

## Develerde Karkas ve Et Kalite Özellikleri

**Abdullah BÜLBÜL<sup>1</sup>**, **Atakan KOÇ<sup>\*1</sup>**<sup>1</sup> Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Aydın

**Öz:** Ülkelerin fiziksel ve doğal koşulları yanında toplumların kültürel yapısı da yetiştirilecek hayvan türünü belirlemede etkilidir. Birçok çiftlik hayvanı türünün yetiştirilemediği alanlarda yetiştirilen devenin dünyadaki varlığı 2017 yılında 1961 yılına göre 2.69 kat artmışken, Afrika kıtasında artış 3.49 kattır. Dünyada, kanatlı, eşek ve keçi etinden sonra deve eti üretimi oransal olarak en fazla artış gösteren ettir. Ülkelere göre değişimle birlikte dünya genelinde develerde kasaplık güç oranı %11.3, yıllık kesilen deve sayısı 2.84 milyon baş, deve eti üretimi 630,210 tondur. Develerde karkas ağırlığı kesim canlı ağırlığına bağlı olarak 125-400 kg, karkas randımanı ise %47.7-61.5 arasında değişmektedir. Genç yaşta kesildiğinde sığır eti ile benzer özellikler gösteren deve etinde kolesterol miktarı düşüktür.

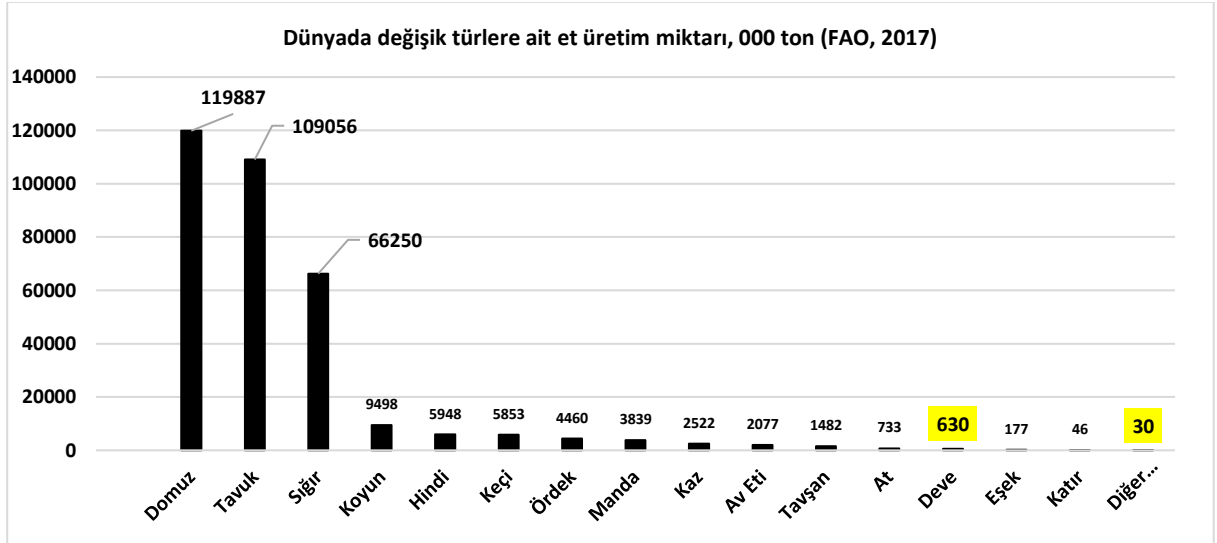
**Anahtar Kelimeler:** et üretimi, kasaplık güç, karkas ağırlığı, et kalitesi, biyoaktif bileşikler**Carcass and Meat Quality Characteristics of Camel**

**Abstract:** Beside the physical and natural conditions of countries or regions, cultural structure of the societies have also effects on reared animal species. Camel can be reared in the regions in which main livestock species cannot be reared and the world camel population increased about 2.69-fold from 1961 to 2017, increase in Africa is 3.49-fold. Proportionately, camel meat production is the most increased meat in the world, after the poultry, ass and goat meat production. Slaughtering rate, as varies countries, in the camel population in the world is 11.3%, the number of slaughtered camel is 2.84 m heads and camel meat production is 630,210 tons. Camel carcass weight, depending on the slaughtering weight, varies between 125 and 400 kg, and dressing percentage varies from 47.5% to 61.5%. The quality characteristics of camel meat, with low cholesterol content, are similar to beef quality characteristics, especially if they were slaughtered at a younger age.

**Keywords:** Meat production, slaughtering rate, carcass weight, meat quality, bioactive compounds**GİRİŞ**

Artan dünya nüfusu ve dünya genelinde yetersiz beslenen insanlar düşünüldüğünde, hayvansal kaynaklı gıdaya olan talep her geçen gün artmaktadır. Dini inançlar, coğrafi ve iklim şartları ve ekonomik durum insanların tercihlerini

etkilemede önemli rol oynamaktadır. FAO verilerine göre 2017 yılında dünyada üretilen toplam 332.5 milyon ton etin %36.69'u kanatlı, %36.06'sı domuz ve %19.93'ü de sığırlardan sağlanırken (Şekil 1) devegillerin et üretimine katkısı yalnızca %0.2 dir (Anonim, 2018).

**Şekil 1.** Dünyada değişik türlere ait et üretim miktarı (Anonim, 2018)

Çok yönlü bir hayvan olan deve, süt, et, yün, taşımacılık, turizm, yarış ve güreş gibi çok farklı amaçlar için yetiştirilmektedir (İnce ve Önal, 2017). Diğer evcil hayvanlarla karşılaştırıldığında klasik bir et kaynağı olarak kabul edilmemesine karşın, iri vücut yapısı ve yağsız et üretmesi önemli avantaj sağlamaktadır. Son yıllarda devenin

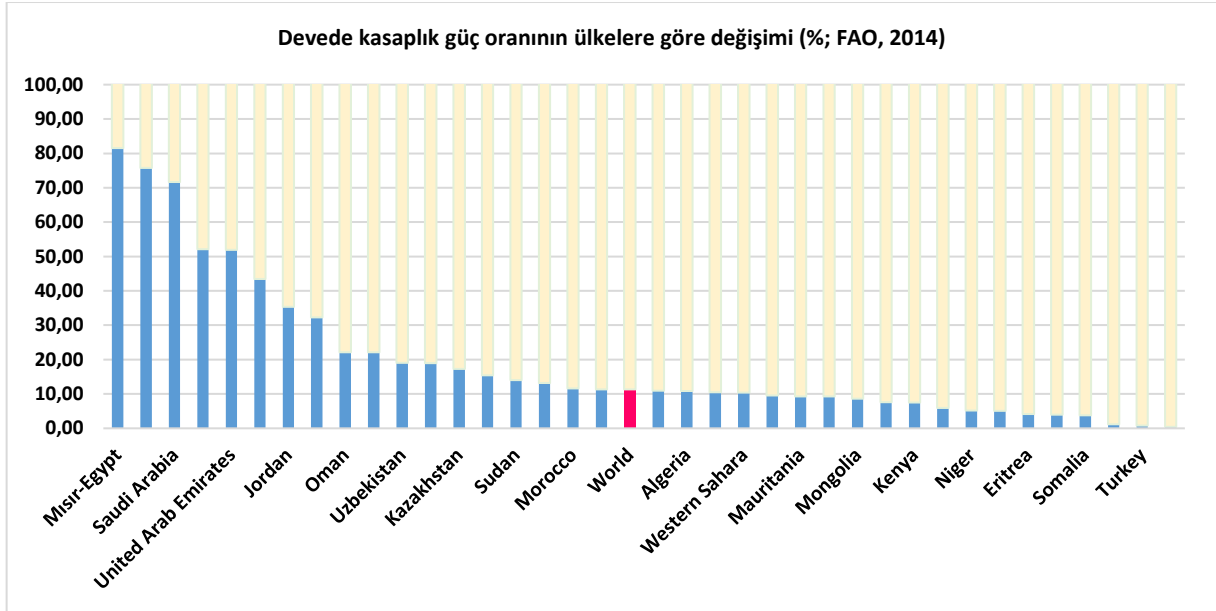
**Sorumlu Yazar:** [akoc@adu.edu.tr](mailto:akoc@adu.edu.tr) Bu derleme makale II. Uluslararası Selçuk-Efes Devecilik Kültürü ve Deve Güreşleri Sempozyumunda Sözlü olarak sunulmuş ve özeti Özet Kitapçığında yayınlanmıştır.

**Geliş Tarihi:** 29 Mayıs 2018**Kabul Tarihi:** 26 Aralık 2018

anatomisi, fizyoloji ve hastalıklar gibi konularda bilimsel yayınlar azda olsa artarken, develerin karkas ve et kalite özelliklerinin çok az ilgi gördüğü, bu alanda yapılan çalışma sayısının ise yeterli olmadığı da bir gerçektir. Dünyada 1961-2017 yılları arasında kanatlılar (tavuk, ördek ve hindi), eşek ve keçi etinden sonra en fazla artış 5.11 kat ile deve eti üretiminde gerçekleşmiş (Anonim, 2018), kesilen deve sayısı ve deve eti üretimine yönelik istatistiklerin yetersizliği üretimin bildirilenden çok daha yüksek olduğunu göstermektedir (Faye, 2014).

Develerde “kasaplık güç” oranı 2014 yılı verilerine göre Asya kıtası için %16.2 Afrika ve Avrupa için sırasıyla %10.4 ve %9.8, dünya genelinde ise %11.3 dolayındadır (Anonim, 2017). Ülkelere göre önemli değişiklik göstermekle birlikte

özellikle Mısır, Kuveyt ve Suudi Arabistan’da kasaplık güç oranının %70’lerin üzerinde (Şekil 2) bulunması, bu ülkelerin önemli miktarda canlı deve ithal ederek kesim yaptığını göstermektedir (Bülbül, 2017). Kesilen deve sayısının 2017 yılı FAO verilerine göre 2.84 milyon baş olduğu ve 630,210 ton deve eti üretildiği düşünüldüğünde, develerde ortalama karkas ağırlığı 221.7 kg olarak hesaplanabilir. Dünya genelinde üretilen deve etinin %66.63’ü Afrika’da, %33.34’ü Asya’da, %0.03’ü de Avrupa’da üretilmiştir (Anonim, 2018). Devenin toplam et üretimine katkısı düşük olmasına karşın, son yıllarda sığır, koyun, manda ve at etinden daha fazla büyüme oranına sahip olmuş, 1961-2017 arasında Afrika kıtasında 6.0 kat, Asya kıtasında 3.9 kat artmıştır (Anonim, 2018).



**Şekil 2.** Devede kasaplık güç oranının ülkelere göre değişimi (Anonim, 2017)

Dünya genelinde entansif deve besi işletmeleri henüz yaygınlaşmamış, deve eti üretimi süt üretiminin bir yan ürünü iken, gelecekte gelişim gösterecek alanlardan birisinin de deve eti pazarının olacağı ifade edilmiştir (Faye, 2014). Diğer taraftan 36 aylıktan küçük deve etine talebin yüksek, karkas derecelendirmenin ise subjektif unsurlardan objektif unsurlara kaydığı belirtilmiştir (Swatland, 2014).

### Develerde Kesim ve Karkas Özellikleri

Deve eti üretiminin az, kesim yapan tesisler sınırlı, deve kesiminin de oldukça zor olduğu belirtilmelidir. Develerin çoğu insana alışık olmasına rağmen, yükleme, nakil, kesim öncesi ve sonrası işlemler gibi tüm yöntemler deneyim gerektirmektedir.

Develer nakil sonrasında sakın bir şekilde mezbahaya yönlendirilmeli ve kesimden önce et kalitesini etkileyeceğinden stres azaltılıp dinlenmesi sağlanmalıdır. Kesim için taşınmasından 12-24 saat önce develere verilen yemin kesilmesi, rumendeki potansiyel patojenlerin ve dışkı

kaynaklı bakterilerinin çoğalmasını engelleyecektir, ancak, su içmesine imkan tanınması kesimde kanamanın artmasını sağlayarak parlak, renkli, yağsız karkas elde edilmesine ve derinin yüzülmesine katkı sağlayacağı bildirilmektedir. Develerde kesim için en yaygın yöntemin çömetildikten sonra diz ekleminden ön bacakları birbirine bağlayıp başın bir tarafa yatırılarak kesilmesi olduğu belirtilmiştir (Kadim et al., 2014).

Geleneksel olarak, kesim öncesinde tek hörgüçlü develere bayıltma işlemi uygulanmaz. Ancak, büyübaş hayvanlarda kesim öncesinde kullanılan mekanik ve elektriksel bayıltma yöntemleri develerde de kullanılabilir. Kesilecek hayvanlara bayıltma uygulanmadığında kesim esnasında acı, korku, panik ve kanın akciğerlere kaçması gibi komplikasyonlar görülebilmektedir (Kadim et al., 2014).

Diğer türlerde olduğu gibi deve karkas özellikleri de yaşa, cinsiyete, ırka, sağlık ve besleme durumuna göre değişmektedir. Deve eti kısmen sığır etinin tadına ve

besleyici değerine benzer olmasının yanında yağ ve E Vitamini oranı düşüktür (Swatland, 2014).

Diğer çiftlik hayvanı türlerine göre deve karkası üzerinde yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Tek hörgüçlü develerin karkas konformasyonu diğer türlerden bazı açılardan farklılık göstermektedir (Kadim ve Mahgoub, 2014). Sırtındaki hörgüç dışında, butta bulunan kasların sınırlı olması da deve karkasının diğer et hayvanlarından olan önemli bir farklılığıdır. Toplam satılabilir et (biftek, göğüs, fileto, yağsız et) iyi konformasyona sahip deve karkaslarında daha yüksektir.

Tek hörgüçlü (Dromedary) develerde karkas ağırlığının 68.0 kg ile 393.7 kg arasında değiştiği, İran develerinde karkas ağırlığının 300-400 kg gibi oldukça yüksek olduğu ifade edilmişken (Kadim et al., 2008), develerde karkas ağırlığının 125-400 kg, 15-50 aylık yaşlar arasındaki erkek develerde 150-343 kg arasında değiştiği (Kadim ve Mahgoub, 2014), Tunus'ta ise kasaplık develerin 250 kg canlı ağırlığa ulaşana kadar büyütüldükten sonra kesildiği (Faye, 2014) bildirilmiştir. Kıtalarla göre kesilen deve sayısı ve üretilen deve eti rakamları üzerinden deve karkas ağırlığının Asya, Afrika ve Avrupa'da sırasıyla 202.3 kg, 231.1 kg ve 241.4 kg olduğu hesaplanabilir (Anonim, 2017).

Cinsiyet, kondisyon ve ırka göre değişim gösteren karkas randımanı Dromedarlarda %47.4 ile %63.8 arasında, erkeklerde dişilerden daha yüksek, esas olarak yağdan oluşan hörgücün karkas ağırlığına oranının ise %8.6 dolayında olduğu ifade edilmiştir (Kadim et al., 2008),

Boyutu nedeniyle, sığır karkasına benzer olarak, deve karkasları da hızlı soğutulması için ortadan ikiye ayrılır ve 2-4°C sıcaklıkta 12-24 saat bekletildikten sonra depolanabilir ya da parçalamaya işleme geçilir. Deve karkası sağ ve sol yarısı 12. kaburga ve 1. bel omuru arasından veya 8. ve 9. kaburgalar arasından tekrar ikiye ayrıldıktan sonra parçalanır. Arka çeyrek, ön çeyreğe göre daha büyük ve yumuşak kaslara sahip olduğu için değeri daha yüksektir (Kadim et al., 2014).

Sığırla karşılaştırıldığında deri ve ayakların ağırlığının canlı ağırlığa oranı daha yüksek, baş ağırlığının oranı daha düşük olduğu belirtilerek, develerde karaciğerin sığırlardan daha ağır olduğu ifade edilmiştir (Kadim et al., 2014). Ayrıca sığır, koyun ve keçilerle karşılaştırıldığında, develerin böbrek ağırlığının daha yüksek, sindirim kanalı ve baş ağırlığının daha az olduğu, develerde böbreklerin vücut ağırlığına oranının sığırın iki katı, koyunun ise dört katı kadar olmasının kurak alanlara adaptasyonunun önemli bir göstergesi olduğu bildirilmiştir. Develerde yenilebilir yan ürünler olan yürek, karaciğer, akciğer, işkembe, dalak, böbrek, dil ve beyinde yağ oranı düşük, protein, B Vitaminleri, demir, çinko ve bakır bakımından ise zengindir (Kadim ve ark., 2014).

Diğer çiftlik hayvanı türlerinde olduğu gibi develerde standart bir karkas parçalamaya yöntemi bulunmamaktadır. Genel olarak karkas ortadan ikiye ayrıldıktan sonra, tekrar ikiye bölünerek parçalanmaktadır. Karkasın ön çeyreği beş parçaya (boyun, omuz ya da kürek eti, dös, kaburga ve karın), arka çeyreği ise üç parçaya (bel ya da fileto, böğür ya da pençata ve but) ayrılmaktadır. Deve karkaslarında ön çeyrek arka çeyreğe göre daha ağırdır ve bu farklılık boyun ve hörgüçten kaynaklanmaktadır (Kadim et al., 2008). Bu farklılıkta diğer çiftlik hayvanı türlerine göre develerde

butların daha az gelişmiş olmasının da önemli payı bulunmaktadır.

**Karkas Kompozisyonu:** Develerde karkas kompozisyonu yaş, cinsiyet, ırk ve besleme durumundan önemli derecede etkilenmektedir. Diğer çiftlik hayvanı türlerine benzer olarak, yaşlı develer gençlerden, dişî develer de erkeklerden daha fazla karkas yağına sahiptir. Beslenme durumuna göre önemli değişim göstermekle birlikte, deve etinin yağsız olması esas olarak kas içi ve kaslar arası yağ oranının daha düşük olmasından kaynaklanmaktadır. Deve karkasındaki yağın en büyük kısmı hörgüçte (%30), sonra böbrek yatağına (%11) bulunur. Karın kaslarını kaplayan ve böbrek yatağına doğru uzanan karın zeminindeki yağ tabakası çölde sıcak kumdan yayılan sıcaklığa karşı izolasyon sağlamaktadır (Bülbül, 2017).

Deve karkaslarında et oranının %56, kemik oranının %19, yağ oranının %4 olduğu belirtilmiştir (Kadim et al., 2014). Sığır karkası ile karşılaştırıldığında, deve karkasında kemik oranı daha yüksek, et:kemik oranı daha düşüktür. Develerde, yenilebilir bir doku olmasa da kas ve yağ gibi karkastaki diğer yenilebilir dokuların oranlarını etkilediğinden, kemik oranı karkas kalitesinin değerlendirilmesinde önemli bir ölçüttür (Bülbül, 2017). Sudan develerinde et:kemik oranının 3.0 dolayında olduğu, vücutta kasların dağılımının anatomik bölgeye göre değiştiği, karkastaki en yüksek kas oranının kaburga, omurga kemiği, but, ön bacak ve boyunda bulunduğu belirtilmiştir (Kadim et al., 2008).

**Et kompozisyonu:** Deve eti kompozisyonu ırka, yaşa, cinsiyete, kondisyona ve karkas bölgesine göre değişiklik gösterir. Deve eti %65.70-78.85 oranında su (Bekhit ve Farouk, 2014) ile kurak ve yarı kurak alanlarda yaşayan insanlar için iyi bir besin kaynağı olarak %20-23 oranında protein içerir (Kadim et al., 2008). Deve etinde bulunan yağ oranı yaşla birlikte artarak göz kasında %10'lar düzeyine çıkarken, mineral madde oranı %1.1-1.5 arasında değişmektedir. Deve eti diğer kırmızı etler gibi yüksek miktarda K, P, Na, Mg ve Ca içerir. Deve etinde Ca oranının sığır etinden daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Kadim et al., 2008).

Deve eti yağ içeriği yaş ve besleme durumuna göre değişmekle birlikte, dana ve kuzu etine göre daha düşük kolesterol içerdiği bildirilmiş (Kadim et al., 2008), ancak yüksek oranda değişim gösteren kolesterol oranının besleme, yaş, cinsiyet ve analiz yöntemine göre önemli değişim gösterdiği vurgulanmıştır (Kadim et al., 2008; Bekhit ve Farouk, 2014). Deve etinin yağ ve kolesterol içeriğinin düşük olması, diğer çiftlik hayvanı etleri ile karşılaştırıldığında daha sağlıklı bir gıda olduğu şeklinde değerlendirilebilir.

Deve etindeki yağ asidi kompozisyonu üzerine yapılmış çalışmaların çok olmadığı gibi diğer türlerin yağ asidi kompozisyonu ile karşılaştıran çalışmalar da bulunmamaktadır.

Etteki yağ asidi kompozisyonu hayvanın tükettiği rasyondan önemli derecede etkilenmektedir. Deve etinde bulunan ana doymuş, tekli doymamış ve çoklu doymamış yağ asitleri sırasıyla C16:0, C18:1 ve C18:2 olduğu bildirilerek, deve etindeki toplam doymuş yağ asidi oranı bakımından

bir fikir birliği varken (%51.5-53), tekli (%29.9-41.4) ve çoklu (%5.6-18.6) doymamış yağ asitleri bakımından araştırmalar arasında önemli farklılık bulunmaktadır (Bekhit ve Farouk, 2014).

Diğer taraftan develerde %64.2-84.8 oranında yağ içeren hörgücün önemli miktarda (%63) doymuş yağ asidi içerdiği ve en fazla bulunan yağ asitlerinin Palmittik asit (C16:0), Stearik asit (C18:1) ve Oleik asit (C18:2) olduğu ifade edilmiştir. Deve eti yağ asidi kompozisyonunun hayvanın yaşından etkilendiği de belirtilerek en fazla doymamış yağ asidi ve en az doymuş yağ asidinin bir yaşından küçük hayvanların etinde bulunduğu belirtilmiştir (Bekhit ve Farouk, 2014). Ayrıca, deve etindeki linoleik asit metabolitlerinin linolenik asit metabolitlerine oranının 10.9 gibi dana, kuzu ve oğlak etine (2.0, 2.4 ve 2.8) göre oldukça yüksek olduğunu bildirilmiştir (Kadim et al., 2008).

Deve etinin histidin, tryptofan, valin, lösin ve isolösin gibi bazı amino asitler (aa) bakımından düşük, lizin dışındaki diğer aa bakımından kuzu etine benzer özellik gösterdiği belirtilmiştir (Kadim et al., 2008). Deve eti ve diğer etlerde en fazla bulunan aa'nın ise lizin, lösin ve arginin olduğu (Kadim et al., 2008; Bekhit ve Farouk, 2014), lizin ve metiyoninin devekuşu etinden daha zengin, metiyoninin kuzu eti ile benzer olarak dana etinden düşük olduğu ifade edilmiş, esansiyel olmayan aa'lar bakımından ise deve eti dana, kuzu, oğlak ve devekuşu etine benzer özellik gösterdiği belirtilmiştir (Bekhit ve Farouk, 2014).

**Et kalitesi:** Etin kalitesinde subjektif değerlendirme (görünüm, renk, şekil, bütünlük) ve lezzet (tat, koku) yanında gevreklik, pH ve su tutma kapasitesi gibi nesnel değerlendirmeler de söz konusudur. Deve eti sert, kaba, sulu, ahududu kırmızısından kahverengi kırmızıya kadar değişen renkte ve yüksek glikojen içeriğinden dolayı tatlımsıdır. Deve kası lifleri çapının hayvanın sağlık durumu, ırk, cinsiyet, yaş ve besleme durumuna göre değiştiği ve 10-100 µm çapta olduğu, sığır, keçi, koyun, köpek ve atlara göre daha büyük ortalama kas lifi alanına sahip olmalarının diğer türlere göre develerin cüssesinin daha büyük olmasından kaynaklandığı belirtilmiştir (Kadim ve Mahgoub, 2014).

Etin kalite özellikleri kas yapısı, kas lifi tipi, yapı, bağ dokusu ve yaşa bağlı olarak belirlenmektedir. Kas lifi tipinin deve eti kalitesi üzerine etkisinin kas lifi büyüklüğünden dolayı olduğu bildirilerek, kas lifinin büyük olmasının etin daha sert olması anlamına geldiği belirtilmiştir. İkinci tip kas lifi (hızlı kasılan lif) glikojen metabolizmasıyla birinci tip kas lifinden (yavaş ve oksidatif kırmızı lif) daha büyüktür. Tip I lifleri yağca zengin ve kırmızı renktedir ve bu özelliğinden dolayı lezzet ve renk kalitesini oluşturduğu bildirilirken, metabolik farklılıklarla da ilişkili olduğu ifade edilmiştir. pH, gevreklik, su tutma kapasitesi ve renk gibi deve eti kalite parametreleri kas lifi tipinden etkilenirler ve kasta β-kırmızı kas liflerine göre α-beyaz lif oranı arttıkça bağ doku artarken, kas içi yağ ve gevreklik azalmaktadır (Kadim ve Mahgoub, 2014).

Deve etinin dana etine göre oldukça düşük sarkoplazmik proteinlere sahip olduğu, yaşın artmasıyla birlikte etin sertliğinin artmasının yanında lezzet ve kalitesinin düştüğü,

optimum kalite için deve kesim yaşının 1-3 yaş arası olması gerektiği vurgulanmıştır (Kadim et al., 2008).

Kesim sonrasında kasların metabolizma hızı ve süresi kaslardaki glikojenin bulunmasına, depolama sıcaklığına ve metabolik reaksiyon hızına bağlı olduğu belirtilerek, kesim sonrasında ilk 24-48 saat içerisinde katı ve sert olan kaslar karkasın asılması ve bekletilmesiyle birlikte biraz yumuşadığı belirtilmiştir (Kadim ve Mahgoub, 2014).

Kesim sonrasında kasın ete dönüşme süreci kasın sıcaklığı ve pH'sı tarafından etkilenen fizyolojik, biyofiziksel ve biyokimyasal değişiklikleri kapsar. Kasın ete dönüşme sürecinde kas hücrelerindeki anaerobik metabolizma gereklidir ve bu süreçte kaslarda gerçekleşen glikolizis kaslardaki glikojen miktarı ve sıcaklığa bağlıdır. Hayvan kesildikten sonra kaslardaki glikojen glikoliz yoluyla parçalanarak laktik aside dönüşmesi nedeniyle kasın pH'sı düşmekte ve kasın son pH'sı et kalitesinde önemli bir kriter olarak değerlendirilmektedir. Deve eti pH'sı 5.7-6.0 arasında değişirken (Kadim et al., 2008), kasın son pH'sının kesim öncesi koşullar, kesim sonrası uygulamalar, kas fizyolojisi ve kas glikojen düzeyi gibi birçok faktörden etkilendiği, son pH'daki değişimin %40-50'sinin glikojen yoğunluğu ile belirlendiği ve pH değerini 7.2'den 5.5'e düşürmek için 1 kg'lık kasın 0.81 g/100 g glikojen içermesi gerektiği belirtilmiştir (Bülbül, 2017).

Üzerinde durulan bir diğer et kalite kriteri ise gevrekliktir. Alkali-çözülme proteinler, kesme kuvveti (shear force) ve kas liflerinin çapı etin gevrekliği ile ters orantılıdır. Kesim yaşı daha geç olduğu için diğer çiftlik hayvanı etlerine göre deve etinin sert, kesme kuvvetinin daha fazla, bağ doku miktarının daha yüksek olduğu söylenebilir.

Develerde yağ çoğunlukla hörgüçte depolandığından deri altı yağ tabakası daha azdır ve kesim sonrası karkasın soğuk hava deposunda hızlı soğutulmasına, soğutma sırasında daha fazla kısalan sert etler elde edilmesine neden olmaktadır (Kadim ve Mahgoub, 2014).

Etin rengi, tüketicilerin et kalitesine ilişkin düşüncelerini etkileyen en önemli görsel özelliklerden birisidir. Et renk ölçümleri iki temel yöntemi içerir: insanların görsel değerlendirmesi ve analiz. Her iki yöntem da miyogloblin konsantrasyonunun ve kimyasal formunun, kas yapısının morfolojisinin ve kasın ışığı absorbe etmesine ilişkin bir değerlendirmeyi içerir. Etin pigmentasyon derecesi doğrudan miyogloblin içeriğinin kimyasal yapısı ile ilgilidir. Genel olarak belirli bir kas içindeki miyogloblin konsantrasyonu türe veya yaşa göre değişiklik gösterir ve kas lifi tiplerinin oranlarına bağlıdır (Bülbül, 2017). Yaşlı hayvanlardan elde edilen etlerin genç hayvanların etlerine göre daha koyu (düşük L\*) ve daha kırmızı (yüksek a\*) olması, etin miyogloblin yoğunluğunun yüksek olmasından kaynaklanabileceği belirtilerek, kas liflerinin tipi, etin son pH'sı ve soğutma hızının da etin rengi üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu bildirilmiştir (Kadim et al., 2008).

Etin su tutma kapasitesi, depolama ya da buzdolabında bekletme sırasında etteki suyunun dışarı atılmayıp ette tutunabilme kapasitesidir ve etteki minerallerin, vitaminlerin ve su hacminin kalıcılığını etkiler. Su tutma kapasitesi, besin değeri, görünüm ve lezzet üzerindeki etkisi nedeniyle önemli bir et kalitesi özelliğidir. Su tutma kapasitesi, et

proteinlerinin elektrostatik etkileri nedeniyle kas pH'sından etkilenir. Deve eti, alpaka gibi diğer devegillere kıyasla, olası olarak daha düşük yağ içeriğinden dolayı yüksek miktarda açığa çıkan su içermektedir. Su kaybının miktarı kasın nihai pH'sı, kas kompozisyonu ve proteinlerin dengesinin bozulması, hücre dışı sıvının iyonik kuvveti ve lipidlerin oksidasyonu ile oluşur; bu da proteinlerin çözünürlüğünü azaltır (Bülbül, 2017). Genç hayvan etlerinin sululuğunun yaşlı hayvan etlerinden daha yüksek olduğu, etin su tutma kapasitesinin yaş ve etin yağ içeriği ile birlikte azaldığı, deve etinin 40 dk kaynatılması durumunda ağırlığının yaklaşık yarısını kaybettiği belirtilmiştir (Kadim et al., 2006).

**Biyoaktif bileşikler:** Ette besleme açısından önemli olan birkaç biyoaktif bileşik belirlenmiştir. Bunlar metabolik aktiviteye, beslemeye ve kaslara göre değişen carnosine ( $\beta$ -alanyl-L-histidine) ve türevi anserine ( $\beta$ -alanyl-L-methyl-L-histidine) memelilerin ve kanatlıların kas ve beyinlerinde yoğun olarak bulunan önemli dipeptitdirler ve beyinde antioksidanlar ve varsayılan nörotransmitterlar olarak işlev görürler. Deve gluteal kası (bacak kası) taze ağırlık bazında 181.7 mg carnosine/100 g ve 268.6 mg/100 g anserine sahiptir (Bekhit ve Farouk, 2014).

Bir diğer biyoaktif bileşik olan L-Carnitine ( $\beta$ -hydroxy- $\gamma$ -trimethyl amino butyric acid) egzersiz sırasında enerji üretiminde mitokondrinin iç zarlarından uzun zincirli yağ asitlerinin taşınmasında önemli fizyolojik rol oynamaktadır. Bu biyoaktif bileşik tavuk, domuz, dana, at ve geyik etinde tespit edilmiştir. Deve etinde de taze ağırlıkta sırasıyla 5.17, 2.60 ve 7.77  $\mu$ mol/g serbest carnitine, acylcarnitine ve toplam carnitine bulunduğu bildirilmiş ve keçi etinden sonra deve etinin L-Carnitine bakımından en zengin et olabileceği ifade edilmiştir (Bekhit ve Farouk, 2014). Ette bulunan diğer biyoaktif bileşikler olan E Vitamini, koenzim 10, B vitamini kompleksi ve glutatyon hakkında yeterli bilginin ise mevcut olmadığı bildirilmiştir (Bekhit ve Farouk, 2014).

## SONUÇ

Dünya et üretiminde çok az bir paya sahip olmasına rağmen son yıllarda kanatlı (tavuk, ördek ve hindi) eti üretiminden sonra oransal olarak en fazla artış deve eti üretiminde gerçekleşmiştir. Kurak-yarı kurak alanlarda sığır, koyun, keçi, manda ve domuz gibi diğer çiftlik hayvanı türlerinin yetiştirilmesinin mümkün olmamasından dolayı bu bölgelerde yaşamını sürdüren deveden elde edilen süt ve et gibi ürünlerin buralarda yaşayan insanların hayvansal protein açığını kapatmada oldukça önemli bir rol oynadığı da bir gerçektir. Ancak, develerde uzun gebelik süresi, düşük doğum oranı ve yüksek ilkinde doğurma yaşından kaynaklanan düşük döl verimi ve yavaş büyüme hızından dolayı üretilen et miktarı da sınırlıdır.

Ayrıca, karkaslarında yağ oranının düşük olmasına karşın, kemik oranının yüksek ve geç kesime gönderilmesinden dolayı diğer çiftlik hayvanı türlerine göre deve etinin daha sert olduğu söylenebilir. Özellikle genç yaşta kesilmesi durumunda, deve etinin sığır eti ile benzer kalite özelliklerine sahip olacağı vurgulanmalıdır. Deve etinin kolesterol içeriğinin düşük olması ise gelecekte deve etine potansiyel bir talebin olacağını göstergesi olarak değerlendirilebilir.

Bazı ülkelerde ya da bölgelerde iklim değişikliğine bağlı yağışların azalması ve çölleşmenin artması deve yetiştiriciliğinin her geçen gün yaygınlaşmasına ve buna bağlı olarak da deve eti üretiminin artmasına katkı yapacağı söylenebilir. Ancak, deve yetiştiriciliğinin dünya genelinde çoğunlukla ekstansif koşullarda yapılması ve diğer türlere göre daha az metan gazı üretmesi bakımından deve yetiştiriciliğinin ve develerden elde edilen ve insanların beslenmesinde kullanılan deve sütü ve etinin çevre dostu bir üretim sonucunda gerçekleşmesine yol açacağı da vurgulanmalıdır.

## KAYNAKLAR

- Anonim (2017) Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/faostat/> (Erişim tarihi: 22.11.2017).
- Anonim (2018) Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/faostat/> (Erişim tarihi: 25.12.2018).
- Bekhit AE, Farouk MM (2014) Nutritive and Health Value of Camel Meat. Camel Meat and Meat Products. Ed: Kadim IT, Mahgoub O, Faye B, Farouk MM. CAB International. 38 Chauncey Street Suite 1002 Bostan, MA 02111 USA.
- Bülbül A (2017) Develerde karkas ve et kalite özellikleri. Yüksek Lisans Semineri. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, Aydın.
- Faye B (2014) Camel Meat in the World. Camel Meat and Meat Products. Ed: Kadim IT, Mahgoub O, Faye B, Farouk MM. CAB International. 38 Chauncey Street Suite 1002 Bostan, MA 02111 USA.
- İnce K, Önal ME (2017) Deve yetiştiriciliği ve devecilik kültürü. Lisans Bitirme Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Aydın.
- Kadim IT, Farouk MM, Mahgoub O, Bekhit AE (2014) Slaughtering and Processing of Camels. Camel Meat and Meat Products. Ed: Kadim IT, Mahgoub O, Faye B, Farouk MM. CAB International. 38 Chauncey Street Suite 1002 Bostan, MA 02111 USA.
- Kadim IT, Mahgoub O (2014) Camel Body Growth. Camel Meat and Meat Products. Ed: Kadim IT, Mahgoub O, Faye B, Farouk MM. CAB International. 38 Chauncey Street Suite 1002 Bostan, USA.
- Kadim IT, Mahgoub O, Al-Marzooqi W, Al-Zadgali S, Annamali K, Mansour MH (2006) Effects of age on composition and quality of muscle Longissimus thoracis of the Omani Arabian camel (*Camelus dromedarius*). Meat Science 73: 619–625.
- Kadim IT, Mahgoub O, Purchas RW (2008) A review of the growth, and of the carcass and meat quality characteristics of the one-humped camel (*Camelus dromedarius*). Meat Science 80: 555–569.
- Swatland HJ (2014) Prospects for Online Grading of Camel Meat Yield and Quality. Camel Meat and Meat Products. Ed: Kadim IT, Mahgoub O, Faye B, Farouk MM. CAB International. 38 Chauncey Street Suite 1002 Bostan, MA 02111 USA.