

TAVUK SUCUĞU ÜRETİM TEKNOLOJİSİ 1:KİMYASAL MİKROBİYOLOJİK VE ORGANOLEPTİK KALİTESİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR*

Production Technology of Poultry Sausage-1: The Studies on the Quality of Chemical, Microbiological and Organoleptic*

Nazif Anıl¹

Yusuf Doğruer¹

Ümit Gürbüz¹

Semra Kayaardı²

Abdullah Keleş¹

Summary: This study was carried out for producing a new product "Poultry Sausage" and investigate its quality factors. The poultry sausage used in the experiments was developed by the applications of several tests and trials. Besides the various formulas and technological methods have been used, also the effects of several factors such as temperature, moisture and duration were also investigated. The poultry sausage samples developed by mixing chicken meat, beef and soybean flour in certain percentages (designed in groups) were examined from the chemical, microbiological and organoleptic point of view. All the samples were analysed at various stages of aging (1st, 3rd and 7th) and storage (14th, 21st and 30th) days significant differences were determined in chemical composition of poultry sausage according to the stages of aging and storage. At first day, moisture, protein and fat contents and acidity values showed differences. At 3rd day only value of acidity, at 7th day moisture, ash and water activity (a_w) values, at 14th day fat ash, salt and a_w values, at 21st day moisture, protein, fat, ash and salt contents and value of pH and finally at 30th protein, fat and salt contents of sausage among the groups showed significant differences. There was no significant difference in mikroflora between the groups in both aging and storage. Although the group C₃ differed from the other groups in the number of Staphylococcus - micrococcus microorganisms at the beginning stage of aging. It was detected that the number of total microorganisms and Lactobacillus species increased among aging and storage while coliform bacteria and yeasts-moulds showed significant and Staphylococcus - micrococcus species showed slight decreasing. After 7th day coliform bacteria was not detected. It was determined that the groups of C₂ and C₃ (consisting of chicken meat and beef) were more preferable in organoleptically, The groups B₁ and B₂ which were consisting of chicken meat beef and soybean flour, were detected poor in organoleptic determination. As a result it was concluded that poultry sausage might be a suitable product, producing by mixing chicken meat and beef especially using reformed chicken.

Key words: Poultry, Sausage, Quality

Özet: Bu çalışma yeni bir formülasyon ve teknoloji uygulanarak Türk halkının damak zevkine ters düşmeyecek aroma ve lezzette bir "TAVUK SUCUĞU" üretmek ve çeşitli kalite kriterlerini incelemek amacıyla yapıldı. Asıl denemelerde kullanılan tavuk sucuğu bir çok safhadan geçirilerek geliştirildi. Doğal olarak bu safhada değişik formüller ve teknolojik yöntemlerin yanısıra ısı, rutubet ve süre gibi çeşitli faktörlerde denendi. Sonuçta bu gözlem ve ön denemelerin ışığında geliştirilen tavuk sucuğu numuneleri tavuk ve siğir eti ile soya unu içerikleri yönünden 9 farklı gruba ayrılarak kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşsal nitelikleri yönünden olgunlaşmanın (1., 3. ve 7. günler) ve depolamanın (14., 21. ve 30. günler) belirli dönemlerinde incelemeye tabi tutuldu. Deneysel tavuk sucuklarının kimyasal bileşimlerinde 1. günde rutubet, protein, yağ tuz ve asidite değerlerinde; 3. günde asidite değerlerinde, 7. günde yağ, kül ve su aktivitesi değerlerinde; 14. günde yağ, kül, tuz miktarları ve su aktivitesi (a_w) değerlerinde; 21 günde rutubet, protein yağ, kül ve tuz miktarları ile pH ve asidite değerlerinde; 30. günde ise protein yağ ve tuz miktarlarında gruplar arası görülen farklar önemli bulunmuştur. Deneysel tavuk sucuklarının olgunlaşma ve depolanmaları sırasında sahip oldukları mikroflora bakımından gruplar arasında önemli bir fark tespit edilememiştir. Buna karşılık olgunlaşma periyodunun başlangıcında Staphylococcus- micrococcus mikroorganizmaları yönünden C₃ grubunun diğer gruplardan önemli farklılık gösterdiği saptanmıştır. Genel canlı ve Lactobacillus mikroorganizmalarında artışlar tespit edilirken koliform grubu mikroorganizmalarla maya, küf sayısında belirgin Staphylococcus- micrococcus mikroorganizmalarda ise önemli olmayan azalmalar gözlemlendi. Numunelerde 7. gün sonrasında koliform grubu mikroorganizma ürmesi olmadı. Deneysel tavuk sucukları lezzet, görünüş, tekstür ve genel beğeni düzeyleri bakımından organoleptik değerlendirilmeye tabi tutuldu ve tavuk eti siğir eti karışımlarından C₂ ve C₃ grupları en yüksek puanları aldı. Buna karşılık tavuk eti soya unu karışımları olan B₁ ve B₂ görünüş dışındaki nitelikler yönünden en düşük puanları aldı. Sonuç olarak özellikle yumurta verimi düşmüş reforme tavukların ve üretim fazla broilerlerin değerlendirilmesinde, tavuk etinin siğir eti ile birlikte veya tek başına yeni bir ürün olarak "TAVUK SUCUĞU" şeklinde ekonomiye kazandırılabilirliği kanaatine varıldı.

Anahtar Kelimeler: Tavuk, Sucuk, Kalite,

*Bu araştırma DPT ve SÜAF tarafından desteklenmiştir.

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

2: Celal Bayar Üniv. Mühendislik Mimarlık Fakültesi. MANİSA.

Giriş

Hammadde işlendiği ölçüde değer kazanır. Tavuk eti de hammadde olduğu için, daha değerli hale getirebilmek amacıyla işlenmesi ve yeni ürünler şeklinde tüketime sunulması gerekmektedir. Diğer taraftan tavukçuluk sektörü, hızla gelişmekte ve tavuk eti üretim kapasitesi artmaktadır. Ayrıca yumurta verimi düşük olan reforma tavuk etlerinin değerlendirilmesinde de problemler ortaya çıkmaktadır. Bu sebeplerden dolayı gerek artan kapasiteyi, gerekse reforme tavuk etlerinin en iyi şekilde değerlendirilmesi için, modern et teknolojilerini tavuk etinde de uygulamak gerekmektedir. İşte bu amaçla tavuk etinden Türk tipi fermene sucuk yapılması düşünülmüştür.

Kanatlı hayvan etlerinden yapılan sucukların üretim teknolojisinde klasik sucuk üretimindeki ana safhalar uygulanmaktadır. Hammadde olarak öncelikle çeşitli oranlarda yumurta verimi düşmüş reforme tavuk ve hindi etleri tercih edilmektedir (Acton ve Dick., 1975; Baker ve ark., 1968; 1970a; 1970c; Barbut ve ark., 1988; Bushway ve ark., 1988; Fryer ve Prusa, 1988; Holley ve ark., 1988; Keller ve Acton, 1974; Kondarh ve Panda, 1989; Tömek ve Gönencayoğlu, 1989; Whiting ve Jenkins, 1981). Sığır eti ve tavuk eti karışımından elde ettikleri sucuklarda tavuk etinin sucuk üretiminde sığır etinin bir kısmının yerini tutabileceğini ifade etmişler, ayrıca tavuk eti kullanımının fermantasyonu arttırdığını ileri sürmüşlerdir. Whiting ve Jenkins (1981), tavuk ve tavşan etlerinden yapılan frankfurterdeki emülsiyonun sığır eti ile yapılanlara göre daha kolay şekillendiğini ve çok stabil bir yapı kazandıklarını vurgulamışlardır. Fryer ve Prusa (1988), sığır ve hindi etlerinin farklı oranlardaki karışımlarıyla elde ettikleri sucuklarda; sığır eti miktarının artmasına paralel olarak yağ ve pişirme kayıplarının arttığını belirlemişlerdir. Kanatlı etlerinin kesim sonrası dondurularak üretimde kullanılması gerektiği çeşitli araştırmacılar (Baker ve ark., 1970a; 1970b; 1970c, Barbut ve ark., 1988; Bushway ve ark., 1988; Holley ve ark., 1988; Keller ve Acton, 1974; Kondarh ve Panda, 1989; Whiting ve Jenkins 1981) tarafından ileri sürülmüştür. Baker ve ark. (1970b), etlerin dondurulmasının yanı sıra çig veya kızartılmış bir şekilde de kullanılabilirliğini ifade etmişlerdir.

Sucuğun bileşiminde bulunan diğer bir madde de yağdır. Tavuk sucuğu üretiminde farklı nitelikte yağlar kullanılmıştır. Bazı araştırmacılar (Baker ve ark., 1968; 1970 a, 1970b, 1970c, Keller ve Acton 1974) bu amaç için tavuk derisini kulanırken diğer bir kısım araştırmacılar (Acton ve Dick, 1975p; Fryer ve Prusa, 1988; Holley ve ark., 1988) başka kökenli yağ kullanımını tercih etmişlerdir. Baker ve ark. (1968), frankfurtere % 15 oranında tavuk derisi ilave edilmesinin tekstür üzerinde önemli olmayan bir etkiye sahip olduğunu ileri sürmüşlerdir. Acton ve Dick (1975), sucuklarda sığır böbrek üstü yağlarının kullanılmasının tavuk deri yağlarının neden olduğu sucuk yüzeyindeki yağlılık durumunu elimine ettiğini belirtmişlerdir.

Tavuk sucuğunda kullanılan katkı maddeleri ve baharatlar diğer sucuklarda kullanılanlarla benzerlik göstermektedir. Busway ve ark. (1988), baharat ve katkı maddelerinin yanısıra tavuk sucuklarında soya unuda kullanmışlardır. Ayrıca bazı araştırmacılar (Acton ve Dick, 1975; Holley ve ark., 1988; Keller ve Acton 1974) tavuk sucuklarında çeşitli oranlarda starter kültür kul-

lanmışlardır. Bu amaçla *Pediococcus cerevisinae* ve *Lactobacillus plantarum* starter kültürlerinden yararlanılmıştır.

Karıştırma işlemleri tamamlanan sucuk hamurları muhtelif çaptaki kılıflara doldurulur. Bağırsaklara doldurulan tavuk sucukları bu işlem sonrası olgunlaşmaya tabi tutulurlar. Keller ve Acton (1974), öncelikle 38 °C sıcaklık ve % 95 rutubetli bir ortamda 24 saat süreyle bu işlemi gerçekleştirmişlerdir. Daha sonra sucuklara 68 °C'de 4-5 saat süreyle pastörizasyon işlemi uygulanmışlardır. Tömek ve Gönencayoğlu (1989), pastörizasyon işlemini 65 °C'de 24 saat süreyle tatbik etmişlerdir. Araştırmacılar, bu dönemde ortalama rutubeti yavaş yavaş % 90'dan %70'e düşürmüşlerdir. Sucuk üretim periyodunun bu safhasında uygulanan farklı ısı ve rutubet şartlarından sonra, olgunlaşma periyodu tamamlanan sucuklar ya direkt olarak veya vakumla paketlenerek tüketime sunulurlar.

Bu araştırma yeni bir formülasyon ve teknoloji uygulayarak Türk halkının damak zevkine ters düşmeyecek aroma ve lezzette bir "TÜRK SUCUĞU" üretmek; kimyasal, makrobiyolojik ve organoleptik kalite kriterleri yönünden incelemek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmada kullanılan materyal (tavuk eti, sığır eti, soya unu, baharat, katkı maddeleri ve bağırsak) Konya piyasasından temin edildi. Tavuk sucukları S.Ü. Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı'nın Et ve Süt Ürünleri Araştırma Uygulama Ünitesinde üretildi.

Sucuk Hamurunun Hazırlanması: Araştırmada deneysel olarak içerdikleri tavuk eti, sığır eti ve soya unu bakımından birbirinden farklı dokuz sucuk numunesi hazırlandı. Sucuk hamuruna ilave edilen baharat ve katkı maddelerinin miktarlarında Et ve Balık Kurumu Sucuk Yapım Yönetmeliği'nde (1973) belirtilen oranlar esas alındı. Bu formüle ilave olarak sucuk hamurunda yer alan Glukano delta lacton (Gdl), sodyum askorbat ve sodyum polifosfat Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği'nde (Resmi Gazete, 1990) belirtilen oranlar doğrultusunda kullanıldı. Araştırmada uygulanan sucuk formüllerindeki tavuk eti, sığır eti ve soya unu miktarları Tablo 1'de; sucuk hamuruna ilave edilen baharat ve katkı maddeleri miktarları Tablo 2'de gösterilmektedir.

Sucuk kılıfı olarak piyasadaki temin edilen hava kuru doğal sığır ince bağırsakları kullanıldı ve tavuk sucuk hamuru, sığır eti sucuğunun tersine, emülsiyonun kırılmasını önlemek için, bekletilmeden laboratuvar tipi bir sucuk doldurma makinasında dolduruldu.

Deneysel olarak hazırlanan tavuk sucukları iklim şartları kontrol edilebilen bir kurutma dolabında (Mebay inkübatör, Ostim Sanayi Sitesi-Ankara) kurutuldu. Olgunlaşmanın ilk üç günü kurutma dolabının sıcaklığı 15-18 °C, rutubeti % 85±5 ve hava sirkülasyon hızı 1-1.5 olacak şekilde ayarlandı. Üçüncü günden sonra sıcaklık 18-20 °C'ye rutubet %80±5'e ayarlanarak yedi gün süreyle olgunlaştırmaya devam edildi. Yedi gün sonrasında kurutma dolabının sıcaklığı 10 °C'ye rutubeti %75±5' ve hava sirkülasyon hızı 0.5-1.0 m/sn'ye düşürüldü. Bu şartlar altında sucuklar 30 gün kadar muhafaza edildi.

Tavuk Sucuğu numunelerinin deneyler için hazırlanması: Asıl denemelerde kullanılan tavuk sucuğu

Tavuk Sucuğu Üretim Teknolojisi 1: kimyasal Mikrobiyolojik Ve Organoleptik Kalitesi Üzerinde

birçok safhadan geçirilerek geliştirildi. Doğal olarak bu safhalarda değişik formüller ve teknolojik yöntemlerin yanısıra ısı, rutubet ve süre gibi çeşitli faktörlerde denendi. Sonuçta bu gözlem ve ön denemelerin ışığında geliştirilen tavuk sucuğu numuneleri olgunlaşma (1., 3. ve 7. günler) ve depolama (14., 21., ve 30. günler) süresince kimyasal, mikrobiyolojik ve organoleptik kaliteleri yönünden incelemeye tabi tutuldu.

Deneysel Metodlar

Bileşimsel analizler

Rutubet miktarının tayini: Numunelerdeki rutubet miktarı, Kett Infrared Moisture Meter (Model F-1 A) cihazı ile tayin edildi. (Pearson ve Tauber, 1984)

Yağ Miktarı tayini: Numunelerin yağ miktarları aynı cihazda yapılan ikinci bir işlemle belirlendi. Bu amaçla içinde suyu uçurulmuş kuru numune parçaları bulunan kefe cihazdan alınarak 5 ml karbon tetraklorür (CCl₄) ile üç defa ekstrakte edildi. Kefe tekrar cihaza yerleştirilerek üç dakika aynı ısıda kurutuldu. Göstergede tespit edilen sabit değer, rutubet miktarından çıkarılarak yağ miktarı yüzde olarak bulundu.

Kül miktarının tayini: Numunelerin yağ tayinini takiben kefenin içinde kalan kuru ve yağsız kalıntılar, darası alınmış porselen kül kaplarına alındıktan sonra tartıldı. Kül fırınında 550 °C'de bir saat süreyle yakıldı. Desikatörde soğutulup tartıldı. Tartımlar arası farktan yüzde olarak kül miktarı bulundu (A.O.A.C., 1984).

Protein miktarı tayini: Numunelerin protein miktarları Kjeldhal metoduna göre belirlendi (A.O.A.C., 1984).

Tuz miktarının saptanması: Numunelerin tuz miktarı modifiye edilmiş Mohr metoduna göre yapıldı (Yıldırım, 1993).

pH değerinin saptanması: Numunelerin pH değerleri Acton ve Keller'in (1974) önerdikleri yöntemle belirlendi.

Total asiditenin tayini: Numunelerde total asidite ta-

yini titrasyon yöntemiyle yapıldı (Acton and Keller 1974).

Su aktivitesi (aw) değerinin tespit edilmesi: Numunelerin su aktivitesi değerleri çeşitli araştırmacıların (Leistner ve Rodel, 1975; Troller ve Chirsitan, 1978) belirttiği şekilde portatif bir higrometre cihazında (Aw-Wert Messer) ölçüldü.

Ağırlık kaybının belirlenmesi: Numunelerin ağırlık kayıplarını tespit etmek için her gruptan ayrılan üç numune üretim periyodunun belirli dönemlerinde tartıldı. Dönemler arasında tartım farklarından her dönem için ağırlık kayıpları yüzde olarak belirlendi (Dinçer, 1980).

Mikrobiyolojik muayeneler

Genel Canlı mikroorganizma sayımı: Genel canlı mikroorganizma sayımı için Plate Count Agar (PCA, Oxoid) besi yeri kullanıldı (Harrigan ve Mc Cance, 1976).

Koliform grubu mikroorganizmaların sayımı: Koliform grubu mikroorganizmaların sayımında Violet Red Bile Agar (VRBA, Oxoid) besi yeri kullanıldı (Harrigan ve Mc Cance, 1976).

Staphylococcus-micrococcus grubu mikroorganizmaların sayımı: Staphylococcus-micrococcus mikroorganizmaların sayımı için Mannitol Salt Agar (MSA, Oxoid) besi yeri kullanıldı (Oxoid, 1976).

Lactobacillus mikroorganizmaların sayımı: Bu amaçla Man-Rogose Sharp Agar (MRS, Oxoid) kullanıldı (Harrigan ve Mc Cancey, 1976).

Maya ve küflerin sayımı: Maya ve küf sayımında pH'sı 3.5'e düşürülmüş Potato Dextrose Agar (PDA, Oxoid) besi yeri kullanıldı (Oxoid, 1976).

Duyusal muayene: Tavuk sucuğu örneklerinin duyu - sal yönden değerlendirilmesinde The American Society for Testing and Materials'ın(1976) önerdiği metodlardan biri kullanıldı. Bu amaçla numuneler, görünüş (dış ve iç görünüş), tekstür (Çiğneme sululuk) lezzet ve genel beğeni düzeyi yönünden altı kişilik bir panel tarafından de

Tablo I. Tavuk Sucuğunun Bileşiminde Bulunan Tavuk Eti, Sığır Eti ve Soya Unu Miktarı (%)

Grup	Tavuk Eti	Sığır Eti	Soya Unu
A	100	-	-
B1	95	-	5
B2	90	-	10
C1	95	5	-
C2	90	10	-
C3	80	20	-
D1	90	5	5
D2	85	10	5
D3	75	20	5

Tablo 2. Tavuk Sucuğunun Bileşiminde Bulunan Baharat ve Katkı Madelerinin Miktarı

Madde	Miktar	
	(%)	(g/kg)
Sodyum klorür	2.2	22
Sarımsak	1.0	10
Sodyum nitrat	0.05	0.5
Sakkaroz	0.4	4
Glukano delta lakton	0.03	0.3
Sodyum askorbat	0.3	3
Sodyum polifosfat	0.3	3
Kimyon	1.3	13
Kırmızı biber	1.0	10
Karabiber	0.5	5

ğerlendirildi.

İstatistiksel analizler: Tavuk sucuğu numunelerinin üretim (1., 3., ve 7. gün) ve depolama (14., 21. ve 30. gün) sürelerine ait analiz (kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşsal) sonuçlarına göre numuneler arasında istatistik yönünden önemli farklılık bulunup bulunmadığı varyans analizi ile belirlendi. Önemli çıkan varyasyon kaynakları arasındaki farklar en az önemli fark testi (Duncans' Multiple Range Test) uygulanarak önemlilikleri tespit edildi (Steel ve Torrie, 1981).

Bulgular

Tavuk Sucuğunun Ön Deneme ve Geliştirme Safhalarına Ait Gözlemler ve Bulgular: Asıl denemelerde kullanılan tavuk sucuğu birçok safhadan geçirilerek geliştirildi. Doğal olarak bu safhada değişik formüller ve teknolojik yöntemlerin yanısıra ısı, rutubet ve süre gibi çeşitli faktörlerde denendi. Sonuçta bu gözlem ve ön denemelerin ışığında geliştirilen tavuk sucuğu numuneleri tavuk ve siğir eti ile soya unu içerikleri yönünden 9 farklı gruba ayrılarak kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşsal nitelikleri yönünden incelemeye tabi tutulmuşlardır.

Tavuk sucuğunun geliştirilmesi amacıyla yapılan ön denemelerde tavuk eti çeşitli oranlarda (% 5, 10 ve 20) deri ile homojen bir şekilde karıştırılarak sucuk hamuru elde edilmiştir. Ancak bu şekilde hazırlanan tavuk sucuklarında bağlanma tam olarka meydana gelmemiş ve sucuk içinin ufalanıp dökülmesi gibi problemlerle karşılaşmıştır. Bu durumun önlenmesi için sucuk ha-

murunun bileşimine giren yağ, kuyruk yağı ile karşılanmış fakat bunda da benzer problemler meydana gelmiştir. Tavuk sucuklarında gözlemlenen bu problem kabuk yağı kullanılarak önemli ölçüde giderilmiştir.

Hazırlanan tavuk sucuğu hamurları, siğir sucuklarında uygulandığı gibi, bağırsaklara doldurulmadan önce bir gece serin yerde bekletilmesinin doldurma esnasında emülsiyon kırılması nedeniyle sucuk içinin dağılıp dökülmesine sebep olduğu müşahade edilmiştir.

Bu bakımdan sucuk hamurunun bir gece bekletilmeyip derhal doldurulmasını emülsiyon açısından olumlu neticeler verdiği belirlenmiştir.

Tavuk sucuklarına ürünün kalitesini arttırmak amacıyla farklı oranlarda (%5,10,20 ve 25) soya unu katılmıştır. Soya unu % 5'in üzerinde olduğu zaman sucuklarda aşırı derecede arzu edilmeyen tipik soya fasülyesi tadı tespit edilmiştir.

Ön denemelerde tavuk sucuklarına olgunlaşma süresince farklı sıcaklıklar uygulanmıştır. Özellikle 18 °C'nin üzerindeki sıcaklıklarda olgunlaştırılan sucuklarda yağlarda sızıntı ve buna bağlı olarak bağırsakla içerik arasında kesecikler meydana gelmiştir. Ayrıca yüksek ısıda olgunlaştırılan sucuklarda ani kurumlara bağlı olarak da kesecikler oluşmuştur. Tabi bağırsaklara doldurulan tavuk sucuklarında suni bağırsaklara dolduralanlara oranla daha az kese oluşumu, büzülme, sucuk yüzeyinin pürüzlü olması gibi problemler şekillenmiştir. Tavuk sucuklarında olgunlaştırma ısısına bağlı olarak meydana

gelen problemler ısının 15-18 °C arasında tutulmasıyla ortadan kaldırılmıştır. Ayrıca sucuklarda meydana gelen yağ ayrışımı %0.3 oranında sodyum polifosfat ilave edilmesiyle tamamen önlenmiştir.

Tavuk Sucuklarının Bileşimleri, Ağırlık Kayıpları, pH, Asidite ve Su Aktivitesi Değerleri: Ön deneme ve geliştirme safhaları tamamlandıktan sonra elde edilen tavuk sucukları ihtiva ettikleri tavuk eti, sığır eti ve soya unu miktarlarına göre 9 farklı gruba (Tablo 2) ayrıldı. Olgunlaşma, depolama, dönemlerinde tavuk sucuklarının bileşimleri, pH, asidite, su aktivitesi ve ağırlık kayıplarına ait değerler ve bunlarla ilişkili varyans analizi ile en az önemli fark testi bulguları Tablo 3,4,5,6,7 ve 8'de verilmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Ön deneme ve geliştirme safhaları tamamlandıktan sonra elde edilen tavuk sucukları; ihtiva ettikleri tavuk ve sığır eti ile soya unu miktarlarına göre dokuz farklı gruba (Toblo 2) ayrıldı. Deneysel numuneler, üretimi takiben belirli dönemlerde (1., 3., 7., 14., 21. ve 30. günler) kimyasal, mikrobiyolojik ve organoleptik niteliklerinde meydana gelen değişiklikler sistemli bir şekilde incelendi.

Deneysel tavuk sucuklarının üretimi takip eden belirli dönemlerinde (1., 3., 7., 14., 21. ve 30. günler) tespit edilen bileşimleri pH, asidite ve ağırlık kayıplarına ait değerler ve bunlara ilişkin varyans analizi bulguları ile en az önemli fark testi sonuçlarına göre gruplar arasında belirgin farklılıklar ortaya çıktı (Tablo 3, 4, 5, 6, 7, 8).

Tavuk sucuklarında rutubet miktarlarında 1. ve 21. günlerde gruplar arasında önemli farklılıklar ($P<0.01$, 0.05) tespit edilirken, diğer günlerde rutubet değerlerinde ortaya çıkan farklılık önemsiz bulunmuştur. Birinci günde sucuk hamurlarının rutubet miktarları % 63.13 - 67.07 arasında tespit edilmiş ve gruplar arasında önemli fark saptanmıştır ($P<0.01$) (Tablo 3).

Gruplar arasında görülen farklılıklar numunelerin ihtiva ettikleri tavuk ve sığır eti ile soya unu miktarlarının farklı olmasına bağlanabilir. Birinci gündeki rutubet miktarları Keller ve Acton (1974)'un bildirdiği değerle benzerlik gösterirken; Fryer ve Prusa (1988)'nin değerlerinden düşük bulunmuştur. Bu durum Fryer ve Prusa (1988)'nin sucuk yapımında hindi eti kullanmalarından kaynaklanabilir. 21. günde deneysel tavuk sucuklarının rutubetleri %26.30-33.00 arasında tespit edilmiştir (Tablo 7). Bu dönemde ortaya çıkan farklılık tavuk sucuklarında kullanılan soya ununa bağlanabilir. Çünkü soya ununu ihtiva eden numuneler en düşük değerlere sahiptirler.

Olgunlaşmasını tamamlamış deneysel tavuk sucuklarının rutubet miktarları %44.70, 50.00 arasında bulunmuştur (Tablo 5). Bu değerler çeşitli araştırmacılar (Acton ve Dick, 1975; Bushway ve ark., 1988; Fryer ve Prusa, 1988; Holley ve ark., 1988; Keller ve Acton, 1974; Tömer ve Gönencayoğlu, 1989) tarafından belirtilen değerlerle benzerlik göstermektedir. Deneysel tavuk sucuklarında tavuk eti oranının artmasıyla ürünün rutubet miktarında da artışlar tespit edilmiştir.

Bu durum Busway ve ark., (1988) ile Fryer ve Prusa (1988) tarafından da ifade edilmiştir. Buna karşılık Tö-

mek ve Gönencayoğlu (1989) tavuk eti oranının artmasının sucuklarda rutubet miktarını azalttığını ileri sürmüşlerdir.

Deneysel tavuk sucuklarının protein miktarlarında 1., 21., ve 30. günlerde gruplar arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir ($P<0.01$, 0.01 , 0.01) (Tablo 3, 7, 8). Birinci günde deneysel tavuk sucuklarının protein miktarları %26.56 - 31.68 arasında bulunmuştur (Tablo 3). Deneysel sucukların 21. gündeki protein miktarı % 49.81 - 59.02 arasında bulunmuştur (Tablo 7). Deneysel numunelerin 30. gündeki protein miktarları % 54.16 - 59.49 arasında saptanmıştır. Deneysel tavuk sucuklarında gruplar arasında görülen farklılık numunelerin bileşimlerinde yer alan unsurlardan kaynaklanabilir. Çünkü bileşiminde soya unu bulunan numunelerde diğer gruplara göre yüksek protein miktarları tespit edilmiştir. Buna karşılık sığır ve tavuk eti karışımlarının bulunduğu grupların düşük protein miktarına sahip olduğu gözlemlenmiştir.

Deneysel tavuk sucuklarının olgunlaşma sonundaki protein miktarları % 39.51 - 45.82 arasında bulunmuştur (Tablo 5). Bu değerler tavuk sucukları için çeşitli araştırmacılar (Acton ve Dick, 1975; Holley ve ark., 1988; Keller ve Acton, 1974; Tömek ve Gönencayoğlu, 1989) tarafından bildirilen değerlerden yüksek tespit edilmiştir. Bu farklılık muhtemelen deneysel sucuklardaki yağ oranlarının düşük tutulmasından kaynaklanmaktadır. Bununla birlikte deneysel sucukların bileşimlerinde yer alan soya unu da protein miktarını yükseltmiştir. Ayrıca bazı araştırmacıların (Tömek ve Gönencayoğlu, 1989) aksine tavuk eti numunelerdeki protein miktarını azaltmamıştır.

Deneysel tavuk sucuklarının yağ miktarlarında 1.7., 14. 21. ve 30. günlerde gruplar arasında görülen fark önemli bulunmuştur. ($P<0.01$, 0.01 , 0.01 , 0.01). Gruplar arasındaki fark sığır eti kullanımından ileri gelebilir. Çünkü sığır eti içeren grupların yağ oranları diğer gruplara göre fazla bulunmuştur. Deneysel tavuk sucuklarının yağ miktarları % 3. 40 - 5.70 arasında tespit edilmiştir (Tablo 5). Bu değerler birçok araştırmacı (Acton ve Dick, 1975, Fryer ve Prusa 1988; Holley ve ark., 1988; Keller ve Acton, 1974; Tömek ve Gönencayoğlu, 1989) tarafından bildirilen değerlerden düşük bulunmuştur. Bu durum deneysel sucuklardaki yağ oranının düşük tutulmasıyla açıklanabilir. Deneysel tavuk sucuklarında sığır eti oranının artmasıyla yağ oranlarında bir artış meydana gelmiştir. Busway ve ark. (1988)'da benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Bu durumun aksine Tömek ve Gönencayoğlu (1989), tavuk eti oranının artmasıyla sucuklardaki yağ miktarının arttığını ileri sürmüşlerdir

Deneysel tavuk sucuklarının kül miktarları % 5.24-6.07 arasında tespit edilmiştir. Bu değerler Keller ve Acton (1974)'un bildirdiği değerlerden fazla bulunmuştur.

Deneysel tavuk sucuklarının 21. gündeki pH değerlerinde gruplar arasında belirlenen fark önemli bulunmuştur ($P<0.01$) (Tablo 7). Bu dönemde en yüksek pH değeri C₁ grubunda en düşük pH değeri de C₂ grubunda ölçülmüştür. Deneysel tavuk sucuklarının pH değerleri 4.83-5.20 arasında tespit edilmiştir (Tablo 5).

Tablo 3. Olgunlaşma Periyodunun 1. Gününde Sucukların Bileşimleri, pH, Asidite ve Su aktivitesine Ait Değerlere İlişkin Varyans Analizi ve En Az Önemli Fark Testi Bulguları

Uygulama	Rutubet (%)	Protein (%)	Yağ (%)	Kül (%)	Tuz (%)	pH	Asidite (G/A)	a _w
A	67.07a	27.32de	2.47bcde	3.14	2.46cdk	5.54	0.880bc	0.96
B1	66.17a	28.62cd	2.00de	3.22	2.64bed	5.85	0.680abc	0.97
B2	63.20c	31.68a	1.60c	3.52	2.35c	5.94	0.640abc	0.97
C1	64.67b	28.50cd	3.40ab	3.44	3.05a	5.75	0.52c	0.96
C2	66.30a	26.56e	3.50a	3.64	2.73bc	5.53	0.51c	0.97
C3	66.40a	27.51de	3.17abc	2.92	2.77b	5.63	0.48c	0.97
D1	64.20bc	29.62bc	2.67abcd	3.52	2.91ab	5.58	0.82ab	0.97
D2	64.17bc	30.21ab	2.17de	3.46	2.41de	5.49	0.85ab	0.97
D3	63.13c	31.13a	2.33ede	3.10	2.67bed	5.54	0.87a	0.96
F	15.030**	13.690**	4.844**	1.458	7.164**	1.657	3.466*	0.329

**P<0.01 *P<0.05 Aynı harfi taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir.

Tablo 4. Olgunlaşma Periyodunun 3. Gününde Sucukların Bileşimleri pH, Asidite, a_w ve Ağırlık Kaybı Kayıplarına Ait Değerlere İlişkin Varyans Analizi ve En Az Önemli Fark Testi Bulguları

Uygulama	Rutubet (%)	Protein (%)	Yağ (%)	Kül (%)	Tuz (%)	pH	Asidite (G/A)	a _w	Ağırlık Kaybı (%)
A	59.10	33.17	3.33	4.39	3.74	5.49	1.16bc	0.92	22.72
B1	56.27	36.88	2.77	4.09	3.55	5.28	0.99bc	0.92	24.15
B2	53.80	39.20	2.93	4.07	3.20	5.63	1.06bc	0.92	23.24
B2	53.80	39.20	2.93	4.07	3.20	5.63	1.06bc	0.92	23.24
C1	54.50	38.03	3.77	3.71	3.35	5.77	0.86c	0.90	19.55
C2	56.17	31.89	3.93	4.01	3.45	5.08	1.26ab	0.92	23.26
C3	57.20	34.74	3.80	4.26	3.50	5.29	1.23ab	0.89	14.41
D1	51.77	40.19	3.53	4.51	3.69	5.44	1.46a	0.88	22.15
D2	53.60	38.56	3.47	4.37	3.20	5.37	1.43a	0.89	20.64
D3	51.23	40.02	3.70	5.04	3.37	5.22	1.37a	0.91	25.64
F	2.103	1.933	1.847	1.776	0.213	0.926	5.562**	0.001	2.009

**P<0.01 *P<0.05 Aynı harfi taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir.

Tablo 5. Olgunlaşma Periyodunun 7. Gününde Sucukların Bileşimleri pH, Asidite, a_w ve Ağırlık Kayıplarına Ait Değerlere İlişkin Varyans Analizi ve En Az Önemli Fark Testi Bulguları

Uygulama	Rutubet (%)	Protein (%)	Yağ (%)	Kül (%)	Tuz (%)	pH	Asidite (G/A)	a _w	Ağırlık Kaybı (%)
A	50.00	40.13	3.80cd	6.07a	3.95	4.93	1.34	0.88ab	38.69
B1	46.30	44.31	3.40d	5.99ab	4.10	5.03	1.57	0.88ab	39.02
B2	44.70	45.82	3.47d	6.01ab	3.71	5.05	1.37	0.84c	37.12
C1	47.60	41.30	5.50a	5.60ab	4.12	4.65	1.22	0.86bc	39.02
C2	49.17	39.51	5.57a	5.46bc	4.15	5.15	1.08	0.89a	39.64
C3	49.40	39.66	5.70a	5.24c	3.77	4.97	1.28	0.87ab	35.46
D1	46.83	42.61	4.50bc	6.06a	4.08	4.83	1.44	0.89a	35.74
D2	47.43	41.71	5.19ab	5.75abc	4.00	5.20	1.58	0.86bc	35.52
D3	46.53	43.14	4.80ab	5.56abc	3.73	5.08	1.40	0.87ab	40.56
F	0.371	0.725	8.288**	3.229*	1.053	0.683	0.574	5.715**	0.233

**P<0.01 *P<0.05 Aynı harfi taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir.

Tablo 6. Tavuk Sucuklarının 14. Gündeki Bileşimleri pH, Asidite, a_w ve Ağırlık Kayıplarına Ait Değerlere İlişkin Varyans Analizi ve En Az Önemli Fark Testi Bulguları

Uygulama	Rutubet (%)	Protein (%)	Yağ (%)	Kül (%)	Tuz (%)	pH	Asidite (L:A)	a_w	Ağırlık Kaybı (%)
A	36.23	50.07	6.87bc	6.83ab	5.23ab	5.05	1.24	0.84ab	49.12
B1	35.73	52.21	5.43de	6.62ab	4.51bc	4.88	1.42	0.82b	48.25
B1	34.70	53.07	5.07c	7.17a	3.84d	5.00	1.36	0.77c	46.20
C1	35.03	51.28	6.97bc	6.72ab	4.44bc	5.24	1.32	0.87ab	49.01
C2	36.50	49.11	7.87ab	6.52bc	4.73b	5.30	1.35	0.86ab	48.45
C3	37.33	48.33	8.27a	6.07c	4.53bc	5.29	1.25	0.83ab	45.33
D1	35.90	50.84	6.30cd	6.96ab	3.80d	4.73	1.31	0.85ab	45.49
D2	35.90	50.87	6.43cd	6.80ab	4.40bc	4.95	1.48	0.83ab	44.01
D3	32.87	53.39	6.93cd	6.81ab	4.27c	5.21	1.40	0.84ab	44.95
F	0.268	0.564	7.529**	3.482*	13.489**	1.011	1.024	4.792**	0.339

**P<0.01 *P<0.05 Aynı harfi taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir.

Tablo 7. Tavuk Sucuklarının 21. Gündeki Bileşimleri pH, Asidite, a_w ve Ağırlık Kayıplarına Ait Değerlere İlişkin Varyans Analizi ve En Az Önemli Fark Testi Bulguları

Uygulama	Rutubet (%)	Protein (%)	Yağ (%)	Kül (%)	Tuz (%)	pH	Asidite (L:A)	a_w	Ağırlık Kaybı (%)
A	30.23ab	55.94abc	6.97ede	6.80d	5.30b	5.43bcd	1.40bcd	0.75	52.93
B1	28.67b	57.68ab	6.60de	7.06cd	5.33b	5.37cd	1.58abc	0.77	52.26
B2	27.63b	58.22ab	6.27c	7.88ab	4.90b	5.53abc	1.74a	0.77	53.05
C1	28.83b	55.06bc	8.67ab	7.44bcd	5.00b	5.77a	1.65a	0.76	51.20
C2	29.67ab	53.26c	9.73a	7.34bc	5.61ab	5.25d	1.36cd	0.79	52.31
C3	33.00a	49.81d	9.37a	7.83abc	5.82a	5.61abc	1.26d	0.79	49.99
D1	26.67b	57.35ab	7.43cd	8.55a	5.34b	5.50bed	1.37cd	0.79	50.31
D2	26.30b	59.02a	7.77bc	6.81d	5.34b	5.52abc	1.36cd	0.78	49.04
D3	26.57b	57.98ab	7.43cd	8.02ab	4.61b	5.64ab	1.25d	0.78	49.13
F	3.137*	7.409**	11.693**	5.508**	3.119*	3.713**	4.038**	0.510	0.448

**P<0.01 *P<0.05 Aynı harfi taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir.

Tablo 8. Tavuk Sucuklarının 30. Gününde Bileşimleri pH,Asidite a_w ve Ağırlık Kayıplarına Ait Değerlere İlişkin Varyans Analizi ve En Az Önemli Fark Testi Bulguları

Uygulama	Rutubet (%)	Protein (%)	Yağ (%)	Kül (%)	Tuz (%)	pH	Asidite (L:A)	a_w	Ağırlık Kaybı (%)
A	29.70	55.24bcd	7.63cd	7.43	5.61bc	5.65	0.85	0.77	52.42
B1	27.97	58.01ab	6.80de	7.22	5.44c	5.58	0.87	0.75	54.05
B2	26.37	59.49a	6.47e	7.68	5.83ab	5.73	0.90	0.77	55.10
C1	26.23	56.19bcd	9.93a	7.64	6.00a	5.46	1.01	0.72	53.16
C2	28.43	54.16d	10.13a	7.28	5.57bc	5.40	0.97	0.76	53.77
C3	27.70	54.67cd	10.03a	7.60	5.83ab	5.47	0.91	0.75	50.75
D1	26.67	57.57abc	7.97bc	7.80	5.65bc	5.70	1.32	0.74	50.20
D2	26.03	59.39a	7.37cde	7.21	5.52c	5.52	1.25	0.75	51.20
D3	26.50	57.31abc	8.80b	7.39	5.09d	5.51	0.80	0.74	51.76
F	1.815	4.591**	17.336**	0.564	9.122**	1.884	1.842	1.185	0.742

**P<0.01 *P<0.05 Aynı harfi taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir.

Tablo 9. Olgunlaşma Periyodunun 1. Gününde Tavuk Sucuklarına Ait Mikroflora

Uygulama	Genel canlı	Koliform Grubu	Staphylococcus Micrococcus	Lactobacillus	Maya-küf
A	2.8x10 ⁵	5.3x10 ⁴	5.4x10 ^{4b}	2.9x10 ⁴	5.8x10 ³
B1	2.4x10 ⁵	2.5x10 ⁴	6.0x10 ^{4b}	1.8x10 ⁴	3.7x10 ³
B2	3.2x10 ⁵	3.6x10 ⁴	8.2x10 ^{4b}	1.7x10 ⁴	4.1x10 ³
C1	2.0x10 ⁵	3.6x10 ⁴	7.3x10 ^{4b}	1.6x10 ⁴	6.6x10 ³
C2	2.6x10 ⁵	7.0x10 ⁴	8.2x10 ^{4b}	1.9x10 ⁴	7.6x10 ³
C3	3.3x10 ⁵	1.9x10 ⁵	1.2x10 ^{5a}	2.0x10 ⁵	2.0x10 ⁴
D1	2.3x10 ⁵	8.9x10 ⁴	8.1x10 ^{4b}	2.1x10 ⁴	8.7x10 ³
D2	2.8x10 ⁵	4.2x10 ⁴	3.0x10 ^{4b}	1.0x10 ⁴	5.0x10 ³
D3	3.5x10 ⁵	4.7x10 ⁴	8.2x10 ^{4b}	1.5x10 ⁴	8.4x10 ³
F	0.564	1.014	4.063**	1.928	0.729

**P<0.01 *P<0.05 Aynı harfi taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir.

Tablo 10. Olgunlaşma Periyodunun Başlangıcında Tavuk Sucuklarına Ait Mikroflora

Uygulama	Genel canlı	Koliform Grubu	Staphylococcus Micrococcus	Lactobacillus	Maya - küf
A	2.3x10 ⁵	2.9x10 ³	6.9x10 ⁴	2.0x10 ⁷	3.9x10 ³
B1	4.5x10 ⁵	5.5x10 ³	5.9x10 ⁴	2.2x10 ⁸	3.3x10 ³
B2	1.4x10 ⁷	5.8x10 ³	1.2x10 ⁵	2.8x10 ⁷	5.1x10 ³
C1	2.6x10 ⁷	2.7x10 ⁴	6.2x10 ⁴	2.2x10 ⁷	5.9x10 ³
C2	2.0x10 ⁶	2.5x10 ⁴	1.3x10 ⁵	1.2x10 ⁷	5.4x10 ³
C3	1.7x10 ⁷	3.1x10 ⁴	1.3x10 ⁵	1.4x10 ⁷	6.1x10 ³
D1	1.8x10 ⁶	3.0x10 ⁴	2.2x10 ⁵	2.7x10 ⁷	7.3x10 ³
D2	1.4x10 ⁷	2.0x10 ⁴	5.6x10 ⁴	2.3x10 ⁷	4.4x10 ³
D3	5.5x10 ⁶	2.0x10 ⁴	9.4x10 ⁴	5.3x10 ⁷	5.5x10 ³
F	0.596	1.116	0.879	1.190	0.165

Tablo 11. Olgunlaşma Periyodunun 7. Gününde Tavuk Sucuklarının Mikroflorasına Ait Değerler

Uygulama	Genel canlı	Koliform Grubu	Staphylococcus Micrococcus	Lactobacillus	Maya - küf
A	7.9x10 ⁷	9.3x10 ²	7.4x10 ³	1.2x10 ⁸	7.9x10 ²
B1	7.4x10 ⁷	1.5x10 ²	1.6x10 ⁴	1.0x10 ⁹	2.9x10 ²
B2	1.9x10 ⁷	0	5.8x10 ³	6.9x10 ⁸	6.7x10 ²
C1	9.1x10 ⁷	2.5x10 ²	1.1x10 ⁴	6.7x10 ⁸	7.3x10 ²
C2	9.2x10 ⁷	3.7x10 ²	4.3x10 ⁴	9.1x10 ⁸	7.4x10 ²
C3	9.9x10 ⁷	7.3x10 ²	2.8x10 ⁴	6.6x10 ⁸	5.6x10 ²
D1	2.2x10 ⁸	0	8.8x10 ⁴	4.5x10 ⁸	4.1x10 ³
D2	8.2x10 ⁷	2.8x10 ²	1.1x10 ⁴	6.5x10 ⁸	9.7x10 ²
D3	1.1x10 ⁸	1.0x10 ²	3.1x10 ⁴	5.4x10 ⁸	3.6x10 ²
F	0.678	0.548	0.792	0.344	0.255

Tavuk Sucuğu Üretim Teknolojisi 1:kimyasal Mikrobiyolojik Ve Organoleptik Kalitesi Üzerinde

Tablo 12. Tavuk Sucuklarının 14. Günde Mikroflorasına Ait Değerler .

Uygulama	Genel canlı	Koliform Grubu	Staphylococcus Micrococcus	Lactobacillus	Maya - küf
A	1.9×10^8	0	4.7×10^4	7.5×10^8	3.0×10^2
B1	5.5×10^8	0	6.7×10^4	3.0×10^8	7.1×10^2
B2	1.7×10^8	0	6.8×10^4	3.1×10^8	0
C1	4.5×10^7	0	7.2×10^4	2.1×10^8	2.9×10^2
C2	3.9×10^7	0	6.3×10^4	9.1×10^8	0
C3	1.2×10^8	0	6.5×10^4	1.2×10^8	2.8×10^2
D1	1.7×10^8	0	6.1×10^4	2.2×10^8	7.0×10^1
D2	7.2×10^7	0	4.8×10^4	2.1×10^8	7.8×10^2
D3	6.8×10^7	0	2.8×10^4	2.9×10^8	1.8×10^2
F	1.285	-	2.468	1.679	1.249

Tablo 13. Tavuk Sucuklarının 21. Gününe Ait Mikroflora Değerleri

Uygulama	Genel canlı	Koliform Grubu	Staphylococcus Micrococcus	Lactobacillus	Maya - küf
A	2.3×10^8	0	9.0×10^4	7.4×10^8	2.9×10^2
B1	1.4×10^8	0	7.1×10^4	2.8×10^8	2.6×10^2
B2	2.7×10^8	0	1.2×10^4	2.8×10^8	0
C1	2.7×10^7	0	4.8×10^4	2.5×10^8	7.3×10^2
C2	3.9×10^7	0	6.0×10^4	2.1×10^8	0
C3	8.1×10^7	0	5.0×10^4	1.3×10^8	8.0×10^2
D1	1.2×10^8	0	5.3×10^4	9.0×10^7	5.7×10^2
D2	4.7×10^7	0	6.6×10^3	1.2×10^8	4.1×10^2
D3	1.8×10^8	0	7.0×10^3	3.7×10^8	1.1×10^3
F	0.760	-	1.815	1.359	1.915

Tablo 14. Tavuk Sucuklarının 30.Gününe Ait Mikroflora Değerleri

Uygulama	Genel canlı	Koliform Grubu	Staphylococcus Micrococcus	Lactobacillus	Maya - küf
A	1.4×10^8	0	5.9×10^4	3.4×10^8	9.7×10^2
B1	4.5×10^8	0	2.0×10^4	2.3×10^7	2.9×10^3
B2	8.4×10^7	0	9.7×10^3	7.1×10^6	0
C1	1.4×10^8	0	6.4×10^4	3.0×10^8	1.0×10^3
C2	1.3×10^8	0	5.2×10^4	9.4×10^7	0
C3	8.8×10^7	0	3.5×10^4	1.3×10^8	9.7×10^2
D1	5.6×10^7	0	5.6×10^4	3.1×10^7	2.2×10^2
D2	2.3×10^7	0	5.5×10^3	3.1×10^7	0
D3	3.8×10^7	0	4.4×10^4	3.0×10^8	0
F	0.573	-	1.613	2.010	0.721

Tablo 15. Olgunlaşmanın 7. günündeki Tavuk Sucuklarının Duyusal Nitelikleri

Uygulama	Lezzet	Görünüş		Tekstür		Genel Beğeni
		Dış Görünüş	İç Görünüş	Çiğneme Öz.	Sululuk Der.	
A	3.83ab	3.89b	3.28	3.83a	3.56ab	3.72a
B ₁	2.67c	4.33a	3.83	3.39bc	3.06c	3.17bc
B2	1.89d	3.78bc	3.39	3.11c	2.94c	2.67c
C1	3.39b	3.83bc	3.72	3.67ab	3.72a	3.50ab
C2	4.06a	3.83bc	3.22	4.06a	3.78a	4.00a
C3	3.72ab	3.44c	3.11	4.00a	3.67a	3.83a
D1	2.89c	3.89b	3.44	3.72ab	3.56ab	3.00bc
D2	2.78c	3.83bc	3.28	3.06c	3.06c	2.72c
D3	3.22bc	3.61bc	3.39	3.39bc	3.17bc	3.11bc
F	11.280**	2.991**	1.770	6.270**	4.315**	8.420**

**P<0.01 *P<0.05 Aynı harfi taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir.

Tablo 16. Tavuk Sucuklarının 14. Günündeki Duyusal Nitelikleri

Uygulama	Lezzet	Görünüş		Tekstür		Genel Beğeni
		Dış Görünüş	İç Görünüş	Çiğneme Öz.	Sululuk Der.	
A	3.94a	3.11d	3.17c	3.61c	3.17cd	3.67
B ₁	3.22b	4.56a	3.44abc	3.50c	3.89bc	3.89
B2	2.00c	4.28ab	3.67abc	3.11c	2.83d	3.11
C1	3.67ab	3.11d	3.67abc	3.50c	3.89ab	3.72
C2	3.50ab	3.78c	3.50abc	4.28a	4.11a	3.72
C3	3.50ab	3.72c	3.33bc	4.11ab	3.72abc	3.56
D1	3.67ab	3.78c	3.78ab	3.78bc	3.56bc	3.61
D2	3.39b	4.22abc	3.83ab	3.56c	3.44bc	3.72
D3	3.22b	3.89bc	3.89a	3.56c	3.22cd	3.56
F	11.354**	8.961**	2.001*	6.656**	4.757**	1.575

**P<0.01 *P<0.05 Aynı harfi taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir.

Tablo 17. Tavuk Sucuklarının 21. Gündeki Duyusal Nitelikleri

Uygulama	Lezzet	Görünüş		Tekstür		Genel Beğeni
		Dış Görünüş	İç Görünüş	Çiğneme Öz.	Sululuk Der.	
A	3.61a	3.56c	3.22	3.33bc	3.56abc	3.28bc
B ₁	2.78bc	3.61c	3.50	2.94c	2.56c	3.22bc
B2	2.06d	3.39c	3.28	2.39d	2.11d	2.72d
C1	3.11abc	3.61c	3.44	3.22bc	3.11c	3.33bc
C2	3.22ab	2.94d	3.11	3.78ab	3.72ab	3.44b
C3	3.72a	4.22a	3.33	3.89a	3.94a	4.11a
D1	2.56cd	3.72bc	3.17	2.33d	2.56d	2.94cd
D2	3.22ab	4.06ab	3.44	3.28bc	3.28bc	3.56b
D3	3.22ab	3.72bc	3.28	3.67cd	3.33bc	3.28bc
F	7.070**	7.221**	0.767	9.030**	10.708**	6.986**

**P<0.01 *P<0.05 Aynı harfi taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir.

Tablo 18. Tavuk Sucuklarının 30. Gündeki Duyusal Nitelikleri

Uygulama	Lezzet	Görünüş		Tekstür		Genel Beğeni
		Dış Görünüş	İç Görünüş	Çiğneme Öz.	Sululuk Der.	
A	3.17ab	2.94bc	2.56	2.61b	3.50a	2.50cd
B ₁	2.22e	3.06b	2.83	2.11cde	1.72d	2.33cd
B ₂	1.22f	2.83bc	2.72	1.72e	1.61d	2.11d
C ₁	2.44de	2.78bc	2.78	1.94de	2.44b	2.50cd
C ₂	2.72bcd	2.61c	2.56	3.22a	3.17a	2.94b
C ₃	3.28a	3.50a	2.83	3.33a	2.50b	3.56a
D ₁	2.67cde	2.72bc	2.61	1.72e	1.61d	2.56bc
D ₂	2.44de	3.06b	2.94	2.56bc	2.17cd	2.67bc
D ₃	3.06abc	2.78bc	2.61	2.33bcd	1.94cd	2.72bc
F	14.836**	3.091**	0.563	13.961**	20.575**	9.299**

**P<0.01 *P<0.05 Aynı harfi taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir.

Bu sonuçlar Holley ve ark. (1988)'nin ve Tömek ve Gönençayoğlu (1989)'nun, bildirdiği değerlerle benzerlik göstermektedir. Buna karşılık Keller ve Acton (1974)'ün belirttiği değerlerden yüksek bulunmuştur. Bu durum Holley ve ark. (1988)'nin da ifade etikleri gibi üretimde Gdl kullanımı sonucu pH değerinin yavaş düşmesiyle açıklanabilir.

Deneyel tavuk sucuklarının 1., 3. ve 21. günlerdeki toplam asidite değerlerinde gruplar arasında farklılık ortaya çıkmıştır (P<0.05, 0.01,0.01) (Tablo 3, 4, 7). Deneyel tavuk sucuklarının asidite değerleri (L.A.), 1.08 - 1.58 arasında bulunmuştur. Bu değerler Acton ve Dick (1975)'in bildirdiği değerlerden (2.00-2.25) düşük, Keller ve Acton(1974)'ün tesbit ettiği değerlerden (0.80-0.85) yüksek bulunmuştur. Acton ve Dick (1975) yağ oranı düşük olan numunelerde asiditenin yüksek olduğunu bildirmesine rağmen deneyel sucuklarda bu görüşü doğrulayan bulgular elde edilememiştir.

Deneyel tavuk sucuklarının 7. ve 14. gündeki a_w değerleri bakımından gruplar arası önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır (P<0.05, 0.01, 0.01) (Tablo 5.6). Deneyel tavuk sucuklarının a_w değerleri 0.84 - 0.89 arasında belirlenmiş ve bu değerler Holley ve ark. (1988)'in değerlerinden düşük bulunmuştur. Bu durum sucukların içeriklerinin farklı olması ve ve soya ununun etkisine bağlanabilir.

Deneyel tavuk sucuklarının ağırlık kayıpları % 35.46 - 40.56 arasında saptanmıştır. Bu değerler Acton ve Dick (1975) ile Tömek ve Gönençayoğlu (1979)'nun değerlerinden yüksek bulunmuştur. Gözlemlenene bu farklılık uygulanan teknolojik işlemlerin farklılığından ve kullanılan etlerin özelliklerinden kaynaklanabilir. Tömek ve Gönençayoğlu (1989) tavuk eti kullanımının ürünün randımanı üzerine olumsuz bir etkiye sahip olduğunu ileri sürmüşlerdir. Deneyel tavuk sucuklarında da araştırmacıların (Tömek ve Gönençayoğlu, 1989) bu görüşünü doğrulayan veriler elde edilmiştir.

Bu araştırmada deneyel tavuk sucuklarında olgunlaşma ve depolama esnasında (1., 3., 7., 14., 21., ve 30. günler) mikroflara bakımından gruplar arasında önemli bir fark tespit edilememiştir (P>0.05) (Tablo 9.,10.,11.,12.,13.,14). Buna karşılık, olgunlaşma periyodunun başlangıcında Staphylococcus-Micrococcus

mikroorganizmaları yönünden C₃ grubunun diğer gruplardan önemli farklılık gösterdiği saptanmıştır (p<0.01) (Tablo 9).

Deneyel tavuk sucuklarının olgunlaşma ve depolama dönemleride genel canlı mikroorganizma sayısı bakımından gruplar arasında herhangi bir fark tespit edilememiştir (P>0.05) (Tablo 9, 10, 11, 12, 13, 14). Bu dönemlerde numunelerin genel canlı mikroorganizma sayılarında artışlar kaydedilmiştir.

Koliform grubu mikroorganizmalar yönünden de olgunlaşma ve depolama dönemleride gruplar arası farklılık önemsiz bulunmuştur. Koliform grubu mikroorganizmalarda 3. ve 7. günlerde belirgin azalmalar gözlemlenmiş, 14., 21. ve 30. günlerde ise üreme tespit edilememiştir. Holley ve ark. (1988)'da tavuk sucuklarıdaki koliform grubu mikroorganizmaların 10¹/g'dan az olduğunu ifade etmişlerdir.

Staphylococcus-micrococcus mikroorganizmalarda üretim teknolojisinin başlangıcında gruplar arasında önemli bir farklılık tespit edilmiştir (P<0.01) (Talo 9). Bu durumun sucuk hamurunun dışındaki faktörlerden (Örn. bağışak, kontaminasyon) kaynaklandığı düşünülebilir. Olgunlaşma ve depolama dönemlerinde bu mikroorganizmalarda meydana gelen sayısal artış ve azalmaların istatistiki açıdan önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Deneyel tavuk sucuklarının olgunlaşma ve depolama dönemleride Lactobacillus mikroorganizma sayıları bakımından gruplar arasında önemli bir farklılık görülmemiştir (P>0.05) (Tablo 9,10,11, 12,13,14). Bununla birlikte Lactobacillus mikroorganizma sayısı bakımından 3. ve 7. günlerde belirgin artışlar tespit edilirken, depolama dönemlerinde (14. 21. ve 30. günler) önemli olmayan azalmalar meydana gelmiştir. Sucuk hamurlarında tespit edilen değerler, Acton ve Dick (1975) ile Holley ve ark. (1988)'nin bildirdiği değerlerle benzerlik gösterirken, Keller ve Acton (1974)'ün değerlerinden yüksek bulunmuştur. Fermantasyon sonuna kadar olan bulgular çeşitli araştırmacılar (Acton ve Dick, 1975; Holley ve ark., 1988; Keller ve Acton, 1974) tarafından elde edilen verilerle benzerlik göstermektedir. Depolama dönemlerinde ise Holley ve ark. (1988)'nin değerleriyle benzerlik gösterirken, diğer araştırmacıların (Acton ve Dick, 1975; Keller ve Acton, 1974) değerlerinden fazla bu-

lunmuştur. Bu durum araştırmacıların (Acton ve Dick, 1975; Koller ve Acton, 1974) uyguladıkları teknolojik işlemlerin farklılığından ve pastörizasyon amacıyla yüksek ısı işlemleri uygulamalarından kaynaklanabilir.

Deneysel tavuk sucuklarının maya-küf sayısında olgunlaşma ve depolama dönemlerinde gruplar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ($P < 0.05$) (Tablo 9,10,11, 12,13,14). Deneysel numunelerin maya-küf sayısında ilerleyen dönemlerde azalmalar tespit edilmiştir. 14. ve 21 günlerde B_2 ve C_2 ; 30. günde ise B_2 , C_2 , D_2 , ve D_3 gruplarında maya-küf organizmalarında üreme görülmüştür.

Tavuk sucukları 7., 14., 21., ve 30. günlerde lezzet görünüş (dış ve iç) tekstür (çiğneme özelliği ve sululuk derecesi) ve genel beğeni düzeyi yönünden yapılan organoleptik değerlendirmelerde tavuk ve sığır eti karışımlarından C_2 ve C_1 grupları en yüksek puanları alırken tavuk eti, soya unu karışımları olan B_1 ve B_2 grupları görünüm dışında en düşük puanları almışlardır (Tablo 15,16,17,18). Lezzet yönünden tavuk eti ihtiva eden A grubu ile tavuk ve sığır eti karışımları en yüksek puanları almışlardır. Soya unu ihtiva eden karışımlarda zamanla soya lezzeti hakim olduğundan B grubu numuneler düşük puan almışlardır. Bu durum Gökalp (1989) tarafından da ifade edilmiştir. Ayrıca tavuk sucuklarında baharat lezzetinin daha belirgin olduğu tespit edilmiştir. Bu durum Fryer ve Prusa (1988) tarafından da ifade edilmiştir.

Görünüm yönünden 7. ve 14. günlerde B_1 grubu 21. ve 30. günlerde ise C_3 grubu numuneler en yüksek puanları almıştır. A grubuna bu özellik açısından en düşük puanlar verilmiştir.

Tekstürel nitelikler yönünden C_2 grubu bütün dönemlerde en yüksek puanlara sahipken, B_2 grubu en düşük puanları almıştır. Bu farklılık muhtemelen ortamda bulunan soya unundan kaynaklanmaktadır. Bazı araştırmacılar (Fryer ve Prusa 1988; Holley ve ark. 1988; Whiting ve Jenkins, 1981) sucuk üretiminde kanatlı eti kullanımının tekstür üzerine olumlu etkisi olduğunu ileri sürerlerken, bazı araştırmacılar (Baker ve ark. 1968, 1970b; Tömek ve Göneneçayoğlu, 1989) ise tavuk eti kullanımının tekstür üzerine önemli bir etkisinin olmadığı görüşünü belirtmektedirler. Bu çalışmada elde edilen veriler dikkate alındığında tavuk eti kullanımının tekstür üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı görüşü doğrulanmaktadır.

Genel beğeni düzeyi bakımından 7. ve 14 günlerde C_1 grubu 21. ve 30. günlerde de C_3 grubu en yüksek puanları almışlardır. B_2 grubu ise bu dönemlerde en düşük puanları almıştır.

Araştırma ön deneme ve geliştirme safhaları tamamlandıktan sonra ihtiva ettikleri tavuk ve sığır eti ile soya unu miktarlarına göre dokuz gruba ayrılan tavuk sucuklarında; bu formülasyonların ürünün kimyasal ve organoleptik kalite nitelikleri üzerine etkili olduğu mikrobiyolojik özellikler açısından ise etkili olmadığı tespit edildi. Sığır ve tavuk eti karışımları diğer gruplara oranla daha büyük beğeni kazandırdığı belirlendi.

Sonuç olarak, yumurta verimi düşmüş reforme tavukların ve ihtiyaç fazlası etlik piliçlerin değerlendirilmesine, tavuk etinin sığır eti ile birlikte veya tek başına yeni bir et türünü olarak "TAVUK SUCUĞU" şeklinde ekonomiye kazandırılabilceği kanaatine varıldı.

Kaynaklar

- Acton, J. C. and Dick, R. L. (1975). Improved characteristics for dry, fermented turkey sausage. *Food Product Development*, 9, 8, 91 - 96.
- Acton, J. C. and Keller, J. E. (1974). Effect of fermented meat pH on summer sausage properties. *J. Milk Food Technol.* 37, 570.
- American Society for Testing Materials Committee. (1976). "Manual on Sensory Testing Methods". Special publication 434. American Society for Testing Materials., Philadelphia.
- Association of Official Analytical Chemist (A.O.A.C) (1984). "Official Methods of Analysis". 14th ed., Association of Official Analytical Chemist., Virginia.
- Baker, R. C., Darfler, J. M. and Bourne, M. C. (1968). The effect of level of skin on the quality of chicken frankfurters. *Poultry Science*, 47, 1989 - 1996.
- Baker, R. C., Darfler, J. M. and Vadehra, D. V. (1970a). Effect of stuffing variables on the quality of chicken frankfurters. *Poultry Science*, 49, 743 - 747.
- Baker, R. C., Derfler, J. M. and Vadehra, D. V. (1970b). Effect of type, age, and freezing of poultry meat before on the quality of chicken frankfurters. *Poultry Sci.*, 49, 747 - 751.
- Baker, R. C., Darfler, J. M. and Vadehra, D. V. (1970c). Effect of pH on the quality of chicken frankfurters. *J. Food Sci.*, 35, 693 - 695.
- Barbut, S., Maurer, A. J. and Lindray, R. C. (1988). Effect of reduced sodium chloride and added phosphates on physical and sensory properties of turkey frankfurters. *J. Food Sci.*, 53, 1, 62 - 66.
- Bushway, A. A., Lecomte, N. B., Work, T. M. and True, R. H. (1988). Characteristics of frankfurters prepared from mutton and fowl. *J. Food Sci.*, 53, 1, 67 - 69.
- Diğer, B. (1980). "Yerli Sucuklarda Fermentasyon ve Kurumada Biyolojik, Lipolitik ve Organoleptik Değişiklikler Üzerine Araştırmalar". "TUBİTAK, Proje No: VHAG - 457. Ankara.
- Et ve Balık Kurumu Genel Müdürlüğü. (1973). "Sucuk Yapımı ve Üretimi". Et ve Balık Kurumu Et Mamülleri Dairesi İşletme ve İmalat Yönetmeliği, Yönetmelik Sıra No: 33, Ankara.
- Fryer, R. L. and Prusa, K. J. (1988). Sensory analysis, composition, and instron measurements of turkey - beef breakfast sausage. *Poultry Sci.*, 67, 1075 - 1079.
- Gökalp, H. Y. (1989). "Yağsız Soya unu ve Tekstüre Soya proteininin sosise ve Halk Salamlarına katılabilme imkanları üzerinde araştırmalar". TÜBİTAK, VHAG, Proje No: VHAG-658, Erzurum.
- Harrigan, W. F. and McCance, M. E. (1976). "Laboratory Methods in Food and Dairy Microbiology". Revised ed., Academic Press., London.
- Holley, R. A., Jui, P. A., Wittmann, M. and Kwan, P. (1988). Survival of *S. aureus* and *S. typhimurium* in raw ripened dry sausages formulated with mechanically separated chicken meat. *Fleischwirts.*, 68, 2, 194 - 201.
- Keller, J.E. and Acton, J. C. (1974). Properties of a fermented, semidry turkey sausage during production with lyophilized and frozen concentrates of *Pediococcus cerevisiae*. *J. Food Sci.*, 39, 836 - 840.
- Kondarlı, N. and Panda, B. (1989). Effect of phosphate and spent hen yolk on the quality of chicken sausages from hens. *Poultry sci.*, 68, 393 - 398.
- Leistner, L. and Rodell, W. (1975). The significant of water activity for microorganisms of Foods". In: Duckworth, R.B. (ed): "Water Relations of Foods". Academic Press., London.
- Oxoid (1976). "The Oxoid Manual". 3th. Ed. Revised ed. Oxoid Limited, Hampshire.
- Resmî Gazete (1990). "Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği". 7 Haziran 1990, 20541,28.
- Pearson, A.M. and Tauber, F. W. (1984). "Processed Meats" 2nd ed, AVI Publishing Com., Inc., Westport.
- Steel, R. G. d. and Torrie, J. H. (1981). "Principles and Procedures of Statistics" 2nd ed., Mc. Graw Hill International Book Com., Tokyo.
- Tömek, S. and Göneneçayoğlu, D. (1989). Use of hen meat and different nitrite levels in a fermented meat product "sucuk". 35th Int., Cong. of Meat Sci., and Technol., August 20 -25, Copenhagen, Denmark.
- Troller, J.A. and Christian, J.H.B. (1978). "Water Activity and Food". Academic Press, Inc., New York.
- Whiting, R.C. and Jenkins, R. K. (1981). Comparison of rabbit, beef, and chicken meats for functional properties and frankfurter processing. *J. Food Sci.*, 46, 1693 - 1696.
- Yıldırım, Y. (1993). "Et Endüstrisi" Yıldırım Matbaası, Ankara.