

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**DEVEKUŞU ETİNİN
BAZI BESİNSEL VE FONKSİYONEL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ARAŞTIRMA**

NESRİN BULUT

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**ANKARA
2006**

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

DEVEKUŞU ETİNİN BAZI BESİNSEL VE FONKSİYONEL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Nesrin BULUT

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Nuray KOLSARICI

Bu çalışmada devekuşu etinin besinsel ve fonksiyonel özellikleri belirlenmiştir. 10 adet devekuşunun alt ve üst but etleri kullanılarak yapılan çalışmada alt but etinin nem içeriğinin üst but etine göre daha yüksek olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Alt but etine göre daha düşük nem içeriğine sahip olan üst but etinin protein oranı alt buta kıyasla yüksektir. Yağ ve kül içeriği üst butta alt buta göre daha yüksek olup, kollagen içeriği düşüktür ayrıca yağ ve kollagen içeriği arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ($p<0,05$). Kesimden 24 saat sonra ölçülen pH değeri alt but etinde 5,63, üst but etinde 5,65'tir. Emülsiyon kapasitesi ve emülsiyon stabilitesinin alt ve üst butlar arasında önemli ölçüde farklılık göstermediği saptanmıştır ($p<0,05$) ancak bu değerler tavuk, sığır ve hindi gibi türlere ait ES ve EC içeriğinden oldukça yüksektir. Su tutma kapasitesi üst but etinde alt but etine göre daha yüksek bulunmuştur ($p<0,05$). Su aktivitesi, pişme kaybı, CIE L* (parlaklık) değeri alt ve üst butlar arasında önemli ölçüde fark etmezken a* (kırmızılık) ve b* (sarılık) değerleri açısından alt ve üst but arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ($p<0,05$). Kolesterol içeriği alt ve üst butlar arasında istatistik olarak önemsiz olup diğer hayvan türlerine göre miktarı oldukça düşüktür. Çalışmada tekli doymamış yağ asitlerinin en fazla miktara sahip olduğu görülmüştür. Üst butun alt buta göre daha yüksek toplam doymuş yağ asidi içeriğine sahip olduğu belirlenmiş, alt but etinin de toplam tekli ve toplam çoklu yağ asidi içeriğinin üst buta göre yüksek olduğu görülmüştür. Alt ve üst butlar arasındaki fark istatistik olarak değerlendirilmiş, doymuş yağ asitlerinden C16:0, C17:0, C24:0 yağ asitlerinde, tekli doymamış yağ asitlerinden C14:1 ve C16:1 yağ asitlerinde ve çoklu doymamış yağ asitlerinden C18:2, C20:2 ve C20:4 yağ asitleri arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Devekuşu alt but etinde en fazla bulunan mineralin potasyum olduğu belirlenmiştir. Potasyumun yanı sıra fosfor, sodyum, magnezyum, demir ve çinko fazla bulunan minerallerdendir. Devekuşu üst but etinde alt but etinde olduğu gibi potasyum en fazla olup fosfor, sodyum, magnezyum, demir ve bakır yüksek oranda bulunmaktadır. Alt ve üst butlar arasında sodyum, magnezyum, çinko, bakır ve krom içeriği yönünden fark önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Duyusal değerlendirme sonuçlarında bütün parametrelerde devekuşu üst but etinin alt but etine göre daha yüksek puanlar aldığı görülmüştür. Çalışma sonucuna göre lezzet ve tekstür parametrelerinde alt ve üst but etleri arasındaki fark önemli bulunmuştur ($p<0,05$).

2006, 63 sayfa

Anahtar Kelimeler: Devekuşu eti, besinsel kalite, teknolojik kalite, emülsiyon kapasitesi, emülsiyon stabilitesi.

ABSTRACT

Master Thesis

A STUDY ON SOME NUTRITIONAL AND FUNCTIONAL PROPERTIES OF OSTRICH MEAT

Nesrin BULUT

Ankara University
Graduate School of Naturel and Applied Science
Food Engineering Departments

Advisor: Prof. Dr. Nuray KOLSARICI

In this study, nutritional and functional properties of ostrich meat were determined. Ten ostrich top and down thigh muscles were used as material. While moisture content of down thigh was higher than that of top thigh ($p < 0,05$), higher protein, ash and fat in top thigh were determined as compared with down thigh. Differences in fat and collagen contents between top and down thigh meats were statically significant ($p < 0,05$). The pH values measured in 24 hours postmortem after slaughtering were 5,63 and 5,65 in down thigh and top thigh muscles, respectively. No significant difference ($p > 0,05$) was found in emulsion stability (ES) and emulsion capacity (EC) between down thigh and top thigh meat, and values for ES and EC determined in ostrich thigh meat were much more higher than those determined in chicken, bovine and turkey meats. Down thigh meat had higher water holding capacity than top thigh meat ($p < 0,05$) while there was no significant difference ($p > 0,05$) between top and down thigh meats in CIE L* (lightness), water activity and cooking loss values, a* (redness) and b* (yellowness) values of top and down thigh meats significantly differed ($p < 0,05$). No significant difference was determined between cholesterol content of top and down thigh meats; however, ostrich meat had relatively lower cholesterol content than meat from other animal species. Predominant fatty acids in thigh meats were monounsaturated fatty acids in the present study. It was determined that saturated fatty acids content of top thigh meat was higher than that of down thigh meat. Down thigh meat had higher total mono- and polyunsaturated fatty acids contents than top thigh meat. Significant differences ($p < 0,05$) were observed between top and down thighs for some individual saturated fatty acids such as C16:0, C17:0, C24:0, for some monounsaturated fatty acids such as C14:1 and C16:1, and for some polyunsaturated fatty acids such as C18:2, C20:2 and C20:4. Potassium was the mineral found in the ostrich top and down thigh muscle in the highest concentration. Other predominant minerals in down thigh meat were phosphorus, sodium, magnesium, iron and zinc. In top thigh meat, phosphorus, sodium, magnesium, iron and copper content were the highest. Differences between top and down thigh meats in sodium, magnesium, zinc, copper and chrome content were statically significant ($p < 0,05$). Ostrich meat's top thigh meat had higher sensory scores than down thigh meat for all attributes in sensory evaluation. Flavor and texture attributes between top and down thigh meats differed statically ($p < 0,05$).

2006, 63 page

Key Words: Ostrich Meat, Nutritional quality, Technological quality, Emulsion capacity, Emulsion stability.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmasının her aşamasında bilgi ve tecrübesi ile bana yol gösteren, karşılaştığım her zorlukta yardımlarını ve manevi desteğini esirgemeyen değerli danışmanım Sayın Prof. Dr. Nuray KOLSARICI' ya, çalışmamda yapmış oldukları yardımlardan dolayı Sayın Prof. Dr. İbrahim AK ve Sayın Prof. Dr. Mustafa KARAKAYA' ya laboratuvar çalışmalarında yardımlarını benden esirgemeyen Sayın Araş. Gör. Ülkü DALMIŞ ve Yrd. Doç. Dr. Cemalettin SARIÇOBAN' a bilgi ve desteği ile her zaman yanımda olan Sayın Doç. Dr. Kezban CANDOĞAN' a analizlerim konusunda yardımlarından dolayı Sayın Orhan DUDAKLI' ya, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Ankara İl Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü idarecileri ve kimyasal analiz laboratuvarı çalışanlarına, SYS Devekuşu Hayvancılık Üretim Çiftliği Tic. Ltd. Şti. adına Sayın Şükrü SARIKAYA' ya, Değerli çalışma arkadaşlarım ve idari amirlerime, beni her zaman destekleyen ve tüm öğrenim hayatım süresince hep yanımda olan aileme en içten teşekkürlerimi sunarım.

Nesrin BULUT
Ankara, Ekim 2006

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
KISALTMALAR DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	3
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	24
3.1 Materyal	24
3.2 Yöntem.....	24
3.2.1 pH değerinin belirlenmesi.....	24
3.2.2 Nem ve yağ miktarının belirlenmesi.....	24
3.2.3 Kül miktarının belirlenmesi.....	25
3.2.4 Protein miktarının belirlenmesi.....	25
3.2.5 Kollagen miktarının belirlenmesi.....	25
3.2.6 Kolesterol miktarının belirlenmesi.....	26
3.2.7 Su aktivitesi (As)	27
3.2.8 Su tutma kapasitesi (STK).....	27
3.2.9 Pişme kaybı.....	27
3.2.10 Emülsiyon kapasitesi (EK).....	27
3.2.11 Emülsiyon stabilitesi (ES).....	28
3.2.12 Mineral madde miktarının belirlenmesi.....	29
3.2.13 Renk.....	29
3.2.14 Duyusal analiz.....	29
3.2.15 Yağ asidi dağılımı	30
3.2.16 İstatistik analiz.....	31
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	32
4.1 Devekuşu Etinin Nem, Protein, Yağ, Kül ve Kollagen İçeriğinin Belirlenmesi.....	32

4.2 Devekuşu Etinin Kolesterol İçeriği ve Yağ Asidi Dağılımı.....	36
4.3 Devekuşu Etinin Mineral Madde İçeriği	42
4.4 Devekuşu Etinin pH Değeri, Emülsiyon Kapasitesi, Emülsiyon Stabilitesi ve Su Tutma Kapasitesi İçeriği.....	45
4.5 Devekuşu Etinin Su Aktivitesi, Pişme Kaybı ve Renk İçeriği.....	48
4.6 Devekuşu Etinin Duyusal Değerlendirmesi.....	51
5. SONUÇ.....	54
KAYNAKLAR.....	56
EK 1 Devekuşu Eti Duyusal Değerlendirme Formu.....	62
ÖZGEÇMİŞ.....	63

KISALTMALAR DİZİNİ

EK	Emülsiyon kapasitesi
A_s	Su Aktivitesi
ES	Emülsiyon stabilitesi
STK	Su Tutma Kapasitesi
TBA	Tiyobarbütirik Asit

ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 1.1 Devekuşu karkasının but ve sırt bölümlerinden elde edilen kasların görünümü.....	14
---	----

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1 Devekuşu üretimi ile sığır yetiştiriciliği verim karşılaştırılması.....	6
Çizelge 2.2 Dünya'daki damızlık devekuşu sayısı.....	7
Çizelge 2.3 Türkiye'de devekuşu işletmelerinin bölgelere göre dağılımı.....	8
Çizelge 2.4 Değişik tür hayvan karkaslarının farklı bölgelerinin oransal olarak karşılaştırılması.....	9
Çizelge 2.5 Devekuşunun canlı ağırlık, karkas ağırlığı ve çeşitli yan ürünlerinin ağırlıkları ve oranları.....	11
Çizelge 2.6 Cinsiyetlerine göre devekuşlarının et verimi ve karkas yağı oranları.....	13
Çizelge 2.7 Devekuşundan elde edilen bazı kasların ortalama ağırlıkları ile canlı ağırlıkları ve karkas ağırlığı üzerinden oranları.....	14
Çizelge 2.8 Devekuşu etinin kimyasal özelliklerinin sığır ve tavuk eti ile karşılaştırılması.....	17
Çizelge 2.9 Devekuşu etinin amino asit ve mineral madde içeriğinin sığır ve tavuk eti ile karşılaştırılması.....	18
Çizelge 2.10 Farklı pişirme sıcaklıklarının devekuşu eti bileşimine etkisi	19
Çizelge 4.1 Devekuşu etinin nem, protein, yağ, kül ve kollagen içeriği.....	32
Çizelge 4.2 Devekuşu etinin kolesterol içeriği ve yağ asidi dağılımı	37
Çizelge 4.3 Devekuşu etinin mineral madde içeriği.....	43
Çizelge 4.4 Devekuşu etinin pH değeri, emülsiyon kapasitesi, emülsiyon stabilitesi ve su tutma kapasitesi	45
Çizelge 4.5 Devekuşu etinin su aktivitesi, pişme kaybı ve renk içeriği.....	48
Çizelge 4.6 Devekuşu etinin duyuusal değerlendirme puanları.....	52

1. GİRİŞ

Dünyada olduğu gibi ülkemizde de yetersiz ve dengesiz beslenme önemini korumakta ve gün geçtikçe de artmaktadır. Ülkeler artan insan nüfusu karşısında hayvansal protein gereksinimini karşılayabilmek için hayvansal ürünlerin çeşitlendirilmesi yolunda değişik protein kaynakları aramak zorunda kalmaktadır (Serdaroğlu ve Turp 2001). Tüketicinin eğitim düzeyinin artması ve alışılmış hayvansal ürünlere karşı doygunluk çoğu yetiştiriciyi devekuşu gibi farklı üretim kaynakları aramaya yöneltmiştir (Poyraz ve Galip 1998).

Yeryüzünde yaklaşık 120 milyon yıldır bulunan en eski kanatlı türlerinden biri olan devekuşu, ratite (uçucu olmayan kuşlar) ailesinin üyesidir. Karada yaşayan hayvanlar içinde birim yemden yüksek düzeyde canlı ağırlık artışı sağlayan bir tür olması nedeniyle evcilleştirilerek dünyanın ortalama 50 ülkesinde tüy, deri, yumurta, et ve yağından faydalanmak üzere soğuk iklime sahip bölgelerden (Alaska), çöl iklimi olan bölgelere (Orta Afrika) kadar geniş bir alanda yetiştiriciliği yapılmaktadır (Tuncer 1998).

Bugün dünyada devekuşu üretiminin yaklaşık % 97'si Güney Afrika'da gerçekleştirilmektedir. Bunun yanı sıra A.B.D., Avrupa, Ortadoğu ülkelerinde yetiştiriciliği yapılan ve son yıllarda Uzakdoğu ülkelerinde de üretimine başlanılan devekuşunun, ekonomik değerinin anlaşılması günden güne artmakta ve sonuçta tüm dünyada hızla yaygınlaşmaktadır (İşgüzar 1998).

Devekuşu eti kırmızı etle kıyaslandığında kırmızı ete göre sağlıklı bir alternatif, aynı zamanda tüm dünyada aşçılar, oteller, restoranlar tarafından aranılan bir lezzettir (Anonymous 1997a). 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 etinden de üstündür. Ayrıca özel aroması nedeniyle tüm düşük yağlı etlere tercih edilebilir. Günümüzde sağlıklı ve hafif yiyeceklere olan eğilim göz önüne alındığında devekuşu eti belirtilen tüm özellikleri ile ideal et tipini oluşturur (Sales 1996a, Kolsarıcı ve Candoğan 2002).

Bu çalışma ile son yıllarda Türkiye’de üretimine paralel olarak tüketimi de hızla artan devekuşu etinin besin değeri içeriği belirlenerek sağlıklı beslenmeye katkısı ortaya konulmuş ve devekuşu etinin teknolojik özellikleri araştırılarak ileri işlenmiş et ürünleri üretiminde kullanılabilme olanağı belirlenmiştir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Hayvanlar aleminin taksonomik sınıflandırmasında devekuşları *Avis* (Kanatlı ve Tüylüler) sınıfında yer almakta olup, *Struthianiformes* takımına, *Struthiones* alt takımına, *Struthio* cinsine, *Struthio camelus* türüne dahildirler. 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 ta 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).

Devekuşunun kafatası süngerimsi yapıda olup yapısında hava bulunmaz. Yetişkin bir devekuşunun beyni yaklaşık bir tavuk yumurtası büyüklüğünde ve 30-40 g ağırlığındadır. Devekuşu, tüyleri havaya karşı itici güç oluşturma yerine havayı aralarından geçirdiğinden uçmaya uygun değildir. Devekuşunun gözleri, kafatasının yaklaşık üçte birini kapsar ve çok iyi görme yeteneğine sahiptir. Boyun yapısı nedeniyle tüm çevresini görebilir, bu nedenle yanına yaklaşırken çok dikkatli olmak gerekmektedir. Devekuşları grup halindeyken, biri ani bir hareket yaptığında, diğeri de aynı hareketi tekrarlar bu yüzden de büyük gruplarla çalışılırken bu tür hareketler ciddi yaralanmalara neden olabilmektedir (Sluis 1994). Birkaç haftalık olan genç kuşların kaslarını ve solunum sistemlerini geliştirebilmeleri için, yürümeye ihtiyaçları vardır, bunun için de çiftliklerde geniş alanlar sağlanmalıdır (Sluis 1994).

Devekuşları 50 °C sıcakta ve –35 °C soğukta yaşayabilirler. Boyları 2-2.5 m yüksekliğinde olup yetişkinleri 100-160 kg ağırlığındadır. Hızları saatte 60 km'ye ulaşabilir ve bu hızda 30 dk koşabilirler. Devekuşları hem et, hem de ot (meyve, bitki tohumları, çalı yaprakları ve sulu bitkiler) ile beslenirler, ayrıca katı yiyeceklerin ezilip sindirilmesine yardımcı olmak üzere taş yutarlar. Dengeli ve uygun yem rasyonları dişilerin üretim aktivitelerinde en önemli faktörlerdendir (İşgüzar 1999).

Devekuşu (*Struthio camelus*); Emu, Rhea, Cassowary ve Kiwi'leri içeren Ratite familyasına mensuptur. Ratite adı Latince ratis (raft) kelimesinden gelir ve omurgasız sternumlu (Göğüs kemiği) kuşlara verilen addır. Bu familyanın en tipik özelliği, göğüs kemiklerinin düz olması ve göğüs kafeslerinin uçmaya uygun olmaması nedeniyle uçuş özelliklerinin bulunmamasıdır. Bu familya içinde en büyük kuş devekuşudur ve en uzun kalınbağırsak bu kuşta yer almaktadır. Kalınbağırsakda mikrobiyel fermentasyonla selüloz ve hemiselüloz sindirilebilmekte, uçucu yağ asitleri ve metabolitlerin çoğunluğu burada absorbe edilebilmektedir (Westhuizen and Earle 1993). Bu nedenle rasyonda uygun konsantre yemin yanında, taze yonca gibi iyi kaliteli kaba yem bulunduğu yemden yararlanmanın çok iyi olduğu bildirilmektedir. İlk haftalarda 1.8 kg yemle 1 kg, 8-10. haftada 2.5 kg yemle 1 kg, 6 aylık yaşta 8 kg yemle 1 kg canlı ağırlık kazancı tespit edilmiştir (Campodonico and Mason 1990). Bakım ve besleme ilk 16 hafta içerisinde önemlidir, çünkü kuşlarda yüksek ölüm ve deformasyonlar bu dönemde görülmektedir. Deeming *et al.* (1993)'nın yaptığı çalışmada kuluçkadan çıkan civcivlerin ağırlıkları 500-800 gr iken, 5 hafta sonra 5 kg ağırlığa ulaşmıştır. Üç aylık civcivlerin yaşama oranları % 66.7-% 78.3 arasında bulunmuştur. Dişi civcivlerin erkeklerden daha iyi büyüdüğü tespit edilmiştir. Dişiler 18-24 ayda, erkekler 24-36 aylarda cinsel gelişimini tamamlamaktadır (Deeming *et al.* 1993). Verimli yaşam uzunlukları 40-50 yıl kadar olabilir. İlk yıl 10-20 adet yumurta yapar, en yüksek verime ise ancak 7 yaşında erişir. Bundan sonra her yıl 70-80 adet yumurta üretirler (Koçak ve Özkan 1996).

Devekuşu yetiştiriciliği birinci planda damızlık üretimi amacıyla yapılmaktadır. Çünkü damızlık yumurta ve civciv satışından elde edilen kar, kasaplık üretiminden daha

fazladır. Buna rağmen Avrupa'nın ve Kuzey Amerika'nın lüks lokantalarında devekuşu eti fazlaca tüketilmektedir. Talebi karşılamak için bir taraftan damızlık üretimi yapılırken bir taraftan da kasaplık devekuşu yetiştirme çalışmalarına hız verilmiştir. Bu konuda Güney Afrika Cumhuriyeti ve İsrail hayli ilerleme sağlamışlardır. Güney Afrika'da sadece Oudtshoorn Tarım Kooperatifi kesimhanesinde (Little Karoo Agricultural Cooperative Slaughter House) günde 300 devekuşu kesildiği bildirilmektedir (Anonymous 1995). Normalde 12-14 ay olan kesim yaşı İsrail'de yapılan çalışmalar ve ilerlemeler sonucu 9 aylık yaşa indirilmiş ve 54 kg' dan fazla et elde edilmiştir (Foggin 1990, Dunn 1992) Almanya'nın da kasaplık devekuşu üretiminde rekabet edecek düzeye ulaştığı bildirilmektedir (Abeln 1993).

Devekuşu yetiştiriciliğinde en büyük problemler dölsüz yumurta, embriyonik ölümler ve civciv çıktıktan sonraki bacak deformasyonlarıdır. Bu problemler çiftçiliğe yeni başlayan bir girişimci için önemli ekonomik kayıplara neden olabilmektedir. Bu tür problemler beslenme ve kuluçka hatalarından kaynaklanabilmektedir. Diğer kanatlılardan farklı olarak devekuşu yumurtalarının yapay kuluçkası esnasında döllülük oranının ve çıkış gücünün düşüklüğü sorunlar yaratmaktadır. Çıkımı takip eden ilk 3 aydaki yüksek ölüm ve hastalanma oranı (% 30-% 50) devekuşu üretiminde en önemli sınırlayıcı faktördür. Civcivlerin pek çoğunun sun'i şartlar altında yetiştirilmesi ve yetiştiricinin bakım şartları, hayvanlar üzerinde ciddi baskılara yol açmaktadır. Devekuşları yetersiz yem tüketimi, geç gelişme, ayak problemleri, tüy gelişiminin zayıf oluşu, hastalıklara karşı bağışıklığın düşük oluşu gibi pek çok problemle karşı karşıyadır (Karataş 1999). Devekuşunun yıllık üreme kapasitesi ve kesim yaşına göre sığırdan üstün olduğu ve sığıra göre daha iyi yemden yararlanma yeteneğine sahip olduğu bildirilmektedir (Jost 1993, Shanawany 1996). Çizelge 2.1'de devekuşu üretimi ile sığır yetiştiriciliği verim karşılaştırılması yapılmıştır.

Dünya'da ticari anlamda devekuşu yetiştiriciliğine değerli tüylerinin üretimi için 1860 yılında Güney Afrika'nın Klein Karoo bölgesinde başlanmıştır. 1975 yılından sonra derisi, son 10 yıldır da sağlıklı ve lezzetli olan eti için yetiştiriciliği yapılmaktadır. Günümüzde yetiştiriciliği damızlıktan sonra en fazla eti ve derisi için yapılmakla

birlikte, tüyü, yumurtası, yağı ve diğer bir çok ürünü çeşitli amaçlarla kullanılmakta ve yüksek fiyatlarla alıcı bulabilmektedir (Şahan vd. 1999).

Çizelge 2.1 Devekuşu üretimi ile sığır yetiştiriciliği verim karşılaştırılması
(Cooper 2000)

	Sığır	Devekuşu
Gebelik\kuluçka süresi (Gün)		
Yıllık yavru verimi (Adet)		
Gebelikten kesime dek geçen süre (Gün)		
Yıllık Et verimi (kg)		
Deri üretimi (m ²)		
Tüy (kg)		

1986 yılına kadar Güney Afrika'da bulunan ticari nitelikteki devekuşu çiftliklerine günümüzde Amerika, Avustralya, Avrupa'nın bir çok ülkesi, Çin, İsrail ve daha bir çok ülkede rastlanabilmektedir. Çizelge 2.2'de damızlık devekuşlarının dünyadaki sayısı verilmiştir. Günümüzde Dünya devekuşu üretiminin önemli bir bölümü Güney Afrika tarafından karşılanmaktadır (Anonim 2006).

Et, deri ve tüy gibi değerli hayvansal ürünleri ekonomik olarak sağlayan devekuşu artık Türkiye'de de üretilmeye başlanmıştır. Devekuşu yetiştiriciliğine ilk olarak 1995 yılında özel sektör tarafından İsrail'den ithal edilen damızlıklarla Antalya Manavgat'da başlanmıştır. Daha sonra Avusturya'dan ithal edilen damızlıklarla Dalaman'da özel bir işletme kurulmuş, ancak bu girişim başarısız olunca bu hayvanların bir bölümü ile 1996 yılında Kırşehir Kaman'da özel bir işletme kurulmuş, kalan hayvanlar ise 1997 yılında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesine getirilerek Üniversite-Özel Sektör işbirliği çerçevesinde devekuşu üretim projesi başlatılmıştır (İşgüzar 1998). Gaziantep'te kurulan bir çiftlikte bunlara eklenmiştir (Avcı 2000). Devekuşu işletmeleri daha çok

Çizelge 2.2 Dünya'daki damızlık devekuşu sayısı (Anonim 2001)

Bölgeler	Devekuşu Sayısı	Oranı %
Afrika	355 000	60.6
Avustralya ve Yeni Zelanda	38 000	6.5
Asya	39 400	6.7
Orta Doğu	31 000	5.3
Batı Avrupa	75 000	12.8
Doğu Avrupa	8 000	1.4
İskandinavya	5 000	0.8
Kuzey Amerika	25 000	4.3
Güney Amerika	9 400	1.6
Toplam	585 800	100.0

nüfus yoğunluğu yüksek ve büyük tüketim merkezlerinin bulunduğu bölgelerde yoğunlaşmıştır (Anonim 2006). Çizelge 2.3'de bölgelere göre devekuşu işletmelerinin dağılımı verilmiştir. Bölgeler bazında devekuşu işletmeleri değerlendirildiğinde İç Anadolu Bölgesinde işletme sayısının diğer bölgelere göre daha fazla olduğu ancak hayvan sayısı bakımından ilk sırayı Marmara Bölgesinin aldığı görülmüştür. İller bazında en fazla devekuşu işletmesi Konya, Antalya, Aydın, Bursa, İstanbul ve İzmir illerinde olup en fazla kapasite Kırklareli'nde bulunmaktadır (Durmuş 2004).

Günümüzde devekuşları, eti yanında tüyü, derisi ve yumurtasından yararlanılmak üzere de yetiştirilmektedir. Fakat üretiminde asıl hedef et ve deri üretiminden elde edilen kazançtır diğer verimler yan ürün olarak değerlendirilmektedir.

Çizelge 2.3 Türkiye’de devekuşu işletmelerinin bölgelere göre dağılımı (Durmuş 2004)

Bölgeler	İşletme Sayısı	Damızlık Sayısı	Toplam Devekuşu Sayısı	Civciv Sayısı	Kasaplık Sayısı
Marmara	60	1144	4316	2458	714
İç Anadolu	59	878	2051	512	661
Ege	37	668	1878	805	405
Akdeniz	67	1091	2181	807	283
G. Doğu Anadolu	14	270	1128	851	7
Karadeniz	5	59	103	38	6
Doğu Anadolu	7	223	470	133	114
Toplam	249	4333	12127	5604	2190

Devekuşu derisi yumuşak, esnek ve sağlam olmasından dolayı moda sektöründe lüks deriler arasında yer almaktadır. Dayanıklı ve oldukça kolay şekil alma özelliğine sahip bu ürüne karşı deri sanayinin ilgisi her geçen gün daha da artmakta ve bu pazar hızla büyümektedir. Devekuşunun derisi, sığır derisinden 3-5 kat daha dayanıklıdır (Koçak ve Özkan 1996). Güney Afrika’da en kaliteli deri, 10-14 aylık devekuşlarından elde edilmektedir (Serdaroğlu ve Turp 2001). Yumuşak özelliğe sahip devekuşu derisinden ayakkabı, cüzdan, kemer, eldiven ve giysi yapımında yararlanılmaktadır (Cooper 2000).

Çok eski çağlarda insanoğlunun devekuşuna ilgisi onun sahip olduğu güzel tüylerinden kaynaklanmıştır. Bir devekuşundan her 8 ayda bir kez yolunarak yaklaşık 1.5-2 kg kadar tüy elde edilir. İlk tüy alımı ise, devekuşları ancak 9 aylık olduktan sonra gerçekleştirilir (Koçak ve Özkan 1996). Tüyün ilk yolunmasından bir ay sonra kanatlarda gençlik tüyleri çıkmaya başlar. Bu tüyler haftada ortalama 4 cm uzar. Devekuşu tüyleri 40 yaşına kadar alınabilir ancak 8 ayda bir yapılan yolma işleminden dolayı 4-5 yaşından sonra kalite düşmeye başlar ve ileri yaşlarda tüy sayısı azalır (Palerie *et al.* 1995). Tüyler, yağsız ve

yumuşak olduğu için toz alımında, her türlü elektronik cihazların ve özellikle mikroçiplerin temizliğinde ayrıca süs eşyası olarak da kullanılmaktadır (İşgüzar 1998).

Devekuşları iki yaşlarından itibaren cinsel olgunluğa erişirler ve 22 aylık olunca yumurta vermeye başlarlar. Normal koşullarda dengeli ve yeterli beslenmeyle, devekuşları yılda ortalama 40-70 adet arasında yumurta yapabilirler. Devekuşu yumurtasının eni 12 cm, boyu 15 cm ve ağırlığı 1.5 kg civarındadır (İşgüzar 1998). Kabukları porselen gibidir ve çok dayanıklıdır. Devekuşu yumurtasının % 20-24'ü kabuk, yumurta içeriğinin 2/3'ü Albümin ve 1/3'ü ise yumurta sarısından oluşmaktadır. Yumurta sarısı embriyonun gelişmesi için enerji sağlarken, albumen ise su, protein, vitamin ve iz mineralleri sağlamaktadır (Tuncer 1998).

Devekuşlarında yağın büyük bir kısmı deri altında toplanmıştır. Nemlendirici özellikte olması, derinin içine işlemesi 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 Mısır ve Romalılar tarafından kullanılmıştır (İşgüzar 1998).

Devekuşu bacağı tendonları, insan bacağından yırtılan tendonların yerine kullanılmak üzere yeterli uzunluk ve sağlamlığa sahiptir. Gözleri, göz enstitülerinde katarakt tedavisi amacıyla kullanılmaktadır. Ayrıca araştırmalar, devekuşu gözlerinin kornea transplantasyonunda kullanılmasının mümkün olduğunu göstermektedir. Devekuşu beyni, Alzheimer hastalığı ve diğer hafıza kaybı şekillerinin tedavisinde üzerinde çalışılan bir madde de üretmektedir. Bunun yanı sıra devekuşu kanı, kanser ve AIDS araştırma enstitülerinde tıbbi araştırmalarda kullanılmaktadır. Gagası ve tırnakları da ilaç sanayisinde ilaç hammaddesi olarak kullanılmaktadır. Bağırsakları kurutulup süs eşyası olarak işlenmektedir (İşgüzar1998).

Ticari amaçla devekuşu üretimi ilk olarak Güney Afrika ve İsrail’de yapıldığı için bu iki ülke üretim yapan diğer ülkeler içinde gerek kesim ve gerekse elde edilen etin pazarlanması konularında en fazla deneyime sahip olanlardır. Bu yüzden devekuşlarına gelişmiş kesim yöntemleri Güney Afrika ve İsrail’de uygulanmaktadır. Çünkü bu ülkelerde endüstri kar ve reklam aşamasına ulaşmıştır. Devekuşu kesimi karkasın eldesi ve etin sınıflandırılması ülkelere göre bir takım farklılıklar gösterse de temel işlem aynıdır (Paleari *et al.* 1995, Sales and Horbanczuk 1998a, Kolsarıcı ve Candoğan 2002).

Devekuşu Güney Afrika’da optimum deri kalitesinin elde edildiği zamanda yaklaşık 14 aylıkken, İsrail’de ise deri kalitesi o kadar önemsenmediği için devekuşları 9 aylıkken kesilir. Kesimden önce hayvanların stress oluşturabilecek her türlü faktörden uzak tutulması gerekir. Çünkü hayvanlarda oluşan stress et kalitesi üzerine olumsuz etki yapar (Karataş 1999).

Kesim için getirilen hayvanlar uygun bir dinlenme periyodunun ardından antemortem muayeneden geçirilir ve baş kısmına elektrik şoku uygulanarak bayıltılır. Bayılma işleminden sonra ayaklarından asılan hayvanın şah damarı kesilerek kanı akıtılır. Kan akıtma işleminden sonra tüyler elle yolunur ve baş ayrılır. Deri yüzme işlemi deriye atılan birkaç kesikle başlatılır. Deri ayrıldıktan sonra hayvan ters döndürülür ve kanatlarından asılır. Ayaklar, kaval kemiği oynak noktasından ayrılır, karın boşluğu açılır ve göğüs ile karın boşluğundaki iç organlar sökülür. Kuyruk yağı ayrılır. But 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 *et al.* 1995, Sales and Lyons 1996, Sales and Horbanczuk 1998a, Kolsarıcı ve Candoğan 2002). Kesim artıkları ise et ve kemik unu şeklinde değerlendirilir (Vatansever 2002).

Bir devekuşunda butlar karkasın en büyük kısmını oluşturur ve butlardaki kaslar diğer kaslara göre daha az lif içerir. Koyun, sığır ve domuz karkası, devekuşu karkası ile

mukayese edildiğinde bu hayvanlardaki but ve bonfile kısmının oransal olarak, devekuşu karkasından daha az olduğu görülür (çizelge 2.4). Devekuşunda bonfile *M. iliofibularis* ve *M. caudiliofemoralis* kaslarından oluşur ve bu iki kas tek başına tüm karkasın % 10'unu oluşturur. Halbuki sığır bonfilesi (*L. dorsi*) için bu oran % 2'dir (Karataş 1999).

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 dolaylarındadır (Morris *et al.* 1995b). Kesim için devekuşu karkaslarının ortalama 85 kg ağırlığa ulaşmış olmaları önerilir (Sales and 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 *et al.* 1995, Kolsarıcı ve Candoğan 2002).

Çizelge 2. 4 Değişik tür hayvan karkaslarının farklı bölgelerinin oransal olarak karşılaştırılması (Paleari *et al.* 1995).

	Karkas (Kg)	But (%)	Sırt ve bel (%)	Bonfile (%)
Devekuşu	48	72	4	10
Domuz	90	27	11	1.5
Sığır	300	29	17.5	2
Koyun	25	33	15.5	0.5-1

Yapılan bir araştırmada devekuşlarının canlı ağırlığı, karkas ağırlığı ve yan ürünleri incelenmiştir. Bu çalışmada yaşları 10-14 ay olan devekuşları farklı yerlerde ticari olarak kesilmiş canlı ağırlık, karkas ağırlığı ve yan ürünlerinin ölçümleri yapılmıştır. Araştırma bulgularına göre canlı ağırlıkları ortalama 95.54 kg karkas ağırlığı ortalama 55.91 kg

olarak saptanmış, elde edilen bazı yan ürünlerin miktarları Çizelge 2.5’de gösterilmiştir (Morris *et al.* 1994).

Hayvanların cinsiyeti verim üzerinde çok önemli olmasa da etkilidir ve olgunluğa erişmiş devekuşunda verimde bir takım farklılıklar görülebilir. Erkek devekuşlarının dişilerden yaklaşık % 1.5’den fazla karkas verimine sahip oldukları görülmüştür. Bunun nedeni tam olarak bilinmese de bu durumun muhtemelen dişi ve erkek hayvanların sindirim organlarının büyüklüğündeki farklılıktan kaynaklanabileceği belirtilmiştir. Et verimindeki bu farklılığın, dişi (% 60 verim) ve erkek (% 64 verim) devekuşlarının karkas yağı miktarındaki değişiklik nedeniyle de olabileceği düşünülmüştür. (Sales and Lyons 1996, Kolsarıcı ve Candoğan 2002). Devekuşu karkas veriminin cinsiyetine göre dağılımı Çizelge 2.6’da verilmiştir. Hayvanların kesimden önce aç bırakılma zamanlarındaki farklılıklar sindirim sistemi içeriğinin miktarını etkileyerek taşlık ve bağırsakların ağırlığında değişiklikler meydana getirebilir (Morris *et al.* 1995a).

Domuz, sığır ve koyun karkaslarından elde edilen yüksek pazarlama değerine sahip perakende parça etlerin oranı % 45’ler civarında iken, bu oran devekuşu karkasından elde edilen et parçaları için % 80-90’lara kadar çıkabilmektedir (Mellet 1985).

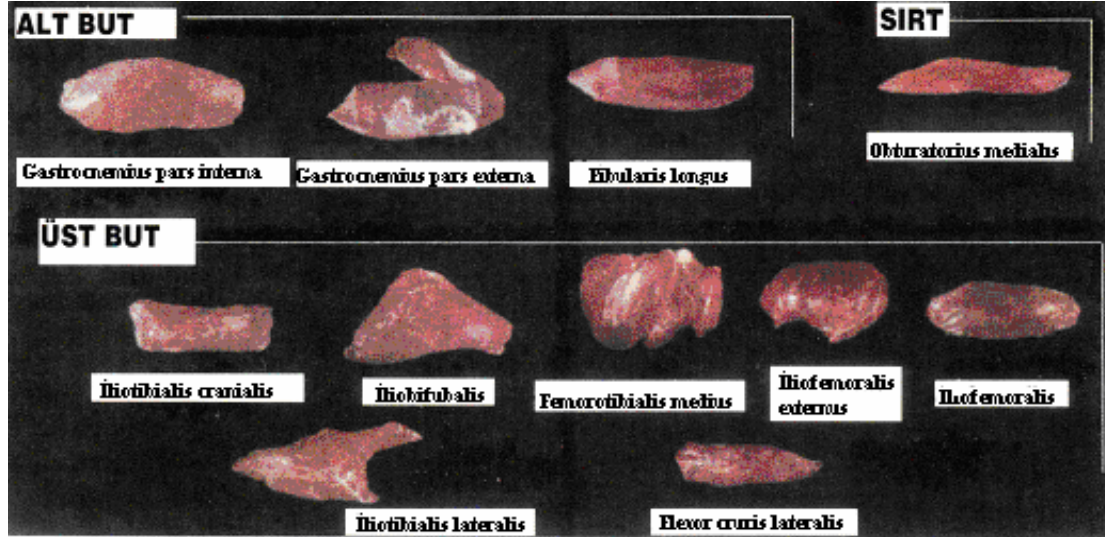
Çizelge 2. 5 Devekuşunun canlı ağırlık, karkas ağırlığı ve çeşitli yan ürünlerinin ağırlıkları ve oranları (Morris *et al.* 1994)

	(Kg)	(%)
Canlı ağırlık	95.54	-
Sıcak Karkas	55.90	-
Soğuk karkas	54.55	-
Karkas randımanı	-	58.51
Tüyler	1.74	1.83
Baş	0.77	0.81
Boyun	2.34	2.46
Kuyruk	0.35	0.38
Kanatlar	0.74	0.78
Ayaklar	2.51	2.64
Deri	6.71	7.04
Kalp	0.94	0.99
Karaciğer	1.42	1.49
Böbrekler	0.39	0.41
Toplam yağsız et	34.11	62.53
Toplam yağ	5.03	9.22
Toplam kemik	14.6	26.77

Çizelge 2. 6 Cinsiyetlerine göre devekuşlarının et verimi ve karkas yağı oranları (Sales and Lyons 1996)

	Dişi devekuşu	Erkek devekuşu
Et verimi (%)	60.0	64.0
Derialtı yağı (g/kg)	65.9	46.7
Yağ (g/kg)	129.8	107.61
Toplam yağ (g/kg)	200.5	156.6

Devekuşu karkasının but ve sırt bölümlerinden elde edilen bazı kasların görünümü Şekil 1.1’de ve devekuşundan elde edilen bazı kasların ortalama ağırlıkları ile canlı ağırlık ve karkas ağırlığına oranları Çizelge 2.7’de verilmiştir.



Şekil 1.1 Devekuşu karkasının but ve sırt bölümlerinden elde edilen kasların görünümü (Anonymous 1996)

Çizelge 2.7 Devekuşundan elde edilen bazı kasların ortalama ağırlıkları ile canlı ağırlık ve karkas ağırlığına oranları (Morris *et al.* 1995a)

Kas	Ağırlık (Kg)	Canlı ağırlığına Oran (%)	Karkas ağırlığına Oran (%)
<i>Obturatorius medialis</i>	1.68	1.78	3.12
<i>İliotibialis lateralis</i>	6.49	3.67	6.43
<i>Femorotibialis medius</i>	2.09	2.19	3.84
<i>Flexor cruris lateralis</i>	1.04	1.10	1.92
<i>İliotibialis cranialis</i>	1.41	1.46	2.56
<i>İliofibularis</i>	3.49	3.65	6.38
<i>Gastrocnemius pars interna</i>	4.35	4.57	7.99
<i>Fibularis longus</i>	2.59	2.69	4.71

Günümüzde sağlık ve beslenme konularında zamanla daha da bilinçlenen tüketiciler, satın aldıkları gıdaların bileşimleri ve besin 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 kısmından elde edilmektedir. Devekuşunda tavuk ve hindide olduğu gibi 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 pişirmeye ve marinatlama çok uygundur. Etin tekstürü, baharat ve lezzet vericileri kolaylıkla absorblamakta ve çeşitli lezzetlerde et yemeklerinin oluşmasını sağlamaktadır (Anonymous 1996).

Devekuşu eti diğer türlere oranla daha düşük kas içi yağ içeriğine sahiptir (Sales 1995). Bu düşük kas içi yağ içeriği 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 bırakır.

Devekuşu etinin kimyasal özellikleri ve yağ asidi dağılımı Çizelge 2.8'de verilmiştir. 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. Ayrıca devekuşu eti, diğer tür hayvanların etlerine göre daha düşük tekli doymamış ve daha yüksek çoklu doymamış yağ asitleri içeriğine sahiptir. Beslenme uzmanlarının diyetteki doymuş yağ asitleri oranının düşürülmesi ve çoklu doymamış yağ asitleri oranının yükseltilmesi üzerine yaptıkları öneriler, kandaki kolesterol düzeyinin azaltılması yolundadır. Çoklu doymamış yağ asitleri içerisinde yer alan Omega-3 yağ asitlerinin diyetteki oranı arttıkça kalp damar hastalıklarına yakalanma riski de azalmaktadır. Diğer etlere oranla nispeten yüksek Omega-3 yağ asiti içeriğine sahip devekuşu eti, bu açıdan değerli bir gıda olarak tüketiciye sunulabilir (Sales 1996b, Kolsarıcı ve Candoğan 2002).

Devekuşu etinin sağlık açısından önem taşıyan diğer bir özelliği de sodyum içeriğinin sığır ve tavuk etine oranla düşük olmasıdır. Bunun yanında esansiyel aminoasitleri kas dokuya kıyasla daha az içeren bağ doku devekuşu etinde nispeten düşük oranlarda olduğu için devekuşu etinin besleyicilik değerinin sığır etine göre daha yüksek olduğu vurgulanmıştır (Sales 1996a, Kolsarıcı ve Candoğan 2002). Çizelge 2.9'da devekuşu etinin aminoasit ve mineral madde içerikleri verilmiştir.

Devekuşu etinin pH'sı diğer tür etleriyle karşılaştırıldığında nispeten daha yüksektir. Yirmi dört saat aç bırakıldıktan sonra elektrikle 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 ($\text{pH} < 5,8$) ve DFD'li (Koyu Kesim Problemi, son derece koyu, sert, kuru) et ($\text{pH} > 6,2$) olarak sınıflandırılabilir (Sales and Horbanczuk 1998a). Bu şekilde yüksek pH'ya sahip olan et, kas fibrillerinin birbirine sıkı tutunması sonucu ışığın ete nüfuz etmesine engel olur. Sonuçta yüksek su bağlama kapasitesine sahip, fakat raf ömrü sınırlı bir et ortaya çıkar (Lawrie 1991, Kolsarıcı ve Candoğan 2002).

Devekuşu etinin kollagen içeriği ve kas içi yağı miktarı düşük olduğundan aşırı derecede pişirilmesi, etin kuru ve sert olmasına yol açar. Bu nedenle kısa süreli kuru

ısıyla pişirme yöntemleri, örneğin fırında pişirme tavsiye edilir. Aşırı pişirme, devekuşu eti için uygun değildir (Sales 1996b, Kolsarıcı ve Candoğan 2002).

Çizelge 2.8 Devekuşu etinin kimyasal özelliklerinin sığır ve tavuk eti ile karşılaştırılması (Sales 1996a, Sales and Lyons 1996)

	Devekuşu Eti	Sığır Eti	Tavuk Eti
Nem (%)	76.6	71.6	75.5
Kül (%)	1.44	1.03	0.96
Protein (%)	20.9	20.9	21.4
Kas içi yağ (%)	0.48	6.33	3.08
Doymuş yağ asitleri (%)			
16:0	18.7	26.9	26.7
18:0	14.1	13.0	7.1
Tekli doymamış yağ asitleri (%)			
16:1	4.1	6.3	7.2
18:1	30.8	42.0	39.8
Çoklu doymamış yağ asitleri (%)			
18:2	17.9	2.0	13.5
18:3	6.3	1.3	0.7 ¹
20:3	0.4	iz m.	-
20:4	5.6	1.0	2.79
20:5	1.5	iz m.	1.63
22:4	0.1	iz m.	iz m.
22:5	0.4	iz m.	iz m.
22:6	0.1	iz m.	1.0
Kolesterol (mg/100g)	57	60	70
Toplam Omega-3 yağ asitleri ²	8.3	1.6	3.4
Kalori içeriği (kcal/100 g.)	92	123	121

1. $18:3 + 20:3 = 0.7$

2. Toplam yağ asitleri içinde % olarak

Çizelge 2.9 Devekuşu etinin amino asit ve mineral madde içeriğinin sığır ve tavuk eti ile karşılaştırılması (Sales 1996a)

BİLEŞENLER	TÜRLER		
	Devekuşu	Sığır	Tavuk
Esansiyel amino asitler (g/100 g)			
Lisin	1.65	1.74	1.82
Threonin	0.76	0.92	0.90
Valin	0.97	1.02	1.06
Metiyonin	0.55	0.54	0.59
İzolösin	0.92	0.95	1.13
Fenilalanin	0.94	0.82	0.85
Histidin	0.39	0.72	0.60
Lösin	1.70	1.58	1.61
Esansiyel olmayan amino asitler (g/100 g)			
Arginin	1.36	1.32	1.29
Aspartik asit	1.90	1.91	1.91
Serin	0.58	0.80	0.74
Glutamik asit	2.51	3.16	3.20
Glisin	0.82	1.14	1.05
Tirosin	0.61	0.70	0.71
Alanin	1.06	1.24	1.17
Temel Elementler (mg/100g)			
Sodyum	43.0	63.0	77.0
Potasyum	269.0	368.0	229.0
Kalsiyum	8.0	6.0	12.0
Magnezyum	22.0	23.0	25.0
Fosfor	213.0	201.0	173.0
Demir	2.3	2.2	0.8
Bakır	0.10	0.08	0.05
Çinko	2.0	4.4	115
Manganez	0.06	0.01	0.02

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

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). Çizelge 2.10’da farklı pişirme sıcaklıklarının devekuşu etlerinin bileşimine etkisi verilmiştir.

Çizelge 2.10 Farklı pişirme sıcaklıklarının devekuşu eti bileşimine etkisi
(Sales 1996a)

Kas	Pişirme kaybı (%)	Nem (%)	Protein (%)	Kas içi yağ (%)	Kül (%)
<i>M.iliotibialis</i>					
Pişirme sıcaklığı					
60 °C	11.98	71.96	24.82	1.10	1.20
70 °C	25.64	67.39	29.48	1.28	1.18
80 °C	37.34	62.04	34.54	1.49	1.37
<i>M.iliofemoralis</i>					
Pişirme sıcaklığı					
60 °C	13.98	71.09	24.37	2.43	1.13
70 °C	24.85	67.48	28.14	2.36	1.17
80 °C	38.25	59.66	34.94	3.03	1.38

Çiğ ve pişmiş devekuşu etinde yapılan araştırmada çiğ devekuşu etinin nem içeriği % 76.1, pişmiş devekuşu etinin nem içeriği ise % 71.5 olarak belirlenmiştir (Sales *et al.* 1996). Pişmiş devekuşu etinde etin nem içeriği uygulanan ısı işleme bağlı olarak değişmektedir. Isıl işlem nem oranını düşürürken, yağ, kalori değeri, protein ve kolesterol içeriğini yükseltici etki gösterir. Pişirme, nem kaybına sebep olurken ette bulunan uçucu olmayan bileşenlerin konsantrasyonunu artırır (Browning *et al.* 1990).

American Ostrich Association (1997) tarafından bildirilen rapora göre yağ içeriği, çiğ ve pişmiş devekuşu kaslarında % 1.72 ile % 4.26 arasında değişmektedir. Çiğ et olarak en düşük yağ içeriği % 1.72 ile *M gastrocnemius pars interna*'ya ait iken çiğ ette en yüksek değer; % 3.67 ile *M. iliofemoralis externus*'a aittir. Pişmiş et olarak bakıldığında en düşük yağ içeriği % 1.94 ile *M.gastrocnemius pars interna*'ya ait iken en yüksek yağ içeriği % 4.26 ile *M. iliofemoralis*'e aittir. Çiğ ve pişmiş devekuşu etlerinin kıyaslaması yapıldığında pişmiş etin yağ içeriğinin çiğ ete göre daha yüksek olduğu görülmüştür (Anonymous 1997c).

Hoffman and 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, C16:0 ve C16:1 yağ asitlerinin yaşın ilerlemesine bağlı olarak bir miktar arttığını ancak C20:5, C22:5 ve C22:6 yağ asitlerinin de azaldığını belirlemişlerdir.

Harris *et al.* (1994) pişmiş devekuşu etinin doymuş ve tekli doymamış yağ asitleri üzerinde çalışmalar yapmışlar ve devekuşu etinin çoklu doymamış yağ asitleri açısından yoğun olduğunu tespit etmişlerdir. Pişirme işlemi devekuşu etinde Omega-3/ Omega-6 oranını etkilememiştir. Çiğ ette Omega-3/ Omega-6 oranı 0,4 iken pişmiş ette bu oran 0,3 dür. Bunun yanı sıra devekuşu gibi tek bölmeli mideye sahip olan hayvanlarda, dokulardaki yağ asidi kompozisyonu besleme rejimi ile değiştirilebildiği bildirilmiştir (Sales *et al.* 1996).

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 and Horbanczuk 1998a).

Seydim *et al.* (2006)'in yapmış oldukları çalışmada; biberiye ekstraktı ve sodyum laktatın vakum paketlenmiş devekuşu etlerinin kalitesi üzerine etkisi incelenmiştir. Buna göre % 2 sodyum laktat ve % 0.2 oleorezin içeren biberiye ekstraktı veya bunların karışımı ile muamele edilen ve vakum paketlenen devekuşu etleri 3 °C'de karanlıkta depolanmıştır. Sodyum laktatın CIE a* değeri üzerine düşürücü etkisi olmasına rağmen yapılan işlem et rengini koruyucu etki göstermiştir. pH değeri başlangıçta 6,03 ile 6,13 arasında değişmekte iken uygulamanın pH değerini çok fazla etkilemediği görülmüş, TBA değerleri başlangıç örneklerinde 1.64 mg malonaldehit/kg iken sodyum laktat ve biberiye ekstraktının et üzerinde lipit oksidasyonunu durdurucu etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Depolama boyunca sodyum laktat tek başına veya biberiye ekstraktı ile birlikte mikrobiyal gelişmeyi durdurucu etki göstermiştir.

Seydim *et al.* (2000)'in yapmış oldukları bir diğer çalışmada devekuşu etleri 4 farklı modifiye atmosfer koşullarında [hava kontrol, vakum, yüksek oksijen (%20 CO₂/ %80 O₂) ve yüksek nitrojen (%20 CO₂/ %80 N₂)] paketlenmiş ve et örnekleri 4 °C de depolanmış, 0., 3., 6., 9., 12. günde çeşitli parametreler değerlendirilmiştir. Çalışmanın 9. gününde bütün örneklerin CIE L*, a* ve b* değerlerinin olumsuz etkilendiği görülmüştür. Paket içerisindeki O₂ konsantrasyonundaki azalma L*, a*, b* değerlerinin düşmesine sebep olmuştur. pH değerinin depolama sürecinde çok büyük oranda değişiklik göstermediği görülmüştür. Devekuşu etinin başlangıç pH'sı 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 5.74 olarak bulunmuştur. Genel olarak 9. günün sonunda, vakum ve

yüksek nitrojen (%20 CO₂/ %80 N₂) ortamında TBA değerindeki değişme, hava kontrol ve yüksek oksijen (%20 CO₂/ %80 O₂) ortamına göre daha az değişiklik göstermiştir.

Devekuşu eti hem sağlıklı beslenmek 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 restoranlarında servis yapılan devekuşu eti, son zamanlarda üretimin artış göstermesiyle süpermarketlerde de tüketiciye arz edilmektedir (Anonymous 1997a).

Devekuşu karkasının farklı bölümlerinden elde edilen parça etler, gevreklik özelliklerine göre değişik şekillerde pişirilerek restoranlarda ve otellerde tüketiciye sunulmaktadır. Gevreklik özelliği iyi olan parçalar ızgarada veya kızartılarak pişirilip servis yapılırken, orta derecede gevrek olan parçalar, suda veya buharda pişirmeye uygundur. Karkastan elde edilen hemen hemen tüm parça etler rosto yapılabilir, kürlenebilir ya da çeşitli kebab türlerinin yapımında kullanılabilir. Alt buttan elde edilen et, genellikle kıyma çekilir veya işlenmiş ürünler yapımında kullanılır (Anonymous 1997a, b, Kolsarıcı ve Candoğan 2002).

Ekstra kalite olarak nitelendirilen üst but ve sırt etleri birçok yolla, örneğin; rosto, ızgara ve şinitzel şeklinde pişirilerek servis yapılabilir. Ayrıca, son yıllarda popülaritesi giderek artan boyun eti ise çorbalarda, yahnilerde ve türlülerde kullanım için idealdir. Devekuşu karaciğeri de pazarda rağbet gören bir diğer üründür (Anonymous 1997b, Kolsarıcı ve Candoğan 2002).

Devekuşu eti, fermente et ürünleri üretiminde de kullanılabilir. Ancak, etin yüksek pH’sı nedeniyle ürün formülasyonuna normalden daha fazla şeker ilavesi ve uygun starter kültürün eklenmesi gerekir. Bu şekilde, Böhme *et al.* (1996) tarafından üretilen İtalyan salamlarında, *Lactobacillus sake*+*Micrococcus sp.* ile *Lactobacillus curvatus*+*Micrococcus sp.* starter kültür kombinasyonlarında formülasyona dahil edilmesiyle, başlangıçta 7,0 olan pH’nın, 6 günlük fermantasyon sonucu son üründe 5,0’in altına düştüğü bulunmuştur. Ayrıca, salamların yapılan duyusal testte kabul

edilebilir yapı ve duyuşal özelliklere sahip olduğu saptanmıştır (Böhme *et al.* 1996, Kolsarıcı ve Candoğan 2002).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

Çalışmada kullanılan devekuşu etleri SYS Devekuşu Hayvancılık Üretim Çiftliği Tic. Ltd. Şti. (Şişli/İSTANBUL) tarafından sağlanmıştır. Çalışmamızda 10-14 aylıkken kesimi yapılan 10 farklı devekuşunun alt ve üst but etleri kullanılmıştır. Elektrikle bayıltılarak kesimi yapılan devekuşlarının alt ve üst butları 1'er kg'lık örnekler halinde polietilen torbalar içerisinde vakum paketlenip +4 °C'ye soğutulmuş ve bu sıcaklığını muhafaza edecek şekilde buz takviyeli kutularda (ice box) Ankara Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü'ne getirilmiştir.

3.2 Yöntem

3.2.1 pH değerinin belirlenmesi

pH değerini belirlemek amacıyla homojen hale getirilmiş olan örneklerden 10 g tartılıp üzerine 100 ml saf su ilave edilip bir dakika homojenize edildikten sonra pH 4,0-7,0 tampon çözeltileri ile kalibre edilmiş, Orion 420 A model pH metre kullanılmıştır (AOAC 1990).

3.2.2 Nem ve yağ miktarının belirlenmesi

105 °C'de kurutulduktan sonra darası alınmış kuru madde kaplarına 5 g civarında örnek tartılarak 105 °C'deki kurutma dolabında sabit ağırlığa kadar kurutulmuş ve tartım farkından örnekteki % rutubet miktarı saptanmıştır. Yağ içeriği sıcak ekstraksiyon metodu ile soxhlet düzeneği kullanılarak belirlenmiştir (AOAC 1990).

3.2.3 Kül miktarının belirlenmesi

Kül miktarını belirlemek amacıyla 105 °C'deki etüvde kurutularak darası alınmış kül kapsüllerine, 3 g civarında örnek tartılmış ve kül fırınında sıcaklık kademe kademe 550-570 °C'ye getirilerek, örnek gri beyaz bir renk alıncaya kadar yakılmıştır. Kül kapsüllerinin tartımı alınarak örnekteki % kül miktarı hesaplanmıştır (AOAC 1990).

3.2.4 Protein miktarının belirlenmesi

Kjeldahl yöntemi kullanılarak örneklerin % azot miktarı belirlenmiş ve bu değer 6.25 faktörü ile çarpılarak örneklerin % protein miktarları hesaplanmıştır (AOAC 1990).

3.2.5 Kollagen miktarının belirlenmesi

10 g örnek 1.8 g SnCl₂ ve 36 ml 6 N H₂SO₄ ile 110 °C' deki etüvde 16 saat hidrolize edilmiş %33'lük NaOH ve doymuş NaHCO₃ çözeltileri ile hidrolizatın pH'sı 8,0'e ayarlanmıştır. Hidroliz edilen örnek ölçü balonuna alınarak destile su ile 250 ml'ye tamamlandıktan sonra en az 30 dakika en fazla 3 gün buzdolabı koşullarında bekletilerek çökme işlemi sağlanmıştır. Filtre kağıdından süzülerek berraklaştırılan örneklerden 1/10'lük seyreltmeler yapılmıştır. Bu seyreltilerden 25 ml'lik ölçü balonuna 2.5 ml aktarılarak 0.05 M CuSO₄·5H₂O, 2.5 ml 3 N NaOH ve 2.5 ml %6'lık H₂O₂ çözeltisi ilave edildikten sonra 75 °C'deki su banyosunda 10 dk bekletilmiştir. Süre sonunda 10 ml 3N H₂SO₄ ve 5ml %5' lik p-dimetilaminobenzaldehit çözeltilerinden ilave edilerek 75 °C'deki su banyosunda 20 dk bekletilmiştir. Süre sonunda soğutulan örneklerde oluşan pembe rengin absorbans değeri 560 nm dalga boyunda spektrofotometrede (UNICAM UV\Vis) okunmuştur. 25 mg/100ml olarak hazırlanan hidroksiprolin standardından belirli miktarlarda alınarak seyreltmeler yapılmış ve aynı işlem basamakları uygulanarak hidroksiprolin standart kurvesi

çizilmiştir. Standart kurveye göre örnekteki hidroksiprolin değeri belirlenmiştir. Belirlenen hidroksiprolin miktarından kollagen miktarı hesaplanmıştır (Yang and Framing 1992).

3.2.6 Kolesterol miktarının belirlenmesi

100 g et örneği, 50 g susuz sodyum tiyosülfat ile karıştırılmış üzerine 200 ml kloroform/metanol çözeltisi (2:1) eklenmiştir. Ultra Turrax T 25 Basic model homojenizatörde 2 dk karıştırıldıktan sonra Whatman No:1 filtre kağıdı kullanılarak vakum altında süzölmüş ve Buhner hunisinde filtre edilmiştir. Kalıntı örneğe tekrar 200 ml (2:1) oranında karıştırılmış kloroform/metanol çözeltisi eklenerek ekstraksiyona devam edilmiş ve sonrasında filtre edilmiştir. Ayrıca ayırma hunisinde metanol fazı Buchi R-3000 rotavaporda ise 40 °C'de kloroform fazı ayrılmıştır. Balonda kalan az miktardaki çözücü azot gazı altında uçurulmuştur (Bligh and Dyer 1959).

Bligh and Dyer (1959) metodu ile elde edilen yağdan 0.3-0.5 g ağzı kapaklı cam tüplere alınarak üzerine 0.3 ml % 33'lük KOH ve 3 ml % 95'lik etil alkol çözeltisi ilave edildikten sonra iyice karıştırılarak 60 °C'deki su banyosunda 15 dk süreyle sabunlaştırılmıştır. Süre sonunda tüpler soğutularak üzerine 10 ml hegzan, 3 ml destile su ilave edilmiş, iyice karıştırılan tüpler faz ayrımının oluşması için en az 10 dk bekletilmiştir. Kolesterol miktarının belirlenmesi için hegzan tabakasından 1ml alınarak üzerine 10 ml saf hegzan eklenmiş ve test tüpüne aktarılarak hegzan azot gazı altında uçurulmuştur. 840 mg FeCL₃ ve 10 ml glasiyel asetik asit ile stok FeCL₃ çözeltisi hazırlanmış, bu çözeltiden 1 ml alınarak konsantre glasiyel asetik asit ile 100 ml'ye tamamlanarak FeCL₃ çalışma çözeltisi hazırlanmıştır. Test tüpüne 1.5 ml FeCL₃ çalışma çözeltisinden koyulup karıştırılmış, 15 dk beklenerek tüplere 1 ml konsantre H₂SO₄ eklenip karıştırıcıda 1 dk süreyle karıştırılmıştır Tüpler karanlıkta 45 dk tutulduktan sonra oluşan pembe rengin absorbands değeri 560 nm dalga boyunda spektrofotometrede (UNICAM UV\Vis) okunmuştur (Rudel and Morris 1973).

3.2.7 Su aktivitesi (A_s)

A_s kaplarına düzgün bir şekilde yerleştirilen örnekler, 20 °C sıcaklığa ayarlanmış Novasine Thermoconstanter TH 200 marka cihazla ölçüm yapılmıştır (Hughes *et al.* 2002).

3.2.8 Su tutma kapasitesi (STK)

8 gr et örneği ve 12 ml 0.6 M NaCl çözeltisi test tüpüne konulmuş ve tüpler 5 °C'de 15 dakika su banyosunda bekletilmiştir. 10.000 rpm' de +4 °C'de 15 dk santrifüj (Sigma 3K 15, Germany) edilerek içerik ölçü silindirine boşaltılmış ve et örneklerinin su tutma kapasitesi hesaplanmıştır (Wardlaw *et al.* 1973).

3.2.9 Pişme kaybı

20 gr et örneği polietilen poşete koyularak iç sıcaklığı 72 °C'ye ulaşana kadar 80 °C'lik su banyosunda bekletilmiştir. Pişirme boyunca et örneklerinin merkez sıcaklığı termometre ile kontrol edilmiştir. Pişmiş et soğutulularak ağırlık kaybını hesaplamak için tartılmıştır (Kondaiah *et al.* 1985).

3.2.10 Emülsiyon kapasitesi (EK)

25 g numune tartılmış ve üzerine 100 ml soğuk tuzlu su + fosfat solüsyonu (0-4 °C, % 2.5 NaCl + % 0.5 K₂HPO₄) ilave edilerek 2 dakika blenderda (13000 rpm) karıştırılmıştır. Homojenattan 12.5 g alınıp 37.5 ml soğuk tuzlu su+fosfat çözeltisi ile birlikte waring blender jarına aktarılıp 1-2 dk (5000 rpm) karıştırılmıştır. Üzerine 50 ml rafine mısırozü yağı ilave edilip sistemin elektrot bağlantıları

ohmmetreye (YX -360 TRN Multitester Fuse & Diyote Protection, Sunwa, Rusya) bağlanmış ve hızlı devirde emülsifikasyon başlatılmıştır, bu arada dakikada 0.8-1.0 ml hızda yağ (11 °C'de) ilave edilmiştir. Milivoltmetrenin (Labsco Laboratory Supply Com. Ollmann & Co KG, Louisville, ABD) oluşturduğu pikde ani bir düşüşün olduğu noktada yağ ilavesi durdurularak ilk ilave edilen 50 ml dahil toplam harcanan yağ hesaplanmıştır. Analiz sonucu et örneğinin protein miktarının kjeldahl metodu ile bulunmasından sonra 1 g protein tarafından emülsifiye edilen yağ miktarı olarak aşağıdaki formülasyona göre hesaplanmıştır (Ockerman 1985a, Webb *et al.* 1970).

$EK \text{ (ml yağ/ g protein)} = \text{Harcanan toplam yağ miktarı (ml)/g protein}$

g protein: 2.5 gram örnekteki proteinin 1 gram örnekteki proteine göre oranlanmasıdır.

3.2.11 Emülsiyon stabilitesi (ES)

25 g numune tartılmış ve üzerine 100 ml soğuk tuzlu su + fosfat çözeltisi (0-4 °C, % 2.5 NaCl + % 0.5 K₂HPO₄) ilave edilerek 2 dakika blenderda (13000 rpm) karıştırılmıştır. Elde edilen homojenattan 25 gr alınarak üzerine 75 ml soğuk tuzlu su+fosfat çözeltisi ilave edilmiş ve 13000 rpm de 5 sn homojenize edilmiştir. Emülsifikasyon boyunca daha önce belirlenen emülsiyon kapasitesinden 10 ml daha az olacak şekilde mısırözü yağı 0.9-1.0 m/s hızda yavaş yavaş ilave edilmiştir. Oluşturulan emülsiyondan selüloz asettan yapılmış kapaklı test tüplerine 20 g tartılıp, 80 °C'deki su banyosunda emülsiyon iç sıcaklığı 71 °C'ye gelene kadar yaklaşık 30 dk bekletilmiştir. Tüpler 1200 rpm'de 15 dk santrifüj (Hettich Micro 22R, USA) edilmiş ve muhteviyat bir ölçü silindiri üzerine boşaltılmış, 12 saat sonunda ısı muamelesi görmüş emülsiyondan ayrılan su ve yağ miktarları ayrı ayrı ve toplu olarak okunmuş ve aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Ockerman 1985b, Webb *et al.* 1970).

$\text{Emülsiyon stabilitesi (\%)} = 100 - (\text{Toplam ayrılan su} + \text{yağ}) \times 5$

3.2.12 Mineral madde miktarının belirlenmesi

Yaklaşık 2 gr et örneğinin derişik H_2SO_4 ve H_2O_2 ile yaş yakma işlemine tabi tutulmasından sonra elde edilen çözelti belirli hacme kadar suyla seyreltilmiştir. Hazırlanan konsantrasyonlar ICP-AES (Varian Vista-Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometer-Avustralya) cihazında okunarak mineraller belirlenmiştir (Skujins 1998).

ICP-AES'in çalışma şartları:

Alet	: ICP-AES (Varian-Vista)
RF Güç	: 0.7-1.5 kw (1.2-1.3 kw Axial)
Plazlama gaz akış oranı (Ar)	: 10.5-15 L/d (radyal) : 15 L/d (Axial)
Auxiliary gaz akış oranı (Ar)	: 1.5L/d
Algılama yüksekliği	: 5-12mm
Kopya etme ve okuma süresi	: 1-5 s (max 60 s)
Kopya etme	: 3 s (max 100 s)

3.2.13 Renk

Devekuşu etinde CIE L^* (parlaklık), a^* (kırmızılık) ve b^* (sarılık) değerleri dilimlenmiş örnek yüzeyinde Minolta Chrometer CR300 (Japonya) kullanılarak farklı noktalardan üç ölçüm yapılmıştır (Dellaglio *et al.* 1996)

3.2.14 Duyusal analiz

Devekuşunda pişmiş alt ve üst but etleri kullanılarak duyusal analiz yapılmıştır. Analiz için kullanılacak etler 1:1 oranında su ilave edilerek, çelik tencerede 1 saat boyunca haşlanmış ve analizden bir saat öncesine kadar buzdolabında bekletilmiştir. Analiz için örnekler küp şeklinde doğranmış ve oda sıcaklığında değerlendirilmiştir.

Değerlendirme esnasında örnekler arasındaki geçişte tat yanılmasına sebep olmaması için panelistlere ekmek, su ve elma suyu verilmiştir. Duyusal değerlendirme de panelistler pişmiş etlerin renk, lezzet, tekstür ve genel beğeni özelliklerini değerlendirmişlerdir. Değerlendirmede 9'lu hedonik skala kullanılmıştır. Panelistler 1 (çok kötü) ile 9 (çok iyi) aralığında olan hedonik skala kullanmışlardır (Lee and Kang 2003).

3.2.15 Yağ asidi dağılımı

Bligh and Dyer (1959) yöntemiyle elde edilen yağdan 0.3 g civarında viyal içine tartılır. Üzerine 10 ml kromatografik saflıktaki hegzan eklenmiş ve çalkalanmıştır. Üzerine 2N metanollü KOH çözeltisinden 0.5 ml ilave edilmiş ve solüsyon berraklaşana kadar çalkalanmıştır. Gliserol fazının ayrılmasından sonra üstteki berrak faz viyalere alınmış 6 °C'de analiz edilmiştir (Anonim 2002).

Standartlardaki ve örneklerdeki yağ asidi metil esterlerinin ayrımı için gaz kromatografisine 1 µl lik enjeksiyonlar yapılmıştır. Yağ asitlerinin belirlenmesinde FID dedektör ve DB-23 (60m x 250µm x 0.25µm) kapilar kolon kullanılmıştır. Başlangıç sıcaklık derecesi olan 150 °C'den dakikada 0.5 °C'lik artış hızıyla 155 °C'ye, dakikada 0.7 °C'lik artış hızıyla 160 °C'ye, dakikada 1.5 °C'lik artış hızıyla 180 °C'ye, dakikada 0.35 °C'lik artış hızıyla 194 °C'ye, dakikada 2.5 °C'lik artış hızıyla 200 °C'ye, dakikada 10.0 °C'lik artış hızıyla 230 °C'ye ulaşılmıştır. Split oranı 1:20, Akış hızı 1 ml/dakika, enjeksiyon bloğu sıcaklığı 220 °C ve dedektör sıcaklığı 250 °C olacak şekilde ayarlanmıştır. Örneklerden elde edilen pikler, standart pikleri ile karşılaştırılarak tanımlanmış ve yağ asitleri, tanımlanan piklerin konsantrasyonları toplamından % olarak hesaplanmıştır (Anonim 1999).

3.2.16 İstatistik analiz

Parametreler bakımından alt ve üst butlar arasında farklılığın önemli olup olmadığı Eş Yapma-t (Paired-t) testi kullanılarak kontrol edilmiştir. Duyusal analizler bakımından farklılık ise Wilcoxon İşaret Testi (Wilcoxon Signed Rank Test) ile araştırılmıştır. Analizler Minitab 13.0 istatistik paketi kullanılarak yapılmıştır (Kesici ve Kocabaş 1998).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1 Devekuşu Etinin Nem, Protein, Yağ, Kül ve Kollagen İçeriği

Devekuşu etinin kimyasal bileşimini belirlemek amacıyla nem, protein, yağ ve kül, kollagen analizleri yapılmış ve sonuçlar Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1 Devekuşu etinin nem, protein, yağ, kül ve kollagen içeriği (%)

	Nem	Protein	Yağ	Kül	Kollagen
Alt But	75.74±0.22 ^A	19.32±0.25	1.80±0.17 ^B	1.24±0.05	0.26±0.01 ^A
Üst But	72.34±0.33 ^B	20.91±0.35	2.71±0.74 ^A	1.29±0.01	0.13±0.00 ^B

Farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (p<0,05).
n:10

10 farklı devekuşunun alt ve üst but etleri kullanılarak yapılan çalışmada alt but etinin nem içeriği % 75.74, üst but etinin nem içeriği ise % 72.34 olarak belirlenmiştir. Alt ve üst but etleri arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur (p<0,05) (çizelge 4.1).

Yaptığımız çalışmada bulunan devekuşu etinin nem içeriği Paleari *et al.*(1997)’nin araştırmalarında belirledikleri devekuşu etinin nem içeriği ile uyum sağlamaktadır. Ayrıca araştırmacılar hindi ve sığır etinde de nem içeriğini incelemişler ve rapor ettikleri sonuçlar devekuşu eti ile kıyaslandığında birbirine yakın bulunmuştur.

Sales *et al.* (1996)’nin yaptıkları çalışmada devekuşu eti için rapor ettikleri nem içeriği % 76.1 olup çalışmamızda devekuşu etinin nem içeriği ortalama % 74.04 olarak bulunmuş ve kıyaslandığında aradaki farkın fazla olmadığı görülmüştür. Bununla birlikte araştırmacıların sığır ve tavuk etinde rapor etmiş oldukları nem içeriği devekuşu etine yakın bulunmuştur. Aynı şekilde Fisher *et al.*(2000)’nin çalışması incelendiğinde

rapor ettikleri devekuşu etinin nem içeriğinin çalışmamızda bulunan devekuşu etinin nem içeriğine yakın olduğu görülmüştür.

Sales and Hayes (1996)'ın yapmış oldukları çalışmada bildirmiş oldukları devekuşu etinin nem içeriği çalışmamızda bulduğumuz sonuçla uyum sağlamaktadır. Ayrıca bu durum araştırmacıların sığır ve tavuk etinde bildirmiş olduğu sonuçlar için de geçerlidir. Aynı araştırmacılar farklı devekuşu kaslarında da nem içeriğini incelemiş ve üst but kaslarından *M. iliofibularis*'te % 76.24, *M. femorotibialis medius*'da % 76.41 olarak bildirmişlerdir. Alt but kaslarından *M. gastrocnemius pars interna*'da nem içeriği % 76.15 olarak bulunmuştur. Nem içeriğinin kaslar arasında önemli oranda fark etmediği görülmüştür. Oysa ki yaptığımız çalışmada alt but etinin nem içeriği % 75.74, üst but etinin nem içeriği ise % 72.34 olarak belirlenmiş ve kaslar arasındaki fark önemli bulunmuştur.

Devekuşu eti protein içeriği açısından değerlendirildiğinde alt butta protein içeriği % 19.32 olarak bulunurken, üst but için bulunan değer % 20.91'dir. Alt but etine göre daha düşük nem içeriğine sahip üst but etinin protein oranı daha yüksek olsa da iki grup arasındaki bu fark istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$) (çizelge 4.1).

Devekuşu etinin ortalama protein içeriği % 20.12'dir ve Fisher *et al.* (2000)'in çalışmalarında rapor ettikleri devekuşu etinin protein içeriği (% 17.48) ile kıyaslandığında aradaki fark az olmakla birlikte yüksektir. Paleari *et al.* (1997)'in çalışmasında rapor ettiği sonuçlar incelendiğinde devekuşu etinin protein miktarı hindi eti ve sığır etinin protein miktarı ile benzerlik göstermektedir. Ayrıca Sales and Hayes (1996)'ın de yaptıkları çalışmada devekuşu eti, sığır ve tavuk eti ile protein özellikleri bakımından karşılaştırılmış ve rapor edilen sonuçlar incelendiğinde devekuşu etinin protein içeriği sığır eti ve tavuk etinin protein içeriğine yakın bulunmuştur.

Sales and Hayes (1996) tarafından devekuşu eti üzerinde yapılan araştırmalarda protein içeriği alt ve üst butlar arasında da incelenmiş ve aralarındaki farkın önemli olmadığı rapor edilmiştir ki sonuçlar çalışmamızda bulduğumuz sonuçlarla uyum sağlamaktadır.

Ayrıca bir başka araştırmada 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 (Anonymous 1997c). Yaptığımız çalışmada da devekuşu etinde protein içeriğinin üst butta alt buta göre daha yüksek olduğu belirlenmiş olup oranı da sırasıyla % 18.29 ile % 21.91 arasında değişmektedir.

Devekuşu etinin yağ içeriği incelendiğinde alt but etinin yağ içeriği % 1.80, üst but etinin yağ içeriği ise % 2.71 olarak belirlenmiştir. Alt ve üst but yağ içeriği arasındaki bu fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,05$) (izelge 4.1).

Girolami *et al.* (2003)'in yapmış oldukları çalışmaya göre devekuşu üst but etinin yağ içeriği alt but etinden daha yüksek bulunmuştur. Aynı şekilde Sales and Hayes (1996) farklı devekuşu kaslarında yağ içeriğini incelemişler ve üst butun alt buta göre daha yüksek yağ içeriğine sahip olduğunu bildirmişlerdir ve bu durum yaptığımız çalışmada bulunan sonuçlarla uyum sağlamaktadır.

Horbanczuk and Sales (1998b) yapmış oldukları çalışmada, kırmızı ve mavi boyunlu devekuşlarında bir alt but kası olan *M. gastrocnemius* ve bir üst but kası olan *M. iliofibularis*'te yağ içeriğini incelemişlerdir. Yağ içeriğinin alt ve üst butlar arasında çok fazla değişmediği ancak alt türler arasında değişiklik gösterdiği ve genel olarak yağ içeriğinin butlar arasında % 1.28 ile % 1.54 aralığında değiştiği bildirilmiştir. Ayrıca mavi boyunlu devekuşlarının kırmızı boyunlu devekuşlarına göre daha yüksek yağ içeriğine sahip olduğu belirtilmiştir. Yaptığımız çalışmada devekuşu etinin yağ içeriği ortalama % 2.26 olarak bulunmuş olup nispeten araştırmacının bildirdiği sonuçlardan yüksektir.

Palearı *et al.* (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 ise % 4.5 olarak bildirilmiştir. Araştırmacıların devekuşu etinde rapor ettiği yağ içeriği, çalışmamızda bulunan devekuşu alt ve üst but etlerinin yağ içeriğine kıyasla daha

düşük olup alt but etinde aradaki farkın daha az olduğu görülmüştür. Bununla birlikte araştırmacıların hindi ve sığır etinde bildirmiş olduğu değerler, çalışmamızda bulunan devekuşu etinin yağ içeriğine göre yüksektir.

Farklı araştırmacıların yaptıkları çalışmalarda sığır ve tavuk etinin yağ içeriği belirlenmiş ve sonuçlar çalışmamızda bulunan devekuşu eti ile karşılaştırıldığında devekuşu etinin diğer türlere göre oldukça düşük yağ içeriğine sahip olduğu görülmüştür (Sales *et al.* 1996, Sales and Hayes 1996). Diğer türlere göre yağ içeriğinin daha düşük olması, beslenme açısından yağın önemi düşünüldüğünde devekuşu etini daha avantajlı hale getirmekte ve devekuşu etinin pazarlama stratejisindeki en önemli özelliklerinden birini oluşturmaktadır.

Devekuşu etinin besinsel özelliğini belirlemek amacıyla nem, protein ve yağ içeriğinin yanı sıra kül içeriği de incelenmiş ve devekuşu alt but etinin kül içeriği % 1.24, üst but etinin kül içeriği ise % 1.29 olarak bulunmuştur. Alt ve üst butlar arasındaki bu fark istatistik olarak önemsizdir ($p>0.05$) (çizelge 4.1).

Palearı *et al.* (1997)'nin çalışmalarına göre devekuşu etinin kül içeriği, hindi eti ve sığır etinin kül içeriğine yakın değerlere sahiptir. Araştırmacıların çalışmalarında bildirdiği değerler, çalışmamızda belirlediğimiz devekuşu etinin kül içeriği ile uyum sağlamaktadır. Aynı zamanda araştırmacıların raporuna göre kül içeriği türler arasında farklılık göstermemektedir. Benzer bir sonucu Sales and Hayes (1996) yaptıkları çalışmada da rapor etmişlerdir. Buna göre sığır ve tavuk etinin kül içeriği ile kıyaslandığında devekuşu etinin kül içeriği yakın bulunmuştur. Bu durum çalışmamızda bulunan sonuçlarla benzerlik göstermektedir. 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 (Sales and Hayes 1996).

Devekuşu etinin kollagen içeriği hidroksprolin miktarının belirlenmesi ile hesaplanmış olup sonuçlar Çizelge 4.1'de verilmiştir. Devekuşu alt but etinde kollagen içeriği %

0.26 olarak tespit edilmiş olup bu değer devekuşu üst but eti için % 0.13'tür. Alt ve üst butlar arasındaki bu fark istatistik olarak da önemli bulunmuştur ($p < 0,05$).

Paleari *et al.* (1997)'nin yapmış oldukları çalışmaya göre devekuşu etinin kollagen içeriği % 0.16 iken, bu değer hindi etinde % 0.14, sığır etinde % 0.18 dir. Çalışmamızda devekuşu etinin kollagen içeriği ortalama % 0.20 olarak bulunmuştur ve araştırmacıların devekuşu, hindi ve sığır etinde rapor etmiş oldukları kollagen içeriğine yakın değerlere sahiptir.

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 ve üst but etlerinin kollagen içeriği araştırmacının rapor ettiği değerlerden düşüktür. Araştırmacının yapmış olduğu çalışmaya göre üst but kaslarının kollagen içeriği kaslar arasında değişiklik göstermekle birlikte *M. femorotibialis medius* için % 0.45, *M. ambiens* için % 0.34, *M. iliotibialis lateralis* için % 0.48 ve *M. iliofibularis* için % 0.30 olarak bulunmuştur ki bulunan bu değerler yaptığımız çalışmada bulunan devekuşu üst but etinin kollagen içeriğine göre yüksektir.

Genel olarak çalışma sonuçları ile kıyaslandığında yaptığımız çalışmada kollagen içeriğinin düşük olması dolayısı ile bağ doku miktarının düşük olması devekuşu etinin ileri işlenmiş et ürünlerine işleme kolaylığı açısından bir avantajdır.

4.2 Devekuşu Etinin Kolesterol İçeriği ve Yağ Asidi Dağılımı

Devekuşu alt ve üst but etlerinin kolesterol içeriği ve yağ asitleri dağılımı incelenmiş, sonuçlar Çizelge 4.2'de verilmiştir. Devekuşu alt but etindeki kolesterol içeriği 59.74 mg/100 g, üst but etindeki kolesterol içeriği 58.17 mg/100g olarak bulunmuş olup alt ve üst butlar arasındaki fark istatistik olarak önemsizdir ($p > 0,05$) (çizelge 4.2).

Çizelge 4.2 Devekuşu etinin kolesterol içeriği (mg/100g) ve yağ asidi dağılımı (%)

	Alt But	Üst But
Kolesterol	59.74±3.69	58.17±3.61
Yağ Asitleri		
C12:0 Laurik Asit	0.05±0.00	0.05±0.00
C14:0 Miristik Asit	0.75±0.02	0.78±0.01
C15:0 Pentadekanoik Asit	0.24±0.01	0.23±0.01
C16:0 Palmitik Asit	21.20±0.37 ^B	23.93±0.26 ^A
C17:0 Margarik Asit	0.22±0.01 ^B	0.25±0.01 ^A
C18:0 Stearik Asit	6.12±0.40	6.18±0.26
C24:0 Lignoserik Asit	0.21±0.03 ^A	0.07±0.01 ^B
C14:1 Miristoleik Asit	0.12±0.01 ^A	0.08±0.00 ^B
C16:1 Palmitoleik Asit	8.35±0.65 ^A	6.30±0.50 ^B
C17:1 Oktadekanoik Asit	0.22±0.01	0.19±0.01
C18:1 Oleik Asit	37.52±0.69	37.44±0.40
C20:1 Ekosenoik Asit	0.30±0.01	0.30±0.01
C18:2 Linoleik Asit	19.67±0.67 ^B	20.64±0.66 ^A
C18:3 Linolenik Asit	1.22±0.06	1.21±0.05
C20:2 Ekosadienoik Asit	0.26±0.08 ^A	0.14±0.01 ^B
C20:4 Araşidonik Asit	3.24±0.47 ^A	1.79±0.26 ^B
Toplam Doymuş Yağ Asitleri	28.8±1.86 ^B	31.49±0.92 ^A
Toplam Tekli Doymamış Yağ Asitleri	46.51±4.09 ^A	44.31±2.4 ^B
Toplam Çoklu Doymamış Yağ Asitleri	24.39±2.58 ^A	23.78±2.12 ^B
Toplam Doymamış Yağ Asitleri	70.90±1.91 ^A	68.09±1.22 ^B
Toplam Doymuş/ Toplam Doymamış	0.41±0.03	0.46±0.06

Farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (p<0,05).
n:10

Sales (1998) tarafından yapılan bir araştırmada devekuşuna ait 6 farklı kasta kolesterol içeriği incelenmiş olup ortalama 62.41 mg/100g olarak bulunmuştur. En düşük kolesterol içeriği 56.61 mg/100g ve en yüksek kolesterol içeriği 71.12 mg/100g' dır.

Yaptığımız çalışmada devekuşu alt ve üst but eti için bulunan kolesterol içeriği ortalama değerle kıyaslandığında nispeten düşüktür. Farklı devekuşu kaslarında kolesterol içeriğini belirlemek amacıyla Girolami *et al.* (2003) tarafından yapılan çalışmada kolesterol içeriğinin 50.10 mg/100g ile 60.70 mg/100g arasında değiştiği rapor edilmiştir. Bununla birlikte bu çalışmada üst but etinin kolesterol içeriğinin alt but etine göre daha düşük olduğu da bildirilmiştir ki bu durum yaptığımız çalışma ile uyum sağlamaktadır (Girolami *et al.* 2003).

Devekuşu etinin kolesterol içeriği farklı tür etlerin kolesterol içeriği ile karşılaştırılmış ve devekuşu etinin kolesterol içeriğinin; tavuk, hindi, domuz, dana ve sığır etlerine göre oldukça düşük olduğu bildirilmiştir (Anonymous1997b). Devekuşu etinin diğer tür etlerine göre kolesterol içeriğinin düşük olması özellikle kalp damar hastalığı olan ve düşük kolesterol içeriğine sahip gıdalarla beslenmek durumunda olan bireyler için iyi bir alternatiftir, oysa Sales (1995)'in araştırmasına göre devekuşu eti, sığır eti ve tavuk eti ile kolesterol içeriği bakımından karşılaştırılmış ve kolesterol içeriğinin türler arasında büyük farklılıklar göstermediği görülmüştür.

Horbanczuk and Sales (1998b)'in yapmış oldukları çalışmada, kırmızı ve mavi boyunlu devekuşlarında bir alt but kası olan *M. gastrocnemius* ve bir üst but kası olan *M. iliofibularis*'te kolesterol içeriğini incelemiştir. Kaslar arasında kolesterol içeriği 65.50 mg/100g ile 68.38 mg/100g arasında değişmektedir. 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. Yaptığımız çalışmada belirlediğimiz devekuşu alt ve üst but etine ait kolesterol değerleri araştırmacının rapor ettiği sonuçlara göre düşüktür.

Devekuşu alt ve üst butları arasında yağ asidi dağılımı incelenmiş ve sonuçlar Çizelge 4.2'de verilmiştir. Alt ve üst butlar arasındaki fark istatistik olarak değerlendirilmiş, doymuş yağ asitlerinden C16:0, C17:0, C24:0 yağ asitlerinde, tekli doymamış yağ asitlerinden C14:1 ve C16:1 yağ asitlerinde ve çoklu doymamış yağ asitlerinden C18:2, C20:2 ve C20:4 yağ asitleri arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur

($p<0,05$). Ayrıca toplam doymuş, toplam tekli doymamış, toplam çoklu doymamış ve toplam doymamış yağ asitleri arasında alt ve üst butlar açısından fark da istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$).

Çalışmamızda toplam tekli doymamış ve toplam doymuş yağ asitlerinin miktarı, toplam çoklu doymamış yağ asitlerine göre daha yüksek bulunmuştur. Genel olarak bakıldığında ise en fazla bulunan yağ asitleri tekli doymamış yağ asitleridir ve miktarı alt but eti için % 46.51, üst but eti için ise % 44.31'dir. En az bulunan yağ asitleri ise çoklu doymamış yağ asitleridir ki alt butta % 24.39 üst butta ise % 23.78 olarak bulunmuştur. Doymuş yağ asitleri ortalama olarak % 30.15 civarındadır. Ayrıca çalışmada üst but etinin alt buta göre daha yüksek toplam doymuş yağ asidi içeriğine sahip olduğu görülmüş olup alt but etinin de toplam tekli ve toplam çoklu doymamış yağ asidi içeriği yönüyle üst buttan daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$).

Doymuş yağ asitlerinden en fazla bulunan yağ asidi C16:0 olup miktarı üst but etinde % 23.93, alt but etinde ise % 21.20'dir. Ayrıca üst butta miktarı alt buta göre daha yüksektir ($p<0,05$). C18:0 içeriği butlar arasında çok fazla fark etmemekle birlikte miktarı yüksek olan doymuş yağ asitlerindedir.

Tekli doymamış yağ asitlerinden en fazla bulunan yağ asidi ise C18:1'dir, üst but etinde değeri % 37.44 olup alt but etinde % 37.52'dir ve miktarı alt ve üst butlar arasında istatistik olarak önemsizdir ($p>0,05$). Çoklu doymamış yağ asitlerinden C18:2 en fazla bulunan yağ asidi olup alt butta (% 19.67) üst buta göre (% 20.67) daha düşüktür.

Genel olarak yağ asidi dağılımına bakıldığında devekuşu etinde toplam doymamış yağ asitlerinin toplam doymuş yağ asitlerine göre daha baskın olduğu görülmüştür ayrıca doymamış yağ asitlerinden de en fazla bulunan tekli doymamış yağ asitleridir ve alt butta miktarı üst buta göre azda olsa yüksektir. Çok uzun yıllardır diyetle doymuş yağ asidi oranının azaltılıp doymamış yağ asidi oranını artırmanın insan kanındaki kolesterol düzeyini düşürdüğü bilinmektedir (Sinclair *et al.* 1982). Devekuşu etinin

yüksek oranda doymamış ve düşük oranda doymuş yağ asidi içeriğine sahip olması sebebiyle sağlıklı beslenme ve tüketim için değerli bir gıda olarak tüketiciye sunulabilir.

Sales and Lyons (1996)'un çalışmalarına göre devekuşu etinin yağ asidi dağılımı incelenmiş, yaptığımız çalışmada bulduğumuz sonuçlara göre devekuşu alt ve üst but etlerinin tekli doymamış ve çoklu doymamış yağ asidi içeriği araştırmacının rapor ettiği değerden yüksek bulunmuştur ayrıca doymuş yağ asitlerinin miktarının araştırmacının sonuçlarına göre düşük olduğu görülmüştür. Aynı araştırmacı tavuk ve hindi etinde de yağ asidi dağılımını incelemiş, tavuk ve hindi etinin doymuş yağ asidi içeriğinin devekuşu etine göre yüksek olduğunu doymamış yağ asidi içeriğinin ise devekuşu etine göre düşük olduğunu bildirmiştir.

Sales (1998) tarafından yapılan bir araştırmada, devekuşlarına ait 6 farklı kasta yağ asidi kompozisyonu incelenmiş ve yağ asitleri dağılımının kaslar arasında çok fazla değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir. Genel olarak toplam doymuş yağ asitleri ve toplam tekli doymamış yağ asitlerinin miktar olarak en fazla olduğu, toplam çoklu doymamış yağ asitlerinin ise nispeten daha az miktarda olduğu belirlenmiştir ki bu durum yaptığımız çalışmada bulunan sonuçlarla uyum sağlamaktadır. Kaslar arasındaki miktarı değişiklik göstermekle birlikte en fazla bulunan yağ asidi tekli doymamış yağ asidi olan C18:1'dir ve ortalama değeri % 28.75'dir çalışmamızda C18:1 için bizim bulduğumuz değer ortalama % 37.48'dir ve araştırmacının sonucuna göre yüksektir. Bununla birlikte çoklu doymamış yağ asitlerinden en fazla bulunanı ise C18:2'dir ve değeri de çalışmamızda bulunan C18:2 sonucundan düşüktür. Doymuş yağ asitlerinden C16:0'nın miktarı çalışmamızda bulunan sonuçla benzerlik göstermektedir. Araştırmacının yaptığı çalışmada rapor ettiği toplam tekli ve çoklu doymamış yağ asitlerinin miktarı çalışmamızdaki devekuşu alt ve üst but etlerinden elde edilen sonuçlardan düşüktür.

Horbanczuk and Sales (1998b) yapmış oldukları çalışmada, kırmızı ve mavi boyunlu devekuşlarında alt but kası olan *M. gastrocnemius* ve üst but kası olan *M. iliofibularis*'te

yağ asidi dağılımını incelemişlerdir. Toplam doymuş ve toplam tekli doymamış yağ asitlerinin miktarının üst but etinde alt but etine göre düşük olduğu görülmüştür. Toplam çoklu doymamış yağ asitleri ise üst butta alt buta göre daha yüksektir. En fazla bulunan yağ asitleri tekli doymamış yağ asitleridir ki yaptığımız çalışmada devekuşu alt ve üst but etlerinde de tekli doymamış yağ asitleri en fazla bulunmuştur. Araştırmaya göre toplam doymamış yağ asitleri toplam doymuş yağ asitlerine göre yüksektir ve bu durum yaptığımız çalışmada bulunan sonuçlarla uyum sağlamaktadır. Doymuş yağ asitlerinden en fazla bulunan yağ asidi C16:0 ve C18:0 olup tekli doymamış yağ asitlerinden en fazla bulunan yağ asidi C18:1 ve çoklu doymamış yağ asitlerinden en fazla bulunan yağ asidi C18:2'dir ve genel olarak miktarları alt ve üst butlar arasında çok fazla değişiklik göstermemektedir. Yağ asitlerinin miktar olarak dağılımı yaptığımız çalışmadaki yağ asitlerinin dağılımı ile uyum göstermektedir.

Gırolamı *et al.* (2003) çalışmalarında alt ve üst butlara ait farklı devekuşu kaslarının yağ asidi dağılımını incelemişlerdir. Toplam doymuş yağ asitlerinin miktarının üst butta alt buta göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Toplam tekli doymamış yağ asitlerinin içeriği butlar arasında çok farklılık göstermese de üst butta daha yüksektir. Toplam çoklu doymamış yağ asitlerinin içeriği de alt but etinde üst but etine göre daha yüksektir. Genel olarak alt ve üst but kaslarında en fazla bulunan doymuş yağ asidi C16:0 olup miktarı % 17.48 ile % 22.89 arasında değişmiştir. C18:1 ise en fazla bulunan tekli doymamış yağ asidi iken bu yağ asidinin miktarı da % 28.37 ile % 31.58 arasında değişmiştir. En fazla bulunan çoklu doymamış yağ asidi C18:2 olup miktarı % 16.24 ile % 17.73 arasında değişmiştir. Yaptığımız çalışmada bulunan C16:0, C18:1 ve C18:2 yağ asitlerinin miktarı, araştırmacının rapor ettiği sonuçlara göre nispeten yüksektir.

Aynı araştırmacı farklı kesim yaşındaki devekuşlarında yağ asidi dağılımını incelemiş ve yağ asidi profilinin devekuşu etinde kesim yaşından önemli ölçüde etkilendiğini rapor etmiştir. Kesim yaşının 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 C12:0 ve C16:0, tekli

doymamış yağ asitlerinden C16:1 ve C18:1 yağ asidi içeriği kesim yaşına bağlı olarak artarken çoklu doymamış yağ asitlerinden C18:3 içeriği azalmıştır (Girolami *et al.* 2003). Her iki yaş grubunda da toplam doymamış yağ asitlerinin miktarı toplam doymuş yağ asitlerinden daha yüksektir ve bu durum devekuşu alt ve üst but etlerinde bulduğumuz sonuçlarla uyum sağlamaktadır.

Palearı *et al.* (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 görülmüştür. Doymuş yağ asidi miktarı en fazla hindi etinde bulunmuş (%50.4), sığır ve devekuşu etinin doymuş yağ asidi içeriğinin nispeten birbirine yakın olduğu görülmüştür. Çalışmamızdan elde ettiğimiz doymuş yağ asidi içeriği araştırmacıların rapor ettiği sonuçlardan çok düşüktür. Ayrıca araştırmada tekli doymamış yağ asitlerinden en fazla bulunan yağ asitlerinin C16:1 ve C18:1 olduğu, C16:1' in devekuşu etinde sığır ve hindi etine kıyasla daha yüksek, C18:1 yağ asidinin ise sığır etinde, devekuşu ve hindi eti kıyasla daha yüksek bulunduğu görülmüştür ki çalışmamızda elde edilen tekli doymamış yağ asitlerinin miktarı bu sonuçlardan daha yüksektir. Araştırmada çoklu doymamış yağ asitlerinden en fazla bulunan yağ asidinin C18:2 olduğu ve sığır etinde diğer türlerden yüksek olduğu görülmüştür (%5.5) ancak bu değer bile çalışmamızda bulunan ortalama C18:2 değerinden (%20.16) çok düşüktür. Genel olarak devekuşu etinin diğer türlere göre daha yüksek çoklu doymamış yağ asidi içeriğine ve daha düşük doymuş yağ asidi içeriğine sahip olduğu görülmüştür ki bu durum çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Günümüzde beslenme açısından bakıldığında diyetle doymuş yağ asidi içeriğinin azaltılıp doymamış yağ asidi içeriği yüksek gıdaların tercih edilmesine yönelik tavsiyeler göz önüne alınırsa devekuşu eti bu açıdan geleceği parlak bir ürün olabilir.

4.3 Devekuşu Etinin Mineral Madde İçeriği

Devekuşu etinin mineral madde içeriği ICP-AES cihazı ile belirlenmiş ve bulunan sonuçlar Çizelge 4.3'de verilmiştir. Yapılan çalışmada devekuşu alt but etinde en fazla

bulunan mineralin potasyum olduğu belirlenmiştir. Potasyumun yanı sıra fosfor, sodyum magnezyum demir ve çinko da fazla bulunan minerallerdendir. Devekuşu st but etinde alt but etinde olduğu gibi potasyum en fazla olup fosfor, sodyum, magnezyum, demir ve bakır yüksek oranda bulunmaktadır (izelge 4.3).

Alt ve st butların mineral içeriği istatistik olarak incelemiş; sodyum, magnezyum, çinko, bakır ve krom açısından butlar arasındaki fark önemli bulunmuştur ($p<0,05$).

Çizelge 4.3 Devekuşu etinin mineral madde içeriği (mg/100g)

Mineral	Alt But	st But
Potasyum	366.0±12.0	371.7±7.0
Sodyum	160.5±11.4 ^A	124.6±7.1 ^B
Fosfor	230.7±15.4	237.4±15.4
Magnezyum	26.52±0.90 ^B	29.40±0.37 ^A
Demir	6.51±0.61	6.97±0.38
Çinko	5.36±0.37 ^A	2.72±0.31 ^B
Bakır	2.26±0.42 ^B	3.10±0.84 ^A
Alüminyum	2.37±0.30	1.75±0.26
Krom	0.41±0.03 ^A	0.36±0.01 ^B
Kalsiyum	iz	iz

Farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ($p<0,05$).
n:10

Devekuşu etinde en fazla bulunan mineraller potasyum, fosfor, sodyum ve magnezyumdur. Genel olarak bakıldığında alt ve st butlar arasındaki mineral içeriği birbirine yakındır. Ancak sodyum, çinko ve krom miktarı alt butta st buta göre daha yüksek olup, magnezyum ve bakır miktarı da st butta alt buta göre daha yüksektir ($p<0,05$).

Sales and Hayes (1996)'in yapmış oldukları çalışmaya göre potasyum, fosfor ve demir içeriği devekuşu, tavuk ve sığır etinde incelenmiş ve devekuşu eti diğer türlere göre potasyum, fosfor ve demir içeriği açısından oldukça zengin bulunmuştur. Araştırmacıların yapmış oldukları çalışma sonuçları çalışmamızda bulunan devekuşu alt ve üst but etlerinden elde ettiğimiz mineral içeriği ile kıyaslandığında devekuşu alt ve üst but etlerinde potasyum, fosfor ve demir içeriğinin diğer türlere kıyasla oldukça yüksek olduğu görülmüştür.

Aynı araştırmada, araştırmacılar tarafından devekuşu, tavuk ve sığır etinde magnezyum, kalsiyum, çinko ve bakır içeriği de incelenmiş tavuk etinde magnezyum ve kalsiyum içeriğinin diğer türlere göre yüksek olduğu görülmüştür ancak devekuşu alt ve üst but eti ile birlikte düşünüldüğünde magnezyum içeriği devekuşu alt ve üst but etinde diğer türlere göre yüksektir bununla birlikte kalsiyum içeriği devekuşu etinde iz miktarda bulunmuştur. Sığır etinde çinko ve bakır içeriği diğer türlere göre daha yüksektir. Devekuşu alt but eti ile üst but etinde magnezyumda olduğu gibi çinko ve bakır içeriğinde de diğer türlerle kıyaslandığında en yüksek miktardadır (Sales and Hayes 1996).

Sales and Hayes (1996) yukarıda belirtilen araştırmanın yanı sıra farklı devekuşu kaslarında da mineral içeriğini incelemişler ve en fazla bulunan minerallerin; fosfor, potasyum, sodyum, magnezyum ve kalsiyum olduğunu az da olsa demirde bulunduğunu rapor etmişlerdir. Yapılan çalışmada sodyum, magnezyum ve fosfor içeriği bir alt but kası olan *M. gastrocnemius pars interna*' da en yüksek miktarda bulunmuştur. Potasyum ve demir içeriği ise bir üst but kası olan *M. iliofibularis*'te en yüksek miktardadır. Çinko ve magnezyum içeriği kaslar arasında az da olsa değişmekle birlikte genel olarak mineral içeriği kaslar arasında çok önemli miktarda farklılık göstermemektedir. Yaptığımız çalışmada bulunan sonuçlar araştırmacının rapor ettiği sonuçlarla karşılaştırıldığında kalsiyum içeriği düşük olmakla birlikte fosfor, potasyum, sodyum, magnezyum içeriği oldukça yüksek bulunmuştur.

4.4 Devekuşu Etinin pH Değeri, Emülsiyon Kapasitesi, Emülsiyon Stabilitesi ve Su Tutma Kapasitesi

Devekuşu etinin alt ve üst butlarında pH değeri, emülsiyon kapasitesi (EK), emülsiyon stabilitesi (ES) ve su tutma kapasitesi (STK) özellikleri incelenmiş ve elde edilen sonuçlar Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.4 Devekuşu etinin pH değeri, emülsiyon kapasitesi (ml yağ/g protein), emülsiyon stabilitesi (ml yağ/g protein) ve su tutma kapasitesi (%)

	pH	Emülsiyon Kapasitesi (EK)	Emülsiyon Stabilitesi (ES)	Su Tutma Kapasitesi (STK)
Alt But	5,63±0.04	253.31±5.70	86.65±1.07	36.24±0.86 ^B
Üst But	5,65±0.06	258.64±6.84	86.36±0.30	41.40±0.83 ^A

Farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (p<0,05).
n:10

Araştırmada devekuşu alt but etinin pH değeri 5,63, üst but etinin pH değeri ise 5,65 olarak bulunmuştur (çizelge 4.4). Alt ve üst butlar arasındaki fark istatistik olarak önemsizdir (p>0,05).

Palearı *et al.* (1997)’nin yaptığı çalışmada devekuşu etinin pH içeriği 5,86, hindi etinin pH değeri 6,31, sığır etinin pH değeri ise 5,84 olarak bulunmuştur. Araştırmacının bildirmiş olduğu devekuşu eti, hindi eti ve sığır etinin pH değerleri, devekuşu alt ve üst but etine göre yüksektir.

Sales and Mellett (1996) yapmış olduğu çalışmada 6 farklı devekuşu kasında kesimden 0.5, 2.0, 4.0, 6.0, 8.0, 24.0 saat sonra pH değişimlerini incelemiş ve kesimden 30 dk sonra devekuşu kasları arasındaki pH değerleri 6,31 ile 7,13 arasında, kesimden 24.0 saat sonra ise pH değerleri 5,84 ile 6,13 arasında değişim göstermiştir. Yaptığımız

çalışmada devekuşu alt ve üst but kaslarının pH değeri kesimden 24 saat sonra ölçülmüş olup araştırmacının 24 saat sonra kaslarda rapor ettiği pH değerinden düşüktür.

Et teknolojisinde emülsifiye ürünlerin üretimi için oluşturulan et emülsiyonlarının fonksiyonel kalite kriterleri arasında; emülsiyon kapasitesi (EK) ve emülsiyon stabilitesi (ES) en önemli etkiye sahip olanların başında gelmektedir. Bu fonksiyonel kriterler, et ürünlerinde mevcut et proteinlerinin miktarı, protein fraksiyonlarının birbirine oranı, proteinlerin konformasyonu ve bazı fizyokimyasal özellikleri tarafından oluşturulduğu gibi, emülsiyonun oluşturulması esnasındaki çeşitli fiziksel ve kimyasal koşullarda emülsiyonun karakteristikleri üzerinde önemli etkiye sahiptir (Karakaya ve Gökalp 1991). Emülsiyon kapasitesi; birim proteinin (1g) emülsifiye edebileceği (bağlayabileceği) yağ miktarı olarak tanımlanır. Emülsiyon kapasitesi devekuşu alt but etinde 253.31 ml yağ/g protein, üst but etinde ise 258.64 ml yağ/g protein olarak bulunmuştur. Emülsiyon stabilitesi, emülsiyondan ayrılmayan ve emülsiyon bünyesinde kalan su ve yağ miktarının göstergesi olup emülsiyonun kararlılığının ve dayanıklılığının da belirleyicisidir. Devekuşu alt but etinin emülsiyon stabilitesi % 86.65, üst but etinin emülsiyon stabilitesi % 86.36 olarak bulunmuştur. Alt ve üst butlar arasındaki fark istatistik olarak önemsizdir ($p>0,05$) (çizelge 4.4).

Karakaya *et al.* (2006)'nin yaptıkları araştırmaya göre post-rigor aşamada koyun etinde EK 134 ml yağ/g protein, keçi etinde 135 ml yağ/g protein, sığır etinde 110 ml yağ/g protein ve tavşan etinde 125 ml yağ/g protein olarak bulunmuş olup yine aynı araştırmacı tarafından yapılan başka bir çalışmada post-rigor aşamada keklük etinin EK'si 205 ml yağ/ g protein, bıldırcın etinin EK'si 215 ml yağ/ g protein, tavuk etinin EK'si 222 ml yağ/g protein ve hindi etinin EK'si 200 ml yağ/ g protein olarak bulunmuştur (Karakaya *et al.* 2005). Devekuşu etinde alt but için EK 253.31 ml yağ/g protein, üst but etinde ise 258.64 ml yağ/g protein olarak belirlenmiştir. Devekuşu alt ve üst but etlerinin EK'si diğer türlere göre oldukça yüksektir.

Emülsiyon kapasitesi ve protein konsantrasyonu arasında doğru bir ilişki vardır. Teorik olarak, protein konsantrasyonu arttıkça, emülsiyon kapasitesinin de artacağı

söylenbilir. Protein konsantrasyonu yanında protein tipi de emülsiyon kapasitesi üzerinde önemli etkiye sahiptir. Emülsiyon oluşumunda asıl etkiye myofibriler proteinler sahip olduğu için ürün içerisinde kaliteli protein (myofibriler protein) miktarı arttıkça emülsiyon kapasitesi artar (Gökalp vd. 1999). Devekuşu etinin EK ve ES' nin yüksek olması yüksek oranda kaliteli protein içeriğine sahip olduğunun ve protein konsantrasyonunun da yüksek olduğunun bir göstergesi olabilir ve bu durum devekuşu etinin emülsifiye et ürünlerine işlenmesindeki başarısının gayet yüksek olduğunu da göstermektedir.

Emülsiyon stabilitesi, emülsiyondan ayrılmayan, emülsiyon bünyesinde kalan su ve yağ miktarının bir göstergesidir. Emülsiyon stabilitesinin belirlenmesinde, emülsiyon oluşturulduktan sonra, belirli şartlarda, belirli süre bekletilmesi sonucu emülsiyondan ayrılan su ve yağ miktarı esas alınmaktadır. Sonuçta, ayrılan su ve yağ miktarının az olması, emülsiyonun daha stabil olduğunu göstermektedir (Gökalp vd. 1999). Zorba and 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 ise % 70.9 ile %77.9 arasında değişmektedir. Devekuşu alt ve üst but etleriyle karşılaştırıldığında araştırmacının karışımlar için tespit ettiği en yüksek değere sahip karışımın ES'si devekuşu alt ve üst but etine göre oldukça düşüktür. Protein ağının güçlü olması ve bunun sürekliliği yağ damlacıklarını daha fazla tutmaya yardımcı olduğundan ES nin artmasına sebep olur (Smith 1988).

Su tutma kapasitesi etin kesme, kıyılma ve ısıtılması gibi dışardan yapılan müdahaleler süresince, suyu tutma yeteneğidir. Pişirme öncesi görünüş, pişirme yeteneği, çiğneme süresi boyunca sululuk su tutma kapasitesi tarafından etkilenir (Barge *et al.* 1991). Su tutma kapasitesi devekuşu alt but etinde % 36.24 iken bu değer üst but eti için % 41.40 olarak bulunmuştur. Alt ve üst butlar arasındaki bu farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$) (çizelge 4.4).

Goossens (1995) yapmış olduğu çalışmasında devekuşu etlerinin su tutma kapasitesini % 23.27 olarak bildirmiş ve devekuşu etinin su tutma kapasitesinin tavuk ve sığır eti için bildirilen değerlerden (% 27.0 ve % 30.0) daha düşük olduğunu rapor etmiştir. Oysa devekuşu alt ve üst but etleriyle karşılaştırıldığında araştırmacı tarafından rapor edilen sonuçlar oldukça düşük düzeydedir. Karakaya *et al.* (2005)'nin yaptıkları çalışmada post-rigor aşamada keklik, bıldırcın, tavuk ve hindi etinde su tutma kapasitesi sonuçları incelendiğinde en yüksek su tutma kapasitesinin bıldırcın etine ait olup, en düşük su tutma kapasitesinin ise keklik etine ait olduğu görülmüştür. Araştırmacıların sonuçları devekuşu alt ve üst but eti ile kıyaslandığında alt but etinin su tutma kapasitesi keklik etine daha yakın bulunmuştur. Üst but etinin su tutma kapasitesi ise hindi etine daha yakın bulunmuştur. Bunun yanında Karakaya *et al.* (2006)'nin yaptıkları bir diğer çalışmada koyun, keçi, sığır ve tavşan etinde post-rigor aşamada su tutma kapasitesi sonuçları incelendiğinde en yüksek su tutma kapasitesinin keçi etine ait olduğu, en düşük su tutma kapasitesinin ise sığır etine ait olduğu tespit edilmiştir. Devekuşu alt ve üst but eti ile kıyaslandığında alt but etinin su tutma kapasitesi bütün türlerden düşük olup, üst but etinin su tutma kapasitesi ise koyun etine daha yakın bulunmuştur.

4.5 Devekuşu Etinin Su Aktivitesi, Pişme Kaybı ve Renk İçeriği

Devekuşu alt ve üst but etlerinin renk değişimlerini belirlemek için CIE L* (parlaklık), a* (kırmızılık), b* (sarılık) değerleri ölçülmüş olup su aktivitesi ve pişme kaybına ait değerlerle beraber Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.5 Devekuşu etinin su aktivitesi, pişme kaybı (%) ve renk içeriği

	Su Aktivitesi (A _s)	Pişme Kaybı	Renk		
			L*	a*	b*
Alt But	0.949±0.004	34.59±1.66	34.35±1.10	17.30±0.75 ^B	3.93±0.52 ^B
Üst But	0.945±0.004	32.30±1.78	34.92± 0.90	21.42±0.86 ^A	5.03±0.31 ^A

Farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (p<0,05).
n:10

Devekuşu alt but etinin su aktivitesi değeri 0.949 olarak bulunmuş aynı değer devekuşu üst but etinde ise 0.945 dir (çizelge 4.5). Alt ve üst butlar arasındaki fark istatistik olarak önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$).

Pişme kaybının devekuşu alt ve üst but etlerinde tespiti amacıyla etler, iç sıcaklıkları 72 °C olacak şekilde pişirilmiş, son ağırlığının ilk ağırlığına olan farkından pişme kaybı hesaplanmıştır. Pişme kaybı devekuşu alt but etinde % 34.59, üst but etinde ise % 32.30 olarak bulunmuş değerler arasındaki farkların istatistik olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir ($p>0,05$).

Sales (1996a)'e göre farklı pişirme sıcaklıklarının pişme kaybına olan etkisi incelenmiş ve sıcaklık arttıkça pişme kaybının da arttığı görülmüştür. Sıcaklığın artmasıyla pişme kaybının arttığı ve üst but kaslarının alt but kaslarına göre daha fazla kayıp verdiği belirlenmiştir. Araştırmacının rapor ettiği sonuç ile kıyaslandığında devekuşu alt ve üst but etinin pişme kaybı daha yüksektir.

Karakaya *et al.* (2005)'nin yaptıkları araştırmaya göre post-rigor aşamada farklı tür etlerin pişme kaybı incelenmiş ve en yüksek pişme kaybı hindi etinde, en düşük pişme kaybı ise keklük etinde bulunmuştur. Bulunan değerler devekuşu eti ile kıyaslandığında düşüktür. Bununla birlikte Karakaya *et al.* (2006)'nin yaptıkları araştırmaya göre post-rigor aşamada koyun, keçi, sığır ve tavşan etinde pişme kaybı incelenmiş ve sonuçlar değerlendirildiğinde devekuşu etlerinin pişme kaybı sonuçlarının araştırmacının rapor ettiği sonuçlarla uyum sağladığı görülmüştür.

Hofmann and Fisher (2001)'e göre; iç sıcaklığı 75 °C olacak şekilde pişirilen devekuşu etlerinde pişme kaybı, 8 yaşındaki devekuşlarında % 33.23 iken 14 aylık devekuşlarında % 31.91'dir. Buna göre yaşın devekuşu etinde pişme kaybına önemli ölçüde etki etmediği görülmüş olup devekuşu alt ve üst but etlerinin pişme kaybı sonuçları araştırmacının rapor ettiği sonuçlarla uyum sağlamaktadır.

Sales (1996a)'e göre devekuşu üst but kaslarında yapılan çalışmada en fazla pişme kaybı % 37.7 ile *M. femorotibialis medius*'da bulunmuş olup en düşük pişme kaybı da % 31.9 ile *M. iliofemoralis*'te ölçülmüştür. Araştırmacının rapor ettiği bu sonuçlar çalışmamızda bulunan devekuşu etlerinin pişme kaybı değerleri ile karşılaştırıldığında benzer sonuçlar elde edildiği görülmüştür.

Devekuşu alt ve üst butunda ölçülen CIE L*(parlaklık), a*(kırmızılık), b*(sarılık) değerleri çizelge 4.5'de verilmiştir. Buna göre CIE L* (parlaklık) değeri alt but için 34.35, üst but için 34.92 olarak belirlenmiştir. Sonuçlar istatistik olarak değerlendirilmiş ve arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$). CIE a* (kırmızılık) değeri ise alt but için 17.30, üst but için 21.42 olarak bulunmuş ve değerler arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$). CIE b* (sarılık) değeri ise alt but için 3.93, üst but için 5.03 olarak belirlenmiş ve arasındaki fark istatistik olarak önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$).

Paleari *et al.* (1997)'nin yaptıkları çalışmada devekuşu, sığır ve hindi etinin CIE L*, a* ve b* değerleri hem çiğ hem de pişmiş ette ölçülmüş ve çiğ et için CIE L* değeri hindi etinde devekuşu ve sığır etine göre yüksek bulunmuş olup a* ve b* değerlerinin türler arasında çok fazla değişiklik göstermediği görülmüştür. Yaptığımız çalışmada bulunan sonuçlar araştırmacıların rapor ettiği sonuçlarla uyum sağlamaktadır çünkü çalışmamızda elde ettiğimiz CIE L* değeri hindi etinden düşük olup a* ve b* değerleri diğer türlere yakındır.

Hoffman and Fisher (2001)'in yaptıkları araştırmaya göre 8 yaşındaki devekuşlarının 14 aylık devekuşlarına göre oldukça düşük L* ve yüksek a*, b* değerine sahip olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmaya göre devekuşu etlerinde renk içeriğine hayvanın yaşı etki etmektedir. Devekuşu alt ve üst but etlerinde ise L* ve a* değeri her iki yaş grubundaki devekuşlarına göre yüksek olup alt but etindeki b* değeri 14 aylık devekuşuna yakın bulunmuştur. Üst but etinin b* değeri ise her iki gruptan yüksektir.

Otremba *et al.* (1998)'in yapmış oldukları çalışmada devekuşu etleri -40 °C'de dondurulup 28 gün boyunca da 0 °C'de depolanmıştır. Araştırmacı çalışmasında 28 günlük sürecin devekuşu etlerinde renk özelliğine etkisini incelemiş ve CIE L* değerinin depolama boyunca arttığını, a* değerinin değişmediğini, b* değerinde ise düşme olduğunu rapor etmiştir. Etin dondurulmadan önce ölçülmüş renk değerleri CIE L* değeri için 29.68, a* değeri için 6.72 ve b* değeri için 9.89 olarak bulunmuştur. Devekuşu alt ve üst but etleri ile karşılaştırıldığında alt ve üst but etlerinde L* ve a* değerinin oldukça yüksek, b* değerinin ise düşük olduğu görülmüştür.

4.6 Duyusal Değerlendirme

Günümüzde sağlık ve beslenme konularında eskiye göre daha da bilinçlenen tüketiciler, satın aldıkları gıdaların bileşimleri ve beslenme değerleri hakkında da bilgilenmeyi arzu ederler. Tüketici açısından yeni olan bir gıdanın pazarda iyi bir yer edinebilmesi için sağlıklı olması ve besleyicilik değerinin yüksek olması yanında duyusal olarak da tüketiciye hitap etmesi gerekir. Yaptığımız çalışmada besleyicilik değeri açısından yüksek sonuçlar elde ettiğimiz devekuşu etinde duyusal değerlendirme de yapılmış ve elde edilen sonuçlar Çizelge 4.6'de verilmiştir.

Devekuşu alt ve üst but etlerinin duyusal değerlendirmesinde lezzet, renk, tekstür ve genel beğeni özellikleri 9'lu hedonik skala kullanılarak değerlendirilmiştir (EK).

Genel olarak puanlar değerlendirildiğinde devekuşu etinin orta ve iyi arasında puanlara sahip olduğu görülmüştür. Lezzet açısından devekuşu eti ortalama 5.81 puan alırken tekstür açısından 5.67 puan almıştır ki bu puan aralığı skalada orta derecede puana karşılık gelmektedir. Renk açısından incelendiğinde devekuşu etinin ortalama 6.10 puan aldığı ve skalaya göre iyi derecede puana sahip olduğu belirlenmiştir.

Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlara göre; üst but etleri lezzet ve tekstür parametrelerinde, alt but etlerine göre daha yüksek puanlar almıştır ($p<0,05$).

Çizelge 4.6 Devekuşu etinin duyuşal değerlendirme puanları

	Alt But	Üst But
Lezzet	5.55±0.11 ^B	6.06±0.14 ^A
Tekstür (Gevreklik)	5.30±0.18 ^B	6.03±0.22 ^A
Renk	6.00±0.08	6.19±0.14
Genel Beğeni	5.48±0.12	5.99±0.23

Farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (p<0,05).

n:10

Harris *et al.* (1994)'in yaptıkları çalışmaya göre tüketiciler tekstür açısından devekuşu etini sığır bifteğine benzer bir sınıflandırmaya sokmuşlardır ancak lezzet bakımından sığır bifteğinden daha kuru bulmuşlardır ki bu da devekuşu etinin düşük yağ içeriğinden kaynaklanmaktadır. Ancak araştırmacılara göre genel beğeni olarak en beğenilen kas alt but kası olan *M. gastrocnemius* olmuştur (4.63), sığır eti ise daha az beğenilmiştir (3.95). Devekuşu alt ve üst but etlerinin genel beğeni parametresi için almış olduğu değerler araştırmacının rapor ettiği değerden daha yüksektir. Araştırmacıların yaptığı çalışmaya göre tekstür açısından sığır *psaos majör* kası en beğenilen kastır ancak çalışmamızda devekuşu eti tekstür açısından sığır etine göre daha yüksek puan almıştır.

Gırolamı *et al.* (2003)'nin yaptıkları çalışmada 10-11 aylık ve 14-15 aylık kesimi yapılan devekuşlarında duyuşal değerlendirme yapılmıştır. Değerlendirmede gevreklik özelliği incelenmiş ve 0 : Çok kötü, 10: Çok iyi aralığında puan verilmiştir. Sonuç olarak 10-11 aylık devekuşlarının 14-15 aylık devekuşlarına göre daha gevrek olduğu bulunmuştur. 10-11 aylık devekuşlarında en yüksek gevreklik değeri *M. iliofibularis*'e ait olup 6.97'dir. 14-15 aylık devekuşlarında en yüksek gevreklik değeri ise *M. iliotibialis*'e ait olup 5.74'tür. Gevrek bulunan bu kaslar üst but kaslarına ait olup çalışmamızda bulunan sonuçla uyum sağlamaktadır çünkü çalışmamızda da en gevrek kaslar üst but kasları olarak bulunmuştur. Ayrıca yapılan çalışmaya göre gevreklik yaş grupları içinde kaslar arasında belirgin şekilde farklılık göstermektedir ve kesim yaşı etin gevrekliğini önemli ölçüde etkilemektedir. Hayvanın yaşıyla ilişkilili olan bağ doku

kıvam, gevreklik, yumuşaklık üzerinde önemli bir etkiye sahiptir ve hayvanın yaşının artmasıyla kollagen içeriği artar. Bu yüzden yaş ilerledikçe devekuşu etinde kollagen miktarının artmasına bağlı olarak gevreklik azalmaktadır. Gevreklik, tüketiciler tarafından en fazla dikkate alınan kalite kriteri olarak kabul edilmektedir (Campo 1999).

Yapılan bir çalışmada 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* daha gevrek bulunurken alt but kaslarından; *Gastrocnemius pars interna* ve *Fibularis longus* daha az gevrek bulunmuştur (Anonymous 1996).

Renk genellikle tüketicinin ette ilk algıladığı özellik olduğu için, büyük önem taşır. Morris *et al.* (1995b)'nin yaptıkları bir araştırmada, 10 farklı devekuşu karkasından elde edilen ve kesimi müteakip ayrılan kasların, 5 dakika havayla temasından sonraki, subjektif renk değerleri saptanmış ve devekuşu kasları 4.5-5.5 oranında değer almıştır. En düşük değer; 4.44 ile üst but kası olan *M. iliofibularis*'e, en yüksek değer 5.59 ile *M. iliotibialis cranialis*'e aittir. But bölgesinde, iç kısımdaki kasların daha koyu renkte olduğu ve *M. iliotibialis cranialis* kasının daha açık kiraz kırmızısı renkte olduğu belirlenmiştir.

5. SONUÇ

Bu çalışmada devekuşu etinin besinsel ve fonksiyonel özellikleri ortaya konulmuş ayrıca ileri işlenmiş et ürünlerine işlenebilme olanakları da değerlendirilmiştir.

Kollagen ve yağ içeriği diğer tür hayvan etleri ile karşılaştırıldığında devekuşu etinde oldukça düşüktür. Kollagen içeriğinin dolayısıyla da bağ dokunun düşük olması devekuşu etinin çeşitli ürünlere işlenmesi ve etin sindirilmesi açısından büyük bir avantaj olup kas içi yağ içeriğinin düşük olması pazarlama stratejisinde en önemli özelliklerden birisidir.

Kollagen içeriğinin düşük, protein içeriğinin yüksek olması devekuşu etinin sığır etine göre daha kolay sindirilmesine sebep olurken devekuşu etinin tüketiciler açısından kabul edilebilirliğini artırmaktadır.

Devekuşu etinde kolesterol içeriği diğer tür hayvan etleri ile karşılaştırıldığında oldukça düşüktür. Ayrıca devekuşu etinde toplam doymamış yağ asitleri oranı doymuş yağ asitlerine göre daha yüksektir. Diyetteki doymuş yağ asitleri oranının azaltılıp doymamış yağ asitleri oranının artırılmasının sağlık üzerine etkisi düşünüldüğünde devekuşu etinin beslenme açısından değeri daha da artacaktır.

Devekuşu eti mineral içeriği açısından da kıymetli bir üründür. Potasyum, fosfor, magnezyum ve demir açısından diğer türlere göre oldukça zengindir ve bu minerallerin vücuda sağladığı yararlar düşünüldüğünde de devekuşu etinin mineral içeriği açısından da önemli olduğu görülmektedir.

Devekuşu etinin emülsiyon kapasitesi ve emülsiyon stabilitesi değerleri oldukça yüksek bulunmuştur. Emülsiyon kapasitesinin yüksek olmasının nedeni protein konsantrasyonu ve myofibriler protein (kaliteli protein) miktarının yüksek olmasından

kaynaklanabilmektedir, ve bu da devekuşu etinin emülsifiye et ürünlerine işlenme başarısını artırmaktadır.

Bütün bunlar düşünüldüğünde devekuşu eti besleyicilik değeri ve ileri işlenmiş et ürünlerinde kullanıma uygunluğu ve fonksiyonel özellikleri açısından belirtilen tüm bu özellikleri ile ideal bir et tipini oluşturmaktadır.

KAYNAKLAR

- Abeln, G. 1993. Ostrich Farming Germany: A touch of Africa. *Fleischwirth*, 44: 772-774.
- Anonim 1999. TS 4664 EN ISO 5509, 01.04. 1999.
- Anonim 2001. Web Sitesi <http://www.devekusu.org.tr/Yetistiricilik.html>, Erişim Tarihi: 13.08.2006.
- Anonim 2002. TS 4504 EN ISO 5509, 27. 03. 2002.
- Anonim 2006. Web Sitesi. <http://www.devekusu.org.tr> Erişim Tarihi: 13.08.2006
- Anonymous 1995. Industry News. *American Ostrich*. August. p. 18.
- Anonymous 1996. Ostrich the smart choice for the healthy American menu. Broşür, American Ostrich Association, Forth Worth, Texas, USA.
- Anonymous 1997a. Recipes for Ostrich meat. Broşür, Klein Karoo Co-operative, Oudshoorn, South Africa.
- Anonymous 1997b. American Ostrich Association. Web Sitesi <http://www.blue-mountain.net/p0000853.html>, Erişim tarihi: 16.08.2006.
- Anonymous 1997c. Ostrich meat for life. Broşür, Klein Karoo Co-operative, Oudshoorn, South Africa.
- AOAC. 1990. Official Methods of Analysis of Association of Official Chemists, 15th Edi., AOAC Inc., Arlington, VA.
- Avcı, M. 2000. Devekuşuna Yatırım Yapın. *Gıda Dergisi*, Şubat, 41.
- Barge, M. T., Destefanis, G., Pagano Tascano, G. and Brugiapaglia, A. 1991. Two reading techniques of filter press method for measuring meat water-holding capacity. *Meat Sci.* 29: 183-198.
- Bligh, E. D. and Dyer, W. J. 1959. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian Journal of Biochemistry and Physicology*, 37, 911-917.
- Böhme, H. M., Melet, F. D., Dicks, L. M. T. and Basson, D. S. 1996. Production of salami from Ostrich meat with strains of *Lactobacillus sake*, *Lactobacillus curvatus* and *Micrococcus sp.* *Meat Science*, 44 (3): 173-180.
- Browning, M. A., Huffman, D. I., Egbert, W. R. and Jungst, S. B. 1990. Physical and

- compositional characteristics of beef carcasses selected for leaness. *J. Food Sci*, 5: 9-14.
- Campodonico, P. and Mason, C. 1990. Nutrition and Reproduction of Ostriches. *Bulletin des, G.T.V. : 73-76*
- Campo, M. M. 1999. Influencia de la raza sobre la textura y las características sensoriales de la carne bovina a lo largo de la maduración. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza Facultad de Veterinaria, España.
- Cooper, R. G. 2000. Regional Report: Critical Factors in Ostrich (*Struthio camelus australis*) Production: A Focus on Southern Africa. *World's Poultry Science Journal*, Vol. 56, September, 247-265
- Deeming, D. C., Ayres, L. and Ayres, F. J. 1993. Observations on the Commercial Production of Ostrich in the United Kingdom. *Veterinary Record*, 132: 602-607.
- Dellaglio, S., Casiraghi, E. and Pompei, C. 1996. Chemical, physical and sensory attributes for the characterization of an Italian dry-cured sausage. *Meat Science*, 42 (1); 25-35.
- Dunn, N. 1992. Ostriches in Central America. *M. World Poultry*, 8:8-9.
- Durmuş, İ. 2004. "Türkiye'de Devekuşu Yetiştiriciliği ve Sorunları" Kanatlı ve Küçük evcil Araştırmaları Program Değerlendirme Toplantısı. TAGEM, Ankara.
- Foggin, C. M. 1990. Veterinary Conference. Harare Zimbabwe, 6:57-61.
- 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 Science*, 64:309-315.
- Gökalp, H. Y., Kaya, M., Zorba, Ö. 1999. Et Ürünleri İşleme Mühendisliği. S. 191-252 Atatürk Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 786. Erzurum.
- Harris, S. D., Miller, R. K. and Hale, D. S. 1994. Nutritional Analyses of Cooked Ostrich Meat. Comparison of Consumer Acceptability of Ostrich. *Meat Versus Beef Top Loin Steak*, *Poultry Sci., Suppl.*, 138.
- Hoffman, L. C. and Fisher, P. P. 2001. Comparison of the meat quality characteristics between young and old ostriches, *Meat Science* 59 (3):335-337.
- Hughes, M. C., Keery, J. P., Arendt, E. K., Kennealy, P. M., McSweeney, P. L. H. and O'Neil, E. E. 2002. Characterization of proteolysis during the ripening of semi-dry fermented sausages. *Meat Science*, 62:205-216.

- İşgüzar, 1998. Devekuşu ürünler ve pazarlanması. Türkiye’de Devekuşu Yetiştiriciliği Sempozyumu, Ankara, 1-7.
- İşgüzar, 1999. Devekuşu Yetiştiriciliğinde yumurta verimini etkileyen faktörler. Uluslararası Hayvancılık ’99 Kongresi, 21-24 Eylül, İzmir, 672-679.
- Jones, D. M., Robertson, W. M. and Bereton, D. 1995. The ostrich as a meat animal. Canadian, Ostrich, 4: 18–20
- Jost, R. 1993. Über den Strauss and Seine Kommerzielle Nutzung, Vet. Med. Diss. Giessen.
- Karakaya, M. ve Gökalp, H. Y. 1991. Farklı tür etlerin bitkisel ve değişik hayvansal yağlar ile oluşturdukları emülsiyonların çeşitli özelliklerinin model sistemde araştırılması. Bursa II. Uluslararası Gıda Sempozyumu, s. 383-397.
- Karakaya, M., Sarıçoban, C. and Yılmaz, M. T. 2005. The effect of various types of poultry pre- and post- rigor meats on emulsification capacity, water-holding capacity and cooking loss. Eur Food Res Technol., 220:283-286.
- Karakaya, M., Sarıçoban, C. and Yılmaz, M. T. 2006. The effect of mutton, goat, beef and rabbit- meat species and state of rigor on some technological parameters. Journal of muscle foods, 17:56-64.
- Karataş, Ş. 1999. “Türkiye’de Devekuşu Eti Üretimi ve Et Teknolojisinde Kullanım Alanları”. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dönem Projesi, s. 1-18.
- Kesici, T. ve Kocabaş, Z. 1998. Biyoistatistik. Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları, Fakülte Yayın No: 79, Ankara.
- Koçak, Ç. ve Özkan, S. 1996. Ülkemizde devekuşu yetiştiriciliğinin gelişme olanakları, Hayvancılık’ 96 Ulusal Kongresi, 18-20 Eylül İzmir, 455-462
- Kondaiah, N., Anjaneyulu, A. S. R., Keseva Rao, V., Sharma, N. and Joshi, H. B. 1985. Effect of salt and phosphate on the quality of buffalo and goat meats. Meat Sci., 15, 183-192.
- Kolsarıcı, N. ve Candoğan, K. 2002. Devekuşu Eti. Standart Dergisi, Nisan, 35-39.
- Lawrie, R. A. 1991. Meat Sci., 5th Edi., Pergamon Press, Oxford.
- Lee, S. W. and Kang, C. S. 2003. Effects of moisture content and drying temperature on the physicochemical properties of ostrich jerky. Nahrung Food, 47, No.5, pp. 330-333.
- Marks, J., Stadelman, W., Linton, R., Schmieder, H. and Addams, R., 1998. Tenderness

- Analysis and Consumer Sensory Evaluation of Ostrich meat From Different muscles and Different Aging Times. *Journal of Food Quality*, 21(5) 369-381.
- Mellett, F. D. 1985. The ostrich as meat animal anatomical and muscle characteristics. M.Sc. thesis, University of Stellenbosch, South Africa.
- Morris, C. A., Hale, D. S. and Haris, S. D. 1994. Ostrich Carcass and by Product Yields. *Poultry Science*, Suppl. 152.
- Morris, C. A., Harris, S. D., May, S. G., Jackson, T. C., Hale, D. S., Miller, R. K., Keeton, J. T., Acuff, G. R., Lucia, L. M. and Savell, J. W., 1995a. Ostrich slaughter and fabrication. 1. Slaughter yields of carcasses and effects of electrical simulation on postmortem pH. *Poultry Science*. 74:1683-1687.
- 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. and Savell, J. V. 1995b. Ostrich slaughter and fabrication: 2. Carcasses weights, fabrication yields and muscle color evaluation. *Poultry Science*, 74: 1688-1692.
- Ockerman, H. W. 1985. Emulsifying capacity and stability (2nd edi.) *Quality control of post mortem muscle tissue (vol 2)*, The Ohio State University, Department of Animal Science, Columbus, OH .
- Otremba, M. M. Dikeman, M. E. and Boyle, E. A. E. 1999. Shelf-life of vacuum packaged, previously frozen ostrich meat, *Meat Science* 52:279–283.
- Paleari, M. A., Carsico, P. and Beretta, G. 1995. The Ostrich breeding, reproduction, slaughtering and nutritional value of the meat. *Feischwirtsch*, 75: 1120-1123.
- Paleari, M. A., Camisasca, S., Beretta, G., Renon. P., Carsico, P., Bertolo, G. and Crivelli, G. 1997. Ostrich Meat: Physico-chemical Characteristics and Comparison with Turkey and Bovine Meat. *Meat Science*, Vol 48, No:3/4, 205-210.
- Poyraz, Ö. ve Galip, R. 1998. Devekuşunun bazı özellikleri ve devekuşu yetiştiriciliği. *Türk Veteriner Hekimliği Dergisi*, 10 (3):57-72.
- Rudel, R. R. and Morris, M. D. 1973. Determination of cholesterol using orphthalaldehyde. *Journal of lipid research*, Volume 14: 364-366.
- Sales, J. 1994. Identification and improvement of quality characteristics of ostrich meat. Ph. D. Thesis, University of Stellenbosch.
- Sales, J. 1995. Nutritional quality of meat from some alternative meat species. *World*

- review of *Animal Production*. 30: 47-56..
- Sales, J. 1996a. Histological, biophysical, physical and chemical characteristics of different ostrich muscles. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 70:109-114.
- Sales, J. 1996b. Marketing of Ostrich meat. *Ostrich News*, Autumn, 34-36.
- Sales, J. and Hayes, J. P. 1996. Proximate, amino acid and mineral composition of Ostrich meat. *Food Chemistry*, 6, 167-170.
- Sales, J., Marais, D. and Kruger, M. 1996. Fat Content, Calorific value, Cholesterol content and Fatty acid composition of raw and cooked ostrich meat. *Journal and food composition and analysis*, 9, 85-89.
- Sales, J. and Mellet, F. D. 1996. Post-mortem pH decline in different ostrich muscles, *Meat Science*, 42, pp. 235–238.
- Sales, J. and Oliver-Lyons, B. 1996. Ostrich meat: a review, *Food Australia*, 48. p. 504–511.
- Sales, J. 1998. Fatty acid composition and cholesterol content of different ostrich muscles. *Meat Science*, 49, 489-492.
- Sales, J. and Horbanczuk, J. 1998a. Ratite meat. *World's Poultry Science Journal*, 54, March, 59-67.
- Sales, J., Horbanczuk, J., Celeda, T., Kanecka, A., Zieba, G., and Kawka, P. 1998b. Cholesterol content and fatty acid composition of ostrich meat as influenced by subspecies, *Meat Science* 50 pp. 385–388.
- 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. and 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. p. 103
- Seydim, A.C., Guzel-Seydim, Z., Acton, J.C., and Dawson, P.L. 2006. Effects of rosemary extract and sodium lactate on quality of vacuum- packaged ground Ostrich meat. *Journal of Food Sci.*, 71(1), 71-76.
- Shanawany, M. M. 1996. Ostrich Farming is an Ancient Business. *World Poultry*, Misset Volume 12. No : 8: 59-63
- Sinclair, A. J., Slattery, W. J. and O'Dea, K. 1982. The analysis of polyunsaturated

- fatty acids in meat by capillar gas-liquid chromatography. *Journal of the science of food and agriculture*, 33, 771-776.
- Skujins, S. 1998. Handbook for ICP-AES (Varian- Vista) Ashort Guide To Vista Series ICP-AES Operation. Varian Int. AG, Zug, Version 1.0, Switzerland.
- Smith, D. M. 1988. Meat proteins: functional properties incomminuted meat products. *Food Techology*, 42 (4): 116-121.
- Sluis, W. 1994. Ostriches flourish in the İsraeli desert. *World Poultry*, 8 (10) 10.
- Şahan, Ü., İpek, A. ve Yılmaz, B. 1999. Devekuşlarında (*Struthio camelus*) Lamba Kontrolü Yardımıyla Embriyo Gelişiminin ve Çıkış Devrelerinin Belirlenmesi. Uluslararası Hayvancılık' 99 Kongresi, 680-686, İzmir. (Sunulu Bildiri).
- Topal, S. ve Salman, N. 2002. Devekuşu etinin özellikleri (derleme). *Lalahan Hayvan Araştırma Ens. Dergisi*, 42 (1), 67-77.
- Tuncer, İ. H. 1998. Devekuşlarının Beslenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- USDA, 1979. Compositon of Foods; Poultry Products. Agriculture Handbook, No 8-5, United States Department of Agriculture, Washington DC, USA.
- Wardlaw, F. B., Mccaskill, L. H. and Acton, J. C. 1973. Effect of postmortem muscle changes on poultry meat loaf properties. *J. Food. Sci.* 38,421-423.
- Webb, N. B., Ivey, J., Craig, H. B., Jones, V. A. and Monroe, R. J. 1970. The measurement of emulsifying capacity by electrical resistance, *Journal of Food Science* 35: 501–503.
- Westhuizen, E. and van der Earle, A. 1993. Ostrich Bibliography. Academic Information Service, Veterinary Science Library, University of Pretoria, South Africa, University Press.
- Vatansever, H. 2002. Devekuşu Üretim Sistemleri (Çeviri) (FAO Animal Production and Health Paper 144), Ankara.
- Yang, T. S. and Fraining, G. W. 1992. Changes in myofibriller protein and collagen content of mechanically deboned chicken meat due to washing and screening. *Poultry Sci.*, 71: 1221-1227.
- Zorba, Ö. and Kurt, Ş. 2006. Optimization of emulsion characteristics of beef, chicken and turkey meat mixtures in model system using mixture design. *Meat Science*, 73, 611-618.

EK 1 DEVEKUŞU ETİ DUYUSAL DEĞERLENDİRME FORMU

PANELİSTİN ADI:

TARİH:/..../2006

Tadıma başlamadan önce ve tadım esnasında örnekler arasında bir önceki örnekten ağzınızda kalan tadı su, elma suyu ve ekmekle giderin.

Her bir örnek ve duyuşsal özellik için aşağıda belirtilen skaladan bir numara kodlamayı unutmayın.

DUYUSAL ÖZELLİK	ÖRNEK KODU				
	RENK				
LEZZET					
TEKSTÜR (GEVREKLİK)					
GENEL BEĞENİ					

1-3 Kötü

4-5 Orta

6-7 İyi

8-9 Çok iyi

Katılımmız için teşekkür ederiz.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Nesrin BULUT

Doğum Yeri : Konya

Doğum Tarihi : 26/11/1982

Medeni Hali : Bekar

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Ankara Özel Hafsa Sultan Kız Lisesi (1996-1999)

Lisans : Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği (1999-2003)

Yüksek Lisans : Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği
Anabilimdalı (2003-2006)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl:

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü (2004-