

KOYUNLARDA KARKAS DERECELENDİRMESİNDE ULTRASON VE SONDALARIN KULLANILMASI

(Derleme)

Süleyman ÇİLEK^{1*}

M. Emin TEKİN²

Usage of probes and ultrasound for grading sheep carcass (A Review)

SUMMARY

Usage of ultrasonography in live animals to estimate the meat yield and quality of meat have largely increased tendency. Studies have been done to predict the carcass quality in many countries. In these studies subcutaneous fat thickness and longissimus muscle area and depth have been measured on live animals and the results have been compared with real measures that are taken after slaughter. Fat depth measures have given more accurate results than muscle depth measured by ultrasonography. Data which were obtained from ultrasonography has been used for selection of ram as well.

Probes are used in many countries for carcass grading. With this device, carcass grading is done more reliably than subjective methods.

KEY WORDS: Sheep, live grading, carcass, ultrasound, probe

ÖZET

Hayvanlarda et verimi ve et kalitesinin hayvan canlı iken tahmin edilmesinde ultrason kullanımı yaygınlaşmaktadır. Karkas kalitesini tahmin etmek için birçok ülkede çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalarda canlı hayvanlarda sırt yağı kalınlığı ve göz kası derinliği ve kesit alanı ultrason ile ölçülmekte ve kesim sonrası gerçek değerle karşılaştırılmaktadır. Ultrasonik yağ kalınlığı ölçüleri, kas kalınlığı ölçülerinden daha güvenilir sonuçlar vermektedir. Ultrasondan elde edilen veriler koçların seleksiyon işleminde de kullanılmaktadır.

Karkas derecelendirmesinde birçok ülkede sondalar kullanılır. Bu aletlerle karkas derecelendirmesi sübjektif metotlardan daha güvenilir şekilde yapılabilmektedir.

ANAHTAR KELİMELER: Koyun, canlı dereceleme, karkas, ultrason, sonda

GİRİŞ

Karkas kalitesini değerlendirmek için kullanılan bütün yöntemler genel olarak kasaplık hayvanların pazar değerini tahmin etme amacıyla geliştirilmiştir. Karkasta miktarı çok değişken olan yağ dokusu, karkas kalitesi üzerine en önemli etkiye sahiptir. Birçok ülkede karkasın değeri bu kritere göre belirlenir. Karkas yağlanmasının kabul edilebilir düzeyde olması, yüksek pazar fiyatı sağlaması yanında, yem giderlerinin artmasını da önler.

İngiltere'de koyun ve kuzu eti tüketimi 1940'lı yıllarda kişi başına 11 kg iken 1980'lerde 7 kg'a düşmüştür. Koyun eti 1940'larda toplam et tüketiminin %25'i iken 1992 yılında %11'e

düşmüştür. Bu düşüşün nedenlerinden birisi; kuzuların aşırı yağlı olması ve hayvansal yağ ile koroner kalp hastalığının ilişkisidir. İngiltere'de 1984'de 44–57 bin ton hayvansal yağ zıyan edilmiştir. Bu bir yılda üretilen karkas ağırlığının %20–26'sını teşkil etmektedir. Bu nedenle pazara sevk edilecek hayvanın pazar talebine uygun olup olmadığını anlamak için karkas kompozisyonu ve kalitesini belirlemek amacıyla birçok yöntem geliştirilmiştir (Feraz ve ark. 1988). Canlı hayvanlarda karkas derecelendirmesi pazar talebine uygun karkas üretimini sağlaması yanında seleksiyon ile çeşitli karkas özelliklerinin ıslahında hızlı bir ilerlemeyi de sağlar.

1: Kırıkkale Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı KIRIKKALE

2: Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, KONYA

*E-posta: suleymancilek@yahoo.com

Koyunlarda döl ve süt veriminin tespiti ucuz ve kolaydır. Fakat et verimi ve kalitesinin tespiti hayvan canlı iken onlar kadar kolay ve ucuz değildir. Yakın zamana kadar et verimi ve kalitesinin tahmini, büyük oranda karkası derecelendirme, ağırlık artışı ve konformasyon bilgilerine dayanılarak, daha çok sübjektif olarak yapılmaktaydı. Günümüzde ise; ultrason, magnetik rezonans (MR), bilgisayarlı tomografi (CT) tekniklerinin kullanılmasıyla küçükbaş hayvanların canlı iken vücut kompozisyonlarının gerçeğe yakın şekilde tahmin edilebileceği bildirilmektedir (Kanıs ve ark. 1986).

Bu derleme çalışması koyunlarda karkas derecelendirmesinde kullanılan objektif yöntemler ve bu konudaki güncel yaklaşımları sunmak amacıyla yapılmıştır.

CANLI HAYVANLARDA KARKAS DERECELENDİRME

Canlı hayvanlarda karkas derecelendirmesinde;

- 1- Sübjektif yöntemler (Kondisyon derecelendirme),
 - 2- Objektif yöntemler (ultrason, MR, CT)
- olmak üzere iki yöntem kullanılmaktadır.

1. Sübjektif yöntemler

Karkasta, görsel olarak yapılan kalite değerlendirmesi oldukça sübjektiftir ve sınıflandırmayı yapana göre hata düzeyi değişir. Karkasa farklı sınıflandırıcılar tarafından farklı puan verilebilir.

Canlı hayvan derecelendirmede, gözle değerlendirme ve elle yoklama halen geçerli metotlardır. Ultrason gibi tekniklerin gelişmesi ve yaygınlaşmasıyla bu metotlar giderek terk edilmektedir.

2. Objektif yöntemler

a) - Ultrason

Ultrason, insan kulağının işitebileceğinin yukarısındaki ses dalgalarıdır. İnsanın işitme sınırı 15-20 Khz olup, ultrasonun frekansı 50 Khz'in üzerindedir. Biyolojik bir ortamda ultrason hızı o ortamın fizyolojik durumuna ve sıcaklığına bağlıdır. Bir ultrason dalgasının, bir maddeden geçerken enerjinin ısıya dönüşümü ve yayılması sonucu dalga boyu azalır. Bir ultrason dalgası iki doku arasındaki sınıra geldiğinde yansıma meydana gelir. Dokular arası akustik impedans (ultrason hareketine karşı direnç) ne kadar büyükse yansıma o kadar fazladır. Örneğin; kas- kemik yüzeyinde, kas-yağ yüzeyinden daha fazla yansıma meydana gelir, yayılan ve yansıyan dalganın şiddeti snell kanununda olduğu gibi başlangıç şiddetine ve başlangıç akustik impedansa dayanır (Yardımcı ve Özbeyaz 1999).

Vücut sıcaklığında yumuşak dokuların (yağ, kas) akustik impedansı birbirine benzer. Ancak sert dokuların (kemik) akustik impedansı oldukça farklıdır.

Bu nedenle kas ve kemik arası bölgede yansıma fazladır. İki dokunun akustik impedansı aynı ise bileşim noktasına 90° ile gelen ultrason dalgası, ikinci ortama tamamen geçer. Havanın akustik impedansı katı ve sıvınınkinden daha düşüktür. Bu nedenle cihazdan hayvana ultrason geçişini sağlamak için sıvı parafin, akustik jel gibi bağlayıcı maddeler kullanılır (Stouffer ve ark. 1961).

Ultrason cihazının özellikleri ve çalışma prensibi

Ultrason cihazları yüksek frekanslı ses dalgalarının vücut dokularından geçirilmesi ilkesine göre çalışır. Ses dalgaları iki doku arasına geldiğinde bir kısmı yansımaktadır. Bir puls (nabız) jeneratörü transmitterde (nakledici alet) ses sinyallerine dönüştürülen elektrik dalgaları gönderir. Sonra bu sinyaller ortak doku yüzeyinden yansıyana kadar doku içinden geçerler. Yansıyan sinyaller alıcıda toplanır ve sesler yükseltilerek, bir sinyal dönüştürücü (oscilloscope) yardımıyla görsel bir forma getirilir. Yansıyan dalgaların transmitterden alıcıya geri dönene kadar geçen süredeki varyasyon, dokuları ayıran yüzeyler arası mesafelerdeki varyasyonları hesaplamada kullanılır (Dağ 1991). İki tip ultrason cihazı söz konusudur:

Basit A modu ve daha karmaşık ve pahalı B modu scanner (tarayıcı).

A modu ile doğrusal yağ kalınlığı ölçülür. B modu ile iki boyutlu ölçümler; yani göz kası ölçümleri ve yağ kalınlığı ölçümleri yapılmaktadır (Kor 1994, Fisher 1997, Stanford ve ark. 1998).

Cihazların seçiminde kesinlik, fiyat ve pratikliğin etkili olduğu, A mode cihazların daha ucuz olduğu ve son yıllarda kullanılan yüksek frekanslı ultrason sistemi (Velocity of Sound = VOS) cihazının kas ve yağ miktarının tahmin edilmesinde en iyi sonucu verdiği bildirilmiştir (Wood 1991, Fisher 1997).

Ultrason ile karkas kompozisyonunu doğru tahmin etmede etkili olan faktörler aşağıda verilmiştir.

- Hayvanın yapağılı olup olmaması,
- Hayvan sayısı ve ırkı,
- Ölçüm yapılan bölgedeki yağ kalınlığı,
- Kullanıcının bilgi ve deneyimi,
- Ölçüm yapılan bölge ile ulaşılmak istenen sonucun ilişkisi,
- Karkas pozisyonu,
- Kesim,
- Asma,
- Parçalama,
- Kullanılan ultrason cihazı (Miles ve ark. 1983)

Koyunlarda ultrason kullanımı

Avrupa Birliği ülkelerinde kesimhanelerde sınıflandırma için ultrason tekniği kullanılmaktadır. Bu teknikte karkasın belirli noktalarından yağ ve kas kalınlığı ölçülmektedir. Almanya'da yapılan çalışmalarda, ultrason ile tahmin edilen et miktarı ve gerçek et miktarı arasındaki korelasyon 0.8'den yüksek bulunmuştur. Bu durum, ultrason tekniğinin

güvenle kullanılabileceğini göstermektedir (Avendunk ve ark. 1983).

Objektif tekniklerin, yağsız et miktarının tahmin edilmesinde gözle ve dokunma ile yapılan sübjektif puanlamadan daha avantajlı olduğu bildirilmiştir (Croston ve Owen 1992). Canlı hayvandan ultrason yöntemiyle ölçülen yağ kalınlığı veya göz kası (MLD) alanı ile karkas kompozisyonu arasındaki ilişkinin; karkastan elde edilen aynı ölçüler ile karkas kompozisyonu arasındaki ilişkiye benzerlik gösterdiği bildirilmektedir (Hedrik 1983).

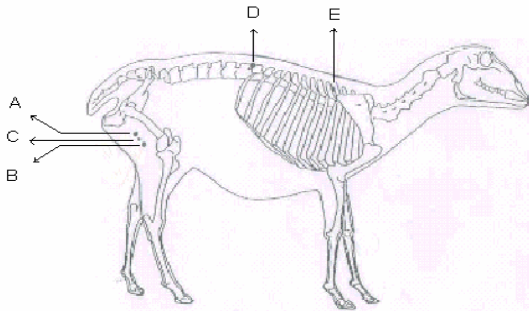
Miles ve ark. (1990), VOS sistemi ile canlı koyunlarda ve karkasta columna vertebralis boyunca ve but arka kısmında ölçümler yapmıştır. Beş farklı ırkın erkek ve dişilerini ihtiva eden A grubu (n=61) ve İskoç siyah yüzlü koyununun erkeklerini içeren B grubu (n=34) ile çalışma yürütülmüştür. Çalışmada, canlı hayvanlarda 5 bölgeden ölçüm yapılmıştır. Şekil 1 ve Şekil 2' de canlı hayvan ve karkasta ölçüm yapılan noktalar görülmektedir.

Canlı hayvan ölçüm noktaları

A ve B: A için femurun orta 1/3'ü, B için Femurun distal 1/3'ü şeklinde tanımlanmıştır.

C: A ve B'nin birleşim noktasının tam ortasındadır.

D ve E: D için 12-13. thorokal vertebralar, E için 4.-5. thorokal vertebralar arasındaki noktadır.



Şekil 1. Canlı hayvanlarda ultrasonik ölçüm yerlerinin görünümü

Karkas ölçüm noktaları

1: Dizkapağı'na (Patella) yatay bir noktadan iki başlı sağrı kasının (M. Gluteobiceps) dış yan (lateral) yüzeyi boyunca uzanan derialtı yağ tabakasıdır.

2 ve 3: E ve D'nin altında kalan bölgedir.

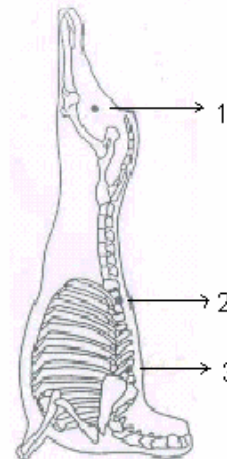
Miles ve ark. (1990), 2.25 MHz ile çalışan cihazla but arka kısmından; 5 MHz sabit mesafeli transducer kullanarak, omuzun hemen arkası ve son kaburga üzerinden ölçüm yapmıştır. Karkas yağsız et miktarını canlı hayvanın dorsal bölgesindeki VOS ölçümleri daha kesin olarak saptamıştır.

Ultrasonik yöntemler seleksiyon programında yaygın olarak kullanılmaktadır. Ultrasonik karkas ve yağ ölçümleri Norveç'te seleksiyon indekslerinde

kullanılmaktadır. Danimarka'da 1979 yılından beri koçların performans testlerinde yağ indekslerini hesaplamak amacıyla ultrasonik ölçümler kullanılmaktadır (Puntilla ve Nylander 1992). İngiltere'de birçok üretici kuzularını sonbaharda satmadan önce Haziran-Temmuz aylarında değerlendirmekte ve pazar talebine uygun üretim yapmak için düzenlemeler yapmaktadır (Croston ve Owen 1992).

Yağ skorları ıslaha ve pazarlamaya yardımcı olmaktadır. Avustralya'da koyun ve kuzuların yağ skorları ultrason ile GR bölgesinden (12. kaburga üzerinde ve dorsal orta hattan 11 cm uzakta) ölçülmektedir. Bu bölge göz kası üzerindeki ve karkastaki yağlılığın göstergesidir. Aynı zamanda sıcak karkasta kolay ölçüm yapılabilen bir noktadır. GR bölgesindeki doku kalınlığı ile yağ skorları tahmin edilmektedir. Buna göre 0-5 mm arası ile başlayan ve 20 mm ve yukarı kalınlıklarla biten, 5'er mm aralıklarla, 5 yağ skoru oluşturulur (Gown ve Mclachlan 1995).

Delfa ve ark. (1992), Rasa Aragonesa koyunlarında yaptığı çalışmada karkas veya canlı hayvanda ultrason yöntemiyle belirlenen sırt yağ kalınlığının karkasta toplam kas ve yağın en iyi belirleyicisi olduğunu belirtmişlerdir. Kurowska ve Malmfors (1993) İsveç kuzularında sırt yağı ve kas kalınlığı için ultrasonik ölçüm tekniğinin geçerliliği ve güvenilirliğini test etmiş, ultrasonik yağ kalınlığı ile karkastaki yağ oranı arasındaki korelasyonu 0.64, ultrasonik kas kalınlığı ile karkas özellikleri arasındaki korelasyonu ise oldukça düşük (0.42-0.61) bulmuşlardır. Aynı değeri 10. omurda 0.28-0.53, 13. omurda 0.13-0.34 ve 3. bel omurunda 0.11-0.40 olarak bulmuşlardır. Ultrasonik kas ve karkas kas kalınlığı arasındaki korelasyonların çok düşük olduğunu, bu alanda detaylı çalışmalar gerektiğini fakat ultrasonik yağ kalınlığı ve karkas yağ içeriği arasında korelasyonun kullanılabilir düzeyde olduğunu bildirmişlerdir.



Şekil 2. Karkasta ultrasonik ölçüm noktaları

b) - Bilgisayarlı tomografi (CT)

Bilgisayarlı tomografi (CT) insan sağlığında 1970'lerde kullanılmaya başlanmıştır. CT ile vücudun kesit şeklinde görüntüleri alınır. CT yöntemi vücudun belli bir bölgesinden geçen X ışınını detektörle ölçülerek, bilgisayar yardımıyla görüntü oluşturma esasına göre çalışır. CT yönteminde X-ışını çok iyi kolime edildiği (sınırlandırıldığı) için, ışının saçılma ihtimali azalmış ve bunun sonucu olarak dokulardaki yoğunluk farkı daha belirgin hale gelmiştir (Kor 1994).

CT görüntüsüne tomogram denilmektedir. Görüntüler nesne etrafında dönen bir çerçeveye ile elde edilmektedir. CT değeri incelenen vücut parçalarındaki X ışını absorpsiyonunu gösterir. CT değeri tomogramda Hounsfield ünits (H.U.) ile gösterilir. Her dokunun CT değeri farklıdır. Örneğin yağ (-120) (-20) H.U., kas 20-90, kemik 200-1024 HU'luk CT değerlerine sahiptir (Standal 1992, Kor 1994).

Koyun, domuz ve tavukta CT ve ultrason tekniği karşılaştırılmış ve CT değerinin ultrasondan 2 kat daha etkili olduğu bulunmuştur (Horn 1991, Standal 1992, Stanford ve ark. 1998). Bu cihaz güvenilirliği nedeniyle, damızlık koçların seleksiyonunda güvenle kullanılabilir. Bilgisayarlı tomografinin dezavantajı hayvan anesteziye alındığı için masraflı olması ve cihazın pahalı olmasıdır (Dağ 1991).

c) - Magnetik rezonans (MR)

Magnetik rezonans görüntüleme güçlü magnetik alanların kullanıldığı vücut inceleme tekniğidir. Magnetik alan içinde organizmanın görüntüsü elde edilir. Canlının hücre sıvısı ve lipitler içindeki hidrojen çekirdeği yoğunluğunun dağılımı, çekirdeğin hareketi gibi değişkenlerden faydalanılır. CT gibi yumuşak dokuları inceleyen bir yöntemdir. Bu yöntem yumuşak dokuları ayırt etmede bilgisayarlı tomografiden daha başarılı sonuçlar verir ve tümör gibi doku bozukluklarını daha iyi belirler. (Standal 1992).

MR yumuşak dokuların (kas ve yağ) içinde ve arasındaki farklılıkları güvenilir şekilde göstermektedir. Ölçümde kalp ve akciğer hareketlerinden oluşan titreşimler dikkate alınmalıdır (Scholz ve ark. 1992).

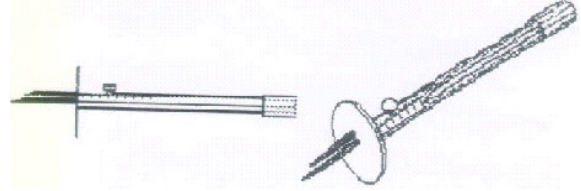
CT ve MR çok pahalı ve uygulama masrafları fazla olan cihazlardır. Ancak özel merkezler kurulup, çok sayıda hayvana uygulanabilirler.

SONDALAR (PROBLAR)

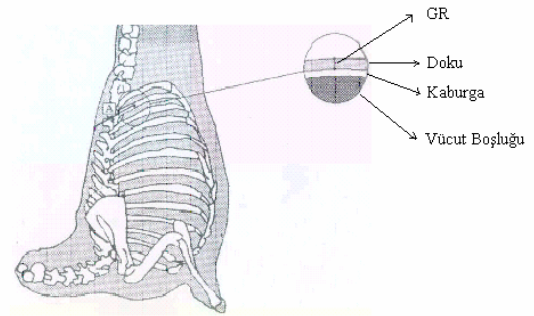
İzlanda el sondası (Icelandic manual GR meter)

Bu sonda, karkasta dorsal orta hattan 11 cm uzakta, 12. kaburganın üzerindeki toplam doku kalınlığını (grading region) ölçer. Bu sondada, birisi sabit diğeri hareketli 2 iğne vardır (Şekil 3). Sabit iğne kaburgalar arasına yerleştirilir. 1 mm. skalayla

bağlantı olan hareketli iğne kemiğe vurana kadar 12. kaburganın üstündeki dokuya sokulur (Şekil 4). Kalınlık skaladan ölçülür. Bu sonda İzlanda'da tüm mezbahalarda 1988'den beri kullanılmaktadır (Malmfors 1998).



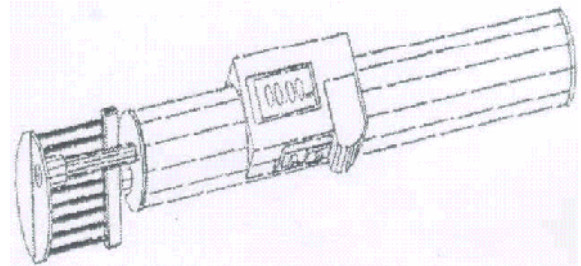
Şekil 3. İzlanda el sondası



Şekil 4. GR bölgesi ve kesit alanı

İcemeat GR sonda

Elektronik olarak ölçüm yapan bir sondadır. Grading region (GR) bölgesinden ölçüm yapılır. Hareket edebilen bir diskin içinden geçen 9 iğne kemiğe temas edene kadar doku içine sokulur. Disk yay ile kontrol edilir. Diskin içine giren iğnelerin penetrasyonu ölçülür ve 0.1 mm hassasiyetle ölçüm yapılır (Şekil 5), (Malmfors 1998).

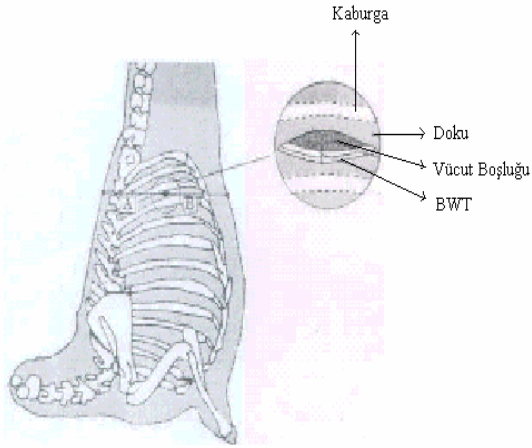


Şekil 5. İcemeat GR probe

FTC Kuzu sınıflandırma sondası (FTC Lamb grading probe)

Bu alet vücut duvar kalınlığını (BWT) ölçer. BWT (Body wall thickness) bölgesi, 10-11. kaburgalar arasında ve dorsal orta hat ile dokunun en ince olduğu ve karnın açıldığı bölgenin ortasındaki 10 cm²'lik bir alandır (Şekil 6,7). Aletin koni şekilli ucu bir

düğme vasıtasıyla dönmektedir. Sonda disk karkas yüzeyine temas edene kadar elle sokulur ve düğmeye basarak çıkartılır. Sondanın ucu vücut boşluğuna ulaşana kadar çalışır. Sonda mm ile ölçüm yapar, değeri yağ sınıfları ya da yağ yüzdesi olarak gösterir. BWT ölçüsü Norveç'te karkas yağlılığının bir ölçüsü olarak kullanılmaktadır (Malmfors 1992).



Şekil 6. BWT bölgesi ve kesit yüzü

Malmfors (1998), 2.116 kuzu karkasını kullanarak, FTC kuzu sınıflandırma sondası ile İzlanda el sondası ve Icemeat GR sondasını karşılaştırmıştır. Karkaslar SEUROP sınıflandırma sistemi ve İzlanda sınıflandırma sistemi'ne göre sınıflandırılmıştır. Icemeat GR sonda, hem de İzlanda el sondası ile GR bölgesinden, FTC kuzu sınıflandırma sondası ile BWT bölgesinden ölçüm yapılmıştır. FTC kuzu sınıflandırma sondası yağ ve yağsız et oranını tahmin etmede Icemeat GR sondadan hem tek başına hem de diğer tahmin yöntemleriyle birlikte daha iyi sonuçlar vermiştir. Tablo 1'de yağ ve yağsız et oranını tahmin etmede çeşitli karkas sınıflandırma yöntemleri kullanarak elde edilen sonuçlar RSD ve R^2 olarak verilmiştir.

RSD= Residual standart deviation = Farkın standart sapması, ölçülen değer ile denklemde tahmin edilen değer arasındaki farkın standart sapmasıdır. Dolayısıyla bu değer ne kadar düşük olursa alete güvenilirlik o ölçüde artar.

R^2 = Belirleme derecesi, ölçüm aleti ile incelenen özellikteki varyasyonun yüzde kaçının belirlenebildiğidir.



Şekil 7. FTC Kuzu sınıflandırma sondası

Tablo 1 incelendiğinde, yağ oranını tahmin etmede RSD ve R^2 değerleri sırasıyla FTC Kuzu sınıflandırma sondasında 2.24 ve %61.7, Icemeat GR sondasında 2.38 ve %57.8'dir. İzlanda el sondası bu iki sondadan sıcak karkasta daha iyi sonuç vermesine rağmen (RSD= 2.06, R^2 = %73.0), kesim hızında uygulanamaz. Hem esas hem de alt grupları (1-, 1+,5-,5+) kullanılan SEUROP yağ sınıflandırma sistemi, Icemeat GR sondasına benzer sonuçlar (RSD=2.35, R^2 = %57.4) vermiştir. Sadece esas skalalar kullanıldığında RSD değeri daha büyük (2.60) ve R^2 daha düşük (%48.2) bulunmuştur. Alt ve esas grupların kullanıldığı SEUROP yağ sınıflandırma sistemi ve bir ölçüm cihazın kombinasyonu daha büyük R^2 , daha düşük RSD değeri vermiştir. Örneğin SEUROP yağ sınıflandırma sistemi (esas, alt gruplar), FTC kuzu sınıflandırma sondası ile birlikte, RSD= 1.97 ve R^2 =%70.7 değerine, Icemeat GR sondası ile birlikte 2.12 ve %66.7 değerine ulaşmıştır. Bu metotlar yağsız et oranını tahmin etmede çok başarılı değildir. Yağsız et oranı için, FTC kuzu sınıflandırma sondasında RSD ve R^2 değerleri sırasıyla 2.48 ve %26.7 iken, Icemeat GR sondasında 2.65 ve %19.1 bulunmuştur. FTC sondası, SEUROP yağ ve konformasyon sınıflandırma sisteminin kombinasyonu en düşük RSD değerini vermiştir (RSD=2.29, R^2 =%37.8).

İsveç'te resmi olarak kabul edilen FTC kuzu sınıflandırma sondasının hem tek başına hem de diğer yöntemlerle birlikte doku yüzdesi tahmininde daha iyi sonuçlar verdiği belirlenmiştir. İsveç'te karkas ölçümleri ve SEUROP sınıflandırma sistemi'nin birlikte kullanılması düşünülmektedir.

Tablo 1. Çeşitli karkas sınıflandırma yöntemlerinin karşılaştırılması (Malmfors 1998)

Kullanılan yöntem	Yağ (%)	
	RSD	R ² (%)
FTC kuzu sınıflandırma sondası	2.24	61.7
Icemeat GR sonda	2.38	57.8
İzlanda el sondası	2.06	73.0
SEUROP yağ sınıflandırma (esas ve alt grup)	2.35	57.4
SEUROP yağ sınıflandırma (sadece esas gruplar)	2.60	48.2
İzlanda yağ sınıflandırma	2.74	42.2
FTC kuzu sınıf sonda + SEUROP yağ sınıflandırma	1.97	70.7
Icemeat GR sonda + SEUROP yağ sınıflandırma	2.12	66.7
Kullanılan yöntem	Yağsız et (%)	
	RSD	R ² (%)
FTC kuzu sınıflandırma sonda	2.48	26.7
Icemeat GR sonda	2.65	19.1
İzlanda el sondası	2.79	18.7
SEUROP yağ sınıflandırma (esas ve alt grup)	2.54	22.5
SEUROP Konformasyon sınıflandırma (esas ve alt grup)	2.85	2.5
FTC Kuzu S sondası + SEUROP konf + SEUROP yağ	2.29	37.8

SONUÇ

Ultrason ile yağ kalınlığı kolay bir şekilde tahmin edilebileceği için istenilen düzeyde yağ içeren karkas elde etmek mümkündür. Böylelikle etin kalite ve fiyatı daha kolay ve kesim öncesi belirlenecektir.

Ultrason ile et miktarı ve yağ kalınlığı kesim zamanı, kas-kemik gelişimi, et randımanı, mermerleşme vb. bilgiler daha doğru olarak belirlenebilecek ve kesim zamanına daha isabetli karar verilecektir. Böylece hem kaliteli karkas elde edilecek hem de yem giderleri azalacaktır.

Türkiye’de canlı koyunlarda ultrasonik değerlendirmelerden ıslah çalışmalarında faydalanılmalıdır. Damızlıkta kullanılacak erkek kuzuların seleksiyonu için ultrasondan yararlanılması ve bu amaçla belirli merkezler kurulmalıdır.

Canlı hayvanlarda karkas kompozisyonu tahmin etmede kullanılan ekipmanın çok pahalı olması nedeniyle uygulamaya geçilmesi zordur. Bu cihazlar belirli merkezlerde çok sayıda hayvanda, ıslah çalışmalarında ve bilimsel çalışmalarda kullanılabilirler. Daha güvenilir sonuçlar vermesi, ucuz ve pratik olması nedeniyle, karkas sınıflandırmasında SEUROP sınıflandırma sistemi ve FTC kuzu sınıflandırma sondası birlikte kullanılmalıdır.

KAYNAKLAR

Avendunk G, Reinhardt F, Kallweit E, Henning M, Scheper J, Scak E (1983) Comparison of Various Grading Devices for Pig Carcasses. 34 th Annual Meeting Eur. Ass. Anim. Prod., Madrid, Spain.

Croston D, Owen MG (1992) Ultrasonic Evaluation of Live Sheep in Breeding Programmes. 43 rd Annual meeting of EAAP, Madrid, Spain.

Dağ B (1991) Koyun ve Kuzuların Karkas Derecelendirme Yöntemleri. Yüksek Lisans Semineri, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Delfa R, Teixeira A, Gonzalez C, Blasco I (1992) Ultrasound estimates of the carcass composition of live Aragon lambs. 43 rd Annual meeting of the EAAP, Madrid, Spain.

Feraz I, Marai M, Owen JB (1988) New Techniques in Sheep Production. 125-144.

Fisher AV (1997) A Review of the Technique of Estimating the Composition of Livestock Using the Velocity of Ultrasound. Computers and Electronics in Agriculture; 17: 217-231.

Gown J, Mclachlan L (1995) Australian Prime Lamb Production. 16-20.

Hedrik HB (1983) Methods of Estimating Live Animal and Carcass Composition, Journal of Animal. Science; 5: 57.

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. Magyar Alatorvocok Lapja; 46 (3): 133-137.

Kanis E, Steen HAM, Rook Vander Groot PN (1986) Prediction of Lean Parts and Carcass Value from Ultrasonic Backfat Measurement in Live Pigs. Livest. Prod. Sci; 14: 55-64.

Kor A (1994) Canlı Hayvanda Karkas Kompozisyonu Tahmin yöntemleri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstisüsü, Doktora Semineri, Ankara.

- Kurowska Z, Malmfors G (1993) Ultrasonic Measurements of Fat Thickness and Muscle Depth on Swedish Lambs. 44 th Annual Meeting of the EAAP, Denmark.
- Malmfors G (1992) Introduction of New Method for Predicting Fat Content in Lamb Carcasses. 38 th Internatinal Congress of Meat Science and Technology, Clermont-Ferrand, France.
- Malmfors G (1998) The Use of Probes to Predict the Composition of Icelandic Lamb Carcasses. M. Sc. Thesis, Sveriges Lantbruksuniversitet Institutionen för Livsmedelsvetenskap; 76: 1-28.
- Miles CA, Fursey GAJ, Pomeroy RW (1983) Ultrasonic Evaluation of Cattle. Animal Production; 36: 363.
- Miles CA, Fursey GAJ, Fisher AV, Page SJ (1990) Estimation of Lamb Carcass Composition from Measurement of the Speed of Ultrasound in the Soft Tissues of Live Animals and Carcasses. Meat Science; 30: 245-256.
- Puntilla ML, Nylander A. (1992) Possibilities to Predict Body Composition from Live Animals in Pure and Crossbred Finn Sheep. 43 rd Annual meeting of the EAAP, Madrid, Spain.
- Scholz A, Baulain U, Kallwet E (1992) In vivo estimation of porcine Body composition by Mougnetic Rasonance İmaging. 43rd Annual meeting of EAAP, Madrid, Spain.
- Standal N (1992) Live sheep evaluation using computerized Tomography and other sophisticated Methods. 43rd Annual meeting of EAAP, Madrid, Spain.
- Stanford K, Jones SDM, Price MA (1998) Methods of Predicting Lamb Carcass Composition: A Review. Small Ruminant Research; 29: 241-254.
- Stouffer JR, Wallentine MV, Wellington GH, Diekmann A (1961) Development and Application of Ultrasonic Methods for Measuring Fat Thickness and Rib Eye Area in Cattle and Hogs. Journal Animal Science; 20 (4): 759-767.
- Wood JD (1991) Carcass Composition. CIHEAM Course on Carcass and Meat Quality in ruminants, Zaragoza.
- Yardımcı M, Özbeyaz C (1999) Canlı Hayvanlarda Karkas Değerlendirmede Ultrason Kullanımı. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi; 39 (2): 69-83.