibi halkın

beğenisine yeni sunulan ürünlerde fazla oranda kullanılmasının sakınca yaratabileceği düşünülmektedir. Nitekim bazı kaynaklara göre, konsantre ve tekstüre soya proteinlerinin katım oranı en fazla %3-5 olarak tavsiye edilmektedir (Yıldırım,1977; Pedersen,1995).

Soya proteinleri kuru ürünler olduklarından, emülsiyon et ürünlerinde hidratize edildikten sonra kullanılmaları önerilmektedir. Bu durumda hem homojen dağılım daha iyi sağlanmakta hem de katkıının etkisi daha fazla olmaktadır. Nitekim Sofos ve ark. (1977), yaptıkları çalışmayla bunu doğrulamışlardır. Hidrasyon, 1:1, 1:2, 1:3, 1:4 gibi farklı oranlarda yapılabilmektedir (Sofos ve ark.,1977; Kaya ve ark.,1988; Gökalp,1993).

Soya katılı et ürünlerinin kimyasal ve mikrobiyolojik kaliteleri üzerine çeşitli araştırmalar yapılmış ve katılan soya proteinlerinin nem, protein, yağ, kül gibi kimyasal nitelikler ile bakteri yüküne etkileri incelenmiştir. Genel olarak soya proteini ilavesinin ürünlerin nem, protein ve kül miktarlarını yükselttiği, buna karşın yağ düzeyinde azalma meydana getirdiği ve bu durumun büyük oranda soya proteininin su tutma kapasitesiyle bağlantılı olduğu ifade edilmiştir (Busway ve ark.,1988; Tömek ve ark.,1988;Yıldırım ve ark.,1977; Gökalp,1993; Lecomte ve ark.,1993). Yapılan mikrobiyolojik çalışmalarda ise depolama periyoduna paralel olarak toplam aerob bakteri, psikrofilik bakteri ve koliform sayılarını arttırdığı gözlenmiştir (Craven ve Mercuri,1977; Yıldırım ve ark.,1977; Keeton ve Melton,1978; Berry,1990). Ancak Gnanasambandam ve Zayas (1994) soya ilavesinin, ürünün mikrobiyolojik kalitesini etkilemediğini, yalnızca depolama süresine bağlı olarak mikrobiyel yükte bir artma meydana geldiğini belirtmişlerdir. Bu araştırmacılara göre ürünün mikrobiyal yükü, hammaddenin başlangıçtaki bakteri yükü ile depolama ısı işlem ve üretim sonrasındaki şartlara bağlı olarak değişmektedir.

Bu araştırma, farklı oranlarda konsantre ve tekstüre soya proteinlerinin ayrı ayrı kombinasyon halinde tavuk sosisi üretiminde kullanılabilme olanaklarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada kullanılan katkı maddelerinin ürünün kimyasal ve mikrobiyolojik niteliklerine etkileri ile

depolama süresince bu niteliklerde meydana gelen değişiklikler incelenmiştir.

Materyal ve Metot

Araştırmada materyal olarak kullanılan tavuk eti, Et ve Balık Ürünleri A.Ş. Manisa kombinasından, baharat ve bazı katkı maddeleri, Konya piyasasından, suni bağırsaklar; Et ve Balık Ürünleri Sincan İşletmesinden, konsantre ve tekstüre soya proteinleri ise Almanya'dan (LUCAS MEYER GmbH and Co, HAMBURG) temin edilmiştir. Sosis üretimi, S.Ü. Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalına bağlı olarak faaliyet gösteren Et ve Süt Ürünleri Araştırma ve Uygulama Ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Üretilen ürünler vakumla ambalajlanarak (0-5 °C) muhafaza edilmiştir. Sonuçların sağlıklı bir şekilde değerlendirilebilmesi için üretim ve analizlerde üç tekerrürlü ve paralelli çalışılmıştır.

Sosis Hamurunun Hazırlanması

Araştırmada, yapılan bir dizi ön denemelerin ışığında, deneysel olarak konsantre soya proteini (KSP) ve tekstüre soya proteini (TSP) oranları bakımından altı farklı sosls üretilmiştir. Üretiminde Et ve Balık Kurumu Sosls İmalat Yönetmeliğinde (1973) belirtilen oranlar esas alınmıştır. Bu formülün dışında Resmi Gazete(1997)'de yayınlanan Türk Gıda Kodeksinde, öngörülen oranlarda sodyum askorbat ve sodyum polifosfat katılmıştır. Üretimde KSP ve TSP kullanım oranları Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1. Tavuk sosisi üretiminde TSP ve KSP kullanım oranları (%).

Grup	TSP	KSP
A	-	-
B	2.5	-
C	5	-
D	-	2.5
E	-	5
F	2.5	2.5

Sosis hamuru, emülsiyonun kırılmasını önlemek için laboratuvar tipi dolum makinasında suni kılıflara hemen doldurulmuştur. Hazırlanan sosisler sıcaklık, bağıl nem düzeyi ve hava sirkülasyonu kontrol edilebilen bir cihazda (Fesmann Co. Ltd) ön kurutma (58 °C'de 20 dakika), tutsüleme (65 °C'de 25 dakika) ve pişirme işlemlerine sosis termal nokta sıcaklığı 72 °C oluncaya kadar 74 °C fırın sıcaklığında tabi tutuldu (Gökalp, 1991). Bu son işlem 35 dakikada tamamlanmıştır. Sosisler süratle soğutulmuş ve vakumla paketlenerek muhafazaya alınmıştır. Örneklerin üretimi takiben ve depolanmanın 15., 30., ve 45. günlerde kimyasal ve mikrobiyolojik analizleri yapılmıştır.

DeneySEL Metotlar

Kimyasal Analizler

Örneklerin yüzde nem miktarının belirlenmesinde SCALTEC SMO 01 nem tayin cihazından yararlanılmıştır (Pearson ve Tauber,1984). pH tayininde Türk Standartları Enstitüsü (1978)'nün TS 3136 standardında önerilen metot kullanılmıştır. Su aktivitesi (aw) değeri ise portatif aw WERT-MESSER cihazı ile tespit edilmiştir. Örneklerin protein, yağ ve kül miktarları A.O.A.C. (1984)'de belirtilen metodlara göre yapılmıştır. Tuz tayininde Yıldırım'ın (1996) önerdiği modifiye Mohr metodu kullanılmıştır.

Mikrobiyolojik Muayeneler

Toplam aerobik mezofilik bakteri sayımında Plate Count Agar (PCA, Oxoid) besi yeri kullanılmıştır (Harrigan ve Mc Cance,1976). Koliform grubu bakteriler Violet Red Bile Agar (VRBA, Oxoid) besi yerinde tespit edilmiştir (Harrigan ve Mc Cance,1976). Staphylococcus-Micrococcus mikroorganizmalarının sayımı için Mannitol Salt Agar (MSA, Oxoid) besi yeri kullanılmıştır (Bridson 1990). Maya ve küf sayımı, pH'sı 3.5'e düşürülmüş Potato Dextrose Agar (PDA,Oxoid) besi yerinde yapılmıştır.

İstatistiksel Analizler

Araştırmada elde edilen verilerin istatistiksel analizlerinde SPSS Windows versiyonu paket programı kullanılmıştır.

Bulgular

Araştırmada yapılan bir dizi ön denemelerin ışığında deneysel olarak Konsantre Soya Proteini (KSP) ve Tekstüre Soya Proteini (TSP) katılım oranları bakımından altı farklı tipte tavuk etinden

sosis üretilmiştir. Soğukta depolanan örneklere üretim sonrası 1., 15., 30. ve 45 günlerde kimyasal ve mikrobiyolojik analizler uygulanmıştır. Elde edilen kimyasal analiz bulguları Tablo 2'de, mikrobiyolojik muayene bulguları da Tablo 3'de gösterilmektedir.

Tablo 2. Çeşitli Oranlarda Konsantre ve Tekstüre Soya Proteini Katımlı Tavuk Sosislerinin Kimyasal Analiz Bulguları.

	A Grubu	B Grubu	C Grubu	D Grubu	E Grubu	F Grubu	F Değeri
1. Gün							
Nem(%)	60.68±0.22 ^c	64.66±0.35 ^{ab}	63.63±0.32 ^b	64.67±0.30 ^{ab}	65.06±0.06 ^a	64.76±0.66 ^{ab}	20.08**
Protein(%)	13.88±0.48 ^c	14.27±0.51 ^c	16.37±0.28 ^b	17.19±0.19 ^{ab}	17.52±0.11 ^a	17.45±0.09 ^a	25.50**
Yağ(%)	13.56±0.44 ^a	11.40±0.23 ^b	11.90±0.84 ^{ab}	10.62±0.47 ^{bc}	9.18±0.59 ^c	10.32±1.00 ^{bc}	5.33**
Kül(%)	2.13±0.08 ^b	2.19±0.18 ^c	2.54±0.06 ^{ab}	2.22±0.06 ^{bc}	2.63±0.04 ^a	2.64±0.14 ^a	4.15*
Tuz(%)	2.13±0.08 ^b	2.06±0.06 ^b	2.16±0.12 ^b	2.33±0.06 ^b	2.73±0.17 ^a	2.83±0.12 ^a	8.41**
PH	6.57±0.02	6.53±0.01	6.58±0.01	6.56±0.03	6.53±0.01	6.60±0.00	2.14
A _w	0.952±0.002	0.962±0.002	0.965±0.009	0.954±0.002	0.956±0.003	0.963±0.003	1.61
15. Gün							
Nem(%)	60.50±0.23 ^c	64.20±0.60 ^{ab}	63.29±0.32 ^b	64.40±0.28 ^a	64.93±0.04 ^a	64.99±0.31 ^a	24.97**
Protein(%)	14.34±0.22 ^c	15.91±0.21 ^b	17.73±0.38 ^a	17.48±0.14 ^a	17.10±0.08 ^a	17.87±0.63 ^a	16.97**
Yağ(%)	11.45±0.31 ^a	11.72±0.63 ^a	12.44±0.31 ^a	12.44±0.31 ^a	10.14±0.08 ^b	8.92±0.45 ^c	12.98**
Kül(%)	2.32±0.02 ^b	2.05±0.03 ^c	2.30±0.00 ^b	2.06±0.03 ^c	2.54±0.03 ^a	2.50±0.03 ^a	57.49**
Tuz(%)	1.70±0.17	1.86±0.08	2.03±0.12	1.86±0.06	1.83±0.18	1.90±0.20	0.52
PH	6.70±0.01 ^a	6.62±0.01 ^{bc}	6.65±0.01 ^b	6.65±0.01 ^b	6.61±0.00 ^c	6.69±0.01 ^a	14.60**
A _w	0.952±0.003 ^b	0.963±0.002 ^a	0.950±0.000 ^b	0.953±0.003 ^a	0.951±0.003 ^b	0.942±0.006 ^b	3.88*
30. Gün							
Nem(%)	59.76±0.32 ^d	63.39±0.06 ^{ab}	63.23±0.25 ^c	64.73±0.28 ^{ab}	63.85±0.49 ^{bc}	65.26±0.11 ^a	46.45**
Protein(%)	14.03±0.14 ^d	16.11±0.29 ^c	17.28±0.25 ^{ab}	16.93±0.03 ^b	17.08±0.25 ^{ab}	17.79±0.29 ^a	33.75**
Yağ(%)	15.03±0.97 ^a	12.87±0.40 ^{ab}	13.03±0.51 ^{ab}	11.44±0.73 ^{bc}	9.33±0.43 ^{ba}	8.91±0.01 ^d	10.61**
Kül(%)	2.39±0.01	2.37±0.24	2.22±0.03	2.62±0.16	2.47±0.15	2.50±0.05	0.10
Tuz(%)	2.30±0.05	2.23±0.03	2.23±0.03	2.10±0.05	2.46±0.08	2.16±0.12	3.06
PH	6.63±0.03 ^b	6.60±0.016 ^b	6.63±0.01 ^b	6.65±0.01 ^{ab}	6.61±0.01 ^b	6.69±0.01 ^a	3.82*
A _w	0.956±0.001 ^b	0.961±0.002 ^{ab}	0.953±0.001 ^b	0.965±0.005 ^a	0.954±0.002 ^b	0.955±0.003 ^b	3.49*
45. Gün							
Nem(%)	59.51±0.30 ^c	64.22±0.58 ^b	64.37±0.61 ^b	64.41±0.42 ^b	64.10±0.07 ^b	65.87±0.25 ^a	26.39**
Protein(%)	14.17±0.03 ^d	15.40±0.17 ^c	16.93±0.18 ^{ab}	16.84±0.03 ^b	17.36±0.26 ^{ab}	17.47±0.25 ^a	52.45**
Yağ(%)	15.83±0.61 ^a	12.84±0.31 ^b	12.78±0.35 ^b	12.46±0.25 ^b	9.47±0.37 ^c	8.62±0.59 ^c	35.87**
Kül(%)	2.59±0.08 ^a	2.19±0.01 ^c	2.33±0.02 ^{bc}	2.66±0.15 ^a	2.51±0.01 ^{ab}	2.52±0.02 ^{ab}	6.05**
Tuz(%)	3.00±0.11 ^a	2.93±0.06 ^{ab}	2.93±0.06 ^{ab}	2.60±0.06 ^c	2.76±0.03 ^{bc}	2.26±0.07 ^d	29.99**
PH	6.70±0.01 ^a	6.65±0.02 ^b	6.65±0.01 ^b	6.60±0.03 ^c	6.57±0.01 ^c	6.66±0.01 ^{ab}	11.33**
A _w	0.955±0.003 ^b	0.965±0.002 ^a	0.959±0.003 ^{ab}	0.959±0.001 ^b	0.953±0.001 ^b	0.960±0.00 ^{ab}	4.57*

a,b,c,d: Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler arasındaki farklılıklar önemlidir (p<0.01, p<0.05)

Tablo 3. Çeşitli oranlarda konsantre ve tekstüre soya proteini katılımlı tavuk sosislerinin mikrobiyolojik muayene bulguları (kob/g).

Grup	Toplam mezofilik	Staph.Micrococ.
1. Gün		
A	6.8x103±3.1x102	1.7x103±1.2x103
B	3.0x103±1.2x103	2.4x103±1.6x103
C	4.0x103±1.7x103	2.5x103±1.8x103
D	3.7x103±2.0x103	1.3x103±8.9x102
E	1.3x104±1.1x104	7.0x102±2.3x101
F	1.4x103±1.1x103	2.2x103±9.3x102
F değeri	0.8914	0.2884
15. Gün		
A	1.0x104±7.5x103	2.1x104±1.8x104
B	2.7x104±1.2x104	8.1x103±7.8x102
C	4.7x104±2.0x104	1.6x103±5.8x102
D	3.0x105±2.9x105	4.5x103±2.0x103
E	1.1x104±8.3x103	7.1x103±3.2x103
F	2.9x104±1.4x104	2.9x104±2.8x104
F Değeri	0.8822	0.6375
30.Gün		
A	5.3x105±2.8x105	4.2x103±3.3x103
B	1.4x105±1.0x105	3.3x103±1.7x103
C	1.7x106±1.5x106	2.5x103±7.0x102
D	3.3x105±2.8x105	2.1x103±3.7x102
E	5.5x105±2.2x105	2.1x103±1.4x103
F	2.0x106±1.7x106	5.0x103±2.6x103
F Değeri	0.6558	0.3548
45. Gün		
A	4.0x106±1.7x106	2.9x103±1.9x103
B	7.6x105±1.2x105	7.2x104±6.9x104
C	4.8x106±2.1x106	3.3x103±2.8x103
D	1.1x105±9.4x105	1.7x106±1.7x106
E	4.4x105±2.2x105	2.2x103±1.7x103
F	1.7x106±1.4x106	2.1x104±1.6x104
F Değeri	1.9943	0.9762

Tartışma ve Sonuç

Ön deneme ve geliştirme safhaları tamlandıktan sonra konsantre (KPS) ve tekstüre soya proteinleri (TSP), tavuk sosisi üretiminde kullanılmıştır. Bu aşamada biri kontrol olmak üzere 6 değişik tipte tavuk sosisi üretimi gerçekleştirmiştir. Üretimi takiben numuneler vakumlu olarak muhafazaya alınmıştır. Muhafaza periyodunun belirli günlerinde (1., 15., 30. ve 45. gün) numunelerin kimyasal ve mikrobiyolojik niteliklerinde meydana gelen değişiklikler sistemli bir şekilde incelenmiştir.

Kontrol ve emülsiyonlarına farklı oranlarda konsantre soya proteini (KSP) ve tekstüre soya proteini (TSP) katılarak üretilen tavuk sosislerinde üretimden hemen sonra aşağıdaki hususlar belirlenmiştir. Bütün örneklerin dış yüzey görünümünün düzgün, renklerinin hoşça giden kırmızımsı renkte, yüzeylerde sulanma, yağlanma bulunmadığı, numunelerin istenilen düzeyde bir kıvama sahip olduğu, kabuk bağlamanın olmadığı, normal esneklikte olduğu belirlenmiştir. Gökalp (1991)'in uyguladığı yöntemle sosis örnekleri bıçak ile kesilerek iyi bir şekilde dilimlendikleri, bıçağa yapışmadıkları ve kesit yüzeylerinin düzgün olduğu görülmüştür. Dilim yüzeylerinde boşluklara, su, yağ ve jelatin cecciklerine rastlanılmamıştır. Belirlenen bu kalite özellikleri, sosisin niteliklerini KSP ve TSP katılımı ile olumsuz yönde etkilemediğini, hatta daha iyi sonuçlar alındığını göstermektedir. Benzer durum Gökalp (1991) tarafından da belirlenmiştir. Bununla birlikte muhafazanın 15. gününde yapılan değerlendirmelerde vakumsuz ambalajlanan örneklerde aynı olumlu özellikler saptanamamış, hatta bu dönemde vakumsuz paketlenmiş örneklerin özelliklerini kaybettiği ve bozulduğu ortaya çıkmıştır.

Farklı oranlarda TSP ve KSP katılarak üretilen deneysel tavuk sosislerinin analizlerinin yapıldığı 1. günde pH ve aw değerleri; 15 günde tuz, 30. günde kütle ve tuz, miktarları hariç diğer özellikler (nem, protein) açısından istatistiksel bakımdan gruplar arasında önemli düzeyde farklılıklar belirlenmiştir (Tablo 2) ($P < 0.01$, 0.05).

Tablo2'de görüldüğü gibi genel olarak değişik oranlarda KSP ve TSP'nin üretimde kullanılmasıyla kontrol gruplarına göre nem ve protein miktarlarında artış, yağ miktarlarında ise azalmalar meydana gelmiştir. Özellikle KSP katılımlı tavuk sosislerinde bu durum daha belirgin olarak görülmektedir. Ayrıca, %5 TSP katılımı C grubu örneklerinde aynı durum dikkati çekmektedir. Soya katılımlı örneklerdeki nem miktarlarındaki artış Gökalp (1993)'in de ifade ettiği gibi soya unu ve proteinlerin suyu absorbe etmeleriyle açıklanabilir. Soya proteini ilavesinin ürünlerin nem ve proteinlerinde artışa, yağ miktarında ise azalmaya neden olduğu, birçok araştırmacı (Busway ve ark. 1988, Gökalp 1993, Tömek ve ark. 1988, Lekomte ve ark. 1993, Yıldırım ve ark. 1977) tarafından da ifade edilmiştir. Depolama süresi uzadıkça sosislerin % nem oranlarında (F grubu hariç) bir düşüş görülmüştür. Nem miktarlarındaki bu azalış ambalajlama materyalinin az da olsa su buharı geçirgenliğinden kaynaklanmış olabilir.

Analizlerin yapıldığı tüm depolama dönemlerinde elde edilen nem miktarları Türk Standartlarının sosis için izin verdiği en yüksek su miktarıyla (%65) uyum içerisinde. Ancak, tavuk etinden elde edilen sosisler için henüz bu tip bir standart bulunmamaktadır.

TSP ve KSP katılımı ile üretilen sosislerin protein miktarları katılan miktara bağlı olarak önemli ölçüde artarken, yağ miktarları önemli düzeyde düşmüştür. Burada dikkati çeken en önemli husus %2.5 KSP ve %2.5 TSP (F grubu) ve %5 KSP (E grubu) katılımı sosislerde bu durumun daha belirgin olmasıdır. Bu sonuçlar Gökalp (1993)'in de ifade ettiği gibi özellikle protein tüketimi eksikliği olan toplum kesimlerinin beslenmesi açısından önemli olduğu kadar, fazla enerji alımı sorunu olan tüketicilerin beslenmesi yönünden de önem taşımaktadır.

Sosislerde belirli düzeyde tuz oranlarının da bir ölçüsü olarak kabul edilen kütle miktarları 1. günde %2.19-2.64, 45 günde ise %2.19-2.66 arasında tespit edilmiştir. Üretimde katılan tuzu da içeren kütle değerlerinin Türk Standartlarında sosis için izin verilen %3 değerinin altında olması arzulan bir sonuçtur. Bu durum aynı zamanda uy-

günlük formülasyonların gerek soya proteinleri gerekse tuz katılım oranının uygun olduğunu göstermesi açısından olumlu olarak değerlendirilebilir.

Soya katılımı ile sosislerin küf oranlarında çok az da olsa bir yükselme görülmüştür. Buna ilave olarak özellikle kontrol grubunun içerdiği küf miktarları bazı dönemlerde daha yüksek bulunmuştur. Ancak, örneklerin nem oranları dikkate alındığında küf oranındaki artışın nemin azalmasına bağlı olarak artan kuru madde miktarıyla ilgili olabileceği düşünülebilir.

Deneyisel tavuk sosislerinin pH değerleri 1. günde 6.53- 6.60, 45.günde ise 6.57-6.70 arasında tespit edilmiştir. Depolama süresi ilerledikçe pH değerlerindeki değişimler pek düzenli olmamıştır. Bu durum Gökalp (1991) tarafından da ifade edilmiştir. Akça (1997) tavuk salamlarında pH değerlerinin muhafaza periyodu süresince düştüğünü ifade ederken, Sönmez (1990) üründe tavuk eti miktarının artmasına paralel olarak pH değerinin yükseldiğini ve %100 tavuk eti kullanımının asit ortam oluşturmada etkisiz kaldığını belirtmektedir. Buda tavuk etinin pH değerinin yüksek olmasıyla ilişkilidir. Ayrıca araştırmada, sosis üretiminde soya unu katım seviyesinin yükselmesine paralel olarak ürünün pH değerinde artış meydana gelmiştir. Bu artış kullanılan soya proteinlerinin pH değerlerinin 6.7-7 düzeylerinde olmasından kaynaklandığı sanılmaktadır.

Örneklerin aw değerleri 1. günde 0.952-0.963, 45.günde ise 0.953-0.960 arasında belirlenmiştir. Analizlerin yapıldığı 1. gün dışında diğer dönemlerde gruplar arası önemli düzeyde farklılıklar belirlenmiştir ($P<0.05$). Belirlenen bu farklılıklar muhtemelen ortamdaki serbest sudan kaynaklanmaktadır.

Sosis örneklerinde teknolojik işlemler doğrultusunda toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları bakımından gruplar arası farklılıklar önemsiz bulunmuştur (Tablo 3). Sönmez (1990) sosis üretiminde tavuk eti miktarının artmasına bağlı olarak örneklerin toplam aerobik mezofilik bakteri sayısının arttığını ifade etmiştir. Araştırma bulgularının bu mikroorganizmalar yönünden bazı

araştırmacıların (Sönmez, 1990; Akça, 1997) bulguları ve TSE (1991)'nin sosis standardında belirtilen en çok 105 /g değeriyle benzer olması arzulanan bir sonuç olarak değerlendirilebilir.

Staphylococcus-Micrococcus mikroorganizmalar bakımından da gruplar arasında herhangi bir farklılığa rastlanılmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 3). Araştırma bulguları Akça (1997)'nin tavuk salamlarında bulduğu değerlerle benzerlik göstermektedir.

Üretim sonrası depolama periyodu süresince sosislerde koliform, maya-küf ve salmonella mikroorganizmalarının üremediği belirlenmiştir. Bu mikroorganizmaların sosislerde ürememesi uygulanan dumanlama işlemi ve katkı maddelerinin etkisine bağlı olabilir. Ayrıca, araştırmada tespit edilen pH değerleri de bu mikroorganizmaların üremesini engelleyici faktör olarak düşünülebilir. Zaten, TSE (1992) standardında sosislerde salmonella mikroorganizmalarının bulunmaması ve maya-küf sayısının da 102 /g'den fazla olmaması gerektiğini vurgulamaktadır. Bu bakımdan bu mikroorganizmaların bulunmaması arzu edilen bir sonuçtur. Benzer durum Akça (1997) tarafından da tavuk salamlarında belirlenmiştir.

Yapılan araştırmada;

- TSP ve KSP katılımı üretim teknolojisi açısından tamamen tavuk etinden oluşan kontrol grubuna göre daha iyi sonuçların elde edilmesini sağlamıştır.

- TSP ve KSP'nin sosis üretiminde kullanılmasıyla ürünün protein, nem ve küf miktarında belirgin bir yükselme görülürken, yağ miktarında ise bir azalma tespit edilmiştir.

- Mikrobiyolojik açıdan KSP ve TSP katılımının herhangi bir farklılığa sebebiyet vermediği anlaşılmıştır.

- Tavuk eti sosislerinin muhafazası esnasında vakum ambalajlanma uygulanmayanların kısa süre içerisinde (15 gün) bozulduğu, vakum ambalajlama uygulananların ise daha uzun süre niteliklerini koruyabileceği (en az 30 gün) belirlenmiştir.

Sonuç olarak %5 KSP'nin tek başına veya

%2.5 TSP + %2.5 KSP kombinasyonunun kullanımının özellikle kimyasal kaliteyi önemli ölçüde etkilediği tespit edilmiş ve soya proteinlerinin kırmızı etten üretilen emülsiyeye et ürünlerinde olduğu gibi tavuk eti sosislerinde de güvenle kullanılabilceği kanısına varılmıştır.

Kaynaklar

- Akça, A. (1988). Tavuk Etinden salam Üretimi ve Kalitesi Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi. S.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ambrosiadis, I. (1994). Francfurte type sausage. The effect of textured soya protein on their technological and sensory properties. *Fleishwirtsch.*, 74 (4). 401.
- Anıl, N. Doğruer, Y. Gürbüz, Ü., Kayaardı, S. ve Keleş, A. (1995). Tavuk sucuğu üretim teknolojisi I: Kimyasal, mikrobiyolojik ve organoleptik kalitesi üzerine araştırmalar. *Vet. Bil. Derg.*, 11 (1).83.
- Association of Official Analytical Chemist (AOAC). "Official Methods of Analysis" 14th ed. Association of Official Analytical Chemist, Virginia.
- Berry, B. W. (1990). Changes in quality of all beef and soy extended patties as influenced by freezing rate, frozen storage temperature and storage time. *J. Food Sci.*, 55, 893.
- Berry, B.W. (1991). Effect of soy protein and freezing treatments as cooking loss and composition of beef patties. *J. Food Sci.* 55. 893.
- Bridson, E.Y. (1990). "The Oxoid Manuel" 6th edition Unipath Ltd. Hampshire.
- Busway, A.A, Lecomte, B, Work, T.M. and True, R.H. (1988). Characteristic of frankfurters prepared from mutton and fowl. *J. Food Sci.*, 53 (1). 67.
- Craven, S.E. Mercuri, A.J. (1977). Aerobic and coliform counts in beef-soy and chicken soy patties during refrigerated storage. *J. Food Protect.*, 40,1800.
- Et ve Balık Kurumu Genel Müdürlüğü. (1993). Et ve Balık Ürünleri A.Ş. Genel Müdürlüğü İmalat Dairesi Et Ürünleri İşleme ve İmalat Yönetmeliği. Yönetmelik Sıra No: 204., E.B.K. Gen.Müd., Ankara.
- Hand, L. W., Terrelt. R.N.Smith, G.C. (1982). Effects of chloride salts on physical, chemical and sensory properties of frankfurters. *J. of Food Sci.*, 47,1800.
- Gnanasambandam, R. and Zayas, J.F. (1992). Functionality of white germ protein in comminated meat products as compared with corn germ and soy protein. *J. of Food Sci.*, 57 (4) 829.
- Gökalp, H.Y. (1991) . Yağsız soya unu ve tekstüre soya proteininin sosis ve halk salamlarına katılabilme imkanları üzerine araştırmalar. Tübitak Proje No:VHAG-698, Tübitak, Ankara.
- Gökalp, H.Y. (1993). Yağsız soya unu ve tekstüre soya proteininin sosis ve halk salamlarına katılabilme imkanları. *Doğa- Tr.J. of Veterinary and Animal Sci.*, 17,39.
- Harrigan, W.F. and Mc Cance, M.E. (1976). "Laboratory Methods in Food and Dairy Mikrobiology" . Revised ed., Academic Press, London.
- Kaya, M., Yetim, H., Kotancılar, G., ve Gökalp, H.Y. (1988). Değişik seviyelerde yağsız soya unu katılan taze ve depolanmış hamburgerlerin *Cl. perfringens* ve diğer bazı mikroorganizma düzeyleri. *Gıda*, 13 (2), 129.
- Keelon, J.T. and Melton, C.C. (1978). Factors associated with microbial growth in ground beef extended with varying levels of textured soy proteins. *J. of food Sci.*, 43 1125.
- Lauck, K.M. (1975). The functionality of binders in meat emulsions. *J. of food Sci.*, 40, 736.
- Lecomte, N.B. and Zayas, L.F. (1993). Properties of binders and storage stability of frankfurters containing pre-emulsified fat stabilized with soy proteins. *J. of Food Processing and Preservation.* 17, 287.
- Lecomte, N.B. and Zayas, L.F. and Kasiner, C.L. (1994). Soy proteins functional and sensory characteristics improved in comminated meats. *J. of food Sci.*, 58 (3), 464.
- Miles, C.V. Ziyad, I., Bodwell, C.E. and Steele, P.D. (1984). True and apparent retention of nutrients in hamburger patties made from beef or beef extended with different soy proteins. *J. of food Sci.*, 49, 1167.
- Pearson, A.M. and Tauber, E.W. (1984). "Processed Meats". 2 nd ed. The AVI publishing Co., Inc., Westport. Com.
- Pedersen, H.F. (1995). Application of soy protein concentrates in processed meat products Experience from different countries. *Fleischwirtsch.* 75 (6) 798.
- Pedersen, H.F., and Toispar, P. (1994). Meat and vegetarian application of soy protein concentrates. *Food*

Tech. Europa. 1 (5) 61.

Resmi Gazete (1997). Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği, Resmi Gazete, sayı: 23172.

Sofos, I.N., Nodal, I., Allen, C.E. (1977). Effects of soy proteins and their levels of incomposition on the properties of wiener-type products. J. of food Sci., 42 (4) 879..

Sönmez, B.F. (1990). Franfurter tipi sosislerin üretiminde reforme yumurta tavuğu eti kullanılması üzerinde bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi. A.Ü. Fen Bil. Ens., Ankara.

Tömek, S., Serdaroğlu, M. ve Gönençayoğlu, D. (1988). Soya protein izolatu kullanımının salam kalitesine etkileri. Ege Üni., Müh. Fak. Derg. 1 (1) 67.

Türk Standartları Enstitüsü (1978). Et ve mamüllerinde pH tayini (Referans metot) TS 3136, Türk Standartları Enstitüsü , Ankara.

Türk Standartları Enstitüsü (1992). "Sosis" TS 980, Türk Standartları Enstitüsü , Ankara.

Yıldırım, Y., Yücel., A. ve Yurtyeri, A. (1977). Soya unlu sosis üretimi. Vet. Hek. Derg. 47 (4) 25.

Yıldırım, Y. (1996). " Et Endüstrisi ". 4.Baskı, Ankara.