

Devekuşu Eti ve Özellikleri

Enver Barış Bingöl, Özer Ergün

İstanbul Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Ana Bilim Dalı, Avcılar, İstanbul

Geliş Tarihi (Received): 19.09.2012, Kabul Tarihi (Accepted): 22.11.2012

✉ Yazışmalardan Sorumlu Yazar (Corresponding author): bingolb@istanbul.edu.tr (E.B. Bingöl)

☎ 0 212 473 70 70 / 17152 📠 0 212 473 72 41

ÖZET

Günümüzde beslenme alışkanlıklarının değişmesi, sağlıklı ve alternatif gıdalara olan eğilimi arttırmıştır. Devekuşu eti yüksek düzeyde proteinin yanında, daha az yağ ve kolesterol içerdiği için insan beslenmesi açısından sağlıklı bir ürün olup, kırmızı etin sahip olduğu görünüme, dokuya ve tada sahiptir. Karkas randımanının yüksek olması, yemden yararlanma düzeyinin fazlalığı ve yan ürünlerinin yüksek ekonomik değere sahip olması ülke ekonomisi için devekuşu yetiştiriciliğinin önemli bir alternatif olabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler : Devekuşu eti, Et kalitesi, Halk sağlığı, Kolesterol

Ostrich Meat and its Characteristics

ABSTRACT

Changes in nutrition habits has increased the tendency towards healthy and alternative foods. Ostrich meat is a healthy product for human nutrition since it contains less fat and cholesterol in addition to its high level of protein. It possess similar appearance, texture and tastes to red meat. Its high carcass yield, high ratio of feed efficiency and high economic value of its by-products indicate that ostrich farming may be an important alternative to cattle farming. This paper reviews ostrich meat and its important characteristics.

Key Words : Ostrich meat, Meat quality, Public health, Cholesterol

GİRİŞ

Anavatanı Güney Afrika olan devekuşu, 20. yüzyılın sonlarına kadar Afrika kıtası, Suriye ve Arabistan'a özgü bir kuş olarak tanımlanmış; günümüzde ise dünyanın birçok yerinde yetiştirilen bir hayvan olmuştur. Yüzyıllar boyu tüyleri ve derisi için avlanmış ve evcilleştirilerek yetiştirilmeye çalışılmış olan devekuşu, günümüzde bu amaçların yanında eti ve yumurtası için de beslenen ve avlanan bir hayvandır [11, 22].

Devekuşları; devekuşu, emu, rhea, cassowary ve kiwi'nin dahil olduğu uçmayan bütün kuşları içeren "koşucu kuşlar" (Ratitae)'dandır. Hayvanlar aleminde omurgalıların (vertebrata) kuşlar (Aves) sınıfı, koşucu kuşlar (Ratitae) takımı, Struthioniformes alttakımı,

Struthionidae ailesi, Struthio cinsine ait bir tür olan *Struthio camelus*'un üyeleri olarak tanımlanır [1, 11, 14].

Devekuşları yaşayan en büyük kuş türü olup, 100 - 150 kg ağırlığa ulaşırlar. Devekuşu uçuş yeteneğine sahip olmamasına karşın kendisini 60 km gibi bir hıza ulaştırabilen güçlü bir bacak yapısına sahiptir. Yeryüzünde 2 parmağa sahip tek kuştur [11, 31]. Vücut büyüklüğüne oranla kanatlarının küçük olması uçmalarına engel olmaktadır [22]. Çok güçlü görme becerileri olmasına karşın, koklama ve tat alma duyuları zayıftır [11, 14, 22, 31].

Devekuşları poligamik hayvanlardır ve doğal ortamlarında bir erkekle birden fazla dişiden oluşan harem hayatı sürerler. Yetiştirme çiftliklerinde

devekuşları çiftler (1 erkek - 2 dişi), trionlar veya sürüler halinde ıslah edilirler [22, 31].

Devekuşlarının ortalama yaşam süreleri 55-60 yıl arasındadır. Verimliliği ise bakımına, beslenmesine ve türlerine göre 25-40 yıl kadardır [22]. Devekuşunun yumurtası ortalama olarak 1.5-2 kg, kabuğu 2-3 mm kalınlığında ve erişkin bir insanı taşıyacak kadar dayanıklıdır. Doğal ortamda bir devekuşunun yıllık 12-18 yumurtası olur. Yetiştirme çiftliklerindeyse yumurtaların sadece küçük bir kısmı yuvada bırakılarak yeni yumurtalar yapılması sağlanır. Bu sayede devekuşlarından 40-80 yumurta elde edilebilir. Yabani yaşayan devekuşları 42 gün dönüştürümlü olarak (dişisi gündüz, erkeği ise gece) kuluçkaya yatarlar [22, 31]. Bir besi sığırının 1 kg canlı ağırlık artışı için 5 kg yem tüketmesi gerekirken, aynı ağırlık için devekuşları 2 kg yem tüketirler. Devekuşunun üreme kapasitesi besi sığırından daha yüksektir. 12 aylık süre içinde besi sığırından sadece bir buzağı elde edilirken, devekuşundan en az 40-50 civciv alınabilmektedir. Ayrıca, bir sığır yetiştiricisi, doğumdan 645 gün sonra pazarlama ağırlığına ulaşan hayvandan yaklaşık 350 kg et ve ortalama 2.7 m² deri alırken, devekuşu yetiştiricisi yılda 50 civciv veren bir devekuşundan, döllenmeden sadece 407 gün sonra 2500 kg et, 50 m² deri ve 36 kg tüy elde edebilmektedir [28].

Devekuşunun vücudunu kaplayan derisi timsah derisini andıran oldukça dayanıklı bir deri olup, deri endüstrisinde sürekli artan miktarlarda işlenen bir ürün olmuştur. Oldukça kısıtlı olan devekuşu yetiştiriciliği sebebiyle çok değerli bir ürün olarak işlem görmektedir [11].

Devekuşu yetiştiriciliğinde dünya çapında söz sahibi ülke %97'lik payla Güney Afrika'dır. Bunu günümüzde Namibya, Zimbabve, Kenya, ABD, Avustralya, Kanada, Çin Halk Cumhuriyeti, İsrail, Kuveyt ve bazı Avrupa Birliği ülkeleri takip etmektedir [5, 22, 28, 31].

Önceleri tüyleri ve derisi için yapılan devekuşu yetiştiriciliği, günümüzde yüksek düzeyde proteinin yanında, daha az yağ ve kolesterol içeriğine sahip olması nedeniyle et üretimine kaymıştır. Özellikle insan beslenmesi açısından sağlıklı bir ürün olup, kırmızı etin sahip olduğu görünüme, dokuya ve tada sahip olması, devekuşu etinin arzu edilen bir ürün olmasına yol açmıştır [3, 16, 29].

Dünya genelinde henüz yeni olan devekuşu üretimi kısa zaman içerisinde Türkiye'de de ilgi görmüş ve özel

sektörde Türkiye'ye damızlık materyal getirilerek adaptasyon çalışmalarına başlanmış ve hem yumurtası, hem de eti için üretim çiftlikleri kurulmuştur [11, 22].

DEVEKUŞU ETİNİN ÖZELLİKLERİ

Devekuşu kesimi, uygulanan prosesler farklı olsa da, genel anlamda hayvanın eti, tüyü ve derisi için gerçekleştirilmektedir [21, 24, 26]. Devekuşları genellikle 9-14 aylık yaşta kesime tabi tutulur ki, bu dönemde beslenmeye bağlı olarak daha hızlı büyüme elde edilmektedir [9].

Et verimi ön planda olan İsrail, ABD, Avrupa ülkeleri ve Avustralya'da yemden yararlanmanın azalmaya başladığı 9 aylık yaşta, 85-90 kg canlı ağırlıkta hayvanlar kesime tabi tutulurken [22], Güney Afrika'da devekuşları 14 aylık yaşta kesilmekte ve 100 kg'lık bir devekuşudan 35 kg et elde edilebilmektedir. Her karkas özellikle bacaklardan olmak üzere 10-20 kg yüksek kalitede et verebilmektedir. Bunun %66'sı biftek, %33'ü fileto olmaktadır. Etin 2/3'ü 10 majör kası ihtiva etmekte, 1/3'ü ise diğer bacak parça etlerini oluşturmaktadır. Ticari değeri yüksek olan et oranı %80-90 kadar olup, 3 ana kategoriye ayrılır: bacak/but (*M. Gastrocnemius pars interna et externa*, *M. fibularis longus*, *M. iliofemoralis externus*), but (*M. femoratibialis*, *M. flexor cruris lateralis*, *M. iliotibialis cranialis et lateralis*, *M. ilifibularis*, *M. iliofemoralis*) ve sırt (*M. obturatorius medialis*). Bu sınıflandırmada önemli kriterler, yumuşaklık ve kemiksiz et yüzdesine dayandırılmaktadır. En yumuşak et *M. ilifibularis* ve *M. iliofemoralis*'den elde edilmektedir [9].

Devekuşlarında et kalitesi yem, cinsiyet, kesim yaşı, kesim öncesi bayıltma ve kesim yöntemi ile karkasın soğuk zincirde muhafazası gibi birçok faktör tarafından etkilenmektedir [7, 22]. Devekuşu eti, sığır eti gibi kırmızı et olmasına rağmen daha koyudur [19, 20, 22]. Kesimden 2-6 saat sonra en yüksek pH değerine sahip olur ki, bu değer koyun ve sığır etinde 24-48 saattir. Rutubetinin yüksek olması ve daha kısa zamanda olgunlaşması nedeniyle de işlenmiş et ürünleri eldesinde önemlidir [22]. Yüksek pH değeri devekuşu etinin raf ömrünün sığır etine göre daha kısa olmasına neden olur [15, 25].

Devekuşu eti, lezzet ve tekstür açısından kesim yaşına bağlı olarak dana ve sığır etine benzer özellikler gösterir. Ancak etinin besleyici özelliklerinde diğer kırmızı etlere oranla farklılıklar vardır (Tablo 1) [6, 22].

Tablo 1. Devekuşu etinin diğer etlerle karşılaştırılması [6, 22]

Her 100 g ette	Piliç	Sığır	Devekuşu
Yağ (g)	4.3	4.6	1.29
Kolesterol (mg)	57-88	59-89	57-81
Enerji (cal)	185	256	114
Protein (g)	21.4	20	21.9
Kalsiyum (mg)	13	9	5.2
Demir	1.2	3	3.2

Devekuşu eti yüksek düzeyde protein, daha az yağ ve kolesterol içerdiği için insan beslenmesi açısından daha sağlıklı bir ürün olup, kırmızı etin sahip olduğu görünüme, dokuya ve tada sahiptir. Diğer hayvanlar ile karşılaştırıldığında dana etine göre %66 oranında daha az yağ içermektedir [2]. Kanatlılarda olduğu gibi yağ kaslar arasında değil vücudun boşluklu kısımlarında toplanmıştır. Kolesterol değeri ise devekuşu etinde oldukça düşüktür. 100 g devekuşu etinin kolesterol içeriği 57-80 mg arasında değişmektedir [6, 22]. Devekuşu eti sığır (%5) ve piliç (%19) eti ile karşılaştırıldığında daha yüksek düzeyde doymamış yağ asidine (PUFA) sahiptir. Devekuşu etindeki yüksek düzeyde omega (n)-3 yağ asidi (%8,3) diğer etlere göre önemli bir üstünlüktür. Yağ oranının az olması da kalori değerinin düşük olmasını sağlar [22]. Her 100 g devekuşu etinde 21,5 mg magnezyum, 208 mg fosfat ve 351,4 mg potasyum bulunur. Fe içeriği de yüksektir [7, 10].

Devekuşu eti kırmızı bir ettir. Devekuşu ile dana etini pişirdikten sonraki yapısı, görünümü ve tadı, tanımlanması oldukça farklı bir yapı arz eder [2]. Boyun ve arka kısmındaki kas çiftlerinin (*M. obturatorius medialis*) dışında, tüm kullanılabilir etler kesilen hayvanın arka kısmında toplanmıştır. Sıyrılabilen yağsız devekuşu karkas eti %62,5, broylerlerde %65, hindi eti için %71, sığır eti için ise %64'tür. Devekuşu etini saran yağsız et kısımlarının ortalama 2/3'ü 10 ana kas grubuna ayrılır. Bunlar; *M. gastrocnemius*, *M. femoratibialis*, *M. iliotibialis cranialis*, *M. obturatorius medialis*, *M. iliotibialis lateralis*, *M. iliotibialis*, *M. ilifibularis*, *M. iliofemoralis externus*, *M. fibularis longus*, *M. flexor cruris lateralis*'tir. Kalan 1/3'lük kısım ise yağsız küçük parçalardan oluşmaktadır [10]. Devekuşlarında et, tavuk ve hindilerde olduğu gibi göğüs etlerinden değil, çoğunlukla but kaslarından elde edilir [18]. Devekuşu kasları yumuşak ve orta yumuşaklıkta olup ızgara, yağda kızartma veya kavurma gibi pişirme usullerine uygundur [30].

Devekuşu eti, besleyici değerleri sayesinde Batı Avrupa ülkelerinde gittikçe popüler hale gelen bir ürün olmaya başlamıştır [4]. Günümüz modern tüketicileri, besleyici değeri başta olmak üzere, gıdanın sağlık yönüyle ilgilenmekte; seçecekleri gıdalarda bu özellikleri aramaktadırlar. Gelişen teknoloji ile tüketici beğenisine sunulan devekuşu etinin besleyici değeri, uygun satış stratejileri ile desteklenmeli ve tüketici mutfağına ulaşması sağlanmalıdır. Aynı devekuşu karkaslarındaki kas gruplarının su, protein, yağ, kül ve bağ doku miktarları farklılık göstermekte, bu sebepten dolayı tüketim pazarına çıkarılan devekuşu etlerinde doğru ayırma gidilmesi gerekmektedir [7, 22].

Devekuşu eti yüksek düzeyde protein, daha az yağ ve kolesterol içerdiği için insan beslenmesi açısından daha sağlıklı bir ürün olup, kırmızı etin sahip olduğu görünüme, dokuya ve tada sahiptir. Devekuşu eti sığır etinden daha kısa sürede pişer ve damarlı değildir [3]. Düşük sodyum içeriği ile sodyumsuz diyet yapan insanlar için de ideal bir protein kaynağıdır [10].

Devekuşu etinin diğer türlere nazaran, intramusküler yağ oranı daha düşüktür. Bağ doku, kas grupları arasında ince bir tabaka şeklinde yayıldığından kolaylıkla ayrılabilir. Bu özelliği biftek, rosto, jambon ve sosis yapımında önemlidir [30]. Ancak uzun bir ısıtma işlemine tabi tutulan devekuşu etleri, ağızda kuru bir izlenim bırakabilir. Bu nedenle devekuşu etinin 80°C'ye kadar pişirilmemesine özen gösterilmelidir [15].

DEVEKUŞU ETİNİN KALİTE PARAMETRELERİ

Etlerin kalitelerine etki eden parametrelerin başında pH, su tutma kapasitesi, yumuşaklık, renk, lezzet, koku ve raf ömrü gelmektedir.

Kaliteli devekuşu karkasında, yağ beyaz renkli, karın çevresinde ortalama 35-38 mm kalınlığında olmalıdır. Karaciğer üzerinde hastalık nedeniyle bir iz veya renk değişimi bulunmamalı, normal kahverengi yapıda olmalıdır. Kalp normal büyüklükte, deri, yağ ve karaciğer sarı renkte olmamalıdır. Hayvan kesim yaşından önce kesime sevk edilmemeli, karkas çok zayıf olmamalıdır. Karkasta et kırmızı renkli olmalı, tüm kaslarda bu renk uniform olarak dağılmalıdır. Ayrıca kesimi etkileyen diğer faktörler de et kalitesini etkilemektedir. Bunlar, kesimden önce ve kesim esnasında stresin en aza indirilmesi, yeterli derecede kan akıtılması, kesimden tüketime kadar soğuk zincirin korunması ve hijyene dikkat edilmesidir [3].

Kaliteli bir devekuşu etinin belirlenmesinde dikkat edilen özellikler ise kırmızı renkte olması, her tarafı aynı rengi göstermesi, gevrek olması, rahatsız edici koku bulunmaması, lezzetli olması ve lezzet bozucu unsurların bulunmaması, eğer donmuş ise çözündürüldüğünde etten en az düzeyde sızıntı olmasıdır [3].

Devekuşlarında kesimden 24 saat sonra bile et pH'sının yüksek olması dikkate alınması gereken bir özelliktir. Hayvan canlı iken pH 7,2 civarındadır; ancak öldükten sonra glikojenin anaerobik glikoliz ile laktik aside parçalanması neticesinde pH düşmeye başlar. Kesim sonrası devekuşu kaslarının pH'sı, 5,8-6,2 arasında değişmektedir ki, bu pH'ya kesimden sonra 2-6 saatte ulaşmaktadır [24]. Ette oluşan orta-yüksek pH, koyu bir renge neden olmakla birlikte, su tutma kapasitesinde artış sağlamaktadır. Bunun yanında yüksek pH, kütleme maddelerinin geçişi, raf ömrü ve lezzette olumsuzluklara neden olmaktadır [25].

Sığır ve devekuşu eti pH yönünden karşılaştırıldığında; devekuşu eti orta et sınıfına girer (Normal: 5,5; Ekstrem: >6,2). Kesim öncesi elektriksel stimülasyon uygulaması, karkasta postmortem pH düşüşünü hızlandırır. Güney Afrika'daki kesim prosedürü; karkası postmortem evrenin ilk 30 dakikası kesim salonunda bekletip, sonra ısısını 0°C'ye düşürmektir [25]. Ancak devekuşu karkaslarında soğuk kısılmasının oluşmadığı saptanmış; bu durumun kısa süren glikolizden kaynaklandığı belirtilmiştir [24].

Su tutma kapasitesi, etin pişirme öncesi görünüm, pişme kabiliyeti ve çiğneme esnasında sululuğu ile belirlenir.

Devekuşu etinin su tutma kapasitesi tavuk ve sığır etinden daha yüksek olmasına karşın, yüksek sıcaklıkta pişirilme sonucunda bu değer diğer etlere oranla daha fazla düşmektedir [23].

Yumuşaklık, ette aranılan önemli kalite kriterlerinden biridir. Yumuşaklıkta, hayvanın yaşı ile orantılı olarak bağ doku miktarı etkilidir. Total kollagen miktarı, yaşın artmasıyla beraber düşerken, emilebilir kollagen miktarı azalır. Devekuşu eti düşük bağ doku içeriğiyle karakterize olup, sığır etine karşılaştırıldığında içerdiği kollagen açısından düşüktür (Devekuşu %0.41; Sığır %0.61). Düşük bağdoku içeriği sebebiyle devekuşu eti fırında (kısa süre, yüksek ısı) pişirmeye uygundur [17].

Devekuşu kaslarının gevrekliği gevrek ile orta gevreklik arasında değişmekle birlikte, pişirme işlemleri sırasında ortaya çıkan koku ve lezzet tüketici beğenisine göre değişmektedir. Pişmiş sığır eti tadı ve kokusuna sahip olan devekuşu etinin bacak kasları daha çok kıyma yapımına, gövde kasları ise grilde pişirme, haşlama veya tavada kızartmaya uygundur [10, 27].

Devekuşu etinin rengi, sığır etine göre daha koyu olup, koyu kırmızıdan kiraz kırmızısına kadar değişiklik göstermektedir [24]. Bu farklılık yüksek pigment içeriğinden kaynaklanmakta; ayrıca farklı kasların pigment içeriği de değişiklik göstermektedir. Pigment içeriği, devekuşu etinin koyu renk almasında katkıda bulunur [23]. Morris ve ark. [19] tarafından yapılan bir araştırmada, 10 farklı devekuşu etinin renk farklılıkları incelendiğinde, but bölgesinde iç kısımdaki kasların daha koyu renkte olduğu ve *M. iliobtibialis cranialis*'in daha açık, kiraz kırmızısı renkte olduğu bildirilmiştir.

Yüksek pH devekuşu etinin raf ömründe büyük bir engel teşkil etmektedir. Kesimden çok kısa bir süre sonra pH'nın 6'ya yaklaşması, depolama sırasında ette mikrobiyal ve duyuşal değişimlerin çabuk oluşmasına ve bozulma belirtilerinin kısa sürede ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Özellikle etin ortam havası ile paketlenmesi sonucunda etteki vizüel değişiklikler çok hızlı şekillenmekte ve tüketilebilirliğini kısıtlamaktadır. Modifiye atmosfer uygulamaları ile devekuşu etlerinde ortam havası veya vakumla paketlenmeye oranla daha uzun süre raf ömrü elde edilebildiği bildirilmiş, ancak paket içinde bulunan yüksek oksijen gazı varlığında, devekuşu etlerinin renginde oluşabilecek kararmadan dolayı tüketici beğenisinde olumsuzluklar oluşabileceği belirtilmiştir [4, 8, 12, 13, 15].

SONUÇ

Hayvansal protein açığı bulunan ülkemizde, bir kanatlı eti olmasına karşılık, kırmızı et özellikleri taşıyan devekuşu eti, besleyici değeri yüksek bir ürün olarak alternatif bir hayvansal protein kaynağı olarak düşünülmelidir. Tüketici sağlığı açısından olumlu özellikler taşıyan devekuşu eti ile kalp-damar hastalıkları gibi bazı hastalıkların önlenmesi mümkün olabilir. Ancak pH değerinin ve su tutma kapasitesinin kırmızı ete oranla daha yüksek olması nedeniyle, bozulma yapıcı mikroorganizmaların kolayca üreyip gelişebileceği bir

ortama dönüşebilir. Bu özelliği, devekuşu etinin raf ömrünün kısa olmasına yol açmaktadır. Renginin sığır etinden daha koyu olması ve depolama süresince var olan rengin daha da koyulaşması tüketici beğenisini olumsuz yönde etkileyebileceğinden satışa sunulan devekuşu etinin muhafaza süresini uzatacak önlemler alınması gerekmektedir. Ayrıca devekuşu ürünlerinden çok yönlü yararlanılması, verimli yaşam süresinin uzun olması, sığır besiciliğine oranla bir yıl içinde daha fazla karkas randımanı elde edilebilmesi gibi üstün özelliklerinden dolayı ülke ekonomisine katkıda bulunabileceği unutulmamalıdır.

KAYNAKLAR

- [1] Adams, J., Revell, B.J., 1999. *Ostrich farming: a review and feasibility study of opportunities in the EU School of Management*. Harper Adams University College, Newport, Shropshire, UK.
- [2] Ak, İ., 2003. *Devekuşu Yetiştirme, Bakım ve Besleme*. Beyza Ofset, Ankara.
- [3] Albay, R., 2002. Devekuşu etinin özellikleri ve besleyici parametreleri. *Dünya Gıda* 6: 74-78.
- [4] Allonso-Calleja, C., Martinez-Fernandez, B., Prieto, M., Capita, R., 2004. Microbiological quality of vacuum-packed retail ostrich meat in Spain. *Food Microbiology* 21: 241-246.
- [5] Al-Nasser, A., Al-Khalifa, H., Holleman, K., Al-Ghalaf, W., 2003. Ostrich production in the arid environment of Kuwait. *Journal of Arid Environments* 54: 219-224.
- [6] American Ostrich Association. 1997. *Ostrich meat nutritional*
- [7] Bingöl E.B., 2009. *Farklı Modifiye Atmosfer Paketleme (MAP) Uygulamalarının Devekuşu Etinin Mikrobiyolojik Kalitesi ve Raf Ömrü Üzerine Etkileri*. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı. İstanbul.
- [8] Bingöl, E.B., Ergün, O., 2011. Effects of modified atmosphere packaging (MAP) on the microbiological quality and shelf life of ostrich meat. *Meat Science* 88 (4): 774-785.
- [9] Cooper, R.G., 2000. Meat from the ostrich: Slaughtering, meat inspection and health risks. *Fleischwirtschaft International* 1: 31-36.
- [10] Deeming, D.C., 1995. The hatching sequence of ostrich (*Struthio camelus*) embryos with notes on development as observed by candling. *British Poultry Science* 36: 67-78.
- [11] FAO., 2002. *Devekuşu Üretim Sistemleri*. Ankara, Türkiye: Yücel Ofset Matbaacılık.
- [12] Fernandez-Lopez, J., Jimenez, S., Sayas-Barbera, E., Sendra, E., Perez-Alvarez, J. A., 2006. Quality characteristics of ostrich (*Struthio camelus*) burgers. *Meat Science* 73: 295-303.
- [13] Fernandez-Lopez, J., Sayas-Barbera, E., Munoz, T., Sendra, E., Navarro, C., Perez-Alvarez, J. A., 2008. Effect of packaging conditions on shelf-life of ostrich steaks. *Meat Science* 78: 143-152.
- [14] Galip, R., Poyraz, O., 1996. *Devekuşu ve Devekuşu Yetiştiriciliği Seminer Notları*. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootekni Anabilim Dalı, Ankara.

- [15] Hilman, C., Merkel, H., 2001. Straubenschlachtung sicher gestalten. *Fleischwirtschaft* 12: 21-24.
- [16] İşgüzar, E., 1998. *Devekuşu Ürünleri ve Pazarlanması*. Türkiye'de Devekuşu Yetiştiriciliği Sempozyumu, Ankara, 1-7.
- [17] Lambooij, E., Potgieter, C.M., Britz, C.M., Nortze, G.L., Pieterse, C., 1999. Effects of electrical and mechanical stunning methods on meat quality in ostriches. *Meat Science* 52: 331-337.
- [18] Mellet, F. D., Randall, J. H. 1994. A Note on the Growth of Body Parts of The Ostrich. *Animal Production* 58: 291-293.
- [19] Morris, C.A., Haris, S.D., May, S.G., Hale, D.S., Jackson, T.C., Lucia, L.M., Miller, R.K., Keton, J.T., Acuff, G.R., Savell, J.W., 1995a. Ostrich slaughter and fabrication: 2. Carcass weights, fabrication yields, and muscle color evaluation. *Poultry Science* 74: 1688-1692.
- [20] Morris, C.A., Haris, S.D., May, S.G., Jackson, T.C., Hale, D.S., Miller, R.K., Keton, J.T., Acuff, G.R., Lucia, L.M., Savell, J.W., 1995b. Ostrich slaughter and fabrication: 1. Slaughter yields of carcasses and effects of electrical stimulation on post-mortem pH. *Poultry Science* 74: 1683-1687.
- [21] Paleari, M.A., Corsico, P., Beretta, G., 1995. The ostrich: Breeding, reproduction, slaughtering and nutritional value of the meat. *Fleischwirtschaft* 75: 1120-1123.
- [22] Petek, M., 2003. *Devekuşu bakım, beslenme, kuluçka, başlıca hastalıklar ve can güvenliği el kitabı*. Ankara, Türkiye: Medisan Yayın Serisi: 57 1. Baskı.
- [23] Sales, J., Hayes, J.P., 1996. Proximate, amino acid mineral composition of ostrich meat. *Food Chemistry* 6: 167-170.
- [24] Sales, J., Horbanczuk, J., 1998. Ratite meat. *World Poultry Science Journal* 54: 59-67.
- [25] Sales, J., Mellet, F.D., 1996. Post-mortem pH decline in different ostrich muscles. *Meat Science* 2(2): 235-238.
- [26] Sales, J., Navarro, J.L., Bellis, L., Manero, A., Lizurume, M., Martella, M.B., 1997. Carcass and component yield of rheas. *British Poultry Science* 38: 378-380.
- [27] Serdaroğlu, M., Yıldız Turp, G., 2001. Yeni Bir Gıda Olarak Devekuşu Eti. *Hayvansal Üretim*. 42(2): 37-44.
- [28] Subaşı, B., 2003. *Devekuşu Sektör Profili*, İstanbul Ticaret Odası Etüt ve Araştırma Şubesi, İstanbul.
- [29] Şahan, Ü., İpek, A., Yılmaz, B., 1999. Devekuşlarında (*Struthio Camelus*) Lamba Kontrolü yardımıyla Embriyo Gelişiminin ve Çıkış Devrelerinin Belirlenmesi. Uluslararası Hayvancılık '99 Kongresi 21-24 Eylül-İzmir, 680-686.
- [30] Topal, S., Salman, N., 2002. Devekuşu etinin özellikleri. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi* 42(1): 67-77.
- [31] Yazan, M., 2001. *Devekuşu Yetiştiriciliği*, İstanbul: Bereket Ajans.