





## Sığır Karkaslarının Kalite Değerlendirmesinde Amerika Birleşik Devletleri'nde Kullanılan Karkas Derecelendirme Sistemi

İbrahim Şeker<sup>1</sup> , Abdurrahman Köseman<sup>2</sup> , Pınar Şeker<sup>3</sup> , Yasin Baykalır<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, Elazığ

<sup>2</sup>İnönü Üniversitesi, Akçadağ Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Malatya

<sup>3</sup>Elazığ İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Elazığ

Geliş Tarihi (Received): 18.01.2017, Kabul Tarihi (Accepted): 20.03.2017

✉ Yazışmalardan Sorumlu Yazar (Corresponding author): [abdurrahman.koseman@inonu.edu.tr](mailto:abdurrahman.koseman@inonu.edu.tr) (A. Köseman)

☎ 0 422 417 14 10 📠 0 422 417 14 13

### ÖZ

Bu derleme, sığır karkaslarının kalitelerine göre değerlendirilmesi için Amerika Birleşik Devletleri Tarım Teşkilatı (USDA) tarafından kullanılan karkas derecelendirme sistemi hakkında bilgi vermek amacıyla hazırlanmıştır. Bu sistemde sığır karkasları kalitesine göre en iyi, üstün (çok iyi), seçkin (iyi), standart (orta derecede iyi), orta düşük kalite, düşük kalite, en düşük kalite-1 ve en düşük kalite-2 (konservelik) olarak sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflandırma kalite derecelendirmesi ve verim derecelendirmesi ile yapılmaktadır. Kalite derecelendirmesi karkasa ait ticari özelliklerin yanında etin sululuk, renk, tekstür, çiğnenebilirlik, lezzet ve aroma gibi unsurlarını tanımlamaktadır. Verim derecelendirmesi ise kesilen sığırın yaş ve cinsiyeti ile birlikte etin olgunluğunun, mermerleşme derecesinin ve karkasın et kemik oranının değerlendirilmesidir. Amerika Birleşik Devletleri'nde sığırlarda karkas derecelendirme sistemi, üretici fiyatlarını belirlemek için araç olarak sıklıkla kullanılmaktadır. Sistemin birçok olumlu yönlerine rağmen, subjektif tarafı bulunmaktadır. Tüketicilerin satın alma sırasında, karkas kalitesiyle ilgili kararlarını etkileyebilecek ilave bilgileri elde etmek ve sistemin daha etkin şekilde kullanılmasını sağlayabilmek için mevcut sistemlerin geliştirilmesine ihtiyaç bulunmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Karkas ağırlığı, Karkas derecelendirme, Karkas kalitesi, Sığır eti, Verim derecelendirme

### Carcass Grading System Used in the United States for Beef Carcass Quality Evaluation

#### ABSTRACT

This review has been undertaken to provide information about carcass grading system used by United States Department of Agriculture (USDA). Beef carcasses are classified as prime, choice, select, standard, commercial, utility, cutter and canner in this system. This classification is maintained through carcass quality and yield grading. Beef quality grades contain factors such as juiciness, color, texture, tenderness, flavor and aroma. On the other hand, in addition to age and gender factors, yield grading especially evaluates marbling, maturity measures and the ratio of meat-bone. Beef carcass grading system is often used as a means determining the producer prices in the US. Although the system has several positive aspects, it has a subjective characteristic. There is a need to develop existing systems in order to enable consumers to obtain additional information that can affect their carcass quality decisions during purchase and maintain the usage of the system more effectively.

**Keywords:** Beef, Carcass grading, Carcass quality, Carcass weight, Yield grading,

## GİRİŞ

Sığırlardan elde edilen karkaslar, sığırların ırkına, cinsiyetine, besi süresine, bakım ve beslenme gibi birçok faktörle ilişkili olarak farklı kalite özelliklerine sahip olabilmektedir. Bu farklı özellikler ise karkasın ticari değerini etkilemektedir [1]. Karkasın kalitesi üretici, sanayici ve tüketiciyi doğrudan etkilemekte olup, karkas kalitesinin belirlenmesi, üretim kalitesinin ve randımanın artırılmasına dolayısıyla da tüketicinin ödediği para nispetinde kaliteye sahip et almasına imkân vermesi bakımından önem taşımaktadır [2]. Birçok ülkede sığır karkaslarının gerçek ticari değerlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmalar et endüstrisinin gelişiminde çok önemli rol oynamıştır [3].

Bu derlemede, sığırların karkas kalitesinin değerlendirilmesinde ABD'deki Amerika Birleşik Devletleri Tarım Teşkilatı (USDA) tarafından kullanılan karkas derecelendirme yöntemi hakkında bilgi sunmak amaçlanmıştır.

## SIĞIR KARKASLARINDA KALİTE DEĞERLENDİRMESİ

Siğir karkaslarının kalite-fiyat ilişkisini belirleyen ticari kalite değerlendirmesi, Avrupa Birliği (AB) ülkelerinde "karkas sınıflandırma (S-EUROP)" sistemi kullanılarak yapılırken, Amerika Birleşik Devletleri (ABD), Kanada, Japonya, Güney Kore ve Avustralya gibi ülkelerde

"karkas derecelendirme" sistemi kullanılarak gerçekleştirilmektedir [4]. Karkasın derecelendirilmesi fiyatlandırma amacıyla pazarın ihtiyaçlarına göre karkasa farklı değerler verilmesidir. Karkas derecelendirme, karkasın kalite derecelendirmesi ve verim derecelendirmesi olarak tanımlanan iki ayrı bölümde yapılan değerlendirmeler neticesi gerçekleştirilmektedir. Kalite derecelendirmesi etin rengi, parlaklığı, sertliği, lezzeti, çiğnenebilirliği, ağızda bıraktığı tat gibi özellikleri, verim derecelendirmesi ise karkasın olgunluğu, mermerleşme derecesini ve et kemik yüzdesini esas almaktadır [3-5].

Siğir karkaslarının kalite yönünden değerlendirilmesi çeşitli ülkelerde hem kullanılan sistem, hem de sistem kapsamındaki alt derecelendirme kategorileri bakımından farklılıklar taşımaktadır. Bundan dolayı da karkas değerlendirmede kullanılan şemalar ve karkasta incelenen özellikler değişebilmektedir (Tablo 1) [5].

## SIĞIR KARKASLARININ DERECELENDİRİLMESİ

Karkasın derecelendirmesi kapsamında, karkasın sınıflandırılmasında olduğu gibi karkasa ait ticari özelliklerin dikkate alınmasının yanında etin sululuk, renk, tekstür, çiğnenebilirlik, lezzet ve aroma gibi unsurları da tanımlamaktadır. Karkasta özellikle etin olgunluğu ve mermerleşme derecesi esas alınmaktadır [5].

Tablo 1. AB ve ABD'de siğir karkaslarının sınıflandırması ve derecelendirmesi sırasında kullanılan temel unsurlar [5]

Ülke	AB	ABD
Derecelendirme Birimi	S-EUROP	USDA
Sınıflandırma	Karkas	Karkas
Kalite Derecelendirme	Evet	-
Verim Derecelendirme	-	Evet (8)
Kesim Öncesi	-	Evet (5)
Kesimhane	-	-
	Karkas Ağırlığı	Karkas Ağırlığı
	Cinsiyet	Cinsiyet
	Yağlanma Düzeyi	
	Konformasyon	
Soğutma Aşamasında	-	Mermerleşme Puanı
	-	Kemikleşme Puanı
	-	Et Rengi
	-	Et Tekstürü
	-	MLD Yağı
	-	MLD Alanı
	-	Böbrek ve Böbrek Çevresi Yağı
Soğutma Sonrası	-	-

Karkasın değerlendirilmesiyle ilgili olarak ABD'de tarihsel sürece bakıldığında; 1900 yılı öncesi ABD'de, etin kimyasal yapısı tamamen ortaya konmuş ve bu aşamadan sonra karkasın derecelendirilmesi üzerinde çalışmalar başlamıştır. 1910'da ilk defa Şikago et pazarında kullanılan karkasların derecelendirilmesindeki terminolojik terimler: en iyi, üstün (çok iyi), iyi, en düşük kalite-1, en düşük kalite-2 (konservelik) olarak tanımlanmıştır. 1916'da siğir karkaslarının derecelendirilmesi için standartlar geçici olarak formüle

edilmiş, 1917'de işlenmiş etin pazarlanması bir kurala göre yapılmaya başlanmıştır [5].

Günümüzde kalite, bir ürünü diğer ürünlerden ayıran pozitif veya negatif özellikler ya da bir maddenin diğerine olan üstünlüğü olarak tanımlanmakta, bir maddenin gerçekte ne olduğunu belirtmektedir. Kalite kontrolünde ise objektif kriterlerin bulunması gerekmektedir. Bu kriterler olmaksızın yapılacak değerlendirmeler yanılgıya neden olmaktadır [6]. USDA, 1996 yılında, siğir eti satışlarının dizayn edilebilmesi

amacıyla, çok farklı değişkenlik gösteren canlı sığır popülasyonlarının ya da sığır karkas gruplarının kalite ve kompozisyon bakımından birbirine en yakın biçimde gruplandırıldığı “Kesimlik Sığırların Derecelendirilmesine İlişkin Standartları” ve “Sığır Karkaslarının Derecelendirilmesine İlişkin Standartları” belirlemiştir. Karkas derecelendirme, fiziksel karkas özellikleri ile kalite faktörleri arasındaki bağlantıyı belirlemeye dayanmaktadır [7]. AB genelinde ise derecelendirme bir karkasın üretim, kesim, parçalama, dağıtım ve perakende satışını içeren ticari değerini belirlemek amacıyla kullanılmaktadır [4]. Sığır karkaslarının derecelendirilmesi USDA'nın zorunlu olmayan ve gönüllülüğe dayalı bir hizmeti olup, toptancılar bu hizmeti para karşılığında satın almaktadır. Bağımsız üretici ve toptancılardan oluşan çalışanlar ise USDA tarafından istihdam edilmektedir [8].

ABD'de et kalitesi üzerinde daha çok durulmaktadır. USDA standartlarına göre sığır karkasları, kalite derecelendirmesi ve verim derecelendirmesi olarak ayrı ayrı ya da her ikisinin de uygulandığı derecelendirmeye tabi tutulmaktadır [8-10]. Bu bağlamda karşımıza iki farklı derecelendirme sistemi çıkmaktadır. Bunlar; 1. Kalite derecesine göre: karkaslardaki organoleptik özellikler göz önüne alınmaktadır, Özellikle etin kıvamı, sululuğu ve lezzetinin değerlendirilmesi esastır. 2. Verim derecesine göre: karkasın but, sırt ve omuzdan elde edilen kemiksiz, tıraşlanmış (trim edilmiş) satılabilir parça etler dikkate alınmaktadır. Ülkelerin ve/veya bölgelerin tüketim tercihlerine, pazar koşullarına göre bu değerlendirmeler değişiklik gösterebilmektedir [7].

### Sığır Karkaslarının Kalite Derecelendirmesi

Karkas derecelendirme işlemlerinde karkas ağırlığı ve etin durumu, etin su tutma özelliği, et ve yağın rengi, etin kıvamı, tekstür, gevreklik, mermerleşme, bel gözü kasının durumu göz önüne alınan özellikler olup, kalite derecelendirmesinde cinsiyet ile sınıf ve etin çeşidinin belirlenmesi dışında, *Musculus longissimus dorsi* (MLD) kasının nitelmesi (mermerleşme, renk, yapı, sertlik), yaş ve iskeletteki olgunluk belirtilerinin saptanması ve son gözlemlene ve kalite derece unsurlarının birleştirilmesi aşamaları bulunmaktadır [5-7, 9].

Karkas değerlendirmedeki önemli iki faktörden fizyolojik olgunluk iskelet olgunluğunu ve yağsız etin olgunluğunu, mermerleşme ise intramusküler yağın miktarı ve dağılımını işaret etmektedir. Karkasın kalite derecelendirmesinde hayvanın cinsiyeti, yaşı, özellikle MLD kasındaki mermerleşme, etin rengi ve kas yapısındaki sıkılık/sertlik önemlidir. ABD'de sığır kalite dereceleri en üstün/kaliteli olandan en zayıf/kalitesiz olana doğru “en iyi, üstün (çok iyi), seçkin (iyi), standart (orta derecede iyi), orta düşük kalite, düşük kalite, en düşük kalite-1 ve en düşük kalite-2 (konservelik)” olarak sıralanmaktadır. Buna göre; genç hayvanların (<42 ay) karkasları için: “en iyi, üstün (çok iyi), seçkin (iyi), standart (orta derecede iyi)”; daha büyük hayvanların karkasları için (42< ay); “orta düşük kalite, düşük kalite, en düşük kalite-1 ve en düşük kalite-2 (konservelik)” kalite derecelendirmeleri yapılmaktadır. Tablo 2'de sığır karkaslarının kalite derecelerine karşılık gelen karkas

özellikleri yer almaktadır. Standart (orta derecede iyi), orta düşük kalite, düşük kalite ve en düşük kalite-1 ve 2 (konservelik) kalitesindeki etlerin hepsi sığır etinin %1'inden azını oluşturur, bu yüzden genellikle marketlerde bulunmaz [11]. Şekil 1, 2 ve 3'te farklı kalite derecelerine sahip karkas örnekleri yer almaktadır. Karkas derecelendirmesi zorunlu olmayıp gönüllülük esasına dayalı yapılmaktadır [12].

Sığır karkaslarının kalite derecelendirmesi ve mermerleşme düzeyleri arasındaki ilişki önemlidir. Karkasta belgözü kasındaki her bir mermerleşme derecesi 100'lük alt ünitelere bölünmüş olarak değerlendirilir. Genellikle her bir mermerleşme derecesi alt ünitenin kendi içerisinde de 10'luk birimler şeklinde değerlendirilir (ör.; çok az<sup>90</sup>, az<sup>00</sup>, az<sup>100</sup> gibi) (Tablo 3) [13].

### *Musculus longissimus dorsi*'nin (MLD/Belgözü) Mermerleşmesi

Kalite derecelendirmesinin ilk aşaması mermerleşme düzeyinin belirlenmesidir (Şekil 4, 5) [7, 9, 14-19]. Derecelendirmede mermerleşmenin etkisi %60 olarak kabul görmektedir [6]. Kas dokusu arasındaki yağ dokunun uzunluğu veya derecesi olan mermerleşme 12 ve 13. kaburgalar arasından belgözü kasından yapılmaktadır [7, 8]. Belgözü kasında mermerleşme önemli bir derecelendirme kriteri olup [6], bu kastaki mermerleşme miktarı en düşükten en yükseğe doğru 10 dereceye (yok, belli belirsiz, çok az, az, yeterli, biraz bol, orta bol, bol ve en bol) ayrılarak belirtilir. Uygulamada ise her derece, %10'luk artışlarla %0 ile %100 arasında alt bölümlere ayrılarak gösterilir [7, 8].

Mermerleşmeye ek olarak karkas kalitesi hakkında önemli olan diğer önemli kriterler renk, sertlik ve tekstürdür. Etin rengi hayvanların yaşlarına ve kesim koşullarına göre değişebilir. Genellikle genç hayvan etleri açık kırmızı, yaşlı hayvanların etleri koyu kırmızıdır. Ancak bu değerlendirme görecelidir. Et yağı normalde beyaz ile açık sarı arasında değişir. Bazı ırklarda (Jersey) görülen sarı renkli yağ istenen bir özellik değildir. İyi kalitedeki karkas eti sert, kaslı yapıdadır. Tekstür, kasların enine kesitinde yüzeyde hissedilen kayganlık, hafif pürüzlülük veya taneli hissedilen yapıdır. İyi tekstürdeki etler parlak, düz ve pürüzsüzdür. Kaba tekstürde ise lifler belirgin, kesit yüzü donuk ve kabadır [6].

### Yaş ve İskeletteki Olgunluk Belirtilerinin Saptanması

Belgözü kasının nitelmesi dışında, sığır karkaslarının derecelendirmesinde yararlanılan diğer özellik olan olgunluk derecesi, hayvanın doğum zamanına ait gerçek yaşının değil, kemik veya yağlardan fizyolojik yaşının tespit edilmesidir [10]. Olgunluk, kaburga kemiklerinin şekli, omurlar arasındaki kırıkdağların kemikleşmesi, yağ dokunun rengi ile tekstürün gözle değerlendirilmesi ile belirlenmekte, A: 9-30 ay, B: 30 - 42 ay (2,5-3,5 yaş), C: 42 - 72 ay (3,5-6 yaş), D: 72 - 96 ay (6 - 8 yaş), E: 96 ay ve üzeri (8 yaş ve üzeri) olarak belirlenmiş kronolojik ve yaklaşık yaş grupları üzerinden derecelendirilmektedir [7]. Karkas derecelendirmede olgunluğun etkisi %40 kabul edilmektedir [6].

Tablo 2. Sığır karkaslarının kalite derecelendirmesi [11]

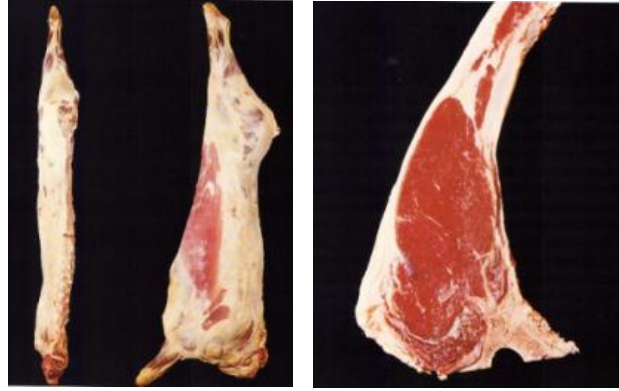
En iyi	<p>Bu kalitedeki karkaslar tosun, düve, öküz ve boğalardan elde edilmektedir</p> <p>Karkasın genel görünümü etçi tip özellikte olup, genç ve iyi besili sığırlardan elde edilmektedir.</p> <p>Fizyolojik olarak gelişimini tamamlamış sığırların karkaslarıdır. Özellikle fileto, kaburga, but ve omuzlar tam olarak dolmuş, yani karkas çok iyi etlenmiştir.</p> <p>Butların görünümü dış bükeydir.</p> <p>Karkasta boyun ve bacaklar kısa ve kalın etlidir.</p> <p>Karkastaki kabuk yağı bütün gövdeyi normal kalınlıkta düzgün olarak sarmıştır.</p> <p>Pelvis, böbrek ve kalp çevresi normal düzeyde ve renkte yağ ile kaplanmıştır.</p> <p>Belgözü kasındaki mermerleşme çok iyi düzeydedir, yağın kıvamı serttir, rengi krem-beyazıdır.</p> <p>Karkastaki etin rengi açık veya koyu kiraz kırmızısıdır.</p>
Üstün (çok iyi)	<p>Daha çok boğa ve öküz karkaslarından bu kalite derecesinde karkas elde edilmektedir.</p> <p>Karkasta boyun ve bacaklar kısmı yeterli derecede kalın ve kısadır.</p> <p>Karkasın görünümü oldukça dolgun, sıkı ve yeterli derecede etlidir.</p> <p>Kabuk yağı sert ve düzgün yapıda olup, karkas gövdesini tamamen sarmıştır.</p> <p>Böbrek, pelvis ve kalp çevresindeki yağ normal miktardadır. Yağın rengi krem beyazı renkte olup, kıvamı serttir.</p> <p>Belgözü kasının kesit yüzeyi pürüzsüz, sert görünümlüdür. Mermerleşme düzeyi normaldir.</p> <p>Karkasta etin rengi normal kiraz kırmızısı rengindedir.</p>
Seçkin (iyi)	<p>Bu derecedeki karkaslar az yağlı, 2-3 yaşlı sığırlardan (daha çok boğa, öküz ve inek) elde edilmektedir.</p> <p>Karkasın şekli, sıkı, kafi derecede etli ve dolgunur.</p> <p>Karkasta kaburga, fileto ve butlar tam olarak dolmamıştır.</p> <p>Karkasta omuzlar, boyun ve bacaklar normal kalınlıkta ve yeterli derecede etli görünümündedir.</p> <p>Karkas ve kabuk yağı pürüzlü ve parçalı görünümüne sahiptir.</p> <p>Böbrek, pelvis ve kalp çevresindeki yağ miktarları azdır ve yağ miktarları birbirlerinden farklılık gösterir.</p> <p>Karkastaki yağ sert yapıdadır ve rengi krem beyazıdır.</p> <p>Belgözü kasındaki mermerleşme düzeyi genç olan sığırlarda az, yaşlılarda biraz daha fazladır. Belgözü kasının kesit yüzeyindeki renk açık kırmızıdan koyu kırmızıya kadar değişik tonlarda görülebilir.</p> <p>Karkasın iç yağı sert, rengi krem beyazıdır. Pelvis, kalp, böbrek yağlarının miktarı birbirinden farklılık gösterir.</p>
Standart (orta derecede iyi)	<p>Bu karkaslar, 2-3 yaşlı sığırlardan (daha çok boğa, inek ve öküz) elde edilmektedir. Karkastaki et yumuşaktır.</p> <p>Karkasın şekli, uzunca, köşeli ve ince yapılı görünümündedir.</p> <p>Özellikle fileto, kaburgalar ve butlar bölgesi düz ve az etli yapıdadır.</p> <p>Karkastaki butlar oldukça düz yapılı, dize doğru gittikçe ince yapılı görünüm kazanır.</p> <p>Kabuk yağı miktarı ve görünümü sığıra göre değişiklik gösterir. Genel itibarıyla karkas gövdesini tamamen kapsamaz ve ince yapıdadır.</p> <p>Karkasta kaburgalar arasında ve belgözü kasındaki yağ dağılımı ve mermerleşme oranı azdır.</p> <p>Belgözü kasının kesit yüzeyi yumuşak, rengi açık kırmızıdan koyu kırmızıya kadar değişebilir.</p> <p>Bu tip karkaslardan elde edilen et oranı yağdan oldukça fazla olmaktadır.</p>
Orta düşük kalite	<p>Bu karkaslar 4-6 yaşlı sığırlardan (daha çok boğa, inek ve öküz) elde edilmekte olup, etleri serttir. Karkasların görünümü fazla kalın değildir.</p> <p>Bu tip karkaslar oldukça kaba ve düzenli olmayan bir görünüşe sahiptirler. Fileto bölgesi oldukça yassı, içeriye çökmüştür. Karkastaki kalçalar çıkıntılı görünüme sahiptir.</p> <p>Kaburgaların dolgun ve kalın yapılı, omuzların düz ve az etli, dös bölgesinin geniş ve yaygın görünümlü, bacakların ise ince ve uzun oldukları dikkati çeker.</p> <p>Bu özellikteki karkaslar yağlar bakımından oldukça yetersizdir. Yağların oldukça sert, renginin krem beyazı olduğu görülür.</p> <p>Belgözü kasındaki mermerleşme düzeyinin oldukça az veya hiç olmadığı durumlar söz konusudur.</p> <p>Karkas hem dış ve hem de iç yağ bakımından oldukça fakir görünüme sahiptir.</p>
Düşük kalite	<p>Bu derecedeki karkaslar, daha çok boğa, inek ve öküzlerden elde edilmektedir</p> <p>Karkasta kaslar oldukça uzun, köşeli ve düzensiz bir görünüşe sahip olup, genelde az etlidirler.</p> <p>Fileto yassı, düz, çökük, kalçalar oldukça belirgindir. Kaburgaların düz ve zayıf görünümü dikkati çeker.</p> <p>Karkasın yağı krem beyazı renkte olup, kıvamı oldukça yumuşaktır.</p> <p>Bel gözü kasında mermerleşme yok denecek düzeydedir.</p> <p>Karkastaki etin rengi açık kırmızıdan koyu kırmızıya kadar değişiklik gösterebilmektedir.</p>
En düşük kalite-1, 2 (konservelik)	<p>Bu tip karkaslar, daha çok 4-6 yaşlı öküz ve ineklerden elde edilmektedir.</p> <p>Bu kalite derecesindeki karkaslar, bütün kalite özellikleri bakımından son derece yetersiz olduklarından et ürünlerine yönelik imalat veya konservelikte kullanıma uygundur.</p> <p>Karkas gövdeleri oldukça uzun ve ince olup, karkastaki çıkıntılar ve çöküntüler çok belirgin ve aşırıdır.</p> <p>Bel gözü kası kaba ve sıkı yapıda olup, mermerleşme görülmez.</p> <p>Karkastaki etin rengi yaşa bağlı olarak değişiklik gösterir.</p> <p>Kabuk ve iç yağdan yoksun, şekilde tanımlanmaktadır.</p>

Tablo 3. USDA'ya göre siğir karkaslarının kalite derecelendirmesi ve mermerleşme düzeyi arasındaki ilişki şeması [12].

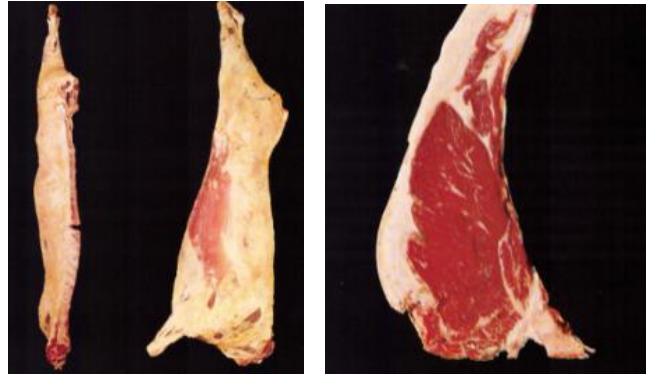
Kalite derecelendirmesi	Mermerleşme miktarı/düzeyi
En iyi +	En Bol <sup>00-100</sup>
En İyi <sup>0</sup>	Bol <sup>00-100</sup>
En iyi -	Orta bol <sup>00-100</sup>
Üstün +	Biraz bol <sup>00-100</sup>
Üstün <sup>0</sup>	Yeterli <sup>00-100</sup>
Üstün -	Az <sup>00-100</sup>
Seçkin +	Çok az <sup>50-100</sup>
Seçkin -	Çok az <sup>00-49</sup>
Standart +	Belli belirsiz <sup>34-100</sup>
Standart <sup>0</sup>	Belli belirsiz <sup>67-100</sup> – Yok <sup>00-33</sup> arasında
Standart -	Yok <sup>00-66</sup>



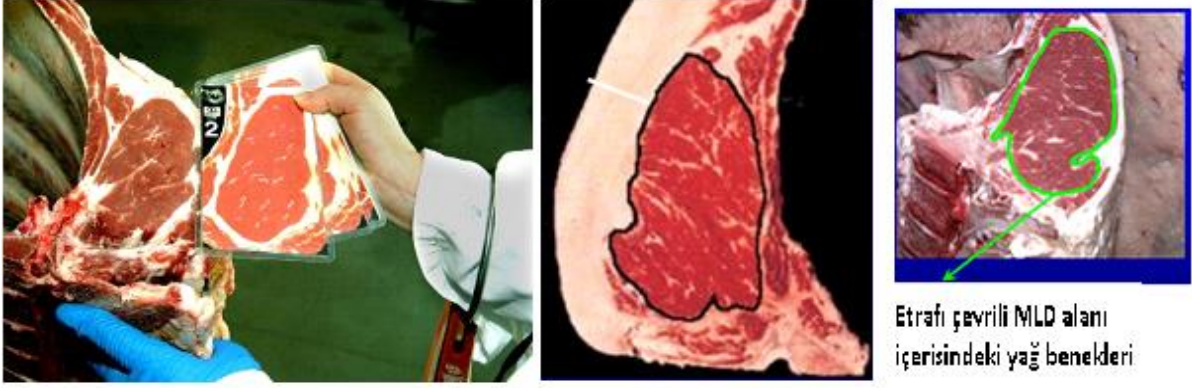
Şekil 1. Siğir karkaslarının kalite derecelendirmesi-En iyi [12]



Şekil 2. Siğir karkaslarının kalite derecelendirmesi-Standart (orta decede iyi) [12]



Şekil 3. Siğir karkaslarının kalite derecelendirmesi-Düşük [12]



Şekil 4. Mermerleşmenin derecesini belirlemek için kullanılan skala, MLD çevresindeki yağ tabakası ve MLD alanındaki yağlanma düzeyi [14, 15].

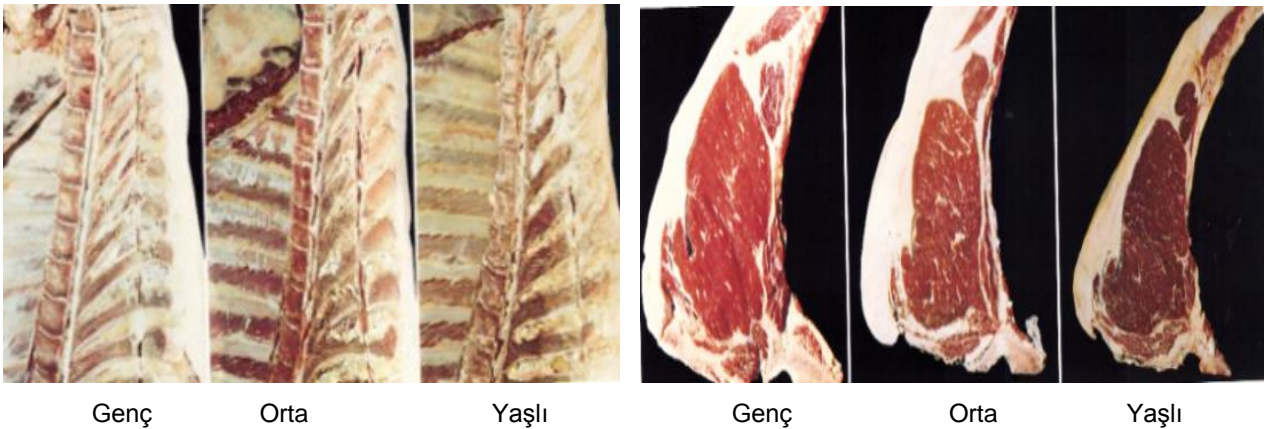


Şekil 5. Sığır karkaslarında MLD'deki mermerleşme derecesine göre karkas kalite derecelendirmesi [7, 9, 16- 19].

Karkasın olgunluk standartları, kaburgaların görünümünü ve kıkırdak kısımlarının kemikleşme düzeyi ile iskelet yapının olgunluğunu, çeyrek karkastaki MLD'nin yüzeyindeki yağ dokunun tekstürü ve rengini içeren değerlendirmeleri kapsar. Bu değerlendirmeler neticesi karkasın olgunluk düzeyi en genç (A) ile en yaşlı (E) arasındaki beş olgunluk grubuna göre belirlenir [20]. Hayvanların yaşı karkastaki kemik ve kıkırdak yapıların olgunluğuna göre belirlenmektedir. Kemiklerin kıkırdak kısımlarının (özellikle kaburgalar ve sakral, thorakal ve lomber omurgalardaki) görünümü, birbirine kaynama, sertleşme veya kemikleşme düzeyleri

hayvanların olgunluğunu belirlemek için kullanılmaktadır (Şekil 6) [12].

Sığır karkas kalite derecelendirmede en iyi, üstün (çok iyi), seçkin (iyi) ve standart (orta derecede iyi) derecelerine genç hayvanların (42 aydan küçük) (A ve B olgunluk grubundaki) karkasları dahil edilir. Orta düşük kaliteli, düşük kaliteli, en düşük kaliteli-1 ve en düşük kaliteli-2 (konservelik) derecelerine ise daha yaşlı hayvanların (C, D ve E olgunluk grubundaki) karkasları dahil edilir. En iyi ve üstün (çok iyi) derecelerine bu hayvanların karkasları kabul edilmez (Tablo 4) [10, 17, 21, 22].



Şekil 6. USDA'ya göre sığır karkaslarında olgunluk düzeyinin belirlenmesinde MLD, kıkırdak ve kemik yapının değerlendirilmesi [12].

Tablo 4. Sığır karkasının olgunluğu, mermerleşme düzeyi ve karkas kalitesi derecesi arasındaki ilişki [10, 17, 21, 22].

Mermerleşme derecesi	Olgunluk				
	A	B	C	D	E
Biraz bol	En iyi				
Orta			Orta düşük kalite		
Yeterli	Üstün (Çok iyi)				
Az					
Çok az	Seçkin		Düşük kalite		
Belli belirsiz					
Yok	Standart (orta derecede iyi)				En düşük kalite-1 ve 2

MLD'deki etin rengi ve tekstürü de karkasın yaşını belirlemek için kullanılabilir. Yaş arttıkça yağın rengi koyulaşır, tekstürü sertleşir, kabalaşır ve kalınlaşır (Tablo 5) [9]. USDA'ya göre C, D ve E olgunluk

grubunda olan inekler ve boğaların karkasları daha yaşlı olduğundan genellikle orta düşük kalite, düşük kalite ve en düşük kalite-1 ve 2 (konservelik) derecelerine kabul edilir [9].

Tablo 5. Karkasın olgunluk düzeyinin etin renk ve tekstürüne göre tahmini [9].

Olgunluk	Etin Rengi	Yağsız Et Tekstürü
A°	Açık kiraz-kırmızısı	Çok iyi
B°	Açık kiraz-biraz koyu kiraz kırmızısı arası	İyi
C°	Orta açık kırmızı -orta koyu kırmızı arası	Orta iyi
D°	Orta koyu-koyu kırmızı arası	Biraz sert, kaba
E°	Koyu kırmızı- çok koyu kırmızı arası	Sert, kaba

### Son Gözleme ve Kalite Derece Unsurlarının Birleştirilmesi

Kalite derecelendirmesi, belgözü kasının nitelemesi ve yağ ve iskeletteki olgunluk belirtilerinin saptanmasından

sonra, eksternal yağ miktarı, sıcak karkas ağırlığı, böbrek, kalp ve pelvis etrafındaki yağ miktarı ile belgözü kası (MLD) alanına ait verilerin bunlarla birlikte değerlendirilmesiyle gerçekleştirilmektedir (Şekil 7) [9].



Şekil 7. Sığır karkas derecelendirme örnekleri (1: Üstün (çok iyi) +; 2: Standart +) [9].

### Siğir Karkaslarının Verim Derecelendirmesi (VD)

Karkasta verim derecesi, bir karkastaki 1/2 inç (1.27 cm) ya da daha az yağı alınmış, kemiklerden ayrılmış döş, sokum, nuar, tranç, rosto, yumurta gerdan, antrikot, kontirfile, bonfile gibi değerli etlerin miktarı olup, verim derecelerini temsil eden 1-5 arası bir ölçekte gösterilmektedir. VD-1 yüksek verimli karkas olarak nitelendirilirken, VD-5 düşük olarak nitelendirilir [12]. Verim derecelendirme aşağıdaki formüle göre hesaplanmaktadır.

**Verim derecelendirme (VD) = 2.5 + 2.5 X (MLD Yağ Kalınlığı, (2.54 cm)) + 0.2 X (Böbrek-Kalp-Pelvik Yağ Oranı (BKP%)) - 0.32 X (MLD Alanı, (2.54 cm<sup>2</sup>)) + 0.0038 X (Sıcak Karkas Ağırlığı (453.6 gram)).**

**BKP:** böbrek, kalp ve pelvisteki yağ ağırlıklarının sıcak karkas ağırlığına bölünmesiyle bulunur. Yüzde ile ifade edilen bir değerdir. Karkastaki oranı %0,5-6 arasında olup; ideal olarak %3'tür.

**Kemiksiz-traşlanmış (trim edilmiş) ticari parça et (KTTPE) (%) = 51.34-5.784 x (düzeltilmiş yağ)-0.462 x (böbrek, pelvis ve kalp çevresi yağı) + 0.740 x (MLD) - 0.0093 x (sıcak karkas ağırlığı).**

Teoride yukarıdaki formül kullanılmakla birlikte pratikte; karkastaki kabuk yağı miktarı, sıcak karkas ağırlığı, karkasta özellikle yağlarından temizlenmiş, kesilmiş satılabilir vaziyette perakende ürün olarak bazı parçalar (bel, kaburga, but ve boyun-tepe-omuz- önemlidir. Böbrek, pelvis ve kalp çevresi yağ miktarı, MLD alanı çevresindeki yağ doku kalınlığı, MLD alanının büyüklüğü esas alınmaktadır. Siğir karkaslarındaki verim derecesi dört önemli karaktere göre tayin edilir [14].

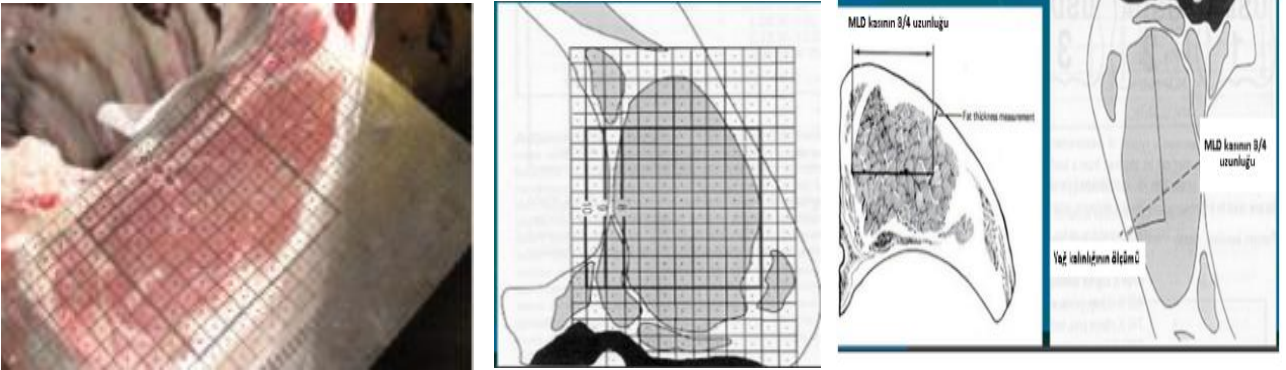
**Kabuk yağının kalınlığının tespiti:** Kabuk yağının kalınlığının saptanması, belgözü kasının dış yüzeyini

saran yağ kalınlığının ölçülmesiyle olur. Ölçüm 12. ve 13. kaburgalar arasındaki MLD yüzeyinden yapılır. Özellikle, kabuk yağı kalınlığı MLD nin sırt omurga hizası ucundan başlayıp MLD nin uzunluğunun ¾ noktasında dış yüzeye dik bir pozisyonda ölçülür (Şekil 8) [23, 24]. ABD de kabuk yağı kalınlığı 0.9 cm, İngiltere'de ise 0.5 cm olan kalınlık normal kabul edilmektedir.



Şekil 8. 12. Kaburgadan MLD çevresindeki yağ tabakasının kalınlığının ölçümü [23-24].

**Bel gözü kasının alanının tespiti:** Belgözü kası sırt üst kemiği boyunca her iki yarım gövdede de devam eden, parekende satışta pirzola olarak ifade edilen kastır. Bu kasın 12. 13. kaburgalar arasında bele doğru yapılan kesitle ortaya çıkartılan kas kesit yüzeyidir (Şekil 9) [20, 21]. Bu kasın kesit yüzey alanının ölçülerek ifade edilmesi, belgözü kas alanı değerini oluşturur. Elde edilen bu değer, bir karkasın et veriminin göstergesidir. Belgözü kas alanındaki büyüklük veya küçüklük verim derecesi üzerinde pozitif veya negatif yönde etki yapmaktadır. 12. ve 13. kaburgalar arasından yapılan kesit sonrasında sadece MLD alanı ölçülür, etrafındaki yağ tabakası hariç tutulur.



Şekil 9. Ölçümetre ile MLD alanının hesaplanması için yapılan ölçüm [20, 21].

**Böbrek, pelvis ve kalp yağı miktarının tespiti:** Böbrek, pelvis ve kalp yağı subjektif olarak ifade edilir. Verim derecesinde karkas ağırlığına göre oransal olarak ifade edilir ve karkas ağırlığının %1-8'ini oluşturmaktadır. Böbrek, pelvis ve kalp yağının karkasın gövde boşluğunda birikimi verim derecesini negatif yönde etkilemektedir.

**Sıcak karkas ağırlığının tespiti:** Sıcak karkas ağırlığı karkasın elde edilmesinden hemen sonra terazi ile tartılmasıyla saptanan değerdir. Soğuk karkasın sıcak karkasa eş değeri soğuk ağırlık x 102/100 formülüyle bulunur.

Karkasın verim derecelendirmesi USDA'ya göre 1, 2, 3, 4 ve 5 olarak sıralanmaktadır. 1 en iyi, 5 en kötü verim



derecesini işaret etmektedir [12]. Verim derecelendirmesi yapan kişiler sıcak karkas ağırlığı, MLD çevresindeki yağ kalınlığı, MLD'nin alanı, MLD alanındaki mermerleşme düzeyi gibi noktaları dikkate

alır. Bunlar arasındaki ilişkiler esas alınarak değerlendirmeler yapılır (Şekil 10-12 ve Tablo 6-8) [10, 12-14, 20].

Tablo 6. USDA'ya göre satılabilir perakende ürün olarak sığır karkaslarında verim derecelendirmesi [10, 20].

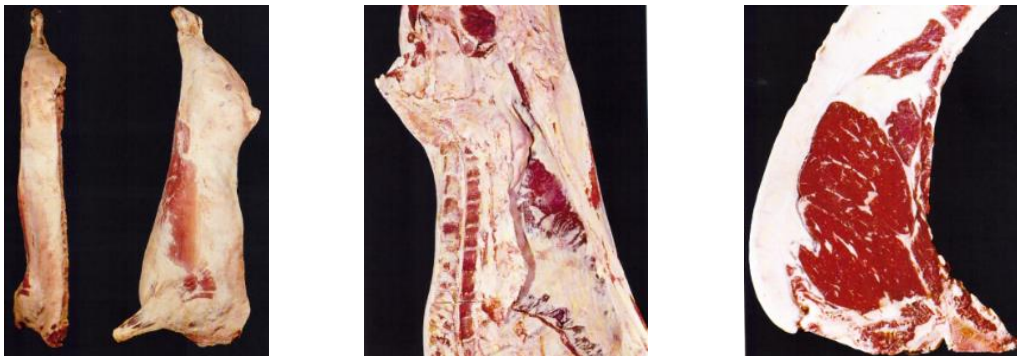
USDA'ya göre VD	KTTPE (Kemiksiz-traşlanmış (trim edilmiş) ticari parça et) (%)
1	52.3 ve daha fazla
2	50.3-52.3
3	47.7-50.0
4	45.4-47.7
5	45.4 ve daha az

Tablo 7. Sığır karkaslarında kullanılan kısa metotla elde edilen YG değerleri [12-14].

12. kaburgadaki MLD çevresindeki yağ kalınlığı	Verim derecesi (VD)
.1	2.25
.2	2.50
.3	2.75
.4	3.00
.5	3.25
.6	3.50
.7	3.75
.8	4.00
.9	4.25
1.0	4.50
1.1	4.75
1.2	5.00



Şekil 10. Sığır karkaslarında USDA'ya göre verim derecelendirmesi VD-1 [12].



Şekil 11. Sığır karkaslarında USDA'ya göre verim derecelendirmesi VD-3 [12].



Şekil 12. Sığır karkaslarında USDA'ya göre verim derecelendirmesi VD-5 [12]

Tablo 8. Sığır karkaslarında karkas ağırlığı ile MLD alanı arasındaki ilişki [12-14]

Karkas Ağırlığı (kg)	MLD alanı
550	10.4
575	10.7
600	11.0
625	11.3
650	11.6
675	11.9
700	12.3
725	12.5
750	12.8
775	13.1
800	13.4
825	13.7
850	14.0
875	14.3
900	14.6
925	14.9
950	15.2

## KARKASLARIN DEĞERLENDİRMESİNDE KULLANILAN YENİ TEKNOLOJİK YÖNTEMLER

Sığır karkaslarının kalitelerini belirlemek amacıyla bazı AB ülkelerinde lisanslı otomatik karkas derecelendirme teknolojileri kullanılarak da karkas sınıflandırması yapılabilmektedir. Bu sistemde tutarlılık yüksek düzeyde, karkasla ve etle ilgili daha ayrıntılı bilgiler sağlanmakta, karkasın değeri daha kesin şekilde belirlenebilmektedir. Ancak, pahalı olması, az sayıda kesim yapılan işletmeler için uygun olmayışı ve pazar koşullarında elle ve otomatik olarak yapılan değerlendirmeler arasında yaşanan farklılıklar dezavantajlar oluşturabilmektedir [25].

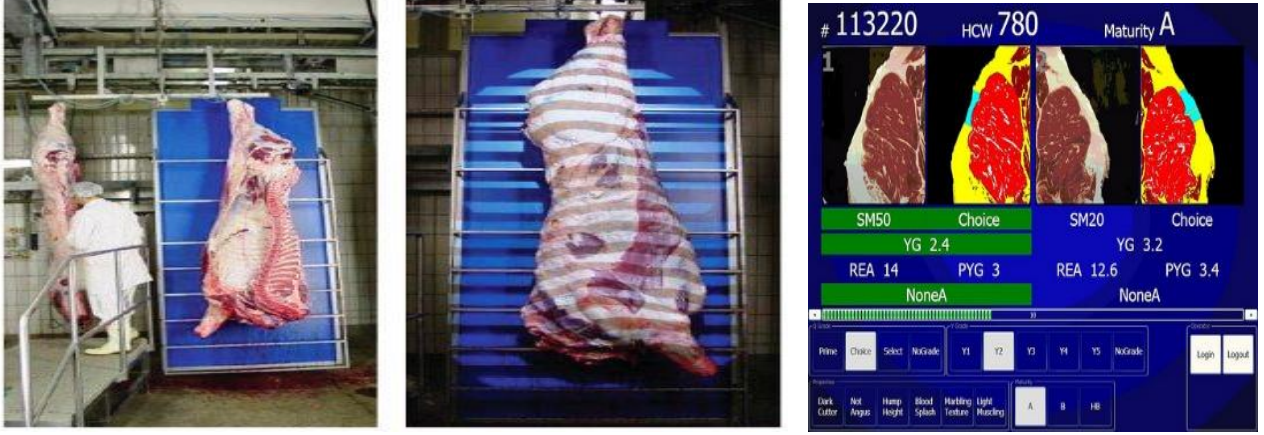
Sınıflandırma işlemi, bu iş için yetiştirilen lisanslı personelle veya lisanslı VISA yazılımına sahip makinelerle yapılabilmektedir [4]. Bu sistemler karkasın ekonomik değerini belirlemede ve satılabilir et oranını

ortaya koymada son derece doğru sonuçlar vermektedir. ABD ve başka ülkelerde de görüntü analizleri teknolojisi kullanılarak karkas ve verim derecelendirmesi yapılmaktadır [1, 26]. İleri teknoloji ürünü olan Karkas Video Görüntü Analizi (Carcass Video Imaging Analysis =VIA) veya Video Görüntü Tarama ve Analizi (Video Image Scanning and Analysis =VISA) sistemleri bu amaçla bazı AB ülkelerinde kullanılmaktadır (Şekil 13) [27, 28].

## USDA'ya göre sığır karkaslarının final karkas derecelendirmesi:

İskelet olgunluğu + yağsız etin olgunluğu = Genel olgunluk

Genel olgunluk + mermerleşme puanı = USDA Kalite derecesi (Örnek: A<sup>70</sup> + Az<sup>40</sup> = Seçkin<sup>-</sup>; B<sup>60</sup> + Orta derecede iyi<sup>40</sup> = Seçkin<sup>o</sup> gibi) [13, 14].



Şekil 13. Sığır karkasında video görüntü analizi kullanılarak yapılan karkas ve verim derecelendirmesi [27, 28]

## SONUÇ

Günümüzde ABD’de sığırlarda karkas derecelendirme sistemi, üretici fiyatlarını belirlemek için bir araç olarak sıklıkla kullanılmaktadır. Bununla birlikte sistemde görev yapan bileşenlerden herhangi biri veya birileri bazı yanlışlıklara veya hatalara yol açabilmektedir. Sistemin birçok olumlu yönlerine rağmen, sübjektif tarafı da bulunmaktadır. Ayrıca sığırlarda karkas derecelendirme sisteminin varlığı, gerektiği ölçüde karkasın lezzet ya da yumuşaklığını sağlamada kesin bir etken olmayabilmektedir. Tüketicilerin satın alma sırasında, karkas kalitesi ile ilgili kararlarını etkileyebilecek ilave bilgileri elde etmek ve sistemin etkin şekilde kullanılmasını sağlayabilmek için halen mevcut sistemlerin geliştirilmesine ihtiyaç bulunmaktadır.

## KAYNAKLAR

- [1] Craigie, C.R., 2012. An Investigation into the Use of Video Image Analysis (VIA) and Visible-Near Infrared (NIR) Spectroscopy for Carcass Evaluation. PhD Thesis, Massey University, Palmerston North, New Zealand.
- [2] Çapraz, İ., 2004. Kırmızı Et Sektör Profili. İstanbul Ticaret Borsası, Etüt ve Araştırma Şubesi, İstanbul.
- [3] Sakarya, E., Çevrimli, M.B., Arıkan, M.S., 2014. Kasaplık hayvanlarda karkas sınırlandırma ve derecelendirmenin önemi ve gelişimi. *Borsavizyon* 104: 34-43.
- [4] Anonim, 2008. Official Journal of the European Union. Commission Regulation (EC). No:EU1249/2008.10 December 2008. <http://eur-lex.europa.eu/oj/direct-access.html>. Erişim Tarihi: 22.11.2016.
- [5] Polkinghorne, R.J., Thompson, J.M., 2010. Meat standards and grading a world view. *Meat Science* 86: 227-235.
- [6] Çiftçioğlu, G., 2015. Et Muayenesi ve Teknolojisi Ders Notu. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, İstanbul.
- [7] ZoBell, D.R., Whittier, D., Holmgren, L., 2005. Beef Quality and Yield Grading. Practical Solutions for a Complex World. Extension Utah State University, USA.

- [8] Tatum, D., 2016. Beef grading. <http://www.beefresearch.org/cmdocs/beefresearch/beef%20grading.pdf>. Department of Animal Science, Colorado State University, USA. Erişim Tarihi: 04.08.2016.
- [9] Darr, N., 2014. How to quality grade beef. <http://Slideplayer.Com/Slide/1616022/>. Erişim tarihi: 05.10.2016.
- [10] Burson, D.E., 2005. Quality and yield grades for beef carcasses. <http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?aarticle=1354&context=extensionhist>. North Central Regional Extension Publication. RP 357. No. 357. Erişim Tarihi: 20.12.2016.
- [11] Terzi, G., 2016. Karkasların sınıflandırılması. <http://readgur.com/doc/643/karkas---uzman-veteriner>. Erişim Tarihi: 22.11.2016.
- [12] Anonim, 1969. Meat Evaluation Handbook. National Live Stock and Meat Board, Illinois, U.S.A.
- [13] Hale, D.S., Goodson, K., Savell, J.W., 2013. Beef grading. <http://meat.tamu.edu/beefgrading.html>. Department of Animal Science, Texas Agricultural Extension Service Texas A&M University, College Station, TX. Erişim Tarihi: 03.08.2016.
- [14] Newman, D., 2015. U.S. quality grades sex class maturity marbling firmness. <http://slideplayer.com/slide/5840085/> Erişim Tarihi: 05.10.2016.
- [15] Anonim, 2016. Et fiyatlarında derecelendirme dönemi. <http://www.netkapital.com/gida/et-fiyatlarında-derecelendirme-dönemi/> Erişim Tarihi: 28.07.2016.
- [16] Miranda, R., 2010. Efficient, high-quality beef researchers in muscle biology uncover new interactions between implants and marbling. [http://www.angusbeebulletin.com/extra/2010/11nov10/1110mg\\_cab\\_implants.html](http://www.angusbeebulletin.com/extra/2010/11nov10/1110mg_cab_implants.html). Erişim Tarihi: 04.10.2016.
- [17] Alfred, L., 2016. Meats. <http://slideplayer.com/slide/8304462/>. Erişim Tarihi: 05.10.2016.
- [18] Anonim, 2016. Grades of beef. <https://americasbeststeaks.com/grades-of-beef/>. Erişim Tarihi: 04.10.2016.
- [19] Anonim, 2016. Grades of meat (2016). <http://www.Meatscience.Org/TheMeatweat/Topics>

- /Fresh-Meat/Grades-Of-Meat. Erişim Tarihi: 04.10.2016.
- [20] Anonim, 2016. Carcass grade. <http://www.slideshare.net/rizzamuh/carcass-grade>. Erişim Tarihi: 04.10.2016.
- [21] Anonim, 2009. Beef grades and carcass Information. <http://www.themeatsite.com/articles/>. Erişim Tarihi:04.10.2016.
- [22] Anonim, 2016. USDA beef carcass grading. <http://www.ohiosignaturebeef.com/index.php/beef/grading>. Erişim Tarihi: 04.10.2016.
- [23] Morasca, E., 2011. Carcass grading. <http://www.slideshare.net/princenanda007/carcass-grading>. Erişim Tarihi: 04.10.2016.
- [24] Shawn, F., 2015. Beef grading and evaluation. <http://slideplayer.com/slide/8500607/>. Beef Grading and Evaluation Photo courtesy of the American Meat Science Association. Erişim Tarihi: 23.11.2016.
- [25] Anonim, 2007. Beef, pig and sheep carcass classification and price reporting in the EU. [http://ec.europa.eu/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/index_en.htm). EU Commission, Unit C3. DG Agri, Brussels, 19 March 2014. EC-Council regulation-1234/2007. Erişim Tarihi: 04.10.2016.
- [26] Allen, M., 2014. Overview of the beef carcass classification systems used in Scotland and Northern Ireland. Northern Ireland Assembly Research and Information Service Briefing Note, p: 138/14.
- [27] Morris, C., 2011. New technology means increased consistency and efficiency in grading for beef industry. <http://blogs.usda.gov/2011/10/19/new-technology-means-increased-consistency-and-efficiency-in-grading-for-beef-industry/>. Erişim Tarihi: 22.11.2016.
- [28] Craigie, C.R., Bungler, L., Roehe, R.S., Morris, T., Purchas, R.W., Ross, D.W., Maltin, C.A., 2013. Video image analysis for meat yield - opportunities and challenges for value-based marketing of sheep and beef carcasses. *Annual Meeting of the European Federation of Animal Science*, August 26<sup>th</sup>- 30<sup>th</sup>, 2013, Nantes, France.
-