

96292

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SIĞIR ETİNE FARKLI ORANLARDA
KARIŞTIRILAN YUMURTA TAVUĞU
ETİNİN TÜRK TİPİ SUCUK ÜRETİMİNDE
KULLANILABİLME İMKANLARI
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Cemalettin SARIÇOBAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
Konya, 2000

96292

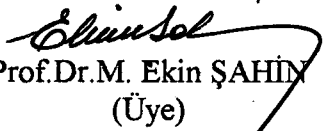
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

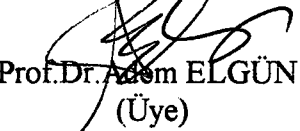
SİĞİR ETİNE FARKLI ORANLARDA KARIŞTIRILAN YUMURTA
TAVUĞU ETİNİN TÜRK TİPİ SUCUK ÜRETİMİNDE
KULLANILABİLME İMKANLARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

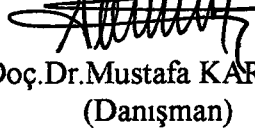
Cemalettin SARIÇOBAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu Tez 24 /07/2000 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Tarafından
Oybirliği/Oyçokluğu ile Kabul Edilmiştir.


Prof. Dr. M. Ekin ŞAHİN
(Üye)


Prof. Dr. Adem ELGÜN
(Üye)


Yrd. Doç. Dr. Mustafa KARAKAYA
(Danışman)

İÇİNDEKİLER

1.GİRİŞ.....	1
2.KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	3
3.MATERYAL VE METOD.....	18
3.1.Materyal.....	18
3.1.1.Et ve yağ.....	18
3.1.2. Katkı maddeleri ve kılıf	18
3.2.Metod	19
3.2.1.Sucuk üretimi.....	19
3.2.1.1.Sucuk hamurunun hazırlanması.....	19
3.2.1.2.Sucukların doldurulması.....	20
3.2.1.3.Sucukların olgunlaştırılması.....	20
3.2.2.Su miktarı tayini.....	21
3.2.3.pH tayini.....	22
3.2.4.Laktik asit tayini.....	22
3.2.5.Penetrometre değerinin (Sertlik derecesi) tespiti.....	22
3.2.6.Büzülme derecesinin tespiti.....	23
3.2.7.Ağırlık kaybının tespiti.....	23
3.2.8.Sucuk kesit yüzeyi renginin tespiti.....	24
3.2.9.Protein miktarı tayini.....	24
3.2.10.Yağ miktarı tayini.....	24
3.2.11.Duyusal değerlendirme.....	24
3.2.12.İstatistikî analiz yöntemleri.....	26
4.ARAŞTIRMA SONUÇLARI.....	27
4.1.Analitik Analiz Sonuçları.....	27
4.2.Su Miktarı.....	27
4.3.pH Değerleri.....	29
4.4.Laktik Asit Miktarları.....	31
4.5.Ağırlık Kaybı.....	33
4.6.Büzülme Derecesi.....	37
4.7.Penetrometre Değerleri.....	39
4.8.Sucuk Kesit Yüzeyi Renk Değerleri.....	40
4.9.Duyusal Değerlendirme.....	41
5.TARTIŞMA.....	42
6.GENEL SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	44
7.KAYNAKLAR.....	46

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 3.1.Sığır Eti:Tavuk Eti Oranlarına Ait Sucuk Formülasyonları.....	19
Çizelge 4.1.Araştırmada Kullanılan Sığır ve Tavuk Etlerinin Kurumadde, Protein, Yağ İçeriği ve pH Değerleri	27
Çizelge 4.2.Sığır Etine Farklı Oranlarda Tavuk Eti Karıştırılan Sucuklarda Ortalama Su Miktarı Sonuçları (%).....	28
Çizelge 4.3.Sığır Etine Farklı Oranlarda Tavuk Eti Karıştırılan Sucuklarda Su Miktarı Değişimine Ait Varyans Analizi Sonuçları.....	29
Çizelge 4.4.Günlük Su Miktarı Değişimi Ortalamalarına Ait LSD Testi Sonuçları.....	29
Çizelge 4.5.Sığır Etine Farklı Oranlarda Tavuk Eti Karıştırılan Sucuklarda pH Değerleri.....	30
Çizelge 4.6.Sığır Etine Farklı Oranlarda Tavuk Eti Karıştırılan Sucuklarda pH Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları.....	31
Çizelge 4.7.Sığır Eti:Tavuk Eti Oranı ve Olgunlaşma Süresi(Gün) Değişkenlerine Ait pH Değerleri Ortalamasının LSD Testi Sonuçları.....	31
Çizelge 4.8.Sığır Etine Farklı Oranlarda Tavuk Eti Karıştırılan Sucuklarda Meydana Gelen Laktik Asit Miktarları (%).....	32
Çizelge 4.9.Sığır Etine Farklı Oranlarda Tavuk Eti Karıştırılan Sucuklarda Laktik Asit Miktarlarına Ait Varyans Analizi Sonuçları.....	32
Çizelge 4.10.Olgunlaşma Süresi(Gün) Değişkenine Ait Laktik Asit Değişimi Ortalamalarının LSD Testi Sonuçları.....	33
Çizelge 4.11.Sığır Etine Farklı Oranlarda Tavuk Eti Karıştırılan Sucuklarda Ağırlık Kayıpları (%).....	34
Çizelge 4.12.Sığır Etine Farklı Oranlarda Tavuk Eti Karıştırılan Sucuklarda Ağırlık Kaybına Ait Varyans Analizi Sonuçları.....	35
Çizelge 4.13.Sığır Eti:Tavuk Eti Oranı ve Olgunlaşma Süresi(Gün) Değişkenlerine Ait Ağırlık Kaybı Ortalamalarının LSD Testi Sonuçları.....	35

Çizelge 4.14.Ağırlık Kaybı Üzerine Sığır Eti:Tavuk Eti OranıxOlgunlaşma Süresi(Gün) İnteraksiyonu Sonuçları.....	36
Çizelge 4.15.Sığır Etine Farklı Oranlarda Tavuk Eti Karıştırılan Sucuklarda Meydana Gelen Büzülme (%).....	38
Çizelge 4.16.Sığır Etine Farklı Oranlarda Tavuk Eti Karıştırılan Sucukların Büzülme Derecesine Ait Varyans Analizi Sonuçları.....	39
Çizelge 4.17.Olgunlaşma Süresi(Gün) Değişkenine Ait Büzülme Derecesi Ortalamalarının LSD Testi Sonuçları.....	39
Çizelge 4.18.Tüketime Hazır Hale Gelen, Sığır Etine Farklı Oranlarda Tavuk Eti Karıştırılan Sucuklarda Ortalama Penetrometre Değerleri (kg/cm ₂).....	40
Çizelge 4.19.Tüketime Hazır Hale Gelen, Sığır Etine Farklı Oranlarda Tavuk Eti Karıştırılan Sucuklarda Renk Değerleri.....	40
Çizelge 4.20.Tüketime Hazır Hale Gelen, Sığır Etine Farklı Oranlarda Tavuk Eti Karıştırılan Sucukların Duyusal Değerlendirme Sonuçları.....	41

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 4.1.Sucuklarda Ağırlık Kaybı Üzerine Sığır Eti:Tavuk Eti OranıOlgunlaşma Süresi(Gün) İnteraksiyonunun Etkisi.....37



ÖZET
Yüksek Lisans Tezi

**SIĞIR ETİNE FARKLI ORANLARDA KARIŞTIRILAN YUMURTA
TAVUĞU ETİNİN TÜRK TİPİ SUCUK ÜRETİMİNDE
KULLANILABİLME İMKANLARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

Cemalettin SARIÇOBAN
Selçuk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Yrd.Doç.Dr.Mustafa KARAKAYA
2000, 52 Sayfa

Jüri: Prof.Dr.M. Ekin ŞAHİN
Prof.Dr.Adem ELGÜN
Yrd.Doç.Dr.Mustafa KARAKAYA

Bu araştırmada, sığır etine farklı oranlarda (kontrol, %10, %20, %30 ve %50) yumurta tavuğu eti karıştırılarak Türk tipi sucuk üretiminde kullanılabilme imkanları araştırılmıştır. Elde edilen sucukların; nem, laktik asit miktarları, pH, yağ, penetrometre değerleri (sertlik derecesi), büzülme derecesi, ağırlık kaybı, ve sucuk kesit yüzeyi renk değerleri belirlenmiştir. Tüketime hazır hale gelen (%35 su içeren) sucukların duyu özellikleri de belirlenmiştir.

Sucuğun su ve laktik asit miktarı ile büzülme derecesi üzerine olgunlaşma süresi(gün) istatistiki olarak çok önemli ($p<0.01$) etkide bulunduğu belirlenmiştir. Olgunlaşma süresince pH değişimi bakımından sığır eti:tavuk eti oranları ve olgunlaşma süresi(gün) arasında çok önemli ($p<0.01$) farklılık olduğu tespit edilmiştir. Sığır etine 50:50 oranında yumurta tavuğu eti ilave edilen sucuklarda en yüksek ağırlık kaybı(fire) meydana gelirken, tavuk-eti ilave edilmeyen sucuklarda ağırlık kaybı(fire) en düşük düzeyde olmuştur. Sığır etine ilave edilen yumurta tavuğu eti miktarı arttıkça penetrometre değeri artmış olup, bu durum sucuklardaki yumuşaklığın arttığını göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Sucuk, Yumurta Tavuğu Eti, pH, Laktik Asit, Nem(Su) miktarı.

ABSTRACT
M. Sc. Thesis

**A RESEARCH ON THE POSSIBILITY OF THE USE OF VARIOUS
PROPORTION LAYING HEN MEAT ADDITION INTO BEEF IN
TURKISH TYPE SOUDJOUKS PRODUCTIONS**

Cemalettin SARIÇOBAN
Selçuk University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Food Engineering of Agricultural Faculty

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Mustafa KARAKAYA
2000, 52 Page

Jury: Prof. Dr. M. Ekin ŞAHİN
Prof. Dr. Adem ELGÜN
Assist. Prof. Dr. Mustafa KARAKAYA

In this research, the combinations of beef:hen meat (control, 90:10, 80:20, 70:30 and 50:50) were investigated in the production of Turkish Type Soudjouk. In the produced soudjouks, the water and lactic acid contents; pH, fat, penetrometer (tenderness value) and shrink values; weight loss and colour intensity determined as parameters. Sensory analysis of soudjouks (35% water content) produced were conducted.

The water and lactic acid contents, and shrink value were affected by fermentation time (day) at statistically significant level ($p < 0.01$). During fermentation time; pH was changed by beef:hen meat proportion and fermentation time (day) at significant level ($p < 0.01$). While the addition of 50:50 proportion hen meat into beef soudjouks had the most weight loss (of weight) versus the soudjouks made with only beef. Hen meat addition into beef increased penetrometer value and gave softer texture to the soudjouks.

Key Words: Soudjouk, laying hen meat, pH, Lactic acid, Water content

1: GİRİŞ

Et ve 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.

İnsanlar, hayvansal protein ihtiyacının önemli bir kısmını; ya kırmızı etlerden veya beyaz et dediğimiz kanatlılar ve su ürünlerinden sağlamaktadır. Dünyanın pek çok yöresinde, hayvansal orijinli gıdalar arasında en yaygın kabul edilenlerden biri de kanatlı etleridir. Kanatlı etleri; düşük maliyetli, sağlıklı ve besleyici değeri yüksek hayvansal protein kaynaklarıdır. Kanatlı etleri çeşitli ürünlere işlemeye uygun özelliklere sahip olduğundan yeni marketçilik anlayışında kanatlı ürünleri için satış reyonları düzenlenmiştir. Ekonomik olarak değerlendirilen piliç ve hindi etlerinin ileri derecede işlemeye uygun olması; kanatlı etlerinin günümüzde ve gelecekte potansiyel bir gıda olarak gözönünde bulundurulmasını sağlamaktadır.

DİE verilerine göre, 1996 yılında ülkemizdeki yumurta tavuğu sayısı 53.880.000'dir (Anon.1997). Tavukçuluk sektörünün pek çok problemi mevcut olup, en önemli problemlerinden biri de yumurta verimini tamamlamış anaç tavuk etlerinin ekonomik açıdan yeterince değerlendirilememesidir. Bu nedenle anaç tavuk etlerinin değişik ürünlere işlenerek değerlendirilmesi önem kazanmaktadır. Bunun için ülkemizde işlenmiş et ürünleri arasında, en yüksek üretim ve tüketim oranına sahip

olan sucuk üretiminde anaç tavuk etlerinin değerlendirilmesi, duyuşal, tekstürel ve fiyat açısından daha cazip hale getirilmesi; bu ürüne olan talebi arttıracaktır. Ekonomik yumurta verim dönemini tamamlamış yumurtacı tavuk etlerinin sucuk üretiminde belirli oranlarda kullanımı aynı zamanda üretim maliyetini de belirli oranda düşürecektir. Öte yandan ülkemizdeki hayvansal protein yetersizliğinin önlenmesine, maliyetin düşürülmesine, ürün çeşitliliğinin artırılmasına ve tüketiciye yeni alternatiflerin sunulmasına zemin hazırlayacaktır. Mevsimlere bağılı olarak fiyat dalgalanması gösteren ve özellikle broylerlere göre doğrudan tüketimde tüketici tarafından daha az tercih edilen yumurta tavuğı etlerinin değerlendirilebilmesine de önemli katkı sağlayacaktır.

Kanatlı etlerinin, sığır, koyun, keçi v.b. hayvanlara göre daha ucuz olması et teknolojisi için önemli bir faktördür (Mutlu1989). Tavuk etlerinin değışik ürünlere işlenerek değerlendirilmesi büyük öneme sahiptir. Tavuk etleri, kırmızı etlerle paçal yapılarak veya tek başına sosis ve salam üretiminde kullanılması ülkemizde gerçekte yetersiz olan hayvansal protein kaynaklarının verimli şekilde kullanılması ve dolayısıyla da ekonomik açıdan büyük önem taşımaktadır (Kaya ve ark. 1998)

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Gıdaların muhafaza edilebilirliği fiziksel, kimyasal ve biyolojik yöntemlerle gerçekleştirilmektedir. Giderek artan dünya nüfusu ve endüstrileşmeye paralel olarak hammadde artışının sağlanması, yılın her mevsiminde mevcut hammaddelerden yeterli düzeyde yararlanılabilmesi amacıyla muhafaza yöntemlerinin geliştirilmesi her geçen gün daha da önem kazanmaktadır.

Et ve et ürünleri mikroorganizmalar için uygun bir üreme ortamıdır. Kesim sırasındaki kontaminasyona bağlı olarak, kesimden hemen sonra mikrobiyal üreme başlamaktadır (Bacus ve Brown 1981). Bu nedenle et, önceleri muhafaza amacıyla et ürünlerine işlenirken, günümüzde çeşitli muhafaza tekniklerinin geliştirilmesine paralel olarak, muhafazadan çok ete daha üstün nitelikler kazandırmak, değişik hayvan türlerine ait etlerin, bitkisel proteinlerin ve çeşitli katkı maddelerinin de et ürünleri üretiminde kullanılmalarını sağlayarak ürün çeşidini arttırmak ve böylece daha ekonomik bir üretimi gerçekleştirmek amaçlanmaktadır. Bu uygulamalar pazara sunulan et ürünleri çeşitliliğini büyük oranda artırmıştır (Kramlich ve ark. 1973; Koch1986, Dinçer 1980).

Tarihi çok eskilere dayanan fermente ürünler; genellikle biyolojik muhafaza yöntemleri ile elde edilmektedir. Mikroorganizmaların gelişmeleri ve metabolik aktiviteleri sonucunda olgunlaşan ve birçok ülkede yaygın olarak üretilen kuru fermente et ürününün en tipik örneklerinden biri sucuktur. Sucuğun tat, lezzet ve aroma gibi duyuşal; yapı ve renk gelişmesi gibi biyokimyasal özellikleri, organik

asitlerin oluşumu, zaman zaman patojen mikroorganizmalar içermesi ve mikotoksin oluşumu gibi sağlığı ilgilendiren tüm nitelikleri de mikrobiyal faaliyet sonucunda oluşmaktadır. Fermentasyonla elde edilen et ürünlerinin üretim aşamalarında biyolojik yöntemlerle birlikte, kurutma ve koruyucu maddelerin ilavesi gibi fiziksel ve kimyasal muhafaza yöntemleri de yer almaktadır. Dolayısıyla fermente et ürünleri bu üç yöntemin kombinasyonu ile elde edilmektedir.

Fermente gıdalar, deneyimlerle uzun bir süre sonunda, mikroorganizma etkisi bilinmezken gelişmiştir. Örneğin Çin'de M.Ö. 400-500 yıllarında fermente et ürünlerinin yapıldığı bilinmektedir (Leistner 1985). Avrupa'da son 250 yılda fermente et ürünleri üretimi hızla yayılmıştır. Ülkemizde ise fermente et ürünü denildiğinde üretimde kullanılan et, yağ, baharat ve katkı maddeleri bölgelere göre değişmekle birlikte; yapı, lezzet ve renginde alışılmış özellikleri ile Türk sucuğu aklı gelmektedir.

Sucuk, ülkemizde sevilerek tüketilen ve üretimi çok eskilere dayanan geleneksel bir fermente et ürünüdür. Sucuk üretiminde ülkemizde geleneksel olan sığır, koyun ve manda etleri veya bu etlerin belirli oranlardaki karışımları kullanılmaktadır. Ancak yapılan bir araştırmada, sığır eti ile birlikte %50 oranında tavuk etinin de sucuk üretiminde kullanılabileceği bildirilmiştir (Tömek ve Gönençayoğlu 1989).

Gönençayoğlu (1987) fermente bir et ürünü olan tavuk sucuğu üzerine yaptığı araştırmada, 5 farklı oran formülasyonda tavuk eti-dana etine 4 farklı nitrit seviyesi ilave edilerek kalite tanımlaması ve yeni bir model oluşturmaya çalışmıştır. Bu model içinde, yapılan duyusal değerlendirme sonucunda %50 oranında tavuk eti ve %50

oranında dana eti kullanılarak yapılan ve 200 ppm nitrit içeren sucuklar en yüksek kabul puanlarını toplamıştır.

Son zamanlarda işlenmiş kanatlı ürünlerinin tüketiminin her kısmından gelir elde edilmesine rağmen, kanatlı sosislerine olan talep daha çok geleneksel kırmızı et sosislerinin gerisinde kalmıştır. Bununla birlikte kanatlı sosislerinin daha düşük ürün maliyeti ve daha yüksek besleyicilik değerine sahip olduğu bildirilmiştir (Marsden 1981). Piliç sosislerinin, kırmızı et sosislerine göre iki önemli avantajı vardır; domuz veya sığır yağı ile piliç yağı karıştırıldığında doymamışlık derecesi artar ve piliç sosislerinin toplam yağ içeriği daha düşük olur (Sams ve Diez 1990).

Tüketici tercihinde, kanatlı sosisleri, geleneksel kırmızı et sosislerinden ayıran iki önemli nokta; yumuşak tekstür ve ürünün hoş kokusudur. Kanatlı sosislerin tekstür ve aroma gelişiminin muhtemel sebeplerinden biri; karışımda farklı tür etlerinin kullanımudur. Bu ürünler; ürün kalitesinin optimizasyonunda her bir ingredientin kabul edilebilir özellikleri dikkate alınarak ve farklı tür etlerinin kombine edilmesi ile üretilmektedir (Park ve ark. 1987).

İleri derecede işlenmiş et ürünleri üretiminde, ekonomik yumurta verimini tamamlamış tavuk etlerinin kullanımının artması, bu ürünlerin değerlendirilmesinde önemli bir çözüm yoludur. Baker ve ark.(1968) ve Seideman ve ark. (1982), yumurta verimini tamamlamış tavuk etlerini; işlenmiş büyük parçalara veya emülsiyon tipi ürünlere işlemişlerdir. Kabul gören ileri derecede işlenmiş ürünlerden biri de piliç sosisidir. Kırmızı et sosislerinin mukayesesinde; piliç sosislerinin daha yumuşak tekstüre ve tüketim esnasında dişlere yeterince direnç göstermediği şeklinde iki dezavantaja sahip olduğunu rapor etmişlerdir (Baker ve ark. 1969). Sosis

formülasyonlarına farklı oranlarda tavuk derisi ilavesinin (Baker ve ark. 1968), formülasyondaki yağ ve protein oranındaki değişimler üzerine etkisiyle, piliç sosislerinin tekstüründeki değişimi üzerine olan etkileri araştırılmıştır (Baker ve ark. 1969).

Ekonomik düşünceler nedeniyle daha az değerli parçaların kullanımı önemlidir. Blackshear ve ark. (1966), sosis formülasyonlarında boyun eti, taşlık ve kalp eti kullanmışlardır. Hindi etinin direk protein kaynağı olarak kullanımı ülkemizde pek yaygın olmamakla birlikte tüketimi, bazı özel durumlar ve günlerde artış gösterebilmektedir. Hindi eti yüksek ve kaliteli protein içeriği ile insan beslenmesi için önemli bir hayvansal protein kaynağıdır (Barbut ve ark. 1984).

Dawson(1970), sucuk üretiminde yalnız hindi eti ve piliç eti veya hindi ve piliç eti ile birlikte %25 ila %50 oranlarında sığır eti kullanmıştır. Baran ve ark. (1973), eşit miktarda hindi beyaz ve kara etine, hindi yağı ile derisini %10 oranında ilave ederek pH 5.3'de hindi fermente sucuğu hazırlamışlar ve bu sucukların duyuşsal kabul edilebilirliğini belirlemişlerdir.

Keller ve ark. (1974), sucuk formülasyonunda diğerk yağlar yerine sadece hindi derisi ve yağı kullanarak fermente sucuk üretimini gerçekleştirmişlerdir. Bu şekilde üretilen sucuğun yağ içeriği oldukça düşük olup sadece %13-15 yağ içermiştir. Bununla birlikte oda sıcaklığında muhafaza esnasında ürün bileşimindeki yağ yumuşayarak, ürünün yağlı bir yüzeye neden olmasına ve pH'sının da 4.6-4.7 'ler civarına düşmesine neden olduğunu bildirmişlerdir.

Dhillon ve Maurer (1975a), fermente sucuk üretiminde eşit oranda sığır eti, mekaniki olarak kemiksizleştirilmiş (MDM) piliç eti ve hindi eti kullanarak elde

edilen ürünleri tamamen sığır etinden üretilmiş fermente sucuklar ile karşılaştırmışlardır. Yarı eğitimli panelistler tarafından 3-6 ay depolanan kanatlı-sığır eti kombinasyonu sucuklar kabul edilebilir bulunmuştur.

Dhillon ve Maurer (1975b), elle kemiklerinden ayrılmış piliç ve sığır etini farklı oranlarda MDM piliç eti ile karıştırarak yaz sucukları hazırlamışlardır. MDM piliç eti kullanılarak üretilen sucuklarda renk oluşumu ve genel kabul edilebilirliğin yüksek olduğunu, %65 ve üzerinde MDM piliç eti kullanımının son ürünün yumuşaklığını artırdığını bildirmişlerdir. Santrifüjle kemiksizleştirilmiş piliç eti kullanılarak üretilen sucuklarda ise zayıf renk oluşumu meydana geldiğini belirtmişlerdir. Acton ve Dick (1975), hindi eti, %15 ve %30 sığır böbrek yağı kullanarak fermente sucuk formülasyonu hazırlamışlardır. Üretilen sucukların pH'sı 4.6 olup, formülasyonda kanatlı yağı kullanıldığında ortaya çıkan yağlı yüzey oluşumu probleminin, sığır et yağı kullanılması durumunda ortadan kalktığını bildirmişlerdir.

Sucuk ve benzeri et ürünlerinin üretiminde kullanılacak etler öncelikle tuz, şeker ve nitrit gibi kürlenme maddeleri, çeşitli baharatlar ve sarımsak ile karıştırılarak kıyılırlar. Daha sonra kılıflara doldurulan bu karışımın fermentasyon ve kuruma aşamaları geçirmesiyle sucuk ve benzeri fermente et ürünleri elde edilir (Everson ve ark., 1970; Brown 1980, Bacus ve Brown 1981; Serdaroğlu ve Tömek 1987, Tömek ve Gönençayoğlu 1989).

Tömek ve ark., (1993)'nın yaptıkları bir araştırmada; %30 kırpıntı et, %21 hindi göğüs ve but eti, %15 hindi derisi, %2 karaciğer, %5 taşlık, %0.5 yürek eti, %8.5 hindi yağı, %2.5 baharat, %3 kürlenici maddeler (150ppm NaNO₂), %4.5

kırmızı şarap ve %8 sudan oluşan bir formülasyon kullanmışlardır. Hindi eti, yağı, pişirilmiş deri ve organ etleri 3mm ayna çaplı kıyma makinesinden geçirildikten sonra, formülasyondaki diğer maddelerle kuterde homojen olarak karıştırılmış ve yapay kılıflara doldurulup +4°C'de 18 saat bekletilmiş ve 30°C'de doğal mikroflorasıyla fermentasyona bırakılmıştır. Bilahare sucuklara tütsü kabiniinde merkez sıcaklığı 71°C'ye yükselinceye kadar hafif tütsüleme ve pastörizasyon işlemi uygulayıp son aşamada 4°C'ye soğutup depolamışlardır.

Tömek ve ark.(1993) yaptıkları çalışmada hindi karkasının koyu kaslarının pH değerlerini 6.74, beyaz kaslarının pH değerlerini ise 5.79 olarak tespit etmişlerdir. Bu sonuçlar koyu ve beyaz kaslar arasında önemli bir farklılık olduğunu göstermiştir. Hindi karkasındaki beyaz ve koyu kasların kimyasal kompozisyonu; beyaz kas dokuda %73 su, %23.8 protein, %2.1 yağ, %1.1 kül; koyu kas dokuda %73.1 su, %21.7 protein, %4.2 yağ, %1 kül; deride ise %44.5 su, %9.8 protein, %44.8 yağ ve %0.9 kül olduğunu belirlemişlerdir (Tömek ve ark.1993).

Tömek ve ark (1993), hindi etinin değerlendirilmesi amacıyla yaptıkları hindi sucuğu denemesinde kullandıkları hindi etinin bileşimini ve üretilen hindi sucuğunun bileşimini şu şekilde bulmuşlardır. Sucuk yapımında kullanılan hindi etinin kimyasal bileşimi %64.5 su, %18.9 protein, %15.6 yağ ve %1 kül; hindi sucuğunun kimyasal bileşimi ise %55.6 su, %23.4 protein, %17.7 yağ ve %3.3 kül olduğunu tespit etmişlerdir. Sucuk üretiminde, karaciğer, taşlık ve kalp etleri de kullanıldığından üretilen sucuğun protein ve yağ oranları, etteki oranlara göre artış göstermiştir. Buna ek olarak kurutma sırasında azalan su miktarı, protein ve yağ miktarının oransal olarak artmasına da neden olmuştur. Sucuk üretimi için formülasyonun hazırlanması

esnasında pH 5.94 olup fermentasyon süresince düşme göstermiştir, +4°C'de 18 saat sonra pH 5.8'e, fermentasyonun tamamlandığı 30. saatte ise pH 5.48'e düşmüştür. Bu aşamada uygulanan pastörizasyon işlemi sonucunda pH değeri hafif bir artışla 5.6'ya yükselmiştir. Kırmızı etten üretilen geleneksel Türk sucuğunun fermentasyonu sonucu genellikle pH 5.0 ve altında olmasına rağmen, bu araştırmada, beyaz etlerin glikolitik aktivitesinin yüksek olması nedeniyle, aşırı ekşimeden kaçınmak için pH fazla düşürülmemiştir (Tömek ve ark. 1993).

Tömek ve ark.(1993)'nın yaptığı duyuşal değerlendirmeler sonucunda, üretilen hindi sucuğu 5 üzerinden ortalama 4.5 olarak yüksek derecede kabul görmüştür. Ürün tekstürü diğer özellikler arasında daha düşük puan almıştır (4 puan). Tömek ve Gönençayoğlu (1989)'nun yaptığı benzer bir çalışmada piliç etinden üretilen sucuklar tekstür ve ekşi tat özellikleri nedeniyle başarılı bulunmamıştır.

Tavuk etinin diğer etlere göre maliyetinin düşüklüğü ve kolesterol düzeyinin düşük olması tüketimini hızla arttırmıştır (Collier ve ark. 1988). Kanatlılar uygun yemleme ile yüksek bir gelişme performansı gösterirler. Kesim sonrası meydana gelen fire oldukça düşük olup yüksek randımana sahiptirler. Kanatlılar, göğüs ve but gibi değerli et parçalarına sahiptir (Timm ve Herrmann 1996). Tavuk ve hindi etinin (deri dahil) yenebilir kısmında yaklaşık %20 protein mevcuttur. Ördek ve kaz gibi diğer kanatlı etlerinde ise bu oran daha düşüktür. Aynı zamanda tavuk ve hindi etleri, diğer kanatlılara göre daha az yağ ve kalori ihtiva etmektedir. Tavuk eti, diğer kanatlı, sığır ve domuz etlerine göre daha az doymuş yağ asidine sahiptir. Tavuk etinin özellikle göğüs eti bölgesinde protein yoğunluğu daha fazladır (Posati 1979, Stadelman ve ark. 1988).

Schut (1976) yaptığı bir araştırmada; normal kırmızı etin toplam protein oranının %20 civarında olduğunu, tuzlu suda çözünen protein oranının da toplam protein oranının %50-55'i kadar olduğunu belirtmiştir. Lesiow ve Skrabka (1984) ise araştırmalarında; kırmızı et ile tavuk etinin toplam protein konsantrasyonu içerisindeki myofibriller ve sarkoplazmik protein fraksiyonlarını incelemiştir. Araştırmacılar; kırmızı etin toplam protein ve myofibriler protein miktarını tavuk etine göre daha yüksek olarak belirlemişlerdir (Kaya 1997).

Sucuk üretiminde stressiz kesimi yapılmış, rigor mortis evresini tamamlamış, orta yaşlı, besili kasaplık hayvan etleri kullanılmalı ve kullanılacak etler olabildiği ölçüde tendon ve sinir dokularından arındırılmış olmalıdır (Coretti 1971).

pH değeri yüksek olan etlerin su tutma kapasitesi yüksek olduğundan sucuğun olgunlaştırma ve kurutma aşamalarında sorun çıkarmakta, bu nedenle kullanılacak etin pH'sı 5.4-5.8 civarında olmalıdır (Yıldırım 1984).

Yağlar, sucukta etten sonra gelen başlıca bileşenlerdendir. Sucuğun olgunlaşması sırasında yağlarda hidrolitik ve oksidatif bazı değişiklikler oluşmaktadır. Sucuklarda fermentasyon ve olgunlaşma sırasında oluşan bu lipolitik değişiklikler, ürüne kendine özgü karakteristik aroma ve tadı kazandırmaktadır (Adams 1986). Sucuktaki hidrolitik değişiklikler; gliserol esterine bağlı yağ asitlerinin aktivitesiyle ilişkilidir (Demeyer ve ark. 1974). Olgunlaşma sırasında aktif halde olabilen kas doku ve yağ doku üründe bulunan bakteriyel lipaz'ın etkisiyle, yağlarda lipolisiz ortaya çıkmaktadır (Smith ve Alford 1969).

Fermente et ürünlerinde mikrobiyal güvenirlilik pH 4.9-5.0 arasında sağlanmaktadır. Bu pH düzeyine erişebilmek için fermente ürünlerin 35°C'de 24 saat

veya 25°C'de 36 saat fermentasyonu gerekmektedir (Lee 1986). Son üründe pH'nın 1 ünite düşürebilmesi, %1 oranında fermente olabilen karbonhidratların formüle ilave edilmesi ile mümkün olabilmektedir (De Ketraere ve ark. 1974).

Sucuk pH'sının 5.5'e düşmesi ortamda bulunan patojen ve bozucu mikroorganizmaların kısmen inhibe olmasını sağlamaktadır (Egan 1983)

Yapılan çalışmalarda sucukta fermentasyonun başında ve sonunda pH değerlerinde 0.1-0.2 birimlik artışlar gözlenmiştir. pH'daki bu artışın nedeni fermentasyonun ilk saatlerinde laktik asit bakterilerinin ortamda henüz baskın halde olmamasından kaynaklanmaktadır. Fermentasyonun sonucu pH'da ortaya çıkan artış ise protein olmayan azot bileşiklerinin ortamda artışına bağlıdır (Wardlaw ve ark. 1973).

pH'daki değişimler ürünün rengiyle birlikte, ürünün yapısal ve duyuşal özellikler ile raf ömrünü önemli derecede etkilemektedir (Klement ve ark. 1974, Vandenriessche ve ark. 1980). Fermentasyon aşamasında, nitrosomyoglobin oluşumunda en etkin faktör pH'dır. Nitrosomyoglobin oluşum oranı, pH'nın düşmesiyle artar (Niinivaara 1955, Fox ve Thomson 1963). Fermente sucuklarda pH düşüşü laktik asit bakterilerinin aktivitesiyle sağlanır. Oluşan laktik asit ürün rengi oluşumunda belirleyici en önemli kriterdir (Demasi ve ark. 1989).

Laktik asit; ortamda bulunan karbonhidratların *Lactobacillus*, *Pediococcus*, *Streptococcus* ve *Leuconostoc* gibi bakteriler tarafından fermentasyonu sonucunda oluşmaktadır (Reuter 1985). Laktobasiller oksijenden faydalanamadıkları için glukoz ve sakkarozu süratle fermente ederek laktik asite dönüştürürler. *Leuconostoc* gibi heterofermantatif laktik asit bakterileri ise laktik asitle birlikte asetik asit, etanol ve

CO₂ oluştururlar. Asetik asit sucukta ekşimsi-acı tat oluşumuna neden olduğundan istenmemektedir. Hızlı olgunlaştırılan sucuklarda pH'nın hızla 5.3'ün altına düşmesi et proteinlerinin çözüme kabiliyetini, dolayısıyla su tutma özelliğini azaltmakta, böylece ürünün bir yandan ekşimsi tatta olmasına, diğer yandan süratle kuruyarak daha sıkı bir tekstür kazanmasına yol açmaktadır (Lucke 1986). Ayrıca pH'daki hızlı dūřüş asidik ortama duyarlı, renk, aroma ve tat oluşumunu olumlu yönde etkileyen mikrokok ve stafilokokların gelişmelerini de engellemektedir. Sucukta asit oluşum hızı ve oluşan asitin tipi son ürün kalitesini etkileyen, ürünün mikrobiyal açıdan güvenliğini sağlayan en önemli etkenlerden biridir. Asit oluşum hızı sucuk karışımında bulunan laktobasillerin aktivitesine, olgunlaşma sıcaklığına, ilave edilen şekerin miktar ve çeşidine bağlıdır. Sucuk karışımına yaklaşık %0.4 glukoz veya sakkaroz ilave edilmesi uygun asit oluşumu için yeterlidir. Laktobasiller az miktarda etanol, asetoin ve diasetil gibi fermentasyon ürünleri de oluşturmakta, bu maddeler aromayı etkilemektedir (Lucke 1986).

Sucuk üretiminde farklı tür baharatlar, değişik miktarlarda kullanılmaktadır. Yapılan bir araştırmada bazı baharat türlerinin içerdikleri mangan nedeniyle laktik asit oluşumunu hızlandırdıkları belirlenmiştir (Zaika ve ark.,1976).

Genellikle laktik asit bakterileri çeşitli enzim sistemlerini harekete geçirebilmek için mangana gereksinim duyarlar (Lucke 1985). Nitekim artan baharat konsantrasyonunun oluşan laktik asit miktarını arttırdığı başka araştırmacılar tarafından da saptanmıştır (Zaika ve ark. 1978).

Sucuk üretiminde tat geliştirici ve koruyucu etkisi nedeniyle %1-3 oranında tuz kullanılmaktadır. Laktik asit bakterilerinin tuz konsantrasyonunun artmasıyla

fermentatif aktivitelerinin azaldığı bilinmektedir. Sucuklara tuz ilave edilerek veya edilmeyerek yapılan fermentasyon sonunda, tuz içermeyen örneklerde laktik asit miktarının diğer gruba göre çok yüksek olduğu bulunmuştur (Zaika ve ark. 1978) -

Buna karşılık tuz kullanımının ürün tekstürü üzerine olumlu etkiler yaptığı saptanmıştır. Tuz, tuzda çözünen proteinlerin çözünürlüklerini arttırarak tekstür oluşumunu kolaylaştırmaktadır (Smith ve ark. 1975, Bacus ve Brown 1981, Romeo ve Mc Kay 1985).

Et ürünlerine ilave edilen tuz (NaCl), ürünün tadı ve muhafazasına etki eder (Marsden,1980, Hauschild 1982, Sofos 1984). %5 tuz ilavesi, ortamdaki anaerobik bakterileri tamamen inhibe ederken, aerobikler, fakültatif anaerobikler veya mikrokoklar üzerine çok az inhibe edici etkiye sahiptir (Jensen 1954). Ancak et ürünlerinde %3'ün üzerindeki tuz, lezzet yönünden arzulanmaz (Kramlich ve ark. 1973).

Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliğine göre, yurdumuzda et ürünlerine en fazla ilave edilmesi gereken nitrat (sodyum nitrat olarak) ve nitrit (sodyum nitrit) miktarları, salam ve sosis için sırasıyla 300 ppm ve 150 ppm, sucuk tipi fermente ürünler için 400 ppm ve 150 ppm'dir (Anon. 1990).

Ete ilave edilen nitrat ve nitritin indirgeyici enzimler içeren bakterilerle de indirgenmesi söz konusudur. Mikrokok ve stafilokoklar kimyasal indirgenlerin aksine nitratı önce nitrite sonra azot oksite en son olarak da elementer azota kadar indirgerler. Nitratın indirgenmesi fermentasyonun ilk 24 saati içinde meydana gelir. Gram negatif bakteriler de nitratı indirgeme özelliğine sahiptirler ancak bu

organizmaların sucukta gelişmesi istenmediğinden nitrat indirgeyici olarak rolleri de önemli değildir (Selgas 1987).

Sucuğun tipik aromasının gelişmesinde, sucuk karışımına ilave edilen baharat gibi maddelerle birlikte mikroorganizma faaliyeti de önemli rol oynamaktadır. Laktobasiller karbonhidratların parçalanmasından, böylece istenen hafif ekşimsi tat oluşumundan sorumludurlar. Mikrokok ve stafilokoklar ise proteinleri metabolize etmekte, lipaz enzimi içerdiklerinden olgunlaşmanın başlangıcında yağları parçalayarak yağ asitlerini oluşturmaktadır. Bu maddeler oksijen ile reaksiyona girerek aldehit, keton ve uçucu yağ asitlerini meydana getirmekte ve böylece sucuğun aroması gelişmektedir (Lucke ve Hechelmann 1986). Ayrıca bu mikroorganizmalar katalaz enzimi içerdiklerinden peroksitleri parçalayarak acımsı tat oluşumunu da engellemektedir (Selgas 1987). Enterobacteriaceae üyeleri de arzu edilen aromanın oluşmasında rol oynamaktadırlar. Nitritin bu bakterilerin gelişmesini önlediği, nitratın ise teşvik ettiği bilinmektedir. Sucuğa nitrat ilave edilerek daha iyi aroma geliştiği saptanmıştır (Lucke 1986).

Etin kırmızı rengi myoglobinden kaynaklanmaktadır (Liepe 1983). Myoglobin azot oksit ile birleşerek azot oksit myoglobini oluşturur. Bu bileşiğin oluşum hızı pH düştükçe artmakta bu yüzden laktik asit bakterilerinin aktivitesiyle hızlanmaktadır. Sucuğun olgunlaşması sırasında azot oksit myoglobindeki protein denatüre olarak azot oksit myoglobin oluşur (Rızvı 1981). Bu olay renk stabilitesini arttırmaktadır. Ancak düşük pH ve Eh değerlerinde yağ dokusunda bulunan ayrıca aerobik ortamda laktobasiller tarafından oluşturulan peroksitler azot oksit myokromojendeki demiri oksitleyerek etin renginin açılmasına, kahverengiye dönüşmesine neden olurlar. Bu

durum, sucuk üretiminde kaliteli yağ kullanımının ve oksijenle temas yüzeyinin minimuma indirilmesinin zorunlu olduğunu göstermektedir.

Et ürünlerinde kırmızı rengin oluşumu ve stabilitesinin sağlanması nitrat ve nitritin indirgenerek azot oksit oluşması ile mümkündür. Bu amaçla çeşitli kimyasal indirgen bileşikler kullanılmaktadır. Ayrıca et proteinlerinin bileşimindeki amino asitlerde de (sisteindeki tiol serisindeki hidroksi grupları gibi) indirgen gruplar bulunmaktadır. Kimyasal indirgenlerin en önemli dezavantajı; azot oksit oluşum hızı etin absorpsiyon hızından fazla olduğundan etin azot oksitini tümünü değil ancak %50'sini absorbe edebilmesidir. Ayrıca nitritin %10'u indirgenme sırasında yeniden nitrata dönüşür. Bu durum üründe kalıntı nitrat miktarının yüksek olmasına neden olmaktadır (Liepe 1983, Lucke 1986).

Fermente sucuklar mikroorganizmaların faaliyeti sonucu oluşan et ürünleridir. Bu mikroorganizmalar ürüne iki yoldan girmektedir (Forrest ve ark. 1975). 1. Çevreden veya üretimde kullanılan alet ve ekipmandan bulaşır. 2. Mikrobiyal starter kültürlerin doğrudan karışıma ilave edilmesi şeklindedir. Fermentasyonla sucukta oluşan laktik asit, ürün pH'sının düşmesine neden olur. Düşük pH, bu türden fermente et ürünlerinde, raf ömrünün uzamasını sağlayan en önemli faktörlerden birisidir. Bu nedenle sucuk üretiminde pH sıklıkla kontrol edilmesi gereken önemli bir parametredir (Olsen ve Petersen 1984).

Et ürünlerinin tat-koku ve tekstüründeki farklılıklar; kullanılan hammaddeden, katkılardan ve uygulanan işlemlerin farklılığından kaynaklanmaktadır. Bazı tip et ürünlerinin dayanıklılığı, bir grup bakterinin şekeri laktik aside çevirmesine dayanır. Bu mikroorganizmalar et ürünleri üretiminde ortama belirli bir amaca yönelik olarak

dışarıdan da katılabilir ve bu mikroorganizmalara starter kültür denilmektedir (Bacus ve Brown 1981).

Yarı kurutulmuş fermente sucukların üretiminde *Pediococcus acidilactici*, *Pediococcus pentosaceus*, *Lactobacillus plantarum* gibi starter kültürler saf olarak veya karışım halinde kullanılmaktadır (Acton ve Keller. 1974, Acton ve Dick 1977, Smith ve Palumbo 1983, Demasi ve ark. 1989). Starter kültürlerin sucuklarda fermantasyon süresini kısalttıkları, tat-koku ve aroma oluşumuna katkıda buldukları, renk oluşumuna yardımcı oldukları, ortamda bulunabilen patojen mikroorganizmaların inhibisyonunu sağladıkları, kütleme maddesi olarak ilave edilen nitrat/nitritten nitrosamin oluşumunu inhibe ettikleri ve sonuçta daha kaliteli, standart ve uzun raf ömrüne sahip ürün oluşumuna katkıda buldukları belirlenmiştir (Genigeorgis 1976, Dinçer 1980, Bacus ve Brown 1981, Smith ve Palumbo 1983, Bacus 1984, Vural ve Öztan 1991).

Sucuğun olgunlaşmasında rol oynayan mikroorganizmalar; gram negatif çubuk ve koklar olup, özellikle *Lactobacillus*, *Micrococcus* ve *Staphylococcus* cinslerinin üyeleridir (Gill 1982, Lucke 1985,1986). Et ürünlerinde mikrobiyal gelişmenin hızı, metabolik aktivitesi ve organizmanın sucuğun yüzeyinde veya iç kısmında gelişmesi; sıcaklık, su aktivitesi (a_w), hidrojen iyon konsantrasyonu (pH), redoks potansiyel (Eh), nitrat, nitrit gibi katkı maddeleri ile şayet tütüleme işlemi uygulanıyorsa tütü bileşimine bağlıdır (Anon. 1980, Leistner ve ark. 1981).

Sucuk olgunlaştırma koşulları uygulanan yöntemle göre değişmekle beraber genel olarak 20°C'de %90-95 bağıl nemde yapılmaktadır (Stieberg ve Rödel 1987). Sıcaklık artışına bağlı olarak, mikrobiyal gelişme ve biyokimyasal reaksiyonlar

hızlanmakta, mikrokok ve stafilokoklar nitrat ve nitriti indirgeyerek kırmızı renkli nitrozomyoglobin oluşumuna yardımcı olmakta, laktobasiller ise karbonhidratları laktik aside dönüştürerek pH'yı düşürmekte, bu şekilde protein denatürasyonu sağlanmaktadır. Bu aşamalardan sonra sıcaklık ve ortam bağıl nemi düşürülerek (%85-90) ürünün kenar kurumasına meydan vermeyecek şekilde kurutma işlemi yapılmaktadır. Kuruma aşamasında üründe renk stabilitesi sağlanmakta, aroma gelişmektedir. Ağırlık kaybı %25-35'e ulaşıncaya kurutma işlemine son verilir (Moiser 1981).



3. MATERYAL ve METOD

3.1. Materyal

3.1.1. Et ve yağ

Araştırmamızda kullanılan sığır eti, Konya piyasasındaki anlaşmalı kasaplardan tüm karkası temsil edecek şekilde temin edilmiştir. Yumurta verimini tamamlamış yumurta tavuğu eti de yine anlaşmalı kasaplardan temin edilmiştir. Sığır eti, daha önceden soğuk hava depolarında dinlendirilip soğutulmuş et olarak kullanılmıştır. Tavuk etinden yararlanmada ise deri kullanılmamıştır.

Sucuk karışımına katılacak yağ; koyun kuyruk yağı ve sığır gömlek yağlarından elde edilmiştir.

3.1.2. Katkı maddeleri ve kılıf

Sucuk karışımına ilave edilen katkı maddelerinden sarımsak, kimyon, kırmızıbiber, karabiber, tuz, nitrit ve nitrat Konya piyasasından temin edilmiştir. Sucuk dolum kılıfı ise bir sucuk imalatçısından satın alınmıştır. Sucuk dolumu için 38 mm çaplı suni kılıflar kullanılmıştır.

3.2. Metod

3.2.1. Sucuk Üretimi

3.2.1.1. Sucuk hamurunun hazırlanması

Denemelerde kullandığımız sucuk hamurlarının hazırlanmasında Çizelge 3.1'de görülen formülasyonlarda sığır eti, tavuk eti, kuyruk yağı ve baharat kullanılmıştır. %100sığır eti(kontrol), %90 sığır eti+%10 tavuk eti, %80 sığır eti+%20 tavuk eti, %70 sığır eti+ %30 tavuk eti ve %50 sığır eti+%50 tavuk eti olmak üzere beş grup sucuk formülasyonu oluşturulmuştur. Her grup için sığır eti, tavuk eti, kuyruk yağı miktarı toplam 6 kg olacak şekilde planlanmıştır. Sığır eti ve tavuk eti hariç, beş gruba da aynı oranda kuyruk yağı, sarımsak, kırmızı biber, karabiber, yenibahar, kimyon, tuz, şeker,nitrat ve nitrit ilave edilmiştir. Deneme iki tekerrürlü olarak kurulmuş olup, sucukların olgunlaştırılmasında tamamen doğal fermantasyon uygulanmıştır.

Çizelge 3.1. Sığır Eti:Tavuk Eti Oranlarına Ait Sucuk Formülasyonları.

Formülasyon Maddeleri	Kullanılma Oranları (%)	Sığır Eti : Tavuk Eti Oranı				
		Kontrol	90:10	80:20	70:30	50:50
Sığır Eti	50-100	5000 g	4550 g	4165 g	3845 g	2500 g
Tavuk Eti	0.0-50	-	450 g	835 g	1155 g	2500 g
Kuyruk Yağı	20.00	1000 g	1000 g	1000 g	1000 g	1000 g
Sarımsak	1.15	70 g	70 g	70 g	70 g	70 g
Kırmızıbiber	0.75	45 g	45 g	45 g	45 g	45 g
Karabiber	0.45	25 g	25 g	25 g	25 g	25 g
Yenibahar	0.25	15 g	15 g	15 g	15 g	15 g
Kimyon	0.50	30 g	30 g	30 g	30 g	30 g
Tuz	2.00	120 g	120 g	120 g	120 g	120 g
Şeker	0.50	30 g	30 g	30 g	30 g	30 g
Nitrat	0.025	250 mg/kg	250 mg/kg	250 mg/kg	250 mg/kg	250 mg/kg
Nitrit	0.015	150 mg/kg	150 mg/kg	150 mg/kg	150 mg/kg	150 mg/kg

Sucuk hamurunda kullanılan sığır etleri, tavuk etleri ve dondurulmuş kuyruk yağı ayrı ayrı kıyma makinasında 3 mm'lik aynadan çekilmiştir. Her bir grup için belirlenen oranlarda kıyma haline getirilmiş sığır eti, tavuk eti, yağ ve diğer bileşenler ilave edilerek ayrı ayrı düşük devirli bir mikserde yapı bozulmayacak şekilde karıştırılmıştır. Beş ayrı grupta hazırlanmış karışımların her biri ayrı plastik küvetlere konularak +4°C'de 12 saat süre ile bekletilmişlerdir.

3.2.1.2. Sucukların doldurulması

12 saat +4°C'de bekletilmiş olan sucuk hamurları dolumdan hemen önce tekrar ayrı ayrı karıştırılarak otomatik olarak çalışan bir dolum makinası yardımıyla 150±10g ağırlıkta olacak şekilde 38 mm çaplı suni kılıflara doldurulmuştur. Dolumda kullanılan suni kılıflar, dolumdan hemen önce 5 dakika suda bekletilerek doluma hazır hale getirilmiştir. Her grup sucuk hamurunun dolumundan sonra otomatik dolum makinası yıkanarak temizlenmiştir.

Her bir gruptan elde edilen 150±10g standart ağırlıktaki sucukların uç kısımları otomatik makine yardımıyla bağlanmış ve 5-6 tanesi bir dizide olacak ve birbirlerine temas etmeyecek şekilde iplere dizilmiştir.

3.2.1.3. Sucukların olgunlaştırılması

Her bir farklı grup sucuk hamurundan elde edilen sucuklar bir dizide olacak şekilde iplere otomatik olarak dizilmiştir. Bu dizilişte sucukların birbirine temas etmemesine özen gösterilmiştir. Daha sonra diziler 24-26°C'deki olgunlaştırma odasına alınarak yerden 140-150 cm yükseklikte olan askılara, hava sirkülasyonunu engellemeyecek şekilde asılmışlardır.

Olgunlaşmaya bırakılan sucuklar, her gün kontrol edilerek kurutma odasına alındığı 0. günden itibaren günde iki kez olmak üzere su püskürtülerek dış yüzeyin kuruyup, iç kısımların yaş kalmasına engel olunmuştur. Bu şekilde iç ve dış kısımların homojen olarak kuruması temin edilmiştir.

Olgunlaşmada sucukların %35-40 su içermeleri esas alınmıştır (Anon. 1983, Gökalp ve ark. 1995). Tüketime hazır hale gelen %35-40 su seviyesine inmiş sucuklarda; su miktarı, pH değeri, laktik asit miktarı, penetrometre değeri (sertlik derecesi), büzülme derecesi, ağırlık kaybı, sucuk kesit yüzeyi rengi, protein miktarı, yağ miktarı tespit edilmiş ve duyuşal değerlendirme yapılmıştır.

3.2.2. Su miktarı tayini

Su miktarı tayini T.S. 1743'e göre yapılmıştır (Anon. 1974). Bu amaçla 5-6g örnek, önceden kurutularak darası alınmış olan kuru madde kaplarında, her bir gruptaki çubuk sucuk örneklerinden 3 paralel olacak şekilde sucuğun üç farklı yerinden örnek alınarak tartılmıştır. 105±2°C'lik kurutma dolabında ağırlık sabit

kalıncaya kadar kurutulmuş ve desikatörde soğutularak tartılmıştır. İlk tartım ve son tartım arasındaki farktan örnekteki su miktarı hesaplanmıştır.

3.2.3. pH tayini

Bunun için; olgunlaşma periyodu süresince her bir gruptaki sucuktan, üç paralel olacak şekilde 10g örnek alınmış, üzerine 100ml saf su ilave edilerek homojenizatörde 1 dakika süre ile homojenize edildikten sonra pH metrede (NEL Digital Model) okunmuştur. Okumaların yapılmasından önce pH metre, pH 4.0 -ve 6.86 olan standart solusyonlarla kalibre edilmiştir (Gökalp ve ark. 1995).

3.2.4. Laktik asit tayini

Sucuk hamuru ve sucuklardaki laktik asit miktarı % laktik asit cinsinden saptanmıştır (Keller ve ark. 1974). Bunun için 10g örnek, 100 ml saf su ile homojenizatörde 60 saniye karıştırılarak homojen hale getirilmiş, daha sonra pH değeri tespit edilip, pH 8.3 oluncaya kadar 0.1 N NaOH ilave edilmiştir. Mililitre cinsinden harcanan NaOH miktarı hesaplanmış ve bulunan değer % laktik asit olarak ifade edilmiştir.

3.2.5. Penetrometre değerinin (sertlik derecesi) tespiti

Penetrometre değeri fiziki bir analiz olup, belirli bir ağırlığın belirli bir süre serbest kalması sonucu penetrometre iğnesinin örneğe ne kadar saplandığının tespitidir.

Tüketime hazır hale gelen her bir gruptaki sucuklardan 2.5 cm kalınlıkta dilimler kesilerek dilimin üç farklı yerinden penetrometre (Lutron FG-5000) yardımıyla okuma yapılmıştır. Sonuçlar kg/cm^2 olarak ifade edilmiştir.

3.2.6. Büzülme derecesinin tespiti

Bunun için denemelerin başlangıcında her bir gruptaki sucuk örneklerinden çapları birbirine yakın olan 6'şar adet sucuk ayırt edilerek etiketlenmiş ve hemen dolundan sonra her bir çubuk sucuğun üç ayrı noktasından kumpas ile ölçüm yapılmıştır. Sucuklar tüketime hazır hale gelinceye kadar her gün aynı saatte aynı kısımlardan ölçüm yapılmış ve bulunan değerler, başlangıçtaki çapa göre yüzde (%) büzülme derecesi olarak ifade edilmiştir.

3.2.7. Ağırlık kaybının tespiti

Bu amaçla denemelerin başlangıcında her bir gruptaki sucuk örneklerinden ağırlıkları birbirine çok yakın olan 3'er adet sucuk rneği 2 paralel oluşturularak ayırt edilmiş ve 0.1g hassasiyetteki terazi ile tartım yapılmıştır. Tüketime hazır hale

gelinceye kadar hergün bir gruptaki sucuklar tartılarak, başlangıçtaki ağırlığa göre kuruma sonucu meydana gelen ağırlık kayıpları tespit edilmiş ve her 6 sucuğun ağırlık kayıpları ortalaması (%) olarak ifade edilmiştir.

3.2.8. Sucuk kesit yüzeyi renginin tespiti

Bunun için, tüketime hazır hale gelen her bir grup sucuktan alınan 2 -cm kalınlığındaki sucuk dilimlerinde , Küppers Renk Atlasına göre renkleri değerlendirilmiştir (Küppers 1987).

3.2.9. Protein miktarının tayini

Makro-Kjeldahl yöntemi kullanılarak saptanan nitrojenden protein miktarı belirlenmiştir (Bremner ve Mulvaney 1982). Protein tayininde tüketime hazır hale gelen her gruptaki sucuklardan 3 paralel olacak şekilde analiz yapılmıştır. Ayarlı asit ve baz çözeltisi olarak 0.1 N'lik H₂SO₄ kullanılmıştır. Faktör 6.25 olarak alınmıştır.

3.2.10. Yağ miktarı tayini

Tüketime hazır hale gelen sucuklarda; daha önce su miktarları saptanan örnekler, yağ miktarının tayini için de kullanılmıştır. Bu amaçla Soxhlet yöntemi uygulanmış ve analizde çözücü olarak di-etil eter kullanılmıştır (Gökalp ve ark. 1995).

3.2.11. Duyusal değerlendirme

Duyusal değerlendirme, iyi havalandırılmış, aydınlık, panelistleri rahatsız edebilecek koku ve görüntü içermeyen bir odada yapılmıştır. Duyusal değerlendirmedeki örneklerin ağızda bıraktığı hissi gidermek amacıyla, panelistlere örneklerle birlikte ekme ve su sunulmuştur.

Hedonic değerlendirme skalası yapılarak, sucuk örneklerinin çeşitli duyusal özelliklerini belirlemek amacıyla yarı eğitilmiş 9 panelist katılmış ve beğenilerine göre rakamsal değer vermeleri istenmiştir. Ancak, Hedonic Skala düzenlenirken sucukların çeşitli özellikleri (renk, tekstür, tat, koku ve genel kabul edilebilirlik) dikkate alınarak, panel üyelerinin beğenilerine karşılık verebilecekleri rakamsal değerler her karakter için belirtilmiştir (Gökalp ve ark. 1995).

Her bir grup örneğe, aynı anda ve aynı özelliklere sahip alüminyum tavalarda 170°C'deki elektrikli ızgaralar üzerinde ilk yüzeyi 2 dakika, ikinci yüzeyi 1 dakika ısıl işlem uygulanarak panelistlere ayrı ayrı sunulmuştur.

3.2.12. İstatistiki analiz yöntemleri

Araştırma sonucunda elde edilen veriler, deneme desenine uygun olarak hazırlanan tablolar halinde verilmiş olup, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bilgisayar ünitesindeki paket programlar kullanılarak varyans analizine tabii tutulup, farklılıkların önem sınırları tespit edilmiştir. İstatistiki olarak önemli bulunan ana

varyasyon kaynaklarının ortalamaları LSD testi uygulanarak karşılaştırılmıştır (Yurtsever 1984).



4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

4.1. Analitik Analiz Sonuçları

Araştırmada kullanılan sığır ve tavuk etlerinin kurumadde, protein ve yağ içerikleri ile pH değerleri Çizelge 4.1’de verilmiştir. Genel olarak sığır etine göre, tavuk etlerinin kurumadde miktarı düşük, protein miktarları ise yüksek çıkmıştır.

Çizelge 4.1. Araştırmada Kullanılan Sığır ve Tavuk Etlerinin Kurumadde, Protein, Yağ İçeriği ve pH Değerleri.

Et Türü	Tekerrür	Kurumadde(%)	Protein(%KM)	Yağ(%KM)	pH
Sığır Eti	I	29.80	18.40	11.40	5.72
	II	31.20	18.60	12.30	5.95
Tavuk Eti	I	27.40	20.10	7.30	5.82
	II	27.90	19.30	8.60	5.97

4.2. Su Miktarı

Beş grup sucuk örneğinin olgunlaşma sürecindeki su miktarı (%) değişimleri Çizelge 2’de verilmiştir. Olgunlaşma süresince günlere bağlı olarak sucuklarda su oranı düşmüştür. Genel olarak 6. günün sonunda tüm gruplardaki su miktarı %35’ler düzeyine inmiştir.

Çizelge 4.2.Sığır Etine Farklı Oranlarda Tavuk Eti Karıştırılan Sucuklarda Ortalama Su Miktarı Sonuçları(%)

Tekerrür	Olgunlaşma Süresi(Gün)	Sığır Eti : Tavuk Eti Oranı				
		100:0.0	90:10	80:20	70:30	50:50
I	0.	57.30	58.10	58.70	59.50	60.80
I	1.	54.10	55.60	55.80	55.90	56.30
I	2.	51.00	51.30	50.70	51.40	52.60
I	3.	48.30	48.50	46.70	45.00	44.60
I	4.	42.50	42.30	42.60	41.80	42.00
I	5.	38.70	38.30	39.20	38.10	38.00
I	6.	36.20	36.10	36.60	36.00	35.70
II	0.	54.60	55.30	55.70	56.20	57.40
II	1.	51.10	52.30	52.40	53.80	54.00
II	2.	47.50	48.20	48.90	49.60	51.70
II	3.	43.00	44.30	45.50	46.20	47.60
II	4.	39.90	42.10	40.30	41.60	42.20
II	5.	37.60	37.80	38.00	38.50	37.30
II	6.	35.40	35.80	36.10	36.00	35.90

Genel olarak başlangıçta sucuk formülasyonuna ilave edilen tavuk eti oranı arttıkça su miktarında düşük düzeyde bir artış gözlenmiştir (Çizelge 4.2). Farklı oranlarda tavuk eti ilave edilen sucuklardaki su miktarı değişimine ait verilerin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3’de verilmiştir. Su miktarı değişimi bakımından olgunlaşma günleri arasında istatistiki olarak ($p<0.01$) çok önemli etki olduğu görülmüştür. Günlük su miktarı değişimi ortalamalarına ait LSD testi sonuçları Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Sığır Etine Farklı Oranlarda Tavuk Eti Karıştırılan Sucuklarda Su Miktarı Değişimine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Sığır Eti:Tavuk Eti Oranı(STO)	4	3.32	1.21
Olgunlaşma Süresi(Gün) (OS)	6	655.72	240.03**
STOxOS	24	0.83	0.30
Hata	35	2.73	-

** p<0.01 seviyesinde önemli

LSD testi sonuçlarına göre; beş farklı gruptaki su miktarı değişiminde günler arasında farklılıklar olup, olgunlaşmanın 0.gününde ortalama su miktarı %57.36 iken, 6. günde ortalama su miktarı %35.98'e inmiştir.

Çizelge 4.4 Günlük Su Miktarı Değişimi Ortalamalarına Ait LSD Testi Sonuçları

Olgunlaşma Süresi(Gün)	n	Su Miktarı (%)
0	10	57.36 a
1	10	54.13 b
2	10	50.29 c
3	10	45.97 d
4	10	41.73 e
5	10	38.15 f
6	10	35.98 g

Farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistik olarak (p<0.01) birbirinden farklıdır.

4.3. pH Değerleri

Olgunlaşma süresince beş grup sucuk örneğinde ölçülen pH değerleri Çizelge 4.5'de verilmiştir. Olgunlaşma süresinin ilerlemesi ile sucuk örneklerinin pH

değerlerinde, farklı hızlarda düşüş belirlenmiştir. pH değerlerine ait verilen varyans analizi sonuçları Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.5 Sığır Etine Farklı Oranlarda Tavuk Eti Karıştırılan Sucuklarda pH Değerleri

Tekerrür	Olgunlaşma Süresi(Gün)	Sığır Eti : Tavuk Eti Oranı				
		100:0.0	90:10	80:20	70:30	50:50
I	0.	5.83	5.84	5.92	5.94	5.91
I	1.	5.79	5.80	5.83	5.85	5.86
I	2.	5.40	5.40	5.50	5.50	5.50
I	3.	5.34	5.37	5.40	5.53	5.55
I	4.	5.38	5.40	5.50	5.55	5.60
I	5.	5.40	5.45	5.55	5.70	5.62
I	6.	5.43	5.50	5.60	5.65	5.64
II	0.	6.00	6.03	6.02	6.04	6.01
II	1.	5.84	5.87	5.90	5.93	5.93
II	2.	5.46	5.81	5.69	5.75	5.72
II	3.	5.29	5.38	5.38	5.38	5.41
II	4.	5.23	5.27	5.33	5.34	5.39
II	5.	5.21	5.25	5.29	5.37	5.40
II	6.	5.30	5.32	5.41	5.50	5.65

pH değerleri bakımından, sığır eti:tavuk eti oranı ve olgunlaşma süresi(gün) arasında istatistiki olarak çok önemli ($p<0.01$) etki olduğu görülmüştür (Çizelge 4.6). sığır eti:tavuk eti oranı ve olgunlaşma süresine(gün) bağlı pH değerleri ortalamalarına ait LSD testi sonuçları Çizelge 4.7'de verilmiştir. LSD testi sonuçlarına göre; sığır eti:tavuk eti oranı uygulamaları arasında Kontrol(100:0.0) grubu sucuklar en düşük pH değeri verirken, 70:30 ve 50:50 oranlarına sahip sucuklar en yüksek pH değerlerine sahip olmuştur. Bir diğer ifadeyle ilave edilen tavuk eti oranı arttıkça ortalama pH değerleri de yükselmiştir. Olgunlaşma süresi(gün) pH değeri

ortalamalarına göre olgunlaşmanın 3., 4. ve 5. günlerinde en düşük pH değerleri elde edilmiştir

Çizelge 4.6. Sığır Etine Farklı Oranlarda Tavuk Eti Karıştırılan Sucuklarda pH Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Sığır Eti:Tavuk Eti Oranı(STO)	4	0.06	4.38**
Olgunlaşma Süresi(Gün) (OS)	6	0.52	37.18**
STOxOS	24	0.00	0.20
Hata	35	0.01	-

** p<0.01 seviyesinde önemli

Çizelge 4.7. Sığır Eti:Tavuk Eti Oranı ve Olgunlaşma Süresi(Gün) Değişkenlerine Ait pH Değerleri Ortalamasının LSD Testi Sonuçları

Sığır Eti : Tavuk Eti Oranı	n	pH	Olgunlaşma Süresi(Gün)	n	pH
100:0.0	14	5.49 b	0.	10	5.95 a
90:10	14	5.54 ab	1.	10	5.86 a
80:20	14	5.59 ab	2.	10	5.57 b
70:30	14	5.63 a	3.	10	5.40 c
50:50	14	5.65 a	4.	10	5.39 c
			5.	10	5.41 c
			6.	10	5.50 bc

Farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak (p<0.01) birbirinden farklıdır.

4.4. Laktik Asit Miktarları

Olgunlaşmanın 0.gününden itibaren beş grup sucuk örneğinde saptanan laktik asit miktarları (%) Çizelge 4.8'de verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü gibi olgunlaşmanın 1., 2. ve 3. günlerinde laktik asit miktarlarında artış meydana gelirken, genel olarak 4., 5. ve 6.günlerde düşüş kaydedilmiştir. Sığır etine farklı oranlarda

tavuk eti ilave edilen sucuklardaki laktik asit miktarlarına (%) ait verilerin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.9'da verilmiştir. Laktik asit miktarları bakımından, olgunlaşma süreleri (gün) arasında istatistiki olarak çok önemli ($p<0.01$) etki olduğu görülmüştür (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.8. Sığır Etine Farklı Oranlarda Tavuk Eti Karıştırılan Sucuklarda Meydana Gelen Laktik Asit Miktarları (%)

Tekerrür	Olgunlaşma Süresi(Gün)	Sığır Eti : Tavuk Eti Oranı				
		100:0.0	90:10	80:20	70:30	50:50
I	0.	0.88	0.78	0.86	0.91	0.91
I	1.	1.08	1.07	1.00	1.08	1.14
I	2.	1.17	1.14	1.12	1.22	1.23
I	3.	1.29	1.16	1.14	0.93	0.96
I	4.	0.95	0.94	0.93	0.92	0.98
I	5.	0.85	0.69	0.64	0.83	0.84
I	6.	0.71	0.58	0.54	0.60	0.61
II	0.	0.78	0.80	0.80	0.78	0.96
II	1.	0.82	0.83	0.84	0.86	0.96
II	2.	0.84	0.93	0.89	0.92	1.04
II	3.	0.96	0.94	0.88	0.93	1.13
II	4.	0.93	0.91	0.91	0.99	1.10
II	5.	0.97	0.96	0.94	1.01	1.22
II	6.	0.77	0.73	0.74	0.75	0.76

Çizelge 4.9 Sığır Etine Farklı Oranlarda Tavuk Eti Karıştırılan Sucuklarda Laktik Asit Miktarlarına Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Sığır Eti:Tavuk Eti Oranı(STO)	4	0.02	1.09
Olgunlaşma Süresi(Gün) (OS)	6	0.16	8.63**
STOxOS	24	0.00	0.22
Hata	35	0.01	-

** $p<0.01$ seviyesinde önemli

Olgunlaşma süresi(gün) değişkenine ait LSD testi sonuçlarına göre; tüm örneklerde laktik asit miktarları olgunlaşmanın 2. ve 3.günlerinde en yüksek seviyeye çıkarken, 4.günden itibaren laktik asit miktarında düşüş meydana gelmiştir (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10.Olgunlaşma Süresi(Gün) Değişkenine Ait Laktik Asit Değişimi Ortalamalarının LSD Testi Sonuçları

Olgunlaşma Süresi(Gün)	n	Laktik Asit Miktarları(%)
0	10	0.82 bc
1	10	0.96 ab
2	10	1.05 a
3	10	1.03 a
4	10	0.95 ab
5	10	0.89 ab
6	10	0.67 c

Farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak ($p<0.01$) birbirinden farklıdır.

4.5. Ağırlık Kaybı

Kontrol grubu (100:0.0) ve farklı oranlarda tavuk eti ilave edilen diğer gruplardaki sucukların doldurulduğu gündeki (1.gün) ağırlıkları ile tüketime hazır hale geldikleri gündeki (6.gün) ağırlıkları arasındaki farklar saptanmış olup, buna ilişkin ağırlık kayıpları (%) Çizelge 4.11’de verilmiştir.

Çizelge 4.11 Sığır Etine Farklı Oranlarda Tavuk Eti Karıştırılan Sucuklarda Ağırlık Kayıpları (%)

Tekerrür	Olgunlaşma Süresi(Gün)	Sığır Eti : Tavuk Eti Oranı				
		100:0.0	90:10	80:20	70:30	50:50
I	1.	7.10	7.00	7.00	7.60	7.60
I	2.	12.10	13.00	13.50	13.00	14.00
I	3.	16.00	18.90	18.10	19.00	20.90
I	4.	17.70	22.10	22.00	23.10	24.90
I	5.	21.20	23.20	24.00	25.10	28.00
I	6.	23.10	26.10	26.00	27.10	30.90
II	1.	6.08	6.86	6.59	7.28	7.25
II	2.	10.75	11.76	11.54	12.14	12.95
II	3.	14.95	17.16	17.03	17.96	19.69
II	4.	17.30	20.10	20.33	21.84	23.83
II	5.	19.62	22.55	23.08	24.76	26.99
II	6.	21.03	25.00	25.27	27.67	30.05

Farklı oranlarda tavuk eti ilave edilen sucuklarda ağırlık kayıpları üzerine, sığır eti:tavuk eti oranı, olgunlaşma süresi(gün) ve sığır eti:tavuk eti oranı x olgunlaşma süresi(gün) arasında istatistiki olarak çok önemli ($p < 0.01$) etkinin olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.12). Sığır eti:tavuk eti oranı ve olgunlaşma süresine(gün) bağlı ağırlık kaybı ortalamalarına ait LSD testi sonuçları Çizelge 4.13'de, sığır eti:tavuk eti oranı x olgunlaşma süresi(gün) interaksyonu sonuçları ise Çizelge 4.14'de, -bu interaksiyon etkisi Şekil 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.11'den de görüldüğü üzere; Kontrol grubu (100:0.0) sucuklarda meydana gelen ağırlık kaybı en düşük düzeyde kalırken, ilave edilen tavuk eti miktarının artışına bağlı olarak ağırlık kaybı da artmıştır. %50 tavuk eti kullanılan sucuk örneklerinde en yüksek ağırlık kaybı meydana gelmiştir. Olgunlaşma

süresi(gün) itibarıyla da, olgunlaşma süresince günlük ağırlık kayıpları arasındaki farklar önemli ($p<0.01$) olmuştur.

Sığır eti:tavuk eti oranıolgunlaşma süresi(gün)interaksiyonuna göre; 50:50 oranına sahip sucuklar genel olarak olgunlaşmanın hemen her gününde en yüksek ortalama ağırlık kaybına sahip olurken, 90:10 oranına sahip sucuklarda meydana gelen ortalama ağırlık kayıpları en düşük düzeyde kalmıştır (Çizelge 4.14). Kontrol (100:0.0) grubuna göre ilave edilen tavuk eti oranı arttıkça, ağırlık kaybında da artış meydana gelmiştir (Şekil 4.1).

Çizelge 4.12 Sığır Etine Farklı Oranlarda Tavuk Eti Karıştırılan Sucuklarda Ağırlık Kaybına Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Sığır Eti:Tavuk Eti Oranı(STO)	4	39.79	61.79**
Olgunlaşma Süresi(Gün) (OS)	5	526.90	818.22**
STOxOS	20	2.53	3.93**
Hata	30	0.64	-

** $p<0.01$ seviyesinde önemli

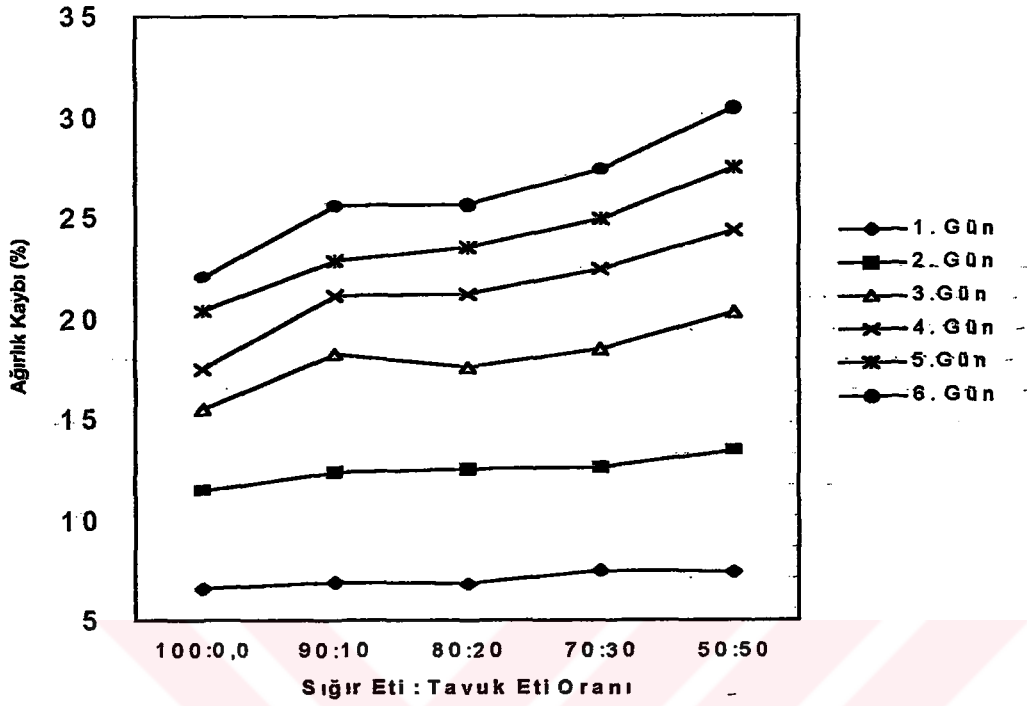
Çizelge 4.13 Sığır Eti : Tavuk Eti Oranı ve Olgunlaşma Süresi(Gün) Değişkenlerine Ait Ağırlık Kaybı Ortalamalarının LSD Testi Sonuçları

Sığır Eti : Tavuk Eti Oranı	n	Ağırlık Kaybı(%)	Olgunlaşma Süresi(Gün)	n	Ağırlık Kaybı(%)
100:0.0	12	15.57 d	1.	10	7.03 f
90:10	12	17.84 c	2.	10	12.47 e
80:20	12	17.87 c	3.	10	18.01 d
70:30	12	18.87 b	4.	10	21.32 c
50:50	12	20.58 a	5.	10	23.85 b
			6.	10	26.22 a

Farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak ($p<0.01$) birbirinden farklıdır.

Çizelge 4.14 Ağırlık Kaybı Üzerine Sığır Eti :Tavuk Eti Oranı x Olgunlaşma Süresi(Gün) İnteraksiyonu Sonuçları

Sığır Eti:Tavuk Eti Oranı x Olgunlaşma Süresi(Gün)	n	Ağırlık Kaybı(%)
100:0.0x1	2	6.59 o
100:0.0x2	2	11.42 n
100:0.0x3	2	15.47 lm
100:0.0x4	2	17.50 kl
100:0.0x5	2	20.41 ij
100:0.0x6	2	22.06 ghı
90:10x1	2	6.93 o
90:10x2	2	12.38 n
90:10x3	2	18.25 jk
90:10x4	2	21.10 hı
90:10x5	2	22.87 efgh
90:10x6	2	25.55 cd
80:20x1	2	6.79 o
80:20x2	2	12.52 n
80:20x3	2	17.56 kl
80:20x4	2	21.16 hı
80:20x5	2	23.54 defgh
80:20x6	2	25.63 bcd
70:30x1	2	7.44 o
70:30x2	2	12.57 n
70:30x3	2	18.48 jk
70:30x4	2	22.47 fghı
70:30x5	2	24.93 de
70:30x6	2	27.38 d
50:50x1	2	7.42 o
50:50x2	2	13.47 mn
50:50x3	2	20.29 ij
50:50x4	2	24.36 def
50:50x5	2	27.49 bc
50:50x6	2	30.47 a



Şekil 4.1. Sucuklarda Ağırlık Kaybı Üzerine Sığır Eti:Tavuk Eti Oranı x Olgunlaşma Süresi(Gün) İnteraksiyonunun Etkisi

4.6. Büzülme Derecesi

Tüm gruplarda elde edilen sucuk örneklerinin kılıflara dolumunun 0.gününde çapları ölçülerek daha sonraki günlerdeki ölçümlerle aradaki farklar (%) büzülme derecesi olarak Çizelge 4.15'de verilmiştir

Çizelge 4.15.Sığır Etine Farklı Oranlarda Tavuk Eti Karıştırılan Sucuklarda Meydana Gelen Büzülme (%)

Tekerrür	Olgunlaşma Süresi(Gün)	Sığır Eti : Tavuk Eti Oranı				
		100:0.0	90:10	80:20	70:30	50:50
I	1.	2.60	2.60	2.60	2.60	3.00
I	2.	5.30	5.30	5.30	5.30	5.20
I	3.	7.90	6.60	6.60	6.60	7.70
I	4.	9.20	7.90	7.90	7.90	9.00
I	5.	10.50	9.20	9.20	9.20	10.20
I	6.	10.50	10.50	10.50	10.50	12.80
II	1.	2.50	3.00	3.80	4.60	4.60
II	2.	3.80	4.60	5.10	6.40	6.40
II	3.	5.10	6.40	7.70	7.70	8.20
II	4.	5.80	7.10	8.90	8.70	10.20
II	5.	6.90	7.70	9.20	10.20	10.70
II	6.	7.70	8.20	10.00	10.80	12.00

Olgunlaşmanın 1.gününden 6.gününe kadar tüm gruplardaki sucuk örneklerinin büzülme derecelerinde bir artış gözlenmiştir. Büzülme derecelerine (%) ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.16'da verilmiş olup, olgunlaşma süreleri(gün) arasında istatistiki olarak çok önemli ($p<0.01$) etki olduğu görülmüştür. Büzülme derecesinde olgunlaşma süresine(gün) bağlı olarak meydana gelen değişim ortalamalarına ait LSD testi sonuçları Çizelge 4.17'de verilmiştir.

Çizelge 4.17'ye göre olgunlaşmanın 2., 3. ve 4., 5.günleri arasında meydana gelen büzülme oranları birbirine oldukça yakın olurken, 1. ve 6.gündeki büzülme oranları oldukça farklı olmuştur.

Çizelge 4.16.Sığır Etine Farklı Oranlarda Tavuk Eti Karıştırılan Sucukların Büzülme Derecesine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Sığır Eti:Tavuk Eti Oranı(STO)	4	4.28	1.24
Olgunlaşma Süresi(Gün) (OS)	5	65.66	19.01**
STOxOS	20	3.03	0.87-
Hata	30	3.45	-

** p<0.01 seviyesinde önemli

Çizelge 4.17.Olgunlaşma Süresi(Gün) Değişkenine Ait Büzülme Derecesi Ortalamalarının LSD Testi Sonuçları

Olgunlaşma Süresi(Gün)	n	Büzülme Derecesi(%)
1	10	3.19 d
2	10	5.27 cd
3	10	6.25 bc
4	10	8.26 ab
5	10	8.40 ab
6	10	10.35-a

Farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak (p<0.01) birbirinden farklıdır.

4.7. Penetrometre Değerleri

Kontrol(100:0.0) grubu ve farklı oranlarda tavuk eti ilave edilen tüketime hazır hale gelmiş sucuklarda ölçülen penetrometre değerleri (kg/cm²) Çizelge 4.18'de verilmiştir.

Çizelge 4.18:Tüketime Hazır Hale Gelen, Sığır Etine Farklı Oranlarda Tavuk Eti Karıştırılan Sucuklarda Ortalama Penetrometre Değerleri (kg/cm²)

Sığır Eti : Tavuk Eti Oranı	I.Tekerrür	II.Tekerrür
100:0.0	589	545
90:10	596	649
80:20	613	736
70:30	621	749
50:50	636	779

Tüketime hazır hale gelen Kontrol(100:0.0) grubu sucuk örneklerine göre; farklı oranlarda tavuk eti ilave edilmiş (90:10, 80:20, 70:30, 50:50) sucuk örneklerinde artan tavuk eti oranına bağlı olarak penetrometre değerleri de genel olarak artış göstermiştir. Bu durum artan tavuk eti oranlarının son ürün sertliğini azalttığını göstermesi açısından önemlidir.

4.8. Sucuk Kesit Yüzeyi Renk Değerleri

Olgunlaşmasını tamamlamış her bir farklı gruptaki sucuklarda portakal ve sarı renge karşı okunan kesit yüzeyi renk değerleri Çizelge 4.19'da verilmiştir.

Çizelge 4.19. Tüketime Hazır Hale Gelen, Sığır Etine Farklı Oranlarda Tavuk Eti Karıştırılan Sucuklarda Renk Değerleri

Sığır Eti : Tavuk Eti Oranı	RENK KODU			
	Portakal		Sarı	
	I.Tekerrür	II.Tekerrür	I.Tekerrür	II.Tekerrür
100:0.0	70	70	11	15
90:10	70	80	04	11
80:20	60	80	07	26
70:30	80	70	11	15
50:50	70	60	26	15

Genel olarak tekerrürler arasında portakal rengine karşı belirlenen kesit yüzeyi renk değerleri birbirine çok yakın bulunurken, sarı renge karşı belirlenen renk değerleri varyasyon göstermiştir.

4.9. Duyusal değerlendirme

Kontrol grubu ve farklı oranlarda tavuk eti ilave edilen tüketime hazır hale gelmiş sucukların duyusal değerlendirme sonuçları Çizelge 4.20'de topluca verilmiştir.

Çizelge 4.20. Tüketime Hazır Hale Gelen, Sığır Etine Farklı Oranlarda Tavuk Eti Karıştırılan Sucukların Duyusal Değerlendirme Sonuçları*

KRİTERLER	Sığır Eti : Tavuk Eti Oranı				
	100:0.0	90:10	80:20	70:30	50:50
Renk	6.0	5.8	6.2	5.8	6.8
Tekstür	6.4	6.0	5.4	4.6	5.4
Tat	6.8	6.5	6.3	6.0	5.8
Koku	7.0	6.8	6.3	6.8	7.1
Genel Kabul Edilebilirlik	6.0	6.2	5.6	5.4	5.8

*8-9 puan çok beğeni;

6-7 puan beğeni; -

3-5 puan az beğeni;

1-2 puan beğenmemek.

Sucukların duyusal olarak değerlendirilmesinde dikkate alınan kriterlerden renk ve koku bakımından 50:50 orana sahip sucuklar, tekstür ve tat açısından 100:0.0 oranına sahip sucuklar, genel kabul edilebilirlik bakımından ise 90:10 oranına sahip sucuklar en fazla beğenilen sucuklar olmuştur.

5. TARTIŞMA

Araştırmamızda sığır etine farklı oranlarda yumurta tavuğu eti karıştırılarak Türk tipi sucuk üretiminde kullanılabilme imkanları belirlenmeye çalışılmıştır.

Konu ile ilgili daha önce yapılan araştırmalarla ilgili literatür bilgileri ile birlikte elde ettiğimiz sonuçları değerlendirecek olursak;

Sucukların su içerikleri üretim sürecinde devamlı düşmüş ve nihai üründe su oranları 6.günde ortalama %35.98'e inmiştir. Nihai ürünün su oranı TS 1070 Türk Sucuğu Standardına (Anon. 1983) uymaktadır. Yine başka bir çalışmada alınan sonuçlarla paralellik arz etmektedir (Karakaya 1987).

Genel olarak tüm gruplardaki örneklerin pH değerlerinde olgunlaşma süresinin(gün) ilerlemesine bağlı olarak azalma meydana gelmiştir. Araştırmamızda sucuk hamurlarının pH değerleri 5.49-5.65 arasında değişim göstermiş olup, fermantasyonun başlangıcında yavaş daha sonra pH'nın hızlı bir şekilde düşmesi yapılan diğer çalışmalarla paralellik göstermektedir (Nurmi 1966, Acton ve ark. 1972, Acton ve Dick 1977, Karakaya 1987). Yapılan diğer araştırmalarda sucuk fermantasyonunun başlangıç ve bitişinde pH değerlerinde %0.1-0.2'lik artışların meydana geldiği bildirilmiştir. pH'daki bu artışın nedeni fermantasyonun başlangıcında laktik asit bakterilerinin ortama hakim olmamasından kaynaklanmaktadır. Fermantasyon sonucu pH'da ortaya çıkan artış ise protein yapısında olmayan azotlu (N) bileşiklerin ortamda artışına bağlıdır (Wardlaw ve ark. 1973). Araştırmamızda pH değerlerine ilişkin elde ettiğimiz sonuçlar (Yıldırım

1977)'ın yaptığı çalışma ile paralellik göstermektedir. Çalışmamızdaki nihai ürünün pH değerleri TS 1070 Türk Sucuğu Standardındaki pH değerleriyle uyumluluk göstermektedir.

Sucuk örneklerine ait pH ve laktik asit cinsinden titrasyon asitliği değerleri arasında doğrusal bir ilişki mevcut olup, en yüksek asitlik gelişimi, en düşük pH değerlerini veren örneklerde saptanırken, en düşük asitlik değerleri, en yüksek pH'lı örneklerde belirlenmiştir. Bu sonuçlar Zaika ve ark. (1976), List ve Klettner (1978), Paneras ve Bloukas (1984), Karakaya (1987) bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Sucuk örneklerinde (%) ağırlık kaybı günlere bağlı olarak düzenli bir artış göstermiştir. Elde edilen sonuçlar diğer çalışmalarla paralellik göstermektedir (Yıldırım 1977, Karakaya 1987). Karakaya ve Göğüş (1993); sucuklarda çeşitli karbonhidrat kaynaklarının kullanılma olanakları üzerine yaptıkları bir çalışmada ağırlık kaybını %16.6-19.2 olarak bulmuşlardır.

Yapılan çalışmada tüketime hazır hale gelen sucuk örneklerinde ortalama büzülme %10.35 olarak belirlenirken, sonuçlar Keller ve ark. (1974)'nın elde ettiği bulgulardan daha düşük olmuştur. Wilson (1960), sucukların "kuruluk" sınıflandırmasında büzülme derecelerini tespit etmiştir. Buna göre yarı kuru sucuklar 10-15 günde %20-25, orta kuru sucuklar 15-20 günde %35-50 ve kuru sucuklar 30 gün içerisinde %35-40 büzülme derecesine ulaşmıştır. Yaptığımız çalışmada elde ettiğimiz sonuçlar Wilson (1960)'ın tespit ettiği sonuçlardan düşük çıkmıştır.

6. GENEL SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Araştırmamızda sığır etine farklı oranlarda yumurta tavuğu eti karıştırılarak Türk tipi sucuk üretiminde kullanılabilme imkanları belirlenmiştir.

1-Sadece sığır eti kullanılarak (Kontrol grubu) üretilen sucuklara göre; farklı oranlarda yumurta tavuğu eti ilave edilmesi; tüketime hazır hale gelen sucukların su miktarı (%) üzerine istatistiki olarak çok önemli ($p<0.01$) bir etkisi söz konusu olmamakla birlikte, olgunlaşma süresi(gün) ilerledikçe tüm örneklerde su miktarı (%) düşmüştür.

2-Kontrol grubu sucuklara göre; farklı oranlarda yumurta tavuğu eti ilavesi, sucukların pH değeri üzerine istatistiki olarak çok önemli ($p<0.01$) etki göstermiş, artan tavuk eti miktarına paralel olarak pH değerleri daha yüksek değerde kalmıştır. Bu durum muhtemelen araştırmada kullanılan tavuk etlerinin pH'sının, sığır etinden daha yüksek olmasından kaynaklanabilir.

3-Farklı oranlarda yumurta tavuğu eti ilavesi, sucukların laktik asit miktarı (%) üzerine istatistiki olarak çok önemli ($p<0.01$) etki etmemekle birlikte, genel olarak tüm gruptaki sucukların laktik asit miktarlarında (%) olgunlaşma sürecinin ilerlemesine bağlı olarak önce artış, sonra düşüş meydana gelmiştir.

4-Sığır etine, %50 yumurta tavuğu eti ilave edilerek üretilen sucuklarda meydana gelen ağırlık kaybı en yüksek seviyede olup, en düşük ağırlık kaybı kontrol grubu sucuklarda saptanmıştır. Kontrol grubu sucuklara göre; ilave edilen yumurta

tavuğu eti oranının artışına bağlı olarak ağırlık kayıplarında da artış meydana gelmiştir. Sığır etine tavuk eti karıştırılması, fire oranını yükseltmiştir.

5-Sığır etine, yumurta tavuğu eti ilavesinin sucukların büzülme derecesi üzerine çok önemli ($p<0.01$) bir etkisi olmamasına rağmen olgunlaşma süresi(gün) ilerledikçe sucuklarda meydana gelen büzülme derecesi çok önemli ($p<0.01$) derecede etkilenmiştir. Sucuklarda olgunlaşmanın 1.gününe göre en fazla büzülme 6.günde meydana gelmiştir.

6-Sığır etine ilave edilen yumurta tavuğu eti oranı arttıkça daha yüksek penetrometre değerleri tespit edilmiştir. Bu durum artan tavuk eti oranının sucuğun yumuşaklığını artırdığını göstermesi açısından önem arz etmektedir.

7-Tüketime hazır hale gelen beş farklı gruptaki sucukların kesit yüzeyi renk değerleri birbirinden çok önemli derecede farklılık göstermemekle birlikte alışılmış koyu kahverengi-kırmızı sucuk rengi yerine çok daha açık kahverengi-kırmızı renk tonuna sahip sucuklar elde edilmiştir.

8-Duyusal açıdan gruplar arasındaki fark önemli olmamakla birlikte, görsel bakımdan sığır etine %30 ve %50 tavuk eti ilave edilen gruptaki sucuklar (70:30 ve 50:50) dış görünüşlerinin düzgünlüğu, mozaik yapıda bir görünüme sahip olması, dilimlenme kabiliyetlerinin uygunluğu, hoş kokusu, parmakla yoklandığında gösterdikleri direnç, açık kahverengi-kırmızı görüntüleriyle, yumurta tavuğu etlerinin değerlendirilebilmesinde en uygun kombinasyonlar olarak önerilebilir

7. KAYNAKLAR

- Acton, J.C., Williams, J.G., Jhonson, M.G. 1972. Effect of fermentation temperature on changes in meat properties and flavor of summer sausage. *J. Milk Food Tech.* 35(5)264-268.
- Acton, J.C. ve Keller, J.E. 1974. Effect of fermented meat pH on summer sausage properties. *J. Milk Food Tech.* 37(11)570-576.
- Acton, J.C., Dick, R.L. 1975. Improved characteristics for dry, fermented turkey sausages. *Food Prod. Develop.* October, 91-2.
- Acton, J.C. ve Dick, R.L. 1977. Cured color development during fermented sausage processing. *J. Food Sci.* 42(4)895-897.
- Adams, M.R. 1986. Fermented Flesh Food. "In Progress in Industrial Microbiology"23:316. Ed. M.R. Adams. Elsevier Science publishing, London.
- Anonymous 1974. Et ve Mamülleri Rutubet Miktarı Tayini. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonymous 1980.Reduced water activity. *Microbial Ecology of Foods*. Vol. 1, s. 70-90. International Commission on Microbiological Specifications for Foods. Academic Press. N.Y.
- Anonymous 1983. Türk Sucuğu Standardı TS 1070. I.Baskı. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonymous 1997. 1996 Tarım İstatistikleri Özeti, DİE, Ankara.
- Anonymous 1990. Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği. T.C. Resmi Gazete (7 Haziran 1990), Sayı 20541,
- Bacus, J. 1984. Update: Meat fermentation . *Food Tech.* 38(6)59-63.
- Bacus, J.N., Brown, W.L. 1981. Use of microbial cultures: Meat Products. *Food Technol.*, 35,1, 74-78, 83.
- Baker, R.C., Darfler, J.M., Bourne, M.C. 1968. The effect of level of skin on the quality of chicken frankfurters. *Poultry Sci.*, 47:1989-1996.

- Baker, R.C., Darfler, J.M., Vadehra, D.V. 1969. Type and level of fat and amount of protein and their effect on the quality of chicken frankfurters. *Food Technol.* 24:808-811.
- Baran, W.L., Dawson, L.E., Stevenson, K.E. 1973. Production of a dry fermented turkey sausage. *Poultry Sci.* 52:2358-2359.
- Barbut, S.L., Arrington, G., Maurer, A.J. 1984. Optimum utilization of turkey in summer sausage. *Poultry Sci.* 63: 1160.
- Blackshear, D., Hudspeth, J.P., May, K.N. 1966. Organoleptic properties of frankfurters made from gible meats. *Poultry Sci.* 45:733-736.
- Bremner, J.M. and Mulvaney, R.L. 1982. Nitrogen-Total. Methods of Soil Analysis, Part 2. Chemical and Microbiological Properties-Agronomy Monograph. 9 (2nd ed.).
- Brown, W.L. 1980. Starter Cultures New Versus Old Techniques Presented at "Proceedings of the Meat Research Industry Conference." Am. Meat Inst. Found Washington, D.C.
- Collier, P.W., Sharp, J.C.M., Macleod, A.F., Forbes, G.I.; Mac Kay, F. 1988. Food poisoning in hospitals in Scotland, 1978-87. *Epidem. Inf.* 101,661-667.
- Coretti, K. 1971. Rohwurstreifung und Fehlerzeugnisse beider Rohwurstreifung. *Fleischforschung und Praxis, Schriftenreihe Heft 5.* 183 s.
- Dawson, L.E. 1970. Utilization and acceptability of poultry in processed meat products. Proc. of XIV World's Poultry Congress, p. 749.
- Dhillon, A.S. and Maurer, A.J. 1975a. Utilization of mechanically deboned chicken meat in the formulation of summer sausages. *Poultry Sci.* 54:1164.
- Dhillon, A.S., Maurer, A.J. 1975b. Quality measurements of chicken and turkey summer sausages. *Poultry Sci.* 54:1263.
- De Kretreere, A., Demeyer, O., Vandekerchore, P., Vervaeke, I. 1974. Stachiometry of carbohydrate fermentation during dry sausage ripening. *J. Food Sci.* 39:297.
- Demasi, T.W., Grimes, L.W., Dick, R.L., Acton, J.C. 1989. Nitrosoheme pigment formation and light effects on color properties of semidry, non fermented and fermented sausage. *J. Food Prot.*, 52 (3) 189-193.
- Demeyer, D. Hoozee, U., Measom, H. 1974. Specificity of lypolysis during sausage ripening. *J. Food Sci.* 39:292.

- Dinçer, B. 1980. Et Bilimi ve Teknolojisi. Ank. Üniv. Veteriner Fak. Ankara, Teksir No:25, 187 s.
- Egan, A.F. 1983. Lactic acid bacteria of meat and meat products. *Antonie Van Leeuwenhoek*, 49:327.
- Everson, C.W., Danner, W.E., Hommes, P.A. Jtammen, P.A. 1970. Improved starter culture for semi-dry sausage. *Food Tech.* 24:42.
- Forrest, J.C., Aberle, E.D., Hedrick, H.B., Judge, M.O., Merkel, R.A. 1975. Principles of Meat Science. W.H. Freeman&Comp., San Francisco. p. 417.
- Fox, J.B., Thomson, J.S. 1963. Formation of bovine nitrosylmyoglobin. *Biochem.*, 2: 465-470.
- Genigeorgis, C.A. 1976. Quality control for fermented meats. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1969, 1220-1228.
- Gill, C.O. 1982. Microbial interactions within meats, *Meat Microbiology*. Brown, M.H. (Ed) pp.225-264. Applied Science Publishers, London.
- Gökalp, H.Y., Kaya, M., Tülek, Y., Zorba, Ö. 1995. Et ve Ürünlerinde Kalite Kontrolü ve Laboratuvar Uygulama Klavuzu. Atatürk Üniversitesi, Yayın No:751. Ziraat Fakültesi Yayın No:318. Ders Kitapları Serisi No:69. Erzurum.
- Gönençayoğlu, D. 1987. Fermente Tip Bir Et Ürününde (Tavuk Sucuğunda) Farklı Nitrit Miktarı ve Tavuk Eti Kullanımının Etkilerinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniv. Fen Bil. Enst. Bornova, İzmir.
- Hauschild, A.H.W. 1982. Assesment of Botulizm hazards from cured meat products, *Food Tech.* 36(12)95.
- Jensen, 1954. "C.O. Chichester 1984. Advances in food research, Vol. 29, chapter: Cured meat flavor, J.I Gray ve A.M. Pearson" dan alınmıştır.
- Karakaya, M. 1987. Sucuklarda Çeşitli Karbonhidrat Kaynaklarının Kullanılma Olanakları Üzerinde Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. Tarım Ürünleri Teknolojisi Anabilim Dalı, Ank. Üniv. Fen Bil. Enst. Ankara.
- Karakaya, M. ve Göğüş, A.K. 1993. Sucuk üretiminde farklı karbonhidrat kaynaklarının kullanılabilme olanakları üzerinde araştırmalar. *Gıda* 18(5)319-323.
- Kaya, S. 1997. Yumurtadan kesilmiş yaşlı tavuk karkaslarının iki farklı bölgesinden alınan etlerin taze ve dondurulmuş tiplerinin çeşitli emülsiyon özellikleri ve farklı tuz ve fosfat seviyelerinin emülsiyon özellikleri üzerine etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü., Denizli.

- Kaya, S., Gökçe, R., Gökalp, H.Y. 1998. Farklı tuz ve fosfat seviyelerinin yumurtacı tavuk etlerinin emülsiyon özellikleri üzerine etkisi. Gıda Müh. Kongre ve Sergisi, 16-18 Eylül, Gaziantep.
- Keller, J.E., Acton, J.C. 1974. Properties of a fermented, semi dry turkey sausage during production with lyophilized and frozen concentrates of *Pediococcus cerevisiae*, *J. Food Sci.* 39:836-840.
- Keller, J., Skelley, G.C., Acton, J.C. 1974. Effect of meat particle size and casing diameter on summer sausage properties during drying. *Milk Food Tech.* 37(2)101-106.
- Klement, J.T., Cassens, R.G., Fennema, O.R. 1974. The effect of bacterial fermentation on protein solubility in a sausage model system. *J. Food Sci.*, 39: 833-835.
- Koch, H. 1986. Die Fabrikation feiner Fleisch-und Wurstwaren. Deutscher Fachverlag, Frankfurt, 736 p.
- Kramlich, W.E., Pearson, A.M., Tauber, F.W. 1973. Processed Meats. The AVI Publishing Comp Inc Westport. Connecticut.
- Küppers, H. 1987. Der Grobe Küppers-Ferbenatlas. Verlag Georg. D.W. Collwey GmbH, München.
- Lee, S.K. 1986. Studies on the ripening of meat products by lactic acid bacteria. Food Res. Inst. 148.1. *Danqsuei Kdea* 170-31.
- Leistner, L., Rödel, W., Krispien, K. 1981. Microbiology of meat and meat products in high-and intermediate-moisture ranges. Water activity: Influences on Food Quality. Rockland, L.B., Stemart, G.F. (Ed) pp. 855-891.
- Leistner, L. 1985. Allgemeines über Rohwurst und Robschinken, Mikrobiologie-und Qualität von Rohwurst und Robschinken s.1-29. Bundesanstalt für Fleischforschung, Kulmbach, W. Germany.
- Lesiow, T. ve Skrabka, B.T. 1984. Emulsifying properties of nutria proteins and muscles. *Acta Alimentaria Polonica.* 3-4(84)323-332.
- Liepe, H.U. 1983. Starter cultures in meat production. Biotechnology. Rehm. H.J., Reed, G.(Ed.) pp.400-419. Rudolf Müller Co. Federal Republic of Germany.
- List, D. ve Klettner. P.G. 1978. Die milchsäurebildung im verlauf der rohwurstreifung bei starterkulturzusatz. *Fleischwirtsch.* 58(1)136-139.

- Lucke, F.K. 1985. Fermented Sausages, Microbiology of Fermented Foods, Wood, B.J.(Ed.) s.41-85. Elsevier Applied Science Publishers, London.
- Lucke, F.K. 1986. Microbiological processes in the manufacture of dry sausage and raw ham. *Fleischwirtsch.* 66(10):1505-1509.
- Lucke, F.K., Heilmann, H. 1986. Starter kulturen für Rohwurst und Rohschinken. *Fleischwirtsch.* 66(2):154-166.
- Marsden, J.L. 1980. The Importance of sodium in processed meats. Proc. Meat Ind. Res. Conf. pp.77, American Meat Institute, Arlington. V.A.
- Marsden, J.L. 1981. Technological developments in the manufacture of poultry frankfurters. Proceedings of the Reciprocal Meat Conference, Oregon State University, Corvallis, OR. 54:126-134.
- Moiser, N.O. 1981. Fachkunde für Fleischer. Georg Westermann Verlag, Braunschweig, s.200.
- Mutlu, M.F. 1989. Herstellung von Speckfrien Dauerbrüh. Würsten Under Besonderer Berücksichtigung von Geflügel-fleisch, Tierärztlichen Fak. Der Univ. München.
- Niinivaara, F.P. 1955. Über den einfluß von bakterien-reinkultura auf die reifung und umrötung der Rohwurst. *Acta Agralia Fennica*, 85: 1-128.
- Nurmi, E. 1966. Studies on the acceleration of the ripening process of dry sausage. 12th Eur. Meet. Meat Research Work., Sandefjord. 14-August.
- Olsen, F.L., Petersen, N. 1984. Growth and acid production by lactic acid bacteria in Salami Limke meat mixture. European Meat Research Conference 2:871.
- Paneras, E.D. ve Bloukas, J.G. 1984. A study of commercial fermented sausage production using natural fermentation, starter cultures and glukono-delta-lactone. 30th Europ. Meet. Meat Res. Work., Bristol.
- Park, S.J., Novakofski, F.K., McKeith, Betchtel, P.J. 1987. Effect of mixture and storage on the palatability of beef-turkey patties. *J. Food Sci.* 52:1159-1162.
- Posati, L.P. 1979. Composition of foods. Poultry Products: raw, processed, prepared. USDA Agriculture Handbook 8-5, 330 pp.
- Reuter, G. 1985. Elective and selective media for lactic acid bacteria. *Int. of Food Microbiol.*, 2:55-68.

- Rızvi, S.S.H. 1981. Requirements for foods packaged in polymeric films. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* p. 111-134.
- Romeo, D.A. and McKay, L.L. 1985. Isolation and plasmid characterization of a lactobacillus species involved in the manufacture of fermented sausage. *J. Food Protect* 48:1028.
- Sams, A.R., Diez, F.N. 1990. Characteristics of chicken frankfurters formulated with varying levels of pork and chicken fats. *Poultry Sci.*, 70:1624-1629.
- Schut, J. 1976. *Food Emulsions*, Marcel Decker, New York, USA., p.370.
- Seideman, S.C., Durland, P.R., Quenzer, N.M., Carlson, C.W. 1982. Utilization of spent fowl muscle in manufacture of resructured steaks. *Poultry Sci.* 61:1087-1093.
- Selgas, M.D. 1987. The selection of micrococci as starter cultures in dry sausage. 32nd European Meeting of Meat Research Workers in Ghent. (Abstract) *Fleischwirtsch.* 67(1):71-74.
- Serdaroğlu, M., Tömek, S.O. 1987. Türk Tipi Sucuklarda Saf Kültürlerin ve Farklı Şeker Kullanımının Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi, Bornova-İzmir.
- Smith, J.L., Alford, J.A. 1969. Action microorganisms on the peroxides and carbonyls of fresh lard. *J. Food Sci.* 34:75.
- Smith, J.L., Huntanen, C.N., Kissenger, J.L., Palumbo, S.A. 1975. Survival of salmonellae during pepperine manufacture. *Appl. Microbiol* 30:759.
- Smith, J.L., Palumbo, S.A. 1983. Use of starter cultures in meats. *J. Food Protect* 46:997.
- Sofos, J.N. 1984. Antimicrobial effects of sodium other ions in foods. A review. *J. Food Safety* 6:45.
- Stadelman, W.J., Olson, V.M., Shemwell, G.A., Pasch, S. 1988. *Egg and Poultry-Meat Processing*, Ellis Harwood Ltd. Chichester, England.
- Stieberg, A., Rödel, W. 1987. Einfluss der relativen luftfeuchtigkeit auf den Reifungsverlauf bei Rohwurst. *Fleischwirtsch.* 67(9)1020-1030.
- Timm, F., Herrmann, K. 1996. *Tiefgefrorene Lebensmittel*. Blackwell Wissenschafts Verlag, Berlin. Germany.

- Tömek, S.O., Gönençayoğlu, D. 1989. Use of Hen Meat and Different Nitrite Levels in a Fermented Meat Product-Sucuk Proceedings. 35th International Congress of Meat Science and Technology. August 20-25,2,846. Copenhagen-Denmark.
- Tömek, S., Serdaroğlu, M., Bulgay, A. 1993. Hindi karkasını değerlendirme teknikleri. 2. Ulusal Et Sanayii Sempozyumu, 8 Nisan-1993, İzmir.
- Vandenriessche, F., Vandekerckhove, P., Demeyer, D. 1980. The influence of spices on the fermentation of a Belgian dry sausage. 26th Europ. Meet. Meat Res. Work., Colorado sprinds, 128-133.
- Vural, H. ve Öztan, A. 1991.Et ürünlerinde nitrosamin oluşumunun laktik asit bakterileri kullanımıyla önlenmesi. *Gıda*; 16(4)237-240.
- Wardlaw, F.B., Skelly, G.L., Johson, M.G., Acton, J.C. 1973. Changes in meat components during fermentation heat processing and drying of a summer sausage. *J. Food Sci.* 38, 1228-1231.
- Wilson, G.D. 1960. The science of meat and meat products. Sausage products. p 349-372. W.G. Freeman and Company, san Francisco.
- Yıldırım, Y. 1984. Et Endüstrisi, Yaylacık Matbaası, s.661, Bursa.
- Yıldırım, Y. 1977. Yerli sucuklarımıza uygulanan değişik teknolojik yöntemlerin mikroflora ve kalite üzerine etkisi. *Fırat Üniv. Vet. Fak. Derg.* 4(1-2)52-79.
- Yurtsever, N. 1984.Deneysel İstatistik Metotları.T.O.K.B. Köy Hiz. Gen. Md. Yayınları Gen. Yay. No. 121, Tek. Yay. No. 56. Ankara
- Zaika, L.L., Zell, T.E., Smith, J.L., Palumbo, S.A., Kissinger, J.C. 1976. The role of nitrite and nitrate in Lebanon bologna, a fermented sausages. *J.Food Sci.*, 41, 1457-1460.
- Zaika, L.L., Zell, T., Palumbo, S.H. 1978. Effect of spices and salt on fermentation of Lebanon Bologna type sausage. *J. Food Sci.* 3:186.