

Canlı Hayvanda Karkas Kompozisyonu Tahmin Yöntemleri

Aşkın Kor

Mehmet Ertuğrul

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Ankara

Özet:Karkas kalitesini değerlendirmek için kullanılan bütün yöntemler esas olarak kasaplık hayvanın pazar değerini tahmin etmek amacıyla geliştirilmiştir. Karkas kalitesi değerlendirme yöntemlerinin uygulanabilirlikleri her yönüne göre farklılık göstermektedir. Buna karşın bütün uygulamalar için genel olarak ele alınan kriterler; fiyat, pratiklik, kesinlik ve güvenilirliktir. Canlı hayvanlarda karkas kompozisyonunun tahmin edilmesinde Subjektif (kondüsyon dereceleme) ve objektif (ultrasonik, sofistik) yöntemler kullanılabilir. Ancak, henüz vücut kompozisyonunun tahmin edilmesinde in-vivo tekniklerin hiçbirinin yeterli güvenilirliği sağlamadığı görülmektedir. Yapılan çalışmalarda ultrasonik ölçümlerle karkastaki ölçümler arasındaki korrelasyonun 0.34-0.90 arasında değiştiği görülmektedir.

Anahtar sözcükler: Canlı hayvan, karkas kompozisyonu, kondüsyon dereceleme

Estimation Methods of Carcass Composition in Living Animals

Abstract:All of methods being used for the assessment of carcass quality are developed basicly for estimating the market value of the animal. The availability of carcass quality estimating methods differ from them. Nevertheless, the criterion for all of methods are; the price, the facility of application, the certainty and the reliability. The subjective (body condition scores) and the objective (ultrasonographic and sophisticated) methods may be used for estimating carcass composition. However, It is shown that, there are actually no any in-vivo technique which provides adequatly reliability yet. It is observed that correlation coefficients varies from 0.34 to 0.90 between ultrasonographic methods and carcass measurements.

Key words: Live animal, carcass composition, body condition scores.

Giriş

Kasaplık hayvanların vücut ve karkas kompozisyonundaki değişime genotip, çeşitli yetiştirme, üretim ve pazarlama uygulamalarının etkisi bulunmaktadır. Kasaplık hayvanlar farklı pazar isteklerine uygun olarak üretilmekte ve satılmaktadırlar. Bu bağlamda, üreticiler gelirlerini artırabilmek için pazarın karkas talebini bilmek ve ona uygun üretim yapmak zorundadırlar.

Karkas sınıfları dikkate alınarak subvansiyon uygulanan ülkelerdeki sistemlerde zorunlu olarak sınıflama yapılması gerekmektedir (Vischer, 1992). Bununla birlikte karkas sınıflamanın esas amacı karkas özelliklerini tanımlamaktır. Bu tanımlamanın; seleksiyon kriteri olarak kullanılabilmesi ve karkasın ticari değerinin tam olarak belirlenebilmesi için yeterince ayrıntılı ve duyarlı olması gereklidir.

Vischer (1992), kasaplık hayvanların canlı olarak değerlendirilmesinde;

- canlı hayvan değerlendirmenin karkas değerlendirme ile ilişkili olması,

- operatörler arasında tekrarlanabilirliği ve benzerliğinin yüksek olması,
- yöntemin karkas değerinin düşmesine neden olmaması ve
- ucuz olması gerektiğini bildirmektedir.

Karkas kalitesi değerlendirme yöntemlerinin uygulanabilirlikleri her yönetime göre farklılık göstermektedir. Bununla birlikte bütün uygulamalar için genel olarak ele alınan kriterler; fiyat, kolay uygulanabilirlik, kesinlik ve güvenilirliktir (Vischer, 1992).

Son yıllarda pazar araştırmaları, tüketicilerin yağsız eti tercih ettiklerini ortaya koymaktadır (Croston ve Owen, 1992). Bu nedenle pazar isteklerine uygun genotiplerin geliştirilmesi ve pazara sevk edilecek hayvanların pazar isteklerine uygun olup olmadıklarının anlaşılabilmesi için, karkas kompozisyonunu ve kalitesini belirlemek amacıyla birçok yöntem geliştirilmiştir.

Bu çalışmada canlı hayvan ve karkas sınıflamada kullanılan değerlendirme yöntemlerinin tanıtılması amaçlanmaktadır.

Canlı Hayvan ve Karkas Sınıflandırma

Canlı hayvanlarda karkas kompozisyonunun tahmin edilmesi için güvenilir yöntemlerin geliştirilmesi; hayvanların kesim zamanının pazarın isteklerine uygun olarak belirlenmesi ve hayvan ıslahında kullanılabilecek kriterlerin ele alınması bakımından büyük öneme sahiptir. Canlı hayvanlarda karkas kompozisyonunun tahmin edilmesinde kullanılabilecek yöntemler; subjektif (kondüsyon dereceleme) ve objektif (ultrasonik, sofistik yöntemler) olarak iki başlık altında incelenebilir.

Subjektif Değerlendirme (Kondüsyon Dereceleme)

Canlı hayvan üzerinde yağlanma ve etlenmenin değerlendirilmesinin en hızlı ve ucuz yolu kondüsyon derecelemedir. Bu konuda uzmanlaşmış kişiler karkas kompozisyonunu, ultrasonik olarak yağ kalınlığının belirlenmesine yakın isabetle tahmin edebilmektedirler (Vischer 1992; Nicol ve Parrat 1982; Bass ve ark. 1982).

Subjektif olarak canlı hayvan ve karkas değerlendirme, görsel ve dokunsal olarak yapılabilmektedir. Etlilik ve yağlanma düzeyleri; omuz, bel, but, kuyruk sokumu ve göğüs bölgelerindeki kavram noktalarının palpasyonu ile tahmin edilebilmektedir. Subjektif olarak karkas sınıflama ise fotoğrafik skalalar kullanılarak görsel şekilde yapılabilmektedir.

Subjektif değerlendirmede sınıflamayı yapanların uzmanlığına bağlı olarak hata düzeyi çeşitlilik göstermektedir. Farklı sınıflayıcılar tarafından verilen puanların değerlendirilmesinde çok dikkatli olunması gerekmektedir. Bununla birlikte, aynı durum çeşitli aygıtlarla yapılan teknik değerlendirmeler için de geçerlidir. McLaren ve ark. (1991) özellikle koyunlardaki ultrasonik ölçümlerde operatör etkisinin önemli olduğunu belirtmektedirler.




Hayvanların yaş, cinsiyet, besi durumu, ırk ve konformasyonu dikkate alınarak hangi kalite sınıfına girdiği tayin edilebilir. Ancak, bu kriterler arasında yer alan 'hayvanların besililik durumu'nun tesbitinde çok defa hatalar yapılabilir (Göğüş, 1986).




Ayrıca, koyunlarda yapağı, Ankara keçilerinde ise tiftik örtüsü; kabuk yağı ve kas gelişiminin tayin edilmesinde zorluk oluşturabilmektedir.

Jefferies (1961), koyunlarda bel bölgesinde palpasyon yoluyla tanımlanmış altı dereceli bir kondüsyon dereceleme sistemi üzerinde çalışmıştır. Russel ve ark. (1969), Jefferies (1961)'in geliştirdiği sistemi uygulamışlar ve İskoç siyah yüzlü koyunlarında vücut yağı miktarı ile subjektif olarak belirlenen kondüsyon dereceleri arasındaki ilişki düzeyini araştırmışlardır. Araştırmada, vücut yağı ile kondüsyon puanı arasında yüksek bir korelasyon saptanmıştır ($r=0.94$). Aynı araştırmacılar vücut kondüsyon dereceleninin canlı hayvanda yağlanma düzeyini tahmin etmek bakımından kullanılabilir olduğunu ve canlı ağırlıkla birlikte ele alındığında tahmin güvenilirliğinin daha da artacağını belirtmektedirler. Çizelge 1'de Russel ve ark. (1969)'nın saptadıkları kondüsyon dereceleri görülmektedir.

Daha önce de belirtildiği gibi etlerin kalite sınıflarına göre satılmalarının temini için birinci aşamada canlı hayvanların kalite standartlarının belirlenmesi gereklidir. Bugün Türkiye'de, aynı kalite sınıfına giren 50-100 hayvanı bir arada bulmak son derece güçtür. Hayvan alımı, kasapların veya celeplerin özel bilgi ve görgüleri ile yapılmaktadır. Buna karşılık gelişmiş ülkelerde her hayvan satıcısı, hayvanların hangi kalite sınıfına girdiğini bilmekte ve bunlara göre fiyat talep etmektedir. Türkiye'de, kasaplık canlı hayvanların kalite sınıfları Türk Standartları Enstitüsü'nce belirlenmiştir. Ancak bu standartlar halen uygulamada kullanılmamaktadır.

Çizelge 1. Koyunda vücut kondüsyon dereceleri (Russel ve ark. 1969)

<p>Derece 0: Çok zayıf (kaşektik)</p>	
<p>Derece 1: Omur üzerindeki diken (spinous) çıkıntılar ve yatay (transvers) çıkıntılar keskindir. Parmakla çıkıntı uçları kolayca hissedilmektedir. Kabuk yağı oluşmamıştır.</p>	
<p>Derece 2: Spinous ve transversler hissedilmektedir. Düşük düzeyde kabuk yağı mevcuttur.</p>	

Derece 3:	Spinouslar hissedilmektedir. Fakat keskin değildirler. Transvers çıkıntılarını hissetmek için elle bastırmak gerekmektedir. Orta düzeyde kabuk yağı hissedilmektedir.	
Derece 4:	Spinouslar elle bastırmak suretiyle hissedilebilmektedir. Transversler hissedilemez. Kalın bir kabuk yağı örtüsü hissedilmektedir.	
Derece 5:	Spinouslar elle bir baskı uygulansa bile hissedilememektedir ve baskı uygulandığında kabuk yağında bir çukurluk oluşmaktadır. Transversler hissedilemez. Çok kalın bir kabuk yağı örtüsü vardır. Sağrı ve kuyruk sokumunda fazla miktarda yağlanma söz konusudur.	

Kasaplık sığırların sınıflandırılması da basit olarak vücut yapıları dikkate alınarak yapılabilmektedir. Bu sistemde vücut kondüsyonunu belirlemek amacıyla palpasyon ve görsel olarak tayine dayanmaktadır. Aşağıda, sığırlarda 9 vücut kondüsyon derecesi tanımlanmıştır (Boggs ve Merkel, 1984).

- 1. Çok Zayıf:**Sığır son derece zayıftır. Diken (spinous) çıkıntılar üzerinde yağ bulunmaz. Deri, kemik ve kaburgalara yapışmış görünümündedir. Oturak yumruları (Tuber ischii) ve kaburgalar göze çarpmaktadır.
- 2. Zayıf:** Sığır bir deri bir kemik görünümündedir. Fakat oturak yumruları ve kaburgalar daha az göze çarpar. Omurgalar dokunulduğunda keskindir.
- 3. İnce (Sınır):** Kaburgalar belirgindir fakat dokunulduğunda keskinlik yoktur. Omur üzerinde ele gelen yağ vardır ve oturak yumruları ile kaburgaların sırta yakın kısımlarında çok az miktarda yağlanma söz konusudur.
- 4. Düşük Orta:** Kaburgalar gözle görülmez. Omurgalar, palpasyonda oldukça belirgindir fakat daha yumuşak hissedilir. Kaburgalar, transversler ve kalça kemikleri (tuber coxae) üzerinde düşük düzeyde yağ oluşumu hissedilmektedir.
- 5. orta:** Sığır iyi bir görünüşe sahiptir. Palpasyon yapıldığında kaburgaların üzeri ve oturak yumruları yağla örtülüdür ve süngerimsi yapıdadır.
- 6. Yüksek Orta:** Spinousların hissedilebilmesi için elle baskı uygulamak gerekmektedir. Oturak yumruları ve kaburgalar üzerinde yüksek düzeyde yağ birikimi söz konusudur.
- 7. İyi:** Sığır etli bir görünüme sahiptir ve önemli düzeyde yağ içermektedir. Kaburgalar üzerinde, kuyruk sokumu ve oturak yumruları çevresinde süngerimsi yağ doku söz konusudur. Vulva veya testisler çevresinde yağlanma (cod fat) başlamıştır.
- 8. Yağlı:** Sığır çok etli ve iyi bir kondüsyona sahiptir. Spinousları palpasyonla hissetmek imkansızdır. Sığırın kaburgalarının üzeri, kuyruk sokumu etrafı, oturak yumruları ve vulvanın / testislerin çevresi yüksek düzeyde yağlıdır.

9. Çok Yağlı: Hayvanın hareketliliği yağlanmadan dolayı azalmıştır. Kuyruk sokumu, kaburgalar kalın yağ katmanı altında kalmıştır.

Objektif Yöntemler

Kasaplık hayvanların özellikle de damızlık hayvanların kesilmeksizin karkas kompozisyonlarının belirlenmesi amacıyla çeşitli objektif yöntemler geliştirilmiştir.

Sonda Yöntemi

Domuzlarda sırt yağının ölçülmesi için ölçekli sondalar ilk kez Hazel ve Kline (1952) tarafından kullanılmıştır (Hedrick 1983). Bu zamandan itibaren sonda yöntemi özellikle domuz eti endüstrisinde ve damızlık hayvanların belirlenmesinde geniş ölçüde kullanılmıştır. Yağ kalınlığı et verimiyle negatif, yağ miktarıyla pozitif korrelasyona sahiptir. Sonda yöntemi yağ kalınlığı ölçümünde kullanılan güvenilir, ucuz ve kolay bir yoldur.

Ultrason Yöntemi

Hedrick (1983), dokuları tahrip etmeksizin sınırlarını belirlemek amacıyla ultrasonların ilk kez Wild (1950) tarafından kullanıldığını bildirmektedir. Daha sonra Wild ve Neal (1951) canlı sığırlarda kas ve yağ arasındaki sınırın ultrasonik yöntemlerle belirlenebileceğini saptamışlardır. Bu bildirişlerden sonra çok sayıda araştırmacı canlı hayvanlarda yağ ve kas kalınlıklarını ölçmek amacıyla ultrason tekniğini kullanmışlardır (Stouffer ve ark. 1961; Hedrick ve ark. 1963; Isler ve Swiger 1968; Meyer ve ark. 1966). Canlı hayvandan ultrason yöntemiyle ölçülen yağ kalınlığı veya göz kası alanı ile karkas kompozisyonu arasındaki ilişkinin, karkastan elde edilen aynı ölçüler ile karkas kompozisyonu arasındaki ilişkiye benzerlik gösterdiği bildirilmektedir (Hedrick, 1983).

Ultrason dalgaları yüksek frekanslı ses dalgalarıdır. Vücudun önemli dokuları ve organları farklı akustik yoğunluklara sahiptirler. Böylelikle deri, yağ, kas ve organlar arasında farklı yansımalar meydana gelmektedir. Temel olarak A-modu ve B-modu scanner olmak üzere iki tip ultrason söz konusudur. A-mod scanner ile Linear (doğrusal) yağ kalınlığı ölçümleri; B-mod scanner ile iki boyutlu ölçümler yani göz kası ölçümleri ve yağ alanı ölçümleri yapılabilmektedir.

Real-time ultrasonik cihazlar bilgisayarlı tomografi cihazlarıyla karşılaştırıldığında güçlü, taşınabilir ve ucuzdurlar (Croston ve Owen, 1992). Böylelikle, çiftliklerde çok sayıda hayvan üzerinde kullanılabilirler. İngiltere'de MLC (Meat and Livestock Commission)'nin işbirliğiyle çiftliklerde bu tip ölçüm cihazlarının kullanılması oldukça yaygınlaşmıştır ve yetiştiricilerin pek çoğu bu teknikleri kullanarak yağsız et üretimine yönelik seleksiyon programlarında değerlendirmeler yapabilmektedirler. Yağsız et içeriğinin tahmin edilmesinde ultrasonik tekniklerin dokusal ve görsel olarak oluşturulan kondüsyon derecelendirmesinden daha avantajlı oldukları bildirilmektedir (Croston ve Owen 1992).

Kempster ve ark. (1977), Ultrasonografik ölçümlerin sabit yağlılıkta kesim için kuzuların seçiminde kullanılabileceğini bildirmektedirler. Clement ve ark. (1981), ultrasonografik ölçümlerin güvenilirliğinin, canlı ağırlıkla birlikte ele alındığında artabileceğini belirtmiştir.

Puntilla ve Nylander (1992), canlı koyunlarda vücut kompozisyonunu tahmin etmek için yaptıkları çalışmada göz kası alanı için tekrarlanabilirliği 0.93, göz kası kalınlığı için tekrarlanabilirliği 0.82 olarak belirlemişlerdir. Aynı çalışmada ultrasonik yöntemle ölçülen göz kası alanı ile karkasta belirlenen göz kası alanı arasındaki korrelasyonların 0.55 ile 0.79 arasında değişim gösterdiği bildirilmektedir.

Bilgisayarlı Tomografi (BT) Yöntemi

Bilgisayarlı tomografi yetmişli yılların başından beri insan sağlığında teşhis amacıyla kullanılmaktadır. BT ile vücudun çeşitli bölümlerinin kesit şeklinde görüntüleri elde edilmektedir. Bu yöntemde X-ışını çok iyi kolime edildiği (sınırlandırıldığı) için saçılma minime indirilmekte, dolayısıyla doku yoğunluk farkları daha belirgin halde görüntülenebilmektedir. BT yöntemi, vücudun ince bir kesitinden geçen X-ışınlarının dedektörlerle ölçülerek, bilgisayar yardımıyla görüntü oluşturulması temeline dayanmaktadır.

Norveç, Macaristan, Avustralya ve Yeni Zelanda, canlı hayvan değerlendirmede BT kullanılan ülkeler arasındadır.

Canlı hayvan değerlendirmede BT'nin ultrasondan en az iki kat etkili olduğu ve terminal baba sisteminde veya yapay tohumlama istasyonlarında progeny test uygulamasında ekonomik olarak kullanılabileceği bildirilmektedir (Standal 1992). Horn (1991), koyun, domuz ve tavukta BT ile ultrason tekniğini karşılaştırmıştır. Vücut kompozisyonunun tahmin edilmesinde BT'nin güvenilirliği ultrason yöntemine göre 2-3 kez daha yüksek bulunmuştur.

Elektronik Et Ölçüm Aygıtı (EMME)

Domermuth ve ark. (1976), domuzların vücut kompozisyonunu tahmin etmek için "Elektronik Et Ölçüm Aygıtı-EMME" kullanmışlardır. Bu yöntemde, hayvanlar bir bölmeden geçerlerken, çok az hissedebilecekleri bir elektrik akımına tabi tutulmaktadır. Yağ doku, elektriği hayvanın diğer vücut dokularından daha düşük düzeyde iletmektedir. Böylece yağsız bir hayvanda elektrik akımının geçişi yağlı olanlara göre daha fazla olmaktadır. Hayvanın vücudundan geçen elektrik akımı aygıt tarafından ölçülerek EMME değeri bulunmuştur. Bu değer canlı ağırlıkla birlikte ele alınarak kas oranı tahmin edilmektedir.

Domermuth ve ark. (1976) tarafından yapılan çalışmada vücut ağırlığı ile EMME kombinasyonu, karkas proteini ve kas oranı tahmininde kullanışlı bulunmuştur ($R^2=0.78-0.80$). Canlı koyun ve sığır değerlendirmede EMME'nin kullanımı üzerine

literatür bulunmamaktadır (Standal 1992). Bu yöntemin pratikte kullanılması için daha ayrıntılı olarak değerlendirilmesi gerekmektedir (Hedrick, 1983).

⁴⁰K (Potasyum -40) Yöntemi

Vücut kompozisyonunun göstergesi olarak ⁴⁰K'nın araştırılması için önemli ölçüde çaba harcanmıştır (Hedrick, 1983). Anderson (1959), et endüstrisi için doğal gama radyoaktivitesinin ölçülmesine çalışmıştır. Bu çalışma, hayvanlarda ve karkaslarda gama radyoaktivitesinin ⁴⁰K olarak ölçülmesine dayanmaktadır. ⁴⁰K, potasyum (K)'un doğal olarak oluşan radyoaktif izotopudur. Yarılanma ömrü 1.3×10^9 yıldır ve toplam K'un % 0.11'ini oluşturmaktadır. K konsantrasyonu, yaşayan hücrelerde homeostatik işlemlerle sabit tutulmaktadır ve K içeriğinin belirlenmesi hücresel kitlenin belirlenmesine eşit gelmektedir. Domuz, sığır ve koyunlarda; canlı hayvan ve karkasta kas doku ile ⁴⁰K miktarı arasında negatif ilişkiler bildirilmiştir (Mullins ve ark. 1969; Stant ve ark. 1969; Clark ve ark. 1972; Judge ve ark. 1963). ⁴⁰K'a dayanarak insanlarda yapılan araştırmalarda ette hiç yağ bulunmadığı takdirde, K içeriğinin % 28 olduğu ve bu oranın yaş, cinsiyet ve ağırlığa bağlı olmadığı görülmüştür (Özhan, 1969). Vücut veya karkas kompozisyonunu belirlemek için bu yöntemin yaygın olarak kullanılması ekipmanın pahalılığı ve ölçümler için fazla zamana gereksinim olduğu için sınırlıdır. Bu yöntem ile ticari alanda kesim hayvanlarının değerlendirilme şansı bulunmamaktadır.

Dilüsyon (Seyreltme) Yöntemi

Vücuttaki su miktarı ile yağ içeriği arasındaki ilişkiden yararlanma esasına dayalı olarak çeşitli dilüsyon yöntemleri geliştirilmiştir (Hedrick, 1983). Bu yöntemler belirli miktardaki bir iz elementin hayvan vücuduna verilmesi ve denge noktasına kadar iz element konsantrasyonunun ölçülmesi şeklinde uygulanmaktadır. Sığır, domuz ve koyunlarda vücudun su içeriğinin tahmini için kullanılan iz elementler döteryum oksit (Wood ve Groves, 1963), üre (Koch ve Preston, 1979), tritated su (Donnelly ve Freer, 1974), antipirene (Kraybill ve ark. 1951), N-asetil 4-amino antipirene (Reid ve ark. 1957) ve radyoaktif antipirene (Hansard, 1963)dir. Vücutta yağ içeriğinin belirlenebilmesine rağmen dilüsyon tekniklerinin genel eksikliği yağın vücuttaki dağılımı ve karkasta yağ kalınlığı hakkında bilgi sağlayamamalarıdır. Aynı zamanda, kesim hayvanlarının değerlendirilmesi için kesimden hemen önce iz-element kullanımı kesime ilişkin yasalara uymamaktadır (Hedrick, 1983).

Bazal Oksijen Tüketimi ve Kreatinin Atılımı Yöntemi

Çeşitli araştırmacılar canlı hayvanlarda karkas kompozisyonunu belirlemek için bazal oksijen tüketimi ve kreatinin atılımı gibi toplam karkas ve önemli karkas parçalarının kompozisyonuyla ilişkili olan bazı fizyolojik özellikler üzerinde çalışmışlardır (Hedrick, 1983). Brody (1945) kreatinin atılımının canlı ağırlıkla doğrudan ilişkili olduğunu gösteren bilgileri derlemiştir. Miller ve Blyth (1952) vücut kas kütlelerinin oldukça güvenilir bir şekilde bazal oksijen tüketiminden ve kreatinin atılımından tahmin edilebileceğini bildirmişlerdir. Lofgreen ve Garrett (1954) besi sığırlarında, birim canlı

ağırlığa düşen kreatinin atılımı ile kas oranı arasında önemli bir korrelasyon olduğunu belirtmektedirler (Hedrick, 1983).

Bioelektriksel Rezistans

Bioelektriksel rezistans insanlarda vücut kompozisyonunu değerlendirmek için ortaya konulmuştur (Standal 1992). Standal (1992)'e göre bu teknik, kuzu karkaslarının kompozisyonunu tahmin etmek için de kullanılmaktadır (Cosgrove ve ark. 1988; Jenkins ve ark. 1988). Swantek ve ark. (1992) bu teknik ile canlı domuzlarda ve domuz karkaslarında olumlu sonuçlar elde edildiğini belirtmektedir.

Bioelektriksel rezistansı belirlemek için 50 Khz'de 800 μ A'lık sabit bu akım vücuda verilmekte ve daha sonra dedektör aracılığıyla alınmaktadır. Direnç veya dayanıklılık kaydedilmekte ve vücut kompozisyonu ile ilişkilendirilmektedir.

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) Yöntemi

Manyetik rezonans görüntüleme, güçlü manyetik alanlardan yararlanılarak vücudun incelenmesi tekniğidir. Denetim altında tutulan bir manyetik alan içerisine yerleştirilen organizmanın herhangi bir düzleminin görüntüsünü elde etmek mümkündür. Yöntemde, görüntü elde etmek için hücre sıvısı ve lipidler içerisindeki hidrojen çekirdeği yoğunluğunun dağılımı ve çekirdeğin hareketleri ile ilgili parametreler kullanılmaktadır. Bu yöntemde de Bilgisayarlı Tomografide olduğu gibi esas olarak yumuşak dokular incelenmektedir.

Scholz ve ark. (1992)'a göre, Baulain ve ark. (1991) ve Griep (1991)'in yaptıkları çalışmalar MRG'nin yumuşak dokular (kas ve yağ) içinde ve arasındaki farklılıkların güvenilir olarak tesbit edilmesini sağlayabildiğini göstermektedir. Bununla beraber canlı hayvanlarda bu yöntemle yapılacak incelemelerde kalp ve akciğer hareketleriyle oluşan titreşimlerin gözönünde bulundurulmasının zorunlu olduğu bildirilmektedir. Bu amaçla görüntü analizlerinin özel çoklu istatistik metodlarıyla ele alınması gerektiği bildirilmektedir.

Sonuç

Kasaplık hayvanlarda çeşitli karkas özelliklerinin ıslahı bakımından hızlı ilerleme sağlamada ve tüketici ile pazarın talepleri doğrultusunda karkas üretebilmek için canlı hayvanlarda karkasın değerlendirilmesi oldukça önemlidir.

Croston ve Owen (1992)'a göre şu anda vücut kondüsyonunun tahmin edilmesinde in-vivo tekniklerin hiçbirinin yeterli güvenilirliği sağlamadığı görülmektedir. Buna karşılık ultrasonik ölçümlerin ve bilgisayarlı tomografi gibi modern tekniklerin gelecekte ıslah programlarında kullanılabileceğini gösteren önemli ipuçları vardır. Yapılan çalışmalarda karkas yağ kalınlığı ile ultrasonik yağ kalınlığı ölçümleri arasındaki korrelasyonun 0.34 (Moody ve ark. 1965) ile 0.85 (Marlowe ve Lambuth, 1974) arasında değiştiği gözlenmektedir.

Ülkemizde bu konuda henüz bir çalışma yapılmamıştır. Özellikle hayvan alım-satımlarında alıcılar hayvanların görünüşleri ve kavram noktalarından etlilik ve yağlanma durumlarını anlamaya çalışmaktadırlar. Ancak vücut kondüsyon dereceleme ile etlilik arasındaki ilişkiler henüz bilimsel anlamda yeterince ele alınıp incelenmemiştir. Ayrıca Türk Standartları Enstitüsü tarafından ortaya konulmuş karkas standartları günümüz koşullarına uygunluk göstermemektedir. Irk, yaş, cinsiyet gibi faktörler gözönüne alınarak karkas sınıflarının belirlenmemesi büyük eksikliklerdir. Bu amaçla AT ülkelerinin standartları da incelenerek Türkiye hayvancılık sektörüne uygun şekilde karkas kalite ve ürün derecelerinin belirlenmesi gerekmektedir.

Canlı hayvanda karkas kompozisyonunu tahmin etmede kullanılan cihazların çok pahalı olması bu tip çalışmaların önündeki en önemli engel olarak görülmektedir. Bununla birlikte özellikle ıslah çalışmalarında yararlanılabilecek, bilimsel çalışmaların yapılabileceği, ülkenin ihtiyacı olan standartları üretebilecek bir merkez bünyesinde bu tip cihaz ve ekipmana sahip bir laboratuvar oluşturulması gereklidir.

Kaynaklar

- Anderson, E.C. (1959) Application of Natural Gamma Measurements to Meat. *Food Res.* 24:605.
- Bass, J.J., Woods, E.G. and Paulsen, W.D. (1982) A Comparison of Three Ultrasonic Machines (Danscan, AIDD (N2) and Body Composition Meter) and Subjective Fat and Conformation Scores For Predicting Chemical Composition of Live Sheep. *J. Agric. Sci. Camb.* 99:529-532.
- Baulain, U., Schwertfeger, R. and Kalm, E. (1991) Composition of Carcass Cuts Assessed by Magnetic Resonance Tomography (MRT). 42nd Annual Meeting of the EAAP, 8-12 September, Berlin.
- Boggs, D.L. and Merkel, R.A. (1984) Live Animal Carcass Evaluation and Selection Manual. Kendall / Hunt Publishing Company, Second Edition, Iowa.
- Brody, S., (1945) Bioenergetics and Growth. Reinhold Publishing Co., New York.
- Clark, J.L., Hedrick, H.B., Thompson, G.B., Ricey, J.G., Mies, W.L., Epley, R.J. and Preston, L. (1972) Level and Distribution of Potassium in Beef Carcasses. *J. Anim. Sci.* 35:542.
- Clement, B.W., Thompson, J.M., Harris, D.C. and Lane, J.G. (1981) Prediction of Carcass Fat Depth in Live Lambs: A Comparison of Techniques. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husband.* 21:566-569.
- Cosgrove, J.R., King, J.W.B. and Brodie, D.A. (1988) A Note on the use of Impedance Measurements for the Prediction of Carcass Composition in Lambs. *Anim. Prod.* 47:311-315.
- Croston, D. and Owen, M.G. (1992). Ultrasonic Evaluation of Live Sheep in Breeding Programmes. 43rd Annual Meeting of the EAAP, 13-17 September Madrid.
- Domermuth, W., Veum, T.L., Alexander, M.A., Hedrick, H.B., Clark, J. and Eklund, D. (1976) Prediction of Lean Body Composition of Live Market Weight Swine by Indirect Methods. *J. Anim. Sci.* 43:966.
- Donnelly, J.R. and Freer, M. (1974) Prediction of Body Composition in Live Sheep. *Aust. J. Agr. Res.* 25:825.
- Göğüş, A.K. (1986) Et Teknolojisi. A.Ü. Zir.Fak. Yay:991, Ders Kitabı: 291, Ankara.

- Griep, W. (1991) Schätzung der Grobgeweblichen Schlaktkörperzusammensetzung Von Schweinen Unterschiedlichen Alters mit der Magnet-Resonanz-Tomographie, Agrar. Diss. Göttingen.
- Hansard, S.L. (1963) Radiochemical Procedures for Estimating Body Composition in Animals. Ann. New York Acad. Sci. 110:229.
- Hazel, L.N. and Kline, E.A. (1952) Mechanical Measurement of Fatness and Carcass Value in Live Hogs. J. Anim. Sci. 11:313.
- Hedrick, H.B. (1983) Methods of Estimating Live Animal and Carcass Composition. J. Anim. Sci. Vol. 57, No:5.
- Hedrick, H.B., Meyer, W.E., Alexander, M.A., Lasley, J.F., Comfor, J.E., Dyer, A.J. and Naumann, H.D. (1963) Indices of Meatiness in Beef. Missouri. Agr. Exp. Sta. Res. Bull. 820.
- Horn, P. (1991) The Use of New Methods Especially X-Ray Computerized Tomography (RCT) for In Vivo Body Composition Evaluation in the Selection of Animals Bred for Meat Production. Review, Magyar Allatorvocok Lapja, 46(3):133-137.
- Isler, G.A. and Swiger, L.A. (1968) Ultrasonic Prediction of Lean Cut Percent in Swine. J. Anim. Sci. 27:377.
- Jefferies, B.C. (1961) Body Condition Scoring and Its Use in Management. Tasm. J. Agric. 32:19-21.
- Jenkins, T.G., Leymaster, K.A. and Turlington, L.M. (1988) Estimation of Fat-Free Soft Tissue in Lamb Carcasses by use of Carcass and Resistive Impedance Measurements. J. Anim. Sci. 66:2174.
- Judge, M.D., Stob, M., Kessler, M.V. and Christian, J.E. (1963) Lamb Carcass and Live Lamb Evaluation by Potassium 40 and Carcass Measurements. J. Anim. Sci. 22:418.
- Kempster, A.J., Cuthbertson, A., Jones, D.W. and Owen, M.G. (1977) A Preliminary Evaluation of the "Scanogram" for Predicting the Carcass Composition of Live Lambs. Anim. Prod. 24:145-146 (Abstr.).
- Koch, S.W. and Preston, R.L. (1979) Estimation of Bovine Carcass Composition by the Urea Dilution Technique. J. Anim. Sci. 48:319.
- Kraybill, H.F., Hankings, O.G. and Bitter HL (1951) Body Composition of Cattle, I. Estimation of Body Fat from Measurement In Vivo of Body Water by Use of Antipyrène. J. Appl. Physiol. 3:681.
- Lofgreen, G.P. and Garrett, W.N. (1954) Creatinine Excretion and Specific Gravity as Related to the Composition of the 9-10-11th Rib Cut of Hereford Steers. J. Anim. Sci. 12:496.
- Marlowe, I.J. and Lambuth, T.R. (1974) Backfat Measurement in Live and Carcass Steers. J. Anim. Sci. 39:171 (Abst.).
- McLaren, D.G., Novokofski, J., Parrett, D.F., Lo, L.L., Singh, S.D., Neuman, K.R. and McKeith, F.K. (1991) A study of Operator Effects on Ultrasonic Measurements of Fat Depth and Longissimus Muscle Area in Cattle, Sheep and Pig. J. Anim. Sci. 69:54-60.
- Meyer, W.E., Moody, W.G., Hunziger, G.D., Ringkob, T.P., Alexander, M.A., Zobriský, S.E. and Hedrick, H.B. (1966) Application of Ultrasonic Techniques in Live Animal and Carcass Evaluation. Missouri Agric. Exp. Sta. Res. Bull. 905.
- Miller, A.T. and Blyth, C.S. (1952) Estimation of Lean Body Mass and Fat From Basal Oxygen Consumption and Creatinine Excretion, J. Appl. Physiol. 5:73.
- Moody, W.G., Zobriský, S.E., Ross, C.V. and Naumann, H.D. (1965) Ultrasonic Estimates of Fat Thickness and Longissimus Dorsi. Area in Lambs. J. Anim. Sci. 24:364-367.

- Mullins, M.F., Hedrick, H.B., Zobriskey ,S.E., Coofman, W.J. and Gehrke, C.W. (1969) Comparison of Potassium and Other Chemical Constituents as Indices of Pork Carcass Composition. *J.Anim. Sci.* 28:192.
- Nicol, A.M. and Parrat, A.C.C. (1982) Methods of Ranking Two-tooth Rams for Fat Free Carcass Growth Rate. *Proc. NZ Soc. of Anim. Prod.* Vol 44:253-256.
- Özhan, M. (1969) Karkas Kompozisyonunu Tahmin Etme İmkanları. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Zirai Araşt. Enst. Teknik Bülten No:15, Erzurum.
- Puntilla, M.L. and Nylander, A. (1992) Possibilities to Predict Body Composition From Live Animal in Pure and Crossbred Finn Sheep. 43rd Annual Meeting of the EAAP, 13-17 September, Madrid.
- Reid, J.T., Balch, C.C., Head, M.J. and Stround, J.W. (1957) Use of Antipyrine and N-acetyl 4-amino - antipyrine in the Measurement of Body Water and the Intraluminal water of the Gastro - Intestinal Tract of Living Cattle. *Nature* 179:1034.
- Russel, A.J.F., Doney, J.M. and Gunn, R.G. (1969) Subjective Assessment of Body Fat in Live Sheep. *J. Agric. Sci. Camb.* 72:451-454.
- Scholz, A., Baulain, U. and Kallwet, E. (1992) In Vivo Estimation of Porcine Body Composition by Magnetic-Resonance-Imaging. 43rd Annual Meeting of the EAAP, 13-17 September, Madrid.
- Standal, N. (1992) Live Sheep Evaluation Using Computerized Tomography and Other Sophisticated Methods. 43rd Annual Meeting of the EAAP, 13-17 September, Madrid.
- Stant, E.G., Martin, T.G. and Kessler, W.V. (1969) Potassium Content of the Porcine Body and Carcass at 23, 46, 68 and 91 Kilograms Live Weight. *J.Anim. Sci.* 29:547.
- Stouffer, J.R., Wallentine, M.V., Wellington, G.H. and Diekmann, A. (1961) Development and Application of Ultrasonic Methods for Measuring Fat Thickness and Ribeye Area in Cattle and Hogs. *J. Anim. Sci.* 20:759.
- Swantek, P.M., Crenshaw, J.D., Marchello, M.J. and Lukaski, H.C. (1992) Bioelectrical Impedance. A Non-destructive Method to Determine Fat-Free Mass of Live Market Swine and Pork Carcasses. *J. Anim. Sci.* 70:169-177.
- Vischer, A.H.(1992) Assessment of Carcass Quality in Live Lamb by Handling and Visual Assessment. 43rd Annual Meeting of the EAAP, 13-17 September Madrid.
- Wild, J.J. (1950) The Use of Ultrasonic Pulses for the Measurement of Biological Tissue and The Detection of Tissue Density Changes. *Surgery* 27:183.
- Wild, J.J. and Neal, D. (1951). Use of High Feruqencey Ultrasonic Waves for Detecting Changes of Texture in Living Tissue. *Lancet* 260: 655.
- Wood, A.J. and Groves, T.D.D. (1963) Changes in Body Composition of the Pig During Early Growth Based on Deuterium Oxide Dilution Technique. *Ann. New York Acad. Sci.* 110:349.