

T.C
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DEVEKUŞU ETİ VE BAZI YENEİLİR YAN ÜRÜNLERİNİN
PRERİGOR VE POSTRİGOR AŞAMALARDA
ÇEŞİTLİ TEKNOLOJİK VE FONKSİYONEL
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Sümevra Sultan TİSKE

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Konya, 2009

T.C
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DEVEKUŞU ETİ VE BAZI YENEİLİR YAN ÜRÜNLERİNİN
PRERİGOR VE POST RİGOR AŞAMALARDA
ÇEŞİTLİ TEKNOLOJİK VE FONKSİYONEL
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

SÜMEYRA SULTAN TİSKE

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu tez 24/08/2009 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr.
Mustafa KARAKAYA
(Danışman)

Prof. Dr.
Ramazan YETİŞİR
(Üye)

Yrd. Doç. Dr.
Cemalettin SARIÇOBAN
(Üye)

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

DEVEKUŞU ETİ VE BAZI YENEBİLİR YAN ÜRÜNLERİNİN PRERİGOR VE POSTRİGOR AŞAMALARDA ÇEŞİTLİ TEKNOLOJİK VE FONKSİYONEL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Sümeýra Sultan TİSKE

Selçuk Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mustafa KARAKAYA

2009, 85 sayfa

Jüri: Prof. Dr. Mustafa KARAKAYA

Prof. Dr. Ramazan YETİŞİR

Yrd. Doç. Dr. Cemalettin SARIÇOBAN

Bu araştırmada 6 adet devekuşuna ait alt but, üst but, sırt etleri ile bazı yenebilir yan ürünlerinin (kalp, karaciğer, taşlık) prerigor ve postrigor aşamalarda çeşitli teknolojik ve fonksiyonel özellikleri belirlenmiştir. Bu etlere ait prerigor ve postrigor aşamalarda pH ve renk değerleri belirlenmiş olup, en yüksek pH değeri taşlık, en düşük pH değeri sırt etinde tespit edilmiştir. CIE L^* (parlaklık), a^* (kırmızılık) ve b^* (sarılık) değerlerinden L^* ve b^* değerleri prerigor aşamaya göre postrigor aşamada artış ($p<0.01$) göstermiş, a^* değerinde ise bir azalış ($p<0.01$) belirlenmiştir. Et örneklerinin kimyasal kompozisyonları incelenmiş ve en yüksek su içeriği kalp, en yüksek protein içeriği sırt, en yüksek yağ içeriği karaciğerde bulunmuştur. Et çeşitlerinin laktik asit içerikleri %0.25 ile %0.83 olarak tespit edilmiştir. Et örneklerinin yağ asidi dağılımları incelenmiş olup, genel olarak palmitik, stearik, oleik ve linoleik yağ asitlerince oldukça zengin bir yapı arz etmekle birlikte özellikle sırt, kalp ve karaciğerin araşidonik, EPA ve DHA yağ asitlerince zengin olduğu tespit edilmiştir. Et örneklerinde potasyum, fosfor, magnezyum ve demir içeriğinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca toplam demir ve heme demir içeriği açısından en zengin et çeşidinin karaciğer olduğu tespit edilmiştir. Total pigmentlerce en zengin et çeşitlerinin karaciğer ve kalp eti olduğu belirlenmiştir. Et çeşitlerinin metmyoglobin içerikleri %15.52–24.75 arasında değişim göstermiştir. Örnekler arasında en yüksek penetrometre değeri devekuşu karaciğerinde saptanmıştır. En düşük pişirme kaybı (PK) değeri karaciğerde tespit edilmiştir. PK

değeri en yüksek olan taşlık etinin su tutma kapasitesi (STK) değeri en düşük olup, sızıntı kaybı (SK) değeri en düşük kalp etinde belirlenmiştir. Örnekler arasında en yüksek emülsiyon kapasitesi (EK) değeri kalp etinde belirlenmiş olup, alt but ve üst but etleri diğer et çeşitlerine kıyasla çok daha stabil emülsiyonlar oluşturmuşlar ve bu etlerin oluşturduğu emülsiyonlar, en yüksek emülsiyon viskozitesi (EV) değerleri vermişlerdir. Et örneklerine ait emülsiyon özgül ağırlığı (EA) değerleri 0.88212 g/cm³ ile 0.96478 g/cm³ aralığında değişim göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Devekuşu eti, Kalp, Karaciğer, Taşlık, Teknolojik zellikler, Emülsiyon zellikleri.

ABSTRACT
Master Thesis

**DETERMINATION OF VARIOUS TECHNOLOGICAL AND FUNCTIONAL
PROPERTIES OF OSTRICH MEAT AND SOME OFFALS IN THE
PRERIGOR AND POSTRIGOR STATES**

Sümeyra Sultan TİSKE

**Selcuk University
Graduate School of Natural and Applied Science
Department of Food Engineering Departments
Supervisor: Prof. Dr. Mustafa KARAKAYA**

2009, 85 page

**Jury: Prof. Dr. Mustafa KARAKAYA
Prof. Dr. Ramazan YETİŞİR
Yrd. Doç. Dr. Cemalettin SARIÇOBAN**

In this research, various technological and functional properties of down thigh, top thigh, top strip and some offal (heart, liver, gizzard) from six ostriches were determined in pre-rigor and post-rigor states. pH and color values of these meat samples were determined and the highest and lowest pH values were determined in gizzard and top strip meat samples, respectively. L^* (brightness) and b^* (yellowness) values were higher and a^* value was lower in the post-rigor state than in the pre-rigor state. The proximate composition results indicated that the highest moisture, protein and fat contents were found in hearth, top strip and liver, respectively. The lactic acid contents of the meat types were found to range between 0.25-0.83%. Generally, all meat samples were rich in palmitic, stearic, oleic and linoleic fatty acids; however, top strip, hearth and live were remarkable rich in arachidonic, EPA, DHA acids. Meat samples were determined to be contain high levels of potassium, phosphorus, magnesium and iron. In addition, liver was determined to have the highest total iron and heme iron contents. The metmyoglobin contents of meat samples were determined to vary between 15.52-24.75 %. The highest penetrometer and the lowest cooking loss values were found in the ostrich liver. The gizzard had the highest cooking loss and the lowest water holding capacity values. The heart had the lowest drip loss and the highest emulsion capacity values. Down thigh and top thigh meats formed the most stabile emulsions, which had the highest emulsion viscosity values. Emulsion specific gravity values were determined to range between 0.88212-0.96478 g/cm³.

Key words: Ostrich meat, Heart, Liver, Gizzard, Technological properties, Emulsion properties.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın her aşamasında bilgi ve tecrübesi ile bana yol gösteren, karşılaştığım her zorlukta yardımlarını ve manevi desteğini esirgemeyen değerli danışmanım Sayın **Prof. Dr. Mustafa KARAKAYA**'ya, çalışmamda yapmış oldukları yardımlardan dolayı Sayın **Prof. Dr. İbrahim AK** (Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bursa)'a, Bursam Et-Entegre San. ve Tic. Ltd. Şti. Veteriner hekimi Sayın **Ayşe FUTTU**'ya ve diğer işletme çalışanlarına, Sayın Veteriner hekim **Muhterem ÇAKIR**'a, laboratuvar çalışmalarında benden yardımlarını esirgemeyen çok değerli arkadaşlarım **Senem YONAK**, **Gülay ÇOKSARI** ve **Hatice SADULLAHOĞLU**'na, bilgi ve desteği ile her zaman yanımda olan Sayın **Yrd. Doç. Dr. Cemalettin SARIÇOBAN**'a, analizlerim konusunda yardımlarından dolayı Sayın **Arş. Gör. Mustafa Tahsin YILMAZ**'a, FarMAs Gıda Tarım Hayvancılık Tur. İnş. İth. İhr. San. ve Tic. Ltd. Şti. adına Sayın **M. Faruk ÇEKİNMEZ** ve **Dr. Aslı ARTVİNLİ**'ye, beni her zaman destekleyen ve tüm öğrenim hayatım süresince hep yanımda olan aileme en içten teşekkürlerimi sunarım.

Sümevra Sultan TİSKE

Konya, Ağustos 2009

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	iv
İÇİNDEKİLER	v
KISALTMALAR DİZİNİ	vii
ÇİZELGELER LİSTESİ	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ	x
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	4
3. MATERYAL VE METOT	29
3.1. Materyal	29
3.2. Metot	30
3.2.1. Deneme planı	30
3.2.2. Etlerde kimyasal analizler	30
3.2.2.1. Kuru madde tayini	30
3.2.2.2. Protein tayini	31
3.2.2.3. Yağ tayini	31
3.2.2.4. Kül tayini	31
3.2.2.5. pH tayini	31
3.2.2.5.1. Et örneklerinde pH tayini	31
3.2.2.5.2. Kıyma haline getirilmiş örneklerde ve tuz-fosfat çözeltisi ilave edilerek hazırlanmış homojenizatlarda (slurry) pH tayini	31
3.2.2.5.3. Emülsiyonun pH tayini	32
3.2.2.6. Laktik asit miktarının belirlenmesi	32
3.2.2.7. Yağ asidi kompozisyonu tayini	32
3.2.2.8. Mineral madde kompozisyonu tayini	32
3.2.3. Etlerde fiziksel ve teknolojik analizler	33
3.2.3.1. Renk tayini	33
3.2.3.2. Penetrometre değerinin (sertlik derecesi/ gevreklik) saptanması	33
3.2.3.3. Sızıntı kaybı (SK) tayini	33

3. 2. 3. 4. Pişirme kaybı (PK) tayini	34
3. 2. 3. 5. Su tutma kapasitesi (STK) tayini	34
3. 2. 3. 6. Total pigment ve heme demir değerlerinin belirlenmesi	34
3. 2. 3. 7. Metmyoglobin değerinin belirlenmesi	35
3. 2. 3. 8. Emülsiyon kapasitesi (EK)'nin belirlenmesi	35
3. 2. 3. 9. Emülsiyon stabilitesi (ES)'nin belirlenmesi	36
3. 2. 3. 10. Emülsiyonun özgül ağırlığının (EÖA) belirlenmesi	37
3. 2. 3. 11. Emülsiyon viskozitesi (EV)'nin belirlenmesi	37
3. 2. 3. 12. İstatistik analizler	37
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA	38
4. 1. Analitik Sonuçlar	38
4. 1. 1. Devekuşu et çeşitlerine ait bazı analitik bulgular	38
4. 1. 2. Devekuşu etinin ve bazı yenebilir yan ürünlerinin yağ asidi kompozisyonu	45
4. 1. 3. Devekuşu eti ve bazı yenebilir yan ürünlerinin mineral madde içerikleri	50
4. 1. 4. Devekuşu et çeşitleri, et+çözelti ve emülsiyon pH'ları ile bu etlerin laktik asit miktarlarına ait sonuçlar	53
4. 1. 5. Devekuşu et çeşitlerine ait prerigor ve postrigor renk değerleri	57
4. 1. 6. Devekuşu et çeşitlerine ait metmyoglobin, total pigment ve heme demir sonuçları	60
4. 2. Bazı Teknolojik Özelliklere Ait Sonuçlar	61
4. 2. 1. Emülsiyon kapasitesi (EK), emülsiyon stabilitesi (ES), emülsiyondan ayrılan su (EAS), emülsiyondan ayrılan yağ (EAY), emülsiyon özgül ağırlığı (EÖA) ve emülsiyon viskozitelerine (EV) ait sonuçlar	61
4. 2. 2. Devekuşu et çeşitlerine ait pişirme kaybı (PK), su tutma kapasitesi (STK), sızıntı kaybı (SK) ve penetrometre değerleri sonuçları	69
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	73
KAYNAKLAR	77
ÖZGEÇMİŞ	

KISALTMALAR DİZİNİ

EK	Emülsiyon Kapasitesi
ES	Emülsiyon Stabilitesi
EAS	Emülsiyondan Ayrılan Su
EAY	Emülsiyondan Ayrılan Yağ
EÖA	Emülsiyon Özgül Ağırlığı
EV	Emülsiyon Viskozitesi
PK	Pişirme Kaybı
SK	Sızıntı Kaybı
STK	Su Tutma Kapasitesi
LA	Laktik Asit
YA	Yağ Asidi
EPA	Eikosapentaenoik Asit
DHA	Dokosahekzaenoik Asit
TBA	Thiobarbutiric Asit

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 4. 1.	Devekuşunun Farklı Et Çeşitlerine Ait Su, Protein, Yağ ve Kül Miktarlarına Ait Varyans Analizi Sonuçları	38
Çizelge 4. 2.	Devekuşunun Farklı Et Çeşitlerine Ait Su, Protein, Yağ ve Kül Miktarları Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları	38
Çizelge 4. 3.	Devekuşunun Farklı Et Çeşitlerine Ait Yağların Yağ Asidi Kompozisyonu	47
Çizelge 4. 4.	Devekuşunun Farklı Et Çeşitlerine Ait Mineral Madde Miktarları	52
Çizelge 4. 5.	Devekuşunun Farklı Et Çeşitlerine Ait Pre-rigor ve Post-rigor Aşamalardaki pH Değerleri ile Bu Etlerden Hazırlanan Et+Çözelti ve Emülsiyonların pH Değerleri ile Laktik Asit Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları	54
Çizelge 4. 6.	Devekuşunun Farklı Et Çeşitlerine Ait Pre-rigor ve Post-rigor Aşamalardaki pH Değerleri ile Bu Etlerden Hazırlanan Et+Çözelti ve Emülsiyonların pH Değerleri ile Laktik Ait Değerlerine Ait Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları	54
Çizelge 4. 7.	Devekuşunun Farklı Et Çeşitlerine Ait Pre-rigor ve Post-rigor Aşamadaki Renk Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları	59
Çizelge 4. 8.	Devekuşunun Farklı Et Çeşitlerine Ait Pre-rigor ve Post-rigor Aşamadaki Renk Değerlerine Ait Ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları	59
Çizelge 4. 9.	Devekuşunun Farklı Et Çeşitlerine Ait Metmyoglobin (%), Total Pigment (ppm) ve Heme Demir (ppm) Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları	60
Çizelge 4. 10.	Devekuşunun Farklı Et Çeşitlerine Ait Metmyoglobin (%), Total Pigment (ppm) ve Heme Demir (ppm) Değerlerine Ait Ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları	60
Çizelge 4. 11.	Devekuşunun Farklı Et Çeşitlerine Ait Emülsiyon Kapasitesi (EK), Emülsiyon Stabilitesi (ES), Emülsiyondan Ayrılan Su (EAS), Emülsiyondan Ayrılan Yağ (EAY) İle Emülsiyon Özgül Ağırlığı (EÖA) Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları	64

Çizelge 4. 12. Devekuşunun Farklı Et Çeşitlerinin EK, ES, EAS, EAY ve EÖA'na Ait Değerlerin Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları	64
Çizelge 4. 13. Devekuşunun Farklı Et Çeşitlerinin Oluşturduğu Emülsiyonların Değişik Kayma Hızlarında Ölçülen Viskozite Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları	68
Çizelge 4. 14. Devekuşunun Farklı Et Çeşitlerinin Değişik Kayma Hızlarında Ölçülen Emülsiyon Viskozitesi Değerlerine Ait Ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları	68
Çizelge 4. 15. Devekuşunun Farklı Et Çeşitlerine Ait Pişirme Kaybı (PK), Su Tutma Kapasitesi (STK), Sızıntı Kaybı (SK) ve Penetrometre Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları	69
Çizelge 4. 16. Devekuşunun Farklı Et Çeşitlerinin Pişirme Kaybı (PK), Su Tutma Kapasitesi (STK), Sızıntı Kaybı (SK) ve Penetrometre Değerlerine Ait Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları	69

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2. 1.	Devekuşu kesim ve parçalama akış şeması	6
Şekil 2. 2.	Devekuşu karkası	8
Şekil 2. 3.	Devekuşu karkasının but ve sırt bölümlerinden elde edilen kasların görünümü	9

1. GİRİŞ

Dünya nüfusundaki hızlı artışın sürmesi beslenme problemlerini de beraberinde getirmiştir. Bu durum alternatif gıda maddelerine yönelik araştırmaları gerekli kılmaktadır. İnsanoğlunun varlığını sürdürebilmesi, büyümesi, çoğalması, ekonomik etkinlikte bulunabilmesi için gerekli olan besin öğelerini sağlıklı bir şekilde tüketmesiyle mümkündür. Bir ülkenin kalkınması, hayat standartlarının yükselmesi ve her türlü etkinliğin esas unsuru olan insanın sağlıklı ve dengeli beslenmesiyle mümkündür. Özellikle insan beslenmesinde hayvansal orijinli proteinlerin yetersizliği çoğu zaman zihinsel sorunların yaşanmasına yol açmaktadır. Ülkemiz insanının beslenmesinde bitkisel orijinli proteinlerin oranı %80-85'lere kadar yükselebilmekte olup, bu durum yetersiz ve dengesiz bir beslenmenin ortaya çıkmasına da yol açabilmektedir. Yeterli ve dengeli beslenmede zengin protein kaynağı olarak etin yeri ayrı bir önem arz etmektedir. Genel olarak yenilebilir tüm hayvansal dokular et olarak tanımlanır. Yani et; kasaplık hayvanların, kanatlıların, balıkların ve av hayvanlarının yenilebilir iskelet kaslarından elde edilir. Bu tanımlamalardan da anlaşılacağı üzere etin büyük bir kısmını kas dokusu özellikle de çizgili kas dokusu oluşturmakta bununla birlikte zaman zaman kan, epitel, sinir, yağ ve bağ dokularını da yapısında barındırmaktadır. Et, gerek besleyicilik değeri gerekse kendine has tat ve kokusu ile insan beslenmesinde önemli bir gıda maddesidir. Besin maddesi olarak et, yüksek değerli amino asit içeriğiyle hayvansal protein gereksinimini karşılamaktadır. Dengeli beslenme, sağlığın korunmasında önemli görevler alırken, bireyin yaşına ve cinsiyetine uygun bir fiziki yapıya sahip olmasına, her türlü metabolik, fizyolojik ve fiziksel faaliyetlerini normal düzeyde yapabilmesi ve ruhsal yönden kendini mutlu ve tatmin edilmiş olarak hissetmesine de yardımcı olmaktadır. Dengeli beslenme; en basit anlamıyla, vücudun yapıtaşları olan protein, karbonhidrat, yağ, mineral maddeler ve vitaminlerin yeterli ve dengeli bir şekilde, gerek duyulduğu kadar tüketilmesi demektir. Protein tüketimi açısından bakıldığında, yetişkin bir bireyin günde yaklaşık 70 g kadar protein tüketmesi, bunun da en az yarısının hayvansal kaynaklı olması gerekmektedir. Günümüzde kişi başına tüketilen et miktarı bir ülkenin sosyo-ekonomik yönden gelişmişliğini gösteren en önemli kriterlerden birisi olarak değerlendirilmektedir. Bu bağlamda toplumlarda hayat

standardı arttıkça et tüketimi de artmaktadır.

Günümüzde bilinen hayvansal protein kaynaklarına alternatif olması ve özellikle ülkemizin hayvansal protein açığının kapatılmasına katkıda bulunması amacıyla ve ekonomik açıdan önemli olması nedeniyle devekuşu yetiştiriciliği önem kazanmıştır (Fırat, 2006).

Hayvansal proteinler genellikle büyük ve küçükbaş çiftlik hayvanları, kanatlılar ile su ürünlerinden karşılanmaktadır. Elde edilen hayvansal gıdaların insanlar arasında dengeli dağılımı sağlanamadığından bu problemin giderilmesinde çiftlik hayvanlarının sayısını ve verimliliğini artırarak bol ve ucuz protein kaynaklı gıda elde etmek zorunluluk haline almıştır. Bunun yanı sıra farklı lezzetteki gıda arayışı da değişik hayvansal ürünlerin tüketime sunulmasını ihtiyaç haline getirmiştir. Bu arayış önceleri fazla önemsenmeyen bir kuş türü olan devekuşunun önemli bir et kaynağı olarak gündeme gelmesini sağlamıştır (Arslan, 1997).

Devekuşu eti kırmızı etle kıyaslandığında kırmızı ete göre sağlıklı bir alternatif gıda olmakla birlikte aynı zamanda tüm dünyada aşçılar, oteller, restoranlar tarafından da aranan bir lezzettir (Bulut, 2006). Bu yoğun ilginin asıl nedeni kolayca fark edilebilen az yağlı görünümü, zengin bir protein kaynağı olması, düşük kalori ve kolesterol içeriğine sahip olmasındandır. Kalorisi düşük olan devekuşu eti hem yağ asitleri hem de kolesterol içeriği bakımından tavuk ve hindi etine nazaran daha üstündür. Ayrıca kendine özgü aroması nedeniyle tüm düşük yağlı etlere tercih edilebilir durumdadır. Günümüzde sağlıklı ve hafif yiyeceklere olan eğilim göz önüne alındığında devekuşu eti belirtilen tüm özellikleri ile ideal bir et çeşidini oluşturmaktadır (Sales, 1996a; Kolsarıcı ve Candoğan, 2002).

Bu çalışma ile son yıllarda Türkiye’de üretim artışına paralel olarak tüketimi de hızla artan devekuşu eti (alt but, üst but, sırt) ve bazı yenebilir yan ürünlerinin (kalp, karaciğer ve taşlık) kimyasal bileşimleri belirlenerek sağlıklı beslenmeye katkısı ortaya konulmuş, bu etlerin sosis ve salam gibi emülsiyon tipi et ürünlerinin üretimi için uygulanan emülsiyon hazırlama işleminde kullanılan hammaddeye bağlı olarak emülsiyon özelliklerinin değişimi belirlenmeye çalışılmıştır. Aynı zamanda bu etlerin çeşitli emülsiyon parametreleri ile pişirme kaybı, su tutma kapasitesi, sızıntı kaybı, heme demir miktarı, metmyoglobin ve total pigment içeriği gibi çeşitli teknolojik özellikleri de araştırılmıştır. Ayrıca bu etlerin prerigor ve postrigor

aşamalarında renk ve pH'da meydana gelen değişimler de karşılaştırılmış ve penetrometre (gevreklik) değerleri belirlenmiştir. Emülsiyon teknolojisinde model sistem uygulaması ile elde edilen verilerin ileriki araştırmalara zemin oluşturması ve sonuçların pratiğe uygulanması konusunda da temel oluşturabilecek bazı sonuçlara ulaşılmaya çalışılmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

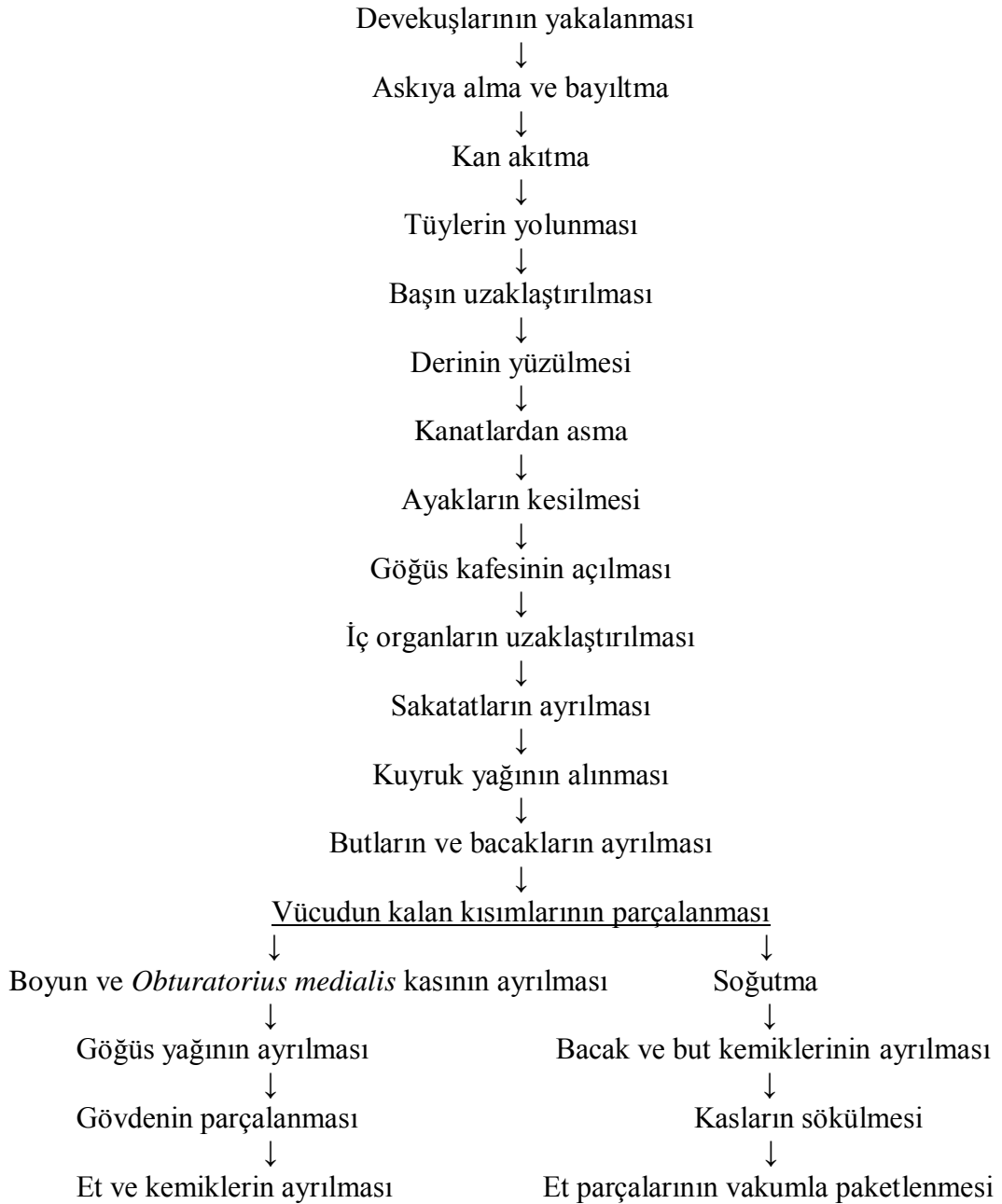
İnsanoğlunun devekuşu ve devekuşundan elde edilen ürünlerin değerini 7500 yıl önceden saptadığını tarihi kayıtlar göstermektedir. İlk kayıtlar ve bunların ispatı sahrada bir kaya üzerine çizilmiş olan resimlerdir. Bu resimlerde bir Leoparın ve Çitanın yakalamış olduğu devekuşunu göstermektedir. Mısır'da devekuşu tüyünün simetrik bir yapıya sahip olması Mısırlılar tarafından haklılığın bir simgesi olarak seçilmesine sebep olmuştur. Aynı zamanda devekuşu yumurtası hastalıkların tedavisinde de kullanılmıştır. Romalılarda başarı gösteren subayların devekuşu tüyünü başarı ödülü olarak taşımasına izin verilmiştir. Kızılderililer devekuşu yumurtasını su kabı olarak kullanmışlardır. Araplar devekuşunun derisini elbise yapmak için avlamışlardır (Anon., 2008).

Devekuşu, hayvanlar aleminin taksonomik sınıflandırmasında *Avis* (Kanatlı ve Tüylü) sınıfında yer almakta olup, *Struthianiformes* takımına, *Struthiones* alt takımına, *Struthio* cinsine, *Struthio camelus* türüne dahildir. Devekuşunun *Struthio camelus camelus* (Kuzey Afrika Devekuşu), *Struthio camelus massaicus* (Doğu Afrika ve Masai Devekuşu), *Struthio camelus molydophone* (Somali devekuşu), *Struthio camelus australis* (Güney Afrika Devekuşu), *Struthio camelus syriacus* (Arabistan Devekuşu) ve *Struthio camelus spatzi* (Rio de Oro veya Dwarf devekuşu) olmak üzere altı farklı alt türü vardır. İlk ikisi kırmızı boyunlular (Kuzey Afrika Devekuşu, Doğu Afrika ve Masai Devekuşu) (Red Necks), diğer ikisi mavi boyunlular (Somali devekuşu, Güney Afrika Devekuşu) (Blue Necks) olarak da bilinirler. *Struthio camelus camelus* veya *Struthio camelus syriacus*' un *Struthio camelus australis* ile melezlenmesi ile siyah boyunlu (Black Necks) evcil devekuşu (*Struthio camelus domesticus*) elde edilmiştir. Bu devekuşu teknik olarak bir varyete olup bir alttür değildir. African Black Necks olarak da bilinir. Mavi ve kırmızı boyunlu olanlar biraz daha iri ve bakımı siyah boyunlulara oranla daha zordur. Ticarete ve pazarlamada en iyisi siyah boyunlu olanlardır. Bu kuşların anavatanı Güney Afrika'dır. Dünya çapında çiftliklerde çoğunlukla Afrika Black Necks devekuşları yetiştirilmektedir (Vatansever, 2002).

Güney Afrika'da devekuşu optimum deri kalitesinin elde edildiği dönemde

yaklaşık 14 aylıkken, İsrail’de ise deri kalitesi o kadar önemsenmediği için 9 aylıkken kesilir. Kesimden önce hayvanların stres oluşturabilecek her türlü faktörden uzak tutulması gerekir. Çünkü hayvanlarda oluşan stres et kalitesi üzerine olumsuz etki yapar (Karataş, 1999).

Et üretimi amacıyla kesime getirilen devekuşları uygun bir dinlenme periyodunun ardından antemortem muayeneden geçirilir ve baş kısmına elektrik şoku uygulanarak bayıltılır. Başın iki tarafından 85 V elektrik verilerek sersemletilir ve bayılma işleminden sonra ayaklarından asılan hayvanın boyun ibiğinin altından şah damarı kesilerek kanı akıtılır. Kanın vücuttan tamamen uzaklaştırılması için ayaklardan tekrar hafif bir elektrik verilerek titretilir. Kanın vücuttan uzaklaşmasının yaklaşık 10 dakika sürdüğü bildirilmiştir. Kan akıtma işleminden sonra tüyler elle yolunur ve baş ayrılır. Deri yüzme işlemi deriye atılan birkaç kesikle başlatılır. Deri karın altından boyun ucuna kadar ve orta bacak boyu yarılarak deride en ufak bir çizik, kesik oluşturmamaya azami dikkat edilerek yüzülür. Deri uzaklaştırıldıktan sonra hayvan ters döndürülür ve kanatlarından asılır. Ayaklar, kaval kemiği oynak noktasından ayrılır, karın boşluğu açılır ve göğüs ile karın boşluğundaki iç organlar çıkarılır. Kuyruk bölgesindeki yağ ayrılır. Butlar ayrılarak perakende parçalara bölünmeden önce soğutulur. Göğüs kafesindeki yağ, karkasın sırt bölümünde bulunan ve but dışında ticari üretim için kullanılan tek kas olan *Obturatorius medialis* kası, boyun ve ayrılabilir etin tümü ile yağ ayrılır (Paleari ve ark.,1997; Sales ve Oliver-Lyons, 1996; Sales ve Horbanczuk, 1998; Kolsarıcı ve Candoğan, 2002). Kesim artıkları ise rendering ünitesinde et ve kemik unu şeklinde değerlendirilir. Bütün bu işlemler 7 °C’nin altındaki parçalama odalarında gerçekleştirilmektedir. Genel olarak 2 kg’lık parçalar halinde vakum paketlenir veya taze olarak (ortalama 3 haftalık raf ömrü ile) satışa sunulur veya -20 °C sıcaklıkta depolanmak üzere dondurarak depolama bölümüne gönderilir (Vatansever, 2002). Şekil 2.1.’de devekuşunun kesim ve parçalama işlem basamakları verilmiştir.



Şekil 2. 1. Devekuşu kesim ve parçalama akış şeması (Sales ve ark., 1997).

Kasaplık hayvanların kesiminden hemen sonra, kaslarda önemli biyokimyasal değişikliklerin meydana geldiği bildirilmiştir. Bu değişiklikler; Prerigor (sıcak et fazı), Rigor mortis (ölüm sertliği fazı), Postrigor (en yüksek asitlik fazı) ve Postmortem (tam olgunluk fazı) şeklinde dört fazda incelenebilir. Bu fazların

özelliklerinin oluşumunda kasaplık hayvanların kesim öncesi (premortem) durumları önemli derecede etkilidir. Kesimden sonra glikoliz ile birlikte sitrat çevrimi yerine laktik asit çevrimi başlamaktadır. Etin bu durumuna sıcak et fazı (prerigor) denilmektedir. Canlı hayvan kaslarında pH 7.0'nin biraz üzerinde, genelde pH 7.3 civarındadır. pH değeri kesimle birlikte pH~7.0, sıcak et fazında ise pH~6.4–6.8 değerlerine inmektedir. Bu aşamada kaslarda glikojen ve ATP miktarı en yüksek seviyededir. Bu durumda etin su tutma kapasitesi de çok yüksektir. Kesimden sonra ATP parçalanması ve glikoliz olayının başlaması ile sıcak et fazının sona ermesi arasında geçen süre genellikle 4–6 saattir. Bazı türlerde ölüm sertliği fazı (Rigor mortis) normal olarak kesimden 6 saat sonra kendiliğinden başlar ve sıcak et fazını (hayvanın ırkına, türüne, kesim öncesi muamelelere de bağlı olarak) normal koşullarda tamamlamış olan etlerde 6–10 saat arasında devam eder. Bu fazda kas esnekliği kaybolur, önce boyun, kol ve but eklemleri hareketsiz hale gelir ve kasların sertleşmesi giderek tüm karkasa yayılır. Bu aşamada kaslarda bulunan glikojenin büyük bir kısmı laktik aside kadar parçalanır, ATP diğer alt birimlerine kadar parçalanır, pH düşer (Özta, 2005).

Kesimden 20–24 saat sonra uygun şekilde soğutulmuş etlerde ölüm sonrası (postmortem) reaksiyonlar başlar. Kimyasal olarak glikojen ve ATP parçalanması tamamlanmıştır. Etteki laktik asit miktarı en yüksek asitlik fazının (Postrigor) görüldüğü seviyeye çıkmıştır. Bununla birlikte pH ise, en düşük düzeye inmiştir. Post mortem dönemdeki son aşama Olgunlaşma Fazıdır (Post mortem faz). Bu fazda meydana gelen değişimler ette duyuşsal özelliklerin oluşmasını sağlamakta, fiziksel değişimler ile et tüketilebilir nitelik kazanmaktadır. Bu faz otolitik bir proses olup, mikroorganizma ve enzimatik faaliyetler sonucu etin ve bağ dokunun yumuşaması, su tutma kapasitesinin artması, pH'nın yükselmesi, karbonhidratlar, nitrojenli bileşikler ve proteinlerin parçalanması sonucu oluşan yeni ürünler ve yağların oksidasyonu etin kendine özgü tat ve kokusunun oluşmasını ve belirginleşmesini sağlar (Özta, 2005).

Devekuşu eti kalitesini etkileyen faktörler;

- Kesim öncesi ve kesim sırasında aşırı stres,
- Uygun olmayan kesim işlemi,
- Kesim ortamının yeterince soğuk olmaması ve ortamın hijyenik olmamasıdır.

Kaliteli bir devekuşu karkasında bulunması gereken özellikler;

- ✓ Yağ beyaz olmalı,
- ✓ Karın yağları 25.4–38.1 mm. kalınlığında olmalı,
- ✓ Kalp küçük olmamalı ve yüzeyi ıslak, kaygan bir yağla kaplı olmamalı,
- ✓ Karaciğer orta kahverengi renkte ve uygun irilikte olmalı,
- ✓ Deri, karaciğer ve yağ sarımsı bir renkte olmamalı,
- ✓ Karkas ıslak veya kaygan bir yapıda olmamalı,
- ✓ Hayvan 16 aylıktan büyük olmamalı,
- ✓ Et kırmızı renkte olmalı,
- ✓ Hiçbir ağır koku olmamalıdır.

Şekil 2. 2.'de devekuşuna ait karkaslar görülmektedir.

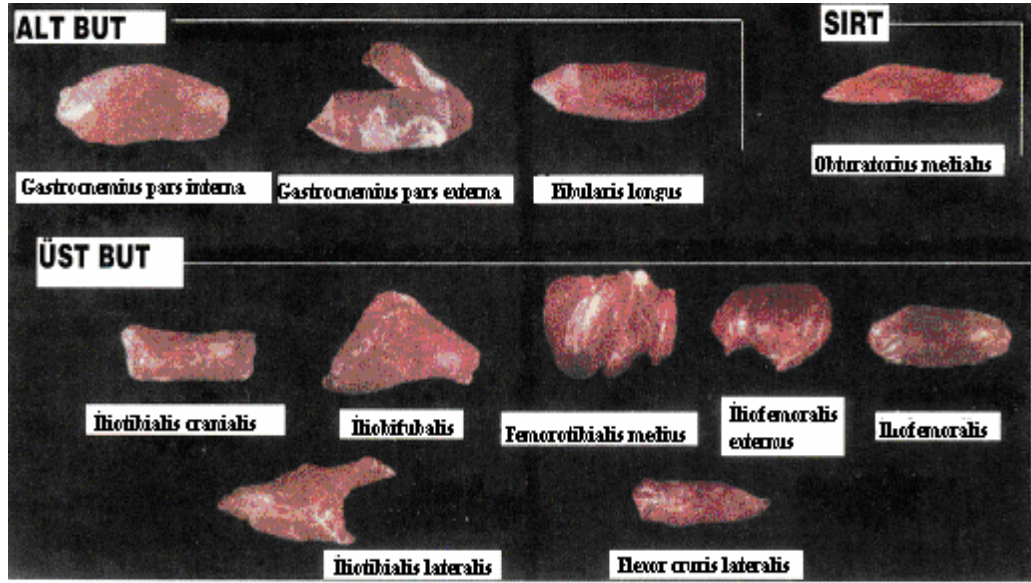


Şekil 2. 2. Devekuşu karkası

Bir devekuşunda butlar karkasın en büyük kısmını oluşturur ve butlardaki kaslar diğer kaslara göre daha az fibril içerir.

Mellet (1985), yaptığı araştırmada domuz, sığır ve koyun karkaslarından elde edilen yüksek pazarlama değerine sahip perakende parça etlerin oranını %45'ler civarında bulurken, bu oranın devekuşu karkasından elde edilen et parçaları için %80-90'lara kadar çıkabildiğini ortaya koymuştur.

Devekuşu karkasının but ve sırt bölümlerinden elde edilen bazı kasların görünümü Şekil 2. 3.'de verilmiştir.



Şekil 2. 3. Devekuşu karkasının but ve sırt bölümlerinden elde edilen kasların görünümü.

Morris ve ark. (1994), devekuşlarının canlı ağırlığı, karkas ağırlığı ve yan ürünlerini incelemiştir. Bu çalışmada yaşları 10–14 ay olan devekuşları farklı ortamlarda ticari olarak kesilmiş canlı ağırlık, karkas ağırlığı ve yan ürünlerinin ölçümleri yapılmıştır. Araştırma bulgularına göre devekuşlarının canlı ağırlıkları ortalama 95,54 kg, karkas ağırlıkları ortalama 55,91 kg olarak saptanmış, elde edilen bazı yan ürünlerin miktarları ise kalp %0.99, karaciğer %1.49 ve böbreklerin ise %0.41 kadar olduğu bildirilmiştir.

Karkas ağırlığı baz alındığında, hindi ve sığır karkasları sırasıyla % 65.71 ve %64 oranında ayrılabilir düşük yağlı et içerirken, bu oran devekuşu karkası için %62.50 civarındadır (Morris ve ark., 1995). Kesim için devekuşu karkaslarının ortalama 85 kg ağırlığa ulaşmış olmaları önerilir (Sales ve Oliver-Lyons, 1996). Bu durumda elde edilecek karkas ortalama %15 yağ içerir. Bu oran sığır karkaslarında %25, domuz karkaslarında %30 ve diğer kanatlı karkaslarında %10–15 arasındadır (Jones ve ark., 1995; Kolsarıcı ve Candoğan, 2002).

Günümüzde sağlık ve beslenme konularında zamanla daha da bilinçlenen tüketiciler, satın aldıkları gıdaların bileşimleri ve besleyicilik değerleri hakkında da bilgilenmeyi arzu ederler. Tüketici açısından yeni olan bir gıdanın pazarda iyi bir yer edinmesi için sağlığa zararlı olmaması ve besleyicilik değerinin yüksek olması

gerekir. Bu bağlamda özellikle kalp damar hastalıklarının yaygınlaşması sonucu hayvansal yağ tüketiminin belirli gruplar için sınırlandırılması, yağ oranı düşük gıdalara rağbeti arttırmıştır. Devekuşu etinde yağ oranının az olması, dolayısıyla vereceği kalorinin düşük olması nedeniyle, son yıllarda et teknolojisinde odak noktalardan biri haline gelmiştir (Kolsarıcı ve Candoğan, 2002).

Devekuşundan beyaz et niteliğinde az yağlı kırmızı et elde edilmektedir. Renk ve lezzet açısından sığır etiyle benzerlik göstermektedir. Etin önemli miktarı but ve bel kısımlarından elde edilmektedir. Tavuk ve hindide göğüs eti bulunurken, devekuşunda göğüs eti bulunmamaktadır. Yağlar, kaslar üzerinde toplandığı için kesim ve parçalama işlemleri sırasında kolaylıkla alınabilir. Devekuşu eti mozaik yapıda yağ içermez. Bu nedenle eti düşük yağ içeriğine sahiptir. Kilo problemi olan bireyler ve kırmızı eti tercih eden tüketiciler için, ideal bir ettir (Serdaroğlu ve Turp, 2001). Devekuşu eti diğer sebzelerle veya gıdalarla birlikte pişirilmeye ve marinatlamaya çok uygundur. Etin tekstürü, baharat ve lezzet vericileri kolaylıkla absorblamakta ve çeşitli lezzetlerde et yemeklerinin oluşmasını sağlamaktadır. Aynı zamanda devekuşu eti hem sağlıklı beslenme arzusunda olan, hem de tükettiği gıdanın lezzetinden taviz vermeyen tüketiciler için mükemmel bir alternatiftir. Dünya’da daha çok Amerika ve Avrupa’nın lüks otel ve restaurantlarında servis yapılan devekuşu eti son zamanlarda üretimin artış göstermesiyle süper marketlerde de tüketiciye arz edilmektedir (Bulut, 2006).

Diğer tüm gıdalarda olduğu gibi etin bileşimini büyük oranda su oluşturur. Kasın yapısına, geldiği hayvanın yaşına ve türüne bağlı olarak etteki su miktarı %70–80 arasında değişmektedir (Hamm, 1986; Honikel, 1988). Ekonomik ve teknolojik nedenlerle suyun mümkün olduğunca etin yapısında tutulması arzu edilmektedir. Ayrıca suyun dokudan uzaklaşması etin duyuşal özelliklerinde de bazı olumsuzluklara neden olmaktadır. Etin doğal olarak sahip olduğu suyu bünyesinde tutabilme özelliğine etin “su tutma kapasitesi” denir (Hamm, 1986). Su tutma kapasitesinin düşmesine kasaplık hayvanın genetik yapısı da etkilidir. Ayrıca bu durum strese bağlı olarak tetiklenmektedir (Rosensvald ve Andersen, 2003). Kasın ete dönüşümü sırasında ortaya çıkan enzimatik değişimler etin su tutma kapasitesi üzerinde önemli etkiye sahiptir. Özellikle pH’nın düşüşüyle birlikte lizozomlarda bulunan inaktif haldeki proteolitik enzimler aktif hale geçerek kas proteinlerini

yıkmaya başlar (Goll ve ark., 2003). Teknolojik işlemlerin uygulanması etin su tutma kapasitesini önemli ölçüde etkiler. Örneğin karkastan sökülen etlerde parça boyu küçüldükçe etin su tutma kapasitesi azalır. Yine etin depolandığı sıcaklığın da 0°C'den 4°C'ye çıkarılması sızıntı kayıplarını arttırmaktadır. Bir başka teknolojik işlem olan etin dondurulması ve çözündürülmesi işlemi de etin su tutma kapasitesini etkiler. Dondurulma hızı yüksek olan etlerde çözündürme sırasında sızıntı kayıpları daha az olacaktır (Toldra, 2003).

Tüm etlerde olduğu gibi pişirme işlemi devekuşu etinin bileşimini de etkiler. Pişirmeden sonra, pişirme esnasındaki nem kaybı nedeniyle su miktarının azalması sonucunda, ette diğer bileşenlerin konsantrasyonlarının da oransal olarak arttığı saptanmıştır. Uygulanan pişirme sıcaklığına bağlı olarak pişme kaybı ve etin protein içeriği sıcaklıkla birlikte artarken, nem içeriği azalmakta, kas içi yağ içeriği ise nispeten sabit kalmaktadır (Sales, 1996a; Kolsarıcı ve Candoğan, 2002). Pişirme, su kaybına sebep olurken, ette bulunan uçucu olmayan bileşenlerin konsantrasyonunu da artırır (Browning ve ark., 1990).

60 °C ve 80 °C'de pişirilen devekuşu etlerinin su tutma kapasitesinin %41.51-54.97 arasında olduğu bildirilmiştir. Farklı metotlar kullanılarak yapılan araştırmalarda, devekuşu etlerinin su tutma kapasitesi %23.27 olarak bulunmuş ve nispeten de tavuk ve sığır etleri için bildirilen değerlerden (%27 ve %30), bulunan bu değer daha da düşüktür (Barge ve ark., 1991).

Bulut (2006) devekuşu alt but etinin su aktivitesi değerini 0.949, üst but etinin su aktivitesi değerini ise 0.945 olarak bulmuştur.

Devekuşu eti diğer türlere oranla daha düşük kas içi yağ içeriğine sahiptir (Sales, 1995). Bu özellik devekuşu etinin pazarlama stratejisinde en önemli özelliklerden birisidir. Ancak yağ içeriğinin düşük olması, genellikle tükürük salgılama üzerinde yağın uyarıcı etkisi düşünüldüğünde çiğneme boyunca sürekli bir sululuk kaybına neden olur (Lawrie, 1991). Bu yüzden devekuşu eti pişirme zamanı uzun olursa ağızda kuru bir tat bırakabilir.

Devekuşlarında yağın büyük bir kısmı derialtında toplanmıştır. Nemlendirici özellikte olması, derinin içine işlenmesi ve tıpta da kullanılması nedeniyle önem taşımaktadır. Devekuşu yağı yaşlanmayı önleyici özelliği ile tanınır, kasları ve eklemleri dinlendirir. Romatizmaya benzer bir ağrıda tedavi amacıyla ilk kez

Mısırlılar ve Romalılar tarafından kullanılmıştır (İşgüzar, 1998).

American Ostrich Association (Anon., 1997a), tarafından bildirilen rapora göre yağ içeriği, çiğ ve pişmiş devekuşu kaslarında %1.72 ile %4.26 arasında değişmektedir. Balog ve Almeida (2007)'ya göre devekuşu eti çoğunlukla yağsız et olarak nitelendirilmekte ve intramuskular yağ içeriği ortalama olarak %2.3 civarında olup bununda yaklaşık 2/3'si sindirilebilirliği kolay olan doymamış yağ asitlerinden oluşmaktadır. Ayrıca devekuşu et yağı diğer etlere kıyasla daha yüksek çoklu doymamış yağ asitlerine sahipken daha düşük seviyede tekli doymamış yağ asitlerini içermektedir. Devekuşu etinde oransal olarak en fazla bulunan yağ asidi oleik asit (C18:1) olup, bunu sırasıyla palmitik asit (C16:0) ve linoleik asit (C18:2) izlemektedir.

Frontczak ve ark. (2006), devekuşu et yağının su içeriğini %1.30, asit sayısını 0.803, peroksit değerini 3.522 meq O₂/kg örnek, erime noktasını 30.5°C ve donma noktasını 25.25°C olarak belirlemişlerdir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar domuz yağı değerleriyle karşılaştırılmış ve devekuşu yağının su içeriğinin domuz yağı su içeriğinden 5 kat daha yüksek olduğu, asit sayısının domuz yağı asit sayısından daha düşük olduğu ve devekuşu yağının erime noktasının domuz yağına kıyasla daha düşük olduğu belirtilmiştir. Yine bu çalışmada devekuşu yağının yağ asidi kompozisyonu da belirlenmiştir. Elde edilen verilere göre devekuşu yağı, domuz yağına kıyasla daha yüksek seviyede tekli ve çoklu doymamış yağ asitleri içeriğiyle karakterize edilmiştir. Çalışmada devekuşu yağının toplam çoklu doymamış yağ asidi içeriğinin domuz yağına nazaran %57 daha yüksek olduğu ve bu farkın istatistiki olarak önemli bulunduğu bildirilmiştir. Devekuşu yağı aynı zamanda daha düşük doymuş yağ asidi içeriğiyle de karakterize edilmiştir. Bununla birlikte devekuşu yağının domuz yağına kıyasla toplam kolesterol düşürücü yağ asitleri miktarının daha yüksek ve toplam kolesterol geliştirici/yükseltici yağ asitlerinin daha düşük seviyede olduğu da bildirilmiştir. Sonuç olarak araştırmacılar elde ettikleri bu verilere dayanarak devekuşu yağının domuz yağına nazaran insan beslenmesi açısından besleyicilik değerinin daha yüksek olduğunu ortaya koymuşlardır.

Grompone ve ark.(2005), devekuşunun da dahil olduğu Rhea familasından olan *Rhea americana* yağını diğer Emu türleri ve devekuşu yağıyla karşılaştırmışlar ve bu üç tür içinde en yüksek yağ dokusunun Emu türünde mevcut olduğunu ve bu türe ait yağın kullanım alanının bu nedenle daha geniş olduğunu vurgulamışlardır.

Emu et yağının en önemli özelliğinin, anti-artritik (iltihap söktürücü) ve ateş düşürücü gibi farmakolojik özelliklerinin yanında ayrıca cilt tarafından emiliminin kolay olması ve nemlendirici özelliği ile kozmetik alanında da kullanılabilirliğe daha elverişli olduğu bildirilmiştir. Bu üç tür arasında en yüksek doymuş yağ asidi içeriğine devekuşu et yağı (%40.60) sahip olup, daha sonra Emu et yağı (%31.6) ve en düşük Rhea et yağının (%31.30) sahip olduğu ifade edilmiştir. Toplam tekli doymamış yağ asitleri açısından en zengin tür Emu (%47.20) olmakla birlikte daha sonra bunu Rhea (%41.60) ve devekuşu (%37.90) izlemiştir. Tekli doymamış yağ asitlerinden en fazla bulunan yağ asidi oleik asit (C18:1) olup, bu üç tür arasında en yüksek Emu türü et yağında %47.50, daha sonra Rhea türü et yağında %39.05 ve devekuşu et yağında ise %30.50 olarak tespit edilmiştir. Toplam çoklu doymamış yağ asitlerince en zengin türün Rhea türü et yağı olduğu (%23.75), Emu türü et yağında bu oranın %19.90 ve devekuşu et yağında %18.1 olduğu belirtilmiş olup, çoklu doymamış yağ asitlerinden en fazla bulunan yağ asidinin linoleik asit (C18:2) olduğu, en yüksek Rhea türü et yağında (%21.55) daha sonra devekuşu et yağında (%16.0) ve Emu türü et yağında (%15.60) olduğu bildirilmiştir.

Horbanczuk ve ark.(2003), yaptıkları çalışmada devekuşu etinin yağ asidi kompozisyonunu incelemiş ve elde ettikleri verileri tavuk ve kaz etlerinin yağlarına ait değerlerle kıyaslamışlardır. Doymuş yağ asitlerinden en fazla bulunan yağ asidi palmitik asit (C16:0) %20.25, tekli doymamış yağ asitlerinden en fazla bulunan yağ asidi oleik asit (C18:1) %36.39, çoklu doymamış yağ asitlerinden en fazla bulunan yağ asidi linoleik asit (C18:2) %16.20 ve linolenik asit (C18:3) %15.98 olarak tespit edilmiştir.

Hoffman ve Fisher (2001), yapmış oldukları çalışmada 14 aylık ve 8 yaşındaki devekuşu etlerinin yağ asidi dağılımını incelemişler ve yağ asidi dağılımına yaşın önemli bir etkisinin olmadığını, palmitik (C16:0) ve palmitoleik (C16:1) yağ asitlerinin yaşın ilerlemesine bağlı olarak bir miktar arttığını ancak EPA (C20:5), C22:5 ve DHA (C22:6) yağ asitlerinin de azaldığını belirlemişlerdir.

Paleari ve ark.(1997) 'nin yaptıkları çalışmaya göre devekuşu eti, hindi eti ve sığır etinin yağ asitleri dağılımı incelenmiş, doymuş yağ asitlerinin devekuşu etinde diğer türlere göre düşük olduğu, doymamış yağ asitlerinin ise yüksek olduğu belirtilmiştir. Doymuş yağ asidi miktarı en fazla hindi etinde bulunmuş (%50.4),

sığır ve devekuşu etinin doymuş yağ asidi içeriğinin nispeten birbirine yakın olduğu görülmüştür. Ayrıca araştırmada tekli doymamış yağ asitlerinden en fazla bulunan yağ asitlerinin palmitoleik asit (C16:1) ve oleik asit (C18:1) olduğu, palmitoleik asit (C16:1) miktarının devekuşu etinde sığır ve hindi etine kıyasla daha yüksek, oleik asit (C18:1) miktarının ise sığır etinde, devekuşu ve hindi etine kıyasla daha yüksek bulunduğu bildirilmiştir. Araştırmada çoklu doymamış yağ asitlerinden en fazla bulunan yağ asidinin linoleik asit (C18:2) olduğu ve sığır etinde (%5.5) diğer türlerden daha yüksek olduğu, fakat genel olarak devekuşu etinin diğer türlere göre daha fazla çoklu doymamış yağ asidi içeriğine ve daha az doymuş yağ asidi içeriğine sahip olduğu bildirilmiştir.

Çoklu doymamış yağ asitleri içerisinde yer alan Omega-3 yağ asitlerinin diyetdeki oranı arttıkça kalp damar hastalıklarına yakalanma riski de azalmaktadır. Diğer etlere oranla nispeten yüksek Omega-3 yağ asidi içeriğine sahip devekuşu eti, bu açıdan değerli bir gıda olarak tüketiciye sunulabilir. Bu bağlamda diyetdeki doymuş yağ asitleri oranının azaltılıp doymamış yağ asitleri oranının artırılmasının sağlık üzerine etkisi düşünüldüğünde devekuşu etinin beslenme açısından değeri daha da artmaktadır. Protein içeriği açısından devekuşu eti ile sığır eti ve tavuk etleri arasında çok önemli bir fark yokken, devekuşu etinde belirlenen kas içi yağ dağılımı, gerek tavuk ve gerekse sığır etine oranla oldukça düşük düzeydedir (Sales, 1996b; Kolsarıcı ve Candoğan, 2002).

Sales ve Horbanczuk (1998), yapmış oldukları çalışmada, kırmızı ve mavi boyunlu devekuşlarında alt but kası olan *M. gastrocnemius* ve üst but kası olan *M. iliofibularis*'te kolesterol içeriğini incelemişlerdir. Kaslar arasında kolesterol içeriği 65.50 mg/100g ile 68.38 mg/100g arasında değişim göstermiştir. Kolesterol içeriğinin üst but kasında, alt but kasına göre daha düşük olduğu görülmüştür. Ayrıca mavi boyunlu devekuşlarının kolesterol içeriğinin, kırmızı boyunlu devekuşlarına göre daha fazla olduğu görülmüştür. Bulut (2006), yaptığı çalışmada devekuşu alt ve üst but etlerine ait kolesterol değerlerini bu araştırmacının rapor ettiği sonuçlara göre daha düşük bulmuştur. Sales (1998), tarafından yapılan bir diğer araştırmada ise devekuşuna ait 6 farklı kasta kolesterol içeriği 56.61 mg/100g-71.12 mg/100g arasında ortalama 62.41 mg/100g olarak bulunmuştur.

Kesim öncesi çeşitli faktörlerin de (hayvanın ırkı, türü, stres koşulları vb.)

etkisiyle genel olarak canlı hayvanda pH~7.3 dolaylarında iken, kesimle birlikte pH~7.0'ye, daha sonra glikolizin etkisiyle de daha düşük seviyelere iner. Kesimden 45 dakika ile 1 saat sonrası düşmekte olan pH en düşük seviyeye ulaşır ve daha sonra tekrar yükselmeye başlar. pH'nın 24 saatte ulaşacağı son değer etin olgunlaşması, gevrekliği, su tutma kapasitesi, üründe renk oluşumu, renk stabilitesi, ürün randımanı ve ürün dayanıklılığı gibi teknolojik özelliklerle de yakından ilgilidir (Öztan, 2005).

Kas ete dönüşürken oluşan laktik asit et pH'sını düşürmektedir. pH kaslarda en yüksek orana sahip myosin proteininin izoelektrik pH değeri olan 5.4'e düştüğünde, proteinlerin net yük etkisi sıfıra düşmektedir. Yani proteinlerin pozitif ve negatif yükleri eşitlenir. Pozitif ve negatif gruplar birbirlerini çekerek proteinlere bağlı olan suyun miktarının azalmasına neden olurlar (Lonergan ve Lonergan, 2005).

Kaslarda kesim sonrası glikoliz ile pH düşme hızı ve nihai pH'nın, et kalitesini önemli ölçüde etkilediği bildirilmiştir. Devekuşu etinin pH'sı 5.8-6.2 arasında değişmektedir. Kasın elde edildiği bölgeye bağlı olarak, devekuşu karkaslarında nihai pH'ya kesimden 2-6 saat sonra ulaşılmaktadır. Domuz, koyun ve sığırlarda ise nihai pH'ya kesimden sonra ulaşma süresi sırasıyla 8-12, 24 ve 36-48 saattir (Sales ve Horbanczuk, 1998). Ette, orta ile yüksek pH koyu renge neden olmakla birlikte bu durum su tutma kapasitesi için önemli bir avantaj sağlamaktadır. Bunun yanında yüksek pH; kütleme maddelerinin geçiş hızı, raf ömrü ve lezzet üzerinde de olumsuzluklara neden olmaktadır. Kesim öncesi oluşan stres, glikojen rezervlerinin azalmasına yol açması nedeniyle bu durumla ilişkilidir (Sales ve Mellet, 1996).

Devekuşu etinin pH'sı diğer tür etleriyle karşılaştırıldığında nispeten daha yüksektir. Yirmi dört saat aç bırakıldıktan sonra elektrik şokuyla bayıltılarak kesimi yapılan devekuşu etlerinin son pH'sı 6,0 civarındadır. Devekuşu eti, etin son pH değerini etkileyen kesim öncesi muamele ve bayıltma yöntemine bağlı olarak normal et (pH<5,8) ve DFD'li (Koyu Kesim Problemi) et (pH>6,2) olarak sınıflandırılabilir (Sales ve Horbanczuk, 1998). Bu şekilde yüksek pH'ya sahip olan et, kas fibrillerinin birbirine sıkı tutunması sonucu ışığın ete nüfuz etmesine engel olur. Sonuçta yüksek su tutma kapasitesine sahip, fakat raf ömrü sınırlı bir et ortaya çıkar (Lawrie, 1991; Kolsarıcı ve Candoğan, 2002).

Devekuşu eti pH'sının diğer etlere göre daha yüksek olması, su tutma kapasitesinin de yüksek olması nedeniyle ileri derecede işlenmiş et ürünleri üretimi

için ideal bir hammaddedir. Yüksek et pH'sı nedeniyle fosfatlar gibi su bağlayıcıların ürün formülasyonlarında kullanımı asgari düzeye indirilebilir. Tütsülenmiş devekuşu eti, devekuşu hamburger köftesi, sosis, salam gibi ürünler devekuşu etinden üretilen en önemli ürünlerdir. Özellikle yağ içeriğinin düşük olması nedeniyle, düşük yağ içeriğine sahip ürünlerin üretiminde tek başına veya diğer etlerle birlikte kullanılabilir. Devekuşu etinden üretilen ürünlerin kimyasal bileşimi, aynı koşullarda diğer etlerden üretilen ürünlerden çok önemli bir farklılık göstermemektedir (Sales ve Oliver-Lyons, 1996). Devekuşu etinin ileri işlenmiş ürünlerde kullanılması hususunda etin yüksek pH içeriğinden dolayı çiğ jambonlarda kullanılmaması, bununla birlikte ısıtılma işlemi uygulanmış ve kuru tütsülenmiş jambonların üretiminde de kullanılabilmesi bildirilmiştir (Sales ve Oliver-Lyon, 1996).

Devekuşu eti, fermente et ürünleri üretiminde de kullanılabilir. Ancak etin yüksek pH'sı nedeniyle, ürün formülasyonuna normalden daha fazla şeker ilavesi ve uygun starter kültürlerin eklenmesi gerekir. Bu şekilde Bohme ve ark. (1996), tarafından üretilen İtalyan salamlarına *Lactobacillus curvatus* ve *Micrococcus spp.* starter kültür kombinasyonlarının formülasyona dahil edilmesiyle, başlangıçta 7.0 olan pH'nın 6 günlük fermentasyon sonucu, son üründe 5.0'ın altına düşürülebileceği bildirilmiştir. Ayrıca devekuşu etinden üretilen salamların duyu testlerinde, kabul edilebilir yapı ve duyu özelliklere sahip olduğu da belirtilmiştir (Bohme ve ark., 1996).

Ette, insan vücudu için esansiyel olan birçok iz element bulunmaktadır. Şimdiye kadar ette 27 iz element bulunmuş, ancak bunlardan 19 tanesi kantitatif olarak tespit edilebilmiştir. İz elementlerde hayvanın türüne veya cinsine göre az da olsa farklılıklar görülebilmektedir.

Sığır kalp ve karaciğerinde potasyum miktarı sırasıyla 193–320 mg/100g ve 281–320 mg/100g'dır. Bu değerler domuz kalp ve karaciğerlerinde sırasıyla 106–300 mg/100g ve 261–320 mg/100g'dır. Kuzu kalp etinde potasyuma rastlanmazken karaciğerinde potasyum miktarı 202 mg/100g olarak belirlenmiştir. Sığır kalp ve karaciğerinin sodyum içerikleri sırasıyla 86–95 mg/100g ve 81-106 mg/100g, domuz kalp ve karaciğerinde sodyum içeriği sırasıyla 54-80 mg/100g ve 73–87 mg/100g olup, kuzu kalp etinde sodyuma rastlanmazken karaciğerinde 52 mg/100g sodyum bulunduğu bildirilmiştir. Sığır kalp ve karaciğerinin demir içerikleri sırasıyla 4.0–4.9

mg/100g ve 6.5–7.0 mg/100g, domuz kalp ve karaciğerinde bu değerler sırasıyla 3.3–4.8 mg/100g ve 19.2–21.0 mg/100g ve kuzu kalp ve karaciğerinde ise sırasıyla 4.0 mg/100g ve 7.5–10.9 mg/100g olduğu bildirilmiştir. Sığır kalp ve karaciğerinin fosfor içerikleri sırasıyla 195–230 mg/100g ve 352-360 mg/100g, domuz kalp ve karaciğerinde fosfor içeriği sırasıyla 131-220 mg/100g ve 356-370 mg/100g, kuzu kalp ve karaciğerinde 249 mg/100g ve 349 mg/100g olarak belirlenmiştir. Sığır kalp ve karaciğerinde kalsiyum miktarları sırasıyla 5 mg/100g ve 10–11 mg/100g, domuz kalp ve karaciğerinde bu oran sırasıyla 3–6 mg/100g ve 6–10 mg/100g, kuzu kalp ve karaciğerinde ise sırasıyla 11 mg/100g ve 10 mg/100g'dır (Sams, 2001).

Adeyeye (2007), hindi kalp, karaciğer ve taşlık etlerinin yaklaşık mineral ve amino asit kompozisyonunu incelemiş ve bu etlerde en fazla bulunan mineral maddelerin sodyum, potasyum ve magnezyum olduğunu rapor etmiştir. Hindi karaciğer, kalp ve taşlık etlerinde sodyum miktarları sırasıyla 331 mg/100g, 177 mg/100g ve 289 mg/100g, potasyum miktarları sırasıyla 203 mg/100g, 175 mg/100g ve 266 mg/100g, demir içerikleri 46.5 mg/100g, 2.7 mg/100g ve 63.6 mg/100g, magnezyum içerikleri ise 163 mg/100g, 107 mg/100g ve 179 mg/100g olarak rapor edilmiştir.

Çonkır (2005), yaptığı çalışmada yenebilir tavukçuluk yan ürünlerinin mineral madde içeriklerini belirlemiştir. Bu çalışma verilerine göre taşlık etinin diğer kalp ve karaciğerine nazaran en yüksek kalsiyum (13.271 mg/100g) oranına sahip olduğu bildirilmiş ve diğer kalp (8.865 mg/100g) ve karaciğerin (9.576 mg/100g) kalsiyum içerikleri arasındaki farkın önemsiz olduğu belirtilmiştir. Et çeşitleri arasında en yüksek bakır (Cu) içeriğine tavuk karaciğerinin sahip olduğu, magnezyum (27.019 mg/100g) ve fosfor (335.72 mg/100g) içeriğince de tavuk karaciğerinin zengin olduğu bildirilmiştir. Araştırmacı tavuk karaciğerinin çinko içeriğinin 2.658 mg/100g, kalp etinin çinko içeriğinin ise 1.666 mg/100g olduğunu bildirmiştir.

Etlerde bulunan iz elementler üzerinde en çok araştırma demir miktarı üzerinde yapılmıştır. Et ve sakatatların demir miktarı, diğer demir içeren gıdalarla kıyaslanabilecek miktardadır. Fizyolojik açıdan et demirinin değerlendirilmesi diğer gıdalardaki demirin değerlendirilmesinden farklıdır. Çoğu insan özellikle hamile bayanlarda demir ihtiyacı yeterince karşılanmamaktadır. Öte yandan birçok gıda

yeterince demir içermektedir. Ancak organizma bu demirden yeterince faydalanamamaktadır. Bitkisel gıdalarda bulunan (soya hariç) demirden insanların ancak %10 oranında faydalanabildiği tahmin edilmektedir. Bu oran ette %35 miktarındadır (Kiernat ve ark., 1964).

Ette demir; Heme ve Nonheme olmak üzere iki formda bulunur. Heme molekülünün merkezindeki demir atomu oksijenin dokulara taşınmasını (hemoglobin) özellikle kalp kasında olmak üzere dokularda oksijenin ara geçişli depolanmasını ve solunum zincirinde elektronların taşınmasını sağlar. Demir ayrıca bağışıklık sistemi ve zihinsel performans içinde gereklidir. Heme demiri diyetteki toplam demirin %10-15'i olup, kas ve organ dokularındaki miyogloblin ve hemoglobinin yapısında yer alır. Vücuttan emilim oranı %20 civarındadır. Yetişkin bireylerin günlük demir ihtiyacı vücuttan kaybolan demir miktarı kadardır. Günlük demir gereksinimi yetişkin bir bayanda 15 mg, yetişkin bir erkekte ise 10 mg olarak bildirilmiştir (Çizmecioglu, 2001).

Ramos ve ark.(2009) Rhea, devekuşu, Emu, tavuk ve sığır etlerinin mineral madde, heme ve non-heme demir içeriklerini incelemiş ve bulunan değerler bu türler arasında karşılaştırılmıştır. Türler arasında potasyum içeriği sırasıyla 310 mg/100g Emu etinde, 269 mg/100g devekuşu etinde, 257 mg/100g Rhea etinde, en yüksek fosfor içeriğinin ise 384 mg/100g oranında Rhea etinde, daha sonra 230 mg/100g ile Emu ve 213 mg/100g ile devekuşu etinde tespit edilmiştir. Sodyum içeriği 43 mg/100g olarak devekuşu etinde tespit edilmiştir. Demir içeriği açısından türler arasında en yüksek oranda demir 5.0 mg/100g ile Emu etinde mevcut iken, bunu sırasıyla Rhea (3.20 mg/100g) ve devekuşu eti (2.30 mg/100g) izlemiştir. Total demir miktarlarına ait değerler, Rhea etinde 3.20 mg/100g, devekuşu etinde 2.43 mg/100g, tavuk göğüs etinde 0.40 mg/100g olarak tespit edilmiştir.

Boccia ve ark.(2005), yaptıkları çalışmada çeşitli türlere ait çiğ ve pişirilmiş farklı kasların iz element ve B vitamini içeriklerini incelemişler ve çiğ devekuşu sırt ve but etlerinde demir içeriğini sırasıyla 2.57 mg/100g ve 2.40 mg/100g, pişirilmiş devekuşu sırt ve but etlerinde ise demir içeriklerini sırasıyla 3.95 mg/100g, 3.43 mg/100g olarak tespit etmişlerdir. Çiğ devekuşu sırt ve but etlerinde çinko içeriklerini sırasıyla 2.5 mg/100g ve 3.1 mg/100g, pişirilmiş devekuşu sırt ve but etlerinde ise bu değerleri sırasıyla 3.74 mg/100g ve 3.80 mg/100g olarak

belirlemişlerdir. Bakır içerikleri açısından çiğ ve pişirilmiş devekuşu sırt ve but etlerinde sırasıyla çiğ sırt eti için 0.10 mg/100g ve but eti için 0.08 mg/100g olarak, pişirilmiş etlerde sırasıyla sırt ve but etleri için 0.16 mg/100g ve 0.10 mg/100g şeklinde tespit edilmiştir. Bu çalışmada kırmızı etler arasında devekuşu eti diğer tür etlerine nazaran en yüksek toplam demir içeriğiyle karakterize edilmiştir.

Boccia ve ark.(2002), yaptıkları çalışmada çeşitli türlere ait etlerde pişirme işlemi sonucu oluşan toplam heme ve non-heme demir içeriğindeki kayıpları incelemişlerdir. Pişirme işlemi sonucunda uygulanan pişirme metoduna göre etlerde meydana gelen heme demir kaybının %1–24 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışmada at etinin yüksek oranda total demir ve heme demir içeriğine sahip olduğu belirlenmiş olup, devekuşu etinin tüm türler arasında en yüksek total demir içeriğine sahip olduğu tespit edilmiştir. Pişirme işlemi sonucu heme demir içeriğindeki en az kaybında diğer tür etlerine nazaran devekuşu etinde meydana geldiği rapor edilmiştir.

Gıdaların en önemli kalite özelliklerinden biri görünüşüdür. Renk, tat ve tekstür yiyeceklerin en önemli kalite simgelerindedir. Et ve et ürünlerinde de görsel kaliteyi oluşturan en önemli öge renktir. Çoğu tüketici et ve et ürünlerini sadece renk beğenisine dayanarak seçmektedir. Arzu edilmeyen renk veya görünüşe sahip ürünler tüketiciler tarafından tercih edilmemektedir. Et renginin oluşmasında hemoglobin ve myoglobin önemli rol oynar. Myoglobin ve hemoglobinin her ikisi de protein kompleksleridir. Hemoglobin; kan dolaşımında dokulara oksijen taşıyıcısı olarak görev yapar. Bu nedenle hemoglobin “kan pigmenti” olarak adlandırılır. Buna karşılık myoglobin, kaslarda en fazla bulunan başlıca pigmenttir ve oksijenin kas hücrelerinde depolanmasında görev alır. Bu nedenle de myoglobin “kas pigmenti” olarak adlandırılır. Hayvanın kesimi sonucu hemoglobinin büyük bir çoğunluğu kan ile uzaklaşır ve myoglobin ette en önemli pigment haline geçer. Etin renginde hemoglobinin etkisi çok azdır veya hemen hemen hiç yoktur. Kanı iyice akıtılmış ette toplam renk pigmentlerinin %80-90’ı myoglobindir. Et rengini belirleyen faktör; demir atomunun kimyasal oksidasyonudur ve bu oksidasyona oksijen, su veya nitrik oksit gibi bileşenler neden olmaktadır.

Taze ette renk myoglobin, oksimyoglobin ve metmyoglobin miktarına bağlı olarak değişmekte, oksidasyonun ilerlemesi ile metmyoglobin miktarı artmakta ve sülfidler gibi değişik faktörlerin etkisiyle de et rengi yeşil, kahverengi ve sarıya

dönüşebilmektedir. Sonuçta renksiz porfirin halkaları açığa çıkmakta ve bu durum et rengi üzerinde etkili olmaktadır.

Çiğ etlerde üç pigmentin aktif bir dönüşümü vardır; Myoglobin, oksimiyoglobin ve metmyoglobin oksijenin varlığında sürekli olarak birbirlerine dönüşürler ve bu üç form birbiriyle dengededir. Metmyoglobin, uzun süre depolanan soğutulmuş etlerle ilişkilidir, aynı zamanda et parçalarının birbiri üstüne yığılması gibi kısmi oksijen basıncının düşük olduğu durumlarda da metmyoglobin dönüşümü gerçekleşebilir.

Salam ve sosis gibi emülsiyon tipi et ürünlerinde de myoglobin renk oluşumundan sorumludur. Ancak bu ürünlerde istenen parlak-pembemsi renk oluşumunu sağlayan pigmentler, nitrozomyoglobin ve nitrozohemochrome'dur.

Devekuşunun dahil olduğu, Ratite üyelerinin etlerinin kırmızı rengi, yüksek pigment içeriğinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca farklı kasların pigment içeriği de değişiklik göstermektedir (Serdaroğlu ve Turp, 2001). Çiğ et rengi, hafif koyu kırmızıdan, hafif kiraz kırmızısına kadar değişir. Bununla birlikte, sığır etinin rengi genellikle hafif kiraz kırmızısı renkten, orta koyuluktaki kırmızı renge doğru değişmektedir. Buna göre devekuşu etinin rengi, sığır etine göre biraz daha koyudur (Sales ve Horbanczuk, 1998).

Etin koyu kırmızı rengi ette bulunan yüksek myoglobin pigment oranı ile açıklanabilir (26 ve 22–30 mg Fe/g). Devekuşu eti için pigment oranı kaslar arasında farklılık göstermektedir. Hava almayacak şekilde paketlenmiş etlerin rengi daha açık ve parlak, depolama süresi de daha fazladır. Buna karşılık doğrudan satışta etin rengi daha koyu kahverengi ve daha az kırmızı olarak belirlenmiştir (Morris ve ark., 1995).

Devekuşu karkasındaki 10 değişik kas çeşidinin renk farklılıkları incelenmiş ve but bölgesinde, iç kısımdaki kasların daha koyu renkte olduğu ve *İlliotibialis cranialis* kasının daha açık kiraz kırmızısı renkte olduğu belirlenmiştir. Bu farklı renkteki kasların ayrı olarak pazarlanması gerekmektedir. Ayrıca bu kasların ürün hazırlanması esnasında diğer kaslardan ayrılması gerektiği ve böylece son ürünün görünümündeki varyasyonların engellenebileceği bildirilmiştir (Morris ve ark., 1995).

Hoffman ve Fisher (2001), 8 yaşındaki devekuşlarının 14 aylık devekuşlarına göre oldukça düşük L^* ve yüksek a^* , b^* değerlerine sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Araştırmacılar devekuşu etlerinde renk içeriğine hayvanın yaşının etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Seydim ve ark. (2000), yapmış oldukları bir çalışmada devekuşu etlerini 4 farklı modifiye atmosfer koşullarında [hava kontrol, vakum, yüksek oksijen (%20 CO₂ / %80 O₂) ve yüksek nitrojen (%20 CO₂ / %80 N₂)] paketlemişler ve örnekleri 4°C de depolayıp, 0. , 3. , 6. , 9. ve 12. günlerde çeşitli parametreleri değerlendirmişlerdir. Çalışmalarının 9. gününde bütün örneklerin CIE L*, a* ve b* değerlerinin olumsuz etkilendiğini görmüşlerdir. Paket içerisindeki O₂ konsantrasyonundaki azalma L*, a*, b* değerlerinin düşmesine sebep olmuştur. pH değerlerinin depolama sürecinde çok büyük oranda değişiklik göstermediği görülmüştür. Devekuşu etlerinin başlangıç pH'ları 6.16 iken, süre sonunda hava kontrol ortamında pH 5.97, vakum kontrol ortamında pH 5.79, yüksek oksijenli (%20 CO₂ / %80 O₂) ortamda pH 5.95 ve yüksek nitrojenli (%20 CO₂ / %80 N₂) ortamda ise pH değerleri 5.74 olarak bulunmuştur. Genel olarak 9. günün sonunda, vakum ve yüksek nitrojen (%20 CO₂ / %80 N₂) ortamında TBA değerlerindeki değişme, hava kontrol ve yüksek oksijen (%20 CO₂ / %80 O₂) ortamına göre daha az değişiklik göstermiştir.

Gevreklik, tüketiciler tarafından en fazla dikkate alınan kalite kriteri olarak kabul edilmektedir (Campo, 1999). Devekuşu etinin dikkat çeken bir diğer özelliği ise kollagen içeriğinin diğer tür hayvan etlerine nazaran oldukça düşük olmasıdır. Kollagen içeriğinin dolayısıyla da bağ dokunun düşük olması devekuşu etinin çeşitli ürünlere işlenmesi ve etin sindirilmesi açısından büyük bir avantaj oluşturmaktadır. Kollagen içeriğinin düşük, protein içeriğinin yüksek olması devekuşu etinin sığır etine göre daha kolay sindirilmesini sağlarken devekuşu etinin tüketiciler açısından kabul edilebilirliğini de artırmaktadır.

Paleari ve ark. (1997)'nin yapmış oldukları çalışmaya göre devekuşu etinin kollagen içeriği % 0.16 iken, bu değer hindi etinde % 0.14, sığır etinde % 0.18 dir. Sales (1996a)'e göre devekuşu kasları arasında kollagen içeriği %0.29 ile %0.61 arasında değişmekte olup ortalama %0.41 dir. Bu çalışmaya göre üst but kaslarının kollagen içeriği kaslar arasında değişiklik göstermekle birlikte *M. femorotibialis medius* kası için %0.45, *M. ambiens* kası için %0.34, *M. iliotibialis lateralis* kası için %0.48 ve *M. iliofibularis* kası için %0.30 olarak bulunmuştur.

Devekuşu kaslarının gevrekliği, genel olarak gevrek ile orta gevrek arasında değişmekle birlikte devekuşu karkasının but ve sırt bölümlerinden elde edilen et parçalarının gevreklik açısından değerlendirilmeleri şöyledir; alt but eti orta gevrek, sırt eti gevrek, üst but eti ise gevrek ve orta gevrektir. Gevrek olarak bilinen parçalar için grilde pişirme, haşlama veya tavada kızartma uygun olmakla birlikte orta gevreklikteki parçaların su içerisinde haşlanması daha iyi sonuç vermektedir. Tüm parçalar rosto yapılabilir, kürlenebilir, kebab yapılabilir veya kızartılabilir. Butlardan gelen etler ise genellikle kıymaya işlenir.

Yapılan bir araştırmada devekuşu karkasının but ve sırt bölümlerinden elde edilen parçaların gevreklik açısından değerlendirmeleri yapılmış ve üst but ve sırt kaslarının alt but kaslarına göre daha gevrek olduğu belirlenmiştir. Buna göre sırt kaslarından; *Obturatorius medialis* ve üst but kaslarından; *Flexor cruris lateralis*, *İliotibialis cranialis*, *İliofibularis*, *İliofemoralis externus* kasları daha gevrek bulunurken alt but kaslarından; *Gastrocnemius pars interna* ve *Fibularis longus* kasları daha az gevrek bulunmuştur (Bulut, 2006).

Girolami ve ark. (2003), yaptıkları çalışmada 10–11 aylık ve 14–15 aylık kesimi yapılan devekuşu etlerinde duyuşal değerlendirmeler yapmışlardır. Değerlendirmede bu etlerin gevreklik özelliği incelenmiş ve 0: Çok kötü, 10: Çok iyi aralığında puan verilmiştir. Sonuç olarak 10–11 aylık devekuşu etlerinin, 14–15 aylık devekuşu etlerine göre daha gevrek olduğu bulunmuştur. 10–11 aylık devekuşu etlerinde en yüksek gevreklik değeri *M. iliofibularis* kasına ait olup 6.97'dir. 14–15 aylık devekuşu etlerinde ise en yüksek gevreklik değeri *M.iliotibialis* kasına ait olup bu değer 5.74 olarak belirlenmiştir.

Marks ve ark.(1998), farklı devekuşu kaslarının gevrekliğini ve farklı olgunlaştırma sürelerinin gevreklik üzerine etkisini incelemiştir. En gevrek devekuşu kaslarının üst but kaslarından olan *İliofibularis* ve *İliofemolaris* kasları ile sırt kaslarından biri olan *Obturatorius lateralis* kası olduğunu rapor etmişlerdir. Bir hafta olgunlaştırılan devekuşu etinin daha az süre olgunlaştırılan devekuşu etinden veya sığır etinden daha yüksek lezzet puanlarına sahip olduğu da saptanmıştır.

Bulut (2006), yaptığı bir araştırmada devekuşu alt ve üst but etlerinin duyuşal değerlendirmesinde lezzet, renk, tekstür ve genel beğeni özelliklerini 9'lu hedonik skala kullanarak değerlendirmiştir. Renk açısından incelendiğinde devekuşu etinin

ortalama 6.10 puan aldığı ve değerlendirmeye göre iyi derecede puana sahip olduğu belirlenmiştir.

Devekuşu karkasının farklı bölümlerinden elde edilen parça etler de gevrekliğine göre değişik şekillerde pişirilerek restaurantlarda ve otellerde tüketiciye sunulmaktadır. Gevreklik özelliği yüksek olan parçalar ızgarada veya buharda pişirmeye uygundur. Karkastan elde edilen hemen hemen tüm parça etlerden rosto yapılabilir, kürlenebilir veya çeşitli kebabların üretiminde kullanılabilir. Butların alt kısımlarından elde edilen et genelde kıymaya çekilir veya işlenmiş ürünlerin hazırlanmasında kullanılır (Bulut, 2006).

Ockerman ve Hansen (1988); Fornias (1996), çeşitli Avrupa ülkeleri, İngiltere ve Amerika'da kasaplık hayvan kalp ve karaciğerlerinin; sosis benzeri ileri işlenmiş et ürünlerinin formülasyonlarında kullanılabildiğini ve haşlama, kızartma gibi işlemlerden sonra insanlar tarafından tüketilebilen çeşitli ürünlerin üretilmesinde de kullanılmakta olduğunu bildirmişlerdir.

Karaciğer, kurutulmuş karaciğer ve karaciğer ekstraktı; insan beslenmesinde vitamin B₁₂ kaynağı olarak kullanılmakta olup bu ürünlerin yüksek demir içeriğine sahip olmasından dolayı anemik vakaların (kansızlık) tedavisinde kullanılabileceği belirtilmiştir (Mitysk ve ark., 1972). Model sistemde yapılan bir araştırmada karaciğerin kesimden hemen sonraki yüksek pH değerinde daha yüksek emülsiyon kapasitesi gösterdiği belirtilmiştir (Karakaya, 1990). Sığır karaciğerinde ortalama protein içeriğinin %20, yağ içeriğinin ise %3.8 civarında olduğu bildirilmiştir (Ockerman, 1983). Karaciğerin rengi hayvanın yaşına bağlı olarak açık kırmızıdan koyu kahverengiye ve hatta siyaha kadar değişmekte olup, genç hayvanların karaciğerinin daha açık renkte, daha gevrek ve daha lezzetli olduğu belirtilmiştir (Spooncer, 1978). Yapılan bir araştırmada tavuk karaciğerinin su içerisinde pişirme süresinin, 10–15 dakika arasında olduğu, kalp ve taşlıkta ise bu sürenin 30 dakika kadar olabileceği bildirilmiştir (Ockerman, 1975).

Bostan ve ark.(2002), yaptıkları çalışmada, kanatlı derisi, taşlık ve jelatin kullanılarak üç ayrı kanatlı eti salamı üretmişlerdir. Düşük oranda taşlık (%5) kullanılan salamların duyusal açıdan kabul edilebilir olduğu fakat daha yüksek oranların lezzet ve renk kusurlarına yol açtığını bildirmişlerdir. Pişirme kaybının jelatin ve taşlık ilavesi ile azaldığı, deri ilavesiyle de arttığı ortaya çıkmıştır. Elde edilen bulgulara göre salam

formülasyonuna %5–10 deri ve %5 taşlık ilavesinin duysal, fizikokimyasal ve mikrobiyolojik kaliteyi değiştirmediği bildirilmiştir.

Kimyasal olarak tanımlandığında emülsiyon; normal şartlarda birbiri içerisinde çözünmeyen iki maddenin bir yüzey aktif madde tarafından çözünebilir hale getirilebilmesidir. Gıda teknolojisi açısından düşünöldüğünde ise bu tanım temel teşkil etmekle birlikte tam olarak açıklayıcı değildir. Et teknolojisinde emülsiyon: Hayvansal yağların kesikli fazı, proteinler, tuz ve suyun da sürekli fazı teşkil ettiği ve yine bu proteinlerin emülsifier olarak rol aldığı kolloidal, süspanse haldeki kompleks bir yapıdır. Sistemde, sürekli fazı oluşturan bu üç bileşen, bir protein filmi haline getirilerek ince yağ zerreciklerini sarar. Et emülsiyonları, etlerin iyi bir şekilde parçalanması, parçalanmış etlerin tuzlu su ile homojenize edilmesi, hayvansal yağların da matrikse (su-protein-tuz kompleksi) disperse edilerek verilmesi şeklinde gerçekleştirilir. Genel olarak sausage olarak bilinen tüm emülsifiye et ürünleri bu şekilde üretilmektedir (Friberg, 1976).

Et emülsiyonlarının hazırlanması ve çeşitli kalite karakteristiklerinin araştırılması için değişik model sistemler geliştirilmiştir. Et emülsiyonları için uygulanan model sistemler, gerçek et emülsiyonları yerine, laboratuarda kurulan düzenekler ve kontrollü şartlarda protein (et veya bitkisel protein), yağ (hayvansal veya bitkisel) ve tuzlu su ile yapılan emülsiyon işlemleri olarak tanımlanabilir. Et emülsiyonlarının oluşumu ve stabilitesi üzerine etkili olan faktörler, geliştirilen model sistemlerle araştırılarak önceden belirlenmekte ve sonuçlar pratiğe adapte edilebilmektedir.

Emülsiyon teknolojisinde fosfatlar, et pH'sını izoelektriki noktadan uzaklaştırarak, et proteinlerinin su tutma kapasitesini arttırlar. Et emülsiyonlarında kontrol grubuna göre fosfat seviyesi arttıka, emülsiyonun daha homojen bir yapı kazandığı, yağların daha iyi emülsifiye edildiği, emülsiyon kapasitesinin, emülsiyon stabilite oranının ve viskozitenin yükseldiği bildirilmektedir (akmakı ve elik, 1995). Fosfatların fonksiyonlarının tuz ile birlikte ilave edildiğinde sinerjist etki gösterdiği düşünölmektedir (Paterson ve ark., 1988). Fosfat kullanımının daha çok pH ve protein özünörlüğü, tuz kullanımının ise daha çok iyonik şiddet ve su tutma kapasitesi üzerinde daha fazla etkili olduğu bildirilmiştir (Knipe, 2004a).

Emülsiyon teknolojisinde ortam pH'sını yükseltmek ve bu şekilde emülsiyon kapasitesini ve su tutma kapasitesini arttırmak amacıyla kullanılan bazik fosfatlar arasında en önemli etkiye sahip olanın K_2HPO_4 olduğu ve optimum kullanım seviyesinin ise %0.5 olduğu Gökalp ve ark. (1999), tarafından bildirilmiştir.

Et emülsiyonlarının fonksiyonel özellikleri içerisinde; emülsiyon kapasitesi (EK), emülsiyon stabilitesi (ES), emülsiyon viskozitesi (EV), emülsiyon jel kuvveti (EJK), emülsiyonun su ve yağ bağlama özellikleri sayılabilir. Bu fonksiyonel kriterler, et ürünlerinde mevcut et proteinlerinin miktarı, çeşitli proteinlerin birbirlerine oranı, konformasyonu ve bazı fizikokimyasal özellikleri tarafından oluşturulduğu gibi, emülsiyon oluşumu sırasındaki çeşitli fiziksel ve kimyasal koşullarda emülsiyonun özellikleri üzerine önemli etkiye sahiptir (Haq ve ark., 1973; Mittal ve Usborne, 1985).

EK; birim proteinin (1g) emülsifiye edebileceği yağ miktarı olarak tanımlanır. EK üzerine; protein çeşidi, konsantrasyonu ve fiziko-kimyasal özellikleri, emülsiyonun oluşturulduğu ortamın sıcaklığı, ilave edilen yağın çeşidi, yağın ilave edilme hızı, mikserin hızı ve pH etkili olan parametrelerdir. EK'nin belirlenmesi için kurulan model sistemlerde, emülsiyonun son noktasının tespiti için değişik düzenekler geliştirilmiştir. Bu sistemler viskozimetrik, kondüktivimetrik (Kato ve ark., 1985), elektiriksel rezistans, türbidimetrik (Pearce ve Kinsella, 1978), spektrofotometrik veya renkli yağ (Marshall ve ark., 1975) metoduna göre dizayn edilmiştir. Bunlar arasında en yaygın olarak kullanılanı elektriksel direnç veya elektriksel iletkenlik esasına dayanan model sistemlerdir.

Zorba ve ark.(1993)'nin, farklı et çeşitleri ile tuz, fosfat ve yağ sıcaklıklarının EK üzerine etkilerini inceledikleri bir araştırmada, tuz ve fosfat ilavesinin EK'ni arttırdığı tespit edilirken, 11°C yağ sıcaklığında en yüksek EK'ne ulaşıldığı belirtilmiştir.

Gökalp ve ark.(1990, 1999), emülsiyon özellikleri üzerinde en etkili mikser hızının 9000–10000 rpm civarında olduğu ve endüstriyel uygulamalarda et emülsiyonları oluşturulurken daha ziyade 1500–3000 rpm arasındaki kuter hızında çalışıldığı, kuter hızı ile emülsiyon oluşturma süresinin birbirlerine bağlı olduğu, hız arttıkça sürenin kısaldığını belirtmişlerdir.

Hiçbir emülsiyon, zaman içerisinde, tam manasıyla stabil değildir. Eğer gerekli önlemler alınıp, emülsiyon stabil hale getirilmez ise, belirli bir süre sonra mutlaka fazlar ikiye ayrılacaktır. Bu nedenle emülsiyon oluşturulduktan sonra stabil hale getirmek için ya ısı işlem uygulanmakta veya stabilize edici özellikteki çeşitli kimyasal bileşikler ortama ilave edilmektedir. Sosis-salam emülsiyonlarında ısı işlem uygulanarak, proteinler denature edilip, jelleştirilerek emülsiyon stabil hale dönüştürülmektedir. ES, emülsiyonun kararlılığının ve dayanıklılığının bir göstergesidir. Emülsiyon stabilitesinin belirlenmesinde, belirli şartlarda, belirli bir süre oluşan emülsiyonun bekletilmesi sonucu emülsiyondan ayrılan yağ ve su miktarı esas alınmaktadır. Ayrılan su ve yağ miktarının az olması emülsiyonun daha stabil olduğunu göstermektedir. Emülsiyon stabilitesi üzerine etkili olan dört önemli faktör mevcuttur. Bunlar; et çeşidi, kullanılan katkı maddeleri, emülsifikasyon yöntemi ve pişirme metodudur (Artz, 1990; Knipe, 2004b). EK ve ES, etlerin fonksiyonel kalitesini belirlemek için kullanılan parametrelerdir. Pişirme sırasında emülsiyonun stabil hale getirilememesi tekstürü olumsuz yönde etkiler ve istenmeyen yağ ve su ayrımına neden olur (Tornberg ve Hermansson, 1977; Lee, 1985; Elizalde ve ark., 1988; Zorba ve ark., 1998).

EV, emülsiyon akışkanlığının bir ölçüsü olup, emülsiyon teknolojisi açısından, ürüne belirli bir tekstür kazandırılması bakımından üzerinde önemle durulması gereken bir kriterdir. Viskoz yapı, proteinlerin yapısal karakterlerinden kaynaklanan bir özelliktir. Gıdaların viskozitesi; gıda prosesleri, gıda kalitesinin değerlendirilmesi, kontrolünün yapılabilmesi ve gıda maddelerinin yapılarının belirlenmesi için önemli bir parametredir (Krokida ve ark., 2001). İşleme süresince gıdaların reolojik davranışlarının bilinmesi proses kontrolü ve kalitenin korunması açısından önemlidir (Rao ve Anatheswaran, 1982). Viskozite çeşitli teknolojik işlemlerin uygulanabilmesi için belirleyici bir kalite kontrol parametresidir. Reolojik veriler; proses mühendisliği analizlerinde (ekstrüzyon, pompalama, karıştırma, ısıtma, kaplama, proses kontrolü), kalite kontrolü ve raf ömrünün belirlenmesinde, tekstür değerlendirilmesinde, yeni ürün geliştirmede ve reolojik karakterizasyonlar için oluşturulan eşitliklerin geliştirilmesinde kullanılmaktadır (Ofoli, 1990). Viskozite, protein moleküllerinde meydana gelen yapısal değişiklikleri göstererek protein fizikokimyasal interaksiyonları hakkında bilgi verir. Viskozite aynı zamanda

proteinlerin denaturasyon ve agregasyonunun derecesini belirlemek için de kullanılmaktadır. Borderias ve ark.(1985), dondurulmuş kaslarda; EK, protein yapısı ve viskozite değeri arasında bir korelasyon olduğunu göstermişlerdir. EK, proteinlerin yüzey özellikleri ile ilgili olan protein çözünürlüğünün derecesinden etkilenmektedir. Kas gibi çok kompleks sistemlerde fonksiyonel özellikleri etkileyen birçok faktör söz konusudur, EK'ni etkileyen tek parametre protein çözünürlüğü değildir.

Viskozite; akışkanın molekülleri arasındaki çekim kuvveti olarak tanımlanırken, bir başka ifadeyle akışkanın akıcılığa karşı gösterdiği dirençtir (Saldamlı ve Saldamlı, 1990). Model sistemlerde viskozitenin yüksek olması arzu edilirken, gerçek et emülsiyonlarında (sosis, salam vb.) aşırı viskoz yapı arzu edilmemektedir. Çünkü fazla viskoz olan sosis-salam hamuru, dolun ve pişirme sırasında çeşitli hava ceplerinin, yağ ve jelatin keseciklerinin oluşmasına ve sonuçta tekstürel hatalara neden olabilmektedir (Gökalp ve ark. 1999). EV değerinin yüksek olması emülsiyon tipi et ürünlerinin elastikiyetinin artmasına neden olur.

Özgül ağırlık belirli sıcaklıktaki bir maddenin, birim hacmindeki ağırlığının aynı koşullar altındaki saf suyun ağırlığına oranıdır. Etin özgül ağırlığı; kimyasal bileşenlerine göre değişim göstermektedir. Başta mineral maddeler olmak üzere su, yağ ve protein içeriği özgül ağırlık üzerine etkilidir. Yağ ve su miktarı arttıkça özgül ağırlık düşmekte, protein oranındaki artışa göre ise artmaktadır. Çeşitli tür etlerinde özgül ağırlık 1.054–1.085 arasında değişim göstermektedir (Öztan, 2005). Emülsiyon tipi et ürünlerinde ete su ve yağın ilave edilmesi özgül ağırlığın azalmasına neden olmaktadır. Bir etin özgül ağırlığının belirlenmesi; ürün için seçilecek ambalaj materyali açısından da önemlidir.

Emülsiyon yoğunluğu, etin yağ ve su içeriği ile ilgili bir parametredir (McClements, 1999). Özdemir ve ark.(1994), yağ içeriği yüksek olan emülsiyonlarda emülsiyon yoğunluğunun, EK ve ES kadar önemli bir parametre olduğunu belirtmişlerdir. Zorba ve Kurt (2006), sığır, hindi ve tavuk etlerinin emülsiyon yoğunluğu değerlerinin pH'ları farklı olduğu için farklı olduğunu, pH'nın emülsiyon yoğunluğu üzerine önemli etkileri olduğunu belirlemişlerdir.

Nuckles ve ark. (1990), etin yapısında bulunan myofibriler protein miktarının artmasıyla pişirme kaybının (PK) azaldığını belirlemişlerdir. Ayrıca Jones (1984),

yaptığı araştırmaıyla, etteki kollagen düzeyinin PK'nı ve et ürünlerinin stabilitesini etkilediğini göstermiştir.

3. MATERYAL VE METOT

3. 1. Materyal

Araştırmada materyal olarak kullanılan devekuşu etleri (alt but, üst but, sırt) ve bazı yenebilir yan ürünleri (kalp, karaciğer, taşlık) FarMAs Devekuşu Çiftliđi (Yalova, Türkiye) tarafından sağlanmıştır. Çalışmada Bursam Et-Entegre San. ve Tic. Ltd. şti. (Bursa) kesimhanesinde iki tekerrürlü olarak 10–14 aylık yaşlar arasında değişen 3'er farklı devekuşunun alt but, üst but, sırt, kalp, karaciğer ve taşlık etleri kullanılmıştır. Tam askıda kesimi yapılan devekuşlarından temin edilen etlerin prerigor ölçümleri yapıldıktan sonra her bir örnek için yaklaşık 1 kg alınarak kilitli polietilen torbalar içerisinde yaklaşık +4 °C'ye soğutulmuş ve bu sıcaklığı muhafaza edecek şekilde buz takviyeli kutularda (ice box) mümkün olan en kısa sürede soğuk koşullar altında analizlerin gerçekleştirileceği S.Ü. Ziraat Fakóltesi Gıda Mühendisliği Bölümü Et ve Et Ürünleri Araştırma Laboratuvarı'na ulaştırılmıştır. Örneklerin postrigor analizlerinden pH, renk, gevreklik ve sızıntı kaybı ölçümleri yapıldıktan sonra seri bir şekilde bu etler laboratuvar tipi kıyma makinesinde 3mm delik çaplı aynadan ayrı ayrı geçirilerek kıyma haline getirilmifitir. Kıymaları homojen hale getirmek amacıyla düşük devirli bir karıştırıcı yardımıyla karıştırma işlemi uygulanmıştır. Böylece her bir et çeşidine ait tüm örneği temsil edecek şekilde ayrı ayrı örnekler elde edilmiştir. Kıyma halindeki örnekler orta yoğunluktaki polietilen torbalar içerisine konulup deneme süresince buzdolabının soğuk muhafaza bölmesinde (0–4°C) bekletilmifitir.

Emülsiyon oluştırmada kullanılan rafine mısır yağı 10'ar litrelik teneke kutularda aynı firmanın aynı üretim parti numaralı ürünleri olmasına dikkat edilerek piyasadan satın alınmıştır. Deneme süresince yağda otooksidasyon oluşmaması için ambalaj materyalinin ağzı kapalı tutulmuş ve laboratuvar koşullarında serin ve karanlık ortamda muhafaza edilmiştir.

Tüm analizlerde analitik saflıkta kimyasal maddeler kullanılmıştır.

3. 2. Metot

3. 2. 1. Deneme planı

Deneme, iki aşamada (prerigor ve postrigor) gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada altı farklı et çeşidinin prerigor aşamasında pH ve renk değerleri tespit edilmiştir. İkinci aşamada ise prerigor aşamada kullanılan et örneklerinin postrigor aşamada pH, renk, laktik asit ve penetrometre değerleri ile diğer teknolojik özellikleri belirlenmiş ve rafine mısır yağı ile oluşturdukları emülsiyonların (%2.5 NaCl+%0.5 K₂HPO₄ seviyesinde) çeşitli özellikleri iki tekerrürlü ve üç paralelli olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Böylece deneme; pH ve renk analizleri için altı farklı et çeşidi, iki farklı aşamada (prerigor ve postrigor) tesadüf parselleri deneme desenine göre yürütülmüştür.

Örneklerin yağ asidi kompozisyonları GC'de ve mineral madde içerikleri ise ICP-AES cihazında belirlenmiştir. Her bir denemenin başlangıcında kullanılan örneklerin kimyasal kompozisyonu, et pH'sı, et+çözelti pH'ları da tespit edilmiştir. Emülsiyonların oluşturulmasında başlangıçta ilave edilen yağın miktarı, sıcaklığı, akış hızı ve karıştırıcının hızı tüm denemelerde sabit tutulmuştur. Böylece her bir farklı et çeşidinin mısır yağı ile oluşturdukları emülsiyonların pH'sı, kapasitesi, stabilitesi, viskozitesi, özgül ağırlığı, emülsiyondan ayrılan su ve yağ oranları da belirlenmiştir. Ayrıca her bir et çeşidinin sızıntı kaybı, pişirme kaybı, su tutma kapasitesi, metmyoglobin, total pigment ve heme demir içerikleri de tespit edilmiştir.

3. 2. 2. Etlerde yapılan kimyasal analizler

3. 2. 2. 1. Kuru madde tayini

Kıyma haline getirilip homojenize edilen örneklerden kurutma kabına 5–10 g arasında tartılarak 105±2°C'lik etüvde sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulduktan sonra desikatörde soğutulup, tartılması ile kuru madde oranı (%) belirlenmiştir (AOAC, 2000).

3. 2. 2. 2. Protein tayini

Örneklerin protein miktarı AOAC (2000)'e göre tespit edilmiştir. Tespit edilen azot miktarının proteine dönüşümünde 6.25 faktörü kullanılmıştır.

3. 2. 2. 3. Yağ tayini

Araştırmada kullanılan örneklerin yağ miktarı (%) Soxhlet ile yağ tayini yöntemi uygulanarak tespit edilmiştir. Analizlerde çözücü olarak di-etiler kullanılmıştır (AOAC, 2000).

3. 2. 2. 4. Kül tayini

Kıyma haline getirilmiş et örneklerinden yaklaşık 2.0–2.5g, kül krozeleri içerisine tartılmış ve $550\pm 5^{\circ}\text{C}$ 'deki kül fırınında sabit ağırlığa gelinceye kadar yakılarak örneklerin kül miktarları (%) tespit edilmiştir (AOAC, 2000).

3. 2. 2. 5. pH tayini

3. 2. 2. 5. 1. Et örneklerinde pH tayini

Prerigor ve postrigor aşamalarında her bir et çeşidinde pH metre (Testo 205 pH-Temperatur-Messgerat, AG Postfach 1140, 79849, Lenzkirch) yardımıyla ayrı ayrı pH değerleri belirlenmiştir (Lambooij ve ark., 1999).

3. 2. 2. 5. 2. Kıyma haline getirilmiş örneklerde ve tuz-fosfat çözeltisi ilave edilerek hazırlanmış homojenizatlarda pH tayini

25 g kıyma haline getirilmiş örnek, 100 ml tuz-fosfat çözeltisi ile yüksek hızda 2 dakikada Waring blenderda parçalanarak homojenizat haline dönüştürüldükten sonra dijital pH-metre (pH 315i/SET WTW, Germany) yardımıyla homojenizatların pH değerleri okunmuştur.

3. 2. 2. 5. 3. Emülsiyonun pH tayini

Emülsiyon stabilitesinin tespiti için hazırlanan emülsiyonların pH'ı, dijital pH-metre (pH 315i/SET WTW, Germany) yardımıyla okunmuştur.

3. 2. 2. 6. Laktik asit miktarının belirlenmesi

Kıyma haline getirilmiş her bir ayrı et çeşidindeki laktik asit miktarları % laktik asit cinsinden saptanmıştır (Keller ve ark., 1974). Bu amaçla 10 g kıyma örneği 100 ml saf su ile homojenizatörde 60 sn karıştırılarak homojen hale getirilmiş, daha sonra pH değeri tespit edilip, pH=8,3 oluncaya kadar 0.1 N NaOH ile titre edilmiştir. Titrasyonda ml cinsinden harcanan NaOH miktarı mEq olarak hesaplanmış ve bulunan değer (%) laktik asit olarak ifade edilmiştir.

3. 2. 2. 7. Yağ asidi kompozisyonu tayini

Örneklerin yağ asidi kompozisyonları, Yazıcıoğlu ve Karaali (1983)'nin önerdiği metoda göre; boron triflorid-metanol ile metillendirildikten sonra GC kapillar kolon kullanılarak tespit edilmiştir. Elde edilen yağ, metil esterlerine dönüştürüldükten sonra, 1 µl'si gaz kromatografisine (Shimadzu GC-2010) verilmiştir. Dedektör olarak Flame Ionizing Detector (FID) ve kolon olarak erimiş silika kapillar kolon (60 m x 0.25 mm i.d.; film kalınlığı 0.20 µm) kullanılmıştır. Gaz kromatografisi (GC) çalışma koşulları; fırın sıcaklığı 90°C/7 dak. (5°C/dak. hızla 240°C'ye yükseltilmiş ve bu sıcaklıkta 15 dakika tutulmuştur), enjektör sıcaklığı 260 °C, dedektör sıcaklığı 260 °C, taşıyıcı gaz, azot, (1.51 ml/dak.) split oranı 1/20 ml/dak.'dır. Örneklerden elde edilen pikler, standart pikleri ile karşılaştırılarak tanımlanmış ve yağ asitleri, tanımlanan piklerin konsantrasyonları toplamından % olarak hesaplanmıştır.

3. 2. 2. 8. Mineral madde kompozisyonu tayini

Analizlerde kullanılan et örneklerine ait mineral madde kompozisyonları Inductively Coupled Plasma Emission Spectrometer (ICP-AES) kullanılarak belirlenmiştir (Skujins, 1998).

3. 2. 3. Etlerde yapılan fiziksel ve teknolojik analizler

3. 2. 3. 1. Renk tayini

Et örneklerinin L^* , a^* , b^* değerlerinin ölçümü Minolta CR 400 renk tayin cihazı kullanılarak yapılmıştır (Hunt ve ark., 1991). Ölçümden önce cihaz beyaz referans bir tabaka (No: 14533046) ile kalibre edilmiştir. Hue ve chroma değerleri renk koordinatları kullanılarak hesaplanmıştır ($\text{hue}=(a^{*2}+b^{*2})^{0.5}$; $\text{chroma}=\tan^{-1}(b^*/a^*)$).

3. 2. 3. 2. Penetrometre değerlerinin (sertlik derecesi/ gevreklik) saptanması

Penetrometre değeri fiziki bir analiz olup, belirli bir ağırlığın belirli bir süre serbest kalması sonucu penetrometre iğnesinin örneğe ne kadar saplandığının tespitidir. Bu amaçla örneklerin sertlik dereceleri Koehler-penetrometre K-936 aygıtı ile ASTM D 1321 standart yöntemi uygulanarak saptanmıştır (Anon, 1975). Aletin penetrasyon süresi 5 sn.'ye ayarlanmış ve ölçü birimi olarak 1/10 mm. penetrometre ünitesi okuma değeri kullanılmıştır. Her bir tekerrürdeki her bir et çeşidi için üç ayrı okuma yapılarak 5 sn.'lik düşme sonucunda 100 g ağırlığın örnek üzerinde deldiği uzunluk göstergeden okunmuş ve üç ayrı okumanın ortalaması alınarak bulunan sonuç değerlendirilmiştir.

3. 2. 3. 3. Sızıntı kaybı (SK) tayini

Araştırmada kullanılan etlere ait sızıntı kayıpları (SK) Hu (2008) tarafından belirtilen metoda göre yapılmıştır. Yaklaşık 2x3x5 cm boyutlarında kesilen et örnekleri ayrı ayrı tartıldıktan sonra, orta sertlikteki polietilen poşetler içerisine yerleştirilmiş ve daha sonra 7 gün (168 saat) süre ile buzdolabında (0-4°C'de) muhafaza edilmiştir. Bu süre sonunda örneklerde meydana gelen ağırlık kaybı dikkate alınarak her bir et çeşidine ait sızıntı kayıpları (%) tespit edilmiştir.

$$\text{SK (\%)} = [(W1 - W2) / W1] \times 100$$

W1: örneğin ilk ağırlığı (g) W2: örneğin 7. Gün(168 saat) sonundaki ağırlığı (g)

3. 2. 3. 4. Pişirme kaybı (PK) tayini

Araştırmada kullanılan etlerin pişirme kayıpları Kondaiah ve ark. (1985)'nin önerdiği metoda göre tespit edilmiştir. Pişirme kayıplarının tespiti için kıyma haline getirilmiş her bir et örneğinden orta sertlikteki polietilen poşetler içerisine 20'şer g tartılıp, poşetlerin ağızları sıkıca kapatılmıştır. 80°C'lik su banyosu içerisinde 20 dakika süre ile ısıtılmasına tabi tutulan örneklerin içerisindeki sıvı faz uzaklaştırılarak arta kalan katı faz tartılıp gerekli hesaplamalar yapıldıktan sonra her bir ete ait pişirme kayıpları (%) tespit edilmiştir.

3. 2. 3. 5. Su tutma kapasitesi (STK) tayini

Su tutma kapasitesi (STK) Wardlaw ve ark. (1973)'nin önerdiği metoda göre belirlenmiştir. Selüloz nitrat test tüplerine alınan 8 g kıyma şeklindeki et örneği üzerine 12 ml 0.6 M NaCl ilave edilip iyice çalkalandıktan sonra 5°C'lik su banyosunda 15 dakika süre ile tutulmuştur. Daha sonra 4°C'de 4100 devir/dakika'da 15 dakika süre ile santrifüj (Nüve, NF 800R, Türkiye) edilmiştir. Santrifüj işleminden sonra tüp içerisindeki muhtevadan ayrılan süzük hacmi bir ölçü silindiri yardımıyla okunup gerekli hesaplamalar yapıldıktan sonra her bir et örneğinin su tutma kapasitesi (%) belirlenmiştir.

3. 2. 3. 6. Total pigment ve heme demir miktarlarının belirlenmesi

Et örneklerinde, heme demir Hornsey (1956) tarafından tanımlanan metot kullanılarak belirlenmiştir. Total pigmentler %90'lık asit aseton ile ekstrakte edilmiş, 2 g et örneği 50 ml'lik polipropilen tüpe aktarılmış ve üzerine 9 ml asit aseton (%90 aseton + %8 saf su + %2 HCl) ilave edilmiştir. Et örneği cam baget ile ezilmiş ve oda sıcaklığında 1 saat bekletilmiştir. Ekstrakt, Whatman 42 filtre kağıdından süzülmüş ve absorbansı asit asetona karşı 640 nm'de okunmuştur. Total pigmentler hematin olarak aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Lee ve ark., 1999).

$$\text{Total pigmentler (ppm)} = A_{640} \times 680$$

Heme demir değeri aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Clark ve ark., 1997; Hornsey, 1956).

Heme demir (ppm) = total pigment (ppm) x 8.82/100.

3. 2. 3. 7. Metmyoglobin miktarlarının belirlenmesi

Et örneği (5 g), 50 ml polipropilen santrifüj test tüpüne aktarılmış ve üzerine 25 ml buzlu soğuk fosfat buffer (pH 6.8, 40 mM) ilave edilmiştir. Karışım, Ultra-Turrax T25 doku parçalayıcı ile 13.500 rpm'de 10 saniye karıştırılmıştır. Homojenize edilen örnek 1 saat 4°C'de bekletilmiş ve soğutmalı bir santrifüjde (4°C'de) 4500 g.'de 30 dakika santrifüj edilmiştir. Elde edilen supernatant Whatman 1 filtre kâğıdından süzölmüş ve absorbansı spektrofotometre yardımı ile 525, 545, 565 ve 572 nm.'lerde okunmuştur.

Metmyoglobin miktarları aşağıdaki formül kullanılarak belirlenmiştir (Krzywicki, 1982).

$$\text{MetMb (\%)} = \{-2,51(A_{572}/A_{525})+0,777(A_{565}/A_{525})+0,8(A_{545}/A_{525})+1,098\} \times 100$$

3. 2. 3. 8. Emülsiyon kapasitesi (EK)'nin belirlenmesi

Emülsiyon kapasitesi, birim proteinin emülsifiye edebileceği maksimum yağ miktarı (ml) olarak tanımlanmaktadır. Örneklerin EK; Ockerman (1985)'in belirttiği model sistem kullanılarak saptanmıştır. EK tayini için alttan karıştırıcılı, hızı ayarlanabilir bir blender (Waring Commercial Laboratory Blender-Waring Products Division U.S.A.) kullanılmıştır. EK'nde son nokta tayini Webb ve ark. (1970) tarafından geliştirilen elektriki iletkenlik ölçümü Ohm-metre yardımıyla yapılmıştır. Ayrıca kullanılan ohm-metrenin uçları grafik çizebilen bir yazıcıya bağlanarak emülsiyon oluşumu ve emülsiyonun kırıldığı nokta da grafikten takip edilmiştir.

Emülsiyon tayini için kıyma haline getirilmiş örneklerden 25 g alınarak üzerine 100 ml tuz-fosfat çözeltisi ilave edildikten sonra Waring blender jarında 2–3 dakika yüksek hızda parçalanarak bir homojenizat oluşturulmuştur. Elde edilen homojenizatın 12.5 g'ı diğer bir jara aktararak üzerine 4±2°C'de 37.5 ml tuz-fosfat çözeltisi ilave edildikten sonra düşük devirde 15 saniye karıştırılmış, üzerine 50 ml soğutulmuş rafine mısır yağı ilave edilmiş, özel olarak hazırlanan elektrot düzeni

blender jarına daldırılıp ohm-metre ile yazıcı bağlantıları yapıldıktan sonra yüksek devirde emülsifikasyon işlemine başlanmıştır. Sirkülasyonlu su banyosu vasıtası ile sıcaklığı 8°C'ye ayarlanmış rafine mısır yağı 1 ml/saniye akış hızıyla ortama ilave edilmiştir. Yağ ilavesi sırasında emülsiyon viskozitesi yükselmeye başlamış ve viskozite belirli bir değere ulaştıktan sonra bir müddet aynı kalmış, devamında ise emülsiyon kırılarak grafikte ani düşüş gözlenmiş ve sistemin iki faza ayrıldığı bu noktada yağ ilavesi durdurulmuştur. Başlangıçta ilave edilen yağ miktarı ve emülsifikasyon işlemi sırasında ilave edilen yağ miktarı hesaplanarak, harcanan toplam yağ miktarı tespit edilmiştir. Emülsiyon kapasitesi 1 gram proteinin emülsifiye edebildiği yağ (ml) olarak hesaplanmıştır.

3. 2. 3. 9. Emülsiyon stabilitesi (ES)'nin belirlenmesi

Emülsiyon stabilitesinin belirlenmesinde, EK için uygulanan işlemler tekrar edilmiş, emülsiyon kırılmayacak şekilde harcanan toplam rafine mısır yağı miktarı, EK tayininde her bir et örneği için harcanmış olan yağ miktarından 10 ml eksik olmak kaydı ile aynı sıcaklıktaki yağ özel büret yardımıyla 0.8-1.0 ml/saniye hızla ilave edilerek işlem tamamlanmıştır. Oluşan emülsiyonlardan selüloz nitrat tüpler içerisine 20 g tartılmış, ağzuları kapatılmış ve tüplere su banyosunda 80°C'de 40 dakika süre ile ısıtılmış işlem uygulanmıştır. Isıtılmış işlemden sonra tüpler soğutma sistemli santrifüje (Nüve, NF 800R, Türkiye) yerleştirilip 4100d/d'da 4°C'de 15 dakika süre ile santrifüj edilmiştir. Santrifüj işleminden sonra, tüpler ölçü silindiri üzerine huni yardımıyla ters çevrilerek yerleştirilip 12 saat süreyle bekletildikten sonra ısıtılmış işlemden geçmiş emülsiyondan ayrılan su ve yağ miktarları ayrı ayrı ve toplamı ifade edecek şekilde okunmuştur (Webb ve ark., 1970).

Emülsiyon stabilitesi, emülsiyondan ayrılan su miktarı ve emülsiyondan ayrılan yağ miktarları belirlenmiştir. Aşağıdaki formül yardımıyla her bir farklı et çeşidi örneklerinin emülsiyon stabilitesi oranları (ES), emülsiyondan ayrılan su oranları (EAS) ve emülsiyondan ayrılan yağ oranları (EAY) hesaplanmıştır.

$$ES(\%) = 100 - (EAS + EAY)$$

3. 2. 3. 10. Emülsiyon özgül ağırlığının (EÖA) belirlenmesi

Araştırmada kullanılan et örneklerinin oluşturdukları emülsiyonların özgül ağırlıkları Kurt (1972)'a göre belirlenmiştir. Piknometre ile belirlenen belirli hacimdeki emülsiyonların ağırlığı, aynı hacimdeki saf suyun ağırlığına bölünerek emülsiyonların özgül ağırlıkları g/cm^3 olarak belirlenmiştir.

3. 2. 3. 11. Emülsiyon viskozitesi (EV)'nin belirlenmesi

Emülsiyon akışkanlığının bir ölçüsü olan emülsiyon viskozitesi, Lopez de Ogaro ve ark. (1986)'nın belirttikleri metoda göre yapılmıştır. Bu analizde stabilite tayini için hazırlanmış ve ısı işlem görmemiş emülsiyonlardan 20–25 g kadar emülsiyon selüloz nitrat test tüplerine aktarılıp Brookfield model rotary viskozimetresinin (Lab line, Model No 4535, Lab Line Instruments, Inc., Melrose Park, III., U. K.) 7 numaralı başlığı kullanılarak 0.5, 1.0, 2.5, 5.0, 10.0, 20.0, 50.0 ve 100.0 devir/dakika kayma hızlarındaki viskozite değerleri 1 dakika sonunda cP olarak okunmuştur.

3. 2. 3. 12. İstatistik analizler

Araştırma sırasında elde edilen veriler, deneme desenine uygun olarak hazırlanan çizelgeler halinde Minitab® paket programında (one way ANOVA) varyans analizine tabi tutulmuştur. Her bir uygulamadaki ortalamaların karşılaştırılması ise Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılarak yapılmıştır (Steel ve Torrie, 1980). Elde edilen istatistik analiz sonuçları önemlilik derecelerini de belirten çizelgeler şeklinde verilmiştir.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4. 1. Analitik Sonuçlar

4. 1. 1. Devekuşu et çeşitlerine ait bazı analitik bulgular

Araştırmada kullanılan et çeşitlerinde yapılan bazı analizlerin Varyans analizi sonuçları Çizelge 4. 1’de ve Duncan testi sonuçları Çizelge 4. 2’de verilmiştir.

Çizelge 4. 1. Devekuşunun Farklı Et Çeşitlerine Ait Su, Protein, Yağ ve Kül Miktarlarına Ait Varyans Analizi Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	SD	Su		Protein		Yağ		Kül	
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Et Çeşidi	5	46.1130	589.60**	39.5112	805.67**	5.9213	130.26**	0.612459	665.33**
Hata	30	0.0782	-	0.0490	-	0.0455	-	0.000921	-
Genel	35	-	-	-	-	-	-	-	-

** $p < 0.01$ seviyesinde önemli.

Çizelge 4. 2. Devekuşunun Farklı Et Çeşitlerine Ait Su, Protein, Yağ ve Kül Miktarları Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları*.

Et Çeşidi	n	Su	Protein	Yağ	Kül
Alt But	6	73.07±0.02 ^e	22.09±0.52 ^a	2.03±0.06 ^c	0.88±0.02 ^c
Üst But	6	74.07±0.11 ^d	22.12±0.05 ^a	2.08±0.04 ^c	0.84±0.02 ^c
Sırt	6	75.05±0.60 ^c	22.43±0.12 ^a	2.13±0.10 ^c	0.89±0.01 ^c
Kalp	6	77.46±0.17 ^b	17.20±0.05 ^c	3.24±0.20 ^b	0.75±0.03 ^d
Karaciğer	6	71.22±0.03 ^f	19.11±0.05 ^b	4.50±0.46 ^a	1.63±0.03 ^a
Taşlık	6	78.68±0.27 ^a	16.92±0.05 ^c	3.39±0.07 ^b	0.96±0.06 ^b

*: Aynı sütunda farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak ($p < 0.01$) birbirinden farklıdır.

Yapılan analiz sonuçlarına göre; araştırmada kullanılan devekuşunun altı farklı et çeşidine ait su içeriği değerleri %71.22-%78.68, protein %16.92-%22.43, yağ %2.03-%4.50 ve kül içerikleri %0.75-%1.63 arasında değişim göstermiştir. Elde

edilen verilere göre; analizi yapılan bu altı et çeşidi içinde en yüksek su içeriğine sahip devekuşu taşlık eti iken en düşük su içeriğine devekuşu karaciğerinin sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bu et çeşitleri arasında protein içeriği bakımından en zengin olan devekuşu sırt eti iken, protein oranı en düşük olan devekuşu taşlık eti olmuştur. Yağ içeriği en yüksek olan devekuşu karaciğeri iken, yağ içeriği en düşük olan devekuşu alt but etidir. Toplam mineral madde (kül) miktarı açısından en zengin olan et çeşidi ise devekuşu karaciğeridir (Çizelge 4. 2).

Yapılan araştırma sonucunda elde edilen veriler bazı literatür bulgularıyla benzerlik gösterdiği halde, bir kısım veriler daha önce yapılan araştırma sonuçlarıyla paralellik göstermemiştir. Bu farklılıkların nedeni ise bu et çeşitlerinin kimyasal kompozisyonlarının öncelikle hayvanın ırkına, yaşına, besi durumuna, hayvanın yaşadığı çevre koşullarına, hayvanın hareketliliğine, kasın geldiği bölgeye ve kasın çeşidine bağlı olarak değişim göstermesi olabilir.

Bulut (2006), 10 farklı devekuşunun alt ve üst but etlerini kullanarak yaptığı çalışmada alt but etlerinin su içeriğini %75.74, üst but etlerinin su içeriğini ise % 72.34 olarak belirlemiştir. Bu değerler yaptığımız çalışmada devekuşu alt but ve üst but etlerinde bulunan değerler ile paralellik göstermektedir. Paleari ve ark.(1997)'nin yaptığı çalışmada belirledikleri devekuşu etinin su içeriği ile elde ettiğimiz değerler uyum göstermektedir. Bu çalışmada elde edilen veriler Fisher ve ark.(2000) ile Sales ve ark.(1996)'nin yaptıkları çalışmalarda rapor ettikleri devekuşu etlerine ait su içeriklerine (ortalama %76.1) yakın olduğu görülmüştür (Çizelge 4. 2).

Sales ve Hayes (1996), yaptıkları çalışmada farklı devekuşu kaslarının su içeriğini incelemiştir. Üst but kaslarından *M. iliofibularis*'te %76.24, *M. femorotibialis medius*'da su içeriğini %76.41 olarak bildirmişlerdir. Alt but kaslarından *M. gastrocnemius pars interna*'da su içeriği %76.15 olarak bulunmuştur. Ayrıca su içeriğinin kaslar arasında önemli oranda farklılık göstermediğini belirtmişlerdir. Yaptığımız çalışmada alt but etlerinin su içeriği %73.07, üst but etlerinin su içeriği ise % 74.07 olarak belirlenmiş ve bu et çeşitleri arasındaki fark önemli ($p<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4. 2).

Harris ve ark.(1993), yaptıkları çalışmada devekuşu üst but kasları *M. iliofibularis*, *M. iliotibialis lateralis*, devekuşu alt but kası olan *M. gastrocnemius* ile

devekuşu sırt kası olan *M. obturatorius medialis* kaslarında ortalama su içeriklerini %65.75-%68.46 olarak bulmuşlardır.

Çonkır (2005), yaptığı çalışmada tavuk taşlık etinin diğer tavuk yenebilir yan ürünlerine (karaciğer ve kalp) nazaran daha yüksek su içeriğine (%77.73) sahip olduğunu ve bunu sırasıyla karaciğer ve kalp etlerinin (%75.33 ve %75.05) izlediğini tespit etmiştir. Yapmış olduğumuz çalışmada devekuşu taşlık etinin su içeriğine ait değer (%78.68) ile Çonkır (2005)'in tavuk taşlık etinde belirlediği değerler ile paralellik arz etmektedir. Devekuşu sakatatları arasında en düşük su içeriğine tavuktaki gibi kalp etinin değil, devekuşu karaciğerinin (%71.22) sahip olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4. 2).

Beşimov (2007), bazı yenebilir hindi yan ürünlerinde en yüksek su içeriğinin sırasıyla hindi taşlık eti (%77.76) ve hindi kalp etinde (%76.36), en düşük su içeriğinin ise hindi karaciğerinde (%72.84) olduğunu bildirmiştir. Bu değerler devekuşu taşlık, kalp ve karaciğerinde belirlediğimiz değerlerle paralellik arz etmektedir.

Alt but, üst but ve sırt etlerinin protein içerikleri arasındaki fark önemsiz ($p>0.01$) olmasına karşın oransal olarak en yüksek protein içeriği sırasıyla sırt, üst but ve alt but etlerine aittir. Devekuşu sakatatları arasında ise en yüksek protein içeriğine sırasıyla karaciğer, kalp ve taşlık eti sahipken, karaciğerin protein içeriğiyle diğer kalp ve taşlık etlerinin protein içerikleri arasındaki fark önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Bulunan bu değerler devekuşu etine yönelik yapılan diğer bazı araştırma bulgularına paralellik gösterirken bazı çalışma sonuçlarıyla az veya çok farklılık gösterebilmektedir.

Bulut (2006); devekuşlarına ait alt but ve üst but etlerinde protein içeriğini ortalama %20.12 olarak bulmuştur. Bu çalışmada devekuşu alt but etlerinde protein içeriği %19.32 olarak bulunurken, üst but etleri için bulunan değer %20.91'dir. Bu çalışma bulguları da yaptığımız araştırmada bulunan değerlerle paralellik göstermektedir (Çizelge 4. 2).

Karakaya (2003), keklik, bıldırcın, tavuk, hindi, koyun, keçi, sığır ve tavşan gibi farklı tür etleriyle yaptığı çalışmada, bu etlerin protein miktarlarını belirlemiş, keçi ve koyun etlerinin diğer tür etlerine nazaran daha düşük oranlarda protein içerdiğini ve diğer tür etlerinin protein değerlerinin birbirine yakın çıktığını

belirlemiştir. Bu çalışmada en yüksek protein içeriğine ortalama olarak %21.75 ile keklik etinin sahip olduğu belirtilmiştir. Bu değerlerin çalışmamızda tespit edilen devekuşu etlerinin ortalama protein içeriğinden (%22.21) daha düşük oranlarda olduğu görülmekte ve buradan devekuşu etinin protein içeriğinin diğer tür hayvan etlerine nazaran daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

Sales ve Hayes (1996), tarafından devekuşu eti üzerinde yapılan bir çalışmada protein içeriği alt ve üst butlar arasında incelenmiş ve aralarındaki farkın önemli olmadığı rapor edilmiştir. Bir başka çalışmada devekuşu alt ve üst but etlerinin protein içeriğinin sırasıyla % 21.55 ile % 22.86 arasında değiştiği ve protein içeriğinin üst butlarda alt butlara göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Anon., 1997b). Çalışmamızda elde ettiğimiz veriler, bu sonuçlarla paralellik arz etmektedir. Fisher ve ark.(2000)'nin çalışmalarında rapor ettikleri devekuşu etinin protein içeriği (%17.48) ile bu çalışmada bulunan değerler kıyaslandığında aradaki fark biraz daha yüksektir (Çizelge 4. 2).

Çalışmamızda tespit ettiğimiz devekuşu alt but, üst but ve sırt etlerine ait protein içeriği değerleri, Harris ve ark.(1993)'nin yaptıkları çalışmayla karşılaştırıldığında nispeten daha düşük bulunmuştur.

Yenebilir yan ürünler arasında en yüksek protein içeriğine sırasıyla devekuşu karaciğeri (%19.11), kalp (%17.20) ve taşlık eti (%16.92) sahiptir (Çizelge 4. 2). Çalışmamızdaki sonuçlar, Beşimov (2007)'un yenebilir hindi yan ürünlerinde ve Çonkır (2005)'in tavukçuluk yan ürünlerinde bulduğu değerlere oldukça yakın olmuştur. Elde edilen verilere göre yüksek protein içeriğiyle karaciğer her zaman insan beslenmesinde besleyicilik değerinin yüksek olmasından dolayı önemli bir hayvansal protein kaynağı olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca bu çalışmalarda belirtilen değerlere nazaran devekuşunun yenebilir yan ürünlerinin tavuk ve hindi yenebilir yan ürünlerine kıyasla daha fazla protein içerdikleri de ortaya çıkmıştır.

Kalp eti yüksek kaliteli proteinin kaynağıdır. Ayrıca kalp etinin yüksek oranda myoglobin içermesinden dolayı son ürünün kırmızı rengini arttırabileceği de bildirilmiştir (Ockerman ve Hansen, 1988). Sığır ve domuz kalp etlerinde ortalama olarak su içerikleri sırasıyla %75.5 ve % 76.8'dir. Protein miktarı sırasıyla ortalama olarak %16.8 ve %16.9, yağ içerikleri %6.0 ve %4.8, karbonhidrat içerikleri %0.56 ve %0.4 ve kalori değerleri ise sırasıyla ortalama olarak 556 kJ ve 510 kJ'dur (Belitz

ve Grosch, 1999). Bu değerler çalışmamızda elde ettiğimiz devekuşu et çeşitlerine ait değerlerle kıyaslandığında devekuşu etinin su içeriği sığır ve domuz etlerine yakın, protein içeriği daha yüksek ve devekuşu eti yağ içeriği ise sığır ve domuz etlerinin yağ içeriğinden oldukça düşüktür. Sığır ve domuz karaciğerlerinde sırasıyla ortalama olarak su içerikleri %69.9 ve %71.8, protein içerikleri %19.7 ve 20.1, yağ içerikleri %3.1 ve %5.7, karbonhidrat içerikleri %5.90 ve %1.14 ve enerji değerleri de 590 kJ ve 615 kJ'dur (Belitz ve Grosch, 1999). Bu değerler ile devekuşu karaciğerine ait su, protein ve yağ içeriğine ait değerler birbirine paralellik arz etmektedir (Çizelge 4. 2).

Yapılan bir başka çalışmada; sığır ve domuz karaciğer ve kalp etlerinin protein içerikleri belirlenmiş olup bu değerler sırasıyla sığır karaciğerinde %19.0 ile %22.9, dana karaciğerinde %19.2 ile %21.5, domuz karaciğerinde %18.9 ile %21.6 ve kuzu karaciğerinde %21.0 ile %23.7 değerleri arasındadır. Sığır, dana ve domuz karaciğerine ait değerler çalışmamızda elde ettiğimiz devekuşu karaciğerine ait değerler ile paralellik göstermekle birlikte kuzu karaciğerine ait değerlerden nispeten daha düşüktür. Sığır kalp etinde protein içeriği %14.9 ile %28.5, domuz kalp etinde %16.8 ile %23.5 ve kuzu kalp etinde %16.8 ile %21.7 olarak belirlenmiştir (Sams, 2001). Ortalama olarak bu değerler, çalışmamızda elde ettiğimiz devekuşu kalp etine ait değerlerle yakınlık göstermektedir (Çizelge 4. 2).

Devekuşu eti yağ içeriği açısından incelendiğinde diğer tür etlerine nazaran daha düşük seviyede yağ içeriğine sahip olduğu görülmektedir. Kas içi yağ dağılımının diğer tür hayvan etlerinden daha az olması devekuşu etinin kendine özgü karakteristiği olarak kabul edilmektedir. Devekuşu etinin bu özelliği beslenme açısından yağın önemi düşünüldüğünde onu diğer tür etlerine göre daha avantajlı hale getirmekte ve pazarlama stratejisindeki en önemli avantajlarından birini oluşturmaktadır.

Devekuşu etlerinin ortalama yağ içerikleri alt but etinde %2.03, üst but etinde %2.08 ve sırt etinde %2.13 olup, yağ içerikleri arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz ($p>0.01$) bulunmuştur. Devekuşunun yenebilir yan ürünlerinin ortalama yağ içerikleri sırasıyla en yüksek karaciğerde %4.50 olup, bunu %3.39 oranı ile taşlık ve %3.24 oranı ile kalp eti izlemiştir. Karaciğer ile kalp ve taşlık eti arasındaki fark istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) iken, kalp ve taşlık eti arasındaki fark önemsiz ($p>0.01$) olarak bulunmuştur (Çizelge 4. 2).

Çalışmamızda devekuşu alt but ve üst but etlerinin yağ içeriği, Bulut (2006)'un yaptığı çalışmadaki devekuşu alt but etlerinin yağ içeriğinden yüksek; üst but etlerinin yağ içeriğinden düşük bulunmuştur. Çalışmamızda devekuşu alt but ve üst but etlerinde belirlediğimiz gibi, Bulut (2006), Girolami ve ark.(2003) ile Sales ve Hayes (1996)'in yapmış oldukları çalışmalarda devekuşu üst but etlerinin yağ içerikleri oransal olarak alt but etlerinden daha yüksek bulunmuştur.

Karakaya (2003), yaptığı çalışmada 8 farklı tür hayvan eti arasında yağ miktarı açısından en düşük yağ içeriğine bıldırcın etinin sahip olduğunu (%2.17) belirtmiştir. Bulunan bu değerlerle çalışmamızda elde ettiğimiz değerler karşılaştırıldığında, devekuşu etinin bu 8 farklı tür etinden daha düşük yağ içeriğine sahip olduğu (%2.08) görülmüştür.

Sales ve ark. (1998), yapmış oldukları çalışmada farklı ırklardaki devekuşu etlerinin yağ içeriklerini belirlemiştir. Çalışmamızda elde edilen değerler, bu araştırmada elde edilen değerlerden nispeten yüksek bulunmuştur (Çizelge 4. 2).

Paleari ve ark.(1997)'nin yaptıkları çalışmada devekuşu etinin yağ içeriği %1.6 olarak bulunmuş olup, aynı çalışmada hindi etinin yağ içeriği %3.8, sığır etinin yağ içeriği %4.5 olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada belirtilen devekuşu eti yağ içeriği bizim bulduğumuz değerlerden biraz düşük çıkmasına rağmen hindi ve sığır eti için bildirilen değerler, çalışmamızda bulunan devekuşu etinin yağ içeriğine göre daha yüksektir (Çizelge 4. 2).

Harris ve ark. (1993), yaptıkları çalışmada devekuşuna ait dört farklı kasta yağ içeriğini sırttan elde edilen *Obturatorius medialis* kasında en yüksek (%3.75), daha sonra sırasıyla üst but kaslarından *Iliofibularis* ve *Iliotibialis lateralis*'de %2.74 %2.66 ve en düşük olarak da bir alt but kası olan *Gastrocnemius*'da %2.09 olarak tespit etmişlerdir. Burada kasın çeşidi ve elde edildiği bölgeye ve özellikle de kasın hareketlilik durumuna göre yağ içeriğinin de değiştiğine ve bir kasta hareketliliğin artmasına paralel olarak o kasta su ve yağ içeriğinin diğer hareketsiz veya daha az hareketli kaslara nazaran daha düşük olduğunun altı çizilmektedir. Bununla birlikte hareketli kaslarda, daha az hareketli olan kaslara nazaran protein içeriğinin arttığı ve özellikle bağ doku proteinlerinin konsantrasyonunda bir artışın olduğu da vurgulanmaktadır. Bu bağlamda çalışmamızda elde ettiğimiz verilerde bu anlamda değer kazanmaktadır. Yani kaslar arası yağ içeriğindeki farklılığın kasın geldiği

bölgenin çeşidi ve hareketlilik durumuna göre değişebileceği öne çıkmaktadır.

Beşimov (2007), yenebilir hindi yan ürünlerinde en yüksek yağ içeriğini kalp etinde (%5.19) ve sonra sırasıyla boyun eti (%4.83), taşlık eti (%2.69), paçal (bu etlerin karışımı) (%1.93) ve en düşük yağ içeriğini ise karaciğerde (%1.26) bulmuştur. Bu bağlamda en düşük yağ içeriğine sahip karaciğer ve paçal etlerinde yağ tutulma oranının da fazla olabileceğinden et endüstrisinde söz konusu etlerin bu özelliklerinden faydalanılabileceği vurgulanmıştır.

Çonkır (2005), yaptığı çalışmada yenebilir tavukçuluk yan ürünleri arasında en yüksek ortalama yağ içeriğinin kalp etinde (%7.177), daha sonra sırasıyla taşlık (%3.544) ve karaciğerde (%2.788) mevcut olduğunu bildirmiştir. Devekuşu yan ürünlerinden elde ettiğimiz ortalama yağ içeriği değerleri ise Çonkır (2005)'in tavuk taşlığında bulunduğu değerle (%3.54) devekuşu taşlığının yağ oranı (%3.39) arasında benzerlik bulunmuştur.

Çalışmamızda devekuşu karaciğerinin kül içeriği en yüksek (%1.63) miktarda olup en düşük kalp etinde (%0.75) belirlenmiştir. Devekuşu alt but, üst but ve sırt etlerinin ortalama kül içerikleri ise %0.84 ile %0.89 arasında değişmekle birlikte, et çeşitleri arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz ($p>0.01$) bulunmuştur. Devekuşu etlerinin ortalama kül içeriklerine ait elde ettiğimiz bulgular Bulut (2006)'un devekuşu alt ve üst but etlerinde belirlemiş olduğu kül içeriklerinden daha düşük olmuştur.

Beşimov (2007), yaptığı çalışmada yenebilir hindi yan ürünleri arasında en yüksek kül içeriğinin hindi karaciğerine ait olduğunu (%1.282) ve bunu sırasıyla hindi taşlık eti (%0.892) ve kalp etinin (%0.881) izlediğini bildirmiştir. Çalışmamızda elde edilen değerler, Beşimov (2007)'un elde ettiği verilerden daha düşük olmakla birlikte bu değerler oransal olarak paralellik (%1.63 karaciğer, %0.96 taşlık eti ve %0.75 kalp eti) göstermektedir.

Paleari ve ark. (1997)'nin çalışmalarına göre devekuşu etinin kül içeriği, hindi eti ve sığır etinin kül içeriğine yakın değerlere sahiptir. Aynı zamanda araştırmacıların raporuna göre kül içeriği türler arasında önemli bir farklılık göstermemektedir. Benzer bir sonucu Sales ve Hayes (1996), yaptıkları çalışmada da rapor etmişlerdir. Buna göre sığır ve tavuk etinin kül içeriği ile kıyaslandığında devekuşu etinin kül içeriği bu türlerin etlerine yakın bulunmuştur. Ayrıca aynı

araştırmada devekuşunda alt ve üst but kasları arasında kül içeriği yönünden çok fazla fark görülmezken üst but kaslarının kendi aralarında kül miktarının değişkenlik gösterdiği görülmüştür.

4. 1. 2. Devekuşu eti ve bazı yenebilir yan ürünlerinin yağ asidi kompozisyonu

Devekuşu alt but, üst but, sırt, kalp, karaciğer ve taşlık etlerine ait yağ asidi kompozisyonu belirlenmiş ve sonuçlar Çizelge 4. 3'de verilmiştir.

Devekuşu et çeşitleri arasında en yüksek toplam doymuş yağ asidine alt but eti (%34.149) sahip olup, bunu sırasıyla karaciğer (%34.142), üst but (%28.038), taşlık (%24.980), kalp (%22.451) ve sırt (%21.103) etleri izlemiştir. Toplam doymamış yağ asitlerince en zengin et çeşidi üst but eti (%70.754) olup, daha sonra bu değere en yakın toplam doymamış yağ asidinin kalp etinde (%70.542) olduğu belirlenmiştir. Toplam tekli doymamış yağ asidi içeriğince en zengin et çeşidi devekuşu alt but eti (%40.974) olup, bunu sırasıyla üst but (%39.229), taşlık (%36.542), karaciğer (%35.929), kalp (%33.218) ve sırt (%30.111) etleri izlemiştir. Devekuşu et çeşitleri arasında en yüksek oranda toplam çoklu doymamış yağ asidine sırt (%37.587) ve kalp (%37.324) etlerinin sahip olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.3).

Çalışmamızda doymuş yağ asitlerinden en fazla bulunan yağ asidi palmitik asit (C:16) olup; et çeşitleri arasında en fazla devekuşu alt but etinde (%25.440), en az kalp etinde (%11.687) belirlenmiştir. Stearik asit (C18:0) içeriği ise et çeşitleri arasında çok fazla fark etmemekle birlikte miktarı yüksek olan diğer doymuş yağ asitlerinden biri olmuştur (Çizelge 4. 3).

Tekli doymamış yağ asitlerinden en fazla bulunan yağ asidi oleik asit (C18:1) olup; devekuşu et çeşitleri arasında en fazla alt but etinde (%37.555) ve en az sırt etinde (%27.858) bulunmuştur. Çoklu doymamış yağ asitlerinden en fazla bulunan yağ asidi linoleik asit (C18:2) olup; en yüksek alt but etinde (%16.380), en az olarak karaciğerde (%7.089) mevcut olup, ayrıca çoklu doymamış yağ asitlerinden en yüksek araşidonik asit (C20:4) içeriğine sırt etinin (%16.015) sahip olduğu belirlenmiştir. Linolenik asit (C18:3) içeriği ise et çeşitleri arasında çok fazla fark

etmemekle birlikte oransal olarak miktarı yüksek olan diğer çoklu doymamış yağ asitlerinden biri olmuştur (Çizelge 4. 3).

Bulut (2006), yaptığı çalışmada 10 farklı devekuşuna ait alt but ve üst but etlerinin yağ asidi dağılımlarını incelemiş, toplam tekli doymamış ve toplam doymuş yağ asitlerinin miktarlarının, toplam çoklu doymamış yağ asitlerine göre alt but etlerinde üst but etlerinden daha yüksek oranda bulmuştur. Bu çalışmada, genel olarak alt but ve üst but etlerinde en fazla bulunan yağ asitlerinin tekli doymamış yağ asitleri olduğu belirtilmiştir. Ayrıca Bulut (2006)'un belirlediği oleik asit (C18:1) ve linoleik asit (C18:2) miktarlarına ilişkin değerler çalışmamızda elde ettiğimiz değerlerle oransal olarak paralellik göstermektedir (Çizelge 4. 3). Bu sonuçlara dayanarak devekuşu et çeşitleri için palmitik, oleik ve linoleik yağ asitlerinin en karakteristik yağ asitleri olduğu sonucuna varılabilir.

Frontczak ve ark.(2006), devekuşu yağı ile domuz yağının genel kimyasal kompozisyonları ile yağ asidi dağılımlarını incelemiş ve devekuşu yağı ile domuz yağına ilişkin sonuçlar karşılaştırılmıştır. Doymuş yağ asitlerinden en fazla palmitik asit (C16:0) ve doymamış yağ asitlerinden en fazla oleik asit (C18:1) belirlenmiş olup bu yağ asitlerinin miktarlarının, çalışmamızda elde edilen değerlere nazaran biraz daha düşük oranlarda olduğu görülmüştür (Çizelge 4. 3).

Grompone ve ark.(2005), devekuşunun da dahil olduğu Rhea familasından olan *Rhea americana* yağını diğer Emu türleri ve devekuşu yağıyla karşılaştırmışlar ve doymuş yağ asitleri açısından en fazla bulunan yağ asidinin palmitik asit (C16:0) olduğu, bu üç tür arasında ise palmitik asidin en fazla devekuşu et yağında (%34.90), daha sonra sırasıyla Rhea (%23.05) ve en düşük Emu (%22.90) et yağında olduğunu bildirmişlerdir. Devekuşu yağında tespit edilen bu değer, çalışmamızda elde edilen değerlerden nispeten yüksektir. Grompone ve ark.(2005)'nın toplam tekli doymamış yağ asitleri açısından devekuşu için tespit ettikleri değer çalışmamızda belirlediğimiz değerlerden daha düşüktür. Çalışmamızda belirlediğimiz linoleik asit içerikleri ise Grompone ve ark.(2005)'nin belirlediği değerlerden daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4. 3).

Çizelge 4. 3. Devekuşunun Farklı Et Çeşitlerine Ait Yağların Yağ Asidi Kompozisyonu (%).

Yağ Asitleri (YA)	Genel ismi	Alt But	Üst But	Sırt	Kalp	Karaciğer	Taşlık
C14:0	Miristik Asit	-	0.353	-	4.191	-	2.091
C15:0	Pentadekanoik Asit	0.518	-	-	-	-	-
C16:0	Palmitik Asit	25.440	20.664	16.718	11.687	21.039	14.983
C17:0	Margarik Asit	0.312	1.434	-	0.698	-	1.396
C18:0	Stearik Asit	7.879	5.587	4.385	3.994	7.022	4.875
C22:0	Behenik Asit	-	-	-	1.881	1.467	1.635
C24:0	Lignoserik Asit	-	-	-	-	4.614	-
ΣDoymuş YA		34.149	28.038	21.103	22.451	34.142	24.980
C14:1 n-5	Miristoleik Asit	-	-	-	0.977	-	-
C16:1 n-7	Palmitoleik Asit	3.419	3.124	2.253	2.840	3.314	3.056
C18:1 n-9	Oleik Asit	37.555	36.105	27.858	29.401	32.615	33.486
ΣTekli Doymamış YA.		40.974	39.229	30.111	33.218	35.929	36.542
C18:2 n-6	Linoleik Asit	16.380	12.100	11.353	12.411	7.089	11.058
C18:3 n-3	Linolenik Asit	5.630	4.416	4.909	3.965	3.987	5.458
C20:2	Ekosadienoik Asit	0.959	0.765	-	-	-	-
C20:3	Eikosatrienoik Asit	-	1.935	3.399	-	-	-
C20:4 n-6	Araşidonik Asit	1.829	10.290	16.015	13.748	7.745	10.809
C20:5 n-3	Eikosapentaenoik Asit	-	2.019	0.924	3.625	4.667	-
C22:6 n-3	Dokosahekzaenoik Asit	-	-	0.987	3.575	2.914	-
ΣÇoklu Doymamış YA.		24.798	31.525	37.587	37.324	26.402	27.325
Σ Doymamış YA.		65.772	70.754	67.698	70.542	62.331	63.867
Doymamış YA/Doymuş YA		1.926	2.523	3.207	3.142	1.825	2.556
Σ Tespit Edilen YA		99.921	98.792	88.801	92.993	96.473	88.847
ΣTespit Edilemeyen YA		0.079	1.208	11.199	7.007	3.527	11.153

Girolami ve ark.(2003), yaptıkları çalışmada alt ve üst butlara ait farklı devekuşu kaslarının yağ asidi dağılımını incelemişler ve toplam doymuş yağ asitlerinin miktarının üst but etinde alt but etine göre daha yüksek olduğunu, toplam tekli doymamış yağ asitleri içeriğinin etler arasında çok farklılık göstermese de üst but etinde alt but etine nazaran daha yüksek olduğunu ve toplam çoklu doymamış yağ asitleri içeriğinin ise alt but etinde üst but etine göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Genel olarak alt ve üst but etlerinde en fazla bulunan doymuş yağ asidinin palmitik asit (C16:0), en fazla bulunan tekli doymamış yağ asidinin oleik asit (C18:1) ve en fazla bulunan çoklu doymamış yağ asidinin ise linoleik asit (C18:2)

olduğunu rapor etmişlerdir. Çalışmamızda tespit ettiğimiz palmitik (C16:0) ve oleik (C18:1) yağ asitlerinin miktarları Girolami ve ark.(2003)'ün belirlediği sonuçlardan nispeten yüksek olup, linoleik (C18:2) yağ asidi miktarları daha düşük oranlarda bulunmuştur (Çizelge 4. 3).

Girolami ve ark.(2003), farklı kesim yaşlarındaki devekuşlarında yağ asidi dağılımlarını incelemişler ve yağ asidi profilinin devekuşu etinde kesim yaşından önemli ölçüde etkilendiğini rapor etmişlerdir. Kesim yaşlarının değişmesi toplam doymuş yağ asitlerinin ve tekli doymamış yağ asitlerinin artmasına bunun yanı sıra toplam çoklu doymamış yağ asitlerinin azalmasına sebep olmuştur. Doymuş yağ asitlerinden laurik (C12:0) ve palmitik asit (C16:0), tekli doymamış yağ asitlerinden palmitoleik (C16:1) ve oleik (C18:1) yağ asidi içeriği kesim yaşına bağlı olarak artarken çoklu doymamış yağ asitlerinden linolenik asit (C18:3) içeriği azalmıştır (Girolami ve ark., 2003). Her iki yaş grubunda da toplam doymamış yağ asitlerinin miktarları toplam doymuş yağ asitlerinden daha yüksek olup bu durum devekuşu alt ve üst but etlerinde bulduğumuz sonuçlarla uyum göstermiştir (Çizelge 4. 3).

Horbanczuk ve ark.(2003), yaptıkları çalışmada devekuşu etinin yağ asidi kompozisyonunu incelemiş ve elde ettikleri verileri tavuk ve kaz etlerinin yağlarına ait değerlerle kıyaslamışlardır. Toplam doymuş, tekli doymamış ve çoklu doymamış yağ asitlerine ilişkin veriler çalışmamızda elde edilen değerlerle paralellik arz etmekte fakat linolenik asit (C18:3) miktarına ilişkin değerlerin çalışmamızda belirlenen değerlerden nispeten daha düşük oranlarda olduğu görülmüştür (Çizelge 4.3).

Sales (1998), tarafından yapılan bir araştırmada, devekuşuna ait 6 farklı kasta yağ asidi kompozisyonlarını incelemiş ve yağ asidi dağılımının kaslar arasında çok fazla değişiklik gösterdiğini tespit etmiştir. Aynı çalışmada genel olarak toplam doymuş yağ asitleri ve toplam tekli doymamış yağ asitlerinin oransal olarak en fazla olduğu, toplam çoklu doymamış yağ asitlerinin ise nispeten daha az miktarlarda olduğu belirtilmiş olup, bu durum yaptığımız çalışmada bulunan sonuçlarla uyumludur (Çizelge 4. 3).

Sales ve Horbanczuk (1998), yapmış oldukları çalışmada, kırmızı ve mavi boyunlu devekuşlarında alt but ve üst but kaslarının yağ asidi dağılımlarını incelemişlerdir. Çalışmamızda belirlenen devekuşu alt but ve üst but etlerine ait yağ

asidi dağılımları ile Sales ve Horbanczuk (1998)'un sonuçları uyum göstermektedir (Çizelge 4. 3).

Çalışmamızda belirlenen devekuşu etlerinin doymuş yağ asidi içerikleri, Paleari ve ark.(1997)'nin devekuşu et yağlarında yaptıkları çalışmaya göre oldukça düşük; tekli doymamış yağ asitlerinin miktarı bakımından ise daha yüksek tespit edilmiştir (Çizelge 4. 3).

Sales ve Lyons (1996), çalışmalarında devekuşu etinin yağ asidi dağılımını incelemişlerdir. Çalışmamızda bulduğumuz sonuçlara göre devekuşu alt but ve üst but etlerinin tekli doymamış ve çoklu doymamış yağ asidi içeriği söz konusu araştırmacının rapor ettiği değerlerden yüksek bulunmuştur (Çizelge 4. 3).

Çalışmamızda devekuşu alt but, üst but ve sırt etlerinde belirlediğimiz toplam doymuş ve toplam tekli doymamış yağ asitleri miktarı, Harris ve ark.(1993)'nin devekuşu alt but, üst but ve sırt etlerine ait dört farklı kasta yaptıkları yağ asidi dağılımları ile karşılaştırıldığında daha yüksek olduğu ancak çoklu doymamış yağ asitlerince bu değerlerin nispeten daha düşük olduğu görülmüştür (Çizelge 4. 3).

Çalışmamızda devekuşu kalp etine ait toplam doymuş yağ asidi ve bu yağ asitlerinden palmitik asit (C16:0) miktarı; sığır ve domuz kalp etlerinde belirlenen oranlardan oldukça düşük, toplam doymamış yağ asidi ve çoklu doymamış yağ asitlerinden linoleik (C18:2) ve araşidonik (C20:4) yağ asitlerinin miktarı ise sığır ve domuz kalp etlerinden oldukça yüksek bulunmuştur (Sams, 2001). Bu bağlamda devekuşu kalp etinin sığır ve domuz kalp etine nazaran daha fazla doymamış yağ asitlerine sahip olduğu ve beslenme açısından devekuşu kalp etinin besleyicilik değerinin diğer iki türe göre daha yüksek olduğunu söylemek mümkündür.

Marion ve ark.(2008), hindi karaciğer, deri ve depo yağlarının yağ asidi kompozisyonlarını incelemişlerdir. Çalışmamızda elde ettiğimiz devekuşu karaciğerine ait palmitik (C16:0) ve linoleik (C18:2) asit miktarları, hindi karaciğer yağına ait değerlere kıyasla daha düşük bulunurken, oleik asit (C18:1) değerlerine göre devekuşu karaciğerinin oldukça zengin olduğu görülmüştür (Çizelge 4. 3).

Çalışmamızda devekuşu karaciğerine ait yağ asidi dağılımı sığır ve domuz karaciğerlerine ait yağ asidi dağılımlarıyla kıyaslandığında devekuşu karaciğerinin toplam doymuş yağ asidi miktarının oldukça düşük olduğu görülmüştür. Doymuş yağ asitlerinden palmitik asit (C16:0) miktarı, sığır ve domuz karaciğerlerindeki palmitik

asit miktarlarına yakın iken, özellikle sığır ve domuz karaciğerlerinin stearik asit (C18:0) miktarları, devekuşu karaciğerine nazaran oldukça yüksektir. Ayrıca devekuşu karaciğerinin oleik asit içeriği de sığır ve domuz karaciğerinin oleik asit (C18:1) içeriğine nazaran oldukça yüksektir. Devekuşu karaciğerinin toplam doymamış ve çoklu doymamış yağ asidi içeriğinin, sığır ve domuz karaciğerlerindeki değerlere göre nispeten düşük olduğu ancak birbirine yakın değerlerde olduğu da görülmüştür (Sams, 2001). Bu bağlamda devekuşu karaciğerinin beslenme açısından bu iki türe nazaran besleyicilik değerinin daha yüksek olduğu söylenebilir.

4. 1. 3. Devekuşu eti ve bazı yenilebilir yan ürünlerinin mineral madde içerikleri

Devekuşu etinin mineral madde içeriği ICP-AES cihazı ile belirlenmiş ve bulunan sonuçlar Çizelge 4. 4'de verilmiştir.

Devekuşu alt but etlerinde, diğer et çeşitlerine göre en fazla bulunan mineral maddenin potasyum (K) olduğu, bunu sırasıyla fosfor (P), sodyum (Na), magnezyum (Mg), çinko (Zn) ve demir (Fe)'in ve izlediği görülmüştür. Diğer et çeşitlerine nazaran en yüksek fosfor içeriği 386.46 mg/100g ile devekuşu karaciğerinde, en düşük ise 199.31 mg/100g ile devekuşu taşlık etinde belirlenmiştir. Sodyum içeriği en yüksek 275.75 mg/100g ile devekuşu kalp etinde, en düşük 174.51 mg/100g ile sırt etinde belirlenmiştir. Bu bağlamda özellikle son yıllarda sodyum içeriğinin azaltılmasına yönelik çalışmalara paralel olarak devekuşu et çeşitleri arasında en düşük sodyum içeriğine sahip devekuşu sırt etinin sağlık açısından oldukça faydalı bir gıda olduğu söylenebilir. Magnezyum açısından en zengin et çeşidi sırt eti olup 16.26 mg/100g, en düşük magnezyum içeriği 2.12 mg/100g ile kalp etinde belirlenmiştir. Karaciğer ve taşlık etlerinde magnezyum içeriği tespit limitlerinin altında bulunmuştur. Beslenme açısından önemli olan bir diğer mineral madde demir olup, bu değer devekuşu et çeşitleri arasında en yüksek 57.35 mg/100g ile karaciğerde, daha sonra sırasıyla kalp eti 6.75 mg/100g, sırt eti 4.30 mg/100g, alt but eti 4.10 mg/100g, üst but eti 3.10 mg/100g ve en düşük ise taşlık etinde (2.84 mg/100g) bulunmuştur. Kalsiyum açısından ise en zengin et çeşidi 6.41 mg/100g ile alt but etinde, en düşük ise 0.40 mg/100g ile sırt etinde tespit edilmiştir. Çalışmamızda elde ettiğimiz verilere göre devekuşu et çeşitleri arasında taşlık etinin

nikel (Ni) içeriğinin en yüksek; bor (B), kurşun (Pb) ve kadmiyum (Cd) içeriğinin diğer et çeşitlerine nazaran çok daha düşük oranda olduğu tespit edilmiştir. Karaciğer, diğer et çeşitlerine göre en yüksek molibden (Mo) ve alüminyum (Al) içeriğine sahiptir. Et çeşitlerinin krom (Cr) içerikleri hemen hemen birbirine yakın miktarlarda olup, oransal olarak en fazla alt but etinde bulunmuştur. Ayrıca bu et çeşitlerinin selenyum (Se) içerikleri oldukça düşük olup, oransal olarak yalnızca üst but ve sırt etlerinde belirlenebilmiştir (Çizelge 4. 4).

Ramos ve ark.(2009), Rhea, devekuşu, Emu, tavuk ve sığır etlerinin mineral madde, heme ve non-heme demir içeriklerini incelemiş ve bulunan değerler bu türler arasında karşılaştırılmıştır. Bu beş türün etlerinde en fazla bulunan mineral maddelerin potasyum (K) ve fosfor (P) olduğu rapor edilmiştir. Çalışmamızda tespit ettiğimiz potasyum, fosfor, sodyum, demir ve çinko içeriklerine ait değerler, bu çalışmada rapor edilen değerlere nazaran oldukça yüksektir (Çizelge 4. 4).

Bulut (2006), yaptığı çalışmada devekuşu alt but etinde en fazla bulunan mineral maddenin potasyum olduğunu ve daha sonra bunu sırasıyla fosfor, sodyum magnezyum, demir ve çinkonun izlediğini bildirmiştir. Çalışmamızda devekuşu alt but ve üst but etleri için belirlediğimiz bu mineral maddelere ait değerler, Bulut (2006)'un ve Haris ve ark.(1993)'nın bildirdiği değerlerden nispeten daha yüksek olmakla birlikte, alt but etlerinde oransal olarak bu mineral maddelerin konsantrasyonları üst but etlerine nazaran daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4. 4).

Boccia ve ark.(2005), yaptıkları çalışmada sığır, dana, kuzu, at, devekuşu, domuz, tavuk, hindi ve tavşan türlerinin farklı et kısımlarında çiğ ve ısıtılmış uygulamalarına bağlı olarak demir, çinko, bakır ve B vitamini içeriklerinde meydana gelen değişimleri incelemişlerdir. Devekuşu etleri için rapor ettikleri değerlerin çalışmamızda elde edilen değerlere nazaran düşük oranlarda olduğu görülmüştür (Çizelge 4. 4).

Çizelge 4. 4. Devekuşunun Farklı Et Çeşitlerine Ait Mineral Madde Miktarları (mg/100g).

Mineral Madde	Alt but	Üst but	Sırt	Kalp	Karaciğer	Taşlık
Potasyum (K)	470,36	433,91	448,11	429,06	401,49	466,81
Fosfor (P)	318,85	293,04	315,57	315,20	386,46	199,31
Sodyum (Na)	194,62	187,46	174,51	275,75	214,86	262,12
Magnezyum (Mg)	15,14	11,17	16,26	2,12	İz***	İz***
Çinko (Zn)	8,02	6,95	6,56	9,07	17,35	33,40
Demir (Fe)	4,10	3,10	4,30	6,75	57,35	2,84
Bakır (Cu)	2,56	2,16	2,20	2,91	2,46	1,68
Kalsiyum (Ca)	6,41	2,34	0,40	1,63	1,56	2,34
Bor (B)	2,84	2,70	2,63	3,48	2,39	0,94
Krom (Cr)	0,24	0,06	0,05	0,07	0,05	0,10
Nikel (Ni)	0,30	0,23	0,21	0,27	0,57	1,21
Kurşun (Pb)	0,16	0,17	0,16	0,19	0,16	0,15
Molibden (Mo)	0,01	0,02	0,02	0,02	0,13	0,03
Alüminyum (Al)	0,04	0,05	İz**	İz**	0,12	0,08
Kadmiyum (Cd)	0,07	0,07	0,05	0,03	0,06	0,02
Selenyum (Se)	İz*	0,06	0,10	İz*	İz*	İz*

İz*: tespit limiti 5µg/kg'dır.

İz**: tespit limiti 0.5µg/kg'dır.

İz***: tespit limiti 0.01 µg/kg'dır.

Çalışmamızda belirlediğimiz devekuşu kalp ve karaciğerlerinin potasyum, sodyum, demir ve kalsiyum içerikleri, diğer tür hayvanların (sığır, domuz ve kuzu) kalp ve karaciğerlerine ait değerlere nazaran oldukça yüksek oranda bulunmuştur (Çizelge 4. 4) (Sams, 2001).

Adeyeye (2007); hindi kalp, karaciğer ve taşlık etlerinin mineral madde ve amino asit kompozisyonlarını incelemiş ve bu etlerde en fazla bulunan mineral maddelerin; sodyum, potasyum ve magnezyum olduğunu rapor etmiştir. Rapor edilen sodyum değerleri hindi etlerine nazaran, çalışmamızda belirlediğimiz devekuşu karaciğer ve taşlık etlerinde oldukça düşük bulunurken, potasyum içeriği yüksek bulunmuştur. Çalışmamızda tespit edilen devekuşu kalp ve karaciğerinin demir içeriği rapor edilen hindi kalp ve karaciğerine ait değerlerden daha yüksek bulunmuş olup, devekuşu taşlık etinin demir içeriği, hindi taşlık etinin demir içeriğinden daha düşük miktarda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4. 4).

Çonkır (2005), yaptığı çalışmada yenabilir tavukçuluk yan ürünlerinin mineral madde içeriklerini belirlemiştir. Tavuk sakatatlarına ait kalsiyum içerikleri, çalışmamızda elde edilen değerlere nazaran oldukça yüksektir. Bu çalışmada et çeşitleri arasında en yüksek bakır içeriğine tavuk karaciğerinin sahip olduğu, ayrıca demir ve potasyum içeriğinin diğer et çeşitlerinden daha yüksek bulunduğu bildirilmiştir. Bu bağlamda çalışmamızda devekuşu karaciğerine ait değerlerle bu oranlar karşılaştırıldığında, devekuşu karaciğerinin diğer devekuşu et çeşitlerine nazaran daha fazla demir içerdiği görülmüştür. Ancak potasyum miktarının en yüksek devekuşu alt but etinde mevcut olduğu görülmüştür (Çizelge 4. 4).

4. 1. 4. Devekuşu et çeşitleri, et+çözelti ve emülsiyon pH'ları ile bu etlerin laktik asit miktarlarına ait sonuçlar

Araştırmada kullanılan devekuşu et çeşitlerine ait prerigor ve postrigor aşamalarındaki pH değerleri, bu etlere ait laktik asit içerikleri ile bu etlerden hazırlanan et+çözelti ve emülsiyonların pH değerlerine ait Varyans analizi sonuçları Çizelge 4. 5'de ve Duncan testi sonuçları Çizelge 4. 6'da verilmiştir.

Araştırmada kullanılan devekuşu et çeşitlerine ait ortalama pH değerleri prerigor aşamada 6.02–6.96 ve postrigor aşamada 5.81–6.63 arasında değişmiştir. Bu aşamalarda devekuşu et çeşitleri arasında et pH'sı en yüksek olan taşlık eti iken, pH'sı en düşük olan sırt etidir.

Çizelge 4. 5. Devekuşunun Farklı Et Çeşitlerinin Pre-rigor ve Post-rigor Aşamalardaki pH Değerleri ile Bu Etlerden Hazırlanan Et+Çözelti ve Emülsiyonların pH ve Laktik Asit Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	SD	pH								Laktik Asit	
		Pre-rigor		Post-rigor		Et + Çözelti		Emülsiyon		KO	F
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F		
Et Çeşidi	5	0.6310	24.35**	0.5679	35.69**	0.24107	55.16**	0.09141	72.90**	0.340032	1993.67**
Hata	30	0.0259	-	0.0159	-	0.00437	-	0.00125	-	0.000171	-
Genel	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

** $p < 0.01$ seviyesinde önemli.

Çizelge 4. 6. Devekuşunun Farklı Et Çeşitlerinin Pre-rigor ve Post-rigor Aşamalardaki pH Değerleri ile Bu Etlerden Hazırlanan Et + Çözelti ve Emülsiyonların pH ve Laktik Asit Değerlerine Ait Ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları*.

Et Çeşidi	n	pH				Laktik Asit
		Pre-rigor	Post-rigor	Et + Çözelti	Emülsiyon	
Alt But	6	6.34±0.11 ^{bc}	5.94±0.12 ^c	6.75±0.09 ^c	7.14±0.03 ^c	0.83±0.01 ^a
Üst But	6	6.18±0.21 ^{cd}	5.87±0.16 ^c	6.74±0.09 ^c	7.11±0.04 ^c	0.78±0.01 ^b
Sırt	6	6.02±0.09 ^d	5.81±0.17 ^c	6.74±0.08 ^c	7.09±0.06 ^c	0.74±0.01 ^c
Kalp	6	6.51±0.15 ^b	6.24±0.07 ^b	6.97±0.05 ^b	7.28±0.02 ^b	0.39±0.02 ^e
Karaciğer	6	6.45±0.23 ^{bc}	5.99±0.12 ^c	7.23±0.03 ^a	7.39±0.03 ^a	0.47±0.01 ^d
Taşlık	6	6.96±0.16 ^a	6.63±0.11 ^a	7.01±0.05 ^b	7.30±0.03 ^b	0.25±0.02 ^f

*: Aynı sütunda farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistik olarak ($p < 0.01$) birbirinden farklıdır.

Çizelge 4. 6'dan da görüldüğü gibi, prerigor aşamada et pH'ları postrigor aşamaya göre daha yüksektir. Bu durum doğal olarak beklenen bir sonuçtur. Burada yüksek pH değerleri emülsiyon oluşturma açısından, et proteinlerinin su tutma kapasitesini arttırıcı yönde olumlu etkiye sahiptir. Tuzlu suda çözünebilir protein veya ekstrakte olabilir protein oranı yükseldikçe, kas dokusunun emülsiyon kapasitesi de yükselir. Forrest ve ark.(1975); kas dokusunda pH'nın yüksek olmasının emülsiyon oluşturmada hücre içerisinden daha fazla proteinin ekstrakte edilebileceğini bildirmişlerdir. Ayrıca pH etin fiziksel karakteristikleri üzerine de önemli etkiye sahiptir. Örneğin sığır etinin koyu kesitli (renkli) olmasında ve domuzlardaki PSE oluşumundan büyük ölçüde et pH'sı sorumludur. Yüksek pH ette daha koyu bir renk oluşturup daha kaba tekstür oluşmasına neden olur ve aynı

zamanda mikrobiyal gelişmeye de zemin hazırlarlar. Düşük pH değerleri ise (5.5 pH) yüksek pH'nın tam tersi özelliklere sahiptir. Kısaca her iki durumunda kendine göre avantaj ve dezavantajları vardır (Karakaya, 2008).

Balog ve Almeida (2007), yaptıkları çalışmada devekuşu etinin 24 saat sonundaki postmortem pH'sını ölçmüşler ve devekuşu etlerini yüksek nihai pH'ya sahip etler olarak nitelendirmişlerdir. Kesim sonrası kaslarda bulunan glikojen, glikolize uğramakta ve bunun sonucu pH'nın hızla düşmesine sebep olan laktik asit açığa çıkmaktadır. Et kalitesine ilişkin uygulamalarda özellikle renk, su içeriği ve raf ömrü açısından postmortem sonrası pH değerleri önemlidir. Balog ve Almeida (2007), devekuşu etinde nihai pH'yı ortalama olarak 5.8-6.2 arasında belirlemişler ve nihai pH'nın 6.2 ve daha yüksek olduğu etlerde rengin daha koyu olduğu ve su tutma kapasitesinin daha da arttığı sonucuna varmışlardır. Bu çalışmada araştırmacılar devekuşuna ait *Gastrocnemius pars interna*, *Femorotibialis complex*, *Iliotibialis lateralis* ve *Iliofemoralis* kaslarında 2 saat sonraki postmortem pH seviyesinin, *Ambiens*, *Iliofibularis* ve *Obturatorius medialis* kaslarından daha düşük olduğunu vurgulamışlardır. Aynı çalışmada devekuşu karkasında rigor mortis süresince sıcak kemiksizleştirme işlemi yapıldığında, etin raf ömrü ve kalitesinde önemli kayıpların olmayacağı da vurgulanmıştır.

Bulut (2006), yaptığı çalışmada devekuşu alt but ve üst but etlerinde postrigor aşamada sırasıyla pH'yı 5.63 ve 5.65 olarak tespit etmiş ve alt ve üst but etleri arasındaki farkın istatistik olarak önemsiz olduğunu bildirmiştir. Bu değerler yaptığımız çalışmada elde edilen verilerden nispeten düşük seviyededirler (Çizelge 4.6).

Paleari ve ark.(1997), yaptıkları çalışmada devekuşu etinin pH'nı 5.86 olarak bulmuşlardır. Araştırmacıların bildirmiş olduğu devekuşu eti, hindi eti ve sığır etinin pH değerleri, çalışmamızdaki devekuşu alt ve üst but etlerinin pH değerlerine göre nispeten yüksektir.

Sales ve Mellet (1996), yapmış oldukları çalışmada 6 farklı devekuşu kasında kesimden 0.5, 2.0, 4.0, 6.0, 8.0 ve 24.0 saat sonraki pH değişimlerini incelemişler ve kesimden 30 dk. sonra devekuşu kasları arasındaki pH değerlerini 6.31–7.13 arasında, kesimden 24.0 saat sonraki pH değerlerini 5.84–6.13 arasında bulmuşlardır. Yaptığımız çalışmada devekuşu et çeşitlerinin postrigor aşamadaki pH değerleri

kesimden 24 saat sonra ölçülmüş olup, elde ettiğimiz değerlerin Sales ve Mellet (1996)'in 24 saat sonra devekuşu kaslarında rapor ettiği pH değerleriyle uyumlu olduğu görülmüştür.

Devekuşu et çeşitleri arasında en yüksek laktik asit içeriğine alt but eti (%0.83) sahip iken, en düşük laktik asit içeriği taşlık etinde (%0.25) tespit edilmiştir. Canlı hayvan kasının fonksiyonlarının oluşumunda yer alan ve biyokimyasal özellik gösteren depo enerjileri (glikojen rezervleri) anaerob koşullarda asit üretirler (laktik asit) ve bu durum ölüm sonrası kas dokusunun (etin) su tutma kapasitesini etkiler (Karakaya, 2008).

K_2HPO_4 , bazik özellikte bir fosfat bileşiği olup ilave edildikleri ortamların pH'sını yükseltirler (Çakmakçı ve Çelik, 1995; Knipe, 2004a; Knipe, 2004b). Fosfat konsantrasyonunun artışına bağlı olarak meydana gelen pH artışının nedeni K_2HPO_4 'ün bu özelliği ile ilişkilidir. Bayrak (1997), yaptığı bir çalışmada keçi etinden oluşturulmuş et+çözelti pH'larının artan fosfat konsantrasyonuna bağlı olarak arttığını ifade etmiştir. Karakaya (1990), emülsiyon pH'sındaki artışın, bazik karakterli K_2HPO_4 'den, ilave edilen yağdan, emülsiyon sırasında uygulanan işlemlerin kimyasal yapı üzerindeki etkilerinden kaynaklanabileceğini bildirmiştir.

Araştırmada kullanılan etlerin pH'ları tuz+fosfat çözeltisinin ilavesi ile artış göstermiştir. Araştırmada kullanılan devekuşu et çeşitlerine ait olan 5.77–6.65 arasında değişen pH değerleri, tuz-fosfat çözeltisinin ilavesiyle 6.74–7.23'e kadar yükselmiştir. pH'daki bu yükselme ilave edilen çözelti ve özellikle çözeltildeki mevcut %0.5 seviyesindeki bazik karakterli K_2HPO_4 'den kaynaklanmış olabilir.

Araştırmada kullanılan etlerin oluşturdukları emülsiyonların pH değerleri 7.09-7.39 arasında değişmiştir. pH'daki bu yükselmenin, emülsiyona başlangıçta eklenen tuz+fosfat çözeltisinden, ortama ilave edilen yağdan ve emülsiyon oluşumu sırasında uygulanan işlemlerin kimyasal yapı üzerindeki etkisinden ileri gelmiş olabilir.

Devekuşu et çeşitlerinin pH'ları arasındaki fark; çözelti ilavesiyle oluşturulan karışımlarda ve daha sonra bu karışımlardan hazırlanan emülsiyonlar arasında giderek azalmıştır.

Etlere bazik karakterli fosfat içeren çözeltinin (%2.5 NaCl + %0.5 K₂HPO₄) ilavesi sonucunda meydana gelen homojenizatlarda en yüksek pH değerini karaciğer, en düşük pH değerini ise sırt eti vermiştir.

4. 1. 5. Devekuşu et çeşitlerine ait prerigor ve postrigor aşamalarındaki renk değerleri

Araştırmada kullanılan altı farklı devekuşu et çeşidinin prerigor ve postrigor aşamalarındaki renk değişimlerini belirlemek için CIE L^* (parlaklık), a^* (kırmızılık), b^* (sarılık) değerleri ölçülmüş ve bu değerler kullanılarak Hue angle ve Chroma değerleri tespit edilmiştir. Bu verilere ait Varyans analizi sonuçları Çizelge 4. 7’de ve Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4. 8’de verilmiştir.

Prerigor aşamada en yüksek CIE L^* (parlaklık) değeri taşlık etinde 41.90, en düşük sırt etinde 25.63 olarak belirlenmiştir. Sonuçlar istatistiki olarak değerlendirilmiş ve et çeşitleri arasındaki fark önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur. Prerigor aşamada CIE a^* (kırmızılık) değeri en yüksek sırt etinde (22.67), en düşük taşlık etinde (11.22) bulunmuş olup bu değerler arasındaki fark istatistik olarak önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur. CIE b^* (sarılık) değeri en yüksek (7.57) devekuşu karaciğerinde ve en düşük (0.28) üst but etinde belirlenmiş ve tüm et çeşitleri arasındaki fark istatistik olarak önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4. 8).

Devekuşu et çeşitleri arasındaki postrigor aşamadaki renk değişimi prerigor aşamaya göre farklılıklar göstermiş ve özellikle et çeşitlerinin L^* ve b^* değerlerinde prerigor aşamaya göre postrigor aşamada genel olarak bir artış, a^* değerlerinde ise bir azalma meydana geldiği gözlenmiştir. Bu bağlamda postrigor aşamada en yüksek L^* değeri (prerigor aşamada olduğu gibi) taşlık etinde (46.57) ölçülmüş olup, en düşük L^* değeri (30.09) alt but etinde belirlenmiştir. Sonuçlar istatistiki açıdan önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur. Devekuşu et çeşitleri arasında postrigor aşamada en yüksek a^* değeri (22.79) sırt etinde, en düşük (10.87) taşlık etinde tespit edilmiştir. Devekuşu et çeşitleri arasında en yüksek b^* değeri (9.97) karaciğerde, en düşük (1.23) alt but etinde belirlenmiştir. Et çeşitleri arasında b^* değeri açısından fark istatistiki olarak ($p < 0.01$) önemli bulunmuştur (Çizelge 4. 8).

Bulut (2006), tarafından devekuşu alt but ve üst but etlerinde yapılan bir çalışmada CIE L^* (parlaklık) değerleri alt but eti için 34.35, üst but eti için 34.92, CIE a^* (kırmızılık) değerleri alt but eti için 17.30, üst but eti için 21.42; CIE b^* (sarılık) değerleri alt but eti için 3.93, üst but eti için 5.03 olarak belirlenmiştir. Bu çalışma verileriyle çalışmamızda belirlenen devekuşu et çeşitlerine ait postrigor aşamadaki renk değerleri birbirlerine oldukça yakın bulunmuştur (Çizelge 4. 8).

Hoffman ve Fisher (2001)'in yaptıkları araştırmaya göre 8 yaşındaki devekuşlarının 14 aylık devekuşlarına göre oldukça düşük L^* ve yüksek a^* , b^* değerlerine sahip olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmaya göre devekuşu etlerinde renk değerleri üzerine hayvanın yaşı etkili olmuştur. Devekuşu alt ve üst but etlerinde L^* ve a^* değeri her iki yaş grubundaki devekuşlarına göre yüksek olup, alt but etindeki b^* değeri 14 aylık devekuşlarının etlerinin b^* değerlerine yakın bulunmuştur. Bu araştırmada üst but etlerinin b^* değerinin her iki yaş grubunda da yüksek olduğu rapor edilmiştir.

Otremba ve ark.(1999), yapmış oldukları çalışmada devekuşu etlerini -40°C 'de dondurup, 28 gün boyunca 0°C 'de depolamışlar ve 28 günlük depolama sürecinin devekuşu etlerinin renk özellikleri üzerine etkisini incelemişlerdir. Araştırmacılar CIE L^* değerinin depolama süresince arttığını, a^* değerinin değişmediğini, b^* değerinde ise düşme olduğunu rapor etmişlerdir. Dondurulmadan önce et örneklerinde ölçülmüş renk değerleri CIE L^* değeri için 29.68, a^* değeri için 6.72 ve b^* değeri için 9.89 olarak bulunmuştur. Çalışmamızdaki devekuşu et çeşitlerinin postrigor aşamadaki renk değerleri ile bu veriler karşılaştırıldığında; tespit edilen L^* ve a^* değerlerinin Otremba ve ark.(1999)'nın belirlediği değerlerin oldukça üzerinde, b^* değerlerinin ise oldukça altında olduğu görülmüştür (Çizelge 4. 8).

Çizelge 4.7. Devekuşunun Farklı Et Çeşitlerine Ait Pre-rigor ve Post-rigor Aşamadaki Renk Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	SD	Pre-rigor										Post-rigor									
		L*		a*		b*		c		H		L*		a*		b*		c		H	
		KO	F	KO	F	KO	KO	F	KO	F	KO	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Et Çeşidi	5	213.36	120.56**	111.19	43.15**	49.786	101.54**	104.80	35.46**	617.78	143.01**	239.66	40.74**	114.40	62.07**	60.765	68.87**	104.80	35.46**	617.78	143.01**
Hata	30	1.77	-	2.58	-	0.490	-	2.96	-	4.32	-	5.88	-	1.84	-	0.882	-	2.96	-	4.32	-
Genel	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

** $p < 0.01$ seviyesinde önemli.

Çizelge 4. 8. Devekuşunun Farklı Et Çeşitlerine Ait Pre-rigor ve Post-rigor Aşamadaki Renk Değerlerine Ait Ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları*.

Et Çeşidi	n	Pre-rigor					Post-rigor				
		L*	a*	b*	c	H	L*	a*	b*	c	H
Alt But	6	27.25±0.23 ^{cd}	18.40±1.04 ^{bc}	0.12±0.53 ^c	18.42±1.04 ^b	0.42±1.73 ^c	30.09±0.71 ^d	16.72±0.76 ^c	1.23±0.33 ^d	16.77±0.78 ^d	4.13±0.93 ^c
Üst But	6	28.67±0.74 ^c	18.82±1.69 ^b	0.28±0.41 ^c	18.82±1.68 ^b	0.91±1.31 ^c	32.58±0.44 ^{cd}	19.29±0.67 ^b	3.03±0.78 ^{bc}	19.51±0.70 ^{bc}	8.85±2.13 ^b
Sırt	6	25.63±0.76 ^d	22.67±1.62 ^a	1.96±0.40 ^b	22.76±1.64 ^a	4.97±0.91 ^b	30.20±1.87 ^d	22.79±2.40 ^a	4.09±1.11 ^b	23.24±2.37 ^a	10.52±3.00 ^b
Kalp	6	33.68±0.53 ^b	22.41±1.67 ^a	2.08±0.55 ^b	22.62±1.86 ^a	6.97±2.76 ^b	34.86±1.41 ^{bc}	21.56±0.70 ^{ab}	3.62±0.76 ^b	21.86±0.71 ^{ab}	9.41±2.03 ^b
Karaciğer	6	33.72±2.85 ^b	15.78±2.15 ^c	7.57±1.38 ^a	17.71±2.49 ^b	26.80±2.61 ^a	38.80±2.05 ^b	15.60±0.88 ^c	9.97±1.60 ^a	18.51±1.45 ^{cd}	31.55±3.85 ^{ab}
Taşlık	6	41.90±1.05 ^a	11.22±1.23 ^d	1.06±0.40 ^{bc}	11.32±1.24 ^c	5.87±2.47 ^b	46.57±5.00 ^a	10.87±1.75 ^d	1.49±0.49 ^{cd}	11.00±1.74 ^e	7.66±2.03 ^c

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

Paleari ve ark.(1997)'nin yaptıkları çalışmada; devekuşu, sığır ve hindi etlerinin CIE L^* , a^* ve b^* değerlerini hem çiğ hem de pişmiş etlerde ölçmüşlerdir. Çiğ hindi etlerinde CIE L^* değerini, devekuşu ve sığır etlerine göre daha yüksek bulmuşlar, fakat a^* ve b^* değerlerinin türler arasında çok fazla değişiklik göstermediğini rapor etmişlerdir. Yaptığımız çalışmada elde ettiğimiz CIE L^* değeri, rapor edilen hindi etlerine ait değerlerden düşük olup a^* ve b^* değerleri diğer tür etlerine ait değerlere yakın çıkmıştır (Çizelge 4. 8).

4. 1. 6. Devekuşu et çeşitlerine ait metmyoglobin, total pigment ve heme demir sonuçları

Araştırmada kullanılan altı farklı devekuşu et çeşitlerine ait metmyoglobin, total pigment ve heme demir değerlerine ait Varyans analiz sonuçları Çizelge 4. 9'da ve Duncan çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4. 10'da verilmiştir.

Çizelge 4. 9. Devekuşunun Farklı Et Çeşitlerine Ait Metmyoglobin (%), Total Pigment (ppm) ve Heme Demir (ppm) Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	SD	Metmyoglobin		Total Pigment		Heme Demir	
		KO	F	KO	F	KO	F
Et Çeşidi	5	73.82	12.94**	116956	131.10**	909.63	131.13**
Hata	30	5.70	-	892	-	6.94	-
Genel	35	-	-	-	-	-	-

** $p < 0.01$ seviyesinde önemli.

Çizelge 4. 10. Devekuşunun Farklı Et Çeşitlerine Ait Metmyoglobin (%), Total Pigment (ppm) ve Heme Demir (ppm) Değerlerine Ait Ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları*.

Et Çeşidi	n	Metmyoglobin	Total Pigment	Heme Demir
Alt But	6	19.96±1.34 ^{bc}	233.01±11.33 ^{cd}	20.55±1.00 ^{cd}
Üst But	6	24.75±2.12 ^a	203.32±4.81 ^d	17.93±0.43 ^d
Sırt	6	22.57±3.91 ^{ab}	260.33±25.99 ^c	22.96±2.30 ^c
Kalp	6	15.52±2.68 ^d	412.53±55.72 ^b	36.39±4.92 ^b
Karaciğer	6	16.50±0.00 ^{cd}	496.29±37.62 ^a	43.77±3.32 ^a
Taşlık	6	20.24±2.36 ^{bc}	121.83±2.41 ^e	10.75±0.22 ^e

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

Araştırmada kullanılan devekuşu et çeşitleri arasında metmyoglobin içeriği en yüksek üst but etinde %24.75 olup, en düşük kalp etinde %15.52 olarak tespit edilmiştir. Devekuşu et çeşitleri arasında en yüksek total pigment içeriği karaciğer (496.29 ppm) ve kalp etinde (412.53 ppm) tespit edilmiştir. Total pigment içeriği açısından en düşük et çeşidinin (121.83 ppm) taşlık eti olduğu belirlenmiştir. Heme demir içeriği açısından en zengin et çeşitleri karaciğer (43.77 ppm) ve kalp eti (36.39 ppm)'dir. En düşük heme demir içeriği taşlık etinde (10.75 ppm) belirlenmiştir. Hemedemir içeriğine ait elde edilen bütün sonuçlar arasındaki fark istatistiki açıdan önemli ($p<0.01$) bulunmuştur.

Ramos ve ark.(2009) yaptıkları çalışmada Rhea, devekuşu, tavuk, sığır, kuzu ve domuz etlerinde mineral madde, heme ve non-heme demir içeriklerini belirlemişler ve Rhea etinin total demir ve heme demir içeriğinin devekuşu, tavuk, sığır, kuzu ve domuz etlerinden daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmada Heme demir içeriği devekuşu etinde 1.76 mg/100g olarak belirlenmiştir.

Çalışmamızda devekuşunun farklı et çeşitlerinden elde edilen heme demir içerikleri, Boccia ve ark.(2002) ile Ramos ve ark.(2009)'nın devekuşu etlerine dair rapor ettikleri değerlerden oldukça yüksek olduğu görülmüştür (Çizelge 4. 10).

4. 2. Bazı Teknolojik Özelliklere Ait Sonuçlar

4. 2. 1. Emülsiyon kapasitesi (EK), emülsiyon stabilitesi (ES), emülsiyondan ayrılan su (EAS), emülsiyondan ayrılan yağ (EAY), emülsiyon özgül ağırlığı (EÖA) ve emülsiyon viskozitelerine (EV) ait sonuçlar

Devekuşu et çeşitlerine ait emülsiyon kapasiteleri (EK), emülsiyon stabilite oranları (ES), emülsiyondan ayrılan su oranları (EAS) ve emülsiyondan ayrılan yağ oranları (EAY) ile emülsiyonların özgül ağırlık (EÖA) değerlerine ait Varyans analizi sonuçları Çizelge 4.11'de, bu değerlere ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.12'de verilmiştir.

Devekuşu et çeşitlerinin EK değerleri 227.43–282.26 ml yağ/g protein arasında değişim göstermekle birlikte, en düşük EK değeri devekuşu karaciğerinde

(227.26 ml yağ/g protein), en yüksek kalp etinde (282.26 ml yağ/g protein) tespit edilmiştir. Kalp etinin devekuşu et çeşitleri arasında en düşük protein içeriğine sahip olmasının yanı sıra EK değerinin en yüksek olması dikkat çekici bir durum olup, bu durum muhtemelen kalp etinin yapısındaki proteinlerin diğer et çeşitlerinin yapısında bulunan proteinlerden farklı yapıda olmasından kaynaklanmış olabilir.

Emülsiyon kapasitesinde ortaya çıkan farklılıkların, Haq ve ark. (1973)'nın da belirttiği gibi her bir et çeşidinin protein fraksiyonlarının birbirine oranı, konformasyonu, proteinin fonksiyonel grupları ve fizikokimyasal özelliklerinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Devekuşu et çeşitlerindeki bağ doku oranının düşük olması ve dolayısıyla myofibriler ve sarkoplazmik protein fraksiyonlarının yüksek olması nedeni ile devekuşu et çeşitlerinin EK'leri, diğer kasaplık hayvan etlerinin EK'lerine göre yüksek olmasına neden olmuş olabilir. Zira myofibriler proteinlerin emülsiyon oluşturma kabiliyetlerinin daha yüksek olduğu çeşitli araştırmacılar tarafından ifade edilmiştir (Verugopal, 1997; Gökalp ve ark., 1999; Knipe, 2004a).

Bulut (2006), devekuşu alt but ve üst but etlerinde EK değerlerini sırasıyla 253.31 ml yağ/g protein ve 258.64 ml yağ/g protein olarak bulmuştur. Bu değerler, çalışmamızda elde edilen alt but ve üst but etlerine ait EK değerleriyle oransal olarak paralellik göstermekle birlikte be değerlere oldukça yakın bulunmuştur (Çizelge 4.12).

Beşimov (2007)'un hindi sakatatları için belirlediği EK değerleri ile Çonkır (2005)'ın tavuk sakatatları için belirlediği EK değerleri, çalışmamızda devekuşu sakatatları için tespit ettiğimiz EK değerlerinden genel olarak daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4. 12).

Karakaya (2003), yaptığı çalışmada post-rigor aşamada koyun etinde EK değerini 134 ml yağ/g protein, keçi etinde 135 ml yağ/g protein, sığır etinde 110 ml yağ/g protein, tavşan etinde 125 ml yağ/g protein, keklik etinde 205 ml yağ/g protein, bildircin etinde 215 ml yağ/g protein, tavuk etinde 222 ml yağ/g protein ve hindi etinde 200 ml yağ/g protein olarak bulunmuştur. Çalışmamızda devekuşu et çeşitlerine ait belirlediğimiz EK değerlerinin Karakaya (2003)'nın farklı tür hayvan etlerinde belirlemiş olduğu EK değerlerinden daha yüksek olduğu görülmüştür (Çizelge 4. 12).

Emülsiyon kapasitesi ve protein konsantrasyonu arasında doğrusal bir ilişki söz konusudur. Teorik olarak, protein konsantrasyonu arttıkça, emülsiyon kapasitesinin de artacağı söylenebilir. Protein konsantrasyonu yanında, protein çeşidi de emülsiyon kapasitesi üzerinde önemli etkiye sahiptir. Et emülsiyonları oluşumunda asıl etkiye myofibriler proteinler sahip olduğu için, ürün içerisinde kaliteli protein (myofibriler protein) miktarı arttıkça emülsiyon kapasitesi de artar (Gökalp ve ark., 1999). Devekuşu etinin EK ve ES değerlerinin yüksek olması yüksek oranda kaliteli protein içeriğine sahip olduğunun ve protein konsantrasyonunun da yüksek olduğunun bir göstergesi olmakla birlikte bu durum devekuşu etinin emülsiyon tipi et ürünlerine işlenmesindeki başarısının gayet yüksek olacağı ihtimalini göstermesi açısından oldukça önemlidir.

Emülsiyon stabilitesi; emülsiyon bünyesinde kalan su ve yağ miktarının göstergesi olup emülsiyonun kararlılığının ve stabilitesinin de belirleyicisidir. Araştırmada kullanılan devekuşu et çeşitlerinin ES değerleri %46.00-76.76 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4. 12).

Elde edilen bulgulara göre en stabil yapıda emülsiyonu sırasıyla devekuşu sırt eti (%76.76), alt but ve üst but etlerinin (%74.13) gösterdiği belirlenmiş ve sakatatlar arasında en yüksek EK değerine sahip kalp etinin ES değeri %66.25 olup, bu değer alt but, üst but ve sırt etlerinin ES değerlerinden daha düşüktür. ES, EAS ve EAY parametreleri açısından et çeşitleri arasında benzerlikler görülmekle birlikte özellikle karaciğerin ES değerinin en düşük olduğu ve bu bağlamda EAS ve EAY değerlerinin en yüksek olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen verilere göre; emülsiyon oluşumu sırasında emülsiyon oluşumuna katkıda bulunma özelliğinden yararlanılan proteinlerin oransal olarak artması, ES'nin de artmasına katkıda bulunmuş olabilir. Yani protein oranı yüksek olan etlerin oluşturduğu emülsiyonların, diğer et çeşitlerine göre çok daha stabil olduğu sonucu düşünülebilir. Devekuşu et çeşitleri arasında protein oranı en yüksek olan sırt, alt but ve üst but etlerinin ES değerleri de en yüksek bulunmuştur (Çizelge 4. 12).

Çizelge 4. 11. Devekuşunun Farklı Et Çeşitlerine Ait Emülsiyon Kapasitesi (EK), Emülsiyon Stabilitesi (ES), Emülsiyondan Ayrılan Su (EAS), Emülsiyondan Ayrılan Yağ (EAY) İle Emülsiyon Özgül Ağırlığı (EÖA) Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	SD	EK		ES		EAS		EAY		EÖA	
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Et Çeşidi	5	1935.1	31.22**	774.23	500.51**	263.50	183.71**	176.063	782.50**	0.006138	55.68**
Hata	30	62.0	-	1.55	-	1.43	-	0.225	-	0.000110	-
Genel	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

** $p < 0.01$ seviyesinde önemli.

Çizelge 4. 12. Devekuşunun Farklı Et Çeşitlerinin EK, ES, EAS, EAY ve EÖA'na Ait Değerlerin Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları*.

Et Çeşidi	n	EK	ES	EAS	EAY	EÖA
Alt But	6	246.27±6.48 ^b	74.13±1.23 ^b	23.63±1.23 ^{cd}	2.25±0.00 ^b	0.89230±0.015 ^c
Üst But	6	247.45±6.39 ^b	74.13±0.00 ^b	24.76±0.00 ^c	1.13±0.00 ^c	0.88212±0.010 ^c
Sırt	6	248.89±2.20 ^b	76.76±0.92 ^a	22.13±0.92 ^d	1.13±0.00 ^c	0.88233±0.012 ^c
Kalp	6	282.26±8.55 ^a	66.25±2.02 ^c	31.50±2.02 ^b	2.25±0.00 ^b	0.89877±0.009 ^c
Karaciğer	6	227.43±9.81 ^c	46.00±1.43 ^d	39.00±1.62 ^a	15.00±1.63 ^a	0.96478±0.003 ^a
Taşlık	6	243.36±10.72 ^b	64.38±0.92 ^c	33.38±0.92 ^b	2.25±0.00 ^b	0.92328±0.012 ^b

*: Aynı sütunda farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak ($p < 0.01$) birbirinden farklıdır.

Bulut (2006), devekuşu alt but ve üst but etlerinde ES değerlerini sırasıyla %86.65 ve % 86.36 olarak bulmuştur. Bu değerler, çalışmamız bulguları ile karşılaştırıldığında nispeten yüksektir (Çizelge 4. 12).

Beşimov (2007)'un hindi etleriyle yaptığı çalışmada belirlediği ES, EAS ve EAY değerleri ile Çonkır (2005)'in tavuk kalp, karaciğer ve taşlık etlerinde belirlediği ES değerleri, çalışmamızda elde ettiğimiz devekuşu sakatatlarına ait değerlere göre bu sonuçların oldukça düşük oranlarda oldukları görülmüştür (Çizelge 4. 12).

Zorba ve Kurt (2006)'un yaptıkları araştırmada sığır, tavuk ve hindi etleri farklı oranlarda karıştırılarak 15 ayrı karışım elde edilmiş ve bu karışımların emülsiyon stabilitesi özellikleri araştırılmıştır. Emülsiyon stabilitesi değerleri; %70.9 ile %77.9 arasında değişim göstermiştir. Devekuşu et çeşitleriyle, bu değerler karşılaştırıldığında araştırmacıların karışımlar için tespit ettikleri en yüksek değere sahip karışımın ES değerinin devekuşu et çeşitlerine göre nispeten düşük olduğu görülmüştür. Smith (1988), protein ağının güçlü olması ve sürekliliğinin, yağ damlacıklarını daha fazla tutmaya yardımcı olacağını ve bu durumun da ES değerlerinin artmasına sebep olacağını belirtmiştir.

Zorba (1990), taze sığır eti ES'ni ortalama %82 olarak belirlerken, Karakaya (1990), farklı tür ve organ etlerinin emülsiyon özelliklerini araştırdığı çalışmasında ortalama ES'nin; sığır etinde %80.5, koyun etinde %80.5, tavuk etinde %74.25, sığır baş etinde %71.75, kalp etinde %79.75 olduğunu bildirilmiştir. Kaya (1997), taze yaşlı yumurtacı tavuk etlerinin ES değerlerini göğüs etlerinde ortalama %61.7, but etlerinde ise %58.1 olarak gözlemlediğini belirtmiştir. Bayrak (1997), keçi eti ES'nin %75 olduğunu rapor etmiştir. Bu değerlerin çalışmamızda elde edilen değerlerle yakınlık gösterdiği görülmüştür (Çizelge 4. 12).

Bir ette yağ ve su oranı arttıkça özgül ağırlık düşmekte, protein oranındaki artışa göre ise artmaktadır. Çeşitli tür etlerinde özgül ağırlığın 1.054–1.085 arasında değişim gösterdiği ve emülsiyon tipi et ürünlerinde ete, su ve yağın ilave edilmesinin özgül ağırlığı azalttığı ifade edilmiştir (Öztañ, 2005).

Araştırmamızda kullanılan etlerin oluşturdukları emülsiyonların özgül ağırlıkları $0.88212-0.96478 \text{ g/cm}^3$ arasında değişim göstermiştir. Devekuşu karaciğeri kullanılarak oluşturulan emülsiyonların ortalama özgül ağırlığı, diğer

devekuşu et çeşitlerine göre istatistiki olarak daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.12).

Devekuşu alt but, üst but, sırt, kalp ve taşlık etleri kullanılarak hazırlanan emülsiyonların farklı kayma hızlarındaki (rpm) viskoziteleri cP cinsinden belirlenmiş olup, Çizelge 4.13’de bu değerlerinin Varyans analiz sonuçları ve Çizelge 4.14’de bu verilere ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları verilmiştir.

Yapılan çalışmada devekuşu karaciğerine ait emülsiyonların viskoziteleri, oluşan emülsiyonların aşırı derecede viskoz olmasından dolayı belirlenememiştir. Bu durum, muhtemelen karaciğerin tekstürünün farklı, karbonhidrat içeriğinin yüksek ve protein konfigürasyonunun çoğunlukla myofibriler değilde globüler yapıda olmasından kaynaklanmış olabilir.

Yapılan ölçümlerin sonuçlarına göre; tüm kayma hızlarında (2.5, 5.0, 10, 20, 50 ve 100 rpm) devekuşu alt but ve sırt etlerinin oluşturduğu emülsiyonlar en yüksek ortalama viskozite değerleri vermiştir. Kalp ve taşlık etlerinin EV değerleri diğer et çeşitlerine göre daha düşük çıkmıştır.

Model ve gerçek et emülsiyon sistemleriyle yapılan çalışmalarda emülsiyon viskozitesi ile emülsiyon stabilitesi arasında yüksek bir korelasyon bulunduğu saptanmıştır. Et emülsiyonlarında emülsiyon viskozitesi arttıkça emülsiyon stabilitesi de artmaktadır. Viskozite, daha çok, proteinlerin strüktürel yapılarından kaynaklanan bir özelliktir. Proteinlerin moleküler konformasyonu, agregasyonu (kümeleşmesi), hidrasyon ve şişme özellikleri nedeniyle, kendi içlerinde bir ağ örgüsü meydana getirmeleri ve bu yapı içerisinde çeşitli yağ partiküllerinin tutulması, emülsiyon özellikleri açısından son derece önemli özelliklerdir (Gökalp ve ark., 1999).

Ette bulunan bağ doku miktarının artışına paralel olarak EV değerlerinin de artış göstereceği bilinen bir gerçektir. Devekuşu etinde bulunan bağ doku miktarının, diğer kasaplık hayvan etlerine göre oldukça düşük olduğu bildirilmiştir (Bulut, 2006). Bu faktör dikkate alındığında, devekuşu eti örnekleriyle hazırlanan emülsiyonlarda elde edilen EV değerlerinin, diğer kasaplık hayvan etlerinden daha düşük çıkması beklenen bir sonuçtur.

Devekuşu et çeşitlerinin oluşturduğu emülsiyonlara ait elde ettiğimiz veriler diğer tür etlerine ait EV değerleri ile mukayese edildiğinde bir kısım benzerlik ve farklılıklar söz konusudur. Bu farklılıkların muhtemel sebepleri; emülsiyon

oluşturmada kullanılan et çeşitlerinin farklı olması, emülsiyon oluşturulması sırasında ortama ilave edilen yağ miktarlarının farklı olması, viskozite belirlenmesinde seçilen viskozimetre iğne numarası ve okuma yapılan rotor hızlarının farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

Çizelge 4. 13. Devekuşunun Farklı Et Çeşitlerinin Oluşturduğu Emülsiyonların Değişik Kayma Hızlarında Ölçülen Viskozite Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	SD	2.5 rpm		5 rpm		10 rpm		20 rpm		50 rpm		100 rpm	
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Et Çeşidi	4	70438000	587.10**	15315900	178.79**	317406167	51.31**	76936333	66.35**	16638833	47.04**	3323667	110.06**
Hata	25	11997600	-	8566267	-	6186333	-	1159533	-	353733	-	30200	-
Genel	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

** $p < 0.01$ seviyesinde önemli

Çizelge 4. 14. Devekuşunun Farklı Et Çeşitlerinin Değişik Kayma Hızlarında Ölçülen Emülsiyon Viskozitesi Değerlerine Ait Ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları*.

Et Çeşidi	n	Emülsiyon Viskozitesi					
		2.5 rpm	5 rpm	10 rpm	20 rpm	50 rpm	100 rpm
Alt But	6	73117±695 ^a	34683±564 ^a	15067±508 ^a	8600±238 ^a	4233.3±1283.2 ^a	1933.3±163.3 ^a
Üst But	6	59450±683 ^b	27083±307 ^b	14117±218 ^b	6167±820 ^b	3216.7±147.2 ^b	1866.7±51.6 ^b
Sırt	6	71617±323 ^a	35833±120 ^a	17350±505 ^a	9067±301 ^a	4383.3±312.5 ^a	2283.3±348.8 ^a
Kalp	6	6150±860 ^c	3967±493 ^c	2233±216 ^c	1617±172 ^c	1033.3±51.6 ^c	700.0±0.0 ^c
Taşlık	6	6367±446 ^c	4067±520 ^c	2583±349 ^c	1833±820 ^c	1000.0±0.0 ^c	700.0±0.0 ^c

*: Aynı sütunda farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak ($p < 0.01$) birbirinden farklıdır.

4. 2. 2. Devekuşu et çeşitlerine ait pişirme kaybı (PK), su tutma kapasitesi (STK), sızıntı kaybı (SK) ve penetrometre değerleri sonuçları

Devekuşu et çeşitlerine ait pişirme kayıpları (PK), su tutma kapasiteleri (STK), sızıntı kayıpları (SK) ve penetrometre değerlerine ait Varyans analizi sonuçları Çizelge 4.15’de ve Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.16’da verilmiştir.

Çizelge 4. 15. Devekuşunun Farklı Et Çeşitlerine Ait Pişirme Kaybı (PK), Su Tutma Kapasitesi (STK), Sızıntı Kaybı (SK) ve Penetrometre Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	SD	PK		STK		SK		Penetrometre Değeri	
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Et Çeşidi	5	311.970	1250.38**	861.98	99.30**	37.758	328.66**	9440	66.57**
Hata	30	0.249	-	8.68	-	0.115	-	142	
Genel	35	-	-	-	-	-	-	-	

** $p < 0.01$ seviyesinde önemli.

Çizelge 4. 16. Devekuşunun Farklı Et Çeşitlerinin Pişirme Kaybı (PK), Su Tutma Kapasitesi (STK), Sızıntı Kaybı (SK) ve Penetrometre Değerlerine Ait Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları*.

Et Çeşidi	n	PK	STK	SK	Penetrometre Değeri
Alt But	6	23.65±0.56 ^c	12.50±0.00 ^c	13.23±0.52 ^a	517.78±2.50 ^c
Üst But	6	22.27±0.39 ^d	26.05±2.56 ^b	12.60±0.51 ^b	530.67±8.52 ^c
Sırt	6	21.35±0.28 ^e	34.38±3.43 ^a	11.15±0.11 ^c	561.83±20.28 ^b
Kalp	6	30.24±0.72 ^b	9.38±3.43 ^c	7.22±0.18 ^e	555.22±12.56 ^b
Karaciğer	6	11.40±0.32 ^f	3.13±3.43 ^d	12.51±0.31 ^b	609.45±10.08 ^a
Taşlık	6	31.39±0.59 ^a	8.33±3.23 ^c	8.26±0.18 ^d	496.22±10.07 ^d

*: Aynı sütunda farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak ($p < 0.01$) birbirinden farklıdır.

Pişirme kaybı, etin pişirilmesi sırasında ağırlığında meydana gelen azalmanın % olarak ifadesidir. Bir etin PK değeri yüksek ise, pişirme esnasında oluşan kayıp (fire) miktar da yüksektir. STK, etin yapısında bulunan ve dışarıdan ilave edilen suyun et tarafından ne kadarının tutulabildiğini gösteren bir özelliktir. Pişirme öncesi

etin görünüşü, pişme yeteneği, çiğneme süresi boyunca sululuk o etin STK tarafından etkilenir (Barge ve ark., 1991). STK değeri yüksek olan bir etten sızıntı şeklinde uzaklaşan su miktarı azdır. Araştırmada kullanılan devekuşu et çeşitlerindeki analiz sonuçlarına göre; PK %11.40–31.39, STK %3.13–34.38 ve SK %7.22–13.23 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4. 16).

Devekuşu et çeşitlerinin PK değerleri arasındaki fark istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Elde ettiğimiz bulgulara göre; devekuşu taşlık eti en yüksek PK değeri, karaciğer ise en düşük PK değeri göstermiştir. Pişirme kaybı en yüksek olan devekuşu taşlık eti oldukça düşük STK değerine sahiptir. Bu et çeşitlerinin STK değerleri arasındaki fark istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Devekuşu et çeşitleri SK değerleri açısından incelendiğinde en yüksek SK alt but etinde, en düşük SK ise kalp etinde belirlenmiş olup, et çeşitlerinin SK değerleri arasındaki fark istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4. 16).

Bulut (2006), yaptığı çalışmada devekuşu alt but ve üst but etlerinde PK değerlerini sırasıyla %34.59 ve %32.30 olarak belirlemiş olup, bu değerler çalışmamızda devekuşu alt but ve üst but etlerine ait tespit ettiğimiz PK değerlerinden oldukça yüksektir. Bu çalışmada Bulut (2006), devekuşu alt but ve üst but etlerinin STK değerlerini de belirlemiş olup, bu değerler sırasıyla %36.24 ve %41.40 olarak bulunmuştur. Bu değerler çalışmamızda elde ettiğimiz değerlere nazaran nispeten yüksektir (Çizelge 4. 16).

Karakaya (2003)'nin yaptığı araştırmaya göre post-rigor aşamada farklı tür kanatlı etlerinin PK'ları incelenmiş ve en yüksek PK değeri hindi etinde, en düşük PK değeri ise keklik etinde bulunmuştur. Devekuşunun farklı et çeşitlerinde tespit ettiğimiz PK değerleri Karakaya (2003)'nin farklı tür kanatlı etleri için belirlediği PK değerlerinden yüksek çıkmıştır (Çizelge 4. 16).

Hofmann ve Fisher (2001)'e göre; iç sıcaklığı 75°C olacak şekilde pişirilen devekuşu etlerinde PK değerleri, 8 yaşındaki devekuşlarında %33.23 iken 14 aylık devekuşlarında %31.91 olarak belirlenmiştir. Buna göre yaşın devekuşu etlerinin PK değerleri üzerine önemli ölçüde etkili olmadığı görülmüş olup, çalışmamızda devekuşu et çeşitlerinin PK değerlerinin Hofmann ve Fisher (2001)'in rapor ettiği sonuçlardan nispeten düşük olduğu görülmüştür (Çizelge 4. 16).

Sales (1996a), farklı pişirme sıcaklıklarının PK'na olan etkisini incelemiş ve

sıcaklık arttıkça PK'nın da arttığını bildirmiştir. Sıcaklığın artmasıyla, PK'nın arttığı ve üst but kaslarının, alt but kaslarına göre daha fazla PK'na uğradığını bildirmiştir. Araştırmacının rapor ettiği sonuçlar ile elde ettiğimiz sonuçlar kıyaslandığında devekuşu alt ve üst but etlerinin PK'ları daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4. 16).

Sales (1995), yapmış olduğu çalışmada devekuşu etlerinin STK değerini ortalama %23.27 olarak bildirmiş ve devekuşu etinin STK değerinin tavuk ve sığır eti için bildirilen değerlerden (%27.0 ve %30.0) daha düşük olduğunu rapor etmiştir. Araştırmamızda devekuşu et çeşitlerinde belirlemiş olduğumuz STK değerleri (üst but ve sırt etleri hariç) bu değerlerle karşılaştırıldığında daha düşük olduğu görülmüştür.

Beşimov (2007), hindi kalp, karaciğer ve taşlık etlerinde PK ve STK değerlerini incelemiş ve PK değerlerini sırasıyla %30.83, %10.65 ve %29.68 ve STK değerlerini ise sırasıyla %15.62, %1.04 ve %17.71 olarak belirlemiştir. PK parametrelerine ait Beşimov (2007)'un bildirdiği değerler, çalışmamızda belirlenen devekuşu kalp, karaciğer ve taşlık etlerine ait değerlere yakın oranlarda bulunmuştur. Çalışmamızda da tespit edildiği gibi devekuşu sakatatları arasında en düşük PK ve STK değeri karaciğerde belirlenmiş olup, kalp ile taşlık etine ait PK ve STK değerlerinin birbirine yakın olduğu görülmüştür (Çizelge 4. 16).

Elde edilen sonuçlara dayanarak PK değerinin en düşük olduğu devekuşu karaciğerinin salam, sosis gibi emülsiyon tipi et ürünleri üretiminde kullanılması durumunda özellikle ısı işleme (haşlama) uygulamasında oluşacak fireyi azaltabileceği ve ekonomik açıdan maliyetleri düşürebileceği sonucuna varılabilir. Fakat STK değerinin diğer et çeşitlerine göre en düşük düzeyde olması ise önemli bir dezavantaj oluşturabilir.

Genel olarak etlerin, penetrometre değeri arttıkça gevreklik de artmaktadır. Bir etin gevreklik değeri o etteki bağ doku içeriğiyle yakından ilişkili olup, bağ doku miktarı arttıkça gevreklik de azalmaktadır. Devekuşu et çeşitleri gevreklikleri açısından ele alındığında en gevrek et çeşidinin devekuşu karaciğeri ve en az gevrek et çeşidinin ise devekuşu taşlık eti olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4. 16).

Devekuşu karkasında bulunan kasların yumuşaklıklarına göre sınıflandırılması (Warner Bratzler Shear, (WBS) ölçümlerine göre);

En yumuşak: *M. femorotibialis*, *Medius*, *M. gastrocnemius*, *M. iliofemoralis*

Yumuşak: *M. iliotibialis lateralis*, *M. ambiens*

En az yumuşak: *M. iliofibularis* şeklindedir.

Bu bağlamda çalışmamızda da belirlediğimiz gibi gevreklik değerleri hareketli kaslarda, daha az hareketli veya hareketsiz kaslara kıyasla azalmaktadır.

Bulut (2006), yaptığı çalışmada devekuşu alt but ve üst but etlerinde bir bağ doku proteini olan kollagen içeriğini belirlemiş ve alt but etlerinde kollagen içeriğini %0.26, üst but etlerinde ise %0.13 olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda elde edilen penetrometre değerleri, Bulut (2006)'un yaptığı çalışmada belirlediği kollagen içeriğiyle bağlantılı olarak, devekuşu alt but etinin, devekuşu üst but etine nazaran daha az gevrek olduğu sonucu ile örtüşmektedir (Çizelge 4. 16).

Sales (1996a)'e göre devekuşu kasları arasında kollagen içeriği %0.29 ile %0.61 arasında değişmekte olup ortalama %0.41 dir. Üst but kaslarının kollagen içeriğinin alt but kaslarına göre düşük olduğu görülmüş olup, çalışmamızda bulunan devekuşu alt but ve üst but etlerinin gevreklik değerlerinin araştırmacının rapor ettiği değerlerle ilişkili olduğu söylenebilir.

Genel olarak literatür sonuçları ile kıyaslandığında çalışmamızda tespit ettiğimiz gevreklik değerleri, devekuşu etinin kollagen içeriğinin düşük olması dolayısı ile bağ doku miktarının düşük olmasıyla açıklanabilir. Bu durum devekuşu etinin ileri işlenmiş et ürünlerine işleme kolaylığı açısından bir avantaja sahip olduğunu göstermesi bakımından önemlidir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada devekuşuna ait farklı et çeşitlerinin (alt but, üst but, sırt, kalp, karaciğer ve taşlık) bazı besinsel, fonksiyonel ve teknolojik özellikleri tespit edilmiş olup, elde edilen bulgular istatistiksel analiz test sonuçlarına göre değerlendirilmiştir.

Araştırmada kullanılan devekuşu alt but etinin %73.07'si su, %22.09'u protein, %2.03'ü yağ ve %0.88'i mineral madde olarak belirlenmiştir. Üst but etinin %74.07'si su, %22.12'si protein, %2.08'i yağ ve %0.84'ü mineral madde olarak belirlenmiştir. Sırt etinin %75.05'i su, %22.43'ü protein, %2.13'ü yağ ve %0.89'u mineral madde olarak belirlenmiştir. Kalp etinin %77.46'sı su, %17.20'si protein, %3.24'ü yağ ve %0.75'i mineral madde olarak belirlenmiştir. Karaciğerin %71.22'si su, %19.11'i protein, %4.50'si yağ ve %1.63'ü mineral madde olarak belirlenmiştir. Taşlık etinin ise %78.68'i su, %16.92'si protein, %3.39'u yağ ve %0.96'sı mineral madde olarak belirlenmiştir. Et çeşitlerinin kimyasal kompozisyonlarının belirlenmesiyle raf ömrü, besleyicilik değeri ve bir porsiyonun verebileceği enerji miktarı gibi çeşitli konularda fikir sahibi olunabilir.

Yağ içeriği diğer tür hayvan etleri ile karşılaştırıldığında devekuşu etinde oldukça düşüktür. Çalışmamızda belirlenen en düşük yağ oranına sahip devekuşu alt but, üst but ve sırt etlerinin emülsiyon yapımında ortama daha fazla oranda yağ ilave edilebilmesi ve böylece maliyetlerin dengelenmesine katkıda bulunabilmesi bu et çeşitlerinin daha fonksiyonel kullanılabilmesi açısından önemlidir.

Araştırmada kullanılan devekuşu et çeşitleri arasında prerigor aşamada ortalama pH değerleri olarak devekuşu sırt eti en düşük pH değerine sahip iken, devekuşu taşlık eti pH'sı en yüksek bulunmuştur. Postrigor aşamada ise ortalama pH değeri yine devekuşu sırt etinde en düşük; devekuşu taşlık etinde en yüksek pH değeri tespit edilmiştir. Araştırmada kullanılan etlerin pH'ları farklılık göstermesine karşın emülsiyon oluşturmak için hazırlanan çözeltide K_2HPO_4 ve NaCl seviyesinin sabit tutulmasıyla et+çözelti karışımlarının pH değerleri aynı farklılığı hemen hemen hiç koruyamamıştır. Etlerden gelen bu farklılıkları tuz+fosfat çözeltisinin ilavesi örtmüştür. Araştırmada kullanılan devekuşu et çeşitlerine ait 5.81–6.63 arasında değişen pH değerleri tuz+fosfat çözeltisinin ilavesiyle 6.74–7.23'e kadar

yükselmiştir. Araştırmada kullanılan etlerin oluşturdukları emülsiyonların pH değerleri ise 7.09 ile 7.39 arasında değişmiştir. Bu et çeşitlerinin pH değerinin bilinmesiyle raf ömrü hakkında çeşitli tahminler yapmak mümkün olabilecektir.

Çalışmamızda devekuşu etlerinde toplam doymamış yağ asitleri oranının toplam doymuş yağ asitlerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, genel olarak devekuşu et çeşitleri, palmitik (C16:0), stearik (C18:0), oleik (C18:1) ve linoleik (C18:2) yağ asitlerince oldukça zengin bir yapı arz etmekle birlikte özellikle devekuşu sırt, kalp ve karaciğeri; araşidonik (C20:4), EPA (C20:5) ve DHA (C22:6) yağ asitlerince zengindir. Elde ettiğimiz sonuçlara göre, devekuşu et çeşitleri için palmitik, oleik ve linoleik yağ asitleri en karakteristik yağ asitleridir. Devekuşunun farklı et çeşitlerinin yağ asitleri dağılımının bilinmesi, besleyicilik değeri açısından önemlidir. Devekuşu et çeşitleri yüksek oranda doymamış ve düşük oranda doymuş yağ asidi içeriğine sahip olması sebebiyle sağlıklı beslenme ve tüketim için değerli bir gıda olarak tüketiciye sunulabilir. Bu bağlamda günümüzde beslenme açısından bakıldığında diyetle doymuş yağ asidi içeriğinin azaltılıp doymamış yağ asidi içeriği yüksek gıdaların tercih edilmesine yönelik tavsiyeler de göz önüne alınırsa devekuşu eti bu açıdan geleceği parlak bir ürün olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bir gıda maddesinin yapısında bulunan mineral maddelerin bilinmesi, onun besleyicilik değeri açısından önemli bir kriterdir. Devekuşu eti mineral madde içeriği açısından oldukça kıymetli bir gıdadır. Potasyum (K), fosfor (P), magnezyum (Mg) ve demir (Fe) özellikle de heme demir içeriği açısından diğer tür etlerine göre oldukça zengin olup, bu minerallerin vücuda sağladığı yararlar düşünüldüğünde devekuşu etinin mineral madde içeriği açısından oldukça önemli olduğu görülmektedir. Özellikle karaciğerin demir açısından diğer devekuşu et çeşitlerine nazaran daha zengin olması anemik vakalarda vazgeçilmez bir gıda olarak önerilebileceğini ortaya koyması açısından oldukça önemlidir.

Araştırmada kullanılan devekuşu et çeşitleri arasında prerigor ve postrigor aşamalarda renk değerlerinde farklılıklar meydana gelmiş, prerigor aşamaya göre postrigor aşamada L^* ve b^* değerlerinde artış gözlenmiş, a^* değerlerinde ise azalma meydana gelmiştir.

Gevreklik değerlerinin yüksek oluşu, kollagen içeriğinin dolayısıyla da bağ

dokunun düşük olması devekuşu etinin çeşitli ürünlere işlenmesi ve sindirilebilmesi açısından büyük bir avantaja sahip olmakla birlikte kas içi yağ içeriğinin düşük olması pazarlama stratejisinde en önemli özelliklerden birisini oluşturmaktadır. Ayrıca bu özelliği devekuşu etinin tüketiciler açısından kabul edilebilirliğini de arttırabilir.

Devekuşu taşlık etinin pişirilmesi sonucunda oluşan PK en yüksek, karaciğerin pişirilmesi sonucunda ise en düşük PK değerleri elde edilmiştir. PK'nın en düşük olduğu devekuşu karaciğerinin bu özelliği nedeniyle özellikle salam, sosis gibi emülsiyon tipi et ürünlerinde kullanımı EK'ni arttırarak maliyeti ve ayrıca üretilen ürünün tüketimi sırasında meydana gelebilecek PK'larını azaltabilmesi açısından önemlidir. PK'ı en yüksek olan devekuşu taşlık etinin aynı zamanda STK değeri de düşüktür. SK değeri açısından en yüksek değer alt but, en düşük değer ise kalp etinde saptanmıştır.

Araştırmada devekuşu etlerinin EK ve ES değerleri diğer tür etlerine nazaran oldukça yüksek bulunmuştur. Bu durum devekuşu etlerinin emülsiyon tipi et ürünlerine işlenmesinde rahatlıkla önerilebileceğini ortaya koyması açısından oldukça önemlidir. Devekuşu et çeşitleri arasında en stabil emülsiyonların sırt eti tarafından oluşturulduğu tespit edilmiştir. Karaciğer ve taşlık etleri kullanılarak hazırlanan emülsiyonların ısı işleminden sonra uygulanan santrifüjleme aşamasında yapılarından yağla birlikte su da daha fazla ayrılmış ve karaciğer kullanılarak hazırlanan emülsiyonlar ortama ilave edilen su ve yağı tutamamışlardır. Bu nedenle karaciğerle oluşturulan emülsiyonlar stabil bir yapı göstermemiştir. Çalışmamız sonucunda elde edilen verilere göre; ES ile protein içeriği arasında pozitif yönde bir ilişki olabileceği düşünülmüştür. Protein miktarı en yüksek olan devekuşu alt but, üst but ve sırt etlerinin oluşturduğu emülsiyonlar, diğer et çeşitlerine kıyasla çok daha yüksek ES değerlerine sahip olmuştur. Ayrıca devekuşu kalp, karaciğer ve taşlık etlerinin emülsiyon tipi et ürünlerinin üretiminde kullanılabilirliğinin özellikle ES, EAS ve EAY parametreleri açısından, hindi ve tavuk kalp, karaciğer ve taşlık etlerine nazaran daha iyi sonuçlar verebileceği sonucuna da varılmıştır.

Devekuşu et çeşitleri kullanılarak oluşturulan emülsiyonların ortalama özgül ağırlıkları istatistiki olarak birbirlerinden farklı bulunmuştur.

Bu ve buna benzer araştırmalarda, araştırmaya konu olan devekuşu et çeşitlerinin hem model sistemlerde ve hem de endüstriyel uygulamalarda denenmesi ve sonuçların karşılaştırılmasında büyük fayda vardır. Kullanılacak devekuşu et çeşitlerinin farklı koşullarda oluşturdukları emülsiyonların çeşitli özelliklerinin araştırılması ile ülke ekonomisi açısından fayda sağlamanın yanında tüketicilere alternatif ürünler sunulabilmesine olanak tanıyacaktır. Ayrıca devekuşu karkasındaki et çeşitlerinin çok çeşitli özelliklerinin belirlenmesi, hem beslenme açısından ve hem de gıda bilimi ve teknolojisi alanında yeni bilgilere ulaşılabilmesi açısından bilimsel yaklaşımlı değerlendirmelerin yapılması et ürünleri teknolojisinin gelişmesine katkıda bulacağından bu tip araştırmalara büyük ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

- Adeyeye, E. I. 2007. Proximate, mineral and amino acid composition of the internal organs of turkey-hen. *Electronic J. of Environmen., Agric. and Food Chem.* 6, 9, 2377–2384.
- Anonymous, 1975. Standart Method of Test For Needle Penetration. American National Standart Z 11 173, American National Stand. Inst., Technical Association of Pulp and Paper Industry Suggested Method T 639 ts. 65. 370–373.
- Anonymous, 1997a. American Ostrich Association. <http://www.bluemountain.net/p0000853.html>, Erişim tarihi: 16.08.2008.
- Anonymous, 1997b. Ostrich meat for life. Klein Karoo Cooperative, Oudshoorn, South Africa.
- Anonymous, 2008. www.devekususys.com.
- AOAC, 2000. Official Methods of Analysis of AOAC International (17th ed.). AOAC International Suite Suit 500, 481 North Frederick Avenue Gaithersburg. Maryland, 2417–2877, USA.
- Arslan, C., 1997. Devekuşu Besleme. Selçuk Üniv. Sağl. Bil. Enst. Yük. Lis. Semineri, Konya.
- Artz, W. E., 1990. Emulsifiers. Chapter 10. Food Additives. Marcel Dekker, Inc. 736. New York.
- Balog, A., ve Almeida, P. ICL. 2007. Ostrich (*Struthio camellus*) carcass yield and meat quality parameters. *Brazilian J. of Poultry Sci.* 9, 4, 215–220.
- Barge, M. T., Destefanis, G., Pagano Tascano, G., ve Brugiapaglia, A. 1991. Two reading techniques of filter press method for measuring meat water-holding capacity. *Meat Sci.* 29, 183–198.
- Bayrak, R., 1997. Keçi Etlerinin Çesitli Emulsiyon Parametreleri Üzerine Farklı Yağ Sıcaklığı, K_2HPO_4 ve NaCl Seviyesi Etkilerinin Model Sistemde Araştırılması. Selçuk Üniv. Fen Bilimleri Ens. Yük. Lis. Tezi, Konya. s. 56.
- Belitz, H. D., ve Grosch, W. 1999. Food Chemistry. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Germany. 556.
- Beşimov, A. 2007. Yenebilir Hindi Yan Ürünlerinin Bazı Teknolojik Özelliklerinin

Tespiti Üzerine Bir Araştırma. Yük. Lis. Tezi. Selçuk Üniv. Fen Bil. Ens. Gıda Müh. A. B. D. Konya.

- Boccia, G. L., Dominguez, B. M., ve Aguzzi, A. 2002. Total heme and non-heme iron in raw and cooked meats. *J. of Food Sci. Food Chem. and Toxicol.* 67, 5, 1738–1741.
- Boccia, G. L., Lanzi, S., ve Aguzzi, A. 2005. Aspects of meat quality: trace elements and B vitamins in raw and cooked meats. *J. of Food Comp. and Analysis.* 18, 39–46.
- Borderías A. J, Jiménez-Colmenero F., ve Tejada M. 1985. Viscosity and emulsifying ability of fish and chicken muscle protein. *J Food Technol.* 20, 31–42.
- Bostan, K., Uğur, M., ve Çetin, Ö. 2002. Kanatlı etinden salam üretimi üzerine deneysel çalışmalar. Araş. Projesi. İst. Üniv. Vet. Fak. Besin Hij. ve Tekn. A.B.D., İstanbul.
- Bohme, H. M., Melet, F. D., Dicks, L. M. T. ve Basson, D. S. 1996. Production of salami from Ostrich meat with strains of *Lactobacillus sake*, *Lactobacillus curvatus* and *Micrococcus sp.* *Meat Sci.*, 44, 3, 173-180.
- Browning, M. A., Huffman, D. I., Egbert, W. R., ve Jungst, S. B. 1990. Physical and compositional characteristics of beef carcasses selected for leaness. *J. Food Sci.* 5, 9–14.
- Bulut, N., 2006. Devekuşu Etinin Bazı Besinsel ve Fonksiyonel Özellikleri Üzerine Araştırma. Yük. Lis. Tezi, Ankara Üniv. Fen Bil. Enst., Ankara.
- Campo, M. M. 1999. Influencia de la raza sobre la textura y las caracteristicas sensoriales de la carne bovina a lo largo de la maduración. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza Facultad de Veterinaria, Espana.
- Clark, E. M., Mahoney, A. W., ve Carpenter, C. E. 1997. Heme and total iron in ready-to-eat chicken. *J. Agric. Food Chem.* 45, 124-126.
- Çakmakçı, S. ve Çelik, I., 1995. Gıda Katkı Maddeleri. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Yay. No:164, 249, Erzurum.
- Çizmecioğlu, S. Y., 2001. Hayvansal Orjinli Gıda Tüketimi ve Sağlık İlişkileri, S.Ü. Ziraat Fak. Gıda Müh. Böl., Bitirme Projesi, Konya.
- Çonkır, Ş. G. 2005. Yenebilir Tavukçuluk Yan Ürünlerinin Bazı Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yük. Lis. Tezi. Selçuk Üniv. Fen Bil. Enst. Gıda Müh. A. B. D. Konya.

- Elizalde, B. E., de Kanterewicz, R. J., Pilosof, A. M. R. ve Bartholomai, G. B. 1988. Physicochemical properties of food proteins related to their ability to stabilize oil-in-water emulsions. *J. Food Sci.* 53, 845–848.
- Fırat, H., 2006. Devekuşu Besleme İlkeleri. Yük. Lis. Tezi, Ankara Üniv. Sağl. Bil. Enst., Ankara.
- Fisher, P., Hoffman, L. C., ve Mellet, F. D. 2000. Processing and nutritional characteristics of value added ostrich products. *Meat Sci.* 55, 251–254.
- Fornias, O. V. 1996. Edible By-products of Slaughter Animals. FAO. Animal Production and Health Paper 123, Rome.
- Forrest, J. C., Aberlee, E. D., Hedrick, H. B., Judge, M. D., ve Merkel, R. A. 1975. Principles of Meat Science. W. H. Freeman and Co., San Francisco.
- Friberg, S. 1976. Food Emulsions. The Swedish Institute for Surface Chemistry Stockholm, 424–453. Sweden.
- Frontczak, M., Krysztofiak, K., Bilska, A., ve Uchman, W. 2006. Characteristics of fat from African ostrich *Sutruithio camelus*. Institute of Meat Techn. Univ. of Life Sciences in Poznan, Poland.
- Girolami, A., Marsico, I., D'Andrea, G., Braghieri, A., Napolitano, F. and Cifuni, G. F. 2003. Fatty acid profile, cholesterol content and tenderness of ostrich meat as influenced by age at slaughter and muscle type. *Meat Sci.*, 64, 309–315.
- Goll, D. E., Thompson, V. F., Li, H. Q., Wei, W. 2003. The calpain system, *Physiological reviews*, 83, 731-801.
- Gökalp, H. Y., Yetim, H., Selçuk, N. ve Zorba, Ö., 1990. Et emülsiyonları ve bu emülsiyonların model sistemde çalışılması. *Gıda* 15, 1, 21–27.
- Gökalp, H. Y., Kaya, M., Zorba, Ö. 1999. Et Ürünleri İşleme Mühendisliği. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 786. 191–252 Erzurum.
- Grompone, M. A., Irigaray, B., ve Gil, M. 2005. Uruguayan Nandu (*Rhea americana*) oil: A comparison with Emu and Ostrich oils. *JAOCS*, 82, 9, 687–689.
- Hamm, R. 1986. Functional Properties of the Myofibrillar System and Their Measurements, In Bechtel (Ed.), *Muscle as Food*, 135–192, Academic Press Inc.
- Haq, A., Webb, N. B., Whitfield, J. K., Howell, A. J., ve Barbour, B. C., 1973. Measurement of sausage emulsion stability by electrical resistance. *J. Food Sci.*, 38,
- Harris, S. D., Morris, C. A., Jackson, T. C., May, S. G., Lucia, L. M., Hale, D. S.,

- Miller, R. K., Keeton, J. T., Savell, J. W. ve Acuff, G. R. 1993. Ostrich meat industry development. American Ostrich Association. Texas Agric. Ext. Ser. 348 Kleberg.
- Hoffman, L. C. and Fisher, P. P. 2001. Comparison of the meat quality characteristics between young and old ostriches, *Meat Sci.* 59, 3, 335–337.
- Honikel K. O. 1988. How to measure the water holding capacity of meat? *Meat Sci.*, 49, 447-457.
- Horbanczuk, J. O., Cooper, R. G., Jozwik, A., Klewicz, J., Kryzewski, J., Malecki, I., Chylinski, W., Wojcik, A., ve Kawka, M. 2003. Cholesterol content and fatty acid composition of fat from culled breeding ostriches (*Struthio camelus*). *Animal Sci. Papers and Reports*, 21. 4, 271–275. Inst. of Genetics and Animal Breeding, Jastzebiec, Poland.
- Hornsey, H. C. 1956. The colour of cooked cured pork. I.-Estimation of the nitric oxide-haem pigments. *J. of Sci. and Food Agric.*, 7, 534-540.
- Hu, Y., 2008. Quality evaluation of fresh pork using visible and near infrared spectroscopy with fiber optics in interactance mode. *Int. J. of Food Sci. and Technol.*
- Hunt, M. C., Acton, J. C., Benedict, R. C., Calkins, C. R., Cornforth, D. P., Jeremiah, L. E., Olson, D. P., Salm, C. P., Savell, J. W. ve Shivas, S. D., 1991. Guidelines for meat color evaluation. Chicago. Am. Meat Sci. Association and National Live Stock and Meat Board.
- İşgüzar, E. 1998. Devekuşu ürünleri ve pazarlanması. Türkiye’de Devekuşu Yetiştiriciliği Sempozyumu, 1–7, Ankara.
- Jones, D. M., Robertson, W. M. ve Bereton, D. 1995. The Ostrich as a meat animal. *Canadian, Ostrich*, 4, 18–20.
- Jones, K. W. 1984. Collagen properties in processed meats. *Proceedings of the Meat Industry Research Conference*, Am. Meat Inst., Washington, DC, 18-28.
- Karakaya, M. 1990. Farklı Tür ve Organ Etlerinin Bitkisel ve Değişik Hayvansal Yağlar ile Oluşturdukları Emülsiyonların Çeşitli Özelliklerinin Model Sistemde Araştırılması. Doktora Tezi. Atatürk Üniv. Fen Bil. Ens. Gıda Bil. ve Tek. A. B. D. Erzurum.
- Karakaya, M. 2003. Prerigor ve Postrigor Aşamalarının Farklı Tür Etlerindeki Pişirme Kayıpları, Emülsiyon Kapasitesi ve Su Tutma Kapasitesine Etkisi. Araştırma Projesi. Selçuk Üniv. Bilimsel Araştırma Projeleri. Proje No: ZF–99/019.
- Karakaya, M. 2008. Et Kimyası, Yüksek Lisans Ders Notları, Konya.
- Karataş, Ş., 1999. “Türkiye’de Devekuşu Eti Üretimi ve Et Teknolojisinde Kullanım

Alanları". Ankara Üniv. Fen Bil. Enst. Dönem Projesi, 1–18.

- Kaya, S., 1997. Yaşlı Yumurtacı Tavuk Karkaslarının Değişik Etlerinin Taze ve Dondurarak Depolandıktan Sonra Farklı Tuz ve Fosfat İlavesi ile Oluşturulan Emulsiyonlarının Çeşitli Özellikleri. Pamukkale Üni. Fen Bilimleri Enst. Yük. Lis. Tezi, 37, Denizli.
- Kato, A., Fujishige, T., Matsudomi, N. ve Kobayashi, K., 1985. Determination of emulsifying properties of some proteins by conductivity measurements. *J. Food Sci.*, 50, 56-62.
- Keller, J. E., Skelley, G. C., ve Acton, J. C. 1974. Effect of meat particle size and casing diameter on summer sausage properties during drying. *Milk Food Technol.*, 37, 2, 101-106.
- Kiernat, B. H., Johnson, J. A., ve Siedler, A. J. 1964. A summary of the nutrient content of meat. Bulletin No. 47. Washington, Am. Meat Inst. Found.
- Knipe, C. L. 2004a. Phosphates as meat emulsion stabilizers. (<http://www.ag.ohio-state.edu/meatsci/archive/phoschap.html>).
- Knipe, C. L., 2004b. Meat emulsions. (<http://www.ag.ohio-state.edu/meatsci/archive/meatemulsions.htm>).
- Kolsarıcı, N., ve Candoğan, K., 2002. Devekuşu Eti. Standart., Nisan, 35–39.
- Kondaiah, N., Anjeleyulu, A. S. R., Kesava, Rao, V., Sharma, N., Joshi, H. B., 1985. Effect of salt and phosphate on the quality of buffalo and goat meats. *Meat Sci.* 15, 183–192.
- Krokida, M. K., Maroulis, Z. B., ve Saravacos, G. D. 2001. Rheological properties of fluid fruit and vegetable pure products: Complication of literature data. *Int. J. Food Properties*, 4, 2, 179–200.
- Krzywicki, K. 1982. The determination of haem pigment in meat. *Meat Sci.*, 7, 29-35.
- Kurt, A., 1972. Süt ve Mamulleri Muayene ve Analiz Metotları Rehberi. 3. Baskı. Atatürk Üniv. Yay. No: 252, Erzurum.
- Lambooij, E., Potgieter, C. M., Britz, C. M., Nortje, G. L. ve Pieterse, C. 1999. Effects of electrical and mechanical stunning methods on meat quality in ostriches. *Meat Sci.* 52, 331–337.
- Lawrie, R. A., 1991. *Meat Science*. 5th Ed., Pergamon Press, Oxford.
- Lee, B. J., Hendricks, D. G. N., ve Cornforth, D. P. 1999. A comparison of carnosine and ascorbic acid on color and lipid stability in a ground beef pattie model system. *Meat Sci.*, 245-253.

- Lee, C. M. 1985. Microstructure of meat emulsions in relation to fat stabilization. *Food Microstruct.* 4, 63–72.
- Lonergan, E. H., ve Lonergan, S. M. 2005. Mechanisms of water holding capacity of meat, *Meat Sci.*, 71, 194-204.
- Lopez de Ogaro, M. D., Bercovich, F., Pilasof, A. M. R., ve Bartholomia, G. 1986. Denaturation of soybean proteins related to functionality and performance in a meat system. *J. Food Technol.*, 21, 279.
- Marion, W. W., Maxon, S. T., ve Wangen, R. M. 2008. Lipid and fatty acid composition of turkey liver, skin and depot tissue. J. paper no. 6473 of the Iowa Agri. and Home Economics Experiment Station, Ames, Iowa, Project No. 1696.
- Marks, J., Stadelman, W., Linton, R., Schmieder, H. ve Addams, R., 1998. Tenderness analysis and consumer sensory evaluation of Ostrich meat from different muscles and different aging times. *J. of Food Quality*, 21, 5, 369-381.
- Marshall, W. H., Dutson, T. R., Carpenter, Z. L. ve Smith, G. C., 1975. A simple method for emulsion end-point determinations. *J. Food Sci.*, 40, 896-897.
- McClements, D.J., 1999. Characterization of emulsion properties. In *Food Emulsions: Principles and Techniques* (D.J. McClements, ed.) CRC Press, Boca Raton, FA.
- Mellet, F. D., 1985. The ostrich as meat animal anatomical and muscle characteristics. M.Sc. Thesis, University of Stellenbosch, South Africa.
- Mittal, G. S. ve Usborne, W. R., 1985, Meat emulsion extenders. *Food Technol.*, 38, 121.
- Mitysk, V. E., Konyushenko, N. F. ve Pshenichnaya, E. P. 1972. Enzymatic hydrolysis of meat or offals in production of dietetic and remedial foods. *Trudy, Ukrainskii Nauchano-issledovatel'skii Institut Meyasnoii Malochnoi Promyshlennosti*, No: 2, 1, 60–63.
- Morris, C. A., Hale, D. S. ve Haris, S. D. 1994. Ostrich carcass and by product yields. *Poultry Sci.*, Suppl. 152.
- Morris, C. A., Harris, S. D., May, S. G., Hale, D. S., Jackson, T. C., Lucia, L. M., Miller, R. K., Keeton, J. T., Acuff, G. R. ve Savell, J. V. 1995. Ostrich slaughter and fabrication: 2. Carcasses weights, fabrication yields and muscle color evaluation. *Poultry Sci.* 74, 1688–1692.
- Nuckles, R. O., Smith, D. M. ve Merkel, R. A., 1990. Meat by-product protein composition and functional properties in model systems. *J. Food Sci.* 55, 640–643.

- Ockerman, H. W. 1975. Comparative anatomy of meat animals. In Meat Hygiene. Lea and Febiger, Philadelphia.
- Ockerman, H. W. 1983. Chemistry of Meat Tissue, 10th Ed. Columbus, Ohio State Univ. OH. USA.
- Ockerman, H. W., 1985. Quality Control of Postmortem Muscle Tissue. Vol.3.Ed. The Ohio State Univ., Department of Anim. Sci. Columbus, OH., USA.
- Ockerman, H. W. ve Hansen, C. L. 1988. Animal By-product Processing. Ellis Horwood Ltd., Chichester, England.
- Ofoli, R. Y. 1990. Interrelationship of Rheology, Kinetics, and Transport Phenomena in Food Processing. In H. Faridi and J.M. Faubion Eds., Dough Rheology and Baked Products Texture. New York. AVI.
- Otremba, M. M. Dikeman, M. E. ve Boyle, E. A. E. 1999. Shelf-life of vacuum packaged, previously frozen ostrich meat, Meat Sci. 52, 279–283.
- Özdemir, S., Zorba, Ö. ve Gökalp, H. Y. 1994. Yağsız süt tozu, yağsız süt ve peynir altı suyunun emülsiyon özellikleri. Doğa Tr. Agric. Forestry 18, 507–513.
- Öztan, A., 2005. Et Bilimi ve Teknolojisi. TMMOB Gıda Müh. Odası Yay. Kitaplar Serisi, Yay. No: 1, Ankara.
- Paleari, M. A., Camisasca, S., Beretta, G., Renon. P., Carsico, P., Bertolo, G. ve Crivelli, G. 1997. Ostrich meat: Physico-chemical characteristics and comparison with Turkey and Bovine meat. Meat Sci., 48, 3/4, 205-210.
- Paterson, B. C., Parrish, F. C., ve Stromer, M. H., 1988. Effects of salt and pyrophosphate on the physical and chemical properties of beef muscle. J. of Food Sci., 53, 1258–1265.
- Pearce, K. N. ve Kinsella, J. E., 1978. Emulsifying properties of proteins: Evaluation of a turbidimetric technique. J. Agric. Chem., 26, 3, 716-723.
- Rao, M. A. ve Anathswaran, R. C. 1982. Rheology of fluids in food processing. Food Technol., 36, 116-126.
- Ramos, A., Cabrera, M. C., del Puerto, M., ve Saadoun, A. 2009. Minerals, haem and non-haem iron contents of Rhea meat. Meat Sci. 81, 116–119.
- Rosenvald, K., ve Andersen, H. J. 2003. Factors of significance, for pork quality, Meat Sci., 64, 219-237.
- Saldamlı, İ., ve Saldamlı, E., 1990. Gıda Endüstrisi Makinaları. Hacettepe Üniv. Müh. Fak. Gıda Müh. Ders Kitabı, 454s, Ankara.

- Sales, J. 1995. Nutritional quality of meat from some alternative meat species. *World Review of Animal Product*. 30, 47–56.
- Sales, J. 1996a. Histological, biophysical, physical and chemical characteristics of different ostrich muscles. *J. of the Sci. of Food and Agric.*, 70, 109-114.
- Sales, J. 1996b. Marketing of Ostrich meat. *Ostrich News*, Autumn, 34–36.
- Sales, J., ve Hayes, J. P. 1996. Proximate amino acid and mineral composition of Ostrich meat. *Food Chem.*, 6, 167-170.
- Sales, J., Marais, D. ve Kruger, M. 1996. Fat content, calorific value, cholesterol content and fatty acid composition of raw and cooked ostrich meat. *J. of Food comp. and analysis*, 9, 85–89.
- Sales, J., ve Mellet, F. D. 1996. Post-mortem pH decline in different ostrich muscles. *Meat Sci.*, 42, 235–238.
- Sales, J., ve Oliver-Lyons, B., 1996. Ostrich meat: A Review. *Food Australia*, 48. 504–511.
- Sales, J., Navarro, J. L., Manero, A., Lizurume, M. E., ve Martella, M. B. 1997. Carcasses and Component yields of Rheas, *British Poultry Sci.*, 38, 378-380.
- Sales, J. 1998. Fatty acid composition and cholesterol content of different ostrich muscles. *Meat Sci.*, 49, 489-492.
- Sales, J. ve Horbanczuk, J. 1998. Ratite meat. *World's Poultry Sci. J.*, 54, 59-67.
- Sales, J., Horbanczuk, J., Celeda, T., Kanecka, A., Zieba, G., ve Kawka, P. 1998. Cholesterol content and fatty acid composition of ostrich meat as influenced by subspecies, *Meat Sci.* 50, 385–388.
- Sams, A. R. 2001. *Poultry Meat Processing*. CRC pres LLC., Boca Raton London Newyork Washington, D. C. 30.
- Serdaroğlu, M., ve Turp, G. Y., 2001. Yeni bir gıda olarak Devekuşu eti. *Hayvansal Üretim*, 42, 2, 37–44.
- Seydim, A. C., Güzel-Seydim, Z. B., Han, I. Y. ve Dawson, P. L., 2000 .The effect of packaging on the shelf-life of ground Ostrich meat. *Annual IFT Meeting at Dallas, TX. Book of Abstracts*, 51C–34, 103.
- Skujins, S., 1998. *Handbook for ICP-AES (Varian-Vista). A Short Guide to Visa Series ICP-AES Operation. Variant Int. Ag. Zug, Version 1.0, Switzerland.*
- Smith, D. M. 1988. Meat proteins: Functional properties in comminuted meat products. *Food Technol.*, 42, 116-121.

- Spooncer, W. F. 1978. Yield of Organs and Glands in Relation to Carcass Weight. Meat Res. Report 8/78. Cannon Hill, Queensland. CSIRO Div. of Food Res.
- Steel, R. G. D., ve Torrie, J. H., 1980. Principle and procedures of statistic: A biometrical approach. New York: McGraw-Hill.
- Toldra, F. 2003. Muscle Foods: Water Structure and Functionality, Food Sci. Tech. Int, 9, 3, 173–177.
- Tornberg, E. ve Hermansson, M., 1977. Functional characterization of protein stabilized emulsions:Effect of processing. J. Food Sci. 42, 468–472.
- Vatansever, H., 2002. Devekuşu Üretim Sistemleri (Çeviri) (FAO Animal Production and Health Paper 144), Ankara.
- Verugopal, V., 1997. Functionality and potential applications of thermostable water dispersions of fish meat. Food Sci. and Technol., 8, 271–276.
- Wardlaw, F. B., Skelley, G. C., Johnson, M. G. ve Acton, J. C. 1973. Changes in meat components during fermentation, heat procesing and drying of a summer sausage. J. of Food Sci., 38; 1128-1231.
- Webb, N. B., Ivey, J. F., Craig, H. B., Jones, V. A. and Monroe, R. J., 1970. The measurement of emulsifying capacity by electrical resistance. J. Food Sci., 35, 501.
- Yazıcıoğlu, T. ve Karaali, A., 1983. Türk Bitkisel Yağlarının Yağ Asitleri Bileşimleri. TÜBİTAK. Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsü. Beslenme ve Gıda Teknolojisi Bölümü. Yayın No: 70, Gebze, Kocaeli.
- Zorba. Ö. 1990. Taze ve Dondurulmuş Sığır Etlerinin Çeşitli Emülsiyon Parametreleri Üzerinde Farklı Yağ Sıcaklığı, Fosfat ve Tuz Seviyesi Etkisinin Model Sistemde Araştırılması. Atatürk Üniv. Fen Bil. Enst. Yük. Lis. Tezi, Erzurum. s. 74.
- Zorba, Ö., Gökalp, H. Y., Yetim, H., ve Ockerman, H. W., 1993. Salt, phosphate and oil temperature effects on emulsion capacity of fresh or frozen meat and sheep tail fat. J. of Food Sci., 58, 3, 492–496.
- Zorba, Ö., Özdemir, S. ve Gökalp, H.Y., 1998. Stability of model emulsions prepared using whey and muscle proteins. Nahrung, 42, 16-18.
- Zorba, Ö., ve Kurt, Ş. 2006, Optimization of emulsion characteristics of beef, chicken and turkey meat mixtures in model system using mixture design. Meat Sci., 73, 611-618.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Sümeyra Sultan TİSKE

Doğum Yeri : Karaman

Doğum Tarihi : 12/11/1983

Medeni Hali : Bekar

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Karaman İmam Hatip Lisesi (1994–2000).

Ön Lisans : Selçuk Üniversitesi Karaman M.Y.O. Gıda Bilimi ve Teknolojisi Programı (2001-2003).

Lisans : Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Programı (2003–2007).

Yüksek Lisans: Selçuk Üniveristesi F.B.E. Gıda Mühendisliği A.B.D. Et Bilimi ve Teknolojisi Bilim Dalı (2007-2009).

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

1. Enfes Yemek Fabrikası: 01.10.2003- 01.10.2004, Karaman
2. Aroma Bursa Meyve Suları: 01.08.2007- 21.10.2007, Karaman
3. ADM Catering: 02.11.2007- 21.10.2008, Konya
4. Sadem Usta Hazır Yemek Fabrikası: 02.11.2008–17. 01. 2009, Konya
5. Dilkent Gıda ve Taah. San. Tic. Ltd. Şti.: 17.02.2009-21.08.2009, Karaman
6. Vera Hazır Yemek Fabrikası: 23.07.2009-(Devam ediyor), Konya