

**T.C.
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KASAPLIK SIĞIRLARDA CANLI AĞIRLIK VE
ÇEŞİTLİ VÜCUT ÖLÇÜLERİNİN TAHMİNİNDE
GÖRÜNTÜ İŞLEME TEKNOLOJİSİNDEN
YARARLANMA OLANAKLARI**

Ozan Kemal DOĞAROĞLU
YÜKSEK LİSANS TEZİ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI
DANISMAN:
Prof. Dr. Muhittin ÖZDER
TEKİRDAĞ-2006

T.C.
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KASAPLIK SIĞIRLARDA CANLI AĞIRLIK VE ÇEŞİTLİ VÜCUT
ÖLÇÜLERİNİN TAHMİNİNDE GÖRÜNTÜ İŞLEME TEKNOLOJİSİNDEN
YARARLANMA OLANAKLARI

Ozan Kemal DOĞAROĞLU
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOOTEKNİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ZOOOTEKNİ ANABİLİM DALI

TEZ DANISMANI: PROF. DR. MUHİTTİN ÖZDER

2006
TEKİRDAĞ

“KASAPLIK SIĞIRLARDA CANLI AĞIRLIK VE ÇEŞİTLİ VÜCUT ÖLÇÜLERİNİN TAHMİNİNDE GÖRÜNTÜ İŞLEME TEKNOLOJİSİNDEN YARARLANMA OLANAKLARI”

ÖZET

Bu çalışma ile kasaplık sığırlarda canlı ağırlık ve çeşitli vücut ölçülerinin tahmininde **Sayısal Görüntü İşleme** (*Digital Image Process*) ve değerlendirmesinde **Sayısal Görüntü Analiz** (*Digital Image Analysis*) yöntemleri kullanılarak görüntü işleme teknolojilerinden yararlanma olanakları incelenmiştir. Ülkemizde çiftlik hayvanlarının morfolojik değerlendirmesinde kullanılmayan bu yöntemlerin kullanılması ile canlı ağırlık tahminlerinin daha sapmasız ve hızlı yapılacağı, hayvan ıslahına önemli katkı kazandıracığı düşünülmektedir.

Manda ve Sığır gibi büyük baş hayvanlar ile yarı evcil ve yabani hayvanların vücut ölçülerinin alınmasında hayvanların sabit tutulmaları güç olduğu için verilerin değerlendirmesinde hata kaynağı artmaktadır. Bu durum beraberinde birçok yeni bilimsel sorun ortaya koymaktadır.

Morfolojik değerlendirmelerde temel sorunun, ölçme, ve ölçme sonucu elde edilen verilerdeki hata payının yüksek olmasından kaynaklandığı görülmektedir. Gelişen teknoloji, özellikle de bilgisayara dayalı teknolojilerin hayvancılık alanında yer bulmaya başlaması, yakın bir geçmişe kadar zor ve zaman alıcı olan dolayısıyla hatanın arttığı birçok işlemi daha kısa zamanda ve daha sapmasız uygulama niteliği kazandırmıştır.

Çalışmada kullanılan hayvan materyali, Marmara Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde bulunan 30 baş Boz Step tipi dişi sığır oluşturmıştır.

Boz step sığırlarının canlı ağırlıkları ile vücut ölçüleri arasında hesaplanan korelasyon katsayıları, vücut çevresi = 0,83, cidago yüksekliği = 0,81, vücut uzunluğu = 0,87, gövde uzunluğu = 0,86, sağrı yüksekliği = 0,79, arka sağrı yüksekliği = 0,75, sırt yüksekliği = 0,77, göğüs derinliği = 0,82 olarak bulunmuştur.

Araştırma sonunda elde edilen sonuçlar incelendiğinde görüntü işleme yolu ile hesaplanan vücut ölçüleriyle canlı ağırlık arasında pozitif yönde yüksek korelasyonların olduğu ve bu yöntemle hesaplanan vücut ölçülerinin pratikte kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler : sayısal görüntü işleme, sayısal görüntü analiz, görüntü işleme, vücut ölçüleri, canlı ağırlık

**“UTILIZING POSSIBILITY OF IMAGE PROCESS TECHNOLOGY ON
THE ESTIMATION OF LIVE WEIGHT AND VARIOUS BODY
MEASUREMENTS OF SLAUGHTERY CATTLES”**

SUMMARY

Utilizing possibility of *Image Process Technology* by using methods of *Digital Image Process* on the estimation and *Digital Image Analysis* on evaluation of live weight and various body measurements of slaughterery cattles were investigated in this study.

Using these hasn't been used methods on live stocks' morphologic evaluation will give some facilities on animal breeding with some advantages on speed and accuracy in our country .

Difficulties on holding some big animals like water buffalos and cows or half domestic and wild animals may cause some mistakes on gathering and evaluating datas. This situation brings up some new scientific meters.

Main problem on morphologic evaluations are occurring from high percentage of mistakes on measuring and evaluating datas gathered by these measurements.

By starting to use developing technology especially computer based technology on animal science heve been gained these studies resulting in shorter time with accuracy.

30 Grey Steppe female cows of Marmara Animal Breeding Research Institute were determined as the material of this study.

Correlation coefficient between live weight and body measurements were found for body circle = 0,83, height at withers = 0,81, trunk length = 0,87, body length = 0,86, rump height = 0,79, rear rump height = 0,75, height of the back = 0,77 and depth of the chest = 0,82 .

The results of this study showed the presence of positive and high correlations between live weight and body measurements and also facilities of using in the practice of these calculated body measurements by this method.

Key words : digital image process, digital image analysis, Image Process, body measurements, live weight

1. GİRİŞ

Doğal ve yapay seleksiyonla ortaya çıkmış olan hayvan ırklarının ortak tür özellikleri bulunmakla birlikte, bedensel dış görünüş özellikleri bakımından ırklar arasında ve ırklar içinde önemli farklılıklar vardır. Çiftlik hayvanları arasındaki bu farklılıkların değerlendirilmesi, yetiştiriciler ve özellikle hayvan ıslahı araştırmacıları için her zaman problem olmuştur. Geçen yüzyılın sonlarında vücut ölçümlerinin teknik ve bilimsel yöntem olarak çiftlik hayvanlarının değerlendirilmesinde ve ıslahında kullanılması konunun önemini arttırmıştır (Zehender vd, 1996).

Günümüzde sistemli ıslah programı uygulanan tüm ülkelerde dış görünüş özellikleri önemli bir seleksiyon kriteri olarak kullanılmaktadır. Beden yüksekliği, Sağrı yüksekliği, Cidago yüksekliği, Vücut uzunluğu, Göğüs derinliği, Göğüs genişliği ve çevresi, incik çevresi gibi muhtelif vücut ölçüleri; hayvanların bireysel kimlikleri, yapısal kapasiteleri, verim düzeyleri ile ilişkisi, morfolojik tip değerlendirmesi ve en önemlisi, ırkların saptanması ve ırk tayininde kullanılan önemli morfolojik özelliklerdir.

Bugün ırk tayininde, morfolojik özelliklerin kullanılması, tartışma konusu olmakla birlikte (özellikle moleküler genetik tekniklerin gelişmesiyle), hayvancılık pratiğinde kullanılan ticari birçok ırkın ve tipin belirlenmesi ve geliştirilmesinde ağırlıklı olarak morfolojik özellikler kullanılmış ve/veya kullanılmaktadır. Özellikle gen kaynağı olarak yok olma tehdidi altında bulunan bir çok hayvan tür ve ırkının korunmasında temel kriterin morfolojik ve yüksek kalıtım dereceli özelliklerdir (Tien ve Tripathi, 1990; Velea vd., 1991). Dolayısıyla seleksiyon ile ıslah edilmeleri olasıdır. Bu nedenlerle birçok araştırmacı (Diekman, 1991; Soysal ve Kök, 1997; Şekerden ve Tapkı, 2003), hayvan ıslahının temel görevlerinden birinin, hayvanların dış görünüş özelliklerinin değerlendirilmesi olduğunu belirtmektedirler.

Dış görünüş özelliklerinden yararlanarak, hayvan ıslahında arzulanan gelişmeyi sağlayabilmek için, bu özelliklerin ölçülmesinde ve değerlendirilmesinde kullanılan

yöntemin pratik, hızlı, objektif ve karşılaştırılabilir, mümkün olduğunca sapmasız teknoloji ve bilgi işlem destekli olması gerekir.

Morfolojik değerlendirmeler üzerinde, değişik ülkelerden araştırmacılar tarafından yapılan bir çok çalışma tartışmalı sonuçlar üretmiştir. Burada temel bilimsel soru ve sorun morfolojik değerlendirmelerde kullanılan yöntemler ve ölçüm araçlarının istenilen neticelere cevap vermemekle beraber bir çok bilimsel sorun ortaya koyduğu yönündedir. Hata kaynağının özellikle Sığır ve Manda gibi büyük hayvanlar ile yabani ve yarı evcil hayvanların ölçülmesinde olduğu, görüşü ağırlık kazanmaktadır (Zehender vd, 1996; Soysal ve Kök, 1997; Şekerden ve Tapkı, 2003).

Veri toplama yöntemleri, gerek araştırma, gerekse ticari amaçlı hayvancılıkta verime ilişkin parametrelerin doğru yorumlanması açısından önemlidir. Saha araştırmaları, başarılı işletmelerin bilgi toplama ve analiz konularında daha titiz olduklarını ve bilgi teknolojilerini daha fazla önemsediklerini ortaya koymuştur (Nilipour ve Butcher 1997).

Gelişen teknolojiyle birlikte özellikle de bilgisayara dayalı teknolojiler yardımıyla yakın bir geçmişe kadar zor ve zaman alıcı olan birçok işlem, basit ve daha az zaman alıcı birer uygulama niteliği kazanmışlardır. Bu uygulamalar arasında temeli uzay araştırmalarına kadar dayanan Sayısal Görüntü İşleme (*Digital Image Process*) ve Sayısal Görüntü Analiz (*Digital Image Analysis*) yöntemleri son yıllarda birçok alanda olduğu gibi hayvancılık alanında da yer bulmaya başlamıştır (Grashorn ve Kemender, 1991).

Bilgisayar teknolojisindeki hızlı gelişmeler, bilgisayarların öncelikle süt üretimi yapan sığır işletmelerinde kayıt tutmaya yönelik olarak kullanılabilmesini sağlamıştır. Kanada, Amerika, Avustralya gibi gelişmiş ülkelerde devlet ve özel sektöre ait kuruluşlar tarafından belirli merkezlerde toplanan bilgilere internet aracılığıyla ulaşılabilmektedir. Böylelikle mevcut verilerin paylaşımı sağlanmakta, bu ise ulusal ıslah programlarının daha etkin bir şekilde yapılabilmesine imkan vermektedir. Türkiye’de devlette ve özel sektöre ait işletmelerde hayvanlara ait kayıtlar

tutulmaktadır. Fakat kayıtların tutulması sırasında dikkatsiz davranılmakta, bu ise hatalı bilgilerin oluşmasına neden olmaktadır. Hayvancılıkla ilgili araştırma yapan kimseler çoğu kez sağlıklı bilgilere ulaşamamaktadırlar. Bunun dışında hayvanlara ait bilgiler çoğu kez uzun süre saklanamamakta, kaybolmakta yada zarar görmektedir. Hayvanlarla ilgili gerekli bilgilere ulaşamayan araştırmacılar ıslah programları geliştirmede büyük sıkıntılar yaşamaktadırlar (Turan ve Bakır, 2004).

Sığırlarda verimi artırmaya yönelik çalışmalarda, hayvanların genotiplerinin geliştirilmesi ve çevre şartlarının düzenlenmesi amacıyla hayvanlara ait kayıtlara ihtiyaç duyulmaktadır. Sığır yetiştiriciliği yapan tüm işletmeler mevcut yapılarına uygun bir kayıt tutma sistemine sahip olmalıdırlar. Çok sayıda hayvan yetiştiren damızlıkçı işletmelerde kayıt tutmaya çok daha fazla ihtiyaç duyulmaktadır. Bunun nedeni bu tür işletmelerin satın aldıkları ve sattıkları ürünlerin çok çeşitli olmasıdır. Bunun yanında, bu tür işletmeler damızlık dışı hayvan materyalini kasaplık olarak değerlendirmek amacıyla, besiye tabi tutarlar. Ayrıca damızlıkçı işletmelerin sağlık hizmetlerine olan talepleri de fazladır. Tüm bu nedenlerden dolayı damızlıkçı işletmelerde karlı bir üretim için hayvanlara ait kayıtlara daha fazla ihtiyaç duyulmaktadır (Turan ve Bakır, 2004).

Hayvanların vücut yapısını bilimsel bir şekilde tarif edebilmek için, belirli aralıklarla veya belirli zamanlarda belirli vücut bölgelerinden ölçü alınması gerekir. Vücut ölçüleri bilinen bir hayvan, görülme de, vücut ölçülerine bakılarak, vücut yapısı hakkında fikir sahibi olunabilir. Yada, hayvan başka hayvanlarla karşılaştırılabilir. Vücut ölçüleri bir ırkın belirli bir bölgeye adapte olup olmadığı, vücut yapısında deformasyon şekillenip şekillenmediği ve hayvanın yemden yararlanma kabiliyeti hakkında bilgi verir. Muhtelif vücut ölçüm ortalamaları ile bir ırkın, bir başka ırk ile karşılaştırılması mümkün olur. Ölçme hayvana değer biçmekte esas bir kaynak olup bilimsel çalışmalar, ölçüm sonuçlarına dayandırılır (Özkütük ve Şekerden, 1993).

Ülkemizde çiftlik hayvanlarının vücut ölçüleri ile ilgili çok sayıda araştırma yapılmıştır (Soysal vd, 1998; Soysal vd, 2000a; Soysal ve Gürcan, 2000b; Soysal ve Gürcan, 2001a; Soysal vd, 2001b). Bu çalışmaların tümünde vücut ölçüleri klasik yöntemle, yani ölçü bastonu, ölçü pergeli ve şerit metre kullanılarak yapılmıştır.

Dünya’da da benzer çalışmalar benzer yöntemlerle yapılmaktadır. Ancak özellikle ekstansif şartlarda yapılan yetiştiricilikte, hayvanların yakalanması, tutulması daha zor olduğundan bu ölçülerin yapılmasında zorluk çekilmektedir. Ayrıca bu işlemler oldukça zahmetli ve zaman alıcı olmaktadır.

Yerli hayvan gen kaynaklarının korunması son yıllarda yükselen bir değerdir. Bu konuda yerli gen kaynaklarımızdan olan sığır ve mandalarla ilgili olarak morfometrik ölçümlerin yapılması bir zorunluluktur. Ancak özellikle ülkemizdeki yerli sığır ırkları ve yerli manda ırkları ile çalışan işletmeler genellikle ekstansif şartlarda yetiştiricilik yapmaktadırlar. Bu gibi işletmelerde hayvanları tutmaya ve zaptetmeye gerek olmadan vücut ölçülerinin alınabilmesinin büyük bir kolaylık sağlayacağı açıktır. Bu amaçla vücut ölçülerinin, dijital görüntü işleme tekniği kullanılarak belirlenmesine yönelik bazı çalışmaların yapıldığı bilinmektedir. Ancak bu çalışmalarda genellikle video kayıtları kullanılmış ve canlı ağırlığın tahminine yönelik herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ayrıca video görüntülerinin elde edilmesi için kurulması gereken düzenek te oldukça zahmetlidir.

Bu çalışmada ise; hayvanların dijital fotoğrafları üzerinden vücut çevresi, cidago yüksekliği, vücut uzunluğu, gövde uzunluğu, sağrı yüksekliği, arka sağrı yüksekliği, sırt yüksekliği ve göğüs derinliği ölçüleri hesaplanarak; bunlarla canlı ağırlık arasındaki ilişkiler araştırılmıştır.

2. LİTERATÜR BİLGİSİ

Hayvan Islahı çalışmalarının ilk dönemlerinden bu güne kadar üzerinde en çok tartışılan konuların başında hayvanların dış görünüş özellikleri yer almıştır. Başlangıç yıllarında damızlık seçiminde temel kriter kabul edilen dış görünüş (bedensel) özellikleri 1900'lü yılların başlarına kadar önemlerini korumuşlardır (Doğan vd, 2002). Bu yıllardan sonra süt veriminin ön plana çıkması, sistemli verim kontrollerinin geliştirilmesi ve populasyon genetiğindeki gelişmelere paralel olarak dış görünüş özellikleri önemini yitirmiştir. Hatta o yıllarda bazı ıslahçılar bu konunun tamamen terk edilmesi gerektiğini ileri sürmüşlerdir (Gottshalk, 1986). Buna karşın, başta ABD olmak üzere bazı ülkelerde dış görünüş özellikleri önemini korumuşlardır. Bu nedenle, Batı Avrupa Ülkelerinde yürütülen ıslah programlarında süt ve et verimi yönünde önemli genetik ve fenotipik ilerlemeler elde edilirken; ABD, Kanada gibi ülkelerde ise süt veriminin yanı sıra dış görünüş yönünde de önemli ilerlemeler kaydedilmiştir (Kumlu, 2000).

Son dönemlerde yapılan çalışmalar, vücut yapısının estetik görünüş dışında, ortalama sürü ömrü, ömür boyu verim ve beden kısımları uyumlu olan damızlıkların daha yüksek fiyatlarla alıcısı bulunduğunu ortaya koymuştur (Piotrowski, 1985; Gottshalk 1986; Sieber vd., 1987; Burke ve Funk, 1993). Bu noktalar göz önüne alındığında dış görünüş özelliklerinin belirlenmesinin amacının, anormal ile sağlıklı ve normal hayvanları birbirinden ayırmak olduğu görülmektedir.

Beden yüksekliği, Sağrı yüksekliği, cidago yüksekliği, vücut uzunluğu, göğüs genişliği ve çevresi, incik çevresi gibi muhtelif vücut ölçülerinin kalıtım dereceleri, orta ve yüksek kalıtım dereceleri göstermektedir (Tien ve Tripathi, 1990; Velea vd., 1991). Bu özellikler hayvanın gelişimi hakkında bilgi verir. Böylece belli periyodlarla belirli ortalama vücut ölçülerine ulaşamayan hayvanların belirlenerek sürüden çıkarılmasına imkan sağlar (Şekerden ve Tapkı, 2003).

Bugün ıslah programı uygulanan tüm ülkelerde dış görünüş özellikleri önemli bir seleksiyon kriteri olarak kullanılmaktadır. Diekman (1991), Hayvan ıslahının temel

görevlerinden birinin, hayvanların dış görünüş özelliklerinin değerlendirilmesi olduğunu belirtmektedir. Vücut özelliklerinden arzulanan gelişmeyi sağlayabilmek için bu özelliklerin ölçülmesinde ve değerlendirilmesinde kullanılan yöntemin pratik, mümkün olduğunca objektif karşılaştırılabilir, hızlı, bilgisayar destekli olması gerekir (Zehender vd., 1996).

Gelişen özelliklerde bilgisayara dayalı teknolojiler yardımıyla yakın bir geçmişe kadar zor ve zaman alıcı olan bir çok işlem, basit ve daha az zaman alıcı birer uygulama niteliği kazanmışlardır. Bu uygulamalar arasında temeli uzay araştırmalarına kadar dayanan Sayısal Görüntü İşleme (*Digital Image Process*) ve Sayısal Görüntü Analiz (*Digital Image Analysis*) yöntemleri son yıllarda bir çok alanda olduğu gibi hayvancılık alanında da yer bulmaya başlamıştır (Grashom ve Komender, 1991).

Görüntü İşleme Sistemleri (GİS)' nin tanımı ilgilenilen cisim veya cisimlerin renk ve yansıma gibi ışık özellikleri ile uzunluk, genişlik ve yükseklik gibi geometrik özelliklerinin incelenmesi ve değerlendirilmesini sağlayan donanım ve yazılım kombinasyonlarıdır (Cebeci vd., 1992).

Sayısal Görüntü işleme teknolojileri ve yazılımları, 1990'lı yılların başlarında kanatlı sektöründe kullanımı, elde edilen ürünlerin değişken büyüklük ve çoğu kez düzensiz şekle sahip olmaları nedeni ile büyük bir avantaj sağlayacağı düşünülerek tartışılmaya başlanmıştır (Daley ve Babbitt 1991).

Görüntü işleme sistemlerinin yaygın olarak kullanıldığı alanlar ve kullanım şekilleri Çizelge 1.'de verilmiştir

Çizelge 1. Görüntü İşleme Sistemi Kullanım Alanları ve Yapılan İşlemler

ALAN	İŞLEM
Kalite kontrolü	Görüntü işleme ve değerlendirme, standardizasyon
Eğitim	Temel ve uygulama. bilimlerinde bilgisayar destekli eğitim
Bilimsel gözlemler	Genetik, moleküler biyoloji, mikroskopik ölçümler
Tıp bilimleri	Mikrobiyoloji, patoloji, tomografi, nükleer tıp
İletişim	Görüntü transferi, görüntülü telefon
Büro otomasyonu	Belge görüntülerinin saklanması
Yayıncılık	Masa üstü yayıncılık
Fabrika otomasyonu	Robotik göz
Endüstriyel gözlem	Desen, şekil tanıma, hareket belirleme
Haritacılık	Uzaktan algılama, harita ve fotoğraf yorumlama
Güvenlik, polisiye	Gözetleme, izleme, kriminal izlerin tanınması
Sinema	Çizgi film hazırlama, film renklendirme
Sanat ve Mimarlık	Bilgisayar destekli çizim, grafik ve animasyon
Arşivleme	Resim ve tabanları

Kaynak : Cebeci vd., (1992).

Gelişmiş GİS yazılımlarının en güçlü özelliği işlenecek görüntü üzerinde yer alan şekillerin renksel ve ölçüsel tanıma kabiliyetidir. Şekil analizleri özellikle mikroskopik değerlendirmede belli objelerin ya ekran üzerindeki mouse ile işaretlenmesiyle tek tek veya karşılaştırma işlemi ile otomatik olarak yapılabilmektedir. Karşılaştırma işlemi çap, çevre, alan, en ve boy ölçümleri ile yuvarlaklık ve bükülme ölçümlerini kapsamaktadır. Konum analizleri görüntü üzerindeki belli bir obje veya noktanın başka bir referans noktasından uzaklığını, bu noktaya göre yerleşme açısını veya yatay/dikey yerleşim durumunu belirleme işlemlerini kapsamaktadır. İstatistiksel analizler seçilen bir ilgi alanı içindeki pikseller veya objeler üzerinde uzunluk, alan vb. herhangi bir ölçüm şekli için ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerlerin belirlenmesi ile frekans analizi ve histogram çizimi işlemlerinden oluşmaktadır. GİS yazılımlarında, ölçümlerin metrik veya inç ölçü birimlerine seçmeli olarak mikrondan milimetre aralığına kadar hassasiyette alınabilmesi arzu edilen bir durumdur (Cebeci vd., 1992).

Bilgisayar teknolojisindeki gelişmelere paralel olarak, GİS'in hayvancılık alanında kullanımı, daha çok üretim dönemi, depolama ve tüketim öncesi sağlık ve kalite denetimleri, büyüme ve gelişmenin incelenmesi, morfolojik özelliklerin belirlenmesi, hayvansal ürünlerin renk özelliklerine göre değerlendirme, derecelendirme veya standardize etme konularında yoğunlaşmıştır. Boyutların ve şeklin incelenmesi yoluyla vücut gelişimi ve büyümenin saptanmasında da GİS kullanımı mümkündür. Böyle bir sistemin kullanılması halinde hayvanların gelişim durumlarına göre gruplandırılması, gruplandırılan hayvanlara ayrı bakım ve besleme uygulamalarının yapılması işletme ekonomisi açısından gerekli olduğu gibi, büyüme olayının incelendiği bilimsel çalışmalar için de önem taşımaktadır (Cebeci vd., 1992).

Hayvancılık alanında daha eski zamanlardan itibaren kullanılmakta olan ultrason sistemlerinde elde edilen verilerin sayısallaştırıcı kartlar yardımıyla bilgisayara aktarılması ve görüntü işleme yazılımlarıyla değerlendirilmesi temelde benzer bir uygulamadır (Aktan, 2004a).

Geliştirilecek GİS yazılımı, hayvancılıkta çok zaman alan ve yorucu değerlendirme işlemlerine çözüm getirmesinin yanında, bu konuda henüz gelişme aşamasında olan, ancak araştırma ve uygulama potansiyeli çok büyük olan bu teknolojinin yurt içi olanaklarla yaratılması avantajını da taşımaktadır (Cebeci vd., 1992).

Sayısal görüntü analizinde genellikle yapılan işlemler sonucunda yeni bir görüntü elde edilmez, ancak görüntüye ait sınıflandırmalar yapılabilir, görüntüyle ilgili istatistikler üretilir. Sayısal görüntü analizinde nesnelere ait parametrelerin (şekil, uzunluk, alan, açı, nispi konum, tekstürel yapı, gri-ton değeri, RGB renk değerleri vb.) ölçülmesi söz konusudur (Aktan, 2004a).

Uzunluk ve özellikle alan belirlemeleri arka plan/zemin ile ilgilenilen nesne arasında yeterli kontrast/zıtlık mevcutsa otomatik olarak yapılabileceği gibi manuel olarak da uygulanabilir. Ham sayısal görüntülerde alan ve uzunluk gibi ölçümler piksel cinsinden hesaplanabilir. Bu ölçümlerin metrik sisteme göre yapılabilmeleri için,

görüntü üzerinde yer alan ve metrik sistem karşılıkları bilinen referans noktalarının yazılım aracılığıyla tanımlanmaları gerekir (*spatial calibration*) (Aktan, 2004a).

Cebeci vd., (1992)'nin bildirdiklerine göre Patterson (1990), Kanada'da hayvan konformasyonları belirlemek üzere görüntü analizi işlemleri konulu çalışmasında 2.5-10 yaşlı ve 26 Siyah Alaca inek ve 45 melez etçi düveli materyal olarak kullanmıştır. Araştırmacı vücut uzunluğu, cidago ve sağrı yüksekliği gibi ölçüler ile ilgilendiği çalışmasında, materyal üzerinde klasik yöntemle ve video teybe kayıt ve daha sonra GİS ile analizi yoluyla ölçümler yapmıştır. Yapılan analizlerde ölçüler arasında istatistiksel bir fark olmadığı ve her iki tip ölçümün uyum içinde olduğu saptanmış olup hayvan konformasyonunu objektif ölçümler yoluyla hızlı bir şekilde ortaya koyan GİS'nin kullanımını tavsiye edilmiştir.

Mc Donald ve Chen (1990), Sığırlarda et kalitesine ilişkin çalışmalara öncülük etmişler, Sayısal Görüntü İşleme Sistemini kullanarak MLD (*Musculus Longissimus Dorsi*) örneklerinde yağ ve et arasında var olan yansıma farklılığından yararlanarak tanımlama yapmışlardır.

Sığır etlerinde mermerleşme derecesi ve renk tanımlaması üzerine (Gerrand vd., 1996) çalışmışlar; Li vd., (1997), et gevrekliğinin görüntü tekstür analizi ile belirlenebileceğini göstermişlerdir.

Newman (1984), Kuchida vd., (1991); Shackelford vd., (1998); Trenkle ve Liams (1999); Basset vd., (2000); Cannel vd., (2002); Teira vd., (2003); Sığır ve domuz etlerinde yağ tayini ve mermerleşmenin belirlenmesi, MLD alanının hesaplanması ile ilgili yapmış oldukları araştırmalarda yöntemin başarıyla uygulanabilir olduğunu, sonuçların fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarıyla büyük ölçüde ilişkili olduğunu göstermişlerdir.

Cebeci ve Bek (1994), yapağı örneklerinin kalite kontrolünde görüntü işleme sistemi kullanımının, klasik yöntemlere göre bazı avantajlar sağladığını yaptıkları çalışmada belirtmişlerdir.

Cebeci vd., (1989), Görüntü işleme sistemlerinin tavuk eti kalite kontrolünde kullanımının yakın gelecekte sektörün vazgeçilmez unsuru olacağını, Vander Sluis (1991), karkas ve yumurta kalite derecelendirme ve tasnif amacıyla sistemin hızlı ve güvenilir sonuçlar elde edecek şekilde kullanılabileceğini belirtmiştir. Benzer şekilde Aktan (2004b, 2004c), yumurta kalite özelliklerinin belirlenmesinde sayısal görüntü analiz yöntemlerinden yararlanılabileceğini farklı araştırmalarla ortaya koymuştur.

De Wet vd., (2003), etlik piliçlere ait sayısal görüntülerde çevre ve yüzey cinsinden piksel değerleri ile vücut ölçüleri ve canlı ağırlık arasındaki ilişkiyi yola çıkarak günlük büyüme hızının takip edilebileceğini, sayısal görüntü işleminin üretici koşullarında manajman ve pazarlamaya ilişkin kararların verilmesinde kullanılabileceğini göstermişlerdir.

Benzer şekilde Zehender vd., (1988); Barbera, (1990); Balestra vd., (1994); Negretti vd., (1997); Barbera vd., (1995), Piyomentes ve Holstein Irkları ve melezlerinin vücut özelliklerinin ölçülmesini sayısal görüntü işleme yöntemi ve klasik yöntem kullanarak yaptıkları çalışmada; sayısal görüntü işleme yöntemi ile belirledikleri ölçülerin daha sapmasız, hızlı ve ekonomik olduğunu belirtmişlerdir.

Sayısal görüntü işleme yönteminin; doğru tanımlayıcı değerlerin elde edilmesi, hızlı ve objektif olması, insanları sıkıcı ve zaman alıcı işlemlerden kurtarması, istikrarlı, etkili ve düşük maliyetli olması, yüksek maliyetli işgücü gerektiren pek çok işlemin otomatize edilebilir olması, nesnelere çoğu kez yapıları bozulmadan analizine imkan sağlaması, sürekli ve sonradan analize imkan sağlayacak şekilde verilerin saklanması gibi avantajlarıyla alternatif bir yöntem olarak kullanılabileceği söylenebilir (Aktan, 2004a).

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

3.1.1. Hayvan Materyali

Çalışmada kullanılan hayvan materyeli, Marmara Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde bulunan 30 baş Boz (step)'tipi dişi sığır oluşturmuştur.

Boz Step (*PLEVNE*) Sığırı 1984 yılı istatistiklerine göre, Türkiye sığır popülasyonunun %4' ünü oluşturmaktadır. Macaristan orijinli olup, Türkiye'ye 100-150 yıl kadar önce bu ülkeden getirilmiştir. Boz Step ırkının asıl yayılma alanı, Trakya ile Marmara Bölgesidir. Ancak bir miktar Orta Anadolu'da da bulunmaktadır. Boz renkli olup, vücudun ön kısmı arkaya oranla, genellikle daha koyudur. Bugün saf örnekleri gittikçe azalmış olan Boz ırk sığırlarda sırt boyunca uzanan koyu renk bir çizgi varsa yerlikara genotiplerinin katkısı olduğu bilinmelidir. Kötü çevre şartlarına, hastalıklara dayanıklı olup, sağlam konsdüyondur. Solunum ve dolaşım sistemleri gayet iyi gelişmiştir. Kuvvetli bir kemik yapısı, uzun boynuzları vardır. Genellikle yetersiz bakım ve besleme şartlarında yetiştirilmekte olan bu ırkın ergin ineklerine ait canlı ağırlık 200-230 kg. kadardır Ortalama %4 yağlı 800-1000kg laktasyon verimine sahip olmakla birlikte, iyi çevre şartlarında bu değer 1500-2000 kg.'a kadar çıkabilmektedir (Özkütük ve Şekerden, 1993).



Şekil 1. Boz Step Dişi Sığırı (Anonymous, 2005).



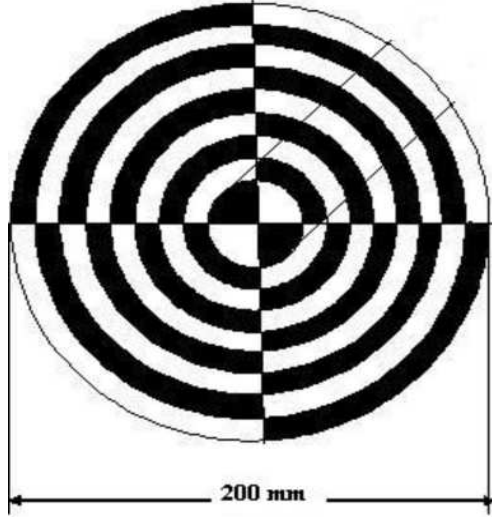
Şekil 2. Boz Step Boğası (Anonymous, 2005).

3.2. Metod

3.2.1. Hayvanların Tartılması ve Görüntülerin Alınması

Araştırma materyalini oluşturan sığırların canlı ağırlık tespitinde, Marmara Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde bulunan etrafı kafesle çevrili hassas 1 tonluk kantar kullanılmıştır.

Görüntülerin elde edilmesinde kantarın yan tarafına 2,5 metre mesafeye, tahtadan bir platform üzerine konulan dijital fotoğraf makinesi kullanılmıştır. Çekimler bu platform üzerinden manuel olarak gerçekleştirilmiştir. Dijital fotoğraf makinesinin kullanılmasının sebebi kamera ile çekimde görüntü kalitesinin düşüklüğü ve daha sonra bu kameradan alınacak görüntüler üzerinde, düşük kaliteden kaynaklanan hata oranının artmasıdır. Kontrol amacıyla çekimlerde 2 adet HP Photosmart R707 dijital fotoğraf makinesi kullanılmıştır. Alınan görüntülerin analizinde Sayısal Görüntü Analiz (Digital Image Analysis) paket programları kullanılmıştır. Her bir hayvanın üzerine kafese girmeden önce, 20 cm çapında kartondan bir skala yerleştirilmiştir (Şekil 3 ve Şekil 4). Skalanın amacı görüntülerin alınmasından sonra, görüntü analiz programında çeşitli vücut ölçülerinin alınmasından önce her bir hayvan için yeni bir kalibrasyonun yapılabilmesi içindir.



Şekil 3 Kalibrasyon İçin Kullanılan Skala

Uygulamalar şu sıra ile yapılmıştır: İlk olarak, dijital fotoğraf makinesiyle alınan görüntüler kaydedilmiştir. İkinci işlemde, bilgisayara aktarılan görüntüler görüntü işleme programında gerekli kalibrasyonlar yapıldıktan sonra çeşitli vücut ölçüleri alınmıştır. Üçüncü işlemde, görüntüler üzerinden alınan çeşitli vücut ölçüleri istatistik JMP programıyla analiz edilmiştir.

3.2.2. Hayvanların Vücut Ölçülerinin Alınması

Sığırlardan alınan yükseklik ve uzunluk ölçülerinde görüntü işleme programı kullanılmıştır ve aşağıda açıklaması verilen ölçümler alınmıştır.

Vücut çevresi : fotoğraftaki vücut izdüşüm bölgesi

Cidago yüksekliği : cidagonun en yüksek noktasında yere dik inen hattın uzunluğudur.

Vücut uzunluğu : omuz ucundan, oturak yumrusuna kadar olan meyilli hat.

Gövde uzunluğu : omuz ucundan oturak yumrusuna kadar olan yere paralel hat.

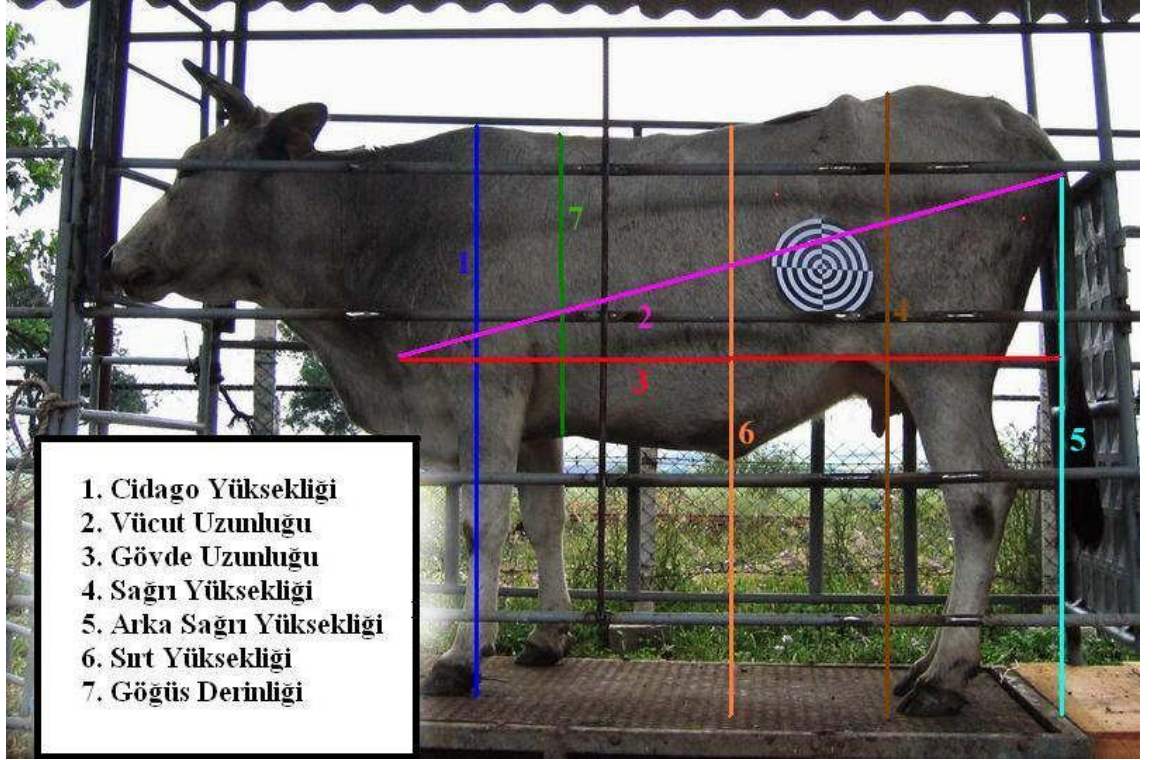
Sağrı yüksekliği : acez omurlarının en yüksek noktasından, yere kadar olan yükseklik.

Arka sağrı yüksekliği : oturak yumrusundan yere kadar olan yükseklik

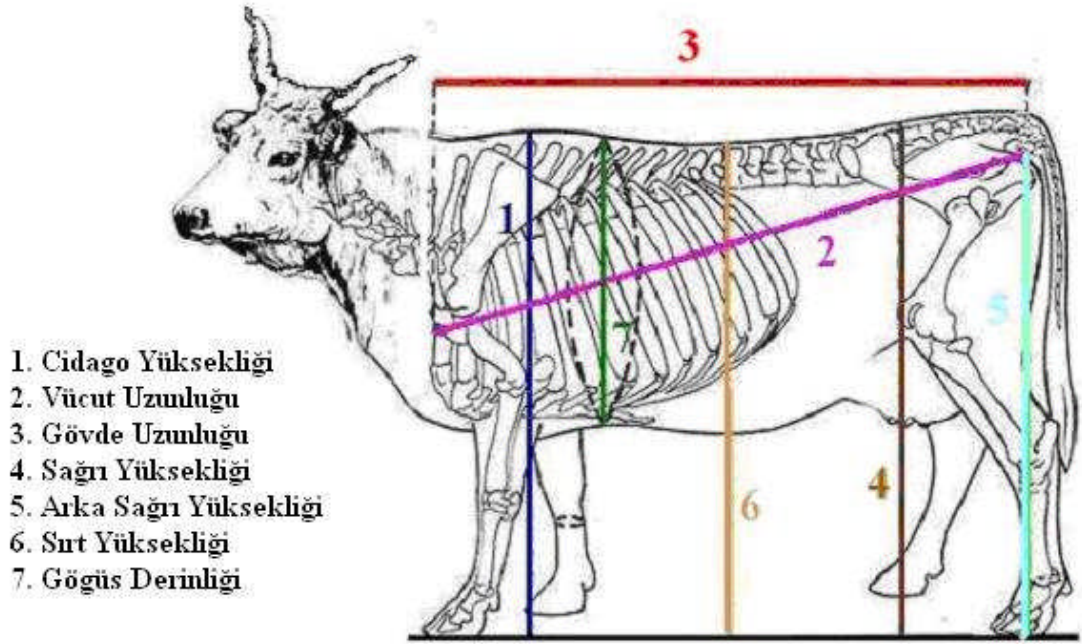
Sırt yüksekliği : son sırt omurunun dikensi çıkıntısından yere kadar olan uzaklık.

Göğüs derinliği : cidagonun en yüksek noktasından, göğüs kemiğine kadar olan mesafe

Şekil 4 ve Şekil 5’ te vücut ölçülerinin alındığı yerler hayvan şekli üzerinde gösterilmiştir.



Şekil 4. Boz Step Sığırının Ölçüm Noktaları ve Kalibrasyon Skalası



Şekil 5. Boz Step Sığırının Şematik Ölçüm Noktaları

3.2.3. İstatistik Analizler

Araştırmada, istatistiksel analiz olarak canlı ağırlıkla çeşitli vücut ölçüleri arasındaki korelasyon katsayıları ve regresyon denklemleri hesaplanmıştır.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Boz step sığırlarının canlı ağırlıkları ile vücut ölçüleri arasında hesaplanan korelasyon katsayıları vücut çevresi = 0,83, cidago yüksekliği = 0,81, vücut uzunluğu = 0,87, gövde uzunluğu = 0,86, sağrı yüksekliği = 0,79, arka sağrı yüksekliği = 0,75, sırt yüksekliği = 0,77, göğüs derinliği = 0,82 bulunmuştur.

Yapılan araştırmada, vücut ölçülerinden yararlanarak oluşturulan denklemlerde linear regresyon denklemlerinden yararlanılmıştır. Bilindiği gibi bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki linear ilişki, korelasyon katsayısı ve regresyon denklemi ile ifade edilmektedir.

4.1. MATERYELE İLİŞKİN İSTATİSTİKİ VERİLER

Canlı ağırlık tahmininde kullanılan çeşitli vücut ölçüleri ve bu ölçülerle canlı ağırlık arasındaki ilişkilere ait belirtme katsayıları, korelasyon katsayıları ve regresyon denklemleri aşağıda ayrı konu başlıkları altında incelenmiştir.

Canlı ağırlığı incelenen materyelde, görüntü işleme programı ile hesaplanan çeşitli vücut ölçüleri Çizelge 2.'de verilmiştir.

Çizelge 2. Canlı Ağırlığı İncelenen Materyalde Hesaplanan Çeşitli Vücut Ölçüleri

HAYVAN NO	C.A. (gr)	VÜCUT ÇEV. (cm)	CİDAGO YÜK. (cm)	VÜCUT UZ. (cm)	GÖVDE UZ. (cm)	SAĞRI YÜK. (cm)	ARKA SAĞRI YÜK. (cm)	SIRT YÜK. (cm)	GÖĞÜS DER. (cm)
1	314,0	687,7	108,7	126,1	129,7	119,4	102,0	111,9	57,4
2	275,0	649,2	108,7	115,9	120,4	115,5	101,2	110,4	55,9
3	386,0	697,3	110,2	123,9	126,7	125,4	110,2	124,1	58,5
4	224,5	606,9	97,7	105,9	108,0	102,1	80,5	100,5	52,1
5	357,5	723,2	116,5	134,3	136,1	123,7	102,4	120,9	63,9
6	332,0	706,1	116,3	117,1	121,0	125,0	104,6	126,7	62,3
7	319,0	681,2	119,1	122,5	126,4	124,4	105,0	126,2	67,3
8	332,0	721,5	120,9	133,7	136,1	127,0	105,4	124,5	62,9
9	348,0	691,5	112,3	122,5	126,0	123,3	100,9	121,3	63,3
10	350,0	668,1	112,8	131,1	134,6	122,3	104,3	119,3	60,3
11	313,0	694,7	103,9	118,0	122,6	111,4	95,5	107,6	56,3
12	371,0	724,0	108,5	131,8	136,4	124,6	109,9	118,3	61,9
13	354,0	693,7	122,2	133,1	138,2	136,4	114,5	137,2	68,1
14	283,5	657,7	106,9	110,9	118,0	116,6	100,0	114,8	58,5
15	354,5	742,4	107,8	122,6	126,9	117,5	101,9	114,2	56,4
16	306,5	705,2	110,0	126,5	133,2	119,0	104,9	115,0	57,5
17	249,0	757,9	102,9	104,5	110,0	108,8	92,3	105,5	55,0
18	279,5	630,1	114,7	123,1	127,0	134,1	112,3	128,3	62,3
19	224,0	645,2	107,7	123,6	128,0	111,0	95,7	109,9	57,8
20	267,0	697,4	111,7	128,8	132,9	124,1	102,1	118,8	62,3
21	297,5	683,8	108,3	125,3	131,1	114,4	100,8	113,8	57,3
22	201,5	637,9	103,2	96,4	101,9	116,0	100,6	114,0	54,1
23	153,5	609,3	99,9	101,1	107,0	110,2	97,6	108,6	49,5
24	299,5	657,1	106,5	113,0	119,7	123,0	103,1	117,0	57,7
25	257,0	684,6	103,7	103,9	111,3	113,0	98,8	112,1	56,3
26	222,0	642,9	107,0	108,0	115,5	116,9	103,2	111,6	54,2
27	164,5	574,3	98,6	101,7	107,9	108,0	93,6	105,1	51,6
28	133,5	554,7	90,5	89,6	95,1	97,9	85,0	85,0	46,1
29	149,5	539,3	96,0	97,2	103,5	103,5	89,3	103,5	52,7
30	132,0	558,9	93,4	86,8	91,5	96,8	80,9	95,0	45,7

Holstein ve Esmer sığır ırklarının canlı ağırlık ve çeşitli vücut ölçülerinin ortalamaları Çizelge 3.' te verilmiştir (Konak, 1991).

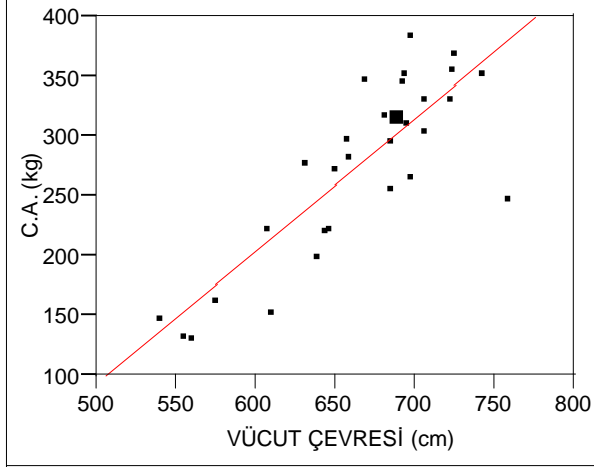
Çizelge 3. Holstein ve Esmer Sığır Irklarının Canlı Ağırlık ve Çeşitli Vücut Ölçülerinin Ortalamaları

	IRK	n (Adet)	\bar{X} (Ortalama)	$S\bar{X}$ (Örneğin standart hatası)
Canlı Ağırlık	Holstein	412	413,6 kg	± 6,55
	Esmer	44	362,3 kg	± 23,62
Kuyruk Sokumu	Holstein	456	129,3 cm	± 0,45
Sağrı Yüksekliği	Holstein	412	127,8 cm	± 0,47
	Esmer	44	123,7 cm	± 1,60
Sırt Yüksekliği	Holstein	456	123,9 cm	± 0,48
Cidago Yüksekliği	Holstein	456	121,2 cm	± 0,50
	Esmer	44	116,2 cm	± 1,69
Omuz Yüksekliği	Holstein	456	81,7 cm	± 0,28
Göğüs Çevresi	Holstein	456	174,5 cm	± 1,09
	Esmer	44	165,1 cm	± 3,88
Vücut Uzunluğu	Holstein	456	141,0 cm	± 0,74
	Esmer	44	135,9 cm	± 2,98

Kaynak : Konak, (1991)

4.1.1. Canlı Ağırlıkla Vücut Çevresinin İlişkisi

Şekil 6.' de Canlı Ağırlıkla Vücut Çevresinin Linear İlişkisini gösteren grafik verilmiştir.



Şekil 6. Canlı Ağırlıkla Vücut Çevresinin Linear İlişkisi

Çizelge 4.' de denemeye alınan 30 baş Boz step tipi dişi sığırlarında canlı ağırlık ve vücut çevresinin ilişkisine ait belirtme katsayısı, korelasyon katsayısı, regresyon denklemi verilmiştir.

Çizelge 4. Canlı Ağırlıkla Vücut Çevresinin İlişkisi

n	30
R ² (Belirtme Katsayısı)	0,70
r (Korelasyon Katsayısı)	0,83
Regresyon Denklemi	C.A. (Kg) = -465,66 + 1,12 Vücut Çevresi (cm)
P	<.001

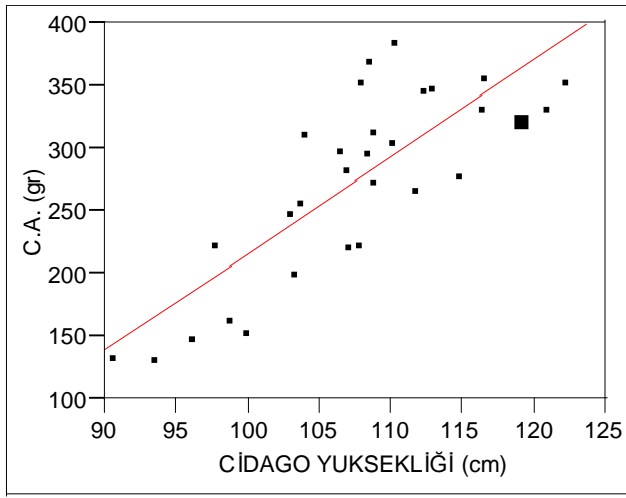
Çizelge 4. incelendiğinde, Boz step tipi dişi sığırlarında canlı ağırlık ve vücut çevresi arasında fenotipik korelasyonların (r=0,83) yüksek düzeylerde gerçekleştiği

görülmektedir ve araştırılan materyallerin vücut çevresi ölçümlerinden yararlanılarak, canlı ağırlık tahminlerini sağlayan aşağıdaki regresyon denklemi geliştirilmiştir;

$$\text{C.A. (Kg)} = -465,66 + 1,12 \text{ Vücut Çevresi (cm)}$$

4.1.2. Canlı Ağırlıkla Cidago Yüksekliğinin İlişkisi

Şekil 7.' de canlı ağırlıkla cidago yüksekliğinin linear ilişkisini gösteren grafik verilmiştir.



Şekil 7. Canlı Ağırlıkla Cidago Yüksekliğinin Linear İlişkisi

Çizelge 5.' de denemeye alınan 30 baş Boz step tipi dişi sığırında canlı ağırlık ve cidago yüksekliğinin ilişkisine ait belirtme katsayısı, korelasyon katsayısı, regresyon denklemi verilmiştir.

Çizelge 5. Canlı Ağırlıkla Cidago Yüksekliğinin İlişkisi

n	30
R ² (Belirtme Katsayısı)	0,65
r (Korelasyon Katsayısı)	0,81
Regresyon Denklemi	C.A. (Kg) = -561,25 + 7,78 Cidago Yüksekliği (cm)
P	<.001

Çizelge 5. incelendiğinde canlı ağırlık ile cidago yüksekliğinin arasında yüksek düzeylerde ($r=0,81$) korelasyon varlığı belirlenmiştir ve araştırılan materyallerin cidago ölçümlerinden yararlanılarak, canlı ağırlık tahminlerini sağlayan aşağıdaki regresyon denklemi geliştirilmiştir;

$$C.A. (Kg) = -561,25 + 7,78 \text{ Cidago Yüksekliği (cm)}$$

Türkiye’de yetiştirilen sığır ırklarının ergin canlı ağırlıkları ve cidago yükseklikleri çizelge 6.’da verilmiştir (Kumlu, 1999).

Çizelge 6. Türkiye’de yetiştirilen sığır ırklarında ergin canlı ağırlıkları ve cidago yükseklikleri

İrk	Ağırlığı (kg)	Yüksekliği (cm)
Yerlikara	200	110
Yerlisarı	200	110
DAK	250	115
Boz ırk	300	120
Kilis	400	135
Holstein	600	135
Esmer	600	130
Simmental	600	130
Jersey	300	120

Kaynak : Kumlu, (1999)

Bazı araştırmacılar tarafından cidago yüksekliği ile canlı ağırlık arasında bulunan korelasyon katsayıları çizelge 7’ de verilmiştir (Konak, 1991).

Çizelge 7. Çeşitli araştırmacılar tarafından cidago yüksekliği ile canlı ağırlık arasında bulunan korelasyon katsayıları

Materyal	Hayvan Sayısı	r	Araştırmacı
Siyah Alaca	10921	0,989	DAVIS ve Arkadaşları (1937)
Jersey	-	0,989	
Guersay	-	0,988	
Ayrshire	-	0,987	
Doğu Anadolu Kırmızısı	1046	0,898	EKER (1958)
Siyah Alaca	-	0,800	PLOHINSKII ve MASTTEROVA (1935)
Sütçü Shorthorn	-	0,730	BRAUDE ve WALKTERS (1949)
Siyah Alaca	111	0,761	AKMAN (1982)
Kilis Tipi Güney Sarı Kırmızı	743	0,751	KÖSE (1984)
Esmer	88	0,612	AKMAN (1982)
Caracu	-	0,570	VIEGA (1939)
Çek Alaca	-	0,550	PRIBYL (1971)
Gir Sığın	-	0,450	QURESHI (1980)
Macar Siyah-Alaca	-	0,420	KOROM (1975)
Karışık Irk	80	0,380	GREGORY (1933)
İtalyan Esmer	-	0,370	MOLOSSINI (1971)
Macaristan Sütçü Esmer	451	0,363	ROZE (1967)
Gir Sığın	-	0,290	RATHI (1976)

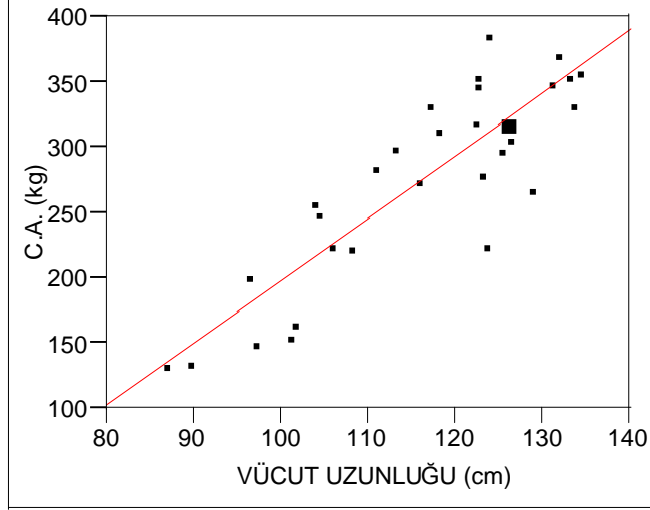
Kaynak : Konak, (1991).

Konak (1991)'in yaptığı araştırmada, cidago yüksekliği ve göğüs çevresi ölçümlerinden yararlanılarak, canlı ağırlığın tahminin sağlayan;

C.A. = - 638,4 + 1,92 Cidago Yüksekliği + 4,66 Göğüs Çevresi ± 45,2
regresyon denklemini geliştirmiştir.

4.1.3. Canlı Ağırlıkla Vücut Uzunluğunun İlişkisi

Şekil 8.' da canlı ağırlıkla vücut uzunluğunun linear ilişkisini gösteren grafik verilmiştir.



Şekil 8. Canlı Ağırlıkla Vücut Uzunluğunun Linear İlişkisi

Çizelge 8.' de denemeye alınan 30 baş Boz step tipi dişi sığırında canlı ağırlık ve vücut uzunluğunun ilişkisine ait belirtme katsayısı, korelasyon katsayısı, regresyon denklemi verilmiştir.

Çizelge 8. Canlı Ağırlıkla Vücut Uzunluğunun İlişkisi

n	30
R ² (Belirtme Katsayısı)	0,76
r (Korelasyon Katsayısı)	0,87
Regresyon Denklemi	C.A. (Kg) = -279,99 + 4,79 Vücut Uzunluğu (cm)
P	<.001

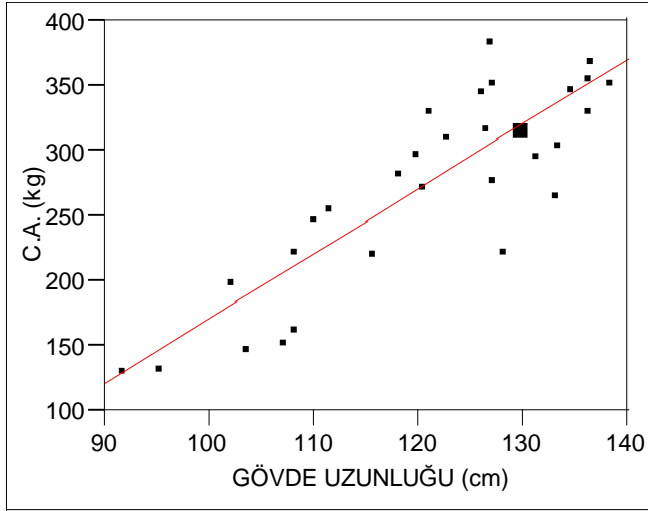
Çizelge 8. incelendiğinde, Boz step tipi dişi sığırlarında canlı ağırlık ve vücut uzunluğunun arasında fenotipik korelasyonların (r=0,87) yüksek düzeylerde gerçekleştiği görülmektedir ve araştırılan materyallerin vücut uzunluğu ölçümlerinden

yaralanılarak, canlı ağırlık tahminlerini sağlayan aşağıdaki regresyon denklemi geliştirilmiştir;

$$C.A. (Kg) = -279,99 + 4,79 \text{ Vücut Uzunluğu (cm)}$$

4.1.4. Canlı Ağırlıkla Gövde Uzunluğunun İlişkisi

Şekil 9.' de canlı ağırlıkla gövde uzunluğunun linear ilişkisini gösteren grafik verilmiştir.



Şekil 9. Canlı Ağırlıkla Gövde Uzunluğunun Linear İlişkisi

Çizelge 9.' da denemeye alınan 30 baş Boz step tipi dişi sığırında canlı ağırlık ve gövde uzunluğunun ilişkisine ait belirtme katsayısı, korelasyon katsayısı, regresyon denklemi verilmiştir.

Çizelge 9. Canlı Ağırlıkla Gövde Uzunluğunun İlişkisi

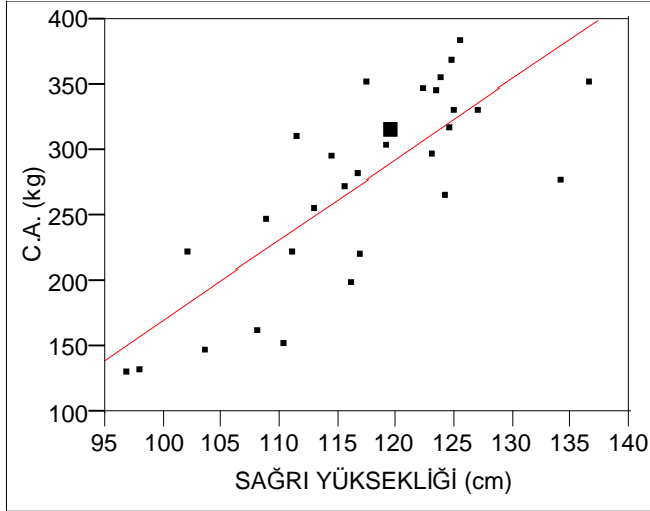
n	30
R ² (Belirtme Katsayısı)	0,74
r (Korelasyon Katsayısı)	0,86
Regresyon Denklemi	C.A. (Kg) = -327,45 + 4,99 Gövde Uzunluğu (cm)
P	<.001

Çizelge 9. incelendiğinde, Boz step tipi dişi sığırlarında canlı ağırlık ve gövde uzunluğu arasında fenotipik korelasyonların ($r=0,86$) yüksek düzeylerde gerçekleştiği görülmektedir ve araştırılan materyallerin gövde uzunluğu ölçümlerinden yararlanılarak, canlı ağırlık tahminlerini sağlayan aşağıdaki regresyon denklemi geliştirilmiştir;

$$C.A. (Kg) = -327,45 + 4,99 \text{ Gövde Uzunluğu (cm)}$$

4.1.5.Canlı Ağırlıkla Sağrı Yüksekliğinin İlişkisi

Şekil 10.' de canlı ağırlıkla sağrı yüksekliğinin linear ilişkisini gösteren grafik verilmiştir.



Şekil 10. Canlı Ağırlıkla Sağrı Yüksekliğinin Linear İlişkisi

Çizelge 10.' da denemeye alınan 30 baş Boz step tipi dişi sığırında canlı ağırlık ve sağrı yüksekliğinin ilişkisine ait belirtme katsayısı, korelasyon katsayısı, regresyon denklemi verilmiştir.

Çizelge 10. Canlı Ağırlıkla Sağrı Yüksekliğinin İlişkisi

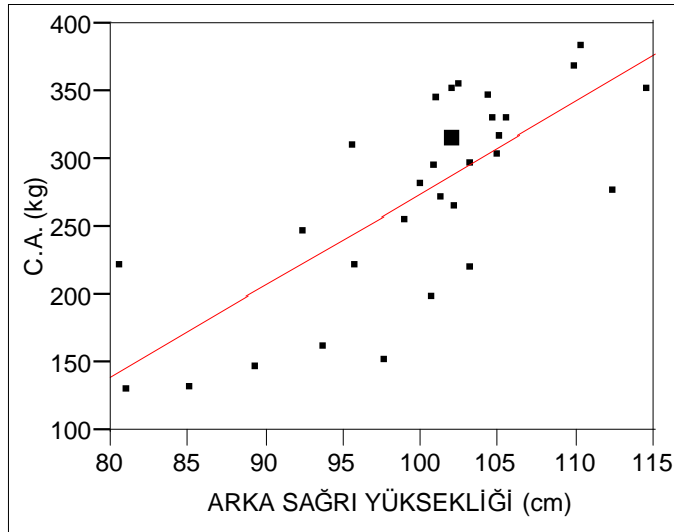
n	30
R ² (Belirtme Katsayısı)	0,63
r (Korelasyon Katsayısı)	0,79
Regresyon Denklemi	C.A. (Kg) = -445,62 + 6,16 Sağrı Yüksekliği (cm)
P	<.001

Çizelge 10. incelendiğinde, Boz step tipi dişi sığırlarında canlı ağırlık ve sağrı yüksekliği arasında fenotipik korelasyonların (r=0,79) yüksek düzeylerde gerçekleştiği görülmektedir ve araştırılan materyallerin sağrı yüksekliği ölçümlerinden yararlanılarak, canlı ağırlık tahminlerini sağlayan aşağıdaki regresyon denklemi geliştirilmiştir;

$$\text{C.A. (Kg)} = -445,62 + 6,16 \text{ Sağrı Yüksekliği (cm)}$$

4.1.6. Canlı Ağırlıkla Arka Sağrı Yüksekliğinin İlişkisi

Şekil 11' de canlı ağırlıkla arka sağrı yüksekliğinin linear ilişkisini gösteren grafik verilmiştir.

**Şekil 11. Canlı Ağırlıkla Arka Sağrı Yüksekliğinin Linear İlişkisi**

Çizelge 11.' de denemeye alınan 30 baş Boz step tipi dişi sığırında canlı ağırlık ve arka sağrı yüksekliğinin ilişkisine ait belirtme katsayısı, korelasyon katsayısı, regresyon denklemi verilmiştir.

Çizelge 11. Canlı Ağırlıkla Arka Sağrı Yüksekliğinin İlişkisi

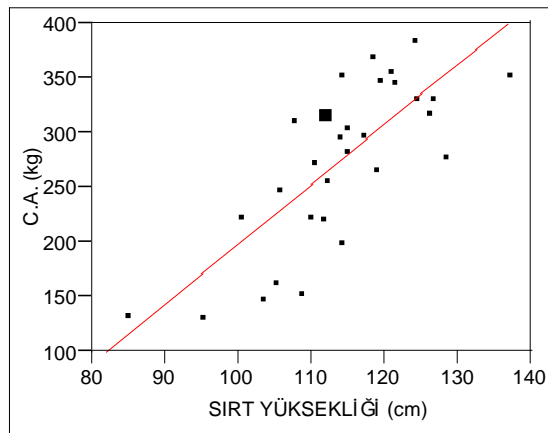
n	30
R ² (Belirtme Katsayısı)	0,56
r (Korelasyon Katsayısı)	0,75
Regresyon Denklemi	C.A. (Kg) = -408,48 + 6,84 Arka Sağrı Yüksekliği
P	<.001

Çizelge 11. incelendiğinde, Boz step tipi dişi sığırlarında canlı ağırlık ve arka sağrı yüksekliğinin arasında fenotipik korelasyonların (r=0,75) yüksek düzeylerde gerçekleştiği görülmektedir ve araştırılan materyallerin arka sağrı yüksekliğinin ölçümlerinden yararlanılarak, canlı ağırlık tahminlerini sağlayan aşağıdaki regresyon denklemi geliştirilmiştir;

$$C.A. (Kg) = -408,48 + 6,84 \text{ Arka Sağrı Yüksekliği}$$

4.1.7. Canlı Ağırlıkla Sırt Yüksekliğinin İlişkisi

Şekil 12.' da canlı ağırlıkla sırt yüksekliğinin linear ilişkisini gösteren grafik verilmiştir.



Şekil 12. Canlı Ağırlıkla Sırt Yüksekliğinin Linear İlişkisi

Çizelge 12.' de denemeye alınan 30 baş Boz step tipi dişi sığırında canlı ağırlık ve sırt yüksekliğinin ilişkisine ait belirtme katsayısı, korelasyon katsayısı, regresyon denklemi verilmiştir.

Çizelge 12. Canlı Ağırlıkla Sırt Yüksekliğinin İlişkisi

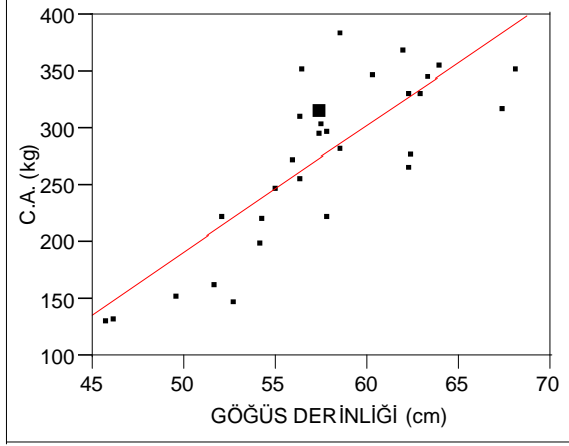
n	30
R ² (Belirtme Katsayısı)	0,59
r (Korelasyon Katsayısı)	0,77
Regresyon Denklemi	C.A. (Kg) = -350,46 + 5,45 Sırt Yüksekliği (cm)
P	<.001

Çizelge 12. incelendiğinde, Boz step tipi dişi sığırlarında canlı ağırlık ve sırt yüksekliği arasında fenotipik korelasyonların (r=0,77) yüksek düzeylerde gerçekleştiği görülmektedir ve araştırılan materyallerin sırt yüksekliği ölçümlerinden yararlanılarak, canlı ağırlık tahminlerini sağlayan aşağıdaki regresyon denklemi geliştirilmiştir;

$$C.A. (Kg) = -350,46 + 5,45 \text{ Sırt Yüksekliği (cm)}$$

4.1.8. Canlı Ağırlıkla Göğüs Derinliğinin İlişkisi

Şekil 13.' de canlı ağırlıkla göğüs derinliğinin linear ilişkisini gösteren grafik verilmiştir.



Şekil 13. Canlı Ağırlıkla Göğüs Derinliğinin Linear İlişkisi

Çizelge 13.' de denemeye alınan 30 baş Boz step tipi dişi sığırında canlı ağırlık ve göğüs derinliğinin ilişkisine ait belirtme katsayısı, korelasyon katsayısı, regresyon denklemi verilmiştir.

Çizelge 13. Canlı Ağırlıkla Göğüs Derinliğinin İlişkisi

n	30
R ² (Belirtme Katsayısı)	0,67
r (Korelasyon Katsayısı)	0,82
Regresyon Denklemi	C.A. (Kg) = -368,39 + 11,19 Göğüs Derinliği (cm)
P	<.001

Çizelge 13. incelendiğinde, Boz step tipi dişi sığırlarında canlı ağırlık ve göğüs derinliği arasında fenotipik korelasyonların ($r=0,82$) yüksek düzeylerde gerçekleştiği görülmektedir ve araştırılan materyallerin göğüs derinliği ölçümlerinden yararlanılarak, canlı ağırlık tahminlerini sağlayan aşağıdaki regresyon denklemi geliştirilmiştir;

$$C.A. (Kg) = -368,39 + 11,19 \text{ Göğüs Derinliği (cm)}$$

Çeşitli araştırmacılar tarafından ölçülen canlı ağırlık ve göğüs çevresi arasında bulunan korelasyon katsayıları çizelge 14' te verilmiştir.

Çizelge 14. Canlı ağırlık ile göğüs çevresi arasında, çeşitli araştırmacılar tarafından bulunan korelasyon katsayıları

Materyal	Hayvan Sayısı	r	Araştırmacı
Siyah-Alaca	4689	0,992	BRODY ve Arkadaşları (1937)
Siyah-Alaca	10921	0,992	DAVIS ve Arkadaşları (1937)
Ayrshire	-	0,990	
Guersay	-	0,898	
Jersey	-	0,982	
Siyah-Alaca ve Guersay	-	0,980	BRANTON ve SALISBURY (1946)
Singhala	-	0,970	BAGOT (1954)
Hindistan Haryana Sığırısı	-	0,970	BATHI (1980)
Kilis Tipi Güney Sarı Kırmızı	743	0,934	KÖSE (1984)
Hereford ve A.A . Boğaları	-	0,930	WANDERSTOCK ve Arkadaşları (1946)
Esmer	87	0,902	AKMAN (1982)
Doğu Anadolu Kırmızısı	1046	0,920	EKER(1958)
Danimarka Kırmızısı	-	0,760	NIELSEN (1974)
Macaristan Siyah-Alaca	451	0,700	BOZE (1967)
Çek Alaca	-	0,692	PRIBYL (1971)
Siyah-Alaca	-	0,660	HARBECK (1982)
Macar Siyah-Alaca	-	0,650	KOROM (1975)
Siyah-Alaca	106	0,552	AKMAN (1982)

Kaynak : Konak, (1991).

Bazı araştırmacılar, göğüs çevresi ölçümlerinden yararlanarak canlı ağırlık tahminini sağlayan çeşitli cetveller hazırlamışlardır. Canlı ağırlık tahmininde kullanılan Soysal vd. (1991)'nin hazırladığı cetvel Çizelge 15' te verilmiştir.

Çizelge 15. Süt sığırlarının göğüs çevresi ölçümünden (cm) yararlanarak ağırlıkların tahmini cetveli

Göğüs Çevresi (cm)	Ağırlık (Kg)	Göğüs Çevresi (cm)	Ağırlık (Kg)	Göğüs Çevresi (cm)	Ağırlık (Kg)
66,0	36	123,5	170	181,0	485
68,5	38	126,0	179	183,5	504
71,0	40	128,5	188	186,0	523
73,5	43	131,0	197	188,5	543
76,0	46	133,5	207	191,0	563
78,5	49	136,0	217	193,5	583
83,5	58	141,0	239	198,5	625
86,0	67	143,5	250	201,0	646
88,5	67	146,0	263	203,5	667
91,0	72	148,5	275	206,0	688
93,5	82	153,5	303	211,0	729
98,5	87	156,0	318	213,5	753
101,0	94	158,5	332	216,0	777
103,5	102	161,0	343	218,5	800
106,0	109	163,5	363	223,5	800
108,5	117	166,0	379	226,0	848
111,0	125	168,5	395	228,5	872
113,5	133	171,0	412	230,0	896
116,0	142	173,5	429		
118,5	152	176,0	448		
121,0	161	178,5	466		

Kaynak : Soysal, (1991)

Konak, (1991)'ın bildirdiğine göre Eker (1958), canlı ağırlıkla göğüs çevresi arasındaki korelasyon katsayısını 0,92 olarak tespit etmiş ve göğüs çevresi 123 – 182 cm arasındaki olan hayvanlar için; regrasyon denlemini $C.A. = 4,4 \text{ Göğüs Çevresi} - 411,0$ olarak oluşturmuştur. Tomar (1971), Hindistan' da Havrana Sığır ırkında göğüs

çevresi, karın çevresi, vücut uzunluğu, cidago yüksekliği ve arka sağrı yüksekliği ölçümlerinden yararlanarak canlı ağırlık tahmini için $C.A. = 4,31$ Göğüs Çevresi - 383 regresyon denklemi çıkarmıştır. Köse (1984).Kilis Tipi Güney Sarı Kırmızı, F_1 (Güney Sarı Kırmızısı ile Siyah Alaca Melezi), Doğu Anadolu Kırmızısı ve Doğu Anadolu Kırmızısı Melezleri üzerinde yaptığı araştırmada aşağıdaki geliştirdiği formüllerin canlı ağırlığın tahmininde yeterli olacağını bildirmiştir

Konak, (1991)'ın bildirdiğine göre Boda (1967), yaptığı bir araştırmada, besiye alınan 150 tosunun göğüs çevresi ölçümlerinden yararlanılarak, canlı ağırlığın tahminin sağlayan

Göğüs çevresi 147 – 165 cm. olan hayvanlar için;

$$C.A. = 6,12 \text{ Göğüs Çevresi} - 618,06$$

Göğüs Çevresi 166 – 196 cm olan hayvanlar için;

$$C.A. = 7,27 \text{ Göğüs Çevresi} - 813,7$$

yukarıdaki regresyon denklemlerini geliştirmiştir

GSK+DAK+DAKM (erkek)	için	$C.A. = - 340,9 + 3,985 \text{ Göğüs Çevresi} \pm 26,4$
GSK (dişi)	için	$C.A. = - 621,4 + 5,609 \text{ Göğüs Çevresi} \pm 36,8$
$F_1 + G_1$ (erkek)	için	$C.A. = - 436,5 + 4,668 \text{ Göğüs Çevresi} \pm 25,4$
$F_1 + G_1$ (dişi)	için	$C.A. = - 727,4 + 6,227 \text{ Göğüs Çevresi} \pm 41,3$

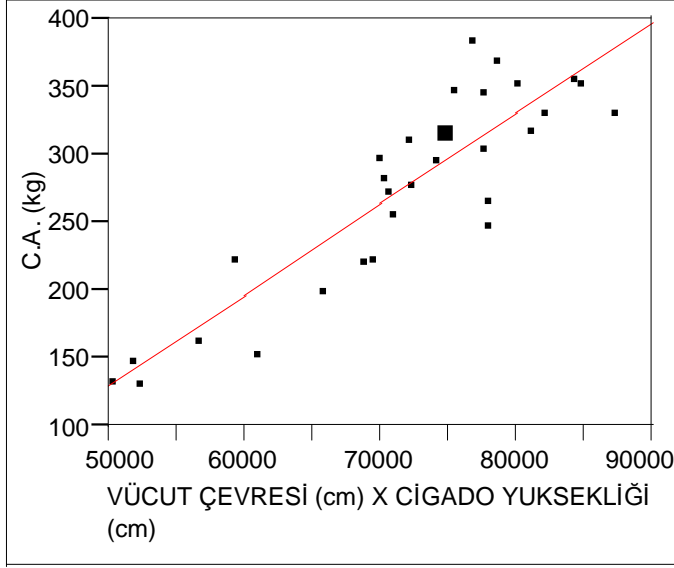
Konak (1991), yaptığı araştırmada, göğüs çevresi ölçümlerinden yararlanılarak, canlı ağırlığın tahminin sağlayan;

$$C.A. = -548,1 + 5,48 \text{ Göğüs Çevresi} \pm 45,9$$

regresyon denklemini geliştirmiştir.

4.1.9.Canlı Ağırlıkla Vücut Çevresi X Cigado Yüksekliğinin İlişkisi

Şekil 14.' de canlı ağırlıkla vücut çevresi x cigado yüksekliğinin linear ilişkisini gösteren grafik verilmiştir.



Şekil 14. Canlı Ağırlıkla Vücut Çevresi X Cigado Yüksekliğinin Linear İlişkisi

Çizelge 16’ de denemeye alınan 30 baş Boz step tipi dişi sığırında canlı ağırlık ve vücut çevresi x cigado yüksekliğinin ilişkisine ait belirtme katsayısı, korelasyon katsayısı, regresyon denklemi verilmiştir.

Çizelge 16. Canlı Ağırlıkla Vücut Çevresi X Cigado Yüksekliğinin İlişkisi

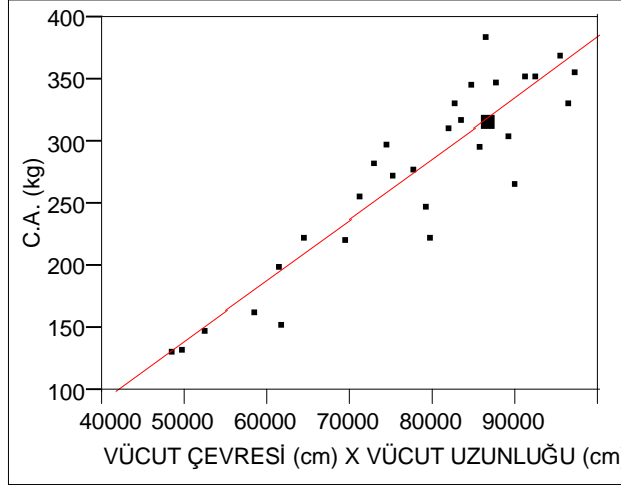
n	30
R ² (Belirtme Katsayısı)	0,80
r (Korelasyon Katsayısı)	0,89
Regresyon Denklemi	C.A. (Kg) = -206,37 + 0,007 Vücut Çevresi (cm) X Cigado Yüksekliği (cm)
P	<.001

Çizelge 16. incelendiğinde, Boz step tipi dişi sığırlarında canlı ağırlık ve vücut çevresi x cigado yüksekliğinin arasında fenotipik korelasyonların (r=0,89) yüksek düzeylerde gerçekleştiği görülmektedir ve araştırılan materyallerin vücut çevresi x cigado yüksekliğinin ölçümlerinden yararlanılarak, canlı ağırlık tahminlerini sağlayan aşağıdaki regresyon denklemi geliştirilmiştir;

$$C.A. (Kg) = -206,37 + 0,007 \text{ Vücut Çevresi (cm) X Cigado Yüksekliği (cm)}$$

4.1.10. Canlı Ağırlıkla Vücut Çevresi X Vücut Uzunluğunun İlişkisi

Şekil 15.' de canlı ağırlıkla vücut çevresi x vücut uzunluğunun linear ilişkisini gösteren grafik verilmiştir.



Şekil 15. Canlı Ağırlıkla Vücut Çevresi X Vücut Uzunluğunun Linear İlişkisi

Çizelge 17.' de denemeye alınan 30 baş Boz step tipi dişi sığırında canlı ağırlık ve vücut çevresi x vücut uzunluğunun ilişkisine ait belirtme katsayısı, korelasyon katsayısı, regresyon denklemi verilmiştir.

Çizelge 17. Canlı Ağırlıkla Vücut Çevresi X Vücut Uzunluğunun İlişkisi

n	30
R ² (Belirtme Katsayısı)	0,84
r (Korelasyon Katsayısı)	0,92
Regresyon Denklemi	C.A. (Kg) = -106,40 + 0,005 Vücut Çevresi (cm) X Vücut Uzunluğu (cm)
P	<.001

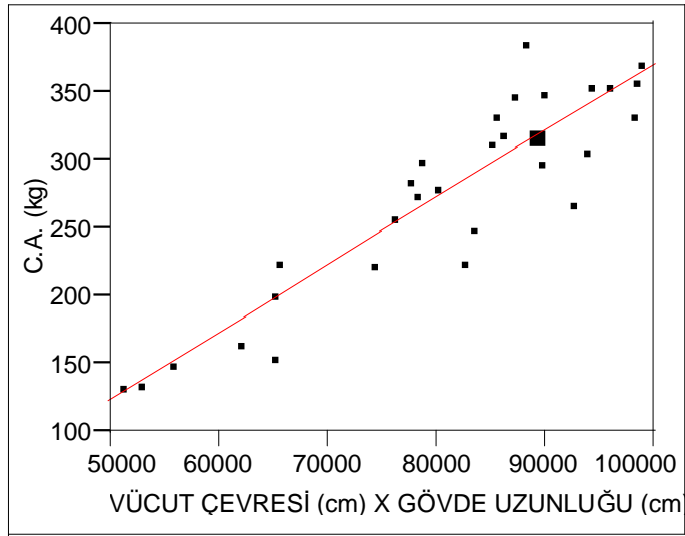
Çizelge 17. incelendiğinde, Boz step tipi dişi sığırlarında canlı ağırlık ve vücut çevresi x vücut uzunluğunun arasında fenotipik korelasyonların (r=0,92) yüksek düzeylerde gerçekleştiği görülmektedir ve araştırılan materyallerin vücut çevresi x

vücut uzunluğu ölçümlerinden yararlanılarak, canlı ağırlık tahminlerini sağlayan aşağıdaki regresyon denklemi geliştirilmiştir;

$$C.A. (Kg) = -106,40 + 0,005 \text{ Vücut Çevresi (cm)} \times \text{Vücut Uzunluğu (cm)}$$

4.1.11. Canlı Ağırlıkla Vücut Çevresi X Gövde Uzunluğunun İlişkisi

Şekil 16.' de canlı ağırlıkla vücut çevresi x gövde uzunluğunun linear ilişkisini gösteren grafik verilmiştir.



Şekil 16. Canlı Ağırlıkla Vücut Çevresi X Gövde Uzunluğunun Linear İlişkisi

Çizelge 18.' de denemeye alınan 30 baş Boz step tipi dişi sığırında canlı ağırlık ve vücut çevresi x gövde uzunluğunun ilişkisine ait belirtme katsayısı, korelasyon katsayısı, regresyon denklemi verilmiştir.

Çizelge 18. Canlı Ağırlıkla Vücut Çevresi X Gövde Uzunluğunun İlişkisi

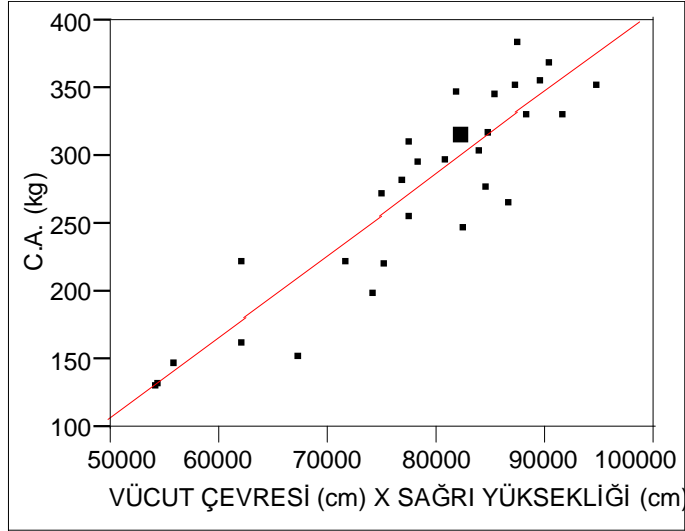
n	30
R ² (Belirtme Katsayısı)	0,83
r (Korelasyon Katsayısı)	0,91
Regresyon Denklemi	C.A. (Kg) = -124,77 + 0,005 Vücut Çevresi (cm) X Gövde Uzunluğu (cm)
P	<.001

Çizelge 18. incelendiğinde, Boz step tipi dişi sığırlarında canlı ağırlık ve vücut çevresi x gövde uzunluğunun arasında fenotipik korelasyonların ($r=0,91$) yüksek düzeylerde gerçekleştiği görülmektedir ve araştırılan materyallerin vücut çevresi x gövde uzunluğunun ölçümlerinden yararlanılarak, canlı ağırlık tahminlerini sağlayan aşağıdaki regresyon denklemi geliştirilmiştir;

$$C.A. (Kg) = -124,77 + 0,005 \text{ Vücut Çevresi (cm) X Gövde Uzunluğu (cm)}$$

4.1.12. Canlı Ağırlıkla Vücut Çevresi X Sağrı Yüksekliğinin İlişkisi

Şekil 17.' de canlı ağırlıkla vücut çevresi x sağrı yüksekliğinin linear ilişkisini gösteren grafik verilmiştir.



Şekil 17. Canlı Ağırlıkla Vücut Çevresi X Sağrı Yüksekliğinin İlişkisi

Çizelge 19.' de denemeye alınan 30 baş Boz step tipi dişi sığırında canlı ağırlık ve vücut çevresi x sağrı yüksekliğinin ilişkisine ait belirtme katsayısı, korelasyon katsayısı, regresyon denklemi verilmiştir.

Çizelge 19. Canlı Ağırlıkla Vücut Çevresi X Sağrı Yüksekliğinin İlişkisi

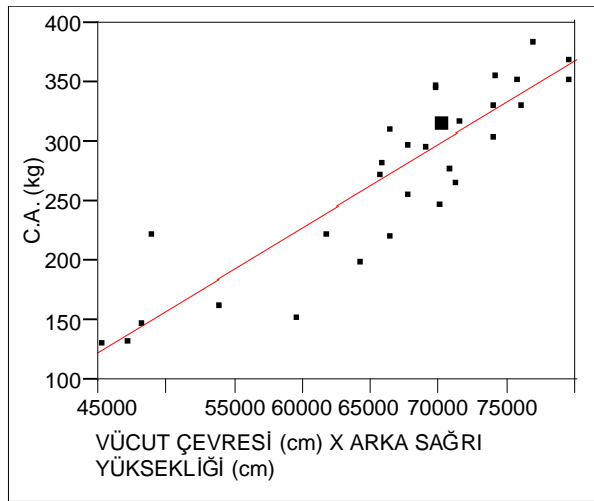
n	30
R ² (Belirtme Katsayısı)	0,82
r (Korelasyon Katsayısı)	0,91
Regresyon Denklemi	C.A. (Kg) = -196,96 + 0,006 Vücut Çevresi (cm) X Sağrı Yüksekliği (cm)
P	<.001

Çizelge 19. incelendiğinde, Boz step tipi dişi sığırlarında canlı ağırlık ve vücut çevresi x sağrı yüksekliğinin arasında fenotipik korelasyonların (r=0,91) yüksek düzeylerde gerçekleştiği görülmektedir ve araştırılan materyallerin vücut çevresi x sağrı yüksekliğinin ölçümlerinden yararlanılarak, canlı ağırlık tahminlerini sağlayan aşağıdaki regresyon denklemi geliştirilmiştir;

$$C.A. (Kg) = -196,96 + 0,006 \text{ Vücut Çevresi (cm) X Sağrı Yüksekliği (cm)}$$

4.1.13.Canlı Ağırlıkla Vücut Çevresi X Arka Sağrı Yüksekliği

Şekil 18.' de canlı ağırlıkla vücut çevresi x arka sağrı yüksekliğinin linear ilişkisini gösteren grafik verilmiştir.

**Şekil 18. Canlı Ağırlıkla Vücut Çevresi X Arka Sağrı Yüksekliği**

Çizelge 20.' de denemeye alınan 30 baş Boz step tipi dişi sığırında canlı ağırlık ve vücut çevresi x arka sağrı yüksekliğinin ilişkisine ait belirtme katsayısı, korelasyon katsayısı, regresyon denklemi verilmiştir.

Çizelge 20 . Canlı Ağırlıkla Vücut Çevresi X Arka Sağrı Yüksekliği

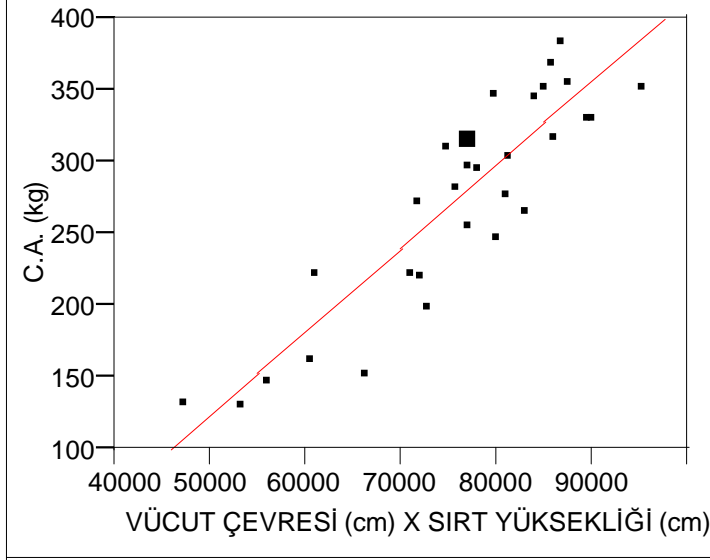
n	30
R ² (Belirtme Katsayısı)	0,79
r (Korelasyon Katsayısı)	0,89
Regresyon Denklemi	C.A. (Kg) = -193,06 + 0,007 Vücut Çevresi (cm) X Arka Sağrı Yüksekliği
P	<.001

Çizelge 20. incelendiğinde, Boz step tipi dişi sığırlarında canlı ağırlık ve vücut çevresi x arka sağrı yüksekliğinin arasında fenotipik korelasyonların (r=0,89) yüksek düzeylerde gerçekleştiği görülmektedir ve araştırılan materyallerin vücut çevresi x arka sağrı yüksekliği ölçümlerinden yararlanılarak, canlı ağırlık tahminlerini sağlayan aşağıdaki regresyon denklemi geliştirilmiştir;

$$C.A. (Kg) = -193,06 + 0,007 \text{ Vücut Çevresi (cm) X Arka Sağrı Yüksekliği}$$

4.1.14. Canlı Ağırlıkla Vücut Çevresi X Sırt Yüksekliğinin İlişkisi

Şekil 19.' de canlı ağırlıkla vücut çevresi x sırt yüksekliğinin linear ilişkisini gösteren grafik verilmiştir.



Şekil 19. Canlı Ağırlıkla Vücut Çevresi X Sırt Yüksekliğinin İlişkisi

Çizelge 21.' de denemeye alınan 30 baş Boz step tipi dişi sığırmada canlı ağırlık ve vücut çevresi x sırt yüksekliğinin ilişkisine ait belirtme katsayısı, korelasyon katsayısı, regresyon denklemi verilmiştir.

Çizelge 21. Canlı Ağırlıkla Vücut Çevresi X Sırt Yüksekliğinin Linear İlişkisi

n	30
R ² (Belirtme Katsayısı)	0,80
r (Korelasyon Katsayısı)	0,90
Regresyon Denklemi	C.A. (Kg) = -168,54 + 0,005 Vücut Çevresi (cm) X Sırt Yüksekliği (cm)
P	<.001

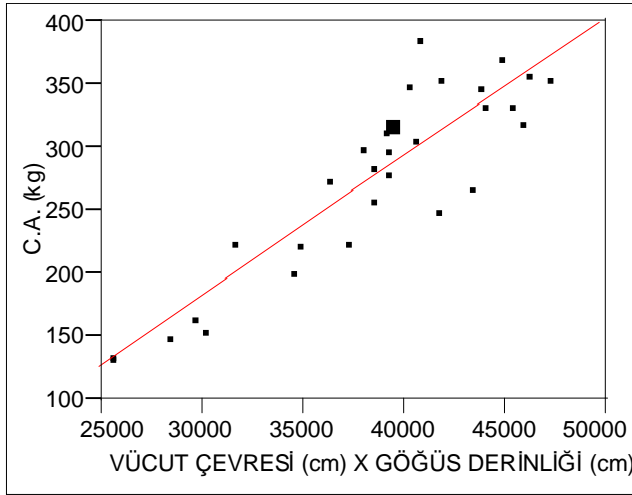
Çizelge 21. incelendiğinde, Boz step tipi dişi sığırlarında canlı ağırlık ve vücut çevresi x sırt yüksekliğinin arasında fenotipik korelasyonların (r=0,90) yüksek

düzeyleerde gerekleŖtiđi görülmektedir ve araŖtırılan materyallerin vücut çevresi x sırt yüksekliğinin ölçümlerinden yararlanılarak, canlı ağırlık tahminlerini sağlayan aŖađıdaki regresyon denklemi geliŖtirilmiŖtir;

$$C.A. (Kg) = -168,54 + 0,005 \text{ Vücut evresi (cm) X Sırt Yüksekliği (cm)}$$

4.1.15. Canlı Ağırlıkla Vücut evresi X Göğüs Derinliğinin İliŖkisi

Ŗekil 20.' de canlı ağırlıkla vücut çevresi x göğüs derinliğinin linear iliŖkisini gösteren grafik verilmiŖtir.



Ŗekil 20. Canlı Ağırlıkla Vücut evresi X Göğüs Derinliğinin İliŖkisi

Çizelge 22.' de denemeye alınan 30 baŖ Boz step tipi diŖi sığırında canlı ağırlık ve vücut çevresi x göğüs derinliğinin iliŖkisine ait belirtme katsayısı, korelasyon katsayısı, regresyon denklemi verilmiŖtir.

Çizelge 22. Canlı Ağırlıkla Vücut evresi X Göğüs Derinliğinin İliŖkisi

n	30
R ² (Belirtme Katsayısı)	0,81
r (Korelasyon Katsayısı)	0,90
Regresyon Denklemi	C.A. (Kg) = -152,46 + 0,011 Vücut evresi (cm) X Göğüs Derinliği (cm)
P	<.001

Çizelge 22. incelendiğinde, Boz step tipi dişi sığırlarında canlı ağırlık ve vücut çevresi x göğüs derinliğinin arasında fenotipik korelasyonların ($r=0,90$) yüksek düzeylerde gerçekleştiği görülmektedir ve araştırılan materyallerin vücut çevresi x göğüs derinliğinin yararlanılarak, canlı ağırlık tahminlerini sağlayan aşağıdaki regresyon denklemi geliştirilmiştir;

$$C.A. (Kg) = -152,46 + 0,011 \text{ Vücut Çevresi (cm) X Göğüs Derinliği (cm)}$$

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çizelge 23' de denemeye alınan 30 baş Boz step tipi dişi sığırlarında canlı ağırlık görüntü işleme programı kullanılarak elde edilmiş ve çeşitli vücut ölçülerinin ilişkilerine ait belirtme katsayıları, korelasyon katsayıları ve regresyon denklemleri verilmiştir.

Çizelge 23. Canlı Ağırlıkla Çeşitli Vücut Ölçüler Arasındaki İlişkiler

Özellik	N	R ²	r	Regrasyon Denklemi	P
Vücut Çev. (cm)	30	0,70	0,83	C.A. (Kg) = -465,66 + 1,12 Vücut Çev. (cm)	<.001
Cidago Yük. (cm)	30	0,65	0,81	C.A. (Kg) = -561,25 + 7,78 Cidago Yük. (cm)	<.001
Vücut Uz. (cm)	30	0,76	0,87	C.A. (Kg) = -279,99 + 4,79 Vücut Uz. (cm)	<.001
Gövde Uz. (cm)	30	0,74	0,86	C.A. (Kg) = -327,45 + 4,99 Gövde Uz. (cm)	<.001
Sağrı Yük. (cm)	30	0,63	0,79	C.A. (Kg) = -445,62 + 6,16 Sağrı Yük. (cm)	<.001
Arka Sağrı Yük. (cm)	30	0,56	0,75	C.A. (Kg) = -408,48 + 6,84 Arka Sağrı Yük. (cm)	<.001
Sırt Yük. (cm)	30	0,59	0,77	C.A. (Kg) = -350,46 + 5,45 Sırt Yük. (cm)	<.001
Göğüs Der. (cm)	30	0,67	0,82	C.A. (Kg) = -368,39 + 11,19 Göğüs Der. (cm)	<.001
Vücut Çev. (cm) X Cidago Yük.	30	0,80	0,89	C.A. (Kg) = -206,37 + 0,007 Vücut Çev. (cm) X Cidago Yük.(cm)	<.001
Vücut Çev. (cm) X Vücut Uz. (cm)	30	0,84	0,92	C.A. (Kg) = -106,40 + 0,005 Vücut Çev. (cm) X Vücut Uz. (cm)	<.001
Vücut Çev. (cm) X Gövde Uz. (Cm)	30	0,83	0,91	C.A. (Kg) = -124,77 + 0,005 Vücut Çev. (cm) X Gövde Uz. (cm)	<.001
Vücut Çev. (cm) X Sağrı Yük. (cm)	30	0,82	0,91	C.A. (Kg) = -196,96 + 0,006 Vücut Çev. (cm) X Sağrı Yük. (cm)	<.001
Vücut Çev. (cm) X Arka Sağrı Yük.(cm)	30	0,79	0,89	C.A. (Kg) = -193,06 + 0,007 Vücut Çev. (cm) X Arka Sağrı Yük.	<.001
Vücut Çev. (cm) X Sırt Yük. (cm)	30	0,80	0,90	C.A. (Kg) = -168,54 + 0,005 Vücut Çev. (cm) X Sırt Yük. (cm)	<.001
Vücut Çev. (cm) X Göğüs Der. (cm)	30	0,81	0,90	C.A. (Kg) = -152,46 + 0,011 Vücut Çev. (cm) X Göğüs Der. (cm)	<.001

Çizelge 23. incelendiğinde, canlı ağırlıkla en yüksek ilişkiye sahip ölçünün 0,92 korelasyon katsayısı ile vücut çevresi ve vücut uzunluğunun çarpımından elde edildiği görülmektedir. Canlı ağırlıkla en az ilişki ise 0,75 korelasyon katsayısı ile arka sağrı yüksekliği ölçümleri vermektedir.

Araştırmada elde edilen sonuçlar aşağıdaki şekilde kısaca değerlendirilmesi mümkündür

Denemede canlı ağırlıkla çeşitli vücut ölçüleri arasında istatistiki olarak ($P<0.01$) düzeyinde önemlilik saptanmıştır.

Araştırma sonucunda, sığırlarda canlı ağırlık tahmininde dijital görüntüler üzerinden saptanan vücut ölçülerinin kullanılmasının mümkün olduğu anlaşılmıştır. Ancak, ortaya konulan bu sonucun desteklenmesi için bu konuda daha fazla sayıda araştırmaların yapılmasında yarar vardır.

6. LİTERATÜR LİSTESİ

- ANONYMOUS., 2005.** <http://www.tiho-hannover.de/einricht/zucht/eaap/descript/877.htm>.
- AKTAN, S. 2004a.** Sayısal Görüntü Analizinin (Digital Image Analysis) Hayvancılıkta Kullanım Olanakları Ve Metodolojisi. 4. Ulusal Zootehni Bilim Kongresi, 01-03 Eylül 2004, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta. (http://4uzbk.sdu.edu.tr/4UZBK/HYB/4UZBK_025.pdf)
- AKTAN, S., 2004b.** Determining storage related egg quality changes via digital image analysis. South Agrican J.of Anim.Sci., 34(2), 70-74.
- AKTAN, S., 2004c.** Sayısal görüntü analizi yardımıyla taze ve depolanmış yumurtalarda kalite özelliklerinin belirlenmesi. Tavukçuluk Araştırma Dergisi, 5(2), xx-xx (Basımda).
- BALESTRA, G.F., P.NEGRETTI, R.TONIELLI, 1994.** AtH XLVIII Conv.Naz.Soc.It.Sci.Vet. (S.I.S.Vet). Giardini Naxos (ME) 28.9-1.10. 1994, Ani.Sci.35,190.
- BARBERA, S., 1990.** Ann.Fac.Sci.Agr.Univ. Torino Vol.XVI:101.
- BARBERA, S., 1995.** Zoo.Nutr. Anim.21:321-332.
- BARAZ, E., 1992.** Hayvancılığımızın Bugünkü Durumu Sorunları ve Çözüm Önerileri. Trakya Bölgesi 1. Hayvancılık Sempozyumu, 8-9 Ocak 1992, Tekirdağ, Bildiriler, Hasad Yayıncılık Hayvancılık Serisi 2, Sayfa: 13-25.
- BASSET, O., BUQUET, B., ABOUELKARAM, S., DELACHARTRE, P., CULIOLI, J., 2000.** Application of texture image analysis for the classification of bovine meat. Food Chemistry, 69: 437-445.
- BURKE, B.P., D.A.FUNK, 1993.** Relationship of Linear Type Traits and Herd Life Under Different Management Systems. J.Dairs Sci.76:2773-2782.
- CANNELL, R.C., BELK, K.E., TATUM, J.D., WISE, J.W., CHAPMAN, P.L., SCANGA, J.A.SMITH, G.C., 2002.** Online evaluation of a commercial video image analysis system (Computer Vision System) to predict beef carcass red meat yield and for augmenting the assignment of USDA yield grades. Journal of Animal Science, 80:1195-1201.
- CEBECİ, Z., EFE, E., SARICA, M., 1989.** Görüntü İşleme Sistemlerinin Tavuk Eti Kalite Kontrolünde Kullanımı. Teknik Tavukçuluk Dergisi, Sayı:66, Ekim-Aralık 1989. S: 13-17.

- CEBECİ, Z., BEK, Y., 1994.** Yapağı örneklerinin Kalite Kontrolünde Görüntü İşleme Sistemi Kullanımı Üzerine Bir Araştırma. Tarımda Bilgisayar Uygulamaları Sempozyumu 5-7 Ekim 1994. E.Ü.Ziraat Fakültesi – İzmir. S:1-7.
- CEBECİ, Z., BEK, Y., PEKEL, E., 1992.** Görüntü İşleme Sistemlerinin Hayvansal Üretim ve Kalite Kontrolünde Kullanım Olanakları. Trakya Bölgesi 1. Hayvancılık Sempozyumu, 8-9 Ocak 1992, Tekirdağ, Bildiriler, Hasad Yayıncılık Hayvancılık Serisi 2, Sayfa:153-165.
- DALEY, W.D.R., BABBİTT, S.S., 1991.** Machine vision:quality control by computer. Misset World Poultry, 7(4):20-21.
- DE WET. L., VRANKEN, E., CHEDAD, A., AERTS. J.M., CEUNEN, J., BERCKANS, D., 2003.** Computer-assisted image analysis to quantify daily growth rates of broiler chickens Britsh Poultry Science, 44(4):524-532.
- DIEKMAN, L., 1991.** Exterieurbewertung starker vereinheitlichen. Der Tierzüchter 43(8):338-339.
- DOĞAN, İ., AKÇAN, A., KOÇ, M., 2002.** Safkan Erkek ve Dişi Arap Taylarda Önemli Beden Ölçülerinin İncelenmesi. Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi, 2002. TÜBİTAK Volume:26, Sayı:1; S:55-61.
- GERRARD, D.E., GAO, X., TAN, J. 1996.** Beef marbling and colour score determination by image processing. J.of Food Sci., 61(1): 145-148.
- GOTTSHALK, H., 1986.** Welche Rolle spielt die Exterieurbewertung in der Rinderzucht Der Tierzüchter 38(5):194-196.
- GRASHORN, M.A., KOMENDER, P., 1991.** Breast muscle weight estimated by real-time ultrasonic scanner. Misset World Poultry, 7(6):40-41.
- KONAK, F., 1991.** Sığırlarda Çeşitli Vücut Ölçümleri ile Canlı Ağırlık ve Karkas Ağırlığı Arasındaki İlişkiler Üzerine Araştırmalar. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Y. Lisans Tezi. Tekirdağ.
- KUCHIDA, K., SUZUKI, K., YAMAKI, K., SHINOHARA, H., YAMAGISHI, T. 1991.** Prediction for chemical component of pork meat by personal computer color image analysis. Anim. Sci. Tech., 62:477-479.
- KUMLU, S., 2000.** Damızlık ve Kasaplık Sığır Yetiştirme, Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği Yayınları. Yayın No:3 Ankara.
- LI, J., TAN, J., MARTZ, F.A. 1997.** Predicting beef tenderness from image texture features. 1997 ASAE annual international meeting technical papers, paper no. 973124, ASAE, 2950 Niles Road, St.Joseph, MI 49085-9659, USA.

- ÖZKÜTÜK, K., ŞEKERDEN, Ö., 1993.** Büyükbaş Hayvan Yetiştirme. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Ders Kitabı No: 122. Çukurova Üniversitesi Basımevi. Adana. S.33..
- MCDONALD, T., CHEN, Y.R. 1990.** Separating connected muscle tissues in images of beef carcass rib eyes. Transactions of the ASAE, 33(6):2059-2065.
- NEGRETTI, P., BALESTRA, G.T., BIANCONI, G., TONIELLI, R., 1997.** Atti XLIX Conv. Naz. Soc. Lt. Sci.Vet. (S.I.S.Vet.) Salsomaggiore (PR) 27-30.
- NEWMAN, P.B. 1984.** The use of video image analysis for quantitative measurement of fatness in meat: Part 2 Comparison of VIA, visual assesment and chemical fat estimation in a commercial environment Meat Science, 10:161-166.
- NILIPOUR, A.H., BUTCHER, C.D. 1997.** Data collection is important in poultry integrations. Misset World Poultry, 13 (8): 19-20.
- PATTERSON, D.L., 1990.** Obtaining objective measurements of animal conformation by viders image analysis in Proc. Of 4 th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. 23-27 July 1990. Edinburgh, UK. Pp.295-298.
- PIOTROWSKI, R., 1985.** Lineare Nachzuchthbescheribung. Der Tierzüchter 37(10): 432-434.
- SHACKELFORD, S.D., WHEELER, T.L., KOOHMARAIE, M., 1998.** Coupling of image analysis and tenderness classification to simultaneously evaluate carcass cutability, longissimus area, subprimal cut weights, and tenderness of beef. Journal of Animal Science, 76: 2631-2640.
- SIEBER, M., KALM, E., AVERDUNK, G., VILSER, A., GOTTSCHOLK, A., SCHÜSSLER, R., 1987.** Exterieur Merkmale beeinflussen Nutzungsdouer und Lebensleistung. Der Tierzüchter 39(3):104-107.
- SOYSAL, M. İ., DEMİRCİ, M., YÜKSEL, A.N., 1991.** Memeden Mamul Maddeye Süt. Hasad Yayıncılık. Hayvancılık Serisi No:1.
- SOYSAL, M.İ., KÖK, S., 1997.** Bazı Vücut Ölçülerine göre Çeşitli Ergin Manda Populasyonları Arası Genetik Uzaklıkların Tesbiti. Trakya Bölgesi II.Hayvancılık Sempozyumu. 9-10 Ocak 1997 – Tekirdağ S:103-109.
- SOYSAL, M. İ., TUNA, Y. T., GÜRCAN, E. K., ÖZKAN, E., 1998.** Kıvrıkcık Koyun Irkında Çeşitli Vücut Ölçümleri ile Canlı Ağırlık ve Karkas Ağırlığı Arasındaki Doğrusal Olmayan İlişkiler Üzerine Bir Araştırma. II. Ulusal Zootečni Bilim Kongresi 22-25 Eylül 1998, s. 232-242, Bursa (Sunulu Bildiri)

- SOYSAL, M. İ., UĞUR, F., GÜRCAN, E. K., BAĞCI, H., 2000a.** Siyah Alaca Sığırlarda Canlı ağırlık ve Çeşitli Vücut Ölçüleri ile ilişkisinin Bazı Doğrusal ve Doğrusal Olmayan Denklemlerle Açıklanması Üzerine Bir Araştırma. T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi Sayı:1, Cilt:1, 33-41
- SOYSAL, M. İ., GÜRCAN, E. K., 2000b.** An Investigation on the Relationship Between Carcass Weights and Body Measurements in Brown Swiss Bulls. Annual Meeting of The European Association For Animal Production (EAAP). The Hague, The Netherlands 21-24 August 2000. (Poster Bildiri).
- SOYSAL, M. İ., GÜRCAN, E. K., 2001a.** An Investigation on the Describing Weight, Body Measurements-Age Relationship in pure Breed Arab Horses With Linear and Non Linear Models. First Joint Meeting of Department of Animal Science of the Balkan Countries (Balnimalcon 2001) 6-8 June 2001, Tekirdağ, Turkey. (Poster Bildiri).
- SOYSAL, M. İ., DOĞRU, Ü., GÜRCAN, E. K., 2001b.** An Investigation on the Relationship Between Carcass Weight and Body Measurements by Path Analyses. First Joint Meeting of Department of Animal Science of the Balkan Countries (Balnimalcon 2001) 6-8 June 2001, Tekirdağ, Turkey. (Poster Bildiri).
- SÖNMEZ, R., KAYMAKÇI, M., 1997.** Türkiye Hayvancılığı'na Verilmesi Gereken Yön. Trakya Bölgesi II. Hayvancılık Sempozyumu, 9-10 Ocak 1997, Tekirdağ, Bildiriler, Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Basımevi, Sayfa: 1-7.
- ŞEKERDEN, Ö., TAPKI, İ., 2003.** Hatay İli Anadolu Mandalarının Köy Şartlarında Büyüme Özellikleri. A.Ü.Ziraat Fakültesi Dergisi. 2003-Erzurum. S:51-55. Cilt 34, Sayı: 1
- TEIRA, G.A., TINOIS, E., LOTUFO, R.A., FELICIO, P.E., 2003.** Digital-image analysis to predict weight and yields of boneless subprimal beef cuts. Scientia Agricola, 60(2):403-408.
- TIEN, N.Q., TRIPATHI, V.N., 1990.** Genetic Parameters of body weight at different ages and first lactation traits in Murrah buffalo heifers. Indian Vet.J., 67(9):821-825
- TRENKLE, A., LIAMS. C., 1999.** Use of a Digital Camera to Collect Carcass Data from Experimental Cattle. 1999 Beef Research Report-Iowa State University.
- TURAN, T., BAKIR, G., 2004.** Sığırlarda Kayıt Tutulmasını Sağlayan Bir Bilgisayar Programının Hazırlanması . 4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 01-03 Eylül 2004, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta. (http://4uzbk.sdu.edu.tr/4UZBK/HYB/4UZBK_058.pdf)
- VAN DER SLUIS, W., 1991.** A camera and PC can now replace the quality inspector. Misset World Poultry, 7 (10): 29.

VELEA, C., BUD, I., MURESAN, G., DAVID, V., VOMIR, M., CRISTEA, C., ELISEI, L., 1991. The main milk traits of Romanian buffaloes breed. In Proceedings, Third World Buffalo Congress, Varna, Bulgaria, May 1991, Vol:II, Sofia, Bulgaria, Agric. Academy, 494-499, Romania.

ZEHENDER, G., CORDELLA, L.P., CHIANESE, A., FERRARA, L., 1988. Taurus Suppl. 1:12.

ZEHENDER, G., CORDELLA, L.P., CHIANESE, A., FERRARA, L., ADEL POZZO., BARBERA, S., BOSTICCO, A., NEGRETTI, P., BIANCONI, G., BALESTRA, G.F., TONIELLI, R., 1996. Image analysis in morphological animal evaluation: a group for the development of new techniques in zoometry. AGRI 1996 20:71-79.

ÖZGEÇMİŞ

1976 yılında Muğla/Fethiye doğdum. İlk ve orta öğrenimimi Tekirdağ'da tamamladım. 1995 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü'nde lisans öğrenimine başladım ve 2001 yılında aynı bölümden mezun olduktan sonra Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimime başladım. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde zorunlu olan yabancı dil hazırlık sınıfına Yabancı Diller Öğretimi Araştırma ve Uygulama Merkezi (YADİM)' de devam ettim. 2002 yılında yabancı dil eğitimimi tamamladıktan sonra; Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalında 2002 -2003 öğretim yılında yüksek lisans ders aşamasını bitirdim. 2003 yılı itibariyle Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalına yatay geçiş yaptım.

Ozan Kemal DOĞAROĞLU

TEŐEKKÜR

Tezimin belirlenmesinde, yönetiminde ve sürdürülmesinde gösterdiği yakın ilgi ve yardımlarından dolayı, Değerli hocam, Sayın Prof. Dr. Muhittin ÖZDER'e, yüksek öğrenimim boyunca bizleri yetiőtirmek için gösterdikleri çabalardan dolayı tüm bölüm hocalarıma en derin saygılarımı sunarak, teŐekkürü bir borç bilirim.

Ozan Kemal DOğAROğLU