

Görüntü İşleme Teknolojisinden
Yararlanarak Sığır ve Mandalarda Morfometrik
Parametrelerin Tahmininde Kullanılan
Farklı Metotların Karşılaştırılması

Ahmet Refik ÖNAL

Doktora Tezi

Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Muhittin ÖZDER

2011

T.C.
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

GÖRÜNTÜ İŞLEME TEKNOLOJİSİNDEN YARARLANARAK SIĞIR VE
MANDALARDA MORFOMETRİK PARAMETRELERİN TAHMİNİNDE KULLANILAN
FARKLI METOTLARIN KARŞILAŞTIRILMASI

Ahmet Refik ÖNAL

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Prof. Dr. Muhittin ÖZDER

TEKİRDAĞ-2011

Her hakkı saklıdır

Prof. Dr. Muhittin ÖZDER danışmanlığında, **Ahmet Refik ÖNAL** tarafından hazırlanan bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından **Zootečni Anabilim Dalı**'nda **Doktora tezi** olarak kabul edilmiştir.

Juri Başkanı: **Prof.Dr. Muhittin ÖZDER (Danışman)**

İmza :

Üye: **Prof.Dr. Yusuf VANLI**

İmza :

Üye: **Prof.Dr. Gürsel DELLAL**

İmza :

Üye: **Prof.Dr. Selçuk ALBUT**

İmza :

Üye: **Yrd.Doç.Dr. Ertan KÖYCÜ**

İmza :

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun tarih ve sayılı
kararıyla onaylanmıştır.

Doç.Dr. Fatih KONUKÇU
Enstitü Müdürü

ÖZET

Doktora Tezi

GÖRÜNTÜ İŞLEME TEKNOLOJİSİNDEN YARARLANARAK SIĞIR VE MANDALARDA MORFOMETRİK PARAMETRELERİN TAHMİNİNDE KULLANILAN FARKLI METOTLARIN KARŞILAŞTIRILMASI

Ahmet Refik ÖNAL

Namık Kemal Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Muhittin ÖZDER

Bu çalışmada, Görüntü İşleme Metotları (GİM) kullanılarak Boz Irk Sığır ve Anadolu Mandalarına ilişkin vücut ölçülerinden cidago yüksekliği (CY), sırt yüksekliği (SY), sağrı yüksekliği (SGY), oturak yumru yüksekliği (OYY), göğüs derinliği (GD), vücut uzunluğu (VU), gövde uzunluğu (GU), sağrı genişliği (SGG), oturak yumru genişliği (OYG), vücut alanı (VA) ve vücut çevresinin (VÇ) belirlenme olanakları araştırılmıştır.

Bu amaçla, Marmara Hayvancılık Araştırma Enstitüsünde yerli gen kaynaklarının korunması kapsamında koruma altına alınan ve farklı yaş guruplarında 82 baş Boz Irk Sığır ve 98 baş Anadolu Mandasına ilişkin vücut ölçüleri klasik metot (KM) ve altı farklı görüntü işleme metodu; Sabit Skala Fotoğraf (SSF), Sabit Nesne Fotoğraf (SNF), Lazer Pointer Fotoğraf (LPF), Sabit Skala Video (SSV), Sabit Nesne Video (SNV) ve Lazer Pointer Video (LPV) ile belirlenerek metotlar karşılaştırılmıştır.

Araştırmada ayrıca her bir tür ve yaş gurubuna ilişkin görüntülerden elde edilen VA ve VÇ kullanılarak regresyon denklemleri oluşturulmuş ve Canlı Ağırlık (CA) tahmininde kullanılmıştır.

Her bir türe ilişkin CY, SY, SGY ve OYY'nin belirlenmesinde GİM'nin klasik ölçüm metotlarına alternatif olarak kullanılabilceği belirlenmiştir. Bununla birlikte VU ve GU gibi ölçülerin GİM ile belirlenmesinde ise GİM'in tahmin gücünün daha düşük olduğu belirlenmiştir. VA kullanılarak CA'nın tahmin edilebileceği belirlenmiştir. Vücut Çevresi özelliğinin CA tahmininde kullanılmasında ise tahmin gücünün düşük olduğu belirlenmiştir.

Araştırmamızda, Boz Irk Sığır ve Anadolu Mandalarının vücut ölçülerinin (özellikle CY, SY, SGY ve OYY) saptanmasında tüm GİM'nin KM yerine kullanılabilceği belirlenmiştir. GİM'nin kendi içerisindeki tahmin güçlerine baktığımızda ise; SSV, SNV ve LPV metotlarının diğer GİM'na göre daha sapmasız sonuçlar verdiği görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Boz Irk Sığır, Anadolu Mandası, Vücut Ölçüleri, Görüntü İşleme, Görüntü İşleme Metotları, Morfoloji, Morfometrik ölçümler, Cidago Yüksekliği, Sağrı Yüksekliği, Vücut Alanı

Yıl 2011, 153 sayfa

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

COMPARISON OF DIFFERENT METHODS WHICH ARE USED FOR ESTIMATING MORPHOMETRIC PARAMETERS OF CATTLE AND WATER BUFFALOS BY DIGITAL IMAGE PROCESSING TECHNOLOGY

Ahmet Refik ÖNAL

Namık Kemal University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Animal Science

Supervisor: Prof. Dr. Muhittin ÖZDER

In this study, by using possibilities of digital image processing methods (DIPM) for determination body measurements of Turkish Grey Cattle and Anatolian Water Buffalo which were; withers height (WH), back height (BH), rump height (RH), pin bone height (PBH), chest depth (CD), body length (BL), trunk length (GU), rump width (RW), pin bone width (PBW), body area (BA) and body perimeter (BP) evaluated.

By this purpose, the body measurements of the 82 heads of Turkish Grey Cattle and 98 heads of Anatolian Water Buffalo in different age groups and breeding at Marmara Livestock Research Institute under the protection of Indigenous Genetic Resources evaluated. The body measurements of the called animals were determined by Traditional Method (TM) and six different Image Processing Methods; Fixed Scale Photo (FSP), Fixed Object Photo (FOP), Laser Pointer Photo (LPP), Fixed Scale Video (FSV), Fixed Object Video (FOV) and Laser Pointer Video (LPV). Traditional method and other Image Processing Methods were compared.

In this research also established the regression equations by using of Body Area (BA) and Body Perimeter (BP) obtained from each species and the regression equations were used for Body Weight (BW) estimation.

The result showed the DIPM can be used for estimated WH, BH, RH and PBH body measurements for both species as an alternative of traditional methods. The estimated power of DIPM, when using for determination of body measurements such as the VU and GU were lower than other estimated body measurements. The BA can be used for estimating of BW. The power of estimation was low, when BP used in estimating of BW.

In experiment indicated DIPM can be used for estimated body measurements (especially WH, BH, RH and PBH) of Turkish Grey Cattle and Anatolian Water Buffalo as an alternative of traditional methods. When evaluated estimation power of DIPM within them; FSV, FOV and LPV methods were given unbiased results than other DIPM.

Keywords: Turkish Grey Cattle, Anatolian Water Buffalo, Body Measurements, Image Processing, Image Processing Methods, Morphology, Morphometric Measurements, Withers Height, Rump Height, Body Area

Year 2011, 153 pages

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
KISALTMALAR DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
1.GİRİŞ	1
2.LİTERATÜR ÖZETLERİ	3
3.MATERYAL VE YÖNTEM	25
3.1.Materyal.....	25
3.1.1.Hayvan Materyali	25
3.1.1.1.Boz Irk Sığırları	25
3.1.1.2.Anadolu Mandası.....	27
3.2.Yöntem	29
3.2.1.Vücut Ölçüleri	29
3.2.2.Vücut Ölçülerinin Belirlenmesinde Kullanılan Metotlar	31
3.2.2.1.Klasik Metot (KM).....	31
3.2.2.2.Görüntü İşleme Metotları (GİM).....	31
3.2.2.2.1.Sabit Skala Video Metodu (SSV).....	31
3.2.2.2.2.Sabit Nesne Video Metodu (SNV).....	32
3.2.2.2.3.Lazer Pointer Video Metodu (LPV)	33
3.2.2.2.4.Sabit Skala Fotoğraf Metodu (SSF)	33
3.2.2.2.5.Sabit Nesne Fotoğraf Metodu (SNF).....	34
3.2.2.2.6.Lazer Pointer Fotoğraf Metodu (LPF).....	35
3.2.3.Metotlara göre değerlendirilen vücut ölçüleri	35
3.2.4.Hayvanların Tartılması	36
3.2.5.Görüntülerin Elde Edilmesi ve İşlenmesi	37
3.2.5.1.Görüntülerin Elde Edilmesi	38
3.2.5.2.Görüntülerin Dijital Ortama Aktarılması	39
3.2.5.3.Dijital Görüntülerin İşlenmesi	40
3.2.5.3.1.Değerlendirilen Görüntülerin Yazılıma Aktarılması.....	40
3.2.5.3.2.Referans Kaynaklarının Yazılıma Tanıtılması	41
3.2.5.3.3.Ölçümlerin Yapılması.....	42
3.2.5.3.4.Ölçüm Sonuçlarının Aktarılması	43
3.2.6.İstatistik Analizler	44
4.ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	45
4.1.Boz Irk Sığırlarda vücut ölçüleri	45
4.1.1.Boz Irk Sığırlarda Cidago Yüksekliği (CY).....	45
4.1.2.Boz Irk Sığırlarda Sırt Yüksekliği (SY)	49
4.1.3.Boz Irk Sığırlarda Sağrı Yüksekliği (SGY).....	53
4.1.4.Boz Irk Sığırlarda Oturak Yumru Yüksekliği (OYY).....	57
4.1.5.Boz Irk Sığırlarda Göğüs Derinliği (GD).....	61

4.1.6.Boz Irk Sığırlarda Vücut Uzunluğu (VU)	66
4.1.7.Boz Irk Sığırlarda Gövde Uzunluğu (GU)	71
4.1.8.Boz Irk Sığırlarda Sağrı Genişliği (SGG).....	75
4.1.9.Boz Irk Sığırlarda Oturak Yumru Genişliği (OYG).....	78
4.1.10.Boz Irk Sığırlarda Vücut Alanı (VA) ve Vücut Çevresi (VÇ)	80
4.2.Anadolu Mandalarında vücut ölçüleri	84
4.2.1.Anadolu Mandalarında Cidago Yüksekliği (CY).....	84
4.2.2.Anadolu Mandalarında Sırt Yüksekliği (SY)	88
4.2.3.Anadolu Mandalarında Sağrı Yüksekliği (SGY).....	92
4.2.4.Anadolu Mandalarında Oturak Yumru Yüksekliği (OYY).....	96
4.2.5.Anadolu Mandalarında Göğüs Derinliği (GD).....	100
4.2.6.Anadolu Mandalarında Vücut Uzunluğu (VU)	104
4.2.7.Anadolu Mandalarında Gövde Uzunluğu (GU)	108
4.2.8.Anadolu Mandalarında Sağrı Genişliği (SGG)	112
4.2.9.Anadolu Mandalarında Vücut Alanı (VA) ve Vücut Çevresi (VÇ)	115
4.3.Canlı Ağırlık Tahmini	120
4.3.1.Boz Irk Sığırlarında CA tahmini	120
4.3.1.1.Boz Irk Sığırlarda CA ile VA ve VÇ arasındaki ilişki	120
4.3.1.2.Canlı Ağırlık tahmini.....	123
4.3.1.3.Anadolu Mandalarında CA tahmini	126
4.3.1.4.Anadolu Mandalarında CA ile VA ve VÇ arasındaki ilişki	126
4.3.1.5.Canlı Ağırlık Tahmini	128
5.SONUÇ ve ÖNERİLER	132
6.KAYNAKLAR	134
TEŞEKKÜR	142
ÖZGEÇMİŞ.....	143

KISALTMALAR DİZİNİ

B	: Regresyon Sabiti
b	: Özelliğe ilişkin regresyon katsayısı
CA	: Canlı ağırlık
cm	: Santimetre
CY	: Cidago yüksekliği
F	: F cetvel değeri
GÇ	: Göğüs çevresi
GD	: Göğüs derinliği
GG	: Göğüs genişliği
GİM	: Görüntü İşleme Metotları
GİS	: Görüntü İşleme Sistemleri
GU	: Gövde uzunluğu
HKO	: Hata Kareler Ortalaması
KM	: Klasik Ölçüm Metodu
KSY	: Kuyruk Sokumu Yüksekliği
LPF	: Lazer Pointer Metodu Fotoğraf
LPV	: Lazer Pointer Metodu Video
m	: Metre
mw	: Miliwatt
nm	: Nanometre
OYG	: Oturak Yumru Genişliği
OYY	: Oturak Yumru Yüksekliği
r	: Korelasyon Katsayısı
R ²	: Belirtme Katsayısı
SE	: Standart Hata
SGG	: Sağrı Genişliği
SGY	: Sağrı yüksekliği
SNF	: Sabit Nesne Metodu Fotoğraf
SNV	: Sabit Nesne Metodu Video
SSF	: Sabit Skala Metodu Fotoğraf
SSV	: Sabit Skala Metodu Video
SY	: Sırt yüksekliği
UKBCS	: İngiltere Vücut Kondüsyon Skoru Sistemi
USBCS	: ABD Vücut Kondüsyon Skoru Sistemi
VA	: Vücut Alanı
VIA	: Visual Image Analysis
VK	: Varyasyon Katsayısı
VPA	: Visual Picture Analysis
VKS	: Vücut Kondüsyon Skoru
VU	: Vücut uzunluğu
VYÇ	: Vücut Çevresi
$\bar{x} \pm SE$: Örnek ortalaması ve standart hatası

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Boz Irk Sığırları.....	26
Şekil 3.2. Anadolu Mandası	28
Şekil 3.3. Vücut ölçüm noktaları	29
Şekil 3.4. Klasik Metotta kullanılan ölçüm araçları	31
Şekil 3.5. Sabit Skala Video Metodu.....	32
Şekil 3.6. Sabit Nesne Video Metodu	32
Şekil 3.7. Lazer Pointer Video Metodu	33
Şekil 3.8. Sabit Skala Fotoğraf Metodu.....	34
Şekil 3.9. Sabit Nesne Fotoğraf Metodu	34
Şekil 3.10. Lazer Pointer Fotoğraf Metodu	35
Şekil 3.11. Tartım düzeneği.....	36
Şekil 3.12. Görüntü İşleme Aşamaları.....	37
Şekil 3.13. Hayvan geçiş platformu.....	38
Şekil 3.14. Görüntü alma düzeneği	39
Şekil 3.15. Görüntülerin yazılıma aktarılması.....	40
Şekil 3.16. Referans kaynağının tanıtılması	41
Şekil 3.17. Ölçümlerin yapılması	42
Şekil 3.18. Ölçüm sonuçlarının aktarılması	43
Şekil 4.1. Boz Irk Sığırlarda yaş ve metotlara göre cidago yüksekliği	47
Şekil 4.2. Boz Irk Sığırlarda yaş ve metotlara göre sırt yüksekliği	51
Şekil 4.3. Boz Irk Sığırlarda yaş ve metotlara göre sağrı yüksekliği	55
Şekil 4.4. Boz Irk Sığırlarda yaş ve metotlara göre oturak yumru yüksekliği	59
Şekil 4.5. Boz Irk Sığırlarda yaş ve metotlara göre göğüs derinliği.....	63
Şekil 4.6. Boz Irk Sığırlarda yaş ve metotlara göre vücut uzunluğu	68
Şekil 4.7. Boz Irk Sığırlarda yaş ve metotlara göre gövde uzunluğu	73
Şekil 4.8. Boz Irk Sığırlarda yaş ve metotlara göre sağrı genişliği	77
Şekil 4.9. Boz Irk Sığırlarda yaş ve metotlara göre oturak yumru genişliği	80
Şekil 4.10. Boz Irk Sığırlarda yaş ve metotlara göre vücut alanı	82
Şekil 4.11. Boz Irk Sığırlarda yaş ve metotlara göre vücut çevresi	82
Şekil 4.12. Anadolu Mandalarında yaş ve metotlara göre cidago yüksekliği	86
Şekil 4.13. Anadolu Mandalarında yaş ve metotlara göre sırt yüksekliği	90
Şekil 4.14. Anadolu Mandalarında yaş ve metotlara göre sağrı yüksekliği	94
Şekil 4.15. Anadolu Mandalarında yaş ve metotlara göre oturak yumru yüksekliği	98
Şekil 4.16. Anadolu Mandalarında yaş ve metotlara göre göğüs derinliği.....	102
Şekil 4.17. Anadolu Mandalarında yaş ve metotlara göre vücut uzunluğu	106
Şekil 4.18. Anadolu Mandalarında yaş ve metotlara göre gövde uzunluğu	110
Şekil 4.19. Anadolu Mandalarında yaş ve metotlara göre sağrı genişliği	114
Şekil 4.20. Anadolu Mandalarında yaş ve metotlara göre vücut alanı	117
Şekil 4.21. Anadolu Mandalarında yaş ve metotlara göre vücut çevresi	118

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Hayvan Materyali	25
Çizelge 3.2. Metotlara göre değerlendirilen vücut ölçüleri	36
Çizelge 4.1. Boz Irk Sığırlarda yaş ve metotlara göre cidago yüksekliği (cm).....	46
Çizelge 4.2. Boz Irk Sığırlarda yaş ve metotlara göre sırt yüksekliği (cm)	50
Çizelge 4.3. Boz Irk Sığırlarda yaş ve metotlara göre sağrı yüksekliği (cm).....	54
Çizelge 4.4. Boz Irk Sığırlarda yaş ve metotlara göre oturak yumru yüksekliği (cm).....	58
Çizelge 4.5. Boz Irk Sığırlarda yaş ve metotlara göre göğüs derinliği (cm)	62
Çizelge 4.6. Boz Irk Sığırlarda yaş ve metotlara göre vücut uzunluğu (cm)	67
Çizelge 4.7. Boz Irk Sığırlarda yaş ve metotlara göre gövde uzunluğu (cm).....	72
Çizelge 4.8. Boz Irk Sığırlarda yaş ve metotlara göre sağrı genişliği (cm).....	76
Çizelge 4.9. Boz Irk Sığırlarda yaş ve metotlara göre oturak yumru genişliği (cm).....	79
Çizelge 4.10. Boz Irk Sığırlarda yaş ve metotlara göre vücut alanı ve vücut çevresi	81
Çizelge 4.11. Boz Irk Sığırlarda vücut alanı ve vücut çevresi için GİM'na ilişkin r değerleri	83
Çizelge 4.12. Anadolu Mandalarında yaş ve metotlara göre cidago yüksekliği (cm).....	85
Çizelge 4.13. Anadolu Mandalarında yaş ve metotlara göre sırt yüksekliği (cm)	89
Çizelge 4.14. Anadolu Mandalarında yaş ve metotlara göre sağrı yüksekliği (cm).....	93
Çizelge 4.15. Anadolu Mandalarında yaş ve metotlara göre oturak yumru yüksekliği (cm)...	97
Çizelge 4.16. Anadolu Mandalarında yaş ve metotlara göre göğüs derinliği (cm)	101
Çizelge 4.17. Anadolu Mandalarında yaş ve metotlara göre vücut uzunluğu (cm)	105
Çizelge 4.18. Anadolu Mandalarında yaş ve metotlara göre gövde uzunluğu (cm)	109
Çizelge 4.19. Anadolu Mandalarında yaş ve metotlara göre sağrı genişliği (cm).....	113
Çizelge 4.21. Anadolu Mandalarında vücut alanı ve vücut çevresine ilişkin r değerleri	119
Çizelge 4.22. Boz Irk Sığırlarda VA ve VÇ ile CA için hesaplanan r değerleri	121
Çizelge 4.23. Boz Irk Sığırlarda CA tahmini için oluşturulan regresyon denklemleri	124
Çizelge 4.24. Anadolu Mandalarında VA ve VÇ ile CA için hesaplanan r değerleri	127
Çizelge 4.25. Anadolu Mandalarında CA tahmini için oluşturulan regresyon denklemleri ..	129

1. GİRİŞ

Evcil hayvanlarda dış görünüş özellikleri, hayvan ıslahçıları tarafından en çok tartışılan konuların başında gelmiştir. Tartışma konularını ise genel olarak bu özelliklerin belirlenmesinde kullanılan ölçüm araç ve metotları oluşturmuştur.

Bedensel dış görünüş özellikleri bakımından hayvan ırklarının kendi içerisinde ve birbirleri arasında önemli farklılıklar görülmektedir.

Günümüzde, hayvanlarda ırk ve tiplerin belirlenmesinde moleküler teknikler kullanılmakla birlikte, genel olarak morfolojik özelliklerden yararlanılmaktadır. Hayvan ıslahının temel konularından birinin, hayvanların dış görünüş özelliklerinin değerlendirilmesi olduğu farklı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Diekman 1991, Soysal ve Kök 1997, Şekerden ve Tapkı 2003).

Evcil hayvanlarda vücut özelliklerine ilişkin verilerin elde edilmesinde genel olarak klasik ölçüm yöntemleri kullanılmaktadır. Klasik ölçüm yöntemlerinde ölçüm araçları olarak ölçü bastonu (Lydin's Stick), ölçü pergeli (Duerst's goniometer) ve ölçü şeridi kullanılmaktadır (Nilipour ve Butcher 1997).

Hayvanlarda, özellikle sığır ve manda gibi iri yapılı hayvanlar, oğlak ve kuzu gibi küçük cüsseli hayvanlar ile yabani ve yarı evcil hayvanların klasik yöntemle ölçülmesinin zaman alıcı, uygulamasının zor ve elde edilen sonuçların hatalı olabileceği birçok araştırmacı tarafından belirtilmiştir. Morfolojik değerlendirme amacıyla farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçların tartışmalı olabileceği belirtilmektedir (Zehender ve ark. 1996). Bu konudaki temel sorun, kullanılan yöntem ve ölçüm araçları ile ilgilidir.

Dış görünüş özelliklerinden yararlanarak, hayvan ıslahında arzulanan gelişmeyi sağlayabilmek için, bu özelliklerin ölçümünde ve değerlendirilmesinde kullanılan yöntemin pratik, hızlı, objektif, karşılaştırılabilir, mümkün olduğunca sapmasız ve teknoloji destekli olması gerekmektedir.

Bilgisayara dayalı teknolojilerin gelişmesiyle birlikte yakın bir zamana kadar zor ve zaman alıcı olan birçok işlem, basit ve daha az zaman alıcı birer uygulama haline gelmiştir. Bu teknolojik uygulamalar arasında temeli uzay araştırmalarına kadar dayanan “Görüntü İşleme Metotları” (GİM) (Image Processing Methods) son yıllarda birçok alanda olduğu gibi hayvancılık alanında da kullanılmaya başlanmıştır (Grashom ve Komender 1991, Aktan 2004).

Ülkemizde Boz Irk Sığır ve Anadolu Mandalarında vücut ölçülerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bilimsel çalışmalarda genel olarak klasik ölçüm metodu kullanılmıştır (Kök 1991, 1996).

Çalışmamızda, Yerli Gen Kaynaklarının korunması kapsamında koruma altına alınan Boz Irk Sığır ve Anadolu Mandalarında vücut ölçülerinin belirlenmesinde farklı GİM'nin kullanılabilirliği değerlendirilmiştir. Bu amaçla sözkonusu türlere ilişkin vücut ölçüleri farklı Görüntü İşleme Metotları (GİM) ve Klasik Metot (KM) ile belirlenerek, metotlar karşılaştırılmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

Bilgisayara dayalı teknolojiler yardımıyla yakın bir geçmişe kadar zor ve zaman alıcı olan birçok işlem, gelişen teknolojiyle birlikte basit ve daha az zaman alıcı birer uygulama niteliği kazanmıştır. Bu uygulamalar içerisinde 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 kullanılmaya başlanmıştır (Grashorn ve Kemender 1991, Aktan 2004).

Evcil hayvanlarda vücut yapısının ırk, cinsiyet, verim yönü ve yaşa göre değişim gösterdiği ve ölçüm sonucu elde edilen verilerin iki farklı ırkın karşılaştırılmasına olanak sağladığı belirtilmiştir. Araştırmacılar, vücut yapısının bilimsel bir şekilde ortaya konabilmesi için, belli zaman aralığında belirli vücut bölge veya noktalarından ölçü alınması gerektiğini bildirmişlerdir (Özkütük ve Şekerden 1993).

Görüntü işleme sistemlerinin farklı evcil hayvan türlerinde vücut ölçülerinin belirlenmesinde uygulaması kolay ve pratik metot olduğu birçok araştırmacı tarafından ortaya konmuştur (Balestra ve ark. 1994, Borggard ve ark. 1996, Kuchida ve ark. 1996, Sakowski ve Cytowski 1996, Tözsér ve ark. 2000, White ve ark. 2004, Negretti and Bianconi 2005, Özder ve Önal 2008, Negretti ve ark. 2008a, Önal ve ark. 2009b). GİM ile elde edilen sonuçlar; klasik yöntemlere göre hızlı ve daha güvenilir olup daha az hata yapmaya neden olmaktadır. Ayrıca kalıcı bir elektronik arşiv oluşturmaya olanak sağlar (Negretti ve ark. 2007b).

Domuzlarda vücut ölçümleri ve canlı ağırlık tahminlerinde GİM kullanımının araştırıldığı çalışmada; değerlendirilerin bireylerin %83'ü için hata oranı %5'ten az olduğu bildirilmiştir. Araştırmacılar domuzlarda Vücut Alanı'nın (VA) GİM ile belirlenerek Canlı Ağırlık (CA) tahmininde kullanımının oldukça ucuz, sapmasız ve güvenilir olduğunu bildirmiştir (Schofield 1990).

Domuzlarda CA tahminin GİM ile tahmini amacıyla yapılan çalışmada, domuzlarda vücut tepe noktası ile yer arasındaki mesafe GİM ile ortaya konmuş ve CA tahmininde kullanılmıştır. Araştırmacı GİM ile CA tahminindeki hata payının %2.1 olduğu bildirilmiştir (Minagawa ve Ichikawa 1994). Minagawa ve Murakami (2001) ise domuzlarda direk temas olmadan CA'nın GİM ile belirlenebileceği bildirmişlerdir.

Japon-Shorthorn sığırlarda CA'nın GİM ile belirlenmesinin amaçlandığı çalışmada GİM metotlarından Sterio Photogrammetry metodunun kullanıldığı ve bu amaçla 5 baş Japon-Shorthorn sığına ilişkin 3D görüntülerin elde edildiği bildirilmiştir. Çalışmada 3D görüntüler kullanılarak her bir sığına ilişkin VA ile diğer vücut ölçüleri belirlenmiş ve belirlenen vücut ölçüleri kullanılarak CA tahmini için regresyon denklemleri ortaya konmuştur. VA ile CA arasındaki korelasyon katsayısı 0.881 ($P<0.05$) olarak hesaplanmıştır. Araştırmacı Japon-Shorthorn sığırlarda CA'nın tahmininde GİM metodu ile elde edilen VA ile CA arasında yüksek bir ilişki olduğunu ve bu özelliğin CA tahmininde kullanılabileceğini bildirmiştir (Minagawa 1994).

Japon sığırlarında vücut ölçüleri ve karkas ağırlığının GİM ile belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada 40 birey değerlendirilmiştir. Her bireyin görüntüleri üç ayrı yönden (yan, arka ve üst) alınarak dijital ortama aktarılmıştır. Araştırmacılar yan ve arka görüntüleri 5 m mesafe ve 0.75 m yükseklikten, üst görüntüleri ise 6m yükseklikten aldıklarını bildirmişlerdir. Çalışmada KM ile GİM metodu arasındaki korelasyon katsayıları; CY için 0.391 ($P<0.05$), VU için 0.640 ($P<0.01$), GD için 0.646 ($P<0.01$), OYY için 0.288 ve SGY için 0.198 olarak hesaplandığı bildirilmiştir. CA tahmini için OYY kullanılarak elde edilen regresyon denkleminin ilişkin R^2 değeri 0.080 olarak hesaplandığı bildirilmiştir. Araştırmacılar genel olarak KM ve GİM arasındaki farkın %3'ten az olduğunu ve bunun canlı hayvanların değerlendirilmesinde yeterli olduğunu bildirmişlerdir (Kuchida ve ark. 1995).

Evcil hayvanlarda vücut ölçülerinin ortaya konmasında KM ve GİM arasındaki farkın % 8-9 arasında değiştiği ve GİM'nin ticari işletmelerde kullanılabileceği bildirilmiştir (Brandl ve Jorgensen 1996).

Siyah alaca süt sğirlerinde vücut llerinin GM ile belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada GM metotlarından SNF metodu kullanılmıştır. Çalışmada 50 baş Holstein sğirine ait CY, SY ve GD llerini KM ve SNF ile ortaya konarak ve iki metot karşılaştırılmıştır. Çalışmada iki metot arasında; CY, SY ve GD için hesaplanan korelasyon katsayıları sırasıyla 0.96 (P<0.01), 0.93 (P<0.01) ve 0.86 (P<0.01) olarak belirlenmiştir. Araştırıcılar SNF metodunun sğirlerde morfometrik ölçülerin ortaya konmasında doğru ve güvenilir sonuçlar verdiğini bildirmiştir (Zehender ve ark. 1996).

Siyah alaca sğirlerinde vücut llerinin GM kullanılarak ortaya konması amacıyla yapılan çalışmada, 3 baş siyah-alaca süt sğirinin bazı vücut lleri KM ve SNV metodu ile ortaya konarak, metotlar karşılaştırılmıştır. Araştırmada referans kaynağı olarak l bilinen çapı 2,5 ve boyu 150 cm olan bir plastik boru kullanıldığı belirtilmiştir. Çalışmada KM ve SNV ile belirlenen CY, GD, SGY, OYY, SGG ve OYG'leri için oransal farkın sırasıyla %2, %2.1, %0.7, %0.6, %2.0 ve %1.2 olarak hesaplanmıştır. Çalışmada değerlendirilen SNV metodunun kolay uygulanabildiği ve canlı hayvanlarda vücut ölçülerinin basit bir şekilde kaydedilmelerine olanak sağladığı belirtilmiştir. İki metot arasındaki farkın KM ile SNV metotlarının uygulaması arasında geçen sürede hayvanların pozisyonlarının değişiminden kaynaklanabileceği bildirilmiştir (Kuchida ve ark. 1996).

Farklı yaş, ırk ve cinsiyetteki kuzularda yenilebilir et miktarını GM ile ortaya koymak amacıyla yapılan çalışmada; GM ile yenilebilir et miktarı tahmini için oluşturdukları regresyon denkleminin iilişkin R^2 değeri 0.71 olarak hesaplanmıştır. Çalışmada kuzularda yenilebilir et miktarının GM ile belirlenmesinin mümkün olduğu bildirilmiştir (Standford ve ark. 1998).

Sığırlarda vücut ölçülerinin GİM ile ortaya konması amacıyla yapılan çalışmada SNF metodu kullanıldığı belirtilmiştir. Bu amaçla 149 baş siyah-alaca süt sığına ait SGY, OYY ve GD vücut ölçüleri KM ve SNF metotlarıyla ortaya konarak karşılaştırıldığı belirtilmiştir. Çalışmada SGY, OYY ve GD vücut ölçüleri için iki metot arasında ortaya konan korelasyon katsayıları sırasıyla 0.86 (P<0.01), 0.93 (P<0.01), 0.96 (P<0.01) ve oransal farklar ise sırasıyla %1.1, 0.2, 0.3 olarak hesaplanmıştır. Araştırmacılar SNF metodunun sığırlarda SGY, OYY ve GD vücut ölçülerinin belirlenmesinde kullanılabileceğini bildirmişlerdir (Bianconi ve Negretti 1999).

Kuzu karkasları için karkas randımanının tahmininde GİM'nin objektif ve doğru sonuçlar verdiği bildirmiştir (Cannel ve ark. 1999).

Sığırların tanımlanması ve sığır ırklarının GİM ile belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada, GİM'nden Yapay Sinir Ağları (neural network) metodu kullanılmıştır. Çalışmada beş farklı ırktan (Retinta, Blanca Cacerefia, Morucha, Limusin ve Avilefia) 45 birey değerlendirilmiştir. Araştırmacılar her birey için yandan ikişer görüntü olmak üzere toplam doksan görüntü değerlendirmiştir. Çalışmada sığırlar için 73 marker noktası belirlenerek bu noktalardan elde edilen veriler değerlendirilmiştir. Hayvan ırklarının belirlenmesi amacıyla yapılan değerlendirmede; başarı, hata ve tanımlanmama oranları sırasıyla %91.58, %1.05 ve %7.27 ve hayvanların belirlenmesi için ise sırasıyla %75.79, %11.58 ve %12.63 olarak ortaya konduğu bildirilmiştir. Araştırmacılar Yapay Sinir Ağları metodunun sığırlarda ırk ve bireylerin tanımlanmasında kullanılabileceğini ancak hayvanların uygun pozisyonda görüntülenmeleri gerektiğini bildirmişlerdir (Horacio ve ark. 1999).

GİM ile sığırların tanımlanması ve sınıflandırılmalarının mümkün olduğu belirtilerek; hayvanlardan alınan görüntülerden vücut çıkıntıları belirlendikten sonra vücut yapısı ortaya konarak izlenmesine olanak sağlanabileceği bildirilmiştir (Velasco ve ark. 1999).

Sığırlarda vücut ölçülerinin GİM ile ortaya konması amacıyla yapılan çalışmada GİM metotlarından Visual Picture Analis (VPA) metodu kullanılmıştır. Çalışmada 16 baş buzağı ve 17 adet sağmal ineğe ait CY ve GD ölçüleri her iki metot ile belirlenmiş ve iki metot karşılaştırılmıştır. Araştırmacılar KM ve VPA metotları arasındaki korelasyon katsayısını CY ve GD için sırasıyla buzağılarda 0.77 (P<0.01), 0.96 (P<0.01) ve sağmal ineklerde 0.86 (P<0.01), 0.87 (P<0.01) olarak hesaplamıştır. Çalışmada VPA metodunun buzağı ve sağmal inekler için CY ve GD vücut ölçülerinin ortaya konmasında kullanılabileceği bildirilmiştir (Tözsér ve ark. 2000).

KM ile yapılan vücut ölçümlerinde; ölçüm yapan iki kişinin ölçüm sonuçları arasında 1-3 cm sapma olabileceğini saptamışlardır (Leotta ve ark. 1996, Negretti 2000).

Simental ırkı erkek sığırlarda vücut konformasyonu, CA ve kasaplık canlı hayvan değerlendirmesinde VIA metodu kullanılmaya olanaklarının değerlendirildiği çalışmada; 15 aylık erkek sığırlar değerlendirilmiştir. Araştırmacılar simental erkek sığırlar için CA tahmininde kullanılmaya üzere ortaya koyduğu regresyon modellerine ilişkin R² değerlerini 0.80 (P<0.01) ile 0.90 (P<0.01) olarak hesaplamıştır. Çalışmada VIA metodunun simental ırkı kasaplık erkek sığırların değerlendirilmesi ve sınıflandırılmasında kullanılabileceği belirtilmiştir (Kmet ve ark. 2000).

Whittemore ve Schofield (2000) GİM'nin bilimsel çalışmalar ve üretim işletmelerinde domuzlara ilişkin morfometrik ölçülerin ortaya konmasında önemli yarar sağladığını bildirmişlerdir.

Sığırlarda SNF metodu kullanılarak karkas kompozisyonunun belirlenmesi amacıyla düzenlenen 73 baş Japon Siyah ırkı sığır karkası KM ve SNF metotları ile değerlendirilerek sonuçlar karşılaştırılmıştır. SNF metodu için 10 cm uzunluğunda sabit referans kullanılmıştır. Değerlendirmede KM ile GİS kullanılarak tahmin edilen karkas kompozisyonuna ilişkin parametreler arasındaki korelasyonun 0.289 ile 0.706 ($P < 0.01$) arasında değiştiği bildirilmiştir. Çalışmada SNF metodu kullanılarak Japon Siyah ırkı sığır karkaslarında kompozisyonun belirlenmesinde (özellikle kas ve yağ ağırlığı) kullanılabileceği bildirilmiştir (Karnuah ve ark. 2001).

Som balıklarının canlı ağırlıklarının ortaya konması amacıyla yapılan çalışmalarda, GİM metotlarından Sterio Fotoğraf Tekniğinin kullanıldığı bildirilmiştir. Sterio fotoğraf metodu kullanılarak 3 boyutlu görüntüler elde edildikten sonra değerlendirmeler yapılmış ve kullanılan GİM metodunun olumlu sonuçlar verdiği bildirilmiştir (Beddow ve ark. 1996, McFarlane ve Tillet 1997, Lines ve ark. 2001).

Minagawa ve ark. (2002) sığırlarda mermenin (*Planum nasolabiale*, sığırlarda üst dudak ile burun arasındaki bölge) hayvanların tanımlanmasında kullanımının ortaya konması amacıyla yaptıkları çalışmada, GİM kullanmışlardır. Çalışmada 170 baş kültür ve kültür melezi etçi sığıra ilişkin merme görüntüleri bilgisayara aktararak rastgele seçilen 43 bireye ait görüntüler değerlendirilmiştir. Görüntü işleme prosedürleri uygulandıktan sonra merme alanları piksel cinsinden belirlenmiştir. Araştırmacılar sığırlarda, mermenin parmak izi gibi bireyden bireye değişiklik gösterdiğini, bireylerin tanımlanmasında kullanılabileceği ve bunun görüntü işleme ile tanımlanmasının mümkün olduğunu ortaya koymuşlardır.

Broring ve ark. (2003) ve Schwager-Suter ve ark. (2000) sığırlarda vücut kondüsyon puanının ortaya konmasında GİM'lerinden ultrasonografi metodunun kullanılabileceğini belirtmiştir. Doeshl ve ark. (2003) domuzlarda büyümenin izlenmesi, CA ve karkas değerlendirmede GİM'nin kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Stanjko (2008) ile Stanjko ve ark. (2008) ise GİM metotlarından Termal Görüntü Analiziyle boğalarda vücut ölçüleri ve CA'ların ortaya konabileceğini saptamışlardır.

Koyunlarda CA'nın GİM ile belirlenmesinin incelendiği çalışmada; Sterio Image Analysis (SIM) kullanıldığı bildirilmiştir. SIM'da iki görüntü alıcısı kullanılarak, iki görüntü alıcı arasındaki mesafe 0.5 m olarak sabitlendiği belirtilmiştir. Görüntülerin birey ile görüntü aygıtı arasında bilinen bir mesafeden alındığı, alınan görüntülerin 3D yöntemiyle değerlendirildiği bildirilmiştir. Çalışmada koyunlar KM ile tartıldıktan sonra SIM ile ortaya konan VA kullanılarak CA tahmini yapılmıştır. Çalışmada iki metot arasındaki oransal farkın gebe ve sağmal hayvanlar için sırasıyla %8 ve %7 fark olduğu bildirilmiştir. Ancak kırkımdan önce yapılan tahminlerde yapağının hataya sebep olabileceği bildirilmiştir. Bu nedenle koyunlarda kırkımdan sonra GİM metodu kullanılarak CA'nın tahmin edilmesinin daha doğru ve sapmasız sonuçlar verebileceği bildirilmiştir (Burke ve ark. 2004).

Domuzlarda vücut gelişiminin GİM ile izlenmesinin değerlendirildiği çalışmada; 3 farklı ırka ait 116 kasaplık domuza ilişkin üstten alınan görüntülerden elde edilen 7 uzunluk ölçüsü ve toplam 4 alan ölçüsü değerlendirmiştir. Hayvanların baş ve boyun kısmı hariç kalan kısmın üç farklı alan (A1,A2,A3) olarak değerlendirildiği ve dördüncü alanın ise baş kısmı dahil toplam alan (A4) olarak değerlendirildiği bildirilmiştir. Yapay sinir ağları metodu kullanılan çalışmada her bir ırk için A4 alanı kullanılarak ortaya konan regresyon denklemlerine ait R^2 değerlerinin iki ırk için 0,95 ve diğer ırk için 0.80 olarak belirlendiğini bildirmişlerdir. GİM ve KM ile alınan CA'lar arasında 3 kg'lık fark olduğu bildirilmiştir. Ancak belirlenen farkın bireysel bazda olup hayvanlara ait bazı basit ve sistematik hatalardan kaynaklandığı belirtilmiştir. Çalışmada VA kullanılarak ortaya konan regresyon denklemleri yardımıyla hayvanların CA'larının izlenebileceği belirtilmiştir (White ve ark. 2004).

Depolama süresinin yumurta kalitesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirildiği çalışmada; yumurta kalite kriterleri KM ve SNF (referans kaynağı olarak cetvel) metodunu kullanarak belirlemiş ve metotlar karşılaştırılmıştır. Bu amaçla 18 aylık yaştaki kahverengi yumurtacı sürüden elde ettiği 150 yumurtayı iki guruba ayırmıştır. İlk guruptaki yumurtaları KM metodu ile değerlendirerek kalite kriterlerini ortaya koymuş, ikinci guruptaki yumurtaları ise SNF metodunu kullanarak yumurta kalitesi kriterlerini değerlendirmiştir. Araştırmacı SNF metodunun yumurta kalitesinin kriterlerinin belirlenmesinde KM metoda alternatif olarak kullanılabileceğini bildirmiştir (Aktan 2004a).

Japon bıldırcınlarında yumurta iç ve dış kalite özellikleri ile bu özellikler arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla yapılan çalışmada GİM metodu olarak SNF metodu (referans kaynağı olarak cetvel) kullanılmıştır. Bu amaçla sekiz aylık bir bıldırcın sürüsünden elde edilen 72 yumurtaya ilişkin kabuklu ve kırılmış haldeki sayısal görüntülerden; kabuklu yumurta alanı, yumurta genişlik ve uzunluğu, toplam yumurta içeriği, dış sulu ak, iç koyu ak ve yumurta sarısı yayılma alanları ile yumurta sarısı renk değerini RGB renk uzayında belirlemiştir. Araştırmacı, ak yayılma alanı ile yumurta sarısının dairesel görüntüden sapması bakımından daha geniş bir varyasyon gösterdiğini (sırasıyla % 33.23 ve % 51.01), yumurta ağırlığı ile iç koyu ak ve yumurta sarısı yayılma alanları arasında sırasıyla 0.489 ve 0.796 ($P<0.001$) düzeylerinde korelasyon olduğunu belirlemiştir. Yumurta sarısı sayısal renk analizinde ise renk tonunun R (kırmızı) ve G (yeşil) tarafından belirlendiğini bildirmiştir. Araştırmacı SNF metodu kullanılarak görüntülemenin çok kısa sürede yapılabildiğini ve sayısal analiz işlemlerinin ise zaman sınırı olmadan tamamlanabildiğini bildirmiştir (Aktan 2004b).

126 adet yeni kesilmiş sıcak etlik piliçte karkas alanı, göğüs genişliği, göğüs uzunluğu, göğüs alanı, göğüs ve abdominal deri rengi ile berelenmelere ait renk değerleri gibi bazı karkas özelliklerinin sayısal görüntü analizi yardımıyla belirlenmesi amaçlandığı çalışmada; görüntülerin 640 x 480 çözünürlükte ve minimum sıkıştırma ile çekilen görüntüler bilgisayara aktarıldığını ve aktarılan görüntülerin sayısal görüntü işleme programlarında herhangi bir renk ya da görüntü zenginleştirme işlemi yapılmaksızın işlendiği bildirilmiştir. Referans olarak her bir görüntü üzerinde yer alan ve uzunluğu belli noktaların (cm cinsinden) gerçek değerleri kullanıldığı bildirilmiştir. Bu çalışma sonucunda, uzunluk ve alan ölçümlerinin sayısal görüntü analizi yöntemiyle rahatlıkla yapılabileceği, renk analizi yöntemiyle de farklılığa yol açan varyasyon kaynaklarının detaylı ve objektif olarak tanımlanabileceği ortaya konduğu bildirilmiştir (Aktan 2004c).

Domuzlarda vücut ölçüleri ve sıcak karkas kompozisyonunun GİM ile belirlenmesi ve hayvanların gelişiminin izlenmesi amacıyla yapılan çalışmada SNV metodu kullanılmıştır. Çalışmada 102 baş canlı domuz ve 44 adet sıcak domuz karkasının değerlendirildiği bildirilmiştir. Araştırmacılar her bir birey için üstten alınan görüntülerde yedi vücut ölçüm noktası ve üç vücut alanı belirleyerek değerlendirmiştir. Çalışmada karkas yağ ve kas miktarının tahmini için oluşturdukları regresyon denklemleri için R^2 değerleri sırasıyla 0.67 ($P<0.01$), 0.78 ($P<0.01$) ile 0.30 ($P>0.05$), 0.58 ($P<0.01$) arasında olduğu belirtilmiştir. Araştırmacılar kasaplık domuzlarda belirli ölçüm ve alanların SNV metoduyla ortaya konarak karkas kompozisyonunun belirlenebileceğini bildirmiştir (Doeschl ve ark. 2004).

Frisa Valtellinese ve Saanen keçi ırkında vücut ölçüleri, CA ve karkas ağırlığının SNF metodu ile belirlenmesinin incelendiği çalışmada; 46 baş keçinin vücut ölçüleri, CA ve karkas ağırlıkları KM ve SNF metotları ile belirlendiği ve metotların karşılaştırıldığı bildirilmiştir. Çalışmada ayrıca VA ve karkas yüzey alanı SNF metodu ile (ön ve arka görüntülerinden) belirlendiği bildirilmiştir. Araştırmacılar; CY, SGY, GU ve SGG için iki metot arasında korelasyon katsayılarının sırasıyla 0.97 ($P<0.01$), 0.97 ($P<0.01$), 0.98 ($P<0.01$) ve 0.97 ($P<0.01$) olarak hesaplandığı belirtilmiştir. Araştırmacılar iki metot arasındaki oransal farkın %0-4 arasında değiştiğini ve ortalama oransal farkın %1'den az olduğunu belirtmiştir. VA ile CA arasında ise korelasyon katsayısının 0.92 ($P<0.01$) olarak hesaplandığı bildirilmiştir. Araştırmacılar Frisa Valtellinese ve Saanen keçi ırkında vücut ölçüleri ve CA'nın belirlenmesinde SNF metodunun hayvana direk temas etmeden, hızlı, ekonomik ve tehlikesiz olarak kullanılabileceğini bildirmiştir (Negretti ve ark. 2004).

Etçi Chiania ırkı sığırlarda CA'nın GİM ile belirlenmesinin amaçlandığı çalışmada GİM'lerinden Opto-informatic System (lazer metre kullanılarak objektif ile hayvan arasındaki mesafenin belirlenmesi ve geliştirilen matematiksel model ile gerçek ölçünün tahmin edilmesi) metodu kullanılmıştır. Çalışmada 206 baş sığıra ait görüntüler değerlendirilmiştir. KM ile CA ve Karkas Ağırlıkları (55 baş) alınan tüm bireylerin VA değerleri GİM ile belirlenmiştir. Çalışmada VA ile CA arasında hesaplanan korelasyon katsayısının 0.988 ($P<0.01$) ve R^2 değerinin ise 0.97 olarak hesaplandığı bildirilmiştir. KM ve GİM metodu ile belirlenen CA'lar arasındaki korelasyon katsayısının 0.97 ($P<0.01$) ve metotlar arasındaki

oransal farkın ise % 0.5 olarak hesaplandığı bildirilmiştir. Araştırmacılar GİM ile belirlenen VA ile karkas ağırlığı arasındaki korelasyon katsayısının 0.928 ($P < 0.01$) ve R^2 değerinin ise 0.86 olarak hesaplamıştır. Çalışmada Etçi Chiania ırkı sığırlarda GİM ile CA ve karkas ağırlığının belirlenebileceği bildirilmiştir (Negretti ve Bianconi 2005).

Cross ve ark. (1983) GİM teknolojisinin karkas değerlendirmede en etkili yöntem olduğunu bildirmiştir. Albrecht ve ark., (1996) sığır etinde mermerleşmenin belirlenmesinde, Irie ve ark. (1996) ise sığır eti su tutma kapasitesinin belirlenmesinde GİM kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Monin (1998) sığır etinde renk ve yağ kalınlığının belirlenmesinde GİM kullanılabileceğini bildirmiştir. GİM'nin karkas ölçülerinin belirlenmesi ve renk değerlendirmesinde kolaylık sağlayacağını saptamışlardır. Sığır eti kalite değerlendirilmesinde GİM ile elde edilen sonuçların fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları ile büyük ölçüde ilişkili olduğunu bildirilmiştir (Karnuah ve ark. 1994, Karnuah ve ark. 1996, Monin 1998, Karnuah ve ark. 1999, Basset ve ark. 2000, Kuchida ve ark. 2000, Karnuah ve ark. 2001, Cannel ve ark. 2002, Teira ve ark. 2003). Domuz etlerinde et kompozisyonunun GİM ile belirlenmesinde sonuçların fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarıyla büyük ölçüde ilişkili olduğunu göstermişlerdir (Faucitano ve ark. 2005).

Taze ve depolanmış yumurtalarda kalite kriterlerinin ortaya konmasında GİM kullanımının değerlendirildiği çalışmada, 12 aylık yaşta beyaz yumurtacı ırkı tavuk sürüsünden rastgele 150 adet yumurtanın değerlendirildiği bildirilmiştir. Çalışmada 75 yumurtanın aynı gün ve kalan 75 yumurtanın ise 7 gün süre ile depolandıktan sonra değerlendirildiği bildirilmiştir. Kabuklu yumurtalarda yumurta eni ve boyu değerleri ile alanına ilişkin değerler, kırılan yumurtalarda ise toplam yumurta içeriği alanı, dış sulu ak alanı, iç koyu ak eni, boyu ve alanı, yumurta sarısının en dar ve en geniş olduğu yerlerdeki çapı ve alanının GİS metodu ile belirlenip değerlendirildiği bildirilmiştir. Araştırma sonucunda yumurtalarda bazı kalite değerlendirme kriterlerinin belirlenmesinde GİM metodunun kullanılabileceğini bildirmiştir (Aktan 2005).

Macar Boz ve Maremman ırkı sığırların vücut ölçüleri bakımından karşılaştırılmasının amaçlandığı çalışmada GİM metotlarında Laser&Video Aided Measurement (VAM) metodu kullanıldığı bildirilmiştir. Bu amaçla her iki ırk için sırasıyla 346 ve 30 baş sığıra ait vücut ölçüleri değerlendirilmiştir. Metot kapsamında hayvanlardan yan ve üst olmak üzere iki görüntü alınmıştır. Araştırmalar değerlendirilen iki ırkın morfolojik olarak birbirine çok benzediğini ancak yapılan ölçümlerde Maremman ırkı sığırların tüm vücut ölçüleri bakımından Macar Boz step ırkı sığırlarına göre yüksek olarak ölçüldüğü belirtilmiştir. İki ırk arasında CY ve SY bakımından istatistiki fark gözlenmediği, GD, GU, VU ve SGY için iki ırk arasında ($P<0.01$) önem seviyesinde fark gözlendiği bildirilmiştir. Araştırmacılar VAM metodunun bir saatte yaklaşık 100 adet hayvanı ölçmeye olanak sağladığını, ayrıca KM metot ile ölçümün mümkün olmadığı yaban sürülerinde kullanılabileceğini bildirmişlerdir (Maroti-Agóts ve ark. 2005).

Canlılarda, lazerlere ilişkin tehlike sınırlarının değerlendirildiği çalışmada; Lazerlerin IEC 825 (IEC 1998) ve ANSI Z136.1 normu çerçevesinde dört ayrı tehlike sınıfında değerlendirildiği belirtilmiştir. Standartların belirlenmesinde ve sınıflandırılmasında canlılarda göze verebilecekleri potansiyel tehlikeler dikkate alındığı bildirilmiştir. Bu kapsamda tehlike grupları; I- Demete maruz kalındığında göze zarar vermez. II- Demete maruz kaldığında göz refleksi korunmaya yeterlidir (<1 mW çıkış gücü). IIIa- Odaklanmadığı sürece tehlikeli değildir ($<1-5$ mW çıkış gücü). IIIb- Korumasız bakıldığında göze zarar verir ($<5-500$ mW çıkış gücü). IV- Yansımaları bile göze ve iradeye zarar verir (>500 mW çıkış gücü) şeklinde bildirilmiştir. Hayvan refah kriterlerine göre IIIa sınıfı ve $1-5$ mW'ye sahip lazerlerin kullanılmasının uygun olduğu bildirilmiştir (Özcan ve ark. 2005).

57 baş sağmal inekte Vücut Kondüsyon Puanı (VKP) GİM ve dört farklı hakem tarafından karşılaştırılmıştır. Hakemlerle GİM metodu arasındaki korelasyon katsayıları sırasıyla; 0.84 ($P<0.01$), 0.82 ($P<0.01$), 0.82 ($P<0.01$) ve 0.90 ($P<0.01$) olarak hesaplanmıştır. Araştırmacılar GİM'lerinin süt sığırlarında kondüsyon puanlarının ortaya konmasında kullanılabileceğini bildirmişlerdir (Ferguson ve ark. 2006).

Besi Sığırlarında CA ve karkas performansının GİM ile belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada 140 baş sığıra ilişkin vücut ölçüleri ve CA verileri değerlendirilmiştir. Çalışmada GİM'nden SNF metodu kullanılmıştır. Referans kaynağı olarak beyaz kağıt üzerine konulan 15 cm'lik çizgi kullanılmıştır. Çalışmada VU, CY, SY, SGG ve GD ölçüleri KM ve SNF metotları ile ortaya konarak elde edilen veriler karşılaştırılmıştır. Çalışmada vücut ölçüleri için iki metot arasındaki korelasyon katsayıları sırasıyla 0.94 ($P<0.01$), 0.95 ($P<0.01$), 0.90 ($P<0.01$), 0.78 ($P<0.01$) ve 0.91 ($P<0.01$) ve R^2 değerleri ise sırasıyla 0.88, 0.89, 0.82, 0.61 ve 0.83, oransal farklar ise sırasıyla %2.46, %1.60, %1.57, %4.5, %4.82 olarak hesaplanmıştır. Çalışmada VA (cm^2) ile CA arasındaki korelasyon katsayısı 0.65 olarak hesaplanmıştır. VA'nın kullanıldığı tekli regresyon denkleminin ilişkin R^2 değeri 0.421 olarak hesaplanmıştır. Araştırmacı CA ile VA arasındaki korelasyon katsayısının düşük olarak hesaplanmasının; hayvanların görüntülerinin alınması sırasında ani hareketleri nedeniyle duruş pozisyonlarındaki bozukluk ve referans kartlarının hareket etmesi nedeniyle sabit tutulmasından kaynaklandığını belirtmiştir. Araştırmacı GİM ile belirlenen VA kullanılarak CA tahminin yapılması ihtimalinin düşük olduğunu bildirmiştir (Özkaya 2006).

Siyah alaca buzağı ve danalarında CA tahmini amacıyla düzenlenen çalışmada ölçü şeridi ve hipometer metodu (sağ ve sol femur genişliğinin ortaya konması esasına dayanır) kullanılmıştır. Çalışmada 0-21 aylık yaş aralığında farklı 311 baş buzağı ve dana sekiz ayrı yaş gurubunda değerlendirilmiştir. Hipometer ve ölçü şeridi ile (göğüs çevresi) tahmin edilen CA ile gerçek CA arasındaki korelasyon katsayısı; yaş gurubu gözönünde bulduğunda ise sırasıyla 0.99 ($P<0.01$), yaşlar gözönünde bulunduğunda ise sırasıyla 0.92 ($P<0.01$) ve 0.94 ($P<0.01$) olarak hesaplanmıştır. Araştırmacılar hipometer metodunun özellikle 3-15 aylık siyah alaca danalar için CA tahmininde kullanılabileceğini belirtmiştir. Ayrıca, SGG'nin hayvanın iskelet sistemi ile ilgili olması nedeniyle ölçüm noktalarının belirgin ve ölçümler arasındaki sapmanın çok düşük olduğunu bildirmiştir. Araştırmacılar buzağı ve danaların tartılmasında, KM'un kolay uygulanabildiği ve doğru sonuçlar verdiğini ancak KM ile tartma imkanı olmayan durumlarda ise hipometer metodu ve ölçü şeridi kullanılarak CA tahmininin yapılabileceğini bildirmişlerdir (Dingwell ve ark. 2006).

Katil balinalarda morfometrik ölçülerin ortaya konmasında GİM kullanma olanaklarının değerlendirildiği çalışmada LPF metodu kullanılmıştır. Metot kapsamında iki lazer pointer'in (yeşil renk) 10 cm aralıkla paralel olarak sabitlendiğini belirtmişlerdir. Görüntüler 15-50 metre arasında değişen mesafelerden alınmıştır. Araştırmacılar 47 erkek ve 6 dişi katil balinaya ait morfometrik ölçümleri LPF metodu ile ortaya koymuştur. Ölçümlerin pixel değerleri üzerinden yapılarak metrik sisteme dönüştürüldüğü belirtilmiştir. Ölçüm sonuçları arasındaki farkın dişi balinalar için 6 cm (%9) ve erkekler arasındaki farkın 23 cm (%16) arasında değiştiği bildirilmiştir. Araştırmacılar ölçümler arasındaki farkın yüksek olmasının, çekim açısının suya paralel olmamasından kaynaklandığını bildirmişlerdir. Lazer pointer'lerin paralel olarak sabitlenmemesi halinde, hayvandan uzaklaştıkça iki ölçüm arasındaki farkın daha da artabildiğini bildirmişlerdir. Ayrıca değerlendirilecek görüntülerin yüksek kalite ve çözünürlük özelliğine sahip aygıtlarla alınmasının daha güvenilir ve doğru sonuçlar elde etmeye olanak sağlayacağı bildirilmiştir. Araştırmacılar araştırmada elde edilen sonuçların literatür ile uyum içinde olduğunu ve laser-metric metodunun katil balinalarda yüzgeç yüksekliğinin ortaya konmasında kullanılabileceğini bildirmişlerdir (Durban ve Parsons 2006).

Domuzlarda CA'nın GİM ile tahmin edilmesi amacıyla yapılan çalışmada GİM metotlarından SNF (referans kaynağı olarak 70x50 cm kağıt levha kullanılmıştır) metodunu kullanılmıştır. Bu amaçla 100 baş domuza ilişkin VA'ları SNF metodu ile belirlenerek CA tahmini için regresyon hesaplanmıştır. Çalışmada görüntüler aynı mesafe ve çözünürlükte alınmıştır. Her birey için yüzey alanı piksel cinsinden ortaya konarak cm^2 'ye dönüştürülmüştür. Araştırmacılar VA için oluşturulan regresyon denkleminin R^2 değerinin 0.997 ($P<0.01$) olarak hesaplandığı bildirilmiştir. Araştırmacılar SNF metodunun domuzlarda CA tahmininde kullanılabileceğini ancak farklı genotipler için de denenmesi gerektiğini bildirmişlerdir (Pastorelli ve ark. 2006).

Leprino di Viterbo ırkı tavşanlarda GİM ile CA ve karkas ağırlığının belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada VIA metodu kullanılmıştır. Tavşanlarda VA, VU, kulak uzunluğu, CA ve karkas ağırlıklarının değerlendirildiği 30 tavşana ilişkin veriler değerlendirilmiştir. Çalışmada tavşanlara ilişkin VU, baş uzunluğu ve kulak uzunlukları KM ve GİS metotları ile ortaya konarak karşılaştırıldıkları bildirilmiştir. Ayrıca VIA metodu ile VA alanı ortaya CA tahmini için regresyon denklemi ortaya konmuştur. Araştırmacılar, VU ve baş uzunluğu için iki metot arasındaki farkın sırasıyla %2.6 ve %3.4 olarak hesaplandığını bildirmişlerdir. KM ve VIA metotları arasındaki korelasyon katsayılarının vücut uzunluğu, baş uzunluğu ve kulak uzunlukları için sırasıyla 0.92 ($P<0.01$), 0.99 ($P<0.01$) ve 0.95 ($P<0.01$) olarak hesaplandığı bildirilmiştir. VIA metodu ile ortaya konan VA kullanılarak CA'nın tahmini için belirlenen regresyon denklemine ilişkin R^2 değerinin 0.87 ($P<0.01$) olarak hesaplandığı bildirilmiştir. Araştırmacılar tavşanlar VU, baş-kulak uzunlukları ve VA'nın VIA metodu ile ortaya konabileceğini ve ayrıca CA tahmininde VIA metodu kullanımının pratik olduğunu, doğru ve hızlı sonuçlar verdiğini bildirmiştir (Negretti ve ark. 2007a).

Kasaplık ergin Boz Irk Sığırlarda vücut ölçüleri ve CA'nın GİM ile belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada SSF metodu kullanıldığı belirtilmiştir. Çalışmada 30 baş ergin Boz Irk Sığıra ait vücut ölçüleri SSF metodu ve CA'ları KM metodu ile belirlenmiştir. Araştırmacılar, CA ile VÇ, CY, GU, VU, SGY, OYY, SY ve GD arasındaki korelasyon katsayılarının sırasıyla 0.83 ($P<0.01$), 0.81 ($P<0.01$), 0.87 ($P<0.01$), 0.86 ($P<0.01$), 0.79 ($P<0.01$), 0.75 ($P<0.01$), 0.77 ($P<0.01$) ve 0.82 ($P<0.01$) olarak tahmin edildiğini bildirmiştir. CA tahmini için hesaplanan regresyon denklemlerine ilişkin R^2 değerleri ise sırasıyla; 0.70 ($P<0.01$), 0.65 ($P<0.01$), 0.76 ($P<0.01$), 0.74 ($P<0.01$), 0.63 ($P<0.01$), 0.56 ($P<0.01$), 0.59 ($P<0.01$) ve 0.67 ($P<0.01$) olarak bildirilmiştir. Araştırmacılar CA ile vücut ölçüleri arasındaki ilişkinin pozitif yönde ve yüksek olduğunu, Boz Irk Sığırlarda CA tahmininin SSF metoduyla ortaya konabileceği bildirilmiştir (Doğaroğlu 2006, Özder ve ark. 2007).

Akdeniz Mandalarında GİM kullanılarak CA'nın belirlenmesinin amaçlandığı çalışmada Opto-informatic System (lazermetre kullanılarak objektif ile hayvan arasındaki mesafenin belirlenmesi ve geliştirilen matematiksel model ile gerçek ölçünün tahmin edilmesi) metodu kullanılmıştır. Bu amaçla 74 baş sağmal Akdeniz Mandalarının yan görüntüleri alınarak GİM ile değerlendirilmiştir. Ayrıca CA'ı ise KM ile ortaya konmuştur. Çalışmada mandaların yüzey alanı (cm² olarak) belirlendikten sonra CA tahmini için regresyon modelleri ortaya konmuştur. CA ile VA arasındaki korelasyon katsayısı 0.90 (P<0.01) olarak hesaplandığı bildirilmiştir. CA'nın VA kullanılarak tahmin edilmesi amacıyla ortaya konan regresyon denkleminin ilişkin R² değeri ise 0.81 olarak hesaplanmıştır. Araştırmacılar KM ve GİM ile ortaya konan CA'lar arasındaki oransal farkın % 1.08 (7.5 kg) olarak hesaplandığını bildirmiştir. Araştırmacılar GİM ile elde edilen VA kullanılarak Akdeniz Mandalarında CA'nın kabul edilebilir hata sınırları içinde tahmin edilebileceğini bildirmiştir (Negretti ve ark. 2007b).

Slovak Alaca boğalarının karkas kalitesinin GİM ile belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada 118 baş kasaplık Slovak alaca boğaları kullanılmıştır. Çalışmada vücut ölçüleri KM ve GİM metodu ile elde edilmiş ve iki metot karşılaştırılmıştır. İki metot arasında hesaplanan korelasyon katsayıları CY, SGY ve GU için sırasıyla; 0.57 (P<0.01), 0.66 (P<0.01) ve 0.53 (P<0.01) olarak hesaplandığı bildirilmiştir. CA ile CY, SGY ve GU arasındaki ilişkinin belirlenmesi amacıyla hesaplanan korelasyon katsayıları sırasıyla; 0.57, 0.66 ve 0.53, sıcak karkas ağırlığı arasında hesaplanan korelasyon katsayıları ise sırasıyla; 0.32 (P<0.01), 0.30 (P<0.01) ve 0.32 (P<0.01) olduğu bildirilmiştir. Sıcak karkas ağırlığı ve et miktarı için geliştirilen regresyon denkleminin ilişkin R² değerleri 0.92 (P<0.01) ve 0.85 (P<0.01) olarak hesaplanmıştır. Araştırmacılar GİM metodunun Slovak Alaca boğaları için CA, karkas ağırlığı ve vücut ölçülerinin belirlenmesinde kullanılabileceği bildirmişlerdir (Polak ve ark. 2007).

Alpin dağ keçilerinin boynuz ölçülerinin ortaya konmasında LPF metodunun kullanıldığı çalışmada; 75 baş ergin Alpin keçisinin boynuz uzunlukları için KM ve LPF metotları ile belirlenerek, her iki metot karşılaştırılmıştır. Araştırmacılar seçilen lazer pointer'ların hayvan refahına uygun olarak IIIa sınıfında ve 3-5 mW'ye sahip olduğunu ve iki lazer pointer arasındaki mesafenin 4 cm ve paralel olarak sabitlendiğini bildirmiştir.

Araştırcılar iki metot arasındaki korelasyon katsayısının $r=0,999$ ($P<0.01$) olarak hesaplandığını belirtmiştir. Çalışmada ayrıca değerlendirilen keçiler LPF metodu ile izlenmeye devam edilmiş ve tekrarlanma derecesinin 0.992 ($P<0.01$) olarak hesaplandığını bildirilmiştir (Bergeron 2007).

Et sığırlarında canlı ağırlık tahmininde GİM metodunun kullanılabilirliğinin ortaya konması amacıyla yapılan çalışmada KM ve GİM metotları ile elde edilen sonuçlar karşılaştırılmıştır. Canlı ağırlık tahmininde kullanılmak üzere ortaya konan regresyon denklemlerine ilişkin R^2 değerleri; VA, VU, CY, SGY, SGG ve GD için sırasıyla %52.1 ($P<0.01$), %63.6 ($P<0.01$), %53.2 ($P<0.01$), %47.1 ($P<0.01$), %43.1 ($P<0.01$) ve %49.8 ($P<0.01$) olarak hesaplandığını bildirilmiştir. Araştırmada GİM metodunun CA tahmininde kullanılabileceği ifade edilmiştir (Bozkurt ve ark. 2007).

Kuzularda karkas kompozisyonun GİM ile belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada 630 melez kuzu karkasının değerlendirildiği bildirilmiştir. Araştırcılar kuzu karkaslarının ön ve yan görüntülerinin alındığı ve GİM metoduyla alınan ölçüler KM ile karşılaştırılmıştır. Çalışmada iki metot arasında hesaplanan korelasyon katsayılarının 0.82 ($P<0.01$) ile 0.94 ($P<0.01$) arasında değiştiği bildirilmiştir. Araştırcılar kuzu karkaslarında karkas kompozisyonunun ortaya konmasında GİM metodunun objektif, hatasız ve tutarlı sonuçlar verdiğini bildirmiştir (Ruis Vilarrasa ve ark. 2008).

Süt sığırlarında topallık skorunun GİM metodu ile ortaya konması amacıyla yapılan çalışmada 15 sağmal süt sığırına ilişkin topallık puanları GİM ve KM kullanılarak ortaya konarak iki metodun karşılaştırıldığı belirtilmiştir. Çalışmada iki metot arasındaki benzerlik %94.8 ve en küçük ve en yüksek korelasyon katsayıları sırasıyla 0.901 ($P<0.01$) ve 0.993 ($P<0.01$) olarak hesaplanmıştır. Araştırcılar GİM metodunun süt sığırlarının topallık değerlendirilmesinde önemli bir potansiyele sahip olduğunu ve bu amaçla kullanılabileceğini bildirmiştir (Song ve ark. 2008).

Sığırlarda karkas ölçüleri ile karkas ağırlığının tahmin edilmesinde GİM kullanılması olanaklarının belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada karkas yüzey alanı ile sıcak karkas ağırlığı arasındaki korelasyon katsayısının 0.93 ($P<0.01$) olarak hesaplandığı bildirilmiştir. Çalışmada karkas ağırlığının tahmininde GİM metodunun kullanılmasıyla güvenilir sonuçlar elde edilebileceği bildirilmiştir (Bozkurt ve ark. 2008).

Kuzularda CA, karkas kompozisyonu ve et kalitesinin belirlenmesinde GİM metodlarının kullanımının değerlendirildiği çalışmada, GİM metodu ile CA belirlenmesi için oluşturulan çoklu regresyon denkleminin ilişkin R^2 değerinin 0.84 olarak hesaplanmıştır. Araştırmacılar kuzularda CA'nın belirlenmesinde GİM'lerinin başarı ile kullanılabileceğini bildirmiştir (Lambe ve ark. 2008).

Kasaplık sığırlarda CA'nın GİM ile belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada LPF metodu kullanılmıştır. Araştırmacılar yaşları 3 ile 13 arasında değişen 72 et sığırına ait SGY ve VU ölçüleri KM ve LPF metodları ile değerlendirilerek karşılaştırmıştır. Ayrıca LPF metodu ile VA belirlenerek CA tahmini yapmıştır. LPF metodunda kullanılan iki laser pointer aralarında 19" (inch) mesafe olacak şekilde bir platform üzerinde sabitlenmiştir. Araştırmacılar üç ayrı yerden (1-Bağlı Yandan, 2-Bağlı Arkadan ve 3- Serbet Yandan) tüm bireylerin görüntülerini alarak, SGY ve VU ölçülerini ortaya koymuştur. Araştırmacılar SGY için KM ve LPF metodları arasında korelasyon katsayıları (1-Bağlı Yandan, 2-Bağlı Arkadan ve 3- Serbet Yandan) sırasıyla 0.66 ($P<0.01$), 0.74 ($P<0.01$) ve 0.74 ($P<0.01$) ve VU için korelasyon katsayıları (1-Bağlı Yandan ve 3- Serbet Yandan) 0.29 ($P<0.05$) ve 0.85 ($P<0.01$) olarak hesaplamıştır. LPF metodu ile ortaya konan SGY ve VU vücut ölçüleri kullanılarak elde edilen regresyon denklemi için R^2 değerleri sırasıyla 0.807 ve 0.745 olarak hesaplanmıştır. VA kullanılarak ortaya konan regresyon denkleminin R^2 değeri ise 0.501 olarak hesaplanmıştır. Araştırmacılar LPF metodunun kasaplık sığırlarda CA tahmininde kullanılabileceğini ancak daha fazla çalışma yapılması gerektiğini bildirmiştir (Core ve ark. 2008).

Siyah alaca süt sğirlerine ilişkin vücut llerinin GM metotları ile ortaya konması amacıyla yapılan çalışmada LPF metodu kullanıldığı bildirilmiştir. Araştırcılar seçilen Laser Pointer'ların Uluslar arası Hayvan Refahı Kurallarına göre seçildiğini belirtmiştir. Seçilen Laser Pointerlar'ın yeşil renkte, 5 mW ve 532 nm dalgaboyuna sahip olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada 17 baş Siyah Alaca süt sğirinin CY, VU, GU, SGY, SY, GD ve OYY vücut lleri KM ve LPF metotları ile ortaya konarak metotlar arasındaki fark belirlenmiştir. CY, VU, GU, SGY, SY, GD ve OYY vücut ölçüleri için KM ve LPF metotları arasında hesaplanan korelasyon katsayıları sırasıyla 0.97 (P<0.01), 0.94 (P<0.01), 0.92 (P<0.01), 0.91 (P<0.01), 0.92 (P<0.01), 0.87 (P<0.01) ve 0.89 (P<0.01) olarak hesaplandığı bildirilmiştir. Araştırcılar LPF metodunun Siyah Alaca süt sğirlerinin vücut ölçülerinin belirlenmesinde kullanılabileceğini bildirmiştir (zder ve nal 2008).

Akdeniz Mandalarında vücut ölçüleri, vücut kondüsyon skoru ve CA'nın belirlenmesinde GM metotları kullanımının değerlendirildiği çalışmada GM metotlarından Opto-informatic System (lazermetre kullanılarak objektif ile hayvan arasındaki mesafenin belirlenmesi ve geliştirilen matematiksel model ile gerçek lnn tahmin edilmesi) metodu kullanılmıştır. Bu amaçla 100 baş mandaya ilişkin VA, CY, SGY, GD, VU ve Sağrı Uzunluğu GM metodu ile ortaya konmuştur. lmelerin güvenilirliğinin ortaya konması amacıyla 10 baş mandanın vücut lleri KM ile belirlenerek GM metodu ile karşılaştırılmıştır. Araştırcılar CY, SGY, GD, VU ve Sağrı Uzunluğu için iki metot arasında sırasıyla 0.99 (P<0.01), 0.96 (P<0.01), 0.91 (P<0.01), 0.96 (P<0.01) ve 0.91 (P<0.01) korelasyon sayısı ve %0.32, %1.09, %1.28, %0.90 ve %1.55 oransal fark hesaplamıştır. Araştırcılar GM ile yaptıkları CA tahmininde her bireye ait yan ve arka grntelerinden VA hesaplamıştır. CA ile VA arasındaki korelasyon katsayıları yan ve arka yüzey alanları için sırasıyla 0.98 (P<0.01) ve 0.96 (P<0.01) ve R² değerleri ise 0.94 (P<0.01) ve 0.92 (P<0.01) olarak hesaplanmıştır. Yan ve arka görüntülerden elde edilen VA'nın kullanılmasıyla oluşturulan regresyon denkleminde ise R² değerinin 0.96 (P<0.01) olarak hesaplanmıştır. Araştırcılar GM'unun vücut ölçülerinin belirlenmesi ve CA tahmininde kullanılabileceğini belirtmiştir. Değerledirmede yan ve arka yüzey görüntülerinde elde edilen VA'nın kullanılması ile daha doğru tahmin yapılabilceğini bildirmişlerdir (Negretti ve ark. 2008a).

Türkgeldi koyun ırkına ait vücut ölçülerinin GİM ile ortaya konması olanaklarının değerlendirildiği çalışmada SSV metodu kullanıldığı bildirilmiştir. Bu amaçla çalışmada 41 baş Türkgeldi koyununa ilişkin CY, SY, SGY, OYY, GD, GU, VU ve SGG ölçüleri KM ve SSV metodu ile ortaya konarak karşılaştırılmıştır. Araştırmacılar KM ve SSV metotları arasında hesaplanan korelasyon katsayılarının sırasıyla 0.91 (P<0.01), 0.86 (P<0.01), 0.83 (P<0.01), 0.70 (P<0.01), 0.77 (P<0.01), 0.90 (P<0.01), 0.80 (P<0.01) ve 0.78 (P<0.01) olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada Türkgeldi koyun ırkı vücut ölçülerinin SSV metodu ile kısa zamanda ve hatasız olarak belirlenebileceği bildirilmiştir (Önal ve Özder 2008).

Et sığırlarında CA'nın belirlenmesinde GİM kullanılması olanaklarının belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada; 27 baş Aberden Angus ve Limousin melezi kasaplık sığira ilişkin vücut ölçüleri GİM metotlarından SNF metodu ile ortaya konmuştur. Araştırmada yedi vücut ölçüm noktası ve alan değerlendirilmiş ve CA tahmininde kullanılmıştır. Her bir vücut ölçüsü için ortaya konan tekli regresyon denklemlerine ilişkin R² değerlerinin 0.085 ile 0.274, alan için hesaplanan R² değerlerinin ise 0.207 ile 0.361 arasında değiştiği belirtilmiştir. Tüm özelliklerin kullanıldığı çoklu regresyon denklemlerinde ise elde edilen en yüksek R² değeri 0.404 olarak hesaplanmıştır. Araştırmacılar GİM'nin et sığırlarında CA'nın belirlenmesinde kullanılabileceğini bildirmiştir (Hyslop ve ark. 2008).

Sığırlarda vücut ölçülerinin ortaya konmasında kullanılan GİM metotları kullanım olanaklarının değerlendirildiği çalışmada, GİM metotları arasındaki farkın görüntü alma aygıtı ile referans araçlarının farklılığından ileri geldiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar GİM metotlarında referans olarak Laser Pointer, Sabit Nesne, Sabit Skala ve Lazermetre'nin kullanılabileceğini belirtmiştir. Dört farklı GİM metodunun değerlendirildiği çalışmada, metotlar arasında uygulama farklılıklarının bulunduğu belirtilmiştir. Metotların birbirlerine göre avantaj ve dezavantajlarında tartışıldığı çalışmada LPV metodunun hayvanlara direk teması ortadan kaldırdığı için yarı evcil ve yaban hayvanlarının vücut ölçülerinin belirlenmesi ve gelişimlerinin izlenmesi amacıyla kullanılabileceği belirtilmiştir (Önal ve ark. 2008).

Siyah alaca, İsviçre Esmeri ve melez sığır ırklarında CA'nın GİM ile tahmin edilmesi amacıyla yapılan çalışmada üç sığır ırkına ait toplam 140 sığırın verileri değerlendirilmiştir. Çalışmada GİM'lerin SNF metodu kullanılmıştır. Çalışmada üç ırkın VA'ları GİM metotlarıyla belirlenerek CA tahmini için regresyon denklemleri ortaya konmuştur. Araştırmacılar VA ile CA arasındaki korelasyon katsayıları üç ırk için sırasıyla 0.43, 0.66 ve 0.72 ve R^2 değerleri ise sırasıyla %18.0, %43.2 ve %51.7 olarak hesaplamışlardır. Regresyon denkleminin VU'nunda eklenmesiyle beraber R^2 değerlerinin %29.5, %82.6 ve %76.5 olarak hesaplandığı belirtilmiştir. Araştırmacılar Siyah Alaca sığırlarında CA tahmininde GİM metodu kullanılmasının İsviçre Esmeri ve melez sığır ırklarına göre daha düşük sonuçlar verdiğini, İsviçre Esmeri ve melez ırklarında GİM metodu ile elde edilen VA ve VU vücut ölçüleri parametrelerinin CA tahmininde kullanılmasının daha uygun olduğunu bildirmişlerdir (Özkaya ve Bozkurt 2008).

Koyun ve keçilerde morfolojik özelliklerin belirlenmesi ve CA'nın GİM ile belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada GİM'lerinde Opto-informatic System (lazermetre kullanılarak objektif ile hayvan arasındaki mesafenin belirlenmesi ve geliştirilen matematiksel model ile gerçek ölçünün tahmin edilmesi) metodu kullanılmıştır. Çalışmada 36 baş Comisana ırkı koyun ve 50 baş Saanen ırkı keçiye ait vücut ölçüleri ve CA'ları değerlendirilmiştir. Çalışmada vücut ölçüleri ve CA'nın KM ile SNV metotları ile belirlenerek karşılaştırılmıştır. Araştırmacılar VA ile CA arasındaki korelasyon katsayılarının koyun ve keçiler için sırasıyla 0.95 ($P<0.01$) ve 0.96 ($P<0.01$) olarak hesaplamıştır. Araştırmacılar KM ve SNV metotları belirlenen CA arasındaki korelasyon katsayılarının koyun ve keçilerde sırasıyla 0.95 ($P<0.01$) ve 0.96 ($P<0.01$) olduğunu bildirmişlerdir. KM ve SNV metotları arasındaki oransal farkın koyunlar için seçilen örneklerin %55'i için %0-3 arasında, %45'i için ise %4-5 arasında belirlemiştir. Keçilerde ise iki metot arasındaki oransal farkın; seçilen örneklerin %74'ü için %0-5 ve %26'sı için ise %6-11 arasında olduğu belirtilmiştir. Araştırmacılar keçiler için belirlenen oransal farkın, ölçüm esnasında keçilerin yemlemesinin devam etmesinden kaynaklandığını bununla her bir keçide 1.2 ile 1.8 kg arasında farklılığa sebep olabileceğini bildirmiştir. Araştırmacılar GİM metotları ile koyun ve keçilerde CA'nın belirlenmesinde kullanılabileceğini bildirmiştir (Negretti ve ark. 2008b).

Maymunlarda morfometrik ölçülerden kuyruk uzunluğunun GİM ile belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada GİM'dan LPF metodunu kullanmışlardır. Araştırmacılar kuyruk uzunluklarının KM ve LPF metotlarıyla belirlenerek karşılaştırdıklarını belirtmiştir. LPF metodunda görüntü aygıtı olarak fotoğraf makinası kullanıldığını ve iki paralel laser pointer arasındaki mesafenin 4 cm olarak sabitlendiğini bildirmiştir. Araştırmacılar KM ve GİM metodu ile elde edilen kuyruk uzunluklarının sırasıyla 63.3 ± 4.4 cm ve 63.0 ± 4.1 cm ve iki metot arasındaki ortalama oransal farkın %1.7 olarak hesaplandığını bildirmişlerdir. Kuyruk uzunluğu bakımından iki metot arasındaki korelasyon katsayısının 0.999 ($P < 0.01$) olarak hesaplandığını belirtmişlerdir. Araştırmada LPF ve KM metotlarıyla elde edilen sonuçların benzer olduğu ve LPF metodunun maymunlarda morfometrik ölçümlerin ortaya konmasında ve gelişimlerinin izlenmesinde kullanılabileceği araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Rothman ve ark. 2008).

Bewley ve ark. (2008) Süt sığırlarında vücut kondüsyon skorunun belirlenmesinde kullanılan ABD (USBCS) ve İngiltere (UKBCS) skorlama sistemlerinin GİM ile karşılaştırılmasının amaçlandığı çalışmada; tüm ineklerin üstten görüntüleri alınmıştır. İneklerin üst görüntülerinden belirlenen 23 vücut noktası kullanılarak vücut ana hatları ortaya konmuştur. Araştırmada USBCS ile %99.87 ve UK-BCS ile %89.95 oranında doğru tahmin edildiğini belirtmişlerdir. Araştırmada USBCS ve UK-BCS skorlama sistemleri arasındaki ilişkinin yüksek ve önemli olduğu ($P < 0.01$), USBCS sisteminin GİM metoduyla ortaya konmasının UK-BCS sistemine göre daha güvenilir sonuçlar verdiği bildirilmiştir.

Halachmi ve ark. (2008) Siyah Alaca süt sığırlarında Vücut Kondüsyon Skorunun (VKS) belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada KM ile GİM metotlarından Termal kamera (Thermal BCS) ve ultrasonic kamera (Ultrasound BCS) metotları değerlendirilmiştir. Bu amaçla 186 Siyah Alaca süt sığırının değerlendirildiği çalışmada üç metot arasında istatistik fark olmadığı bildirilmiştir. KM ile Termal kamera ve Ultrasonic kamera arasında hesaplanan korelasyon katsayılarının sırasıyla 0.315 ($P < 0.01$) ve 0.379 ($P < 0.01$), ortalamalar arasındaki farkın ise sırasıyla 0.03 ($P > 0.05$) ve -0.05 ($P > 0.05$) olarak hesaplandığı bildirilmiştir. Araştırmacılar her iki metodunda BCS'nun ortaya konmasında kullanılabileceği ancak bu konudaki çalışmaların çok sayıda hayvan kullanılarak yapılmasında yarar olduğunu bildirmişlerdir.

Karacabey Merinos ırkı kuzu karkas ölçülerinin GİM metodu ile belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada SNF metodu kullanıldığı bildirilmiştir. Bu amaçla 6 adet Karacabey Merinosu kuzu karkasına ait but derinliği, but uzunluğu, sağrı genişliği, göğüs derinliği ve göğüs genişliği ölçüleri KM ve SNF metotları ile ortaya konarak karşılaştırılmıştır. Çalışmada karkas ölçüleri için KM ve SNF metotları arasındaki oransal farkın sırasıyla %3.36, %6.23, %3.70, %3.29 ve %2.82 olarak hesaplandığı bildirilmiştir. Tüm ölçüm noktaları için iki metot arasında 2cm'den az fark olduğu bildirilmiştir. Araştırmacılar SNF metodu kullanılarak Karacabey Merinos ırkı kuzu karkas ölçülerinin ortaya konabileceğini bildirmişlerdir (Önal ve ark. 2009a).

Anadolu Mandalarında vücut ölçülerinin GİM metodu ile belirlenmesinin değerlendirildiği çalışmada GİM metotlarından SSV metodu kullanıldığı belirtilmiştir. Çalışmada 3 yaşlı, 23 baş Anadolu Mandalarına ilişkin vücut ölçüleri KM ve SSV metodu ile ortaya konarak karşılaştırılmıştır. Çalışmada CY, SY, SGY, OYY, GD, VU ve GU ölçüleri için KM ve SSV metotları arasındaki oransal farkın sırasıyla % 0.06, %4.37, %4.69, %4.43, %0.58, %0.53 ve %4.98 olarak hesaplandığı bildirilmiştir. Araştırmacılar Anadolu Mandaları vücut ölçülerinin belirlenmesinde SSV metodunun kullanılabilirliğini ve CY, GD ve VU için iki metot arasında oldukça benzer sonuçlar elde edildiğini bildirmişlerdir (Önal ve ark. 2009b).

Kolorimetre ve GİM'lerini kullanarak sığır karkaslarının kas renginin belirlenmesi amacıyla yapılan; 14 adet sığır karkaslarının Longissimus dorsi kas alanlarının renk ölçümleri her iki metot ile belirlenmiştir. GİM ile yapılan görüntü alımında örnek ile lens arasındaki mesafenin (50 cm) ve ortam şartlarının (ışık) tüm örnekler için eşit tutulduğu belirtilmiştir. Araştırmacılar GİM ile kolorimetre metotları arasında büyük farklılıklar olduğunu, kas renginin GİM ile tahmin doğruluğunun genel olarak düşük olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacı sığır karkaslarının Longissimus dorsi kas alanlarında kırmızı değerinin GİM ile tahmin edilebileceğini ancak tahminde kullanılmak üzere daha iyi tekniklerin geliştirilmesi gerektiğini bildirmiştir (Bozkurt ve ark. 2009).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Hayvan Materyali

Araştırmanın hayvan materyalini Tarım Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü'ne (TAGEM) bağlı Marmara Hayvancılık Araştırma Enstitüsünde; Gen Kaynaklarının Korunması amacıyla yetiştirilen 82 baş Boz Irk Sığır ve 98 baş Anadolu Mandası oluşturmuştur (Çizelge 3. 1).

Çizelge 3.1. Hayvan Materyali

Türler \ Yaş	I	II	III	IV	IV+	V+	Toplam
Boz Irk Sığırları	20	19	13	-	30	-	82
Anadolu Mandası	-	6	23	10	-	59	98

3.1.1.1. Boz Irk Sığırları

Boz, Step Sığırı ve Plevne Sığırı olarak da anılan Boz Irk Sığırları Trakya, Güney Marmara, Kuzey Ege ve Orta Anadolu'nun batısında yayılmıştır. Et ve süt verim yönlü yerli bir sığır ırkıdır (Anonim 2004). Boz renkli olup, vücudun ön kısmı arkaya oranla, genellikle daha koyudur. Olumsuz çevre şartlarına ve hastalıklara dayanıklı, yüksek kondisyona sahip bir ırktır. Solunum ve dolaşım sistemleri iyi gelişmiştir. Kuvvetli bir kemik yapısı ve uzun boynuzlara sahiptir (Şekil 3.1).



a) Boz Irk Erkek



b) Boz Irk Dişi

Şekil 3.1. Boz Irk Sığırları

Yetersiz bakım ve besleme şartlarında yetiştirilmekte olan bu ırkın ergin ineklerine ait canlı ağırlık 200-230 kg'dır. Ortalama %4 yağlı ve 800-1000 kg laktasyon süt verimine sahip olmakla birlikte, iyi çevre şartlarında bu değer 1500-2000 kg'a kadar çıkabilmektedir (Özkütük ve Şekerden 1993).

Erkek ve dişi ergin Boz Irk Sığırlarda ortalama vücut ölçüleri sırasıyla; CY için 126-117.98 cm, SGY için 130.10-126.22 cm, VU için 123-137.94 cm ve GD için 68.80-62.66 cm olarak bildirilmiştir (Anonim 2004).

3.1.1.2. Anadolu Mandası

Süt, et ve iş gücü verim yönü olan Anadolu Mandası, büyük çoğunluğu Karadeniz Bölgesinde olmak üzere ülkemizin tüm bölgelerine yayılmıştır. Deri rengi genel olarak siyah ve koyu gri renklindedir. Ergin mandalarda kıl örtüsü siyah veya koyu gri renklenden oluşmaktadır (Şekil 3.2).

Ergin canlı ağırlık dişilerde ortalama 438.20 kg'dır. Ortalama laktasyon süresi 232 gün, 305 gün süt verimi 1230.75 kg ve sütün yağ içeriği %8'dir. İlkine doğurma yaşı ortalama 35-36 ay ve iki doğum arası süre 14-15 aydır. Altı aya kadar yaşama gücü ortalama %88'dir. Besiye alınan erkeklerde ortalama günlük canlı ağırlık artışı 564.5 g ve karkas randımanı %50.61'dir. Anadolu Mandalarında sürü ve analık içgüdüleri iyi gelişmiştir (Anonim 2004).

Anadolu Mandalarında ergin erkek ve dişiler için ortalama vücut ölçüleri sırasıyla; CY için 136.26-129.14 cm, SGY için 134.47-128.35 cm, VU için 144.00-136.14 cm ve GD için 76.01-73.45 cm olarak bildirilmiştir (Anonim 2004).



a) Anadolu Mandası Erkek



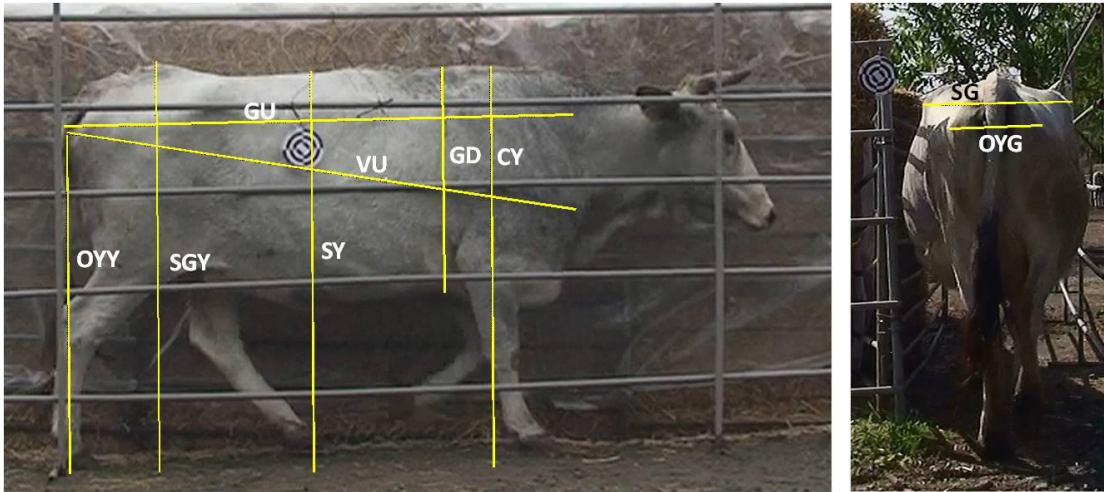
b) Anadolu Mandası Dişi

Şekil 3.2. Anadolu Mandası

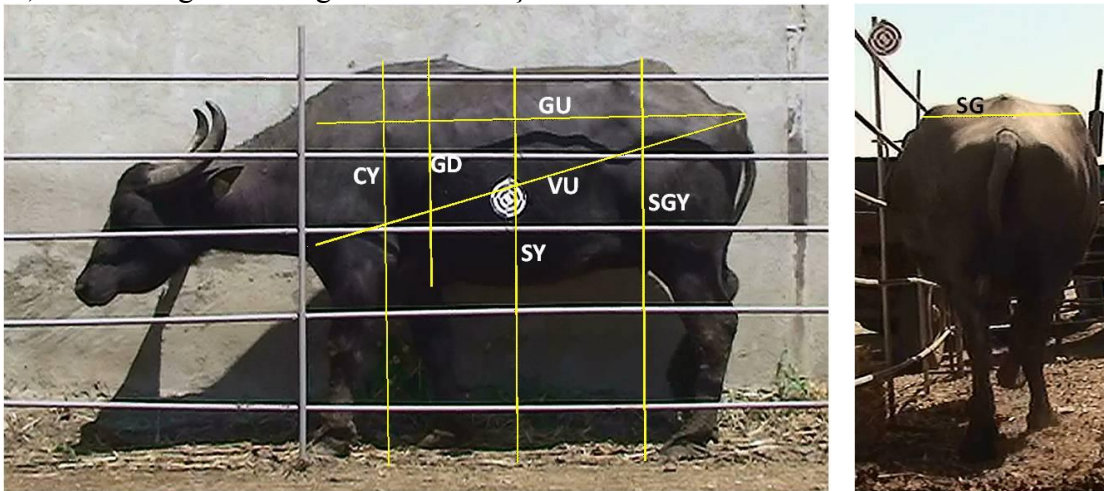
3.2. Yöntem

3.2.1. Vücut Ölçüleri

Boz Irk Sığırları ve Anadolu Mandalarında vücut ölçüm noktalarının belirlenmesinde; İlaslan ve ark. (1983), Uslu (1970), İzgi ve Asker (1988), Kök (1991), Soysal ve Kök (1997), Kök (1996) ve Doğaroğlu (2006)'nun bildirdikleri sığır ve mandalar üzerindeki ölçüm noktaları esas alınmıştır. Çalışmada değerlendirilen vücut ölçüleri Şekil 3.3'te görülmektedir.



a) Boz Irk Sığırlarda değerlendirilen ölçüm noktaları



b) Anadolu Mandalarında değerlendirilen ölçüm noktaları

Şekil 3.3. Vücut ölçüm noktaları

Çalışmada değerlendirilen vücut ölçüm noktaları;

Cidago yüksekliği (CY): Cidagonun en yüksek noktasından (*4 üncü Thoracal vertebrae'nin processus spinosusu*) yere dik inen hattın uzunluğu,

Sırt yüksekliği (SY): Son sırt omurunun dikensi çıkıntısından (*13 üncü thoracal vertebrae'nin processus spinosusu*) yere kadar olan uzaklık,

Sağrı yüksekliği (SGY): Sağrının en yüksek noktasından (*Tuber coxae* hizasında *sacrumun en dorsali*) yere kadar olan yükseklik,

Oturak Yumru Yüksekliği (OYY): Oturak yumrusundan (*Tuber ischiadicum*) yere kadar olan yükseklik,

Göğüs derinliği (GD): Cidagonun en yüksek noktasından (*4 üncü Thoracal vertebrae'nin processus spinosusu*) göğüs kemiğine (*sternumun ventraline*) olan derinlik,

Vücut uzunluğu (VU): Omuz ucundan (*Tuberculum majus humerinin craniali*), oturak yumrusuna (*Tuber ischiadicum*) kadar olan meyilli hat,

Gövde uzunluğu (GU): Omuz ucundan (*Tuberculum majus humerinin craniali*) oturak yumrusuna (*Tuber ischiadicum*) kadar olan yere paralel hat,

Sağrı Genişliği (SGG): Sağ ve sol kalça çıkıntıları (iki *tuber coxae*) arası genişlik,

Oturak Yumru Genişliği (OYG): Oturak yumruları (iki *tuber ischiadicum*) arasındaki genişlik,

Vücut Yüzey Alanı (VA): Görüntü üzerinden (boynuz ve kuyruk hariç) vücut izdüşüm alanı,

Vücut Çevresi (VÇ): Görüntü üzerinden (boynuz ve kuyruk hariç) vücut izdüşüm çevresi,

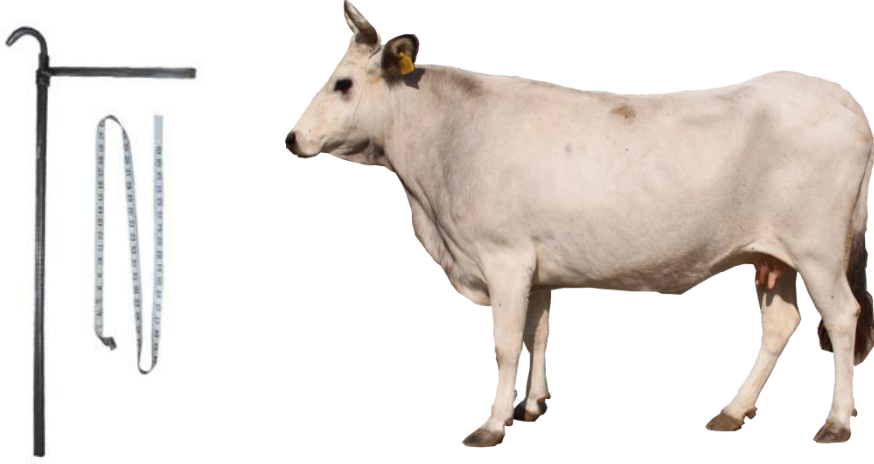
Canlı ağırlık (CA): Hayvanların tartılarak elde edilmiş ağırlığı.

3.2.2. Vücut Ölçülerinin Belirlenmesinde Kullanılan Metotlar

Çalışmada hayvanların vücut ölçülerinin belirlenmesinde KM ile altı farklı GİM kullanılmıştır.

3.2.2.1. Klasik Metot (KM)

Klasik veya geleneksel yöntem olarak tanımlanan yöntemde vücut ölçüleri, ölçü bastonu ve ölçü şeridi olarak bilinen ölçüm araçları kullanılarak alınmıştır (Nilipour ve Butcher 1997) (Şekil 3.4).

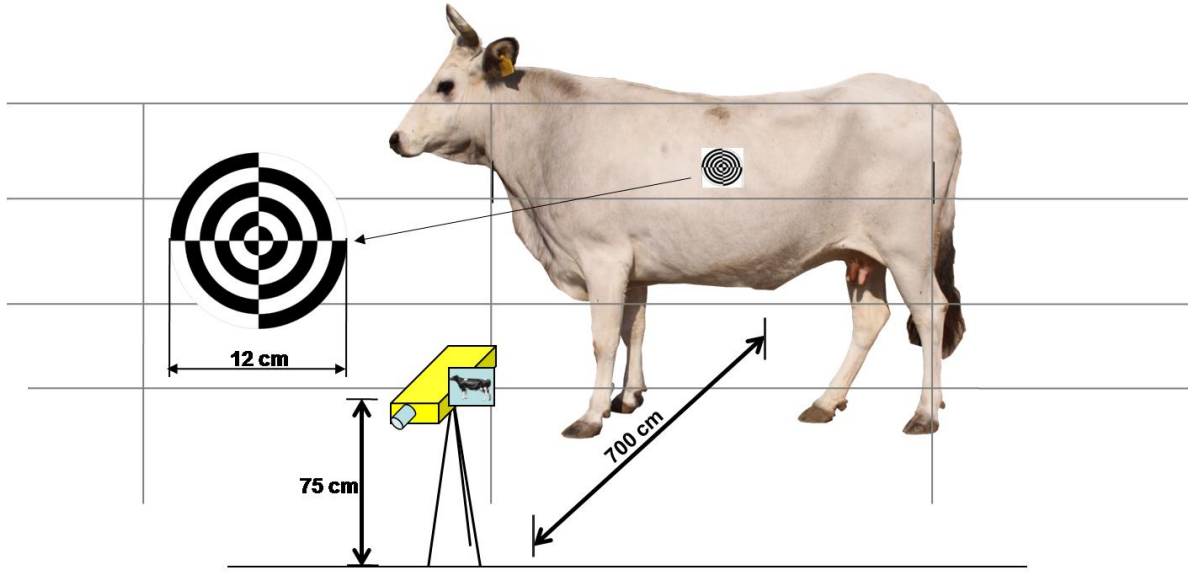


Şekil 3.4. Klasik Metotta kullanılan ölçüm araçları

3.2.2.2. Görüntü İşleme Metotları (GİM)

3.2.2.2.1. Sabit Skala Video Metodu (SSV)

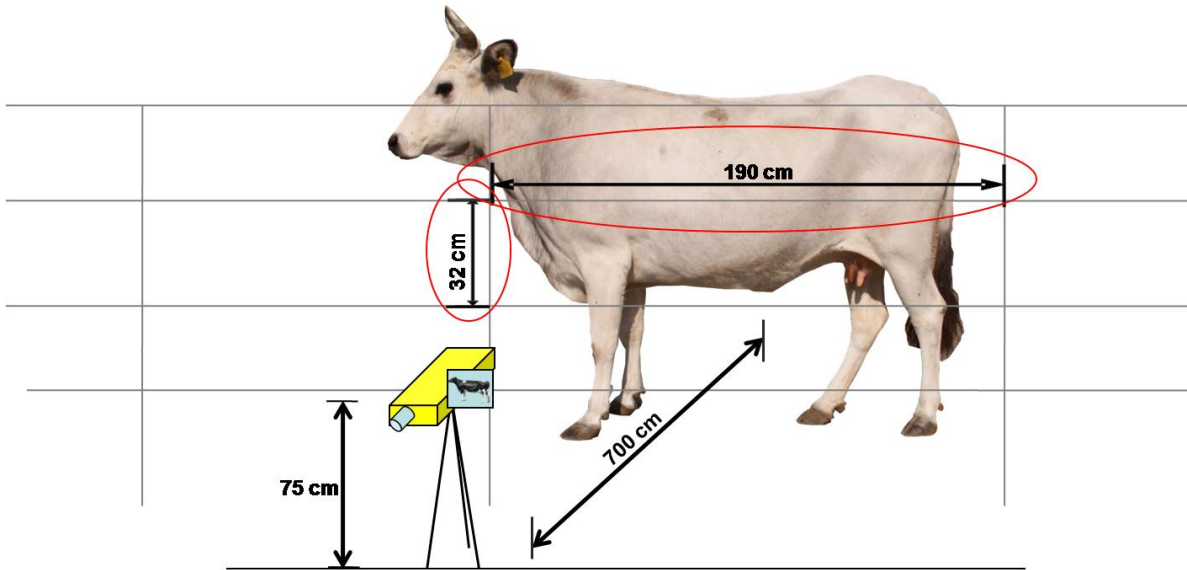
Sabit Skala Video Metodu'nda (SSV), görüntü alma aygıtı olarak video kamera (Sony HDR-CX105E®) kullanılmıştır. Referans kaynağı olarak, hayvanların üzerine konulan 12 cm çapında bölünmüş sabit dairesel skala kullanılmıştır. Sabit skala birer cm aralıklarla farklı renklerde boyanmıştır. Görüntü alma aygıtı yerden 75 cm yüksekte tripod (üç ayak) üzerinde sabitlenmiştir. Görüntüler 700 cm mesafeden alınmıştır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Sabit Skala Video Metodu

3.2.2.2.2. Sabit Nesne Video Metodu (SNV)

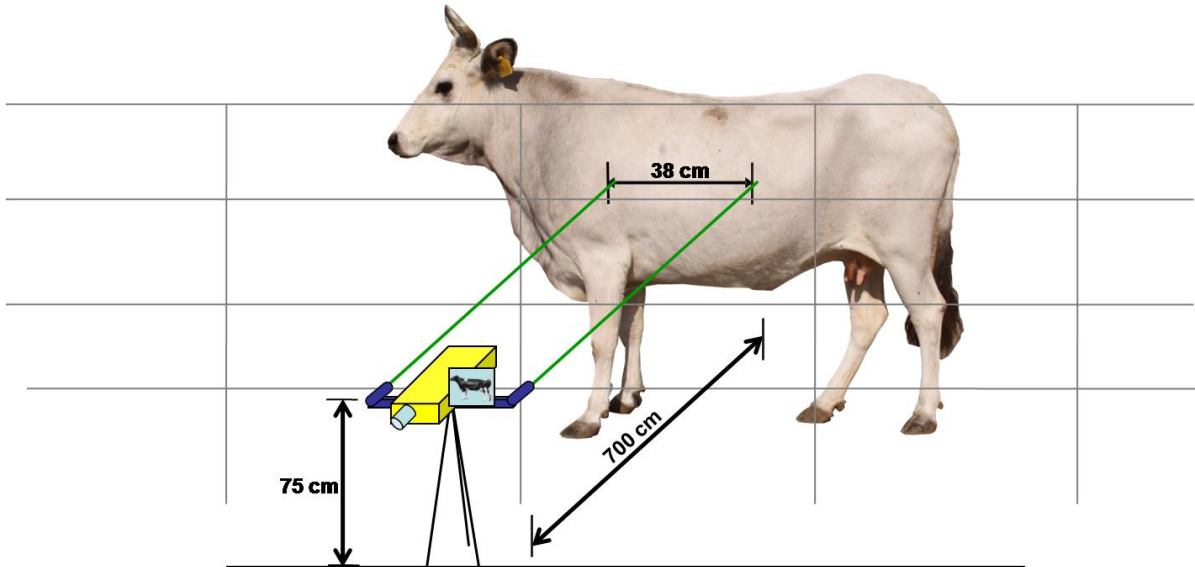
Görüntü alma aygıtı olarak video kamera (Sony HDR-CX105E®) kullanılan Sabit Nesne Video Metodu'nda (SNV), referans kaynağı olarak sabit nesne kullanılmıştır. Bu amaçla, hayvanların geçişi için oluşturulan platform üzerinden iki farklı referans noktası belirlenmiştir (190 cm- 32 cm). Metot kapsamında görüntü alma aygıtı 75 cm yükseklikte ve geçiş platformuna 700 cm mesafede üç ayak üzerinde sabitlenmiştir (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Sabit Nesne Video Metodu

3.2.2.2.3. Lazer Pointer Video Metodu (LPV)

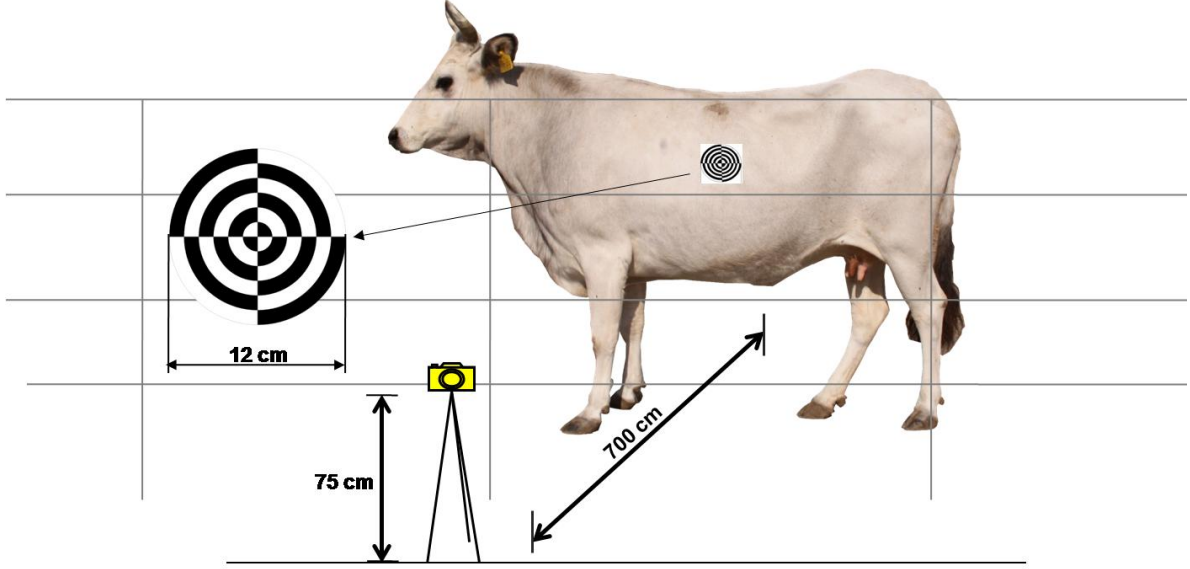
Lazer Pointer Video Metodu'nda (LPV), görüntü alma aygıtı olarak video kamera (Sony HDR-CX105E[®]) kullanılmıştır. Referans kaynağı olarak, birbirlerine 38 cm mesafede ve paralel olarak bir profil üzerinde sabitlenen iki adet lazer pointer kullanılmıştır. Lazer pointer referans düzeneği ile video kamera 75 cm yükseklikte üç ayak üzerinde sabitlenmiştir. Görüntüler 700 cm mesafeden alınmıştır. Referans kaynağı oluşturmak amacıyla kullanılan lazer pointer'lar yeşil renkte olup dalga boyları ve güçleri (532 nm dalgaboyu ve 5mW güç) Uluslararası Hayvan Refah kriterlerine uygun olarak seçilmiştir (ANSI 2000; IEC 1998). Çalışmada kullanılan lazer pointer düzeneğinin kalibrasyonu 35 metre mesafeden yapılmıştır (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Lazer Pointer Video Metodu

3.2.2.2.4. Sabit Skala Fotoğraf Metodu (SSF)

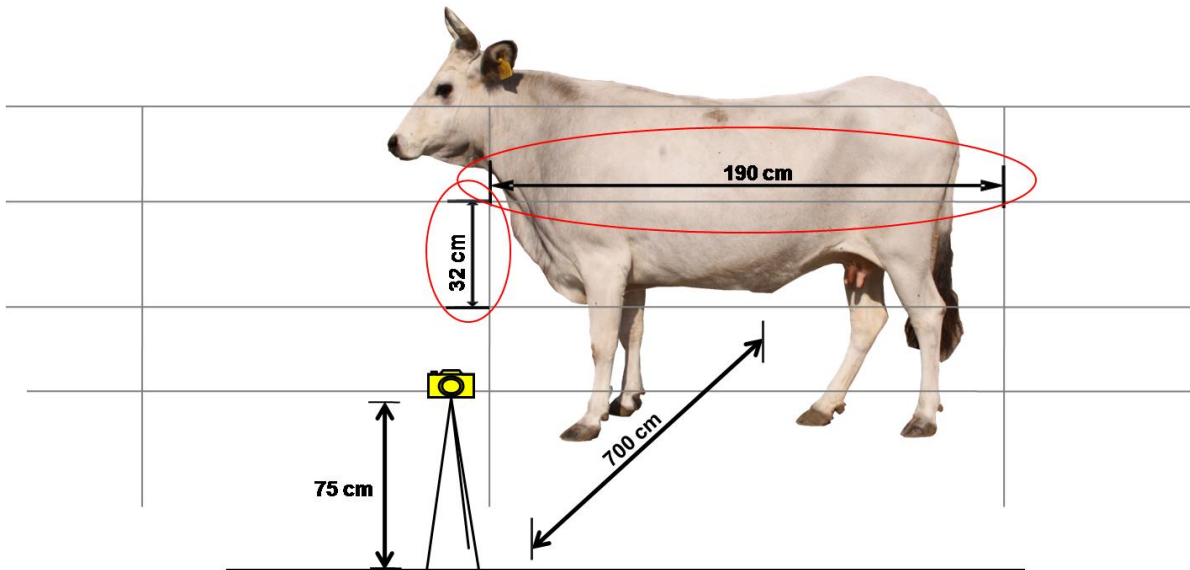
Sabit Skala Fotoğraf Metodu'nda (SSF) görüntü alma aygıtı olarak dijital fotoğraf makinesi (Canon Digital IXUS-900TI[®]) kullanılmıştır. Değerlendirilen Referans kaynağı ve görüntü aygıtının konumu SSV metodunda anlatıldığı şekilde yapılmıştır (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Sabit Skala Fotoğraf Metodu

3.2.2.2.5. Sabit Nesne Fotoğraf Metodu (SNF)

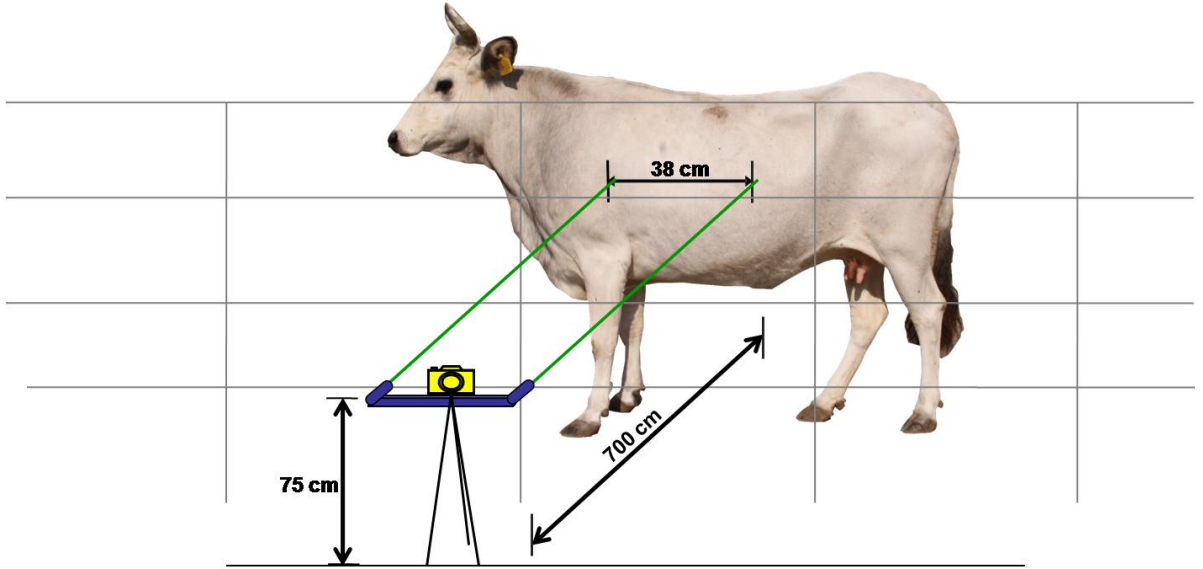
Görüntü alma aygıtı olarak dijital fotoğraf makinasının (Canon Digital IXUS-900TI®) kullanıldığı Sabit Nesne Fotoğraf Metodu'nda (SNF), kullanılan referans kaynağı ve görüntü aygıtının konumu SNV metodunda anlatıldığı şekilde yapılmıştır (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. Sabit Nesne Fotoğraf Metodu

3.2.2.2.6. Lazer Pointer Fotoğraf Metodu (LPF)

Lazer Pointer Fotoğraf Metodu'nda (LPF) görüntü alma aygıtı olarak dijital fotoğraf makinesi (Canon Digital IXUS-900TI®) kullanılmıştır. Referans kaynağı ve görüntü aygıtının konumu LPV metodunda anlatıldığı şekilde yapılmıştır (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Lazer Pointer Fotoğraf Metodu

3.2.3. Metotlara göre değerlendirilen vücut ölçüleri

Boz Irk Sığır ve Anadolu Mandalarında KM ve GİM ile değerlendirilen vücut ölçüleri Çizelge 3.2.'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde Boz Irk Sığırlarda SGG ve OYG ile Anadolu Mandalarında SGG ölçülerinin belirlenmesinde SSF, SNF ve LPF metotları ölçülen birey üzerinde, referans noktalarının oluşturulamaması nedeniyle kullanılmamıştır (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2. Metotlara göre değerlendirilen vücut ölçüleri

Tür	Metot	CY	SY	SGY	OYY	GD	VU	GU	SGG	OYG	VA	VÇ
Boz Irk Sığırlar	KM	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	-
	SSV	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	SNV	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	LPV	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	SSF	x	x	x	x	x	x	x	-	-	x	x
	SNF	x	x	x	x	x	x	x	-	-	x	x
	LPF	x	x	x	x	x	x	x	-	-	x	x
Anadolu Mandaları	KM	x	x	x	x	x	x	x	x	-	-	-
	SSV	x	x	x	x	x	x	x	x	-	x	x
	SNV	x	x	x	x	x	x	x	x	-	x	x
	LPV	x	x	x	x	x	x	x	x	-	x	x
	SSF	x	x	x	x	x	x	x	-	-	x	x
	SNF	x	x	x	x	x	x	x	-	-	x	x
	LPF	x	x	x	x	x	x	x	-	-	x	x

3.2.4. Hayvanların Tartılması

Çalışmada değerlendirilen hayvanlara ait canlı ağırlıkların (CA) alınmasında Marmara Hayvancılık Araştırma Enstitüsünde bulunan, etrafı kafesle çevrili ve gölgelikli bir ton kapasite ve ± 1 kg hassasiyetli dijital kantar kullanılmıştır (Şekil 3.11).

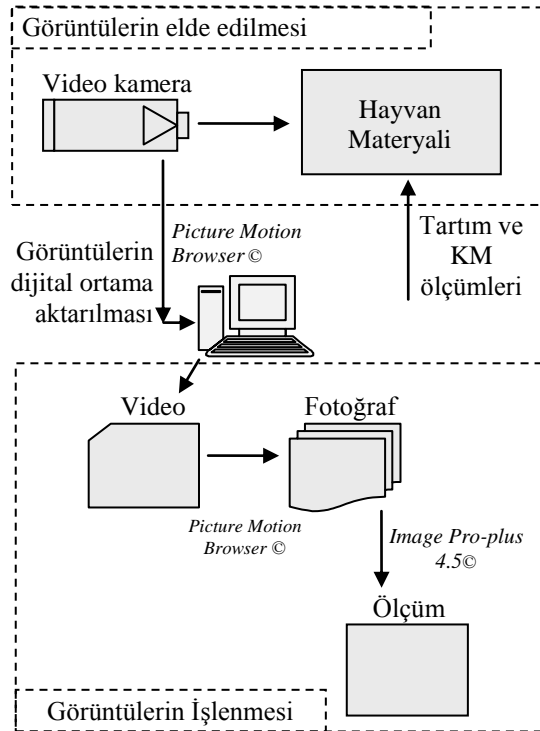


Şekil 3.11. Tartım düzeneği

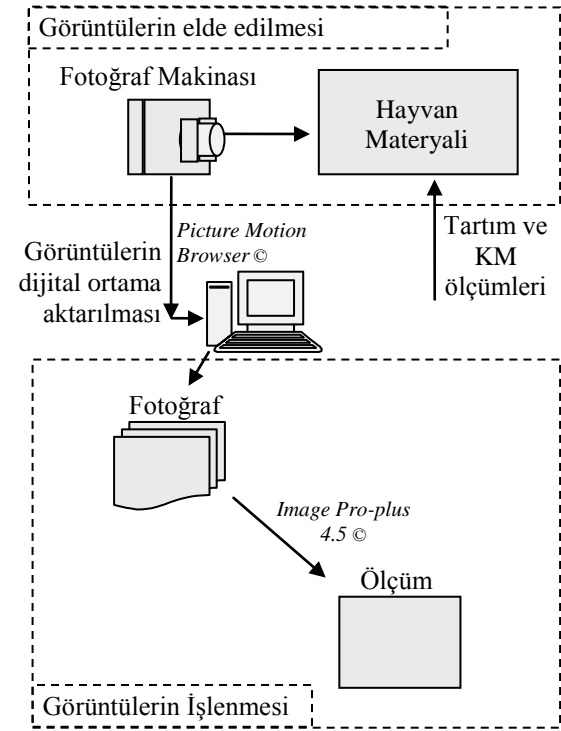
3.2.5. Görüntülerin Elde Edilmesi ve İşlenmesi

Görüntüler, hayvanların oluşturulan platformdan geçişleri (yürüme-koşma) esnasında alınmıştır. Görüntü İşleme Metotlarına ait işlem basamakları aşağıdaki şekilde şematize edilmiştir (Şekil 3.12).

SSV, SNV ve LPV Metotları için,



SSF, SNF ve LPF Metotları için,



Şekil 3.12. Görüntü İşleme Aşamaları

3.2.5.1. Görüntülerin Elde Edilmesi

Görüntülerin elde edilmesi amacıyla bir platform oluşturulmuştur. Platformun oluşturulmasında çelik borulardan yapılmış bir kafes kullanılmıştır. Anadolu Mandalarına ilişkin görüntülerin alınmasında platform; 80 cm genişlik, 135 cm yükseklik ve 1000 cm boyunda olacak şekilde oluşturulmuştur. Boz Irk Sığırlarda ise oluşturulan platformun genişliği 60 cm olarak sabitlenmiştir (Şekil 3.13).



Şekil 3.13. Hayvan geçiş platformu

SSV, SNV ve LPV metotlarında görüntülerin alınmasında video kamera (Sony HDR-CX105E[®]) ve SSF, SNF ve LPF metotlarında ise (Canon Digital IXUS-900TI[®]) makinası kullanılmıştır. Görüntülerin alınmasında kullanılan görüntü alma aygıtları üç ayak üzerinde sabitlenmiştir (Şekil 3.14).



Şekil 3.14. Görüntü alma düzeneği

3.2.5.2. Görüntülerin Dijital Ortama Aktarılması

Video kamera ve fotoğraf makinesinden elde edilen görüntüler dijital ortama aktarılarak değerlendirilmiştir. Çalışmamızda değerlendirilen tüm görüntüler, görüntü alma aygıtları manuel kullanma pozisyonunda, otomatik düzeltme seçenekleri kapalı ve zoom seçeneği kullanılmadan alınmıştır.

SSV, SNV ve LPV metotları video kamera (Sony HDR-CX105E[®]) kullanılarak “.m2ts” formatında elde edilen video görüntüler dijital ortama aktarılmıştır. Dijital ortamdaki video görüntüler kullanılarak her bir birey için bilgisayar yazılımı yardımıyla (Picture Motion Browser, © 2006) “1920x1080” piksel boyutlarında ve “.jpeg” formatında dijital görüntüler elde edilmiştir.

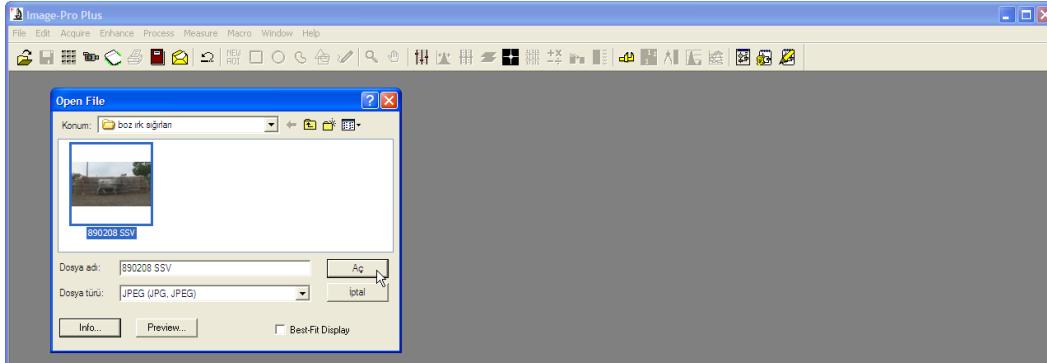
SSF, SNF ve LPF metotlarında ise (Canon Digital IXUS-900TI[®]) fotoğraf makinesi kullanılarak yandan ve arkadan elde edilen “2272x1704” piksel boyutlarında ve “.jpeg” formatındaki görüntüler dijital ortama aktarılarak değerlendirilmiştir.

3.2.5.3. Dijital Görüntülerin İşlenmesi

Çalışmamızda GİM ile edilen dijital görüntülerin işlenmesi ve değerlendirilmesinde *Image Pro-plus 4.5* © (*Media Cybernetics, Inc. MD-USA. 1995-2001*) yazılımı kullanılmıştır.

3.2.5.3.1. Değerlendirilen Görüntülerin Yazılıma Aktarılması

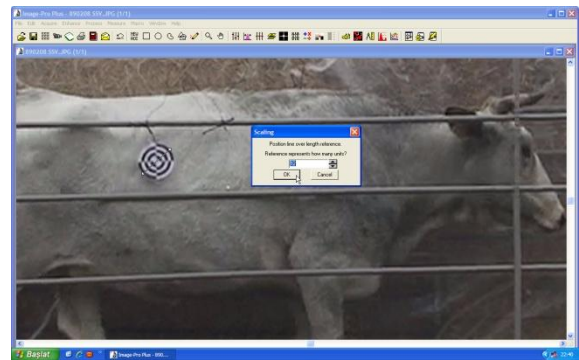
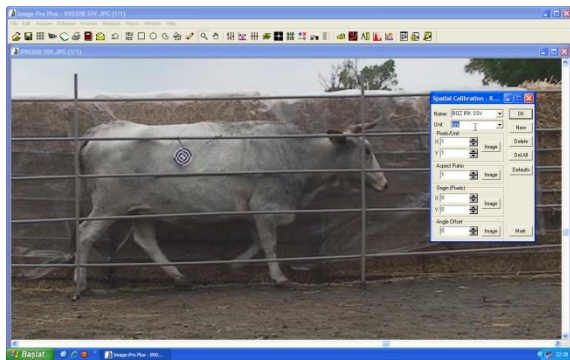
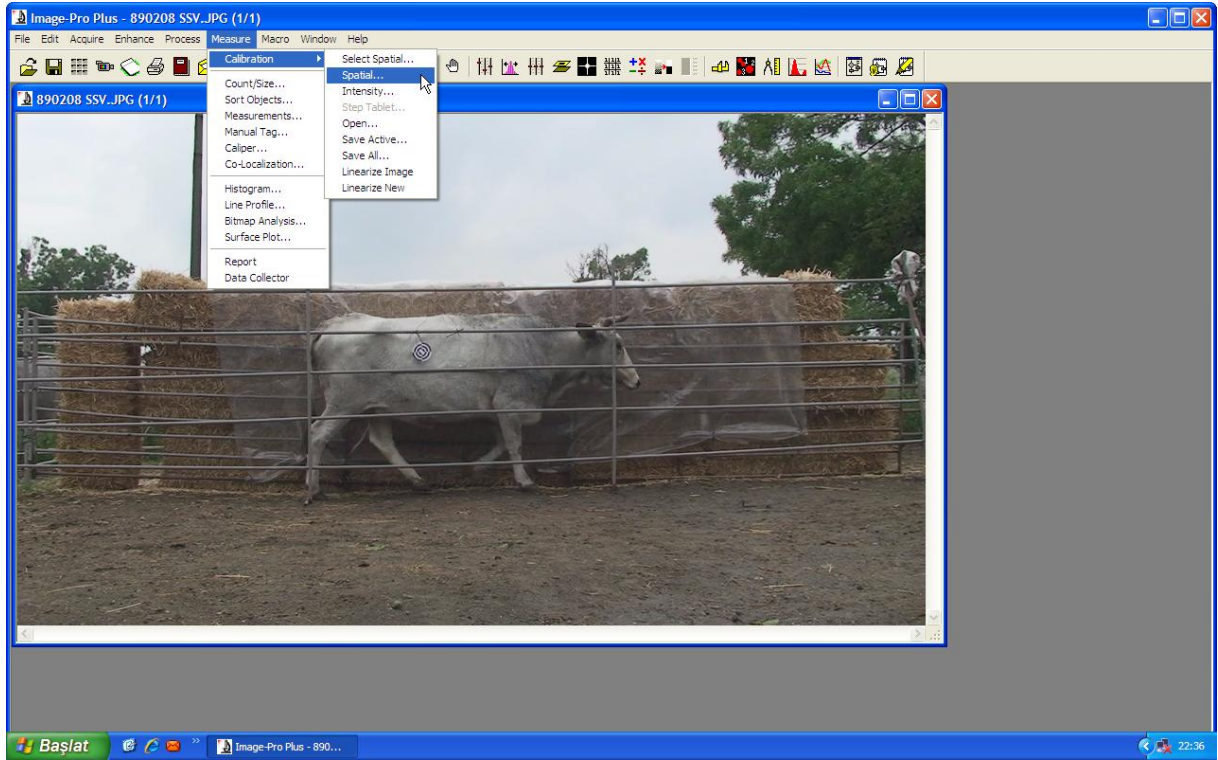
Araştırmamızda elde edilen “1920x1080” ve “2272x1704” piksel boyutlarındaki görüntüler Şekil 3.15’te görüldüğü şekilde (**File>Open File>*.jpeg**) *Image Pro-plus 4.5* © yazılımına aktarılmıştır (Şekil 3.15).



Şekil 3.15. Görüntülerin yazılıma aktarılması

3.2.5.3.2. Referans Kaynaklarının Yazılıma Tanıtılması

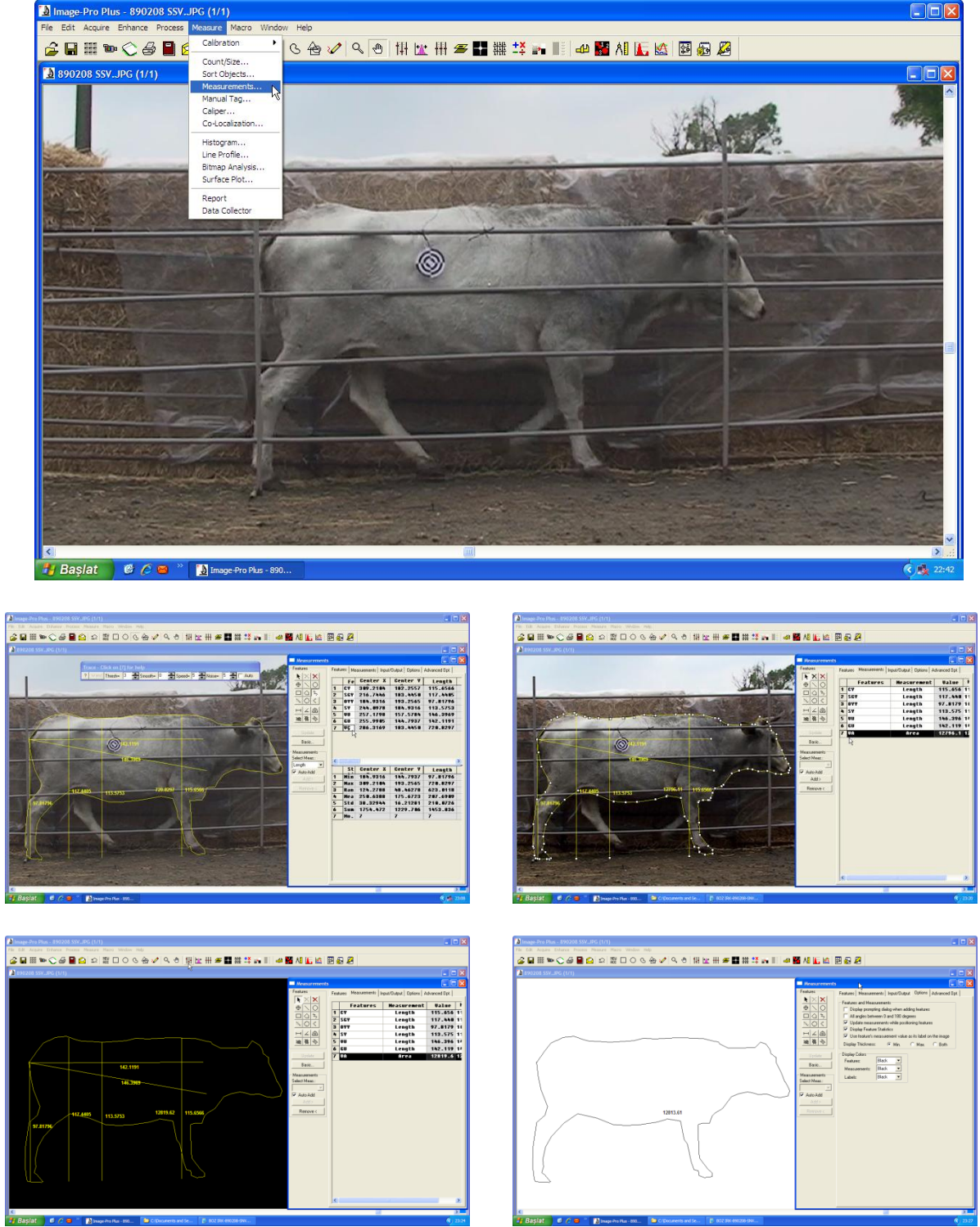
GİM'na ilişkin görüntü üzerindeki referans kaynakları **calibration>spatial>new>image** seçeneği kullanılarak belirlenmiştir. Çalışmamızda kullanılan tüm referans kaynakları cm olarak değerlendirilmiştir (Şekil 3.16).



Şekil 3.16. Referans kaynağının tanıtılması

3.2.5.3.3. Ölçümlerin Yapılması

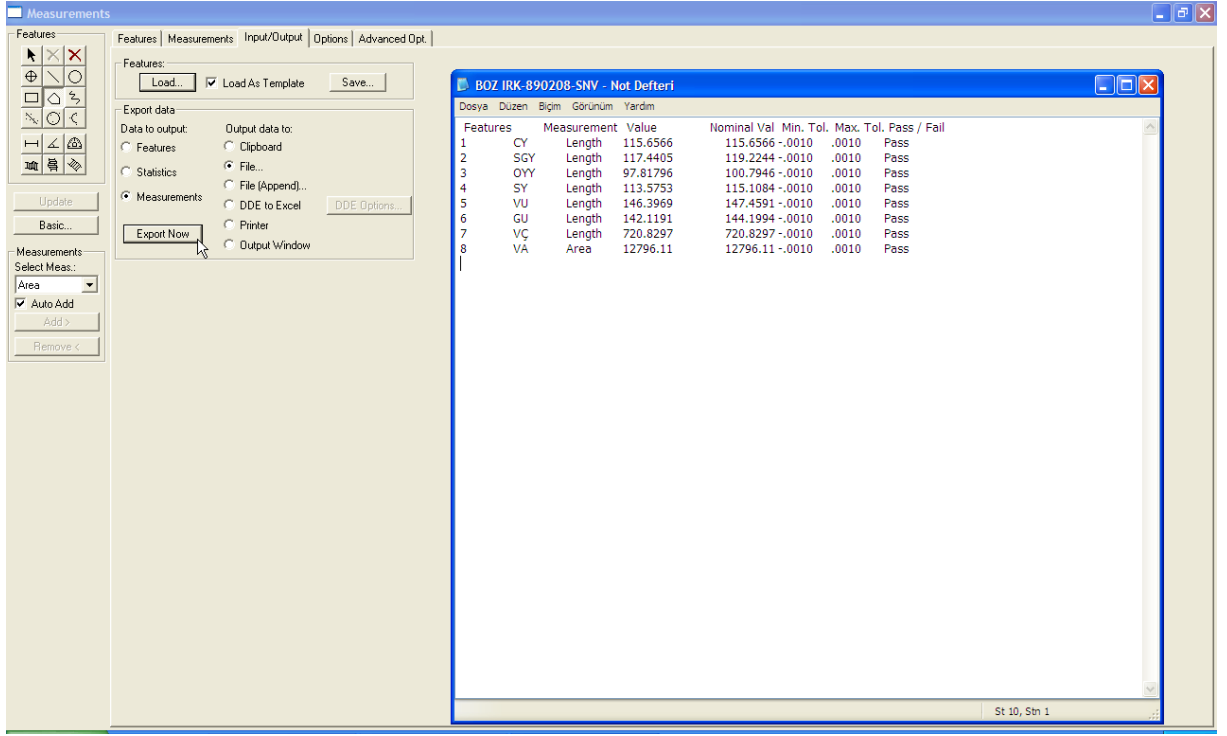
Uzunluk ve alan ölçümleri, *Image Pro-plus 4.5* yazılımında **measure>measurements** seçeneği kullanılarak yapılmıştır (Şekil 3.17).



Şekil 3.17. Ölçümlerin yapılması

3.2.5.3.4. Ölçüm Sonuçlarının Aktarılması

Image Pro-plus 4.5 yazılımı kullanılarak elde edilen sonuçlar **measure>measurements>input/Output>Measurements>File** seçeneği kullanılarak “.txt” formatında kaydedilmiştir (Şekil 3.18).



Şekil 3.18. Ölçüm sonuçlarının aktarılması

3.2.6. İstatistik Analizler

Tüm metotlar ile elde edilen vücut ölçüleri; yaşlar arasındaki farklılık ve dağılımlar göz önünde bulundurularak her iki hayvan materyali için dörder yaş gurubunda değerlendirilmiştir.

Vücut ölçülerinin ortalamaları, standart hataları, standart sapmaları ve varyasyon katsayıları gibi merkez ve değişim ölçümleri hesaplanarak, verilerin tanımlayıcı istatistikleri ortaya konmuştur. KM ve GİM kullanılarak çeşitli vücut ölçülerinin ortalamaları arasındaki farkı belirlemek amacıyla Varyans Analiz Yöntemi (ANOVA) kullanılmıştır.

Yapılan analizde kullanılan matematik model;

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + e_{ij}$$

Y_{ij} = i nci metot ile elde edilen vücut ölçüsü,

μ = Beklenen ortalama (Populasyon ortalaması)

α_i = i nci metot

e_j = Şansa bağlı hata terimini ifade etmektedir.

Metotlar arasındaki farklılığın hangi gurup ortalamaları arasında önemli olduğunun belirlenmesi amacıyla Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi kullanılmıştır (Düzgüneş ve ark. 1993).

GİM metotları kullanılarak elde edilen VA ve VÇ özelliklerine ilişkin verilerden canlı ağırlığın tahmini için regresyon modelleri ortaya konmuştur. Regresyon modellerinin oluşturulmasında Linear Regresyon modeli kullanılmıştır. Bu amaçla belirtilen veri gurupları için korelasyon katsayıları (r), determinasyon katsayıları (R^2), standart hataları (SE) ile hata kareler ortalamaları da (HKO) hesaplanmıştır.

Araştırmada verilerinin analizinde SPSS (version 18.0 for Windows, SPSS Inc. Chicago, IL) paket programından yararlanılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Boz Irk Sığırlar ve Anadolu Mandalarında vücut ölçülerinin farklı GİM ile belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmadan elde edilen sonuçlar literatür ile tartışılarak bu bölümde verilmiştir.

4.1. Boz Irk Sığırlarda vücut ölçüleri

4.1.1. Boz Irk Sığırlarda Cidago Yüksekliği (CY)

Boz Irk Sığırlarda CY'lerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.1'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde I, II ve III yaş guruplarında CY bakımından metotlar arasında istatistiksel olarak önemli farklılık belirlenmemiştir. IV+ yaş gurubunda ise metotlar arasında istatistik olarak önemli farklılık olduğu görülmüştür ($P<0.01$).

IV+ yaş gurubunda hangi metotlar arasındaki farklılığın önemli olduğunu belirlemek amacıyla yapılan Duncan çoklu karşılaştırma testine göre; KM ile SNV, LPV, SSF ve SNF metotları arasında CY bakımından fark olmadığı; farklılığın KM ile LPF ve SSV metodundan kaynaklandığı belirlenmiştir ($P<0.05$).

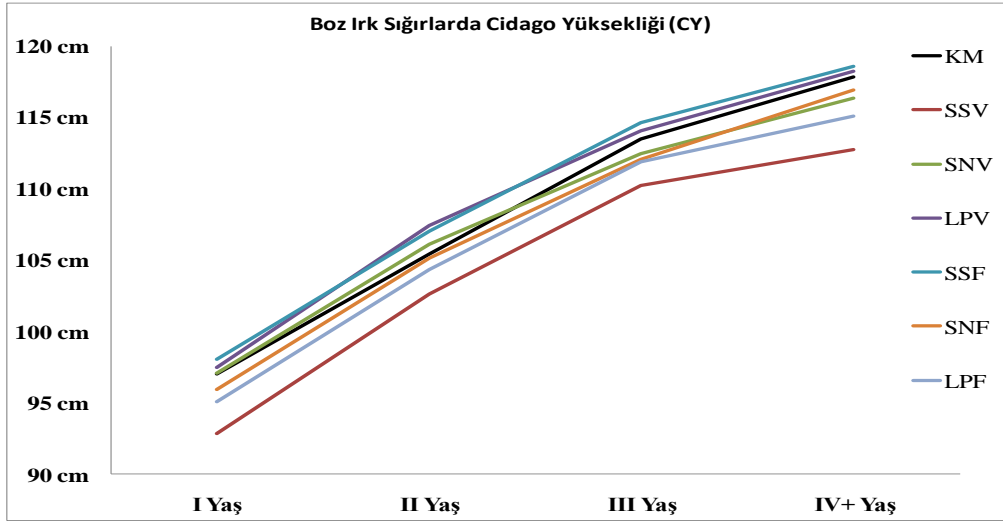
GİM'nin yaş guruplarına göre CY'nin belirlenmesinde kullanılabilirliğine baktığımızda ise; tüm yaş guruplarında (I, II, III ve IV+), KM ile GİM arasında uyumun oldukça yüksek olduğu; Korelasyon Katsayısı (r), Belirtme Katsayısı (R^2) ve Hata Kareler Ortalaması (HKO) değerlerinden anlaşılmaktadır (Çizelge 4.1). Dört farklı yaş gurubu için KM ile en yüksek uyumu gösteren GİM sırasıyla; I yaş gurubu için LPV, II yaş gurubu için SNV, III yaş gurubu için SSV ve IV+ yaş gurubu için SNV olduğu görülmektedir. Belirtilen metotlar ile KM arasında r değerleri sırasıyla; 0.909 ($P<0.01$), 0.943 ($P<0.01$), 0.810 ($P<0.01$), 0.841 ($P<0.01$); R^2 değerleri 0.827, 0.889, 0.655, 0.708 ve HKO değerleri 6.70, 4.02, 5.93 ve 2.92 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.1. Boz Irk Sığırlarda yaş ve metotlara göre cidago yüksekliği (cm)

Yaş	Metot	$\bar{x} \pm SE$	VK	r	B	b	R ² (%)	HKO	Fark (%)
		n=20							
I	KM	97,05±1,35	6,24						
	SSV	92,87±1,21	5,82	0,906**	2,7	1,02	82,1	6,92	4,31
	SNV	97,07±1,21	5,60	0,906**	-1,0	1,01	82,1	6,94	0,02
	LPV	97,52±1,27	5,80	0,909**	2,2	0,97	82,7	6,70	0,48
	SSF	98,08±1,34	6,10	0,896**	8,0	0,91	80,3	7,64	1,06
	SNF	95,94±1,30	6,07	0,871**	10,1	0,91	75,9	9,33	1,14
	LPF	95,07±1,24	5,86	0,896**	4,3	0,98	80,3	7,62	2,04
	Genel F	96,23±0,49	6,05						
		n=19							
II	KM	105,47±1,34	5,54						
	SSV	102,64±1,39	5,91	0,929**	13,7	0,90	86,2	4,99	2,68
	SNV	106,13±1,50	6,16	0,943**	16,0	0,84	88,9	4,02	0,63
	LPV	107,44±1,43	5,79	0,890**	15,6	0,84	79,3	7,49	1,87
	SSF	107,05±1,70	6,92	0,904**	29,2	0,71	81,7	6,62	1,50
	SNF	105,14±1,54	6,39	0,907**	22,5	0,79	82,3	6,41	0,31
	LPF	104,32±1,44	6,03	0,937**	14,6	0,87	87,9	4,38	1,09
	Genel F	105,46±0,56	6,16						
		n=13							
III	KM	113,54±1,10	3,50						
	SSV	110,24±1,22	3,98	0,810**	32,7	0,73	65,5	5,93	2,91
	SNV	112,45±0,93	2,97	0,665*	24,7	0,79	44,2	9,60	0,96
	LPV	114,07±1,05	3,33	0,690**	31,1	0,72	47,6	9,01	0,47
	SSF	114,65±1,17	3,69	0,735**	34,4	0,69	54,0	7,91	0,98
	SNF	112,09±1,03	3,32	0,705**	29,2	0,75	49,7	8,65	1,28
	LPF	111,88±1,32	4,27	0,736**	45,0	0,61	54,1	7,89	1,46
	Genel F	112,70±0,44	3,69						
		n=30							
IV+	KM	117,87±0,57 a	2,63						
	SSV	112,76±0,78 c	3,78	0,690**	61,2	0,50	47,6	5,23	4,34
	SNV	116,34±0,76 ab	3,58	0,841**	44,9	0,62	70,8	2,92	1,30
	LPV	118,23±0,84 a	3,89	0,784**	55,3	0,53	61,5	3,84	0,31
	SSF	118,57±0,91 a	4,21	0,636**	71,0	0,40	40,4	5,95	0,59
	SNF	116,95±0,89 ab	4,15	0,781**	59,4	0,50	61,1	3,89	0,78
	LPF	115,10±0,86 b	4,07	0,734**	61,9	0,49	53,9	4,60	2,35
	Genel F	116,54±0,33	4,08						
		6,473**							

**:(P<0.01), *(P<0.05), (Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir.)

IV+ yaş gurubunda KM'tan (117.87 cm) ayrılış gösteren SSV (112.76 cm) ve LPF (115.10 cm) metotları için oransal farklılıklar sırasıyla % 4.34 ve % 2.35 olarak hesaplanmıştır. Tüm yaş gurupları için CY'nin belirlenmesinde kullanılan metotlar arasındaki dağılım Şekil 4.1'de verilmiştir.



Şekil 4.1. Boz Irk Sığırlarda yaş ve metotlara göre cidago yüksekliği

CY'nin GİM ile belirlenmesi amacıyla değişik araştırmacılar tarafından yapılmış çalışmalar, araştırma sonuçlarımızla benzerlik göstermektedir. Araştırmacılar, GİM ile CY'nin belirlenmesinde; GİM ile KM arasında istatistik olarak önemli farklılık olmadığını bildirmişlerdir (Zhender ve ark. 1996, Tözsér ve ark. 2000, Maroti-Agóts ve ark. 2005, Özkaya 2006, Polak ve ark. 2007, Özder ve Önal 2008, Önal ve Özder 2008, Negretti ve ark. 2008a).

Çalışmamızda IV+ yaş gurubuna ilişkin CY'nin belirlenmesinde SSV ve LPF metotlarının KM'dan istatistik olarak önemli farklılık gösterdiği görülmüştür ($P < 0.01$). SSV metodundaki farklılığa neden olarak hayvanın üzerine referans kaynağı olarak kullanılan skalanın, hayvanın hareketlerinden etkilenecek konumunun değişmesinden kaynaklandığı söylenebilir. Benzer şekilde LPF metodunda görüntülerin hareket esnasında dijital fotoğraf

makinesi ile alınmasından dolayı referans noktalarının uygun açı ve istenen yerde olmaması ve hayvanın uygun pozisyonda görüntülenememesinden ileri gelmiş olabilir. Durban ve Parsons (2006), katil balinaların morfometrik ölçümlerini LPF metodu ile ortaya koymak amacıyla yaptıkları çalışmada; Laser Pointer'ların paralel olarak sabitlenmemesi ve uygun çekim açısında görüntülerin alınmaması halinde iki ölçüm noktası arasındaki farkın arttığını bildirmişlerdir. Ancak, Bergeron (2007)'un dağ keçilerinde boynuz ölçülerinin ortaya konmasında ve Rothman ve ark. (2008) maymunlarda kuyruk uzunluklarının LPF metodu ile ortaya koydukları çalışmada her iki özelliğin belirlenmesinde metodun güvenilir bir şekilde kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Kuchida ve ark. (1995) GİM ile sığırlarda ($r=0.391$), Zhender ve ark. (1996) SNF metodu ile sığırlarda ($r=0.96$), Tözsér ve ark. (2000) VPA metodu ile buzağılarda ($r=0.77$) ve sağmal ineklerde ($r=0.96$), Negretti ve ark. (2004) SNF metodu ile keçilerde ($r=0.98$) ($P<0.01$), Özkaya (2006) SNF metodu ile sığırlarda ($r=0.95$), Polak ve ark. (2007) GİM ile erkek sığırlarda ($r=0.57$), Özder ve Önal (2008) LPV metodu ile sığırlarda ($r=0.97$), Önal ve Özder (2008) SSV metodu ile koyunlarda ($r=0.91$) yaptıkları çalışmalarda CY'nin belirlenmesinde kullanılan GİM ve KM arasında uyumun yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda elde sonuçlar literatür kaynaklarında belirtilen sonuçlar ile uyum göstermekte olup, GİM ile KM arasında genel olarak yüksek bir uyumun olduğu görülmüştür.

Araştırmacılar, GİM ile KM arasındaki oransal farklılığın ortaya konması amacıyla sığırlarda yaptıkları çalışmalarda; Kuchida ve ark. (1996) SNV metodu ile KM arasında % 2, Özkaya (2006) SNF metodu ile KM arasında %1.6'lık oransal fark olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmamızda oransal farklılıklar bakımından elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde ise yaş guruplarına göre (I, II, III ve IV+) sırasıyla; %0.02 ile 4.31, %0.31 ile 2.68, %0.47 ile 2.91 ve %0.31 ile 4.34 arasında olduğu görülmüştür.

4.1.2. Boz Irk Sığırlarda Sırt Yüksekliği (SY)

KM ve GİM kullanılarak elde edilen SY'lerine ait tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.2'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde, I ve II yaş guruplarında KM ve GİM ile hesaplanan SY ortalamaları arasında önemli farklılık belirlenmemiştir. III ve IV+ yaş gurupları değerlendirildiğinde ise SY ortalamaları arasında istatistik farklılık olduğu görülmüştür ($P<0.01$).

III ve IV+ yaş guruplarının ilişkin ortalamaları arasındaki farklılığın hangi metotlardan kaynaklandığını belirlemek amacıyla yapılan Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre; III yaş gurubunda KM ile SNV, LPV, SSF ve SNF metotları arasında SY bakımından fark olmadığı görülmüştür. Ancak SSV ve LPF metotlarının KM'tan istatistik olarak farklı olduğu belirlenmiştir ($P<0.05$). IV+ yaş gurubunda ise KM ile LPV ve SSF metotları arasında SY bakımından fark olmadığı, bu yaş gurubundaki farklılığın SSV, SNV, SNF ve LPF metotlarından kaynaklandığı belirlenmiştir ($P<0.01$).

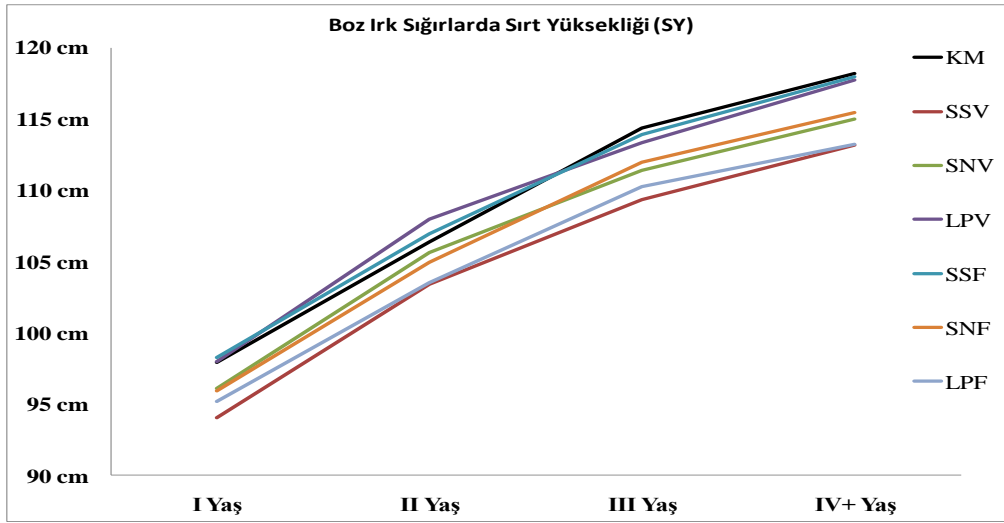
GİM'nin yaş guruplarına göre SY'nin belirlenmesinde kullanılabilirliği değerlendirildiğinde; tüm yaş guruplarında (I, II, III ve IV+), KM ile GİM arasında uyumun genel olarak yüksek olduğunu görülmektedir (Çizelge 4.2). Dört farklı yaş gurubu için KM ile en yüksek uyumu gösteren GİM sırasıyla; I yaş için SNV, II yaş için SNF, III yaş için SSV ve IV+ yaş gurubu için SNV olduğu görülmektedir. En yüksek uyumu gösteren GİM ile KM arasında r değerleri sırasıyla; 0.950 ($P<0.01$), 0.942 ($P<0.01$), 0.868 ($P<0.01$), 0.817 ($P<0.01$); R^2 değerleri 0.902, 0.887, 0.754, 0.667 ve HKO değerleri 4.21, 3.96, 3.56 ve 4.26 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.2. Boz Irk Sığırlarda yaş ve metotlara göre sırt yüksekliği (cm)

Yaş	Metot	$\bar{x} \pm SE$	VK	r	B	b	R ² (%)	HKO	Fark (%)
		n=20							
I	KM	97,90±1,43	6,53						
	SSV	94,06±1,31	6,23	0,879**	7,70	0,96	77,3	9,79	3,92
	SNV	96,10±1,40	6,52	0,950**	4,87	0,97	90,2	4,21	1,84
	LPV	97,95±1,56	7,10	0,944**	13,0	0,87	89,0	4,73	0,05
	SSF	98,27±1,44	6,55	0,911**	9,07	0,90	83,0	7,34	0,38
	SNF	95,92±1,43	6,66	0,910**	10,6	0,91	82,8	7,39	2,02
	LPF	95,17±1,51	7,08	0,933**	13,6	0,89	87,1	5,56	2,79
	Genel	96,48±0,55	6,71						
	F	1,239							
		n=19							
II	KM	106,37±1,32	5,41						
	SSV	103,44±1,38	5,84	0,899**	17,7	0,86	80,8	6,74	2,75
	SNV	105,65±1,33	5,47	0,884**	13,3	0,88	78,1	7,68	0,68
	LPV	107,98±1,31	5,31	0,887**	10,2	0,89	78,6	7,50	1,51
	SSF	106,94±1,29	5,24	0,891**	8,5	0,92	79,4	7,21	0,54
	SNF	104,94±1,34	5,58	0,942**	9,19	0,93	88,7	3,96	1,34
	LPF	103,50±1,21	5,11	0,928**	1,9	1,01	86,2	4,84	2,70
	Genel	105,55±0,50	5,51						
	F	1,697							
		n=13							
III	KM	114,38±1,01 a	3,18						
	SSV	109,34±1,04 c	3,44	0,868**	22,5	0,84	75,4	3,56	4,41
	SNV	111,39±1,13 abc	3,65	0,513	63,2	0,46	26,3	10,65	2,61
	LPV	113,34±1,19 ab	3,78	0,621*	54,7	0,53	38,5	8,89	0,91
	SSF	113,90±1,32 ab	4,19	0,589*	63,2	0,45	34,7	9,45	0,42
	SNF	111,98±1,41 abc	4,54	0,622*	64,5	0,45	38,7	8,87	2,10
	LPF	110,25±1,49 bc	4,86	0,566*	72,0	0,38	32,1	9,83	3,61
	Genel	112,08±0,489	4,16						
	F	2,340*							
		n=30							
IV+	KM	118,20±0,64a	2,98						
	SSV	113,18±0,87c	4,18	0,817**	49,5	0,61	66,7	4,26	4,25
	SNV	114,98±0,82c	3,92	0,799**	46,4	0,62	63,9	4,63	2,72
	LPV	117,74±0,79ab	3,67	0,743**	47,0	0,61	55,2	5,74	0,39
	SSF	117,96±0,94a	4,37	0,660**	65,0	0,45	43,6	7,22	0,20
	SNF	115,48±0,83bc	3,93	0,724**	53,4	0,56	52,5	6,09	2,30
	LPF	113,24±0,93c	4,51	0,688**	64,5	0,47	47,4	6,74	4,20
	Genel	115,83±0,341	4,27						
	F	6,761**							

**:(P<0.01), *(P<0.05) (Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir.)

III yaş gurubunda KM'tan (114.38 cm) ayrılış gösteren SSV (109.34 cm) ve LPF (110.25 cm) metotları için hesaplanan oransal farklılıklar sırasıyla; %4.41 ve %3.61 olarak belirlenmiştir. IV+ yaş gurubunda ise SSV (113.18 cm), SNV (114.98 cm), SNF (115.48 cm) ve LPF (113.24 cm) metotları için belirlenen oransal farklılıklar sırasıyla; %4.25, %2.72, %2.30 ve %4.20 olarak hesaplanmıştır. Yaş gurupları için SY'nin belirlenmesinde kullanılan metotlar arasındaki dağılım Şekil 4.2'de verilmiştir.



Şekil 4.2. Boz Irk Sığırlarda yaş ve metotlara göre sırt yüksekliği

Araştırmacılar SY'nin GİM ile belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmalarda KM ile GİM arasında istatistik olarak önemli fark olmadığını ortaya koymuşlardır (Zhender ve ark. 1996, Maroti-Agóts ve ark. 2005, Özkaya 2006, Özder ve Önal 2008, Önal ve Özder 2008). Araştırma sonuçlarımız değerlendirildiğinde I ve II yaş guruplarının ilgili çalışmalarla benzerlik, III ve IV+ yaş gurupları için ise farklılık olduğunu görülmüştür.

Çalışmamızda III yaş gurubuna ilişkin SY'nin belirlenmesinde SSV ve LPF metotları, IV+ yaş gurubunda ise SSV, SNV, SNF ve LPF metotlarının KM'tan istatistik olarak önemli farklılık göstermiştir ($P < 0.01$).

SSV metodundaki farklılığın, hayvanın üzerine referans kaynağı olarak kullanılan skalanın, hayvanın hareketlerinden etkilenerek konumunun değişmesinden kaynaklandığı söylenebilir. SNV ve SNF metotlarında ise referans kaynaklarının hayvanlara direk temas etmemesi nedeniyle farklılığa sebep olabileceği düşünülmektedir. LPF metodunda görüntülerin hareket esnasında fotoğraf makinesi ile alınmasından dolayı referans noktalarının uygun açı ve istenen yerde olmaması ve hayvanın uygun pozisyonda görüntülenememesinden kaynaklandığı söylenebilir (Durban ve Parsons 2006). Ayrıca KM ile SNF ve SNV metotlarının uygulanması arasında geçen sürede hayvanların pozisyonlarının değişiminden kaynaklanabileceği de bildirilmektedir (Kuchida ve ark. 1996).

Zhender ve ark. (1996) SNF metodu ile sığırlarda ($r=0.93$), Özkaya (2006) SNF metodu ile sığırlarda ($r=0.90$), Özder ve Önal (2008) LPV metodu ile sığırlarda ($r=0.92$), Önal ve Özder (2008) SSV metodu ile koyunlarda ($r=0.86$) yaptıkları çalışmalarda SY'nin belirlenmesinde kullandıkları GİM ve KM metotları arasında uyumun yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmamızda elde ettiğimiz sonuçlar genel olarak literatürde belirtilen sonuçlar ile uyum içinde olduğu görülmüştür.

SY bakımından, GİM ile KM arasındaki oransal farklılığın ortaya konması amacıyla sığırlarda yürütülen çalışmada; Özkaya (2006) SNF metodu ile KM arasında %1.57 oranında fark olduğunu bildirmiştir. Oransal farklılıklar bakımından araştırmamızda elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde yaş guruplarına göre (I, II, III ve IV+) sırasıyla; %0.05 ile 3.92, %0.54 ile 2.75, %0.42 ile 4.41 ve %0.20 ile 4.25 arasında olduğu belirlenmiştir.

4.1.3. Boz Irk Sığırlarda Sağrı Yüksekliği (SGY)

Boz Irk Sığırlarda KM ve GİM kullanılarak elde edilen SGY'ne ilişkin tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.3'te verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden anlaşılacağı üzere; I yaş gurubunda SGY ortalamaları bakımından KM ile GİM arasında istatistik olarak önemli farklılık belirlenmemiştir. II, III ve IV+ yaş guruplarında ise KM ile GİM arasında istatistik farklılık olduğu görülmüştür ($P<0.01$). IV+ yaş gurubuna ilişkin ortalamalar arasındaki farklılığın hangi metotlardan kaynaklandığını belirlemek amacıyla yapılan Çoklu Karşılaştırma Testine göre farklılığın KM ile SSV ve LPF metotlarından kaynaklandığı belirlenmiştir ($P<0.01$). II ve III yaş guruplarındaki farklılığın GİM'nin kendi arasındaki farklılıktan kaynaklandığı görülmüştür ($P<0.05$).

II ve III yaş gurubunda KM ile diğer bütün GİM arasında SGY bakımından fark olmadığı, her iki yaş gurubundaki farklılığın GİM'nin kendi içerisindeki farklılıktan kaynaklandığı görülmektedir ($P<0.05$).

GİM'nin yaş guruplarına göre SGY'nin belirlenmesinde kullanılabilirliğine baktığımızda ise; III yaş gurubu hariç diğer tüm yaş guruplarında (I, II ve IV+), KM ile GİM arasındaki ilişkinin genel olarak yüksek olduğunu r , R^2 ve HKO değerlerinden anlaşılmaktadır. Dört farklı yaş gurubu için KM ile en yüksek uyumu gösteren GİM sırasıyla; I yaş için SNV, II yaş için LPF, III ve IV+ yaş gurupları SSV olduğu görülmektedir (Çizelge 4.3).

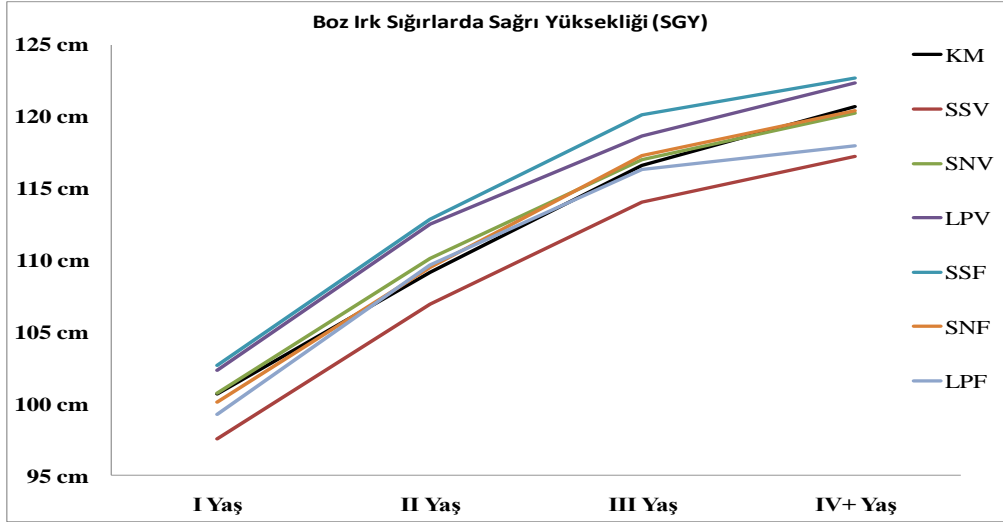
En yüksek uyumu gösteren metotlar için r değerleri ise sırasıyla; 0.953 ($P<0.01$), 0.958 ($P<0.01$), 0.659 ($P<0.01$), 0.856 ($P<0.01$); R^2 değerleri; 0.908, 0.918, 0.435, 0.732 ve HKO değerleri ise 3.91, 3.00, 7.66 ve 3.05 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.3. Boz Irk Sığırlarda yaş ve metotlara göre sağrı yüksekliği (cm)

Yaş	Metot	$\bar{x} \pm SE$	VK	r	B	b	R ² (%)	HKO	Fark (%)	
		n=20								
I	KM	100,65±1,41	6,29							
	SSV	97,52±1,38	6,32	0,908**	9,75	0,93	82,4	7,46	3,11	
	SNV	100,72±1,54	6,85	0,953**	12,6	0,87	90,8	3,91	0,07	
	LPV	102,32±1,67	7,30	0,928**	20,3	0,79	86,0	5,90	1,66	
	SSF	102,66±1,68	7,32	0,926**	20,6	0,78	85,8	6,00	2,00	
	SNF	100,11±1,62	7,25	0,920**	20,4	0,80	84,6	6,51	0,54	
	LPF	99,22±1,64	7,38	0,918**	21,9	0,79	84,3	6,64	1,42	
	Genel	100,46±0,60	7,02							
F		1,265								
		n=19								
II	KM	109,11±1,35 ab	5,40							
	SSV	106,95±1,46 b	5,96	0,919**	18,4	0,85	84,4	5,73	1,98	
	SNV	110,13±1,27 ab	5,02	0,860**	8,3	0,92	74,0	9,53	0,93	
	LPV	112,52±1,45 a	5,62	0,904**	14,4	0,84	81,8	6,69	3,13	
	SSF	112,83±1,38 a	5,33	0,923**	7,1	0,90	85,3	5,41	3,41	
	SNF	109,52±1,24 ab	4,95	0,821**	11,6	0,89	67,4	11,98	0,38	
	LPF	109,66±1,38 ab	5,49	0,958**	6,38	0,94	91,8	3,00	0,50	
	Genel	110,10±0,53	5,55							
F		2,211*								
		n=13								
III	KM	116,62±0,98 ab	3,02							
	SSV	114,02±1,08 b	3,40	0,659*	48,4	0,60	43,5	7,66	2,23	
	SNV	116,97±1,07 ab	3,30	0,634*	48,9	0,58	40,2	8,10	0,30	
	LPV	118,68±1,10 a	3,33	0,463	67,6	0,41	21,4	10,65	1,77	
	SSF	120,12±1,43 a	4,30	0,533	72,9	0,36	28,5	9,70	3,00	
	SNF	117,32±1,31 ab	4,03	0,547	68,8	0,41	29,9	9,50	0,60	
	LPF	116,35±1,49 ab	4,62	0,498	78,6	0,33	24,8	10,19	0,23	
	Genel	117,16±0,48	3,94							
F		2,45*								
		n=30								
IV+	KM	120,70±0,61 a	2,74							
	SSV	117,24±0,81 c	3,75	0,856**	45,1	0,65	73,2	3,05	2,87	
	SNV	120,24±0,81 ab	3,69	0,786**	50,1	0,59	61,8	4,34	0,38	
	LPV	122,39±0,83 a	3,73	0,806**	49,2	0,59	65,0	3,98	1,40	
	SSF	122,68±1,00 a	4,48	0,764**	64,2	0,46	58,3	4,74	1,64	
	SNF	120,45±0,84 a	3,81	0,784**	52,6	0,57	61,4	4,39	0,21	
	LPF	117,99±0,86 bc	4,01	0,788**	55,6	0,55	62,2	4,30	2,25	
	Genel	120,24±0,34	4,04							
F		6,030 **								

**:(P<0.01), *(P<0.05) (Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir.)

IV+ yaş gurubunda KM'tan (120.70 cm) ayrılış gösteren SSV (117.24 cm) ve LPF (117.99 cm) metotları için belirlenen oransal farklılıklar sırasıyla; %2.87 ve %2.25 olarak hesaplanmıştır. Tüm yaş gurupları için SGY'nin belirlenmesinde kullanılan metotlar arasındaki dağılım Şekil 4.3'te verilmiştir.



Şekil 4.3. Boz Irk Sığırlarda yaş ve metotlara göre sağrı yüksekliği

Farklı türlerde SGY'nin GİM ile belirlenmesi amacıyla farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalar ile araştırma sonuçlarımızın benzer olduğu görülmüştür. Araştırmacılar GİM'nin SGY'ni belirlemede; KM ile GİM arasında istatistik olarak önemli farklılık olmadığını ortaya koymuşlardır (Polak ve ark 2007, Özder ve Önal 2008, Önal ve Özder 2008, Bianconi ve Negretti 1999, Core ve ark. 2008). Maroti-Agóts ve ark. (2005) Macar Boz Irk Sığırlarda yaptıkları çalışmada ise SGY'nin belirlenmesinde SNV ile KM arasında fark olduğunu belirtmişlerdir ($P<0.01$).

Çalışmamızda IV+ yaş gurubuna ilişkin SGY'nin belirlenmesinde SSV ve LPF metotlarının KM'tan istatistik olarak önemli farklılık göstermektedir ($P<0.01$). SSV metodundaki farklılığın nedeni hayvanın üzerine referans kaynağı olarak kullanılan skalanın, hayvanın hareketlerinden etkilenerek konumunun değişmesinden kaynaklandığı söylenebilir. LPF metodunda ise görüntülerin hareket esnasında fotoğraf makinesi ile alınmasından dolayı

referans noktalarının uygun açı ve istenen yerde olmaması ve hayvanın uygun pozisyonda görüntülenememesinden kaynaklandığı söylenebilir (Durban ve Parsons 2006).

Bianconi ve Negretti (1999) SNF metodu ile sığırlarda ($r=0.96$), Negretti ve ark. (2004) SNF metodu ile keçilerde ($r=0.97$) ($P<0.01$), Polak ve ark. (2007) GİM ile erkek sığırlarda ($r=0.66$), Core ve ark. (2008) LPF metodu ile sığırlarda ($r=0.66$, $r=0.74$, $r=0.74$), Özder ve Önal (2008) LPV metodu ile sığırlarda ($r=0.91$), Önal ve Özder (2008) SSV metodu ile koyunlarda ($r=0.83$) yaptıkları çalışmalarda SGY'nin belirlenmesinde kullanılan GİM ve KM arasında uyumun yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Kuchida ve ark. (1995) GİM ile sığırlarda ($r=0.198$) ($P>0.05$) yaptıkları çalışmada elde ettikleri sonuçların diğer araştırmalarda bildirilen r değerlerinden daha düşük olduğu gözlenmiştir. Araştırmamızda elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde; III yaş gurubu dışındaki diğer yaş guruplarında (I, II ve IV+) GİM ile KM arasında yüksek bir uyumun olduğu görülmüştür. III yaş gurubunda metotlar arasındaki düşük uyumun değerlendirilen hayvan sayılarının az olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

SGY'nin belirlenmesinde kullanılan GİM ile KM arasındaki oransal farklılığın ortaya konması amacıyla sığırlarda yürütülen çalışmalarda; Kuchida ve ark. (1996) SNV metodu ile KM arasında % 0.7, Bianconi ve Negretti (1999) SNF metodu ile KM arasında %0.3'lük oransal fark olduğunu bildirmişlerdir. Oransal farklılıklar bakımından araştırmamızda elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde yaş guruplarına göre (I, II, III ve IV+) sırasıyla; %0.07 ile 3.11, %0.38 ile 3.41, %0.23 ile 3.00 ve %0.21 ile 2.87 arasında olduğu belirlenmiştir.

4.1.4. Boz Irk Sığırlarda Oturak Yumru Yüksekliği (OYY)

Boz Irk Sığırlarda OYY'lerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.4'te verilmiştir. Çizelge incelendiğinde, I ve II yaş guruplarında OYY bakımından KM ile GİM arasında önemli farklılık belirlenmemiştir. III ve IV+ yaş guruplarında ise OYY bakımından KM ile GİM arasında istatistik fark olduğu görülmüştür ($P<0.01$). III ve IV+ yaş guruplarına ilişkin ortalamalar arasındaki farklılığın hangi metotlardan kaynaklandığını belirlemek amacıyla yapılan Çoklu Karşılaştırma Testine göre; III yaş gurubunda KM ile LPV ve SSF metotları arasında OYY bakımından fark olmadığı, farklılığın SSV, SNV, SNF ve LPF metotlarından kaynaklandığı tespit edilmiştir ($P<0.05$). IV+ yaş gurubunda ise KM ile SNV, LPV, SSF ve SNF metotları arasında OYY bakımından fark olmadığı görülmüştür. Farklılığın SSV ve LPF metotlarından kaynaklandığı belirlenmiştir ($P<0.01$).

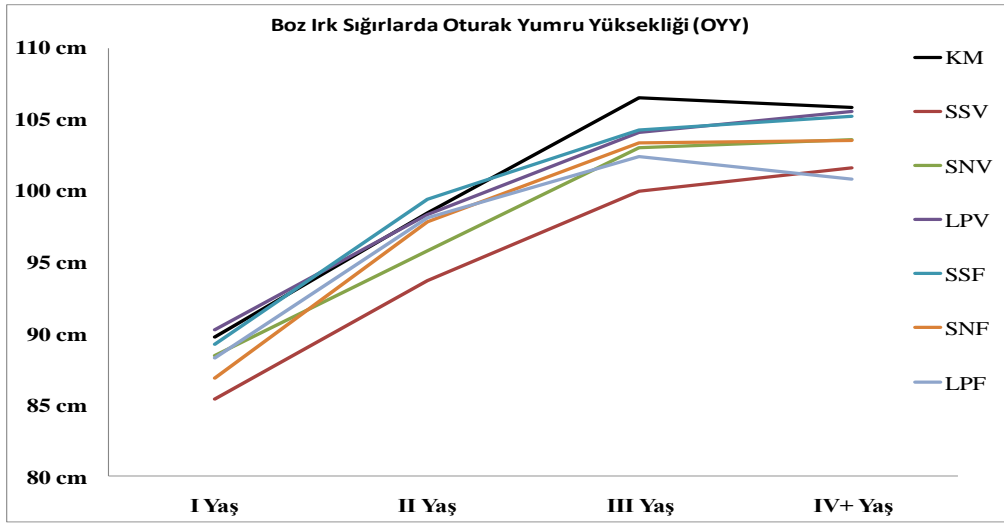
GİM'nin yaş guruplarına göre OYY'nin belirlenmesinde kullanılabilirliği değerlendirildiğinde; III yaş gurubu dışındaki tüm yaş guruplarında KM ile GİM arasında uyumun yüksek olduğu görülmüştür (Çizelge 4.4). Dört farklı yaş gurubu için KM ile en yüksek uyumu gösteren GİM sırasıyla; I ve II yaş gurupları için SNF, III yaş gurubu için SNV ve IV+ yaş gurubu için LPV olarak tespit edilmiştir. Metotlar için hesaplanan r değerleri sırasıyla; 0.950 ($P<0.01$), 0.925 ($P<0.01$), 0.556 ($P>0.05$), 0.709 ($P<0.01$); R^2 değerleri 0.903, 0.856, 0.310, 0.503; HKO değerleri 5.71, 9.84, 4.21 ve 4.72 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.4. Boz Irk Sığırlarda yaş ve metotlara göre oturak yumru yüksekliği (cm)

Yaş	Metot	$\bar{x} \pm SE$	VK	r	B	b	R ² (%)	HKO	Fark (%)
		n=20							
I	KM	89,75±2,11	8,16						
	SSV	85,40±1,71	6,95	0,870**	-2,0	1,07	75,6	14,39	4,85
	SNV	88,47±2,10	8,22	0,896**	9,96	0,90	80,2	11,68	1,43
	LPV	90,27±1,96	7,52	0,935**	-1,3	1,01	87,4	7,44	0,58
	SSF	89,26±1,77	6,88	0,942**	-10,6	1,12	88,7	6,68	0,55
	SNF	86,88±1,87	7,45	0,950**	-3,72	1,08	90,3	5,71	3,20
	LPF	88,31±2,08	8,17	0,861**	12,5	0,87	74,1	15,31	1,60
	Genel F	88,33±0,73	7,58						
		n=19							
II	KM	98,44±2,58	7,85						
	SSV	93,70±2,21	7,08	0,847**	5,9	0,99	71,7	19,31	4,82
	SNV	95,79±1,84	5,75	0,904**	-23,0	1,27	81,7	12,51	2,69
	LPV	98,36±2,15	6,56	0,910**	-8,7	1,09	82,7	11,80	0,08
	SSF	99,43±2,17	6,53	0,861**	-3,4	1,02	74,1	17,71	1,01
	SNF	97,81±2,12	6,51	0,925**	-11,4	1,12	85,6	9,84	0,64
	LPF	98,14±1,89	5,78	0,891**	-20,8	1,22	79,4	14,08	0,30
	Genel F	97,38±0,81	6,57						
		n=13							
III	KM	106,50±0,68 a	2,21						
	SSV	99,95±0,79 c	2,72	0,475	65,4	0,41	22,6	4,72	6,15
	SNV	102,99±0,71 b	2,38	0,556	51,5	0,53	31,0	4,21	3,30
	LPV	104,10±0,72 ab	2,40	0,496	57,9	0,47	24,6	4,60	2,25
	SSF	104,28±0,99 ab	3,29	0,504	70,5	0,35	25,4	4,55	2,08
	SNF	103,39±1,00 b	3,36	0,512	70,6	0,35	26,2	4,50	2,92
	LPF	102,41±1,19 bc	4,03	0,444	80,6	0,25	19,7	4,90	3,84
	Genel F	103,37±0,38	3,38						
		n=30							
IV+	KM	105,83±0,55 a	2,86						
	SSV	101,61±0,88 bc	4,72	0,476**	75,3	0,30	22,6	7,35	3,99
	SNV	103,55±0,77 ab	4,06	0,636**	58,5	0,46	40,4	5,67	2,15
	LPV	105,55±0,77 a	3,99	0,709**	52,0	0,51	50,3	4,72	0,26
	SSF	105,24±0,91 a	4,76	0,667**	63,3	0,40	44,5	5,27	0,56
	SNF	103,54±0,96 ab	5,08	0,660**	66,5	0,38	43,6	5,36	2,16
	LPF	100,84±0,85 c	4,63	0,578**	68,0	0,38	33,4	6,33	4,72
	Genel F	103,74±0,33	4,62						

**:(P<0.01), *(P<0.05) (Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir.)

III yaş gurubunda KM'tan (106.50 cm) ayrılış gösteren SSV (99.95 cm) metodu için oransal farklılık %6.15 olarak hesaplanmıştır. IV+ yaş gurubunda SSV (101.61 cm) ve LPF (100.84 cm) metotları için belirlenen oransal farklılıklar ise sırasıyla; %3.99 ve %4.72 olarak belirlenmiştir. Yaş gurupları için OYY'nin belirlenmesinde kullanılan metotlar arasındaki dağılım Şekil 4.4'te verilmiştir.



Şekil 4.4. Boz Irk Sığırlarda yaş ve metotlara göre oturak yumru yüksekliği

Farklı türlerde OYY'nin GİM ile belirlenmesi üzerine farklı araştırmacılar tarafından gerçekleştirilen çalışmalarda elde edilen sonuçlar ile araştırma sonuçlarımız (I ve II yaş gurubu) arasında benzerlik olduğu görülmüştür. Araştırmacılar GİM'nin OYY'ni belirlemede metotlar arasında istatistik olarak önemli farklılık olmadığını ortaya koymuşlardır (Bianconi ve Negretti 1999, Özder ve Önal 2008, Önal ve Özder 2008).

Çalışmamızda III yaş gurubuna ilişkin OYY'nin belirlenmesinde SSV, SNV, SNF ve LPF metotlarının KM'tan istatistik olarak önemli farklılık gösterdiği ($P < 0.01$), IV+ yaş gurubunda ise KM ile SSV ve LPF metotları arasında istatistik fark olduğu belirlenmiştir ($P < 0.01$).

SSV metodundaki farklılığın referans kaynağı olarak kullanılan skalanın, hayvanın hareketlerinden etkilenmesi, SNV ve SNF metotlarında ise referans kaynaklarının hayvanlara direk temas etmemesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. SNF ve LPF metotlarında görüntülerin hareket esnasında fotoğraf makinesi ile alınmasından dolayı referans noktalarının uygun açı ve istenen yerde olmaması ve hayvanın uygun pozisyonda görüntülenememesinden kaynaklandığı söylenebilir (Durban ve Parsons 2006). KM ile SNV metotları arasındaki farkın, her iki ölçüm metonunun uygulanması arasında geçen sürede hayvanların pozisyonlarının değişiminden kaynaklanabileceği de bildirilmiştir (Kuchida ve ark. 1996). Zhender ve ark. (1996) ise SNF metodunun sığırlarda morfometrik ölçümlerin belirlenmesinde doğru ve güvenilir sonuçlar verdiği bildirmişlerdir.

OYY ölçümlerine ilişkin KM ve GİM arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amacıyla; Kuchida ve ark (1995) GİM ile sığırlarda ($r=0.288$) ($P>0.05$), Bianconi ve Negretti (1999) SNF metodu ile sığırlarda ($r=0.93$), Özder ve Önal (2008) LPV metodu ile sığırlarda ($r=0.89$), Önal ve Özder (2008) SSV metodu ile koyunlarda ($r=0.70$) çalışmışlardır. Araştırmamızda elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde; sonuçların Kuchida ve ark. (1995)'lerinin bildirdiği sonuçlardan yüksek, diğer araştırma sonuçları ile paralellik gösterdiği görülmüştür.

OYY'nin belirlenmesinde kullanılan GİM ile KM arasındaki oransal farklılığın ortaya konması amacıyla sığırlarda yürütülen çalışmalarda; Kuchida ve ark. (1996) SNV metodu ile KM arasında %0.6, Bianconi ve Negretti (1999) SNF metodu ile KM arasında %0.2'lik oransal fark olduğunu bildirmişlerdir. Oransal farklılıklar bakımından çalışmamızda elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde ise yaş guruplarına göre (I, II, III ve IV+) sırasıyla; %0.55 ile 4.85, %0.08 ile 4.82, %2.08 ile 6.15 ve %0.26 ile 4.72 arasında olduğu belirlenmiştir.

4.1.5. Boz Irk Sığırlarda Göğüs Derinliği (GD)

KM ve GİM kullanılarak elde edilen GD'ne ilişkin tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.5'te verilmiştir. Çizelge incelendiğinde, tüm yaş gurupları için GD bakımından KM ile GİM arasında istatistik farklılık olduğu görülmüştür ($P<0.01$). Yaş guruplarına ilişkin ortalamalar arasındaki farklılığın hangi metotlardan kaynaklandığını belirlemek amacıyla, yapılan Çoklu Karşılaştırma Testine göre; I ve II yaş gurubunda KM ile SSV metodu hariç diğer GİM arasında fark olduğu görülmüştür ($P<0.01$). III yaş gurubunda KM ile GİM'ndan SSF ve IV+ yaş gurubunda ise KM ve LPV ile SSF metotları arasında GD bakımından fark olduğu saptanmıştır ($P<0.01$).

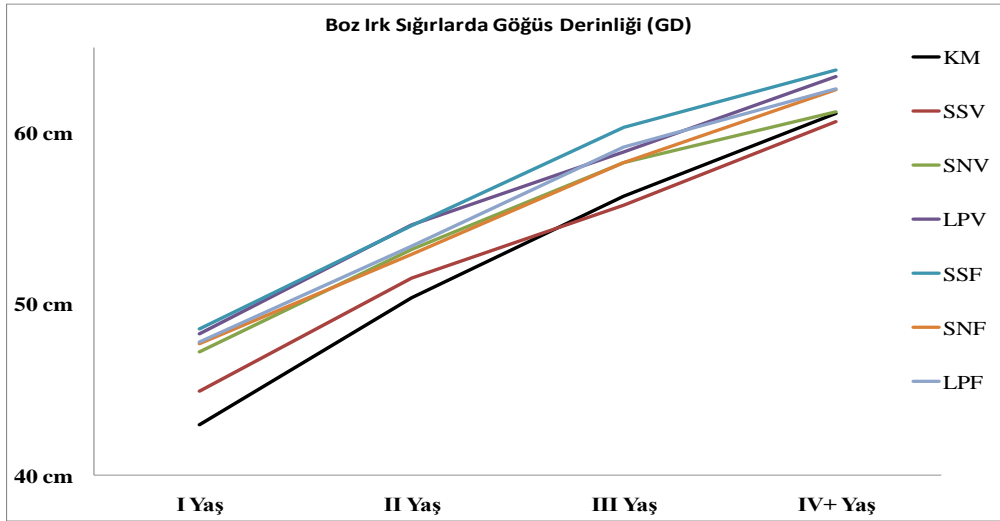
GİM'nin yaş guruplarına göre GD'nin belirlenmesinde kullanılabilirliği değerlendirildiğinde; tüm yaş guruplarında KM ile GİM arasında uyumun genel olarak yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 4.5). Dört farklı yaş gurubu için KM ile en yüksek uyumu gösteren GİM sırasıyla; I yaş gurubu için SNV, II yaş gurubu için SSV, III yaş gurubu için LPV ve IV+ yaş gurubu için SNF olduğu görülmektedir. Belirtilen metotlar ile KM arasında r değerleri sırasıyla; 0.806 ($P<0.01$), 0.858 ($P<0.01$), 0.896 ($P<0.01$), 0.823 ($P<0.01$); R^2 değerleri 0.650, 0.737, 0.803, 0.678; HKO değerleri 4.84, 3.54, 3.24 ve 1.90 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.5. Boz Irk Sığırlarda yaş ve metotlara göre göğüs derinliği (cm)

Yaş	Metot	$\bar{x} \pm SE$	VK	r	B	b	R ² (%)	HKO	Fark (%)
		n=20							
I	KM	42,95±0,81 b	8,43						
	SSV	44,90±0,58 b	5,79	0,683**	0,3	0,95	46,7	7,37	4,54
	SNV	47,21±0,70 a	6,60	0,806**	-1,24	0,94	65,0	4,84	9,92
	LPV	48,25±0,74 a	6,87	0,576**	12,6	0,63	33,2	9,24	12,34
	SSF	48,55±0,80 a	7,35	0,768**	5,11	0,78	59,0	5,67	13,04
	SNF	47,66±0,89 a	8,39	0,658**	14,6	0,60	43,4	7,83	10,97
	LPF	47,76±0,70 a	6,53	0,714**	3,35	0,83	51,0	6,77	11,20
	Genel F	46,75±0,32	8,13						
		n=19							
II	KM	50,37±0,82 c	7,07						
	SSV	51,51±0,84 bc	7,10	0,858**	7,33	0,84	73,7	3,54	2,26
	SNV	53,20±0,68 ab	5,59	0,789**	0,16	0,94	62,2	5,08	5,62
	LPV	54,64±0,94 a	7,48	0,781**	13,2	0,68	61,0	5,24	8,48
	SSF	54,57±0,78 a	6,19	0,837**	2,21	0,88	70,1	4,02	8,34
	SNF	52,88±0,83 ab	6,85	0,849**	6,19	0,84	72,1	3,74	4,98
	LPF	53,36±0,70 ab	5,73	0,821**	-0,62	0,96	67,3	4,39	5,94
	Genel F	52,93±0,32	7,00						
		n=13							
III	KM	56,31±1,08 bc	6,89						
	SSV	55,80±1,13 c	7,29	0,860**	10,5	0,82	73,9	4,29	0,91
	SNV	58,24±1,08 abc	6,67	0,875**	5,45	0,87	76,5	3,86	3,43
	LPV	58,86±0,88 abc	5,41	0,896**	-8,00	1,09	80,3	3,24	4,53
	SSF	60,34±1,03 a	6,13	0,744**	9,2	0,78	55,4	7,33	7,16
	SNF	58,27±1,07 abc	6,61	0,711**	14,5	0,72	50,6	8,12	3,48
	LPF	59,17±1,07 ab	6,51	0,765**	10,6	0,77	58,6	6,81	5,08
	Genel F	58,14±0,41	6,78						
		n=30							
IV+	KM	61,133±0,44 bc	3,91						
	SSV	60,669±0,56 c	5,09	0,737**	26,5	0,57	54,3	2,70	0,76
	SNV	61,223±0,59 bc	5,29	0,699**	29,6	0,52	48,8	3,02	0,15
	LPV	63,281±0,63 a	5,44	0,696**	30,6	0,48	48,5	3,04	3,51
	SSF	63,683±0,55 a	4,72	0,778**	21,8	0,62	60,5	2,33	4,17
	SNF	62,520±0,56 ab	4,93	0,823**	21,2	0,64	67,8	1,90	2,27
	LPF	62,557±0,64 ab	5,61	0,448*	42,1	0,31	20,0	4,73	2,33
	Genel F	62,15±0,23	5,25						

**:(P<0.01), *(P<0.05) (Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir.)

I yaş gurubunda KM'tan (42.95 cm) ayrılış gösteren SNV (47.21 cm), LPV (48.25 cm), SSF (48.55 cm), SNF (47.66 cm), LPF (47.76 cm) metotları için oransal farklılıklar sırasıyla; %9.92, %12.34, %13.04, %10.97, %11.20 olarak hesaplanmıştır. II yaş gurubunda ise SNV (53.20 cm), LPV (54.64 cm), SSF (54.57 cm), SNF (52.88 cm), LPF (53.36 cm) metotları için oransal farklılıklar sırasıyla; %5.62, %8.48, %8.34, %4.98, %5.94 olarak belirlenmiştir. III yaş gurubunda SNF (60.34 cm) metodu için %7.16, IV+ yaş gurubunda LPV (63.28 cm) ve SSF (63.68 cm) metotları için sırasıyla %3.51 ve %4.17 oransal farklılık olduğu belirlenmiştir. Yaş gurupları için GD'nin belirlenmesinde kullanılan metotlar arasındaki dağılım Şekil 4.5'te verilmiştir.



Şekil 4.5. Boz Irk Sığırlarda yaş ve metotlara göre göğüs derinliği

Araştırmacılar, farklı türlerde yaptıkları çalışmalarda GİM'nin GD'ni belirlemede, KM ile GİM arasında istatistik olarak önemli farklılık olmadığını ortaya koymuşlardır (Bianconi ve Negretti 1999, Tözsér ve ark. 2000, Özkaya 2006, Özder ve Önal 2008, Önal ve Özder 2008, Negretti ve ark. 2008a). Ancak Maroti-Agóts ve ark. (2005) ise GD'nin belirlenmesinde SNV ile KM arasında istatistik fark olduğunu bildirmişlerdir ($P < 0.01$).

Çalışmamızda I ve II yaş gurubunda GD'nin belirlenmesinde SNV, LPV, SSF, SNF ve LPF metotlarının KM'tan istatistik olarak önemli düzeyde farklı olduğu görülmektedir ($P<0.01$). III yaş gurubunda KM ile SSF ve IV+ yaş gurubunda ise KM ile LPV ve SSF metotları arasında GD bakımından istatistik fark olduğu saptanmıştır ($P<0.01$).

SSF metodundaki farklılığın referans kaynağı olarak kullanılan skalanın, hayvanın hareketlerinden etkilenmesi ve uygun pozisyonda fotoğraf alınamamasından, SNV ve SNF metotlarında ise referans kaynaklarının hayvanlara direk temas etmemesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca SNF ve LPF metotlarında görüntülerin hareket esnasında fotoğraf makinesi ile alınmasından dolayı referans noktalarının uygun açı ve istenen yerde olmaması ve hayvanın uygun pozisyonda görüntülenememesinden kaynaklandığı söylenebilir (Durban ve Parsons 2006). Benzer şekilde LPV metodunda da referans kaynağı ile ilgili aynı durumun söz konusu olduğu söylenebilir.

Kuchida ve ark. (1996) KM ile SNV metotlarının uygulanması arasında geçen sürede hayvanların pozisyonlarının değişiminden kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir. Zhender ve ark. (1996) SNF metodunun sığırlarda morfometrik ölçümlerin belirlenmesinde doğru ve güvenilir sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir. Tözsér ve ark. (2000) VPA metodu ile buzağı ve sağmal sığırlarda GD nin belirlenmesinde kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

GD ölçümlerine ilişkin KM ve GİM arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amacıyla; Kuchida ve ark (1995) GİM ile sığırlarda ($r=0.65$), Bianconi ve Negretti (1999) SNF metodu ile sığırlarda ($r=0.86$), Tözsér ve ark. (2000) VPA metodu ile buzağılarda ($r=0.86$) ($P<0.01$) ve sağmal sığırlarda ($r=0.87$), Özkaya (2006) SNF metodu ile sığırlarda ($r=0.94$), Özder ve Önal (2008) LPV metodu ile sığırlarda ($r=0.87$), Önal ve Özder (2008) SSV metodu ile koyunlarda ($r=0.77$) çalışmışlardır. Araştırmamızda elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde; araştırma sonuçlarının literatür ile uyum içerisinde olduğu görülmüştür.

GD'nin belirlenmesinde kullanılan GİM ile KM arasındaki oransal farklılığın ortaya konması amacıyla farklı araştırmacılar tarafından sığırlarda yürütölen çalışmalarda; Kuchida ve ark. (1996) SNV metodu ile KM arasında % 2.1, Özkaya (2006) SNF metodu ile KM arasında %4.82, Bianconi ve Negretti (1999) SNF metodu ile KM arasında %1.1'lik oransal fark hesaplandığını bildirmişlerdir. Araştırmada elde edilen sonuçlar oransal farklılıklar bakımından değerlendirildiğinde yaş guruplarına göre (I, II, III ve IV+) sırasıyla; %4.54 ile 13.04, %2.26 ile 8.48, %0.91 ile 7.16 ve %0.15 ile 4.17 arasında olduğu belirlenmiştir.

GD için KM ve GİM arasında hesaplanan oransal farklılıkların diğer vücut ölçülerine göre nispeten yüksek olduğu görölmektedir. Farklılığın özellikle GİM açısından hayvanların ölçüm noktalarının belirlenmesindeki zorluktan kaynaklandığı düşünölmektedir. KM ile ölçüm yapıldığında, ölçüm bastonunun göğüs altındaki vücut kıllarının arasına girdiğı ancak GİM ile ölçümlerde göğüs altı ölçüm noktasının tam olarak belirlenemediğinden kaynaklandığı düşünölmektedir. Bu tür vücut ölçüm noktalarının termal kameralarla belirlenmesinin daha uygun olacağı söylenebilir. Benzer şekilde Burke ve ark. (2004) koyunlarda vücut ölçümlerinin GİM ile belirlenmesinde ölçümlerin kırkımdan sonra yapılması gerektiğini, aksi halde koyunlarda yapağı örtüsünün hataya sebep olabileceğini bildirmişlerdir.

4.1.6. Boz Irk Sığırlarda Vücut Uzunluğu (VU)

Boz Irk Sığırlarda KM ve GİM kullanılarak elde edilen VU'na ilişkin tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.6'da verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden de anlaşılacağı üzere tüm yaş gurupları için VU bakımından KM ile GİM arasında istatistik farklılık olduğu tespit edilmiştir ($P<0.01$). Yaş guruplarına ilişkin ortalamalar arasındaki farklılığın hangi metotlardan kaynaklandığını belirlemek amacıyla, yapılan Çoklu Karşılaştırma Testine göre; I yaş gurubunda KM ile SSV ve LPF metotları hariç diğer GİM arasında, II yaş gurubunda ise SSF ve SNF metotları hariç diğer GİM arasında fark olduğu görülmektedir ($P<0.05$). III yaş gurubunda KM ile LPV, SSF ve LPF arasında, IV+ yaş gurubunda ise SSV hariç diğer GİM arasında fark olduğu belirlenmiştir ($P<0.05$).

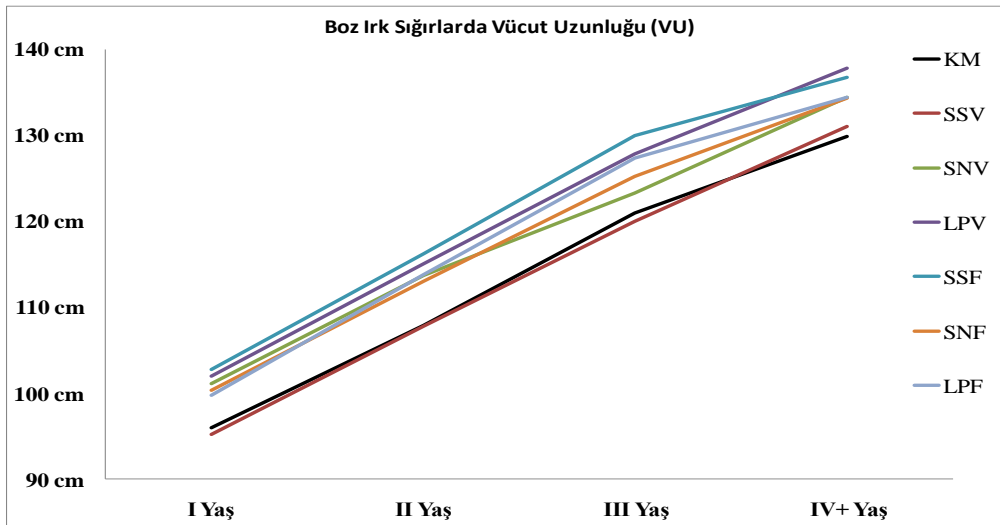
GİM'nin yaş guruplarına göre VU'nun belirlenmesinde kullanılabilirliğine baktığımızda ise; tüm yaş guruplarında KM ile GİM arasında uyumun genel olarak yüksek olduğu; r , R^2 ve HKO değerleri göstermektedir (Çizelge 4.6). Dört farklı yaş gurubu için KM ile en yüksek uyumu gösteren GİM sırasıyla; I yaş gurubu için LPF, II yaş gurubu için SNF, III yaş gurubu için SSV ve IV+ yaş gurubu için LPV metodu olduğu görülmüştür. Metotlar için hesaplanan r değerleri sırasıyla; 0.794 ($P<0.01$), 0.805 ($P<0.01$), 0.865 ($P<0.01$), 0.638 ($P<0.01$); R^2 değerleri 0.630, 0.648, 0.748, 0.408 ve HKO değerleri 13.57, 19.72, 9.64 ve 19.07 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.6. Boz Irk Sığırlarda yaş ve metotlara göre vücut uzunluğu (cm)

Yaş	Metot	$\bar{x} \pm SE$	VK	r	B	b	R ² (%)	HKO	Fark (%)
		n=20							
I	KM	95,95±1,32 bc	6,15						
	SSV	95,15±1,52 c	7,14	0,744**	34,5	0,65	55,4	16,38	0,83
	SNV	101,13±1,36 a	6,00	0,603**	36,7	0,59	36,4	23,35	5,40
	LPV	101,96±1,28 a	5,64	0,688**	24,0	0,71	47,3	19,35	6,26
	SSF	102,77±1,50 a	6,52	0,741**	28,9	0,65	54,8	16,58	7,11
	SNF	100,28±1,39 a	6,21	0,725**	27,0	0,69	52,6	17,41	4,51
	LPF	99,75±1,38 ab	6,20	0,794**	20,4	0,76	63,0	13,57	3,96
	Genel F	99,57±0,57	6,71						
		n=19							
II	KM	107,84±1,67 b	6,75						
	SSV	107,74±1,67 b	6,74	0,716**	30,6	0,72	51,2	27,34	0,09
	SNV	113,73±1,99 a	7,62	0,769**	34,4	0,65	59,2	22,85	5,46
	LPV	115,05±2,04 a	7,74	0,685**	43,5	0,56	46,9	29,77	6,69
	SSF	116,22±1,73 a	6,49	0,769**	21,7	0,74	59,1	22,94	7,77
	SNF	112,97±1,95 ab	7,54	0,805**	30,2	0,69	64,8	19,72	4,76
	LPF	113,83±1,80 a	6,90	0,720**	31,9	0,67	51,9	26,96	5,55
	Genel F	112,48±0,73	7,51						
		n=13							
III	KM	121,00±1,64 c	4,89						
	SSV	119,94±1,95 c	5,87	0,865**	33,9	0,73	74,8	9,64	0,88
	SNV	123,25±2,08 bc	6,07	0,517	70,7	0,41	26,7	27,99	1,86
	LPV	127,80±1,49 ab	4,19	0,598*	36,5	0,66	35,8	24,51	5,62
	SSF	129,98±2,22 a	6,15	0,616*	61,7	0,46	38,0	23,68	7,42
	SNF	125,21±2,42 abc	6,97	0,634*	67,2	0,43	40,2	22,82	3,48
	LPF	127,35±2,26 ab	6,40	0,591*	66,3	0,43	34,9	24,84	5,25
	Genel F	124,93±0,83	6,31						
		n=30							
IV+	KM	129,87±1,02 c	4,29						
	SSV	131,01±1,27 bc	5,31	0,561**	70,9	0,45	31,5	22,05	0,88
	SNV	134,42±1,67 ab	6,80	0,621**	78,9	0,38	38,5	19,79	3,50
	LPV	137,80±1,53 a	6,08	0,638**	71,3	0,43	40,8	19,07	6,11
	SSF	136,74±1,42 a	5,70	0,559**	75,2	0,40	31,2	22,13	5,29
	SNF	134,33±1,33 ab	5,42	0,556**	72,6	0,43	30,9	22,24	3,43
	LPF	134,47±1,51 ab	6,15	0,424*	91,4	0,29	18,0	26,40	3,54
	Genel F	134,09±0,55	5,99						

**:(P<0.01), *(P<0.05) (Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir.)

I yaş gurubunda KM'tan (95.95 cm) ayrılış gösteren SNV (101.13 cm), LPV (101.96 cm), SSF (102.77 cm), SNF (100.28 cm) metotları için oransal farklılıklar sırasıyla; %5.40, %6.26, %7.11 ve %4.51 olarak hesaplanmıştır. II yaş gurubunda ise SNV (113.73 cm), LPV (115.05 cm), SSF (116.22 cm), LPF (113.83 cm) metotları için hesaplanan oransal farklılıkların sırasıyla; %5.46, %6.69, %7.77, %5.55 olduğu gözlenmiştir. III yaş gurubunda KM'tan (121.00 cm) ayrılış gösteren LPV (127.80 cm), SSF (129.98 cm) ve LPF (127.35 cm) metotları için oransal farklılıklar sırasıyla; %5.62, %7.42 ve %5.25 olarak tespit edilmiştir. IV+ yaş gurubunda ise SNV (134.42 cm), LPV (137.80 cm), SSF (136.74 cm), SNF (134.33 cm) ve LPF (134.47 cm) metotları için hesaplanan oransal farklılıklar sırasıyla; %3.50, %6.11, %5.29 ve %3.43 ve %3.54 olarak belirlenmiştir. Yaş gurupları için VU'nun belirlenmesinde kullanılan metotlar arasındaki dağılım Şekil 4.6'da verilmiştir.



Şekil 4.6. Boz Irk Sığırlarda yaş ve metotlara göre vücut uzunluğu

VU'nun belirlenmesinde kullanılan GİM ile KM arasında istatistik olarak önemli farklılık olmadığı araştırmacılar tarafından ortaya konmuştur (Özkaya 2006, Özder ve Önal 2008, Önal ve Özder 2008, Core ve ark. 2008, Negretti ve ark. 2007a). Ancak Maroti-Agóts ve ark. (2005) ise Macar Boz Irk Sığırlarında VU'nun belirlenmesinde SNV ile KM arasında fark olduğunu belirtmişlerdir ($P < 0.01$).

Çalışmamızda tüm yaş guruplarında VU'nun belirlenmesinde LPV ve SSF metotlarının KM'tan istatistik olarak farklı olduğu görülmektedir ($P<0.01$). Ayrıca I yaş gurubunda SNV ve SNF, II yaş gurubunda SNV ve LPF, III yaş gurubunda LPF ve IV+ yaş gurubunda SNF ve LPF metotlarının KM'tan ayrılış gösterdiği belirlenmiştir ($P<0.01$). Tüm yaş guruplarında KM ile SSV metotlarına ilişkin ortalamaların arasında fark olmadığı belirlenmiştir.

VU gibi morfolojik özellikler bireylerin duruş ve hareket pozisyonlarından önemli ölçüde etkilenmektedir (Özkaya 2006). Bu vücut özelliğinin KM ile belirlenmesinde hayvanların kasılması, huzursuz olması gibi faktörler ölçülerin doğru şekilde belirlenmesine engel olmaktadır. SSF metodundaki farklılığın referans kaynağı olarak kullanılan skalanın pozisyonu ve hayvanlardan uygun pozisyonda fotoğraf alınamamasından kaynaklandığı düşünülmektedir. LPF metodunda fotoğraf makinesi ve LPV metodunda ise video kamera ile alınan görüntülerin bireylerin hareketli olduğu esnada alınmasından dolayı referans noktalarının uygun açı ve istenen yerde olmaması ve hayvanın uygun pozisyonda görüntülenememesinden kaynaklandığı söylenebilir (Durban ve Parsons 2006). SNV ve SNF metotlarında ise referans kaynaklarının hayvanlara direk temas etmemesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

VU ölçümlerine ilişkin KM ve GİM arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amacıyla; Kuchida ve ark (1995) GİM ile sığırlarda ($r=0.64$), Negretti (2007a) GİS metodu ile tavşanlarda ($r=0.92$), Core ve ark. (2008) LPF metodu ile sığırlarda ($r=0.29$) ($P<0.05$), ($r=0.85$) ($P<0.01$), Özkaya (2006) SNF metodu ile sığırlarda ($r=0.94$), Özder ve Önal (2008) LPV metodu ile sığırlarda ($r=0.94$), Önal ve Özder (2008) SSV metodu ile koyunlarda ($r=0.80$) çalışmışlardır. Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar genel olarak Core ve ark. (2008)'lerinin bildirdiği değerlerden düşük, diğer araştırmacıların sonuçları paralel olduğu tespit edilmiştir.

VU'nun belirlenmesinde kullanılan GİM ile KM arasındaki oransal farklılığın ortaya konması amacıyla sığırlarda yürütülen çalışmalarda; Özkaya (2006) SNF metodu ile KM arasında %2.46 fark olduğunu bildirmiştir. Çalışmada elde edilen sonuçlar oransal farklılıklar bakımından değerlendirildiğinde yaş guruplarına göre (I, II, III ve IV+) sırasıyla; %0.83 ile 6.26, %0.09 ile 7.77, %0.88 ile 7.42 ve %0.88 ile 6.11 arasında olduğu görülmektedir.

VU için KM ve GİM arasında hesaplanan oransal farklılıkların diğer vücut ölçülerine göre genel olarak yüksek olduğu görülmektedir. Farklılığın özellikle GİM açısından hayvanların ölçüm noktalarının belirlenmesindeki zorluktan kaynaklandığı düşünülmektedir. Söz konusu oransal farklılıkların yüksek oluşunun sebebi hayvanlarının morfolojik yapılarından kaynaklandığı ve KM ile ölçüm esnasında bireysel temasın hayvanların pozisyonlarında değişmelere sebep olduğu söylenebilir. Ayrıca genel olarak tüm yaş guruplarında KM ile GİM arasında fark olması ve aynı zamanda GİM'nin kendi içerisinde benzerlik göstermesi; GİM ile ölçümde hayvana direk temas olmamasından dolayı hayvanlarda kasılma vb. gibi bir durum söz konusu olmadığından bu vücut özelliği için daha doğru sonuçlar elde edilebileceği söylenebilir.

4.1.7. Boz Irk Sığırlarda Gövde Uzunluğu (GU)

KM ve GİM kullanılarak elde edilen GU'na ilişkin tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.7'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde, tüm yaş grupları için GU bakımından KM ile GİM arasında istatistik farklılık olduğu görülmüştür ($P<0.01$). Yaş gruplarına ilişkin ortalamalar arasındaki farklılığın hangi metotlardan kaynaklandığını belirlemek amacıyla, yapılan Çoklu Karşılaştırma Testine göre; I yaş gurubunda KM ile SNV, LPV ve SSF arasında, II yaş gurubunda ise SSF ve SNF metotları hariç diğer GİM arasında istatistik fark olduğu görülmüştür ($P<0.05$). III ve IV+ yaş guruplarında KM ile LPV ve SSF arasında istatistik olarak önemli fark olduğu belirlenmiştir ($P<0.05$).

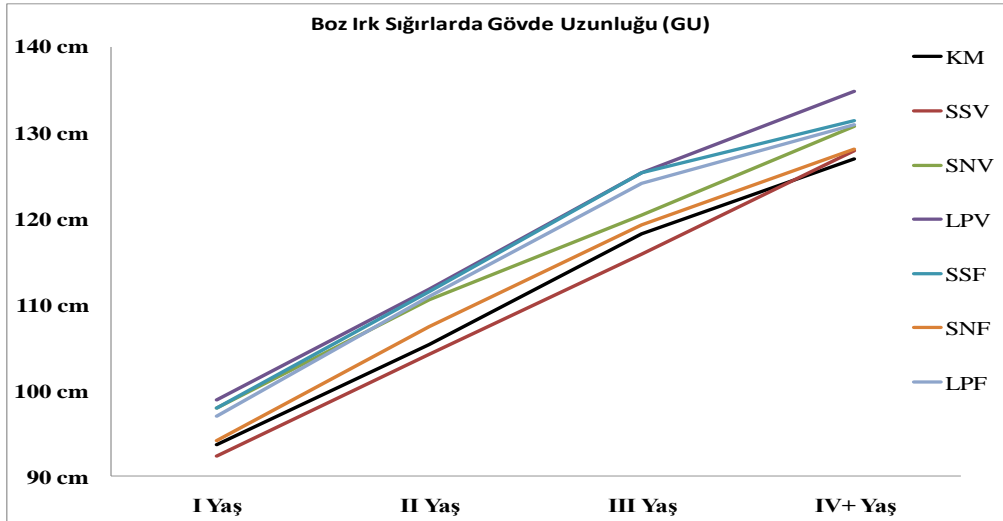
GİM'nin yaş guruplarına göre GU'nun belirlenmesinde kullanılabilirliği değerlendirildiğinde; tüm yaş guruplarında KM ile GİM arasında uyumun genel olarak yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.7). Dört farklı yaş gurubu için KM ile en yüksek uyumu gösteren GİM sırasıyla; I yaş gurubu için LPF, II yaş gurubu için SNF, III yaş gurubu için SSV ve IV+ yaş gurubu için SNV olduğu tespit edilmiştir. Metotlar için r değerleri sırasıyla; 0.779 ($P<0.01$), 0.814 ($P<0.01$), 0.843 ($P<0.01$), 0.653 ($P<0.01$); R^2 değerleri 0.606, 0.662, 0.711, 0.426 ve HKO değerleri 13.17, 18.16, 10.23 ve 17.88 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.7. Boz Irk Sığırlarda yaş ve metotlara göre gövde uzunluğu (cm)

Yaş	Metot	$\bar{x} \pm SE$	VK	r	B	b	R ² (%)	HKO	Fark (%)
		n=20							
I	KM	93,70±1,26 cd	6,01						
	SSV	92,40±1,43 d	6,94	0,698**	37,1	0,61	48,8	17,15	1,39
	SNV	97,95±1,19 ab	5,42	0,494*	42,4	0,52	24,4	25,28	4,54
	LPV	98,93±1,34 a	6,07	0,686**	30,1	0,64	47,0	17,73	5,58
	SSF	97,97±1,51 ab	6,91	0,737**	33,6	0,61	54,3	15,28	4,56
	SNF	94,14±1,22 bcd	5,78	0,645**	30,8	0,67	41,6	19,54	0,47
	LPF	97,03±1,45 abc	6,67	0,779**	28,0	0,68	60,6	13,17	3,55
	Genel	96,02±0,54	6,62						
	F	3,576**							
		n=19							
II	KM	105,37±1,64 b	6,76						
	SSV	104,22±1,72 b	7,20	0,740**	32,2	0,70	54,7	24,35	1,09
	SNV	110,53±1,77 a	6,96	0,796**	23,9	0,74	63,3	19,74	4,90
	LPV	111,85±2,01 a	7,82	0,707**	40,9	0,58	50,0	26,88	6,15
	SSF	111,51±1,77 a	6,94	0,788**	24,5	0,73	62,0	20,42	5,83
	SNF	107,41±1,69 ab	6,85	0,814**	20,7	0,79	66,2	18,16	1,94
	LPF	110,96±1,60 a	6,27	0,737**	21,7	0,75	54,3	24,60	5,31
	Genel	108,84±0,69	7,34						
	F	3,226**							
		n=13							
III	KM	118,31±1,58 bc	4,81						
	SSV	115,93±1,91 c	5,95	0,843**	37,6	0,70	71,1	10,23	2,01
	SNV	120,45±2,26 abc	6,76	0,546	72,3	0,38	29,8	24,79	1,81
	LPV	125,37±1,61 a	4,64	0,608*	43,7	0,60	37,0	22,28	5,97
	SSF	125,37±2,43 a	6,99	0,717**	59,9	0,47	51,4	17,19	5,97
	SNF	119,32±2,11 abc	6,38	0,697**	56,1	0,52	48,5	18,19	0,85
	LPF	124,12±2,19 ab	6,35	0,618*	63,0	0,45	38,1	21,86	4,91
	Genel	121,27±0,83	6,51						
	F	3,358**							
		n=30							
IV+	KM	127,00±1,00 c	4,32						
	SSV	127,92±1,15 bc	4,91	0,456*	76,1	0,40	20,8	24,66	0,72
	SNV	130,79±1,48 bc	6,19	0,653**	69,2	0,44	42,6	17,88	2,98
	LPV	134,86±1,53 a	6,23	0,606**	73,7	0,40	36,7	19,72	6,19
	SSF	131,43±1,28 ab	5,32	0,590**	66,2	0,46	34,8	20,30	3,49
	SNF	128,16±1,17 bc	5,01	0,620**	59,1	0,53	38,5	19,16	0,91
	LPF	130,93±1,48 bc	6,21	0,489**	83,9	0,33	23,9	23,71	3,09
	Genel	130,16±0,52	5,78						
	F	4,228**							

**:(P<0.01), *(P<0.05) (Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir.)

I yaş gurubunda KM'tan (93.70 cm) ayrılış gösteren; SNV (97.95 cm), LPV (98.93 cm), SSF (97.97 cm) metotları için oransal farklılıklar sırasıyla; %4.54, %5.58 ve %4.56 olarak hesaplanmıştır. II yaş gurubunda SNV (110.53 cm), LPV (111.85 cm), SSF (111.51 cm), LPF (110.96 cm) metotları için sırasıyla; %4.90, %6.15, %5.83 ve %5.31 oransal farklılık olduğu gözlenmiştir. III yaş gurubunda KM'tan (118.31 cm) ayrılış gösteren LPV (125.37 cm) ve SSF (125.37 cm) metotları için oransal farklılıklar sırasıyla; %5.97 ve %5.97 olarak ortaya konmuştur. IV+ yaş gurubunda ise LPV (134.86 cm) ve SSF (131.43 cm) metotları için oransal farklılıklar sırasıyla; %6.19 ve %3.49 olarak belirlenmiştir. Yaş gurupları için GU'nun belirlenmesinde kullanılan metotlar arasındaki dağılım Şekil 4.7'de verilmiştir.



Şekil 4.7. Boz Irk Sığırlarda yaş ve metotlara göre gövde uzunluğu

GU'nun belirlenmesinde kullanılan GİM ile KM arasında istatistik olarak önemli farklılık olmadığı farklı araştırmacılar tarafından ortaya konmuştur (Polak 2007, Özder ve Önal 2008, Önal ve Özder 2008). Maroti-Agóts ve ark. (2005) ise Macar Boz Irk Sığırlarda VU'nun belirlenmesinde SNV ile KM arasında fark olduğunu belirtmişlerdir ($P < 0.01$).

Çalışmamızda tüm yaş guruplarında GU'nun belirlenmesinde LPV ve SSF metotlarının KM'tan istatistik olarak farklı olduğu görülmektedir ($P < 0.01$). I ve II yaş

gurubunda SNV ve bununla birlikte II yaş gurubunda LPF metodunun KM'tan ayrılış gösterdiği belirlenmiştir ($P<0.01$).

GU'nun belirlenmesinde KM ile GİM arasında belirlenen farkların VU ile benzer olduğu belirlenmiştir. GU ve VU gibi morfolojik özellikler bireylerin duruş ve hareket pozisyonlarından önemli ölçüde etkilenmektedir (Özkaya 2006). SSF metodundaki farklılığın referans kaynağı olarak kullanılan skalanın pozisyonu ve hayvanlardan uygun pozisyonda fotoğraf alınamamasından, LPF metodunda fotoğraf makinesi ve LPV metodunda ise video kamera ile alınan görüntülerin bireylerin hareketli olduğu esnada alınmasından dolayı referans noktalarının uygun açı ve istenen yerde olmaması ve hayvanın uygun pozisyonda görüntülenememesinden kaynaklandığı söylenebilir (Durban ve Parsons 2006). SNV metodundaki farklılığın ise referans kaynaklarının hayvanlara direk temas etmemesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

GU ölçümlerine ilişkin KM ve GİM arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amacıyla; Negretti ve ark. (2004) SNF metodu ile keçilerde ($r=0.98$), Polak ve ark. (2007) GİM ile sığırlarda ($r=0.53$), Özder ve Önal (2008) LPV metodu ile sığırlarda ($r=0.92$), Önal ve Özder (2008) SSV metodu ile koyunlarda ($r=0.90$) çalışmışlardır. Araştırmamızda elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, sonuçların diğer araştırma sonuçları ile uyum içerisinde olduğu belirlenmiştir. III yaş gurubunda ise SNV ile KM arasındaki ilişkinin ($r=0.55$) ($P>0.05$) diğer GİM'na göre düşük olduğu gözlenmiştir.

Çalışmada elde edilen sonuçlar, oransal farklılıklar bakımından değerlendirildiğinde ise yaş guruplarına göre (I, II, III ve IV+) sırasıyla; %0.47 ile 5.58, %1.09 ile 6.15, %0.85 ile 5.97 ve %0.72 ile 6.19 arasında olduğu gözlenmiştir.

GU için KM ve GİM arasında hesaplanan oransal farklılıkların tüm yaş guruplarında CY, SY ve SGY gibi vücut ölçülerine nazaran yaş guruplarına göre kendi içerisinde geniş bir varyasyon gösterdiği gözlenmiştir. Bu yapının GİM açısından hayvanların ölçüm noktalarının belirlenmesindeki zorluklardan, bu vücut özelliğine ilişkin morfolojik yapıdan ve KM ile ölçüm esnasında bireysel temasın hayvanların pozisyonlarında değişmelere sebep olduğundan kaynaklandığı söylenebilir.

4.1.8. Boz Irk Sığırlarda Sağrı Genişliği (SGG)

Boz Irk Sığırlarda SGG ve OYG'nin belirlenmesinde GİM'ndan (görüntü alma aygıtı olarak Video kameranın kullanıldığı) SSV, SNV ve LPV metotları değerlendirilmiştir. SGG ve OYG'nin SSF, SNF ve LPF metotları ile belirlenmesinde ölçülen birey üzerinde referans kaynaklarının oluşturulamaması nedeniyle belirtilen metotlar kullanılamamıştır.

KM ile SSV, SNV ve LPV metotları kullanılarak elde edilen SGG'ne ilişkin tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.8'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde; I, II ve III yaş guruplarında SGG ortalamaları bakımından istatistik fark olmadığı, IV+ yaş gurubunda ise SGG ortalamaları bakımından KM ile GİM arasında istatistik fark olduğu görülmüştür ($P<0.01$). Yaş guruplarına ilişkin ortalamalar arasındaki farklılığın hangi metotlardan kaynaklandığının belirlenmesi amacıyla, yapılan Çoklu Karşılaştırma Testine göre; IV+ yaş gurubunda KM ile SSV ve LPV arasında istatistik fark olduğu belirlenmiştir ($P<0.05$).

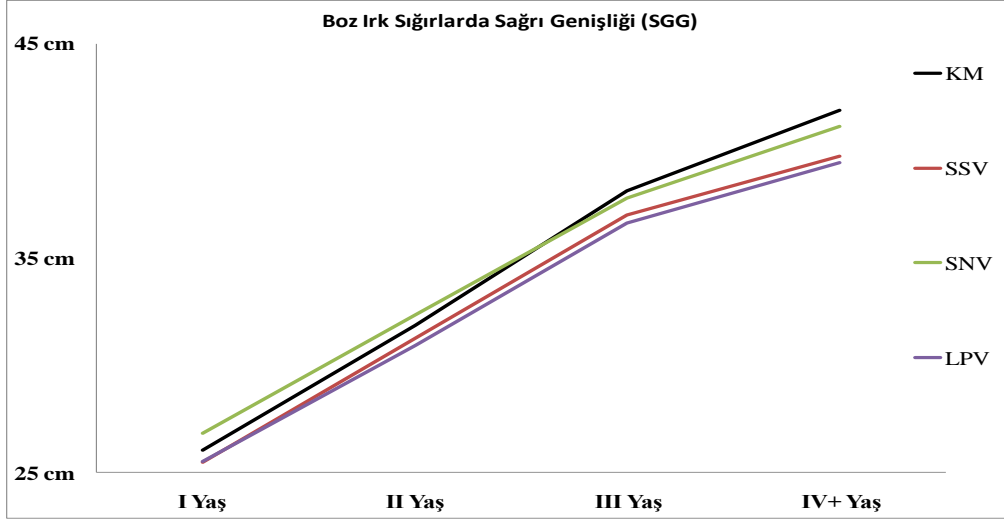
GİM'nin yaş guruplarına göre SGG'nin belirlenmesinde kullanılabilirliğine baktığımızda ise; tüm yaş guruplarında KM ile GİM arasında uyumun genel olarak yüksek olduğu; r , R^2 ve HKO değerlerinden anlaşılmaktadır (Çizelge 4.8). Ancak I yaş gurubunda SSV metodu ile KM arasında ($r=0.415$) ($P>0.05$) diğer GİM'na oranla daha düşük bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Her yaş gurubu için KM ile en yüksek uyumu gösteren GİM sırasıyla; I, II ve III yaş için LPV ve IV+ yaş gurubu için ise SNV olduğu görülmektedir. Metotlar için r değerleri sırasıyla; 0.829 ($P<0.01$), 0,919 ($P<0.01$), 0.907 ($P<0.01$), 0.747 ($P<0.01$); R^2 değerleri 0.688, 0.845, 0.823, 0.558 ve HKO değerleri 2.62, 2.01, 1.54 ve 2.70 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.8. Boz Irk Sığırlarda yaş ve metotlara göre sağrı genişliği (cm)

Yaş	Metot	$\bar{x} \pm SE$	VK	r	B	b	R ² (%)	HKO	Fark (%)
		n=20							
I	KM	26,05±0,63	10,82						
	SSV	25,49±0,53	9,25	0,415	13,4	0,50	17,2	6,95	2,15
	SNV	26,84±0,61	10,24	0,809**	3,78	0,83	65,5	2,89	3,03
	LPV	25,52±0,39	6,92	0,829**	-7,75	1,32	68,8	2,62	2,03
	Genel	25,97±0,28	9,52						
	F	1,320							
		n=19							
II	KM	31,89±0,80	10,96						
	SSV	31,26±0,80	11,17	0,872**	4,62	0,87	76,0	3,10	1,98
	SNV	32,37±0,75	10,12	0,832**	3,19	0,89	69,1	3,99	1,51
	LPV	30,92±0,76	10,69	0,919**	1,86	0,97	84,5	2,01	3,04
	Genel	31,61±0,39	10,67						
	F	0,690							
		n=13							
III	KM	38,15±0,78	7,40						
	SSV	37,02±0,76	7,37	0,894**	3,89	0,93	79,9	1,75	2,96
	SNV	37,78±0,55	5,29	0,748**	-1,8	1,06	55,9	3,83	0,97
	LPV	36,62±0,64	6,29	0,907**	-2,57	1,11	82,3	1,54	4,01
	Genel	37,40±0,35	6,65						
	F	1,228							
		n=30							
IV+	KM	41,90±0,44 a	5,79						
	SSV	39,75±0,63 b	8,69	0,727**	21,6	0,51	52,8	2,88	5,13
	SNV	41,13±0,65 ab	8,65	0,747**	21,0	0,51	55,8	2,70	1,84
	LPV	39,44±0,57 b	7,90	0,734**	19,4	0,57	53,9	2,81	5,87
	Genel	40,56±0,30	8,11						
	F	3,999**							

**:(P<0.01), *(P<0.05) (Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir.)

IV+ yaş gurubunda KM'tan (41.90 cm) ayrılış gösteren; SSV (39.75 cm) ve LPV (39.44 cm) metotları için oransal farklılıklar sırasıyla; %5.13 ve %5.87 olarak hesaplanmıştır. Yaş gurupları için SGG'nin belirlenmesinde kullanılan metotlar arasındaki dağılım Şekil 4.8'de verilmiştir.



Şekil 4.8. Boz Irk Sığırlarda yaş ve metotlara göre sağrı genişliği

SGG'nin GİM ile belirlenmesi üzerine farklı araştırmacılar tarafından yapılmış çalışmalarla, IV+ yaş gurubuna ilişkin sonuçlar hariç diğer araştırma sonuçlarımız benzerlik göstermektedir. Araştırmacılar GİM'nin SGG'ni belirlemede metotlar arasında istatistik olarak önemli farklılık olmadığını ortaya koymuşlardır (Özkaya 2006, Önal ve Özder 2008).

Çalışmada, IV+ yaş gurubuna ilişkin SGG'nin belirlenmesinde SSV ve LPV metotlarının KM'tan farklı olduğu görülmüştür ($P < 0.01$). SSV metodundaki farklılığın nedeni hayvanın üzerine referans kaynağı olarak kullanılan skalanın pozisyonundan kaynaklandığı söylenebilir. Benzer şekilde LPV metodunda görüntülerin hareket esnasında alınması (Durban ve Parsons 2006) ve ölçüm noktalarının referans noktalarının ilerisinde kalmasından kaynaklandığı da söylenebilir.

Negretti ve ark. (2004) SNF metodu ile keçilerde ($r=0.97$) ($P<0.01$), Özkaya (2006) SNF metodu ile sığırlarda ($r=0.78$), Önal ve Özder (2008) SSV metodu ile koyunlarda ($r=0.78$) yaptıkları çalışmalarda SGG'nin belirlenmesinde kullanılan GİM ve KM arasında uyumun yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Elde edilen sonuçlar literatürde belirtilen sonuçlar ile uyum göstermekte olup, GİM ile KM arasında yüksek bir uyumun olduğu görülmektedir.

GİM ile KM arasındaki oransal farklılığın ortaya konması amacıyla sığırlarda yürütülen çalışmalarda; Kuchida ve ark. (1996) SNV metodu ile KM arasında % 2 olarak belirlendiğinin bildirmişlerdir. Özkaya (2006) SNF metodu ile KM arasında %4.5'lik oransal fark olduğunu ve anılan özelliğin ölçümünde sığırların bireysel kafes içerisinde hareketsiz durumda görüntülediğini bildirmiştir. Oransal farklılıklar bakımından elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, yaş guruplarına göre (I, II, III ve IV+) sırasıyla; %2.03 ile 3.03, %1.51 ile 3.04, %0.97 ile 4.01 ve %1.84 ile 5.87 arasında olduğu belirlenmiştir.

4.1.9. Boz Irk Sığırlarda Oturak Yumru Genişliği (OYG)

Boz Irk Sığırlarda KM ve SSV, SNV ve LPV metotları kullanılarak elde edilen OYG'ye ilişkin tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.9'da verilmiştir. Çizelge incelendiğinde, tüm yaş gurupları için OYG bakımından KM ile GİM arasında istatistik farklılık olduğu görülmüştür ($P<0.01$). Yaş guruplarına ilişkin ortalamalar arasındaki farklılığın hangi metotlardan kaynaklandığını belirlemek amacıyla, yapılan Çoklu Karşılaştırma Testine göre; tüm yaş gurupları için KM ile GİM arasında istatistik fark olduğu belirlenmiştir ($P<0.05$).

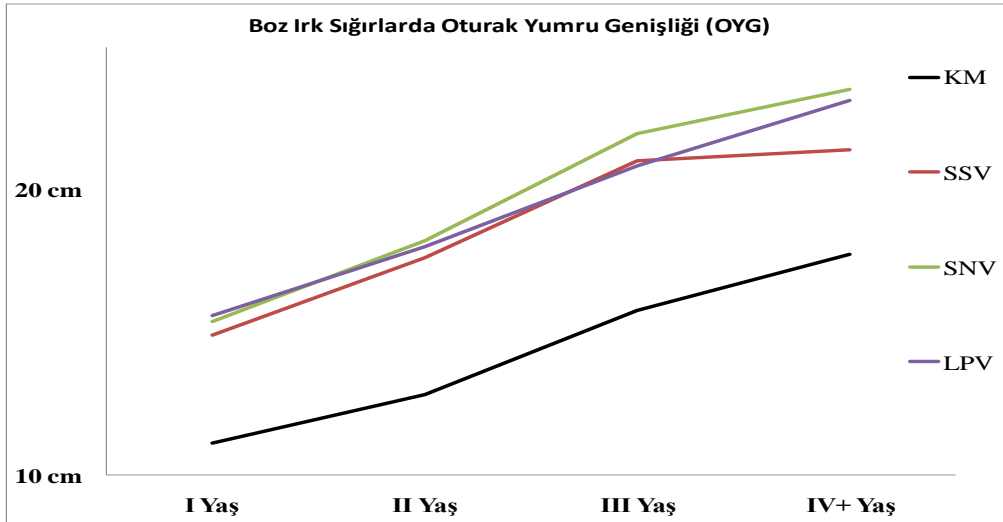
GİM'nin yaş guruplarına göre OYG'nin belirlenmesinde kullanılabilirliğine bakıldığında; dört farklı yaş gurubu (I, II, III ve IV+) için KM ile en yüksek uyumu gösteren GİM sırasıyla; I yaş gurubu için SSV, II yaş için LPV, III ve IV+ yaş gurubu için SNV olduğu belirlenmiştir. Metotlar için r değerleri ise sırasıyla; 0.772 ($P<0.01$), 0.756 ($P<0.01$), 0.721 ($P<0.01$), 0.372 ($P<0.05$); R^2 değerleri 0.595, 0.571, 0.520, 0.139 ve HKO değerleri 0.94, 2.10, 2.02 ve 4.24 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Boz Irk Sığırlarda yaş ve metotlara göre oturak yumru genişliği (cm)

Yaş	Metot	$\bar{x} \pm SE$	VK	r	B	b	R ² (%)	HKO	Fark (%)
		n=20							
I	KM	11,10±0,33 b	13,36						
	SSV	14,90±0,41 a	12,45	0,772**	1,91	0,62	59,5	0,94	34,23
	SNV	15,37±0,39 a	11,21	0,459*	5,02	0,40	21,1	1,83	38,47
	LPV	15,58±0,36 a	10,46	0,441	4,85	0,40	19,5	1,87	40,36
	Genel	14,23±0,28	17,33						
		F	31,590**						
		n=19							
II	KM	12,79±0,49 b	16,81						
	SSV	17,62±0,59 a	14,66	0,535*	4,95	0,45	28,6	3,49	37,76
	SNV	18,20±0,54 a	13,01	0,535*	3,95	0,49	28,6	3,49	42,30
	LPV	17,99±0,46 a	11,08	0,756**	-1,88	0,82	57,1	2,10	40,66
	Genel	16,65±0,36	19,08						
		F	24,33**						
		n=13							
III	KM	15,77±0,54 b	12,46						
	SSV	21,03±0,35 a	5,93	0,047	14,2	0,07	0,2	4,20	33,35
	SNV	21,95±0,62 a	10,18	0,721**	1,85	0,63	52,0	2,02	39,19
	LPV	20,82±0,79 a	13,73	0,633*	6,72	0,44	40,1	2,52	32,02
	Genel	19,89±0,45	16,16						
		F	21,825**						
		n=30							
IV+	KM	17,73±0,39 c	12,30						
	SSV	21,41±0,43 b	11,08	0,285	12,1	0,26	8,1	4,52	20,76
	SNV	23,51±0,38 a	8,93	0,372*	8,64	0,39	13,9	4,24	32,60
	LPV	23,12±0,38 a	8,98	0,361*	8,96	0,38	13,0	4,28	30,40
	Genel	21,45±0,29	14,68						
		F	43,736**						

**:(P<0.01), *(P<0.05) (Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir.)

I yaş gurubunda KM'tan (11.10 cm) ayrılış gösteren SSV (14.90 cm), SNV (15.37 cm) ve LPV (15.58 cm) metotları için oransal farklılıklar sırasıyla; %34.23, %38.47 ve %40.36 olarak hesaplanmıştır. II yaş gurubunda SSV (17.62 cm), SNV (18.20 cm) ve LPV (17.99 cm) metotları için sırasıyla; %37.76, %42.30 ve %40.66 olarak belirlenmiştir. III yaş gurubunda SSV (21.03 cm), SNV (21.95 cm) ve LPV (20.82 cm) metotları için oransal farklılıklar sırasıyla; %33.35, %39.19 ve %32.02 olarak belirlenmiştir. IV+ yaş gurubunda ise SSV (21.41 cm), SNV (23.51 cm) ve LPV (23.12 cm) metotları için oransal farklılıklar sırasıyla; %20.76, %32.60 ve %30.40 olarak hesaplanmıştır. Yaş gurupları için OYG'nin belirlenmesinde kullanılan metotlar arasındaki dağılım Şekil 4.9'da verilmiştir.



Şekil 4.9. Boz Irk Sığırlarda yaş ve metotlara göre oturak yumru genişliği

Çalışmada tüm yaş guruplarında OYG bakımından KM ile tüm GİM arasında istatistik olarak önemli farklılık olduğu belirlenmiştir ($P < 0.01$). SSV, SNV ve LPV metotlarındaki farklılığın birey üzerinde oluşturulan referans noktalarının uygun pozisyon ve yerde olmadığından kaynaklandığı söylenebilir. GİM ile KM arasındaki oransal farklılığın ortaya konması amacıyla sığırlarda yürütülen çalışmada; Kuchida ve ark. (1996) SNV metodu ile KM arasında % 1.2 oransal fark hesaplandığını bildirmişlerdir. Oransal farklılıklar bakımından elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, yaş guruplarına göre (I, II, III ve IV+) sırasıyla; %34.23 ile 40.36, %37.76 ile 42.30, %32.02 ile 39.19 ve %20.76 ile 32.60 arasında ve elde edilen oransal farkların genel olarak yüksek olduğu gözlenmiştir.

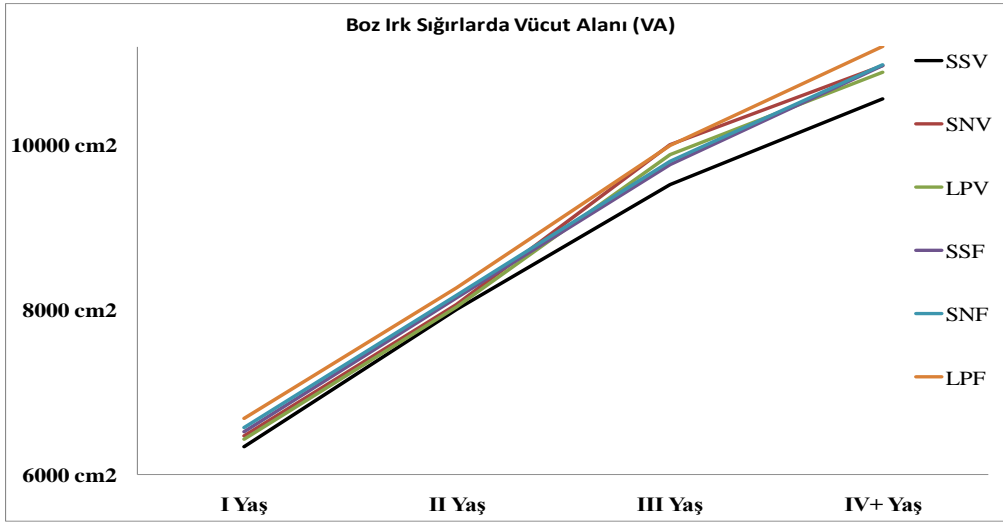
4.1.10. Boz Irk Sığırlarda Vücut Alanı (VA) ve Vücut Çevresi (VÇ)

Boz Irk Sığırlarda yaş gurupları ve tahmin metotlarına göre VA ve VÇ'ne ilişkin tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.10' da verilmiştir. VA ve VÇ'nin belirlenmesinde kullanılan GİM arasında istatistik olarak önemli farklılık gözlenmemiştir. VA ve VÇ bakımından yaş guruplarında her bir GİM ile elde edilen verilerin homojen yapıda oldukları hesaplanan Varyasyon Katsayılarından (VK) gözlenmiştir.

Çizelge 4.10. Boz Irk Sığırlarda yaş ve metotlara göre vücut alanı ve vücut çevresi

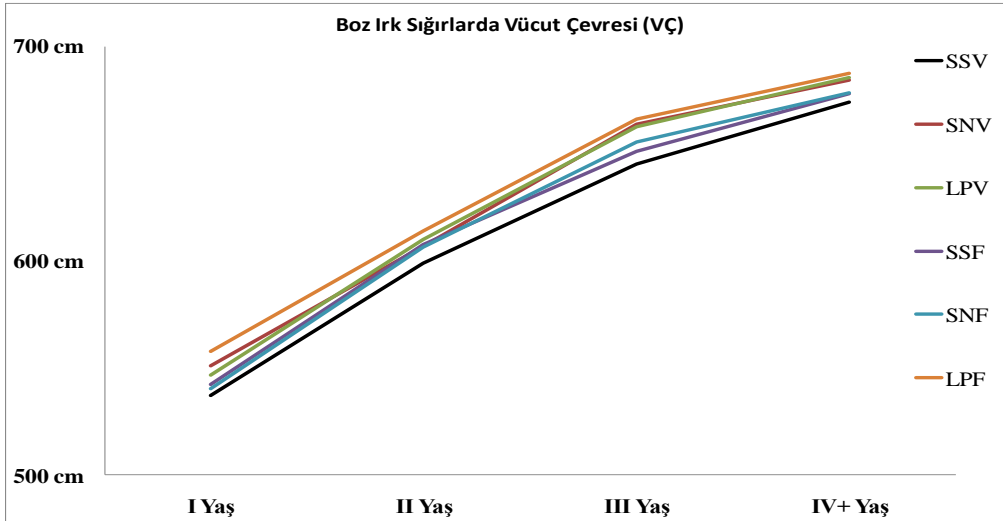
Yaş	Metot	Vücut alanı (cm ²)		Vücut çevresi (cm)	
		$\bar{x} \pm SE$	VK	$\bar{x} \pm SE$	VK
		n=20		20	
I	SSV	6332±216	5,29	537,19±8,62	7,17
	SNV	6467±193	3,36	551,02±8,94	7,26
	LPV	6431±192	3,32	546,56±8,40	6,87
	SSF	6522±172	1,77	542,20±7,69	6,34
	SNF	6572±183	2,44	540,26±8,14	6,74
	LPF	6674±173	1,62	557,74±8,02	6,43
	Genel	6500±76,1	2,82	545,83±3,38	6,79
	F	0,39		0,83	
		n=19		19	
II	SSV	7995±177	9,63	598,99±7,78	5,66
	SNV	8057±192	10,36	606,97±8,31	5,97
	LPV	8032±190	10,30	609,85±7,69	5,50
	SSF	8142±199	10,66	607,58±9,17	6,58
	SNF	8183±197	10,49	606,48±8,77	6,30
	LPF	8260±197	10,42	613,89±8,73	6,20
	Genel	8112±77,2	10,16	607,29±3,39	5,96
	F	0,28		0,34	
		n=13		13	
III	SSV	9512±203	7,68	645,50±7,37	4,11
	SNV	10004±235	8,46	663,81±8,39	4,56
	LPV	9882±235	8,58	662,56±7,96	4,33
	SSF	9757±253	9,36	651,30±7,76	4,29
	SNF	9806±251	9,22	655,31±7,99	4,39
	LPF	9992±254	9,16	666,32±6,98	3,78
	Genel	9826±96,3	8,65	657,47±3,17	4,26
	F	0,58		1,10	
		n=30		30	
IV+	SSV	10557±147	7,64	674,25±4,81	3,91
	SNV	10958±156	7,82	684,43±5,72	4,58
	LPV	10878±152	7,66	685,67±5,34	4,27
	SSF	10961±146	7,32	678,18±4,90	3,96
	SNF	10977±146	7,30	678,31±5,04	4,07
	LPF	11190±150	7,35	687,79±4,90	3,91
	Genel	10920±61,9	7,61	681,44±2,10	4,13
	F	1,90		1,06	

Boz Irk Sığırlarda VA'nın belirlenmesinde kullanılan GİM'nin yaşlara göre dağılımı Şekil 4.10'da verilmiştir.



Şekil 4.10. Boz Irk Sığırlarda yaş ve metotlara göre vücut alanı

Boz Irk Sığırlarda VÇ'sinin belirlenmesinde kullanılan GİM'nin yaşlara göre dağılımı Şekil 4.11'de verilmiştir.



Şekil 4.11. Boz Irk Sığırlarda yaş ve metotlara göre vücut çevresi

VA ve VÇ bakımından yaş grupları için GİM arasında hesaplanan r değerleri Çizelge 4.11'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde yaş gruplarında tüm GİM arasında yüksek bir uyum olduğu gözlenmiştir ($P < 0.01$).

Çizelge 4.11. Boz Irk Sığırlarda vücut alanı ve vücut çevresi için GİM’na ilişkin r değerleri

Özellik	Yaş	Metot	SSV	SNV	LPV	SSF	SNF
VA	I	SNV	0,964**				
		LPV	0,969**	0,987**			
		SSF	0,949**	0,942**	0,948**		
		SNF	0,959**	0,938**	0,949**	0,992**	
		LPF	0,954**	0,934**	0,944**	0,992**	0,997**
	II	SNV	0,905**				
		LPV	0,944**	0,973**			
		SSF	0,945**	0,959**	0,956**		
		SNF	0,910**	0,949**	0,933**	0,990**	
		LPF	0,901**	0,915**	0,906**	0,967**	0,980**
	III	SNV	0,968**				
		LPV	0,975**	0,990**			
		SSF	0,912**	0,912**	0,910**		
		SNF	0,928**	0,927**	0,928**	0,994**	
		LPF	0,928**	0,914**	0,914**	0,992**	0,995**
	IV+	SNV	0,964**				
		LPV	0,953**	0,972**			
		SSF	0,832**	0,824**	0,830**		
		SNF	0,850**	0,847**	0,847**	0,987**	
		LPF	0,839**	0,833**	0,836**	0,985**	0,992**
VC	I	SNV	0,959**				
		LPV	0,932**	0,969**			
		SSF	0,906**	0,895**	0,857**		
		SNF	0,887**	0,882**	0,882**	0,928**	
		LPF	0,899**	0,864**	0,850**	0,958**	0,881**
	II	SNV	0,914**				
		LPV	0,934**	0,925**			
		SSF	0,850**	0,860**	0,939**		
		SNF	0,883**	0,863**	0,941**	0,973**	
		LPF	0,852**	0,835**	0,919**	0,947**	0,963**
	III	SNV	0,933**				
		LPV	0,948**	0,960**			
		SSF	0,673*	0,763**	0,845**		
		SNF	0,758**	0,821**	0,864**	0,919**	
		LPF	0,721**	0,808**	0,872**	0,983**	0,936**
	IV+	SNV	0,941**				
		LPV	0,942**	0,917**			
		SSF	0,728**	0,626**	0,732**		
		SNF	0,664**	0,586**	0,713**	0,879**	
		LPF	0,711**	0,658**	0,711**	0,945**	0,862**

**p<0.01 *p<0.05

Boz Irk Sığırlarda VA ve VÇ’nin belirlenmesinde değerlendirilen tüm GİM arasındaki ilişkinin pozitif yönde ve yüksek olduğu gözlenmiştir. Çalışmada değerlendirilen tüm GİM’nın Boz Irk Sığırlarda VA ve VÇ’nin belirlenmesinde kullanılabileceği söylenebilir.

4.2. Anadolu Mandalarında vücut ölçüleri

4.2.1. Anadolu Mandalarında Cidago Yüksekliği (CY)

Anadolu Mandalarında CY'ne ilişkin tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.12'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde, farklı yaş guruplarında (II, III ve IV) CY bakımından metotlar arasında istatistik olarak önemli farklılık gözlenmemiştir. V+ yaş gurubunda ise CY bakımından metotlar arasında istatistik olarak önemli farklılık olduğu görülmüştür ($P<0.05$).

V+ yaş gurubuna ilişkin ortalamalar arasındaki farklılığın hangi metotlardan kaynaklandığını belirlemek amacıyla yapılan Çoklu Karşılaştırma Testine göre; ortalamalar arasındaki farkın KM ile LPF metodundan kaynaklandığı belirlenmiştir ($P<0.05$).

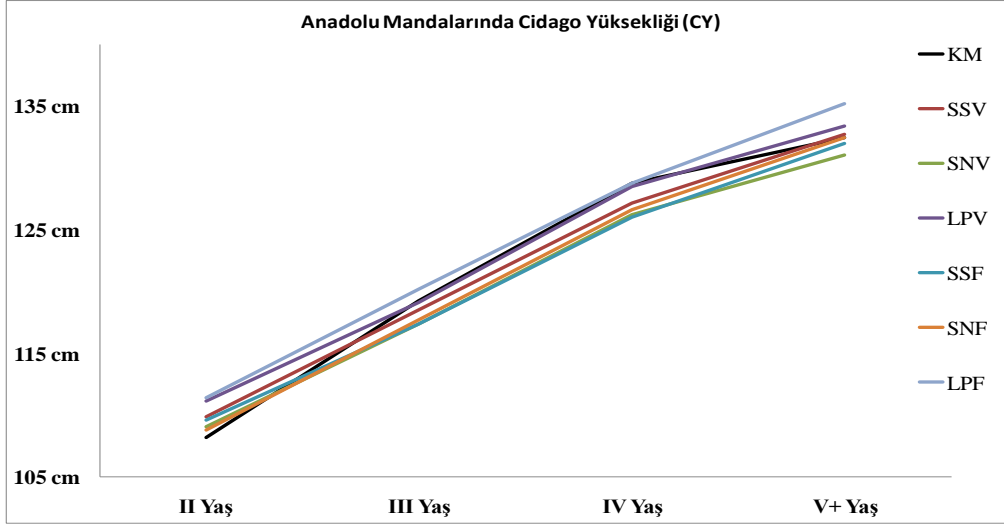
Yaş guruplarına göre GİM'nin CY'nin belirlenmesinde kullanılabilirliğine bakıldığında; tüm yaş guruplarında (II, III, IV, V+), KM ile GİM arasında uyumun oldukça yüksek olduğunu; korelasyon katsayısı r , R^2 ve HKO değerleri göstermektedir (Çizelge 4.12). Dört farklı yaş gurubu için KM ile en yüksek uyumu gösteren GİM sırasıyla; II ve III yaş gurubunda SSF, IV ve V+ yaş gurubunda ise SSV olduğu görülmektedir. Metotlar için hesaplanan r değerleri tüm yaş gurupları için sırasıyla; 0.868 ($P<0.01$), 0.841 ($P<0.01$), 0.889 ($P<0.01$), 0.757 ($P<0.01$); R^2 değerleri 0.754, 0.707, 0.791, 0.573 ve HKO değerleri 11.85, 7.87, 6.68 ve 20.4 olarak gözlenmiştir.

Çizelge 4.12. Anadolu Mandalarında yaş ve metotlara göre cidago yüksekliği (cm)

Yaş	Metot	$\bar{x} \pm SE$	VK	r	B	b	R ² (%)	HKO	Fark (%)
		n=6							
II	KM	108,17±2,54	5,74						
	SSV	109,83±1,85	4,13	0,760	-6,3	1,04	57,8	20,35	1,53
	SNV	109,02±1,75	3,93	0,775	-14,2	1,12	60,0	19,28	0,79
	LPV	111,13±1,66	3,66	0,767	-22,0	1,17	58,8	19,85	2,74
	SSF	109,57±1,79	4,00	0,868*	-26,6	1,23	75,4	11,85	1,29
	SNF	108,77±1,90	4,27	0,784	-5,8	1,05	61,4	18,59	0,55
	LPF	111,37±1,66	3,65	0,793	-26,9	1,21	63,0	17,86	2,96
	Genel F	109,69±0,69	4,05						
		n=23							
III	KM	119,26±1,06	4,25						
	SSV	118,51±1,18	4,78	0,806**	33,9	0,72	64,9	9,42	0,63
	SNV	117,36±1,21	4,96	0,776**	40,0	0,68	60,2	10,69	1,59
	LPV	119,08±1,19	4,81	0,818**	33,2	0,72	66,9	8,90	0,15
	SSF	117,32±1,19	4,88	0,841**	32,0	0,74	70,7	7,87	1,63
	SNF	117,70±1,18	4,80	0,805**	34,3	0,72	64,8	9,47	1,31
	LPF	120,16±1,20	4,79	0,820**	32,6	0,72	67,3	8,80	0,75
	Genel F	118,48±0,44	4,74						
		n=10							
IV	KM	128,80±1,69	4,14						
	SSV	127,13±1,75	4,36	0,889**	20,1	0,86	79,1	6,68	1,30
	SNV	126,22±1,73	4,34	0,883**	20,5	0,86	78,0	7,04	2,00
	LPV	128,50±1,83	4,52	0,856**	27,8	0,79	73,2	8,56	0,23
	SSF	126,00±2,08	5,21	0,829**	44,0	0,67	68,8	9,97	2,17
	SNF	126,59±1,99	4,98	0,865**	36,1	0,73	74,9	8,02	1,72
	LPF	128,74±2,19	5,39	0,849**	44,8	0,65	72,2	8,89	0,05
	Genel F	127,43±0,70	4,60						
		n=59							
V+	KM	132,46±0,89 b	5,17						
	SSV	132,70±0,81 b	4,71	0,757**	22,4	0,83	57,3	20,4	0,18
	SNV	131,04±0,77 b	4,49	0,740**	19,5	0,86	54,8	21,6	1,07
	LPV	133,38±0,78 ab	4,50	0,737**	20,3	0,84	54,4	21,8	0,69
	SSF	131,94±0,82 b	4,78	0,749**	25,1	0,81	56,1	21,0	0,39
	SNF	132,44±0,84 b	4,86	0,693**	34,8	0,74	48,0	24,8	0,02
	LPF	135,19±0,86 a	4,91	0,725**	31,4	0,75	52,5	22,7	2,06
	Genel F	132,74±0,32	4,83						
		2,466*							

**:(P<0.01), *(P<0.05) (Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir.)

V+ yaş gurubunda KM'tan (132.46 cm) ayrılış gösteren; GİM'ndan LPF (135.19 cm) metodu için oransal farklılık %2.06 olarak hesaplanmıştır. Yaş gurupları için CY'nin belirlenmesinde kullanılan metotlar arasındaki dağılım Şekil 4.12'de verilmiştir.



Şekil 4.12. Anadolu Mandalarında yaş ve metotlara göre cidago yüksekliği

Negretti ve ark. (2008a) Akdeniz Mandalarında CY'nin belirlenmesinde KM ve GİM arasında istatistik fark olmadığını bildirmiştir. Farklı araştırmacılar ise GİM'nin farklı türlerde CY'ni belirlemede KM ile GİM arasındaki istatistik farkın önemli olmadığını ortaya koymuşlardır (Zhender ve ark. 1996, Tözsér ve ark. 2000, Maroti-Agóts ve ark. 2005, Özkaya 2006, Polak ve ark 2007, Özder ve Önal 2008, Önal ve Özder 2008). CY'nin GİM ile belirlenmesi üzerine farklı araştırmacılar tarafından gerçekleştirilen çalışmalar ile araştırmada elde edilen sonuçlar arasında benzerlik olduğu gözlenmiştir.

Araştırmada V+ yaş gurubuna ilişkin CY'nin belirlenmesinde yalnız LPF metodunun KM'tan istatistik olarak farklı olduğu gözlenmiştir ($P < 0.01$). LPF metodundan kaynaklanan farklılığın, görüntülerin hareket esnasında fotoğraf makinesi ile alınması nedeniyle referans noktalarının uygun açı ve istenen yerde olmaması ve hayvanın uygun pozisyonda

görüntülenememesinden kaynaklandığı söylenebilir. Durban ve Parsons (2006) yaptıkları çalışmada; Laser Pointer'ların paralel olarak sabitlenmemesi ve uygun çekim açısında görüntülerin alınmaması halinde iki ölçüm noktası arasındaki farkın arttığını bildirmişlerdir. Bergeron (2007)'un LPF metodunun keçi boynuz uzunluklarının ve Rothman ve ark. (2008) ise maymun kuyruk uzunluklarının ortaya konmasında kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Negretti ve ark. (2008a) GİM ile Akdeniz Mandalarında yaptıkları çalışmada CY'nin belirlenmesinde kullanılan GİM ve KM arasında uyumun ($r=0.99$) yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca farklı türlerde; Kuchida ve ark. (1995) GİM ile sığırlarda ($r=0.391$), Zhender ve ark. (1996) SNF metodu ile sığırlarda ($r=0.96$), Tözsér ve ark. (2000) VPA metodu ile buzağılarda ($r=0.77$) ve sağmal ineklerde ($r=0.96$), Negretti ve ark. (2004) SNF metodu ile keçilerde ($r=0.98$) ($P<0.01$), Özkaya (2006) SNF metodu ile sığırlarda ($r=0.95$), Polak ve ark. (2007) GİM ile erkek sığırlarda ($r=0.57$), Özder ve Önal (2008) LPV metodu ile sığırlarda ($r=0.97$), Önal ve Özder (2008) SSV metodu ile koyunlarda ($r=0.91$) yaptıkları çalışmalarda CY'nin belirlenmesinde kullanılan GİM ve KM arasında uyumun yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Araştırma sonuçları literatürde belirtilen sonuçlar ile uyum göstermekte olup, KM ile GİM arasında yüksek bir uyumun olduğu gözlenmiştir.

GİM ile KM arasındaki oransal farklılığın ortaya konması amacıyla mandalarda yürütülen çalışmalarda; Negretti ve ark. (2008a) GİM metodu ile KM arasında Akdeniz Mandaları için %0.32 ve Önal ve ark. (2009b) SSV metodu ile KM arasında Anadolu Mandaları için %0.06 oransal farklılık belirlediklerini bildirmişlerdir. Sığırlarda yürütülen çalışmalarda ise; Kuchida ve ark. (1996) SNV metodu ile KM arasında % 2, Özkaya (2006) SNF metodu ile KM arasında %1.6'lık oransal fark hesaplandığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda GİM ile KM arasındaki oransal farklılıklar için elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde yaş guruplarına göre (II, III, IV ve V+) sırasıyla; %0.55 ile 2.96, %0.15 ile 1.59, %0.05 ile 2.17 ve %0.02 ile 2.06 arasında olduğu belirlenmiştir.

4.2.2. Anadolu Mandalarında Sırt Yüksekliği (SY)

Anadolu Mandalarında KM ve GİM kullanılarak elde edilen SY'lerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.13'te verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden de anlaşılacağı üzere, II ve IV yaş guruplarında SY bakımından KM ile GİM arasında istatistik farklılık olmadığı gözlenmiştir. III ve V+ yaş gurupları değerlendirildiğinde ise SY bakımından KM ile GİM arasında istatistik olarak önemli farklılık olduğu belirlenmiştir ($P<0.01$). III ve V+ yaş guruplarına ilişkin ortalamalar arasındaki farklılığın hangi metotlardan kaynaklandığını belirlemek amacıyla yapılan Çoklu Karşılaştırma Testine göre; III ve V+ yaş guruplarında KM ile LPF metodu arasında SY bakımından fark olmadığı görülmüştür, farklılığın LPF metodu dışındaki tüm GİM'ndan kaynaklandığı gözlenmiştir ($P<0.05$).

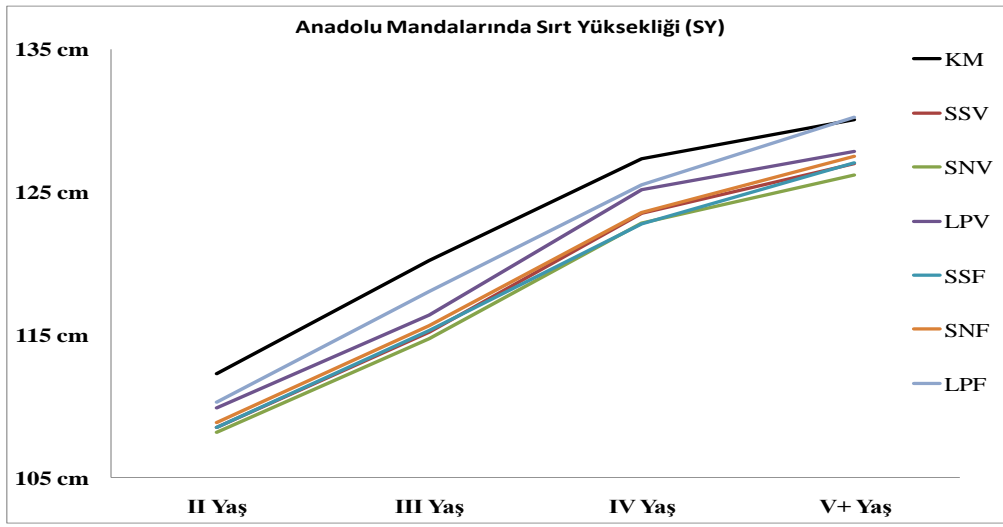
GİM'nin yaş guruplarına göre SY'nin belirlenmesinde kullanılabilirliği değerlendirildiğinde; tüm yaş guruplarında (II, III, IV ve V+) KM ile GİM arasında uyumun yüksek olduğu; r , R^2 ve HKO değerlerinden anlaşılabilir (Çizelge 4.13). Dört farklı yaş gurubu için KM ile en yüksek uyumu gösteren GİM sırasıyla; II ve IV yaş gurubu için SNV, III yaş gurubu için LPF ve V+ yaş gurubu için LPV metodu olduğu görülmektedir. Yaş guruplarına göre (II, III, IV, V+) belirtilen metotlar için r değerleri sırasıyla; 0.965 ($P<0.01$), 0.819 ($P<0.01$), 0.965 ($P<0.01$), 0.673 ($P<0.01$); R^2 değerleri 0.932, 0.687, 0.932, 0.453 ve HKO değerleri 1.85, 7.78, 2.06 ve 17.12 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.13. Anadolu Mandalarında yaş ve metotlara göre sırt yüksekliği (cm)

Yaş	Metot	$\bar{x} \pm SE$	VK	r	B	b	R ² (%)	HKO	Fark (%)
		n=6							
II	KM	112,25±1,91	4,16						
	SSV	108,52±1,96	4,42	0,945**	12,4	0,92	89,3	2,92	3,32
	SNV	108,13±1,74	3,94	0,965**	-2,1	1,06	93,2	1,85	3,67
	LPV	109,87±2,13	4,75	0,949**	19,0	0,85	90,1	2,70	2,12
	SSF	108,52±1,55	3,50	0,933**	-12,2	1,15	87,1	3,51	3,32
	SNF	108,85±1,91	4,30	0,856*	19,3	0,85	73,3	7,26	3,03
	LPF	110,27±1,66	3,68	0,947**	-8,0	1,09	89,7	2,79	1,76
	Genel F	109,49±0,68	4,01						
		n=23							
III	KM	120,20±1,02 a	4,05						
	SSV	115,21±1,04 b	4,34	0,806**	29,6	0,79	65,0	8,70	4,15
	SNV	114,73±1,10 b	4,58	0,765**	38,8	0,71	58,5	10,33	4,55
	LPV	116,37±1,10 b	4,54	0,779**	36,6	0,72	60,7	9,77	3,19
	SSF	115,28±1,06 b	4,41	0,797**	32,2	0,76	63,6	9,06	4,09
	SNF	115,61±1,01 b	4,19	0,819**	25,0	0,82	67,0	8,21	3,82
	LPF	118,05±1,13 ab	4,61	0,829**	32,5	0,74	68,7	7,78	1,79
	Genel F	116,49±0,42	4,58						
		n=10							
IV	KM	127,35±1,64	4,08						
	SSV	123,55±1,92	4,92	0,937**	28,4	0,80	87,8	3,70	2,98
	SNV	122,80±1,84	4,75	0,965**	21,8	0,86	93,2	2,06	3,57
	LPV	125,19±1,74	4,39	0,957**	14,2	0,90	91,5	2,58	1,70
	SSF	122,79±1,78	4,59	0,859**	30,3	0,79	73,8	7,95	3,58
	SNF	123,56±1,76	4,51	0,878**	26,1	0,82	77,2	6,92	2,98
	LPF	125,51±1,95	4,92	0,811**	41,7	0,68	65,8	10,36	1,44
	Genel F	124,39±0,68	4,57						
		n=59							
V+	KM	130,09±0,72 a	4,26						
	SSV	127,01±0,73 b	4,42	0,670**	46,0	0,66	44,8	17,26	2,37
	SNV	126,19±0,73 b	4,46	0,655**	48,7	0,65	42,9	17,88	3,00
	LPV	127,86±0,69 b	4,17	0,673**	40,6	0,70	45,3	17,12	1,71
	SSF	127,05±0,74 b	4,46	0,647**	49,6	0,63	41,9	18,19	2,34
	SNF	127,49±0,76 b	4,59	0,592**	58,5	0,56	35,1	20,31	2,00
	LPF	130,26±0,77 a	4,55	0,593**	57,8	0,56	35,1	20,31	0,13
	Genel F	127,99±0,29	4,53						

**:(P<0.01), *(P<0.05) (Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir.)

Anadolu Mandalarına ilişkin III yaş gurubunda KM'tan (120.20 cm) ayrılış gösteren SSV (115.21 cm), SNV (114.73 cm), LPV (116.37 cm), SSF (115.28 cm) ve SNF (115.61cm) metotları için hesaplanan oransal farklılıklar sırasıyla; %4.15, %4.55, %3.19, %4.09 ve %3.82 olarak gözlenmiştir. V+ yaş gurubunda ise SSV (127.01 cm), SNV (126.19 cm), LPV (127.86 cm), SSF (127.05 cm) ve SNF (127.49 cm) metotları için oransal farklılıklar sırasıyla; %2.37, %3.00, %1.71, %2.34 ve %2.00 olarak hesaplanmıştır. Yaş gurupları için SY'nin belirlenmesinde kullanılan metotlar arasındaki dağılım Şekil 4.13'te verilmiştir.



Şekil 4.13. Anadolu Mandalarında yaş ve metotlara göre sırt yüksekliği

Araştırmacılar farklı türlerde yaptıkları çalışmada SY'nin belirlenmesinde GİM ile KM arasında istatistik farklılık olmadığını ortaya bildirmişlerdir (Zhender ve ark. 1996, Maroti-Agóts ve ark. 2005, Özkaya 2006, Özder ve Önal 2008, Önal ve Özder 2008). Negretti ve ark. (2008a) Akdeniz Mandalarında SY'nin belirlenmesinde KM ve GİM arasında fark olmadığını bildirmişlerdir. Araştırmamızda elde ettiğimiz sonuçlar değerlendirildiğinde II ve IV yaş guruplarının ilgili çalışmalarla uyum içinde olduğu, III ve V+ yaş gurupları için ise farklı olduğu gözlenmiştir.

Çalışmamızda III ve V+ yaş guruplarında SY'nin belirlenmesinde değerlendirilen LPF hariç diğer tüm GİM ile KM arasında istatistik farklılık olduğu belirlenmiştir ($P<0.01$).

SSV ve SSF metodundaki farklılığın nedeni hayvanın üzerine referans kaynağı olarak kullanılan skalanın, hayvanın hareketlerinden etkilenerek konumunun değişmesinden kaynaklandığı söylenebilir. SNV ve SNF metotlarında ise referans kaynaklarının hayvanlara direk temas etmemesi nedeniyle farklılığa sebep olduğu düşünülmektedir. LPV metodunda ise referans noktası olarak kullanılan Laser Pointer'ların uygun açı ve istenen yerde olmaması ile hayvanın uygun pozisyonda görüntülenememesinden kaynaklandığı söylenebilir (Durban ve Parsons 2006). Araştırmacılar KM ile SNV metotları arasındaki farkın uygulama zamanlarının farklı olması ve dolayısıyla ölçülen bireylerin pozisyonlarının değişiminden kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir (Kuchida ve ark. 1996).

Farklı türlerde SY'nin GİM ile belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmalarda; Zhender ve ark. (1996) SNF metodu ile sığırlarda ($r=0.93$), Özkaya (2006) SNF metodu ile sığırlarda ($r=0.90$), Özder ve Önal (2008) LPV metodu ile sığırlarda ($r=0.92$), Önal ve Özder (2008) SSV metodu ile koyunlarda ($r=0.86$) GİM ve KM arasında uyumun yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmada elde edilen sonuçların genel olarak literatürde bildirilen sonuçlar ile uyum içinde olduğu gözlenmiştir.

SY bakımından, GİM ile KM arasındaki oransal farklılığın ortaya konması amacıyla Anadolu Mandalarında yürütülen çalışmada; Önal ve ark. (2009b) SSV metodu ile KM arasında %4.37 oransal farklılık olduğunu belirtmişlerdir. Sığırlarda yürütülen çalışmalarda ise Özkaya (2006) SNF metodu ile KM arasında %1.57 oranında fark olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda elde edilen sonuçlar oransal farklılıklar bakımından değerlendirildiğinde yaş guruplarına göre (II, III, IV ve V+) sırasıyla; %1.76-3.32, %1.79-4.55, %1.44-3.58 ve %0.13-3.00 arasında olduğu belirlenmiştir.

4.2.3. Anadolu Mandalarında Sağrı Yüksekliği (SGY)

Anadolu Mandalarında SGY'ne ilişkin tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.14'te verilmiştir. Çizelge incelendiğinde, II ve IV yaş guruplarında SGY bakımından KM ile GİM arasında istatistik olarak önemli farklılık gözlenmemiştir. III ve V+ yaş gurupları değerlendirildiğinde ise, SGY bakımından KM ile GİM arasında istatistik farklılık olduğu belirlenmiştir ($P<0.01$). III yaş gurubuna ilişkin ortalamalar arasındaki farklılığın Çoklu Karşılaştırma Testine göre; KM ile LPF metodu dışındaki tüm GİM'ndan kaynaklandığı gözlenmiştir ($P<0.01$). V+ gurubunda ise, ortalamalar arasında ($P<0.01$) önem seviyesinde fark olduğu ancak bu farklılığın GİM'nin kendi içerisindeki farklılıktan kaynaklandığı belirlenmiştir.

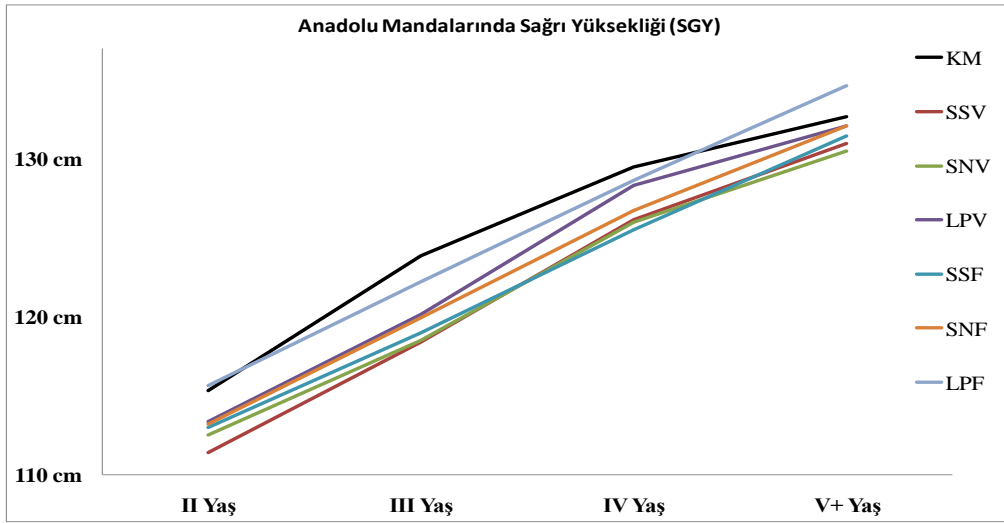
GİM'nin yaş guruplarına göre SGY'nin belirlenmesinde kullanılabilirliği değerlendirildiğinde; tüm yaş guruplarında (II, III, IV ve V+), KM ile GİM arasında uyumun genel olarak yüksek olduğu; r , R^2 ve HKO değerlerinden anlaşılmaktadır (Çizelge 4.14). Dört farklı yaş gurubu için KM ile en yüksek uyumu gösteren GİM sırasıyla; II yaş için SSF, III yaş için LPV, IV ve V+ yaş gurubu için SNV olduğu görülmektedir. Yaş guruplarına göre belirtilen metotlar için r değerleri sırasıyla; 0.964 ($P<0.01$), 0.771 ($P<0.01$), 0.969 ($P<0.01$), 0.688 ($P<0.01$); R^2 değerleri 0.929, 0.594, 0.939, 0.473 ve HKO değerleri 2.62, 12.85, 1.78 ve 23.00 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.14. Anadolu Mandalarında yaş ve metotlara göre sağrı yüksekliği (cm)

Yaş	Metot	$\bar{x} \pm SE$	VK	r	B	b	R ² (%)	HKO	Fark (%)	
		n=6								
II	KM	115,33±2,22	4,71							
	SSV	111,37±2,37	5,20	0,887*	22,7	0,83	78,8	7,82	3,43	
	SNV	112,53±1,73	3,76	0,936**	-19,8	1,20	87,6	4,56	2,43	
	LPV	113,35±2,42	5,23	0,942**	17,5	0,86	88,7	4,16	1,72	
	SSF	113,00±1,49	3,23	0,964**	-46,6	1,43	92,9	2,62	2,02	
	SNF	113,20±1,96	4,25	0,843*	7,6	0,95	71,1	10,65	1,85	
	LPF	115,63±1,45	3,07	0,932**	-49,5	1,43	86,8	4,86	0,26	
	Genel F	113,49±0,73	4,15							
		n=23								
III	KM	123,85±1,15 a	4,44							
	SSV	118,38±1,21 c	4,88	0,771**	37,1	0,73	59,5	12,83	4,42	
	SNV	118,53±1,14 c	4,61	0,770**	32,0	0,77	59,2	12,90	4,30	
	LPV	120,15±1,13 bc	4,49	0,771**	29,5	0,79	59,4	12,85	2,99	
	SSF	118,99±1,20 bc	4,84	0,746**	39,1	0,71	55,7	14,03	3,92	
	SNF	119,91±1,09 bc	4,35	0,731**	31,5	0,77	53,4	14,74	3,18	
	LPF	122,22±1,19 ab	4,68	0,751**	35,7	0,72	56,4	13,79	1,32	
	Genel F	120,29±0,45	4,79							
		n=10								
IV	KM	129,50±1,61	3,93							
	SSV	126,11±2,13	5,34	0,949**	39,1	0,72	90,0	2,91	2,62	
	SNV	126,00±2,02	5,06	0,969**	32,0	0,77	93,9	1,78	2,70	
	LPV	128,31±1,94	4,77	0,906**	32,9	0,75	82,0	5,24	0,92	
	SSF	125,47±2,12	5,35	0,664*	66,4	0,50	44,1	16,29	3,11	
	SNF	126,71±2,12	5,29	0,785**	54,0	0,60	61,7	11,16	2,15	
	LPF	128,62±2,24	5,50	0,757*	59,5	0,54	57,3	12,44	0,68	
	Genel F	127,25±0,75	4,96							
		n=59								
V+	KM	132,66±0,85 ab	4,94							
	SSV	130,94±0,77 b	4,52	0,639**	40,2	0,71	40,8	25,8	1,30	
	SNV	130,50±0,72 b	4,21	0,688**	25,8	0,82	47,3	23,0	1,63	
	LPV	132,06±0,68 b	3,97	0,661**	23,6	0,83	43,7	24,6	0,45	
	SSF	131,42±0,78 b	4,31	0,660**	32,3	0,76	43,6	24,6	0,93	
	SNF	132,06±0,78 b	4,51	0,628**	41,3	0,69	39,5	26,39	0,45	
	LPF	134,62±0,78 a	4,43	0,681**	32,0	0,75	46,3	23,4	1,48	
	Genel F	132,04±0,29	4,49							

**:(P<0.01), *(P<0.05) (Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir.)

III yaş gurubunda KM'tan (123.85 cm) ayrılış gösteren SSV (118.38 cm), SNV (118.53 cm), LPV (120.15 cm), SSF (118.99 cm) ve SNF (119.91cm) metotları arasında oransal farklılıklar sırasıyla; %4.42, %4.30, %2.99, %3.92 ve %3.18 olarak hesaplanmıştır. Yaş gurupları için SGY'nin belirlenmesinde kullanılan metotlar arasındaki dağılım Şekil 4.14'te verilmiştir.



Şekil 4.14. Anadolu Mandalarında yaş ve metotlara göre sağrı yüksekliği

SGY'nin GİM ile belirlenmesi amacıyla değişik araştırmacılar tarafından farklı türlerde yapılan çalışmalarda KM ile GİM arasında istatistik farklılık olmadığı bildirilmiştir (Polak ve ark 2007, Özder ve Önal 2008, Önal ve Özder 2008, Bianconi ve Negretti 1999, Core ve ark. 2008). Akdeniz Mandalarında metotlar arasındaki farklılığın ortaya konması amacıyla Negretti ve ark. (2008a) tarafından yapılan çalışmada GİM ile KM arasında fark olmadığı belirtilmiştir. Maroti-Agóts ve ark. (2005) ise sığırlarda SGY'nin belirlenmesinde SNV ile KM arasında fark olduğunu belirtmişlerdir ($P < 0.01$).

Çalışmada, Anadolu Mandalarında III yaş gurubuna ilişkin SGY'nin belirlenmesinde LPF metodu hariç diğer tüm GİM'nin KM'tan istatistik olarak önemli farklılık gösterdiği gözlenmiştir ($P<0.01$).

SSV ve SSF metodundaki farklılığın referans kaynağı olarak kullanılan skalanın hayvanın hareketlerinden etkilenerek konumunun değişmesinden, SNV ve SNF metotlarında ise referans kaynaklarının hayvanlara direk temas etmemesinden kaynaklandığı söylenebilir. LPV metodundaki farklılığın ise referans noktası olarak kullanılan Laser Pointer'ların uygun açı ve istenen yerde olmaması nedeniyle uygun pozisyonda görüntü alınamamasından kaynaklandığı söylenebilir (Durban ve Parsons 2006). Araştırmacılar KM ile SNV metotları arasındaki farkın uygulama zamanlarının farklı olmasından kaynaklanabileceğini de bildirmişlerdir (Kuchida ve ark. 1996).

Negretti ve ark. (2008a) GİM ile Akdeniz Mandalarında ($r=0.96$), Bianconi ve Negretti (1999) SNF metodu ile sığırlarda ($r=0.96$), Negretti ve ark. (2004) SNF metodu ile keçilerde ($r=0.97$) ($P<0.01$), Polak ve ark. (2007) GİM ile erkek sığırlarda ($r=0.66$), Kuchida ve ark. (1995) GİM ile sığırlarda ($r=0.198$) ($P>0.05$), Core ve ark. (2008) LPF metodu ile sığırlarda ($r=0.66$, $r=0.74$, $r=0.74$), Özder ve Önal (2008) LPV metodu ile sığırlarda ($r=0.91$), Önal ve Özder (2008) SSV metodu ile koyunlarda ($r=0.83$) yaptıkları çalışmalarda SGY'nin belirlenmesinde kullanılan GİM ve KM arasında uyumun yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Çizelge incelendiğinde araştırmamızda değerlendirilen tüm yaş gurupları için GİM ile KM arasında yüksek bir uyumun olduğu görülmektedir (Çizelge 4.14).

Mandalarda SGY'nin belirlenmesinde kullanılan GİM ile KM arasındaki oransal farklılığın ortaya konması amacıyla yürütülen çalışmalarda; Negretti ve ark. (2008a) Akdeniz Mandalarında %1.09 ve Önal ve ark. (2009b) Anadolu Mandalarında %4.69 olarak hesaplandığını bildirmişlerdir. Sığırlarda ise; Kuchida ve ark. (1996) % 0.7 ve Bianconi ve Negretti (1999) %0.3'lük oransal fark hesaplandığını belirtmişlerdir. Çalışmada oransal farklılıklar bakımından elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde yaş guruplarına göre (II, III, IV ve V+) sırasıyla; %0.26 ile 3.43, %1.32 ile 4.42, %0.68 ile 3.11 ve %0.45 ile 1.63 arasında olduğu gözlenmiştir.

4.2.4. Anadolu Mandalarında Oturak Yumru Yüksekliği (OYY)

KM ve altı farklı GİM kullanılarak elde edilen OYY'lerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.15'te verilmiştir. Çizelgeye baktığımızda, II, III ve IV yaş guruplarında OYY bakımından KM ile GİM arasında istatistik olarak önemli fark olmadığı V+ yaş gurubunda ise ($P<0.01$) önem seviyesinde istatistik fark olduğu görülmüştür. V+ yaş gurubuna ilişkin ortalamalar arasındaki farklılığın SNF ve LPF metotlarından kaynaklandığı gözlenmiştir ($P<0.05$).

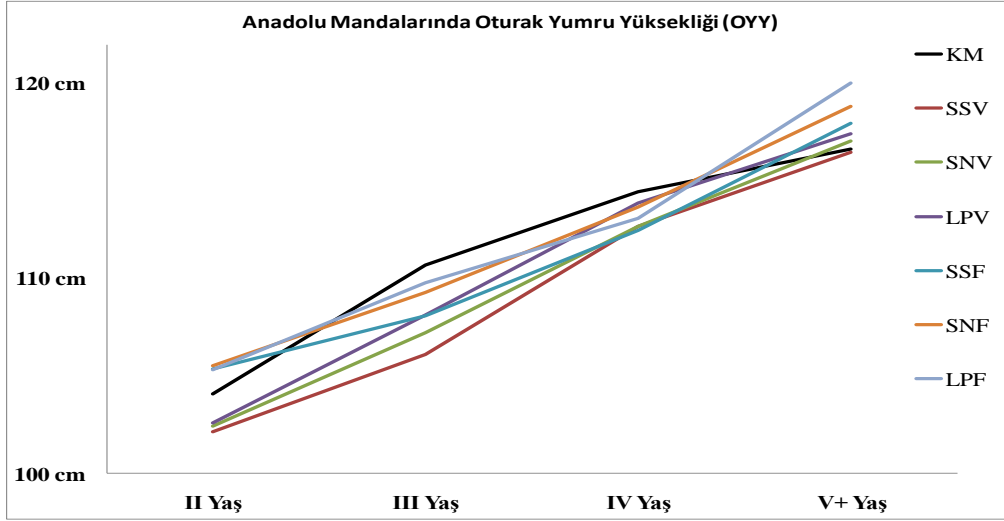
GİM'nin OYY'nin belirlenmesinde kullanılabilirliği değerlendirildiğinde; KM ile GİM arasında uyumun, IV yaş gurubu dışında genel olarak yüksek olduğunu; r , R^2 ve HKO değerleri göstermektedir (Çizelge 4.15). Dört farklı yaş gurubu için KM ile en yüksek uyumu gösteren GİM sırasıyla; II yaş için SSF, III yaş için SNF, IV yaş için SSV ve V+ yaş gurubu için SNV olduğu görülmektedir. Yaş guruplarına göre metotlar için r değerleri sırasıyla; 0.827 ($P<0.05$), 0.674 ($P<0.01$), 0.301 ($P<0.01$), 0.773 ($P<0.01$); R^2 değerleri 0.684, 0.454, 0.90, 0.597 ve HKO değerleri 5.94, 12.61, 8.78 ve 9.17 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.15. Anadolu Mandalarında yaş ve metotlara göre oturak yumru yüksekliği (cm)

Yaş	Metot	$\bar{x} \pm SE$	VK	r	B	b	R ² (%)	HKO	Fark (%)	
		n=6								
II	KM	104,08±1,58	3,73							
	SSV	102,13±2,12	5,09	0,662	53,7	0,49	43,8	10,57	1,87	
	SNV	102,41±2,48	5,93	0,572	66,7	0,37	32,7	12,66	1,60	
	LPV	102,58±2,29	5,46	0,469	70,7	0,33	22,0	14,66	1,44	
	SSF	105,35±1,38	3,20	0,827*	3,8	0,95	68,4	5,94	1,22	
	SNF	105,50±1,71	3,98	0,507	54,7	0,47	25,7	13,98	1,36	
	LPF	105,30±2,11	4,92	0,621	55,1	0,47	38,6	11,55	1,17	
	Genel F	103,91±0,73	4,54							
		n=23								
III	KM	110,70±0,98	4,24							
	SSV	106,10±0,99	4,46	0,591**	48,5	0,59	35,0	15,01	4,16	
	SNV	107,22±0,89	4,00	0,643**	35,2	0,70	41,3	13,55	3,14	
	LPV	108,13±1,00	4,44	0,657**	41,2	0,64	43,1	13,13	2,32	
	SSF	108,07±1,23	5,47	0,628**	56,7	0,50	39,5	13,98	2,38	
	SNF	109,27±1,18	5,19	0,674**	49,8	0,56	45,4	12,61	1,29	
	LPF	109,77±1,29	5,62	0,610**	59,7	0,47	37,2	14,49	0,84	
	Genel F	108,47±0,42	4,91							
		n=10								
IV	KM	114,45±0,93	2,56							
	SSV	112,65±2,13	5,99	0,301	99,7	0,13	9,0	8,78	1,57	
	SNV	112,70±1,98	5,55	0,278	99,8	0,13	7,7	8,91	1,53	
	LPV	113,88±2,05	5,68	0,288	99,6	0,13	8,3	8,85	0,50	
	SSF	112,48±1,97	5,55	0,053	117	-0,03	0,3	9,62	1,72	
	SNF	113,66±2,32	6,45	0,057	117	-0,02	0,3	9,62	0,69	
	LPF	113,07±2,36	6,59	0,012	115	-0,01	0,1	9,65	1,21	
	Genel F	113,27±0,73	5,40							
		n=59								
V+	KM	116,64±0,62 c	4,05							
	SSV	116,46±0,68 c	4,49	0,747**	38,0	0,68	55,8	10,04	0,15	
	SNV	117,07±0,66 bc	4,31	0,773**	31,9	0,72	59,7	9,17	0,37	
	LPV	117,42±0,68 bc	4,44	0,704**	41,8	0,64	49,5	11,48	0,67	
	SSF	117,97±0,63 bc	4,13	0,674**	39,5	0,65	45,4	12,42	1,14	
	SNF	118,82±0,63 ab	4,10	0,707**	35,1	0,69	50,0	11,37	1,87	
	LPF	120,04±0,74 a	4,73	0,700**	46,6	0,58	49,1	11,59	2,91	
	Genel F	117,78±0,26	4,42							
		3,744**								

**:(P<0.01), *(P<0.05) (Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir.)

V+ yaş gurubunda KM'tan (116.64 cm) ayrılış gösteren SNF (118.82 cm) ve LPF (120.04 cm) metotları için oransal farklılıklar sırasıyla; %1.87 ve %2.91 olarak hesaplanmıştır. Yaş gurupları için OYY'nin belirlenmesinde kullanılan metotlar arasındaki dağılım Şekil 4.15'te verilmiştir.



Şekil 4.15. Anadolu Mandalarında yaş ve metotlara göre oturak yumru yüksekliği

OYY'nin GİM ile belirlenmesi üzerine farklı araştırmacılar tarafından gerçekleştirilen çalışmalarda, farklı türlerde OYY'nin belirlenmesinde GİM ve KM arasında istatistik olarak önemli farklılık olmadığı bildirilmiştir (Bianconi ve Negretti 1999, Özder ve Önal 2008, Önal ve Özder 2008). OYY'ne ilişkin II, III ve IV yaş guruplarında elde edilen sonuçların ilgili literatürler ile benzerlik taşıdığı gözlenmiştir.

Çalışmamızda V+ yaş gurubuna ilişkin OYY'nin belirlenmesinde SNF ve LPF metotlarının KM'tan istatistik olarak önemli farklılık gösterdiği görülmüştür ($P < 0.01$).

SNF metodunda referans kaynaklarının hayvanlara direk temas etmemesinden, LPF metodunda ise görüntülerin hareket esnasında fotoğraf makinesi ile alınmasından dolayı

referans noktalarının uygun açı ve istenen yerde olmaması ve hayvanın uygun pozisyonda görüntülenememesinden kaynaklandığı söylenebilir (Durban ve Parsons 2006). Ayrıca KM ile SNV metotlarının uygulanması arasında geçen sürede hayvanların pozisyonlarının değişiminden kaynaklanabileceği de bildirilmektedir (Kuchida ve ark. 1996). Ancak Zhender ve ark. (1996) SNF metodunun sığırlarda morfometrik ölçümlerin belirlenmesinde doğru ve güvenilir sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir.

OYY ölçümlerine ilişkin KM ve GİM arasındaki ilişkiyi farklı türlerde ortaya koymak amacıyla yapılan çalışmalarda; Kuchida ve ark (1995) GİM ile sığırlarda ($r=0.288$) ($P>0.05$), Bianconi ve Negretti (1999) SNF metodu ile sığırlarda ($r=0.93$), Özder ve Önal (2008) LPV metodu ile sığırlarda ($r=0.89$), Önal ve Özder (2008) SSV metodu ile koyunlarda ($r=0.70$) olarak bildirmişlerdir. Araştırmamızda elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde; II ve IV yaş guruplarına ilişkin sonuçların Kuchida ve ark. (1995) yaptığı çalışma ile uyum içerisinde, III ve V+ yaş guruplarında ise elde edilen sonuçların diğer çalışmalarla uyum içinde olduğu gözlenmiştir.

Mandalarda OYY'nin belirlenmesinde kullanılan GİM ile KM arasındaki oransal farklılığın ortaya konması amacıyla Önal ve ark. (2009b) tarafından Anadolu Mandalarında yapılan çalışmada SSV ile KM metotları arasında %4.43 oransal fark olduğu bildirilmiştir. Sığırlarda yürütülen çalışmalarda ise; Kuchida ve ark. (1996) SNV metodu ile KM arasında % 0.6, Bianconi ve Negretti (1999) SNF metodu ile KM arasında %0.2'lik oransal fark hesaplandığını bildirmişlerdir. Oransal farklılıklar bakımından elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde yaş guruplarına göre (II, III, IV ve V+) sırasıyla; %1.175 ile 1.87, %0.84 ile 4.16, %0.50 ile 1.72 ve %0.15 ile 2.91 arasında olduğu gözlenmiştir.

4.2.5. Anadolu Mandalarında Göğüs Derinliği (GD)

GD'ne ilişkin tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.16'da verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden anlaşılacağı üzere, II, III ve IV yaş guruplarında GD bakımından KM ile GİM arasında istatistik olarak önemli farklılık belirlenmemiştir. V+ yaş gurubu değerlendirildiğinde ise KM ile GİM arasında istatistik olarak önemli farklılık olduğu görülmüştür ($P<0.05$). V+ yaş gurubuna ilişkin ortalamalar arasındaki farklılığın hangi metotlardan kaynaklandığını belirlemek amacıyla yapılan Çoklu Karşılaştırma Testine göre; KM ile SSV, SNV, LPV, SSF ve SNF metotları arasında GD bakımından fark olmadığı, farklılığın LPF metodundan kaynaklandığı belirlenmiştir ($P<0.05$).

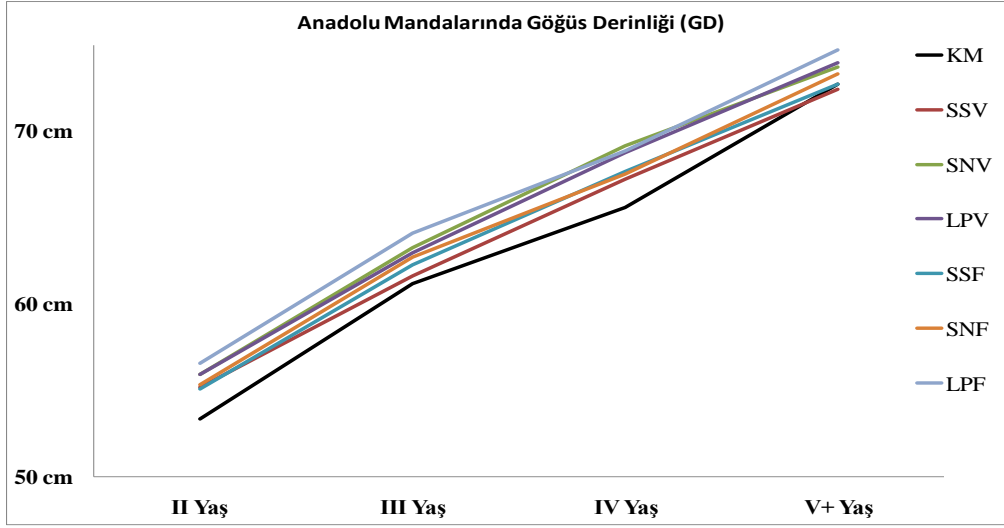
GİM'nin yaş guruplarına göre GD'nin belirlenmesinde kullanılabilirliğine bakıldığında; II, III, IV ve V+ yaş guruplarında KM ile GİM arasındaki ilişkinin genel olarak yüksek olduğu; r , R^2 ve HKO değerlerinden anlaşılmaktadır (Çizelge 4.16). Dört farklı yaş gurubu için KM ile en yüksek uyumu gösteren GİM sırasıyla; II yaş gurubu için SSV, III yaş gurubu için SSF, IV ve V+ yaş gurupları için SSV olduğu belirlenmiştir. Yaş guruplarına göre belirtilen metotlar için r değerleri sırasıyla; 0.965 ($P<0.01$), 0.836 ($P<0.01$), 0.967 ($P<0.01$), 0.731 ($P<0.01$); R^2 değerleri 0.932, 0.699, 0.935, 0.535 ve HKO değerleri 0.77, 8.06, 2.53 ve 7.55 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.16. Anadolu Mandalarında yaş ve metotlara göre göğüs derinliği (cm)

Yaş	Metot	$\bar{x} \pm SE$	VK	r	B	b	R ² (%)	HKO	Fark (%)
		n=6							
II	KM	53,33±1,23	5,65						
	SSV	55,18±1,78	7,92	0,965**	16,6	0,67	93,2	0,77	3,47
	SNV	55,91±1,69	7,39	0,964**	14,1	0,70	92,9	0,81	4,84
	LPV	55,92±1,42	6,23	0,951**	7,36	0,82	90,4	1,01	4,86
	SSF	55,08±1,11	4,95	0,924**	-2,9	1,02	85,4	1,65	3,28
	SNF	55,33±1,05	4,67	0,832*	-0,3	0,97	69,2	3,49	3,75
	LPF	56,55±1,25	5,42	0,909*	2,8	0,89	82,6	1,97	6,04
	Genel F	55,33±0,51	5,93						
		n=23							
III	KM	61,17±1,05	8,27						
	SSV	61,65±1,14	8,84	0,794**	15,7	0,74	63,0	9,92	0,78
	SNV	63,23±1,03	7,84	0,731**	14,0	0,75	53,4	12,49	3,37
	LPV	62,97±1,02	7,74	0,750**	12,1	0,78	56,3	11,71	2,94
	SSF	62,26±0,84	6,45	0,836**	-4,35	1,05	69,9	8,06	1,78
	SNF	62,73±0,92	7,01	0,835**	0,88	0,96	69,8	8,09	2,55
	LPF	64,10±0,88	6,56	0,818**	-1,88	0,98	67,0	8,85	4,79
	Genel F	62,59±0,37	7,56						
		n=10							
IV	KM	65,60±1,86	8,98						
	SSV	67,26±1,35	6,34	0,967**	-24,3	1,34	93,5	2,53	2,53
	SNV	69,18±1,30	5,96	0,788**	-12,3	1,13	62,1	14,81	5,46
	LPV	68,76±1,36	6,24	0,921**	-21,4	1,27	84,9	5,91	4,82
	SSF	67,67±1,10	5,12	0,937**	-42,2	1,59	87,8	4,78	3,16
	SNF	67,53±1,20	5,60	0,936**	-32,9	1,46	87,6	4,83	2,94
	LPF	68,89±1,27	5,83	0,898**	-25,1	1,32	80,7	7,53	5,02
	Genel F	67,84±0,51	6,32						
		n=59							
V+	KM	72,75±0,52 b	5,49						
	SSV	72,46±0,57 b	6,05	0,731**	24,4	0,67	53,5	7,55	0,40
	SNV	73,72±0,52 ab	5,45	0,676**	23,2	0,67	45,7	8,82	1,33
	LPV	73,96±0,44 ab	4,60	0,662**	15,2	0,78	43,9	9,11	1,66
	SSF	72,76±0,53 b	5,61	0,667**	25,3	0,65	44,4	9,02	0,01
	SNF	73,35±0,48 ab	4,98	0,701**	16,5	0,77	49,1	8,26	0,82
	LPF	74,74±0,47 a	4,83	0,715**	13,6	0,79	51,1	7,94	2,74
	Genel F	73,39±0,19	5,36						

**:(P<0.01), *(P<0.05) (Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir.)

V+ yaş gurubunda KM'tan (72.75 cm) ayrılış gösteren LPF (74.74 cm) metodu için oransal farklılık %2.74 olarak hesaplanmıştır. Yaş gurupları için GD'nin belirlenmesinde kullanılan metotlar arasındaki dağılım Şekil 4.16'da verilmiştir.



Şekil 4.16. Anadolu Mandalarında yaş ve metotlara göre göğüs derinliği

Araştırmacılar farklı hayvan türlerinde (sığıır, koyun) GİM'nin GD'ni belirlemede kullanılabileceğini ve metotlar arasında istatistik olarak önemli farklılık olmadığını ortaya koymuşlardır (Bianconi ve Negretti 1999, Tözsér ve ark. 2000, Özkaya 2006, Özder ve Önal 2008, Önal ve Özder 2008). Negretti ve ark. (2008a) Akdeniz Mandalarında yaptıkları çalışmada GD ortalamaları bakımından GİM ile KM arasında fark olmadığını bildirmişlerdir. Maroti-Agóts ve ark. (2005) ise sığırlarda GD'nin belirlenmesinde SNV ile KM arasında istatistik fark olduğunu belirtmişlerdir ($P < 0.01$).

Çalışmamızda II, III ve IV yaş guruplarında GD'nin belirlenmesinde, değerlendirilen GİM ile KM arasında istatistik olarak önemli farklılık olmadığı belirlenmiştir. V+ yaş gurubunda ise KM ve LPF metotları arasında GD bakımından istatistik olarak fark olduğu saptanmıştır ($P < 0.05$).

LPF metodundaki farklılığın, görüntülerin hareket esnasında fotoğraf makinesi ile alınmasından dolayı referans noktalarının uygun açı ve istenen yerde olmaması ve hayvanın uygun pozisyonda görüntülenememesinden kaynaklandığı söylenebilir (Durban ve Parsons 2006).

GD ölçümlerine ilişkin KM ve GİM arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amacıyla; Negretti ve ark. (2008a) GİM ile Akdeniz Mandalarında ($r=0.91$), Kuchida ve ark. (1995) GİM ile sığırlarda ($r=0.65$), Bianconi ve Negretti (1999) SNF metodu ile sığırlarda ($r=0.86$), Tözsér ve ark. (2000) VPA metodu ile buzağılarda ($r=0.86$) ($P<0.01$) ve sağmal sığırlarda ($r=0.87$), Özkaya (2006) SNF metodu ile sığırlarda ($r=0.94$), Özder ve Önal (2008) LPV metodu ile sığırlarda ($r=0.87$), Önal ve Özder (2008) SSV metodu ile koyunlarda ($r=0.77$) çalışmışlardır. Araştırmamızda elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde; sonuçların genel olarak literatür ile uyum içerisinde olduğu gözlenmiştir.

GD'nin belirlenmesinde kullanılan GİM ile KM arasındaki oransal farklılığın ortaya konması amacıyla mandalarda yürütülen çalışmalarda; Negretti ve ark. (2008a) GİM ile KM arasında %1.28, Önal ve ark. (2009b) SSV ve KM arasında %0.58'lik oransal fark olduğunu bildirmişlerdir. Sığırlarda yürütülen çalışmalarda ise; Kuchida ve ark. (1996) SNV metodu ile KM arasında % 2.1, Özkaya (2006) SNF metodu ile KM arasında %4.82, Bianconi ve Negretti (1999) SNF metodu ile KM arasında %1.1'lik oransal fark hesaplandığını bildirmişlerdir. Araştırmamızda elde edilen sonuçlar oransal farklılıklar bakımından değerlendirildiğinde yaş guruplarına göre (II, III, IV ve V+) sırasıyla; %3.28 ile 6.04, %0.78 ile 4.79, %2.53 ile 5.46 ve %0.01 ile 2.74 arasında olduğu gözlenmiştir.

4.2.6. Anadolu Mandalarında Vücut Uzunluğu (VU)

VU'na ilişkin tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.17'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde; II, III ve IV yaş guruplarında VU bakımından KM ile GİM arasında önemli farklılık belirlenmemiştir. V+ yaş gurubu değerlendirildiğinde ise VU bakımından KM ile GİM arasında istatistik olarak önemli farklılık olduğu belirlenmiştir ($P<0.05$). V+ yaş gurubuna ilişkin ortalamalar arasındaki farklılığın belirlenmesi amacıyla yapılan Çoklu Karşılaştırma Testine göre; KM ile tüm GİM arasındaki fark istatistik olarak önemli olduğu gözlenmiştir ($P<0.05$).

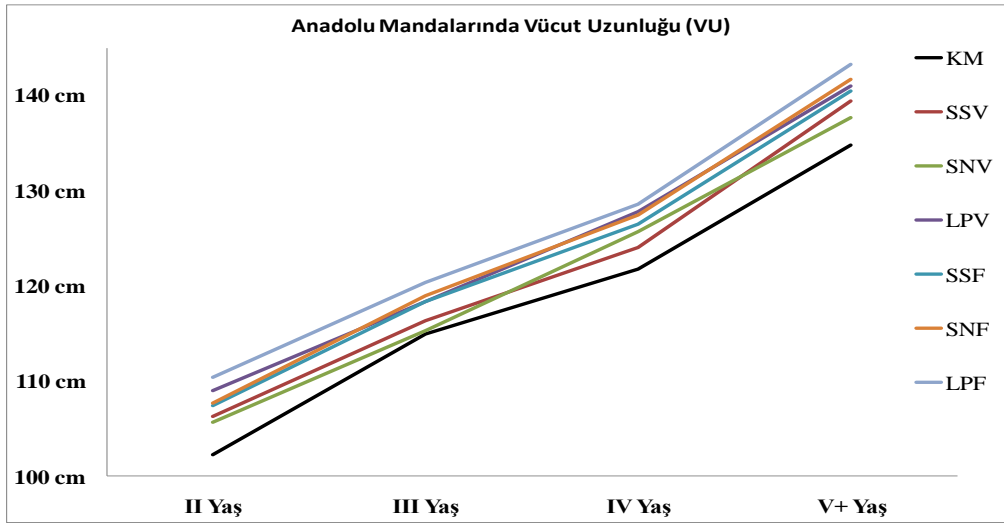
GİM'nin yaş guruplarına göre VU'nun belirlenmesinde kullanılabilirliğine bakıldığında; tüm yaş guruplarında (II, III, IV ve V+), KM ile GİM arasında uyumun genel olarak yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.17). Dört farklı yaş gurubu için KM ile en yüksek uyumu gösteren GİM sırasıyla; III yaş gurubu için LPV ve II, IV, V+ yaş gurupları için SNV olduğu gözlenmiştir. Yaş guruplarına göre (II, III, IV, V+) belirtilen metotlar için r değerleri sırasıyla; 0.942 ($P<0.01$), 0.807 ($P<0.01$), 0.894 ($P<0.01$), 0.695 ($P<0.01$); R^2 değerleri 0.887, 0.651, 0.800, 0.483 ve HKO değerleri 3.53, 20.99, 14.05 ve 41.0 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.17. Anadolu Mandalarında yaş ve metotlara göre vücut uzunluğu (cm)

Yaş	Metot	$\bar{x} \pm SE$	VK	r	B	b	R ² (%)	HKO	Fark (%)
		n=6							
II	KM	102,17±2,04	4,89						
	SSV	106,27±2,47	5,69	0,889*	24,1	0,74	79,1	6,53	4,01
	SNV	105,61±2,86	6,63	0,942**	31,1	0,67	88,7	3,53	3,37
	LPV	108,98±2,80	6,29	0,845*	35,1	0,62	71,3	8,95	6,67
	SSF	107,38±1,89	4,32	0,746	15,9	0,80	55,7	13,83	5,10
	SNF	107,65±1,93	4,39	0,836*	7,1	0,88	70,0	9,38	5,36
	LPF	110,35±1,59	3,53	0,878*	-21,9	1,12	77,1	7,16	8,01
	Genel F	106,92±0,88	5,33						
		n=23							
III	KM	114,87±1,58	6,60						
	SSV	116,36±1,83	7,55	0,776**	37,0	0,67	60,1	24,00	1,30
	SNV	115,26±1,94	8,07	0,786**	41,0	0,64	61,8	23,03	0,34
	LPV	118,30±2,05	8,30	0,807**	41,2	0,62	65,1	20,99	2,99
	SSF	118,28±2,16	8,74	0,731**	51,5	0,54	53,5	28,01	2,97
	SNF	118,92±2,29	9,23	0,762**	52,3	0,53	58,0	25,27	3,53
	LPF	120,33±2,19	8,74	0,718**	52,6	0,52	51,6	29,15	4,75
	Genel F	117,47±0,76	8,24						
		n=10							
IV	KM	121,75±2,50	6,49						
	SSV	124,05±3,22	8,21	0,786**	46,1	0,61	61,8	26,83	1,89
	SNV	125,62±2,65	6,67	0,894**	15,8	0,84	80,0	14,05	3,18
	LPV	127,76±2,49	6,17	0,856**	12,1	0,86	73,3	18,77	4,94
	SSF	126,47±2,92	7,31	0,833**	31,8	0,71	69,3	21,53	3,88
	SNF	127,41±2,90	7,19	0,831**	30,5	0,72	69,0	21,76	4,65
	LPF	128,57±3,07	7,54	0,864**	31,2	0,70	74,7	17,79	5,60
	Genel F	125,95±1,06	7,02						
		n=59							
V+	KM	134,78±1,15 d	6,55						
	SSV	139,45±0,96 bc	5,30	0,665**	24,0	0,79	44,2	44,3	3,46
	SNV	137,65±0,93 c	5,17	0,695**	16,0	0,86	48,3	41,0	2,13
	LPV	141,00±0,90 ab	4,91	0,654**	17,2	0,83	42,8	45,4	4,61
	SSF	140,46±1,01 abc	5,53	0,593**	39,9	0,68	35,2	51,4	4,21
	SNF	141,70±1,02 ab	5,53	0,624**	35,1	0,70	38,9	48,5	5,13
	LPF	143,32±1,05 a	5,64	0,569**	45,7	0,62	32,3	53,7	6,34
	Genel F	139,77±0,40	5,80						
		7,875**							

**:(P<0.01), *(P<0.05) (Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir.)

V+ yaş gurubunda KM'tan (134.78 cm) ayrılış gösteren SSV (139.45 cm), SNV (137.65 cm), LPV (141.00), SSF (140.46 cm), SNF (141.70 cm) ve LPF (143.32 cm) metotları için oransal farklılıklar sırasıyla; %3.46, %2.13, %4.61, %4.21, %5.13 ve %6.34 olarak hesaplanmıştır. Yaş gurupları için VU'nun belirlenmesinde kullanılan metotlar arasındaki dağılım Şekil 4.17'de verilmiştir.



Şekil 4.17. Anadolu Mandalarında yaş ve metotlara göre vücut uzunluğu

Farklı türlerde VU'nun GİM ile belirlenmesinde kullanılan metotlar ile KM arasında istatistik olarak önemli farklılık olmadığı araştırmacılar tarafından ortaya konmuştur (Özkaya 2006, Özder ve Önal 2008, Önal ve Özder 2008, Core ve ark. 2008, Negretti ve ark. 2007a) . Negretti ve ark. (2008a) Akdeniz Mandalarında yaptıkları çalışmada VU için KM ve GİM arasında fark olmadığını bildirmişlerdir. Ancak Maroti-Agóts ve ark. (2005) sığırlarda VU'nun belirlenmesinde SNV ile KM arasında istatistik fark olduğunu bildirmişlerdir (P<0.01).

Çalışmada V+ yaş gurubunda VU'nun belirlenmesinde, tüm GİM ile KM arasında farklılık olduğu gözlenmiştir (P<0.01). VU gibi morfolojik özellikler bireylerin duruş ve

hareket pozisyonlarından önemli ölçüde etkilenmektedir (Özkaya 2006). Bu vücut özelliğinin KM ile belirlenmesinde hayvanların kasılması, huzursuz olması gibi faktörler VU'nun doğru şekilde belirlenmesine engel olduğu söylenebilir. V+ yaş gurubundaki bireylerin yaşlarının heterojen yapıda olmasının da farklılığın oluşmasında etkili olduğu söylenebilir.

SSF ve SSV metodundaki farklılığın referans kaynağı olarak kullanılan dairesel skalanın pozisyonu ve hayvanlardan uygun pozisyonda fotoğraf alınamamasından kaynaklandığı söylenebilir. LPV ve LPF metodunda ise görüntülerin hareket esnasında fotoğraf makinesi ile alınmasından dolayı referans noktalarının uygun açı ve istenen yerde olmaması ve hayvanın uygun pozisyonda görüntülenememesinden (Durban ve Parsons 2006), SNV ve SNF metotlarında ise referans kaynaklarının hayvanlara direk temas etmemesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Negretti ve ark. (2008a) Akdeniz Mandalarında GİM ile KM arasındaki ilişkiyi $r=0.94$ ($P<0.01$) olarak tespit etmiştir. Farklı türlerde VU ölçümlerine ilişkin KM ve GİM arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amacıyla; Kuchida ve ark (1995) GİM ile sığırlarda ($r=0.64$), Negretti (2007a) GİM metodu ile tavşanlarda ($r=0.92$), Core ve ark. (2008) LPF metodu ile sığırlarda ($r=0.29$) ($P<0.05$), ($r=0.85$) ($P<0.01$), Özkaya (2006) SNF metodu ile sığırlarda ($r=0.94$), Özder ve Önal (2008) LPV metodu ile sığırlarda ($r=0.94$), Önal ve Özder (2008) SSV metodu ile koyunlarda ($r=0.80$) çalışmışlardır. Araştırmamızda elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde; Core ve ark. (2008) bildirdiği değerlerden genel olarak yüksek olduğu ve diğer araştırma sonuçları ile uyum içerisinde olduğu gözlenmiştir.

VU'nun belirlenmesinde kullanılan GİM ile KM arasındaki oransal farklılığın ortaya konması amacıyla mandalarda yürütülen çalışmalarda; Negretti ve ark. (2008a) Akdeniz Mandalarında GİM metodu ile KM arasında %0.90, Önal ve ark. (2009b) ise Anadolu Mandalarında %0.53 oransal farklılık olduğunu belirtmişlerdir. Sığırlarda yürütülen çalışmalarda ise; Özkaya (2006) SNF metodu ile KM arasında %2.46 fark olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda elde edilen sonuçlar oransal farklılıklar bakımından değerlendirildiğinde yaş guruplarına göre (II, III, IV ve V+) sırasıyla; %3.37 ile 8.01, %0.34 ile 4.75, %1.89 ile 4.94 ve %2.13 ile 6.34 arasında olduğu belirlenmiştir.

Metotlar arasındaki farkın yüksek olması; görüntüler üzerinden ölçüm noktalarının belirlenmesinin güç olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Oransal farklılıkların yüksek oluşu ise belirtilen vücut ölçüsünün morfolojik yapısından kaynaklandığı ve KM ile ölçüm esnasında bireysel temasın hayvanların pozisyonlarında değişmelere neden olduğu söylenebilir.

4.2.7. Anadolu Mandalarında Gövde Uzunluğu (GU)

Anadolu Mandalarında GU'na ilişkin tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.18'de verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden anlaşılacağı üzere, II ve IV yaş guruplarında GU bakımından KM ile GİM arasında istatistik olarak önemli farklılık belirlenmemiştir. III ve V+ yaş gurubu değerlendirildiğinde ise GU bakımından KM ile GİM arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($P<0.05$). III ve V+ yaş gurubuna ilişkin ortalamalar arasındaki farklılığın hangi metotlardan kaynaklandığını belirlemek amacıyla yapılan Çoklu Karşılaştırma Testine (Duncan) göre; III yaş gurubunda KM ile SSV, LPV, SNF ve LPF, V+ yaş gurubunda ise KM ile diğer tüm GİM arasında GU bakımından fark olduğu belirlenmiştir ($P<0.05$).

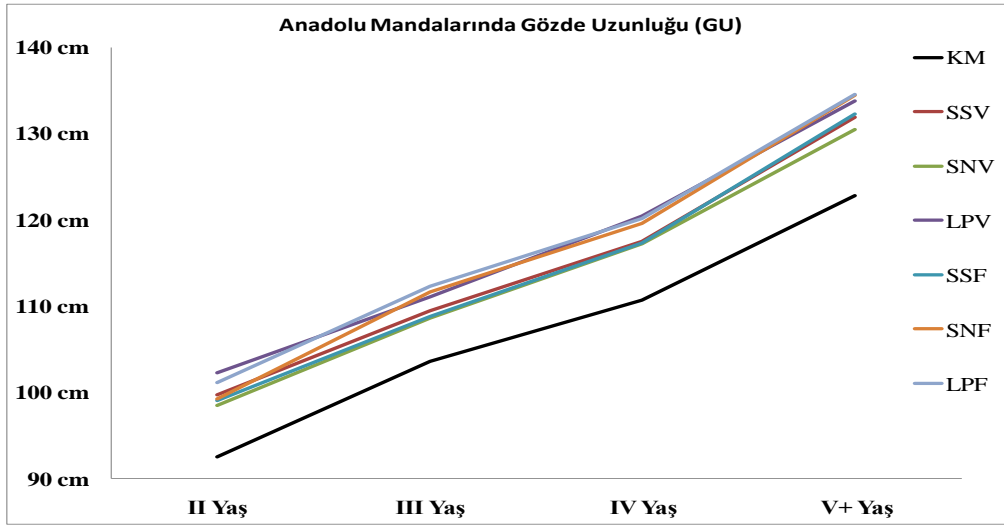
GİM'nin yaş guruplarına göre GU'nun belirlenmesinde kullanılabilirliğine baktığımızda ise; tüm yaş guruplarında (II, III, IV ve V+) KM ile GİM arasında uyumun genel olarak yüksek olduğunu; r , R^2 ve HKO değerleri göstermiştir (Çizelge 4.18). Dört farklı yaş gurubu için KM ile en yüksek uyumu gösteren GİM sırasıyla; II yaş gurubunda SNF ve diğer yaş guruplarında ise (III, IV, V+) SNV olduğu gözlenmiştir. Yaş guruplarına göre metotlar için r değerleri sırasıyla; 0.888 ($P<0.01$), 0.762 ($P<0.01$), 0.789 ($P<0.01$), 0.719 ($P<0.01$); R^2 değerleri 0.789, 0.581, 0.623, 0.517 ve HKO değerleri 11.89, 24.16, 28.22 ve 38.0 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.18. Anadolu Mandalarında yaş ve metotlara göre gövde uzunluğu (cm)

Yaş	Metot	$\bar{x} \pm SE$	VK	r	B	b	R ² (%)	HKO	Fark (%)
		n=6							
II	KM	92,50±2,74	7,26						
	SSV	99,68±3,11	7,64	0,617	38,3	0,54	38,1	34,89	7,76
	SNV	98,46±2,86	7,11	0,709	25,5	0,68	50,3	28,03	6,44
	LPV	102,25±3,17	7,60	0,479	50,2	0,41	22,9	43,44	10,54
	SSF	98,97±1,64	4,05	0,778	-36,6	1,30	60,6	22,22	6,99
	SNF	99,17±2,35	5,81	0,888*	-10,1	1,03	78,9	11,89	7,21
	LPF	101,07±1,38	3,34	0,662	-40,7	1,32	43,8	31,70	9,26
	Genel F	98,87±1,00	6,54						
		n=23							
III	KM	103,61±1,55 b	7,16						
	SSV	109,43±2,05 a	9,00	0,681**	47,4	0,51	46,4	30,90	5,62
	SNV	108,62±1,75 b	7,74	0,762**	30,5	0,67	58,1	24,16	4,84
	LPV	111,06±1,93 a	8,31	0,739**	37,6	0,59	54,7	26,16	7,19
	SSF	108,75±1,91 b	8,42	0,708**	41,2	0,57	50,1	28,79	4,96
	SNF	111,59±1,97 a	8,48	0,647**	46,9	0,51	41,9	33,50	7,70
	LPF	112,23±1,94 a	8,29	0,631**	47,2	0,50	39,8	34,74	8,32
	Genel F	109,33±0,79	8,45						
		n=10							
IV	KM	110,70±2,58	7,36						
	SSV	117,55±2,64	7,11	0,590	43,0	0,56	34,9	48,70	6,19
	SNV	117,19±2,42	6,53	0,789**	12,1	0,84	62,3	28,22	5,86
	LPV	120,41±2,39	6,28	0,690*	21,1	0,74	47,6	39,16	8,77
	SSF	117,28±2,40	6,48	0,461	52,6	0,50	21,3	58,85	5,94
	SNF	119,56±2,69	7,12	0,495	54,0	0,47	24,5	56,42	8,00
	LPF	120,17±3,09	8,12	0,609	49,5	0,51	37,1	47,00	8,55
	Genel F	117,55±1,01	7,21						
		n=59							
V+	KM	122,77±1,14 c	7,16						
	SSV	131,96±1,19 ab	6,93	0,605**	45,9	0,58	36,7	49,8	7,49
	SNV	130,47±0,90 b	5,28	0,719**	3,1	0,92	51,7	38,0	6,27
	LPV	133,78±0,83 a	4,74	0,571**	16,9	0,79	32,7	53,0	8,97
	SSF	132,27±1,07 ab	6,21	0,613**	35,9	0,66	37,6	49,1	7,74
	SNF	134,48±1,11 a	6,34	0,634**	35,0	0,65	40,1	47,1	9,54
	LPF	134,58±1,18 a	6,72	0,602**	43,9	0,59	36,3	50,1	9,62
	Genel F	131,47±0,44	6,84						

**:(P<0.01), *(P<0.05) (Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir.)

III yaş gurubunda KM'tan (103.61 cm) ayrılış gösteren SSV (109.43 cm), LPV(111.06 cm), SNF (111.59) ve LPF (112.23) metotları için oransal farklılıklar sırasıyla; %5.62, %7.19, %7.70, %8.32 olarak hesaplanmıştır. V+ yaş gurubunda ise KM'tan (122.77 cm) ayrılış gösteren SSV (131.96 cm), SNV (130.47 cm), LPV (133.78 cm), SSF (132.27 cm), SNF (134.48) ve LPF (134.58) metotları için oransal farklılıklar sırasıyla; %7.49, %6.27, %8.97, %7.74, %9.54 ve %9.62 olarak bulunmuştur. Yaş gurupları için GU'nun belirlenmesinde kullanılan metotlar arasındaki dağılım Şekil 4.18'de verilmiştir.



Şekil 4.18. Anadolu Mandalarında yaş ve metotlara göre gövde uzunluğu

Farklı türlerde GU'nun GİM ile belirlenmesinde kullanılan GİM ile KM arasında istatistik olarak önemli farklılık olmadığı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Polak 2007, Özder ve Önal 2008, Önal ve Özder 2008). Maroti-Agóts ve ark. (2005) ise sığırlarda VU'nun belirlenmesinde SNV ile KM arasında fark olduğunu belirtmişlerdir ($P < 0.01$).

Araştırmada, III yaş gurubunda KM ile SSV, LPV, SNF ve LPF; V+ yaş gurubunda ise KM ile diğer tüm GİM'nin istatistik olarak farklılık olduğu gözlenmiştir ($P < 0.01$).

GU'nun belirlenmesinde GİM ile KM arasında belirlenen farkların VU ile benzer olduğu görülmektedir. GU ve VU gibi morfolojik özellikler bireylerin duruş ve hareket pozisyonlarından önemli ölçüde etkilendiği bildirilmiştir (Özkaya 2006). SSV metodundaki farklılığın referans kaynağı olarak kullanılan dairesel skalanın pozisyonu ve hayvanlardan uygun pozisyonda fotoğraf alınamamasından, LPF ve LPV metodunda ise görüntülerin hareket esnasında görüntülenmesinden dolayı referans noktalarının uygun açı ve istenen yerde olmaması ve hayvanın uygun pozisyonda görüntülenememesinden kaynaklandığı söylenebilir (Durban ve Parsons 2006). SNV metodundaki farklılığın ise referans kaynaklarının hayvanlara direk temas etmemesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Farklı türlerde GU ölçümlerine ilişkin KM ve GİM arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amacıyla; Negretti ve ark. (2004) SNF metodu ile keçilerde ($r=0.98$), Polak ve ark. (2007) GİM ile sığırlarda ($r=0.53$), Özder ve Önal (2008) LPV metodu ile sığırlarda ($r=0.92$), Önal ve Özder (2008) SSV metodu ile koyunlarda ($r=0.90$) çalışmışlardır. Araştırmada elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, sonuçların diğer araştırma sonuçları ile uyum içerisinde olduğu gözlenmiştir. Özder ve ark. (2009b) Anadolu Mandalarında yaptıkları çalışmada GU için SSV ile KM metotları arasında %4.98'lik oransal fark hesapladıklarını bildirmişlerdir.

Araştırmada elde edilen sonuçlar, oransal farklılıklar bakımından değerlendirildiğinde yaş guruplarına göre (II, III, IV ve V+) sırasıyla; %6.44 ile 10.54, %4.84 ile 8.32, %5.86 ile 8.77 ve %6.27 ile 9.54 arasında olduğu gözlenmiştir.

VU ile benzer şekilde, GU için KM ve GİM arasında hesaplanan oransal farklılıkların yaş guruplarında CY, SY ve SGY gibi vücut ölçülerine göre daha büyük olduğu söylenebilir. Bu yapının GİM açısından hayvanların ölçüm noktalarının belirlenmesindeki zorluklardan, hayvanlarının morfolojik yapılarından ve KM ile ölçüm esnasında bireysel temasın hayvanların pozisyonlarında değişmelere sebep olduğundan kaynaklandığı söylenebilir.

4.2.8. Anadolu Mandalarında Sağrı Genişliği (SGG)

Anadolu Mandalarında SGG'nin belirlenmesinde GİM'ndan SSV, SNV ve LPV metotları kullanılmıştır. SGG'nin SSF, SNF ve LPF metotları ile belirlenmesinde ölçülen birey üzerinde referans kaynaklarının oluşturulamaması nedeniyle belirtilen metotlar kullanılmayarak değerlendirme dışında bırakılmıştır.

KM ve GİM'ndan SSV, SNV ve LPV metotları kullanılarak elde edilen SGG'ne ilişkin tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.19'da verilmiştir. Çizelge incelendiğinde, II, III ve IV yaş guruplarında SGG bakımından KM ile GİM arasında istatistik olarak önemli farklılık olmadığı görülmüştür. V+ yaş gurubu değerlendirildiğinde ise SGG bakımından KM ile GİM arasında istatistik farklılık olduğu gözlenmiştir ($P<0.01$). V+ yaş gurubuna ilişkin ortalamalar arasındaki farklılığın hangi metotlardan kaynaklandığını belirlemek amacıyla yapılan Çoklu Karşılaştırma Testine göre; KM ile tüm GİM arasında SGG bakımından farkın istatistik olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($P<0.05$).

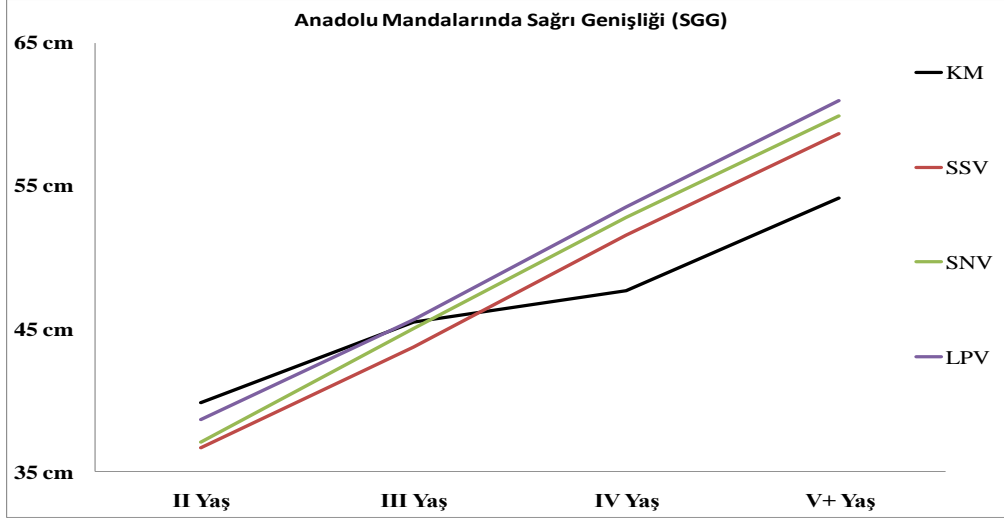
GİM'nin yaş guruplarına göre SGG'nin belirlenmesinde kullanılabilirliği değerlendirildiğinde ise; genel olarak IV yaş gurubu hariç diğer yaş guruplarında (II, III ve V+) KM ile GİM arasındaki ilişkinin istatistik olarak önemli olduğu gözlenmiştir (Çizelge 4.19). Dört farklı yaş gurubu için KM ile en yüksek uyumu gösteren GİM sırasıyla; II yaş gurubu için LPV, III yaş gurubu için SNV, IV yaş gurubu için LPV ve V+ yaş gurubu için SSV olduğu görülmektedir. Yaş guruplarına göre metotlar için r değerleri sırasıyla; 0.925 ($P<0.01$), 0.787 ($P<0.01$), 0.554 ($P<0.01$), 0.319 ($P<0.01$); R^2 değerleri 0.855, 0.619, 0.307, 0.102 ve HKO değerleri 2.65, 4.27, 18.97 ve 11.29 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.19. Anadolu Mandalarında yaş ve metotlara göre sağrı genişliği (cm)

Yaş	Metot	$\bar{x} \pm SE$	VK	r	B	b	R ² (%)	HKO	Fark (%)
		n=6							
II	KM	39,83±1,56	9,58						
	SSV	36,68±1,31	8,76	0,878*	1,6	1,04	77,1	4,17	7,91
	SNV	37,05±1,31	8,68	0,780	5,6	0,93	60,8	7,14	6,98
	LPV	38,65±1,18	7,46	0,925**	-7,48	1,22	85,5	2,65	2,96
	Genel F	38,05±0,68	8,77						
		n=23							
III	KM	45,44±0,68	7,20						
	SSV	43,72±0,89	9,79	0,697**	22,1	0,53	48,5	5,78	3,79
	SNV	45,00±0,93	9,93	0,787**	19,5	0,58	61,9	4,27	0,97
	LPV	45,67±0,97	10,20	0,742**	21,6	0,52	55,1	5,04	0,51
	Genel F	44,96±0,44	9,35						
		n=10							
IV	KM	47,65±1,56	10,35						
	SSV	51,54±1,73	10,60	0,425	27,9	0,38	18,0	22,44	8,16
	SNV	52,80±1,49	8,95	0,401	25,6	0,42	16,0	22,99	10,81
	LPV	53,55±1,83	10,82	0,554	22,4	0,47	30,7	18,97	12,38
	Genel F	51,39±0,88	10,78						
		n=59							
V+	KM	54,12±0,46 c	6,50						
	SSV	58,66±0,54 b	7,05	0,319*	38,2	0,27	10,2	11,29	8,39
	SNV	59,91±0,53 ab	6,85	0,289*	39,3	0,25	8,3	11,53	10,70
	LPV	60,98±0,58 a	7,27	0,314*	38,9	0,25	9,9	11,33	12,68
	Genel F	58,42±0,31	8,23						
		32,565**							

**:(P<0.01), *(P<0.05) (Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir.)

V+ yaş gurubunda KM'tan (54.12 cm) ayrılış gösteren SSV (58.66 cm), SNV (59.91 cm) ve LPV (60.98 cm) metotları için oransal farklılıklar sırasıyla; %8.39, %10.70 ve %12.68 olarak hesaplanmıştır. Yaş gurupları için SGG'nin belirlenmesinde kullanılan metotlar arasındaki dağılım Şekil 4.19'da verilmiştir.



Şekil 4.19. Anadolu Mandalarında yaş ve metotlara göre sağrı genişliği

Farklı araştırmacılar, GİM'ni kullanarak SGG'ni belirlemek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmalarda, metotlar arasında istatistik olarak önemli farklılık olmadığını ortaya koymuşlardır (Özkaya 2006, Önal ve Özder 2008). Çalışmamızda elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde; V+ yaş gurubu hariç diğer yaş gurubu için elde edilen sonuçların, araştırmacıların bildirdiği sonuçlar ile benzerlik taşıdığı belirlenmiştir.

Çalışmada V+ yaş gurubuna ilişkin SGG'nin belirlenmesinde SSV, SNV ve LPV metotlarının KM'tan istatistik olarak farklı olduğu belirlenmiştir ($P < 0.01$). SSV metodundaki farklılığın nedeni hayvanın üzerine referans kaynağı olarak kullanılan skalanın pozisyonundan kaynaklandığı söylenebilir. SNV metodunda ise referans kaynaklarının hayvanlara direk temas etmemesinden kaynaklandığı söylenebilir. LPV metodunda ise görüntülerin hareket esnasında alınması (Durban ve Parsons 2006) ve ölçüm noktalarının referans noktalarının ilerisinde kalmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Farklı türlerde SGG'nin GİM ile belirlenmesi amacıyla; Negretti ve ark. (2004) SNF metodu ile keçilerde ($r=0.97$) ($P<0.01$), Özkaya (2006) SNF metodu ile sığırlarda ($r=0.78$), Önal ve Özder (2008) SSV metodu ile koyunlarda ($r=0.78$) yaptıkları çalışmalarda SGG'nin belirlenmesinde kullanılan GİM ve KM arasında uyumun yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Elde edilen sonuçlar IV yaş gurubu hariç diğer yaş guruplarında literatürde belirtilen sonuçlar ile uyum içerisinde olduğu, GİM ile KM arasında istatistik olarak önemli bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir.

GİM ile KM arasındaki oransal farklılığın ortaya konması amacıyla sığırlarda yürütülen çalışmalarda; Kuchida ve ark. (1996) SNV metodu ile KM arasında % 2'lik oransal fark olduğunu bildirmişlerdir. Özkaya (2006) SNF metodu ile KM arasında %4.5'lik oransal fark hesaplandığını ve çalışmada sığırların bireysel kafes içerisinde hareketsiz durumda görüntülediğini bildirmiştir. Oransal farklılıklar bakımından elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde yaş guruplarına göre (II, III, IV ve V+) sırasıyla; %2.96 ile 7.91, %0.51 ile 3.79, %8.16 ile 12.38 ve %8.39 ile 12.68 arasında olduğu gözlenmiştir.

4.2.9. Anadolu Mandalarında Vücut Alanı (VA) ve Vücut Çevresi (VÇ)

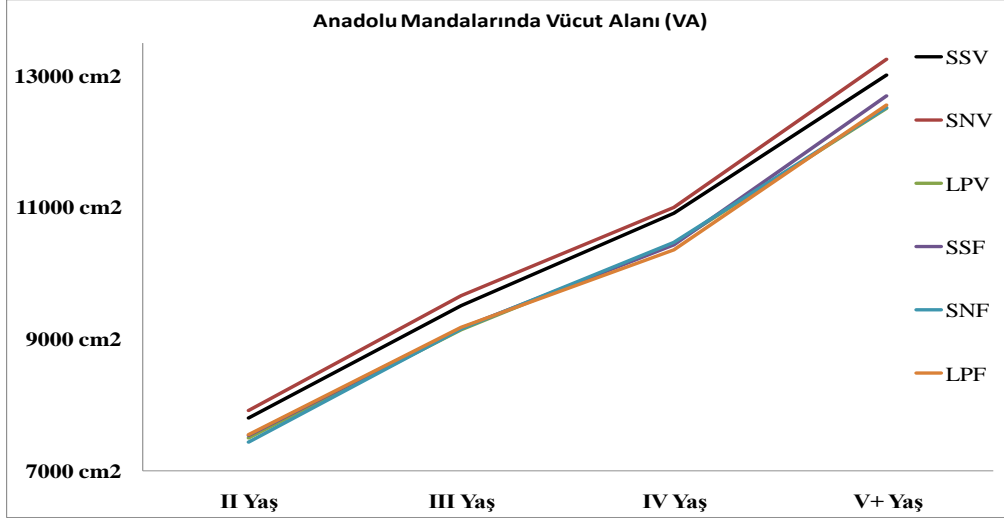
Anadolu Mandalarında GİM ile belirlenen VA ve VÇ'ne ilişkin tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.20'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde, II, III ve IV yaş guruplarında VA bakımından GİM arasında istatistik olarak önemli farklılık gözlenmemiştir. V+ yaş gurubu değerlendirildiğinde ise VA bakımından GİM'nin kendi aralarında istatistik olarak önemli farklılık olduğu belirlenmiştir ($P<0.01$). V+ yaş gurubuna ilişkin ortalamalar arasındaki farklılığın hangi metotlardan kaynaklandığını belirlemek amacıyla yapılan Çoklu Karşılaştırma Testine göre; V+ yaş gurubunda genel olarak SNV metodu ile SSV hariç diğer tüm GİM arasında VA bakımından istatistik fark olduğu gözlenmiştir ($P<0.05$).

Çizelge 4.20. Anadolu Mandalarında yaş ve metotlara göre vücut alanı ve vücut çevresi

Yaş	Metot	Vücut alanı (cm ²)		Vücut çevresi (cm)	
		$\bar{x} \pm SE$	VK	$\bar{x} \pm SE$	VK
II		n=6		6	
	SSV	7796±352	11,05	622,8±10,6	4,16
	SNV	7913±306	9,46	628,2±11,7	4,54
	LPV	7490±331	10,81	606,5±12,4	5,00
	SSF	7534±274	8,91	616,2±10,8	4,28
	SNF	7429±272	8,97	612,8±10,3	4,10
	LPF	7547±288	9,36	607,4±9,4	3,79
	Genel	7618±119	9,38	615,65±4,3	4,21
	F	0,39		0,63	
III		n=23		23	
	SSV	9505±262	13,20	677,02±7,06ab	5,00
	SNV	9654±259	12,85	683,86±6,38a	4,48
	LPV	9134±255	13,37	661,01±6,58bc	4,77
	SSF	9162±250	13,10	663,58±7,03bc	5,08
	SNF	9145±245	12,87	660,41±6,78bc	4,93
	LPF	9181±251	13,09	652,55±6,86c	5,04
	Genel	9297±103	13,03	666,41±2,87	5,06
	F	0,79		2,96*	
IV		n=10		10	
	SSV	10911±368	10,67	716,5±11,5	5,08
	SNV	10998±405	11,65	723,8±12,7	5,54
	LPV	10449±392	11,86	704,9±13,1	5,88
	SSF	10425±381	11,57	696,0±11,2	5,08
	SNF	10474±392	11,83	693,9±11,0	5,03
	LPF	10362±377	11,52	690,3±10,4	4,78
	Genel	10603±154	11,28	704,2±4,8	5,32
	F	0,51		1,32	
V+		n=59		59	
	SSV	13015±151 ab	8,91	763,36±4,30a	4,32
	SNV	13248±161 a	9,31	769,22±4,34a	4,33
	LPV	12501±160 c	9,84	743,23±3,87b	4,00
	SSF	12693±168 bc	10,15	749,50±4,63b	4,74
	SNF	12520±165 c	10,12	748,17±4,60b	4,72
	LPF	12559±165 bc	10,11	744,10±4,85b	5,01
	Genel	12756±67,2	9,92	752,93±1,87	4,68
	F	3,62**		5,89**	

**:(P<0.01), *(P<0.05) (Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir.)

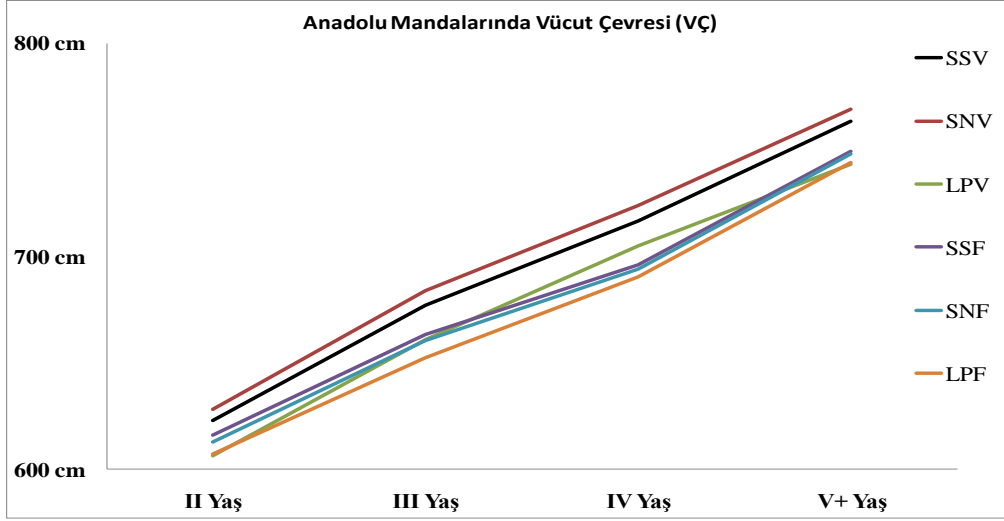
Anadolu Mandalarında VA'nın belirlenmesinde kullanılan GİM'nin yaşlara göre dağılımı Şekil 4.20'de verilmiştir.



Şekil 4.20. Anadolu Mandalarında yaş ve metotlara göre vücut alanı

Çizelge 4.20 incelendiğinde, II ve IV yaş guruplarında VÇ bakımından GİM arasında önemli farklılık belirlenmemiştir. III ve V+ yaş gurubu değerlendirildiğinde ise VC bakımından GİM arasında istatistik farklılık olduğu gözlenmiştir ($P<0.01$). III ve V+ yaş gurubuna ilişkin ortalamalar arasındaki farklılığın hangi metotlardan kaynaklandığını belirlemek amacıyla yapılan Çoklu Karşılaştırma Testine göre; III ve V+ yaş guruplarında SSV ve SNV metotları ile diğer tüm GİM arasında VÇ bakımından istatistik fark olduğu belirlenmiştir ($P<0.05$).

Anadolu Mandalarında VÇ'sinin belirlenmesinde kullanılan GİM'nin yaşlara göre dağılımı Şekil 4.21'de verilmiştir.



Şekil 4.21. Anadolu Mandalarında yaş ve metotlara göre vücut çevresi

Anadolu Mandalarında VA ve VÇ bakımından yaş grupları için GİM arasında hesaplanan r değerleri Çizelge 4.21'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde metotlar arasında genel olarak yüksek bir uyum olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.21. Anadolu Mandalarında vücut alanı ve vücut çevresine ilişkin r değerleri

Özellik	Yaş	Metot	SSV	SNV	LPV	SSF	SNF
VA	II	SNV	0,953**				
		LPV	0,995**	0,962**			
		SSF	0,976**	0,974**	0,983**		
		SNF	0,981**	0,954**	0,976**	0,987**	
		LPF	0,969**	0,977**	0,980**	0,996**	0,985**
	III	SNV	0,986**				
		LPV	0,981**	0,983**			
		SSF	0,970**	0,956**	0,967**		
		SNF	0,955**	0,948**	0,949**	0,988**	
		LPF	0,961**	0,947**	0,944**	0,990**	0,983**
	IV	SNV	0,986**				
		LPV	0,988**	0,987**			
		SSF	0,910**	0,913**	0,948**		
		SNF	0,905**	0,909**	0,948**	0,996**	
		LPF	0,864**	0,870**	0,909**	0,992**	0,985**
	V+	SNV	0,979**				
		LPV	0,971**	0,966**			
		SSF	0,946**	0,927**	0,951**		
		SNF	0,940**	0,921**	0,950**	0,994**	
		LPF	0,948**	0,931**	0,952**	0,989**	0,990**
VÇ	II	SNV	0,845*				
		LPV	0,893*	0,762			
		SSF	0,906*	0,879*	0,963**		
		SNF	0,840*	0,763	0,942**	0,952**	
		LPF	0,775	0,758	0,903*	0,946**	0,982**
	III	SNV	0,962**				
		LPV	0,916**	0,906**			
		SSF	0,866**	0,879**	0,851**		
		SNF	0,825**	0,798**	0,776**	0,921**	
		LPF	0,811**	0,801**	0,759**	0,843**	0,914**
	IV	SNV	0,961**				
		LPV	0,940**	0,941**			
		SSF	0,659*	0,704*	0,710*		
		SNF	0,720*	0,758*	0,790**	0,981**	
		LPF	0,719*	0,769**	0,807**	0,920**	0,965**
	V+	SNV	0,897**				
		LPV	0,872**	0,884**			
		SSF	0,842**	0,844**	0,813**		
		SNF	0,855**	0,827**	0,788**	0,947**	
		LPF	0,812**	0,823**	0,764**	0,931**	0,908**

** (p<0.01) * (p<0.05)

4.3. Canlı Ağırlık Tahmini

Boz Irk Sığırları ve Anadolu Mandalarında, GİM ile elde edilen VA ve VÇ'nin CA ile ilişkisinin değerlendirilmesinde; korelasyon katsayıları (r) hesaplanmış ve regresyon denklemleri oluşturulmuştur. Araştırmada CA'nın tahmininde VA ve VÇ kullanılarak regresyon denklemlerinin belirlenmesinde her bir yaş gurubunda tüm metotlar için ayrı ayrı tekli regresyon modelleri belirlenmiştir.

4.3.1. Boz Irk Sığırlarında CA tahmini

4.3.1.1. Boz Irk Sığırlarda CA ile VA ve VÇ arasındaki ilişki

Boz Irk Sığırlarda CA ile VA ve VÇ arasındaki ilişkinin belirlenmesinde kullanılan r değerleri Çizelge 4.22'de gösterilmiştir. Çizelge incelendiğinde tüm yaş gurupları ve metotlar için VA ile CA arasında pozitif yönde yüksek bir ilişki olduğu gözlenmiştir. Yaş guruplarına göre (I, II, III ve IV+) VA ile CA (121.05 kg, 185.80 kg, 251.76 kg ve 301.50 kg) arasında en yüksek r değerleri sırasıyla SNV ($r=0.957$) ($P<0.01$), LPV ($r=0.929$) ($P<0.01$), SNF ($r=0.918$) ($P<0.01$) ve SNF ($r=0.900$) ($P<0.01$) metotları için hesaplanmıştır. En düşük r değerleri ise yaş guruplarına göre sırasıyla SSV ($r=0.900$) ($P<0.01$), SSV ($r=0.795$) ($P<0.05$), SNV ($r=0.818$) ($P<0.01$) ve SSV ($r=0.793$) ($P<0.01$) metotları için hesaplanmıştır.

Boz Irk Sığırlarda VÇ ile CA arasında hesaplanan ilişki değerlendirildiğinde ise; yaş guruplarına göre en yüksek ilişkinin sırasıyla LPF ($r=0.934$) ($P<0.01$), LPV ($r=0.915$) ($P<0.01$), SSF ($r=0.781$) ($P<0.01$) ve LPV ($r=0.689$) ($P<0.01$) metotları için hesaplandığı gözlenmiştir. En düşük ilişkinin ise sırasıyla SNV ($r=0.874$) ($P<0.01$), SNV ($r=0.688$) ($P<0.05$), SSV ($r=0.540$) ($P>0.05$) ve SNF ($r=0.609$) ($P>0.05$) metotları için hesaplanmıştır (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.22. Boz Irk Sığırlarda VA ve VÇ ile CA için hesaplanan r değerleri

Özellik	Metotlar	I	II	III	IV+
CA (kg)		121.05	185.80	251.76	301.50
VA	SSV	0,900**	0,795*	0,863**	0,793**
	SNV	0,957**	0,907**	0,818**	0,797**
	LPV	0,925**	0,929**	0,836**	0,840**
	SSF	0,923**	0,918**	0,899**	0,890**
	SNF	0,902**	0,884**	0,918**	0,900**
	LPF	0,903**	0,830**	0,891**	0,893**
VÇ	SSV	0,906**	0,711*	0,540	0,647**
	SNV	0,874**	0,688*	0,549	0,647**
	LPV	0,903**	0,915**	0,673*	0,698**
	SSF	0,900**	0,914**	0,781**	0,659**
	SNF	0,889**	0,896**	0,575	0,609**
	LPF	0,934**	0,908**	0,764**	0,661**

**p<0.01, *p<0.05

Sığırlarda VA ile CA arasındaki ilişkinin değerlendirildiği çalışmalarda iki özellik arasındaki uyumun genel olarak yüksek olduğu bildirilmiştir. Minagawa (1994b) Sterio Fotoğraf Tekniği ile sığırlarda ($r=0.881$) ($P<0.05$), Negretti ve Bianconi (2005) VIA metodu ile sığırlarda ($r=0.988$) ($P<0.01$), olarak hesaplamıştır. Ancak, Özkaya (2006) SNF metodu ile sığırlarda ($r=0.65$) ($P>0.05$), Özkaya ve Bozkurt (2008) SNF metodu ile Siyah Alaca ($r=0.43$) ($P>0.05$), Esmer ($r=0.66$) ($P>0.05$) ve Melez sığırlarda ($r=0.72$) ($P>0.05$) VA ile CA arasındaki ilişkinin nispeten düşük olduğunu bildirmişlerdir. Özkaya (2006) VA ile CA arasındaki r değerinin düşük olmasının, hayvanların görüntülerinin alınması sırasındaki ani hareket etmeleri ile duruş pozisyonlarındaki bozukluk ve referans kartlarının hareket etmesi nedeniyle sabit tutulamamasından kaynaklandığını belirtmiştir.

Farklı türlerde VA ve CA arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmalarda ise; Negretti ve ark. (2004) SNF metodu ile keçilerde ($r=0.92$) ($P<0.01$), Pastorelli ve ark. (2006) SNF metodu ile domuzlarda ($r=0.998$), Negretti ve ark. (2007b) VIA ile mandalarda ($r=0.90$) ($P<0.01$), Negretti ve ark. (2008a) VIA ile mandalarda (yan ve arka görüntülerden sırasıyla ($r=0.98$) ($P<0.01$) ve ($r=0.96$) ($P<0.01$), Negretti ve ark. (2008b) SNV metodu ile koyun ($r=0.95$) ($P<0.01$) ve keçilerde ($r=0.96$) ($P<0.01$) olarak hesaplandığı bildirilmiştir. Çalışmamızda Boz Irk Sığırlar için VA ile CA arasındaki uyum tüm GİM bakımından yüksek ve önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

Boz Irk Sığırlarda VÇ ile CA arasındaki ilişkinin değerlendirildiği çalışmada iki özellik arasındaki uyumun genel olarak yüksek olduğu bildirilmiştir. Özder ve ark. (2007) SSF metodu ile Boz Irk Sığırlarda ($r=0.83$) ($P<0.01$) VÇ ile VA arasındaki ilişkinin pozitif yönde ve yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda Boz Irk Sığırlar için VÇ ile CA arasındaki ilişki; I, II ve IV+ yaş guruplarında yüksek ve III yaş gurubunda ise diğer yaş guruplarına göre düşük olduğu gözlenmiştir.

4.3.1.2. Canlı Ağırlık tahmini

Boz Irk Sığırlarda CA tahmininde VA ve VÇ özellikleri kullanılarak elde edilen tekli regresyon denklemleri ve denklemlere ilişkin bulgular Çizelge 4.23'te verilmiştir. Yaş guruplarına göre oluşturulmuş regresyon denklemlerinden en uygun modelin belirlenmesinde; regresyon modeline ilişkin denklemin belirtme katsayısı (R^2), standart hatası (SE) ve hata kareleri ortalamaları (HKO) kullanılmıştır. Buna göre en yüksek R^2 ve en düşük SE ile HKO'ya sahip regresyon denklemlerinin en iyi tahmin gücüne sahip olduğu anlaşılır.

VA kullanılarak CA'nın belirlenmesinde tahmin gücü en yüksek regresyon denklemlerinin yaş guruplarına göre (I, II, III ve IV+) sırasıyla; SNV, SSF, SNF ve SNF metotları olduğu görülmektedir. Bu metotlar için R^2 değerleri sırasıyla 0.926, 0.714, 0.745 ve 0.810 olarak hesaplanmıştır ($P<0.01$). Tahmin gücü en düşük regresyon denklemlerinin ise yaş guruplarına göre sırasıyla; SSV, SSV, SNV ve SSV metotları olduğu ve bu metotlar için hesaplanan R^2 değerlerinin sırasıyla 0.841, 0.590, 0.610 ve 0.629 olarak hesaplanmıştır ($P<0.01$). Çalışmada, SNV metodu I yaş gurubunda en iyi tahmin gücüne sahip iken, III yaş gurubunda en düşük tahmin gücüne sahip olan metot olduğu gözlenmiştir. Ancak, her iki yaş gurubunda da SNV metoduna ilişkin R^2 değerleri istatistik olarak önemlidir (Çizelge 4.23) ($P<0.01$).

Boz Irk Sığırlarda VÇ özelliği kullanılarak CA'nın belirlenmesinde tahmin gücü en yüksek regresyon denklemlerinin yaş guruplarına göre (I, II, III ve IV+) sırasıyla; SSF, LPF, SSF ve LPV metotları olduğu görülmektedir. Bu metotlar için R^2 değerleri sırasıyla 0.793, 0.697, 0.493 ve 0.487 olarak hesaplanmıştır ($P<0.01$). Tahmin gücü en düşük regresyon denklemlerinin ise yaş guruplarına göre sırasıyla; LPV, SNV, SNV ve SNF metotları olduğu ve bu metotlar için hesaplanan R^2 değerlerinin sırasıyla 0.646 ($P<0.01$), 0.463 ($P<0.01$), 0.298 ($P>0.05$) ve 0.371 ($P<0.01$) olarak hesaplandığı gözlenmiştir (Çizelge 4.23). LPV metodu IV+ yaş gurubunda en iyi tahmin gücüne sahip iken, I yaş gurubunda en düşük tahmin gücüne sahiptir. Her iki yaş gurubunda da LPV metoduna ilişkin R^2 değerleri istatistik olarak önemlidir ($P<0.01$).

Çizelge 4.23. Boz Irk Sığırlarda CA tahmini için oluşturulan regresyon denklemleri

Özellik	Yaş	Metot	B	b	R ² (%)	SE	HKO
VA	I	SSV	- 44,7	0,026	84,1**	11,30	128
		SNV	- 77,9	0,031	92,6**	7,74	60
		LPV	- 75,3	0,030	89,6**	9,14	84
		SSF	- 99,2	0,034	88,1**	9,80	96
		SNF	- 85,4	0,031	86,4**	10,47	110
		LPF	- 99,0	0,033	85,7**	10,72	115
	II	SSV	- 158	0,043	59,0**	28,40	807
		SNV	- 154	0,042	66,8**	25,55	653
		LPV	- 162	0,043	69,0**	24,70	610
		SSF	- 156	0,042	71,4**	23,72	563
		SNF	- 158	0,042	69,8**	24,38	594
		LPF	- 133	0,038	59,4**	28,26	799
	III	SSV	- 172	0,044	70,7**	21,87	478
		SNV	- 105	0,035	61,0**	25,23	637
		LPV	- 105	0,036	62,5**	24,73	612
		SSF	- 103	0,036	73,9**	20,61	425
		SNF	- 110	0,036	74,5**	20,39	416
		LPF	- 105	0,035	71,4**	21,57	466
	IV+	SSV	- 51,1	0,033	62,9**	21,06	444
		SNV	- 45,0	0,031	63,6**	20,86	435
		LPV	- 70,8	0,034	70,5**	18,78	353
		SSF	- 112	0,037	79,3**	15,73	247
		SNF	- 117	0,038	81,0**	15,06	227
		LPF	- 112	0,036	79,8**	15,52	241
VÇ	I	SSV	- 216	0,628	76,7**	13,69	187
		SNV	- 202	0,586	72,0**	15,02	226
		LPV	- 202	0,591	64,6**	16,88	285
		SSF	- 267	0,715	79,3**	12,89	166
		SNF	- 226	0,643	71,9**	15,05	226
		LPF	- 254	0,673	76,5**	13,74	189
	II	SSV	- 366	0,922	52,6**	30,56	934
		SNV	- 306	0,810	46,3**	32,52	1058
		LPV	- 465	1,07	68,8**	24,79	615
		SSF	- 338	0,862	63,9**	26,65	711
		SNF	- 380	0,933	68,4**	24,96	623
		LPF	- 395	0,946	69,7**	24,42	597
	III	SSV	- 272	0,811	31,1*	33,52	1124
		SNV	- 212	0,698	29,8	33,82	1144
		LPV	- 330	0,878	42,5*	30,63	938
		SSF	- 380	0,971	49,3**	28,75	826
		SNF	- 237	0,746	30,9*	33,57	1127
		LPF	- 433	1,03	44,7*	30,03	902
	IV+	SSV	- 261	0,834	41,8**	26,36	695
		SNV	- 179	0,702	41,9**	26,35	695
		LPV	- 254	0,810	48,7**	24,76	613
		SSF	- 264	0,834	43,5**	25,99	676
		SNF	- 207	0,749	37,1**	27,41	752
		LPF	- 273	0,836	43,7**	25,94	673

**p<0.01, *p<0.05

Sığırlarda VA kullanılarak CA'nın tahmin edilmesi amacıyla yapılan çalışmalarda; Özkaya (2006) SNF metodu ile sığırlarda ($R^2=0.421$), Bozkurt ve ark. (2007) GİS ile et sığırlarında ($R^2=0.52$), Core ve ark.(2008) VIA ile sığırlarda ($R^2=0.51$), Özkaya ve Bozkurt (2008) SNF metodu ile Siyah Alaca ($R^2=0.18$), Esmer ($R^2=0.432$) ve Melez sığırlarda ($R^2=0.517$) olarak hesaplandığı bildirilmiştir. Araştırmamızda elde edilen R^2 değerleri araştırmacıların belirledikleri değerlerden daha yüksek olduğu gözlenmiştir.

Farklı türlerde VA ve CA arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmalarda ise; White ve ark. (2004) Yapay Sınır Ağları metodu ile domuzlarda ($R^2=0.95-0.80$), Pastorelli ve ark. (2006) SNF metodu ile domuzlarda ($R^2=0.998$), Negretti ve ark. (2007a) VIA metodu ile tavşanlarda ($R^2=0.87$), Negretti ve ark. (2007b) VIA ile mandalarda ($R^2=0.81$), Negretti ve ark. (2008a) VIA ile mandalarda (yan ve arka görüntülerden sırasıyla $R^2=0.94$ ve $R^2=0.92$), olarak hesaplandığı bildirilmiştir.

Araştırmacılar sığırlarda VA'nın CA tahmininde kullanılabileceğini bildirmişlerdir (Minagawa 1994b, Bozkurt ve ark. 2007, Özkaya ve Bozkurt 2008). Negretti ve Bianconi (2005) sığırlarda VA kullanılarak CA tahmininde VIA metodu kullanılabileceğini ve tartım ile elde edilen CA ile tahmin edilen CA arasındaki oransal farkın % 0.5 olduğunu bildirmiştir. Özkaya (2006) ise kasaplık sığırlarda VA kullanılarak CA tahmininde SNF metodunun tahmin gücünün düşük olduğunu bildirmiştir.

Farklı türlerde yapılan çalışmalarda araştırmacılar; domuzlarda GİM ile VA kullanılarak CA tahminin ucuz, sapmasız ve güvenilir olduğunu (Doeschl ve ark. 2004, Schofield 1990), CA tahmininde kullanılabileceğini ancak farklı genotipler için de denenmesi gerektiğini bildirmişlerdir (Pastorelli ve ark. 2006). Negretti ve ark. (2007b) ve Negretti ve ark. (2008a) mandalarda VA'nın CA tahmininde kullanılabileceğini bildirmişlerdir. White ve ark. (2004) domuzlarda VA kullanılarak CA'nın tahmin edilmesi ve CA'ların izlenmesinde kullanılabileceğini, KM ile GİM arasında belirlenen farkın bireysel kökenli olduğunu ve hayvanlara ait basit ve sistematik hatalardan kaynaklandığını bildirmişlerdir. Negretti ve ark. (2004) ve Negretti ve ark. (2008b) koyun ve keçilerde VA kullanılarak CA tahmininde SNF

metodunun hayvana temas etmeden, hızlı, ekonomik ve tehlikesiz olarak kullanılabilceğini, Burke ve ark. (2004) ise koyunlarda VA kullanılarak CA'nın belirlenmesinde oransal farkın, gebe koyunlarda %8 ve sağmal koyunlarda %7 olarak hesaplandığını bildirmişlerdir.

Sığırlarda VÇ kullanılarak CA'nın tahmin edilmesi amacıyla yapılan çalışmada; Özder ve ark. (2007) SSF metodu ile Boz Irk Sığırlarda ($R^2=0.70$), olarak hesaplandığını bildirmişlerdir. Boz Irk Sığırlarda VÇ kullanılarak CA'nın belirlenebileceği bildirilmiştir. Çalışmamızda elde edilen bulgular değerlendirildiğinde; I yaş gurubu hariç diğer yaş guruplarında elde edilen değerler Özder ve ark. (2007) bildirdiği değerlerden düşük olduğu gözlenmiştir.

4.3.1.3. Anadolu Mandalarında CA tahmini

4.3.1.4. Anadolu Mandalarında CA ile VA ve VÇ arasındaki ilişki

Anadolu Mandalarında CA ile VA ve VÇ arasındaki r değerleri her bir yaş gurubu ve metotta ayrı ayrı tahmin edilmiştir (Çizelge 4.24). Çizelge incelendiğinde tüm yaş gurupları ve metotlar için VA ile CA arasında pozitif yönde yüksek bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Yaş guruplarına göre (II, III, IV ve V+) VA ile CA (218.67kg, 320.87kg, 386.70kg ve 516.93kg) arasında en yüksek r değerleri sırasıyla LPV ($r=0.967$) ($P<0.01$), LPF ($r=0.922$) ($P<0.01$), LPV ($r=0.946$) ($P<0.01$) ve SNF ($r=0.809$) ($P<0.01$) metotları için hesaplanmıştır. En düşük r değerleri ise yaş guruplarına göre sırasıyla SNV ($r=0.915$) ($P<0.05$), SSV ($r=0.900$) ($P<0.01$), LPF ($r=0.895$) ($P<0.01$) ve LPF ($r=0.785$) ($P<0.01$) metotları için hesaplanmıştır.

Anadolu Mandalarında VÇ ile CA arasında hesaplanan ilişki değerlendirildiğinde ise; yaş guruplarına göre en yüksek ilişkinin sırasıyla SNF ($r=0.907$) ($P<0.05$), SNF ($r=0.857$) ($P<0.01$), SSF ($r=0.889$) ($P<0.01$) ve LPV ($r=0.636$) ($P<0.01$) metotları için hesaplandığı gözlenmiştir. En düşük ilişkinin ise sırasıyla SNV ($r=0.511$) ($P>0.05$), LPF ($r=0.824$) ($P<0.01$), LPV ($r=0.785$) ($P<0.01$) ve LPV ($r=0.536$) ($P<0.01$) metotları için hesaplanmıştır (Çizelge 4.24).

Çizelge 4.24. Anadolu Mandalarında VA ve VÇ ile CA için hesaplanan r değerleri

Özellik	Metotlar	II	III	IV	V+
CA (kg)		218.67	320.87	386.70	516.93
VA	SSV	0,956**	0,900**	0,911**	0,801**
	SNV	0,915*	0,905**	0,937**	0,799**
	LPV	0,967**	0,913**	0,946**	0,792**
	SSF	0,964**	0,908**	0,930**	0,802**
	SNF	0,932**	0,913**	0,942**	0,809**
	LPF	0,943**	0,922**	0,895**	0,785**
VÇ	SSV	0,766	0,838**	0,816**	0,546**
	SNV	0,511	0,835**	0,825**	0,537**
	LPV	0,876*	0,831**	0,785**	0,536**
	SSF	0,785	0,846**	0,889**	0,634**
	SNF	0,907*	0,857**	0,884**	0,636**
	LPF	0,826*	0,824**	0,885**	0,621**

**p<0.01, *p<0.05

Mandalarda VA ile CA arasındaki ilişkinin değerlendirildiği çalışmalarda iki özellik arasındaki ilişkinin genel olarak yüksek olduğu bildirilmiştir. Araştırmacılar VA ile CA arasındaki ilişkiyi; Negretti ve ark. (2007b) VIA ile mandalarda ($r=0.90$) ($P<0.01$), Negretti ve ark. (2008a) VIA ile mandalarda (yan ve arka görüntülerden sırasıyla $r=0.98$ ($P<0.01$) ve $r=0.96$ ($P<0.01$) olarak hesaplandığı bildirmişlerdir. Yaptığımız çalışmada, Anadolu Mandalarında VA ile CA arasındaki ilişki tüm GİM bakımından yüksek ve önemli bulunmuştur.

Mandalarında VÇ ile CA arasındaki ilişkinin değerlendirildiği çalışmaya rastlanmamıştır. Özder ve ark. (2007) Boz Irk Sığırlarda VÇ ile VA arasındaki ilişkinin pozitif yönde ve yüksek olduğunu ($r=0.83$) ($P<0.01$) bildirmişlerdir. Çalışmada, Anadolu Mandaları için VÇ ile CA arasındaki ilişki; III, IV ve V+ yaş gruplarında genel olarak yüksek ve I yaş gurubunda ise düşük olarak belirlenmiştir.

4.3.1.5. Canlı Ağırlık Tahmini

Anadolu Mandalarında CA tahmininde VA ve VÇ özellikleri kullanılarak elde edilen tekli regresyon denklemleri ve denklemlere ilişkin istatistikler Çizelge 4.25'te verilmiştir. Yaş guruplarına göre oluşturulmuş regresyon denklemlerinden en uygun modelin belirlenmesinde; regresyon modeline ilişkin denklemin belirtme katsayısı (R^2), standart hatası (SE) ve hata kareleri ortalamalarına (HKO) kullanılmaktadır. Buna göre en yüksek R^2 ve en düşük SE ile HKO'ya sahip regresyon denklemlerinin en iyi tahmin gücüne sahip olduğu anlaşılır.

VA kullanılarak CA'nın belirlenmesinde tahmin gücü en yüksek regresyon denklemlerinin yaş guruplarına göre (II, III, IV ve V+) sırasıyla; LPV, LPF, LPV ve SNF metotları olduğu belirlenmiştir. Bu metotlar için R^2 değerleri sırasıyla 0.936, 0.849, 0.894 ve 0.654 olarak hesaplanmıştır ($P<0.01$). Tahmin gücü en düşük regresyon denklemlerinin ise yaş guruplarına göre sırasıyla; SNV, SSV, LPF ve LPF metotları olduğu ve bu metotlar için hesaplanan R^2 değerlerinin sırasıyla 0.838, 0.810, 0.801 ve 0.615 olarak belirlenmiştir ($P<0.01$).

Anadolu Mandalarında VÇ özelliği kullanılarak CA'nın belirlenmesinde tahmin gücü en yüksek regresyon denklemlerinin yaş guruplarına göre (II, III, IV ve V+) sırasıyla; SNF, SNF, SSF ve SNF metotları olduğu gözlenmiştir. Belirtilen metotlar için R^2 değerleri sırasıyla 0.822 ($P<0.05$), 0.735 ($P<0.01$), 0.790 ($P<0.01$) ve 0.404 ($P<0.01$) olarak hesaplanmıştır. Tahmin gücü en düşük regresyon denklemlerinin ise yaş guruplarına göre sırasıyla; SNV, LPF, LPV ve LPV metotları olduğu gözlenmiştir. Belirtilen metotlar için R^2 değerleri sırasıyla 0.261 ($P>0.05$), 0.679 ($P<0.01$), 0.617 ($P>0.05$) ve 0.287 ($P<0.01$) olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.25. Anadolu Mandalarında CA tahmini için oluşturulan regresyon denklemleri

Özellik	Yaş	Metot	B	b	R ² (%)	SE	HKO
VA	II	SSV	- 151	0,048	91,3**	14,08	198,5
		SNV	- 195	0,052	83,8**	19,26	371
		LPV	- 164	0,051	93,6**	12,12	146,9
		SSF	- 244	0,061	92,9**	12,77	163,1
		SNF	- 226	0,059	86,8**	17,41	302,9
		LPF	- 213	0,057	89,0**	15,89	252,6
	III	SSV	- 89,7	0,043	81,0**	26,83	720
		SNV	- 103	0,044	81,9**	26,20	687
		LPV	- 89,9	0,045	83,3**	25,19	635
		SSF	- 96,5	0,046	82,4**	25,82	667
		SNF	- 106	0,047	83,4**	25,11	631
		LPF	- 103	0,046	84,9**	23,93	572
	IV	SSV	- 188	0,052	83,1**	29,37	863
		SNV	- 154	0,049	87,9**	24,84	617
		LPV	- 150	0,051	89,4**	23,22	539
		SSF	- 154	0,052	86,5**	26,20	686
		SNF	- 149	0,051	88,7**	23,94	573
		LPF	- 136	0,050	80,1**	31,80	1011
	V+	SSV	- 192	0,055	64,2**	47,64	2270
		SNV	- 160	0,051	63,8**	47,85	2289
		LPV	- 118	0,050	62,7**	48,58	2360
		SSF	- 107	0,049	64,4**	47,50	2256
		SNF	- 113	0,050	65,4**	46,79	2189
		LPF	- 95,0	0,049	61,5**	49,34	2435
VÇ	II	SSV	- 568	1,26	58,6	30,79	948
		SNV	- 263	0,767	26,1	41,13	1692
		LPV	- 532	1,24	76,7*	23,12	534
		SSF	- 565	1,27	61,5	29,68	881
		SNF	- 727	1,54	82,2*	20,20	408
		LPF	- 713	1,53	68,2*	26,99	729
	III	SSV	- 688	1,49	70,2**	33,61	1130
		SNV	- 803	1,64	69,8**	33,89	1148
		LPV	- 727	1,58	69,0**	34,30	1177
		SSF	- 681	1,51	71,5**	32,88	1081
		SNF	- 727	1,59	73,5**	31,72	1006
		LPF	- 663	1,51	67,9**	34,92	1220
	IV	SSV	- 693	1,51	66,6**	41,23	1700
		SNV	- 616	1,39	68,1**	40,28	1623
		LPV	- 511	1,27	61,7**	44,18	1952
		SSF	- 791	1,69	79,0**	32,67	1068
		SNF	- 794	1,70	78,2**	33,35	1112
		LPF	- 858	1,80	78,4**	33,19	1102
	V+	SSV	- 479	1,30	29,8**	66,67	4445
		SNV	- 461	1,27	28,8**	67,13	4506
		LPV	- 540	1,42	28,7**	67,19	4514
		SSF	- 538	1,41	40,2**	61,55	3788
		SNF	- 546	1,42	40,4**	61,43	3773
		LPF	- 461	1,31	38,6**	62,36	3889

**p<0.01, *p<0.05

Negretti ve ark. (2007b) mandalarda VA kullanılarak CA tahmininde VIA metodunun kullanılabilceği, gerçek CA ile tahmin edilen CA arasındaki oransal farkın %1.08 (7.5 kg) olduğunu, bu değerin Akdeniz mandalarında CA için kabul edilebilir hata sınırları içinde olduğunu bildirmişlerdir. Akdeniz Mandalarında VA kullanılarak CA'nın tahmin edilmesi amacıyla yapılan çalışmada ise, mandalardan alınan yan ve arka yüzey görüntülerinin CA tahmininde kullanılabilceği ve tahminin doğru sonuçlar verdiği bildirilmiştir (Negretti ve ark. 2008a). Araştırmamızda elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde tüm yaş guruplarında VA kullanılarak CA tahmin gücünün yüksek olduğu belirlenmiştir.

Farklı türlerde VA ve CA arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmalarda ise; White ve ark. (2004) Yapay Sınır Ağları metodu ile domuzlarda ($R^2=0.95-0.80$), Özkaya (2006) SNF metodu ile sığırda ($R^2=0.421$), Pastorelli ve ark. (2006) SNF metodu ile domuzlarda ($R^2=0.998$), Bozkurt ve ark. (2007) GİS ile et sığırda ($R^2=0.52$), Negretti ve ark. (2007a) VIA metodu ile tavşanlarda ($R^2=0.87$), Core ve ark.(2008) VIA ile sığırda ($R^2=0.51$), Özkaya ve Bozkurt (2008) SNF metodu ile Siyah Alaca ($R^2=0.18$), Esmer ($R^2=0.43,2$) ve Melez sığırda ($R^2=0.517$) olarak hesaplandığı bildirilmiştir.

Araştırmacılar mandalarda VA'nın CA tahmininde kullanılabilceğini bildirmişlerdir (Negretti ve ark. 2007b, Negretti ve ark. 2008a). Sığırda yapılan çalışmalarda araştırmacılar VA'nın CA tahmininde kullanılabilceğini bildirmişlerdir (Minagawa 1994b, Negretti ve Bianconi 2005, Bozkurt ve ark. 2007, Özkaya ve Bozkurt 2008). Özkaya (2006) ise sığırda VA kullanılarak CA tahmininde SNF metodunun tahmin gücünün düşük olduğunu bildirmiştir. Domuzlarda VA kullanılarak CA tahminin ucuz, sapmasız ve güvenilir olduğu (Doeschl ve ark. 2004, Schofield 1990), CA tahmininde kullanılabilceği ancak farklı genotipler için de denenmesi gerektiği bildirilmiştir (Pastorelli ve ark. 2006). White ve ark. (2004) domuzlarda VA kullanılarak CA'nın tahmin edilmesi ve CA'ların izlenmesinde kullanılabilceğini, KM ile GİM arasında belirlenen farkın bireysel bazda olduğunu ve hayvanlara ait basit ve sistematik hatalardan kaynaklandığını bildirmişlerdir. Negretti ve ark. (2004) ve Negretti ve ark. (2008b) koyun ve keçilerde VA kullanılarak CA tahmininde hayvana temas etmeden, hızlı, ekonomik ve tehlikesiz olarak kullanılabilceğini, Burke ve ark. (2004) ise koyunlarda VA kullanılarak CA'nın belirlenmesinde kullanılabilceğini bildirmişlerdir.

Mandalarda VÇ kullanılarak CA'nın tahmin edilmesi amacıyla yapılan çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak Özder ve ark. (2007) Boz Irk Sığırlarda VÇ kullanılarak CA'nın belirlenebileceğini bildirmişlerdir ($R^2=0.70$) ($P<0.01$). Çalışmamızda, VÇ kullanılarak CA tahmini için elde edilen regresyon denklemleri değerlendirildiğinde tahmin gücünün III ve IV yaş gurubunda yüksek olduğu gözlenmiştir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Boz Irk Sığırları ve Anadolu Mandalarında vücut ölçülerinin GİM ile ortaya konması amacıyla yapılan çalışmamızda, KM ve altı farklı GİM kullanılarak her iki türe ait farklı vücut ölçüleri değerlendirilmiştir. Buna göre;

Boz Irk Sığırları ve Anadolu Mandalarında vücut ölçülerinin belirlenmesinde genel olarak GİM'nin KM'a alternatif olarak kullanılabilmesi söylenebilir.

Vücut ölçülerinden özellikle; CY, SY, SGY ve OYY'nin belirlenmesinde GİM ile KM arasında daha sapmasız sonuçlar elde edilmiştir.

VU ve GU' nun GİM ile belirlenmesinde, diğer vücut ölçüm noktalarına göre tahmin gücünün düşük olduğu GİM ile KM arasında hesaplanan r ve R^2 değerlerinden anlaşılmaktadır. Hayvanların görüntülerinin hareket (yürüme-koşma) esnasında alınması ve bu esnada bu özelliklere ilişkin ölçüm noktalarının tam olarak belirlenememesinden kaynaklandığı söylenebilir.

GD'nin GİM ile belirlenmesinde ise özellikle Anadolu Mandalarında göğüs altı kıllarının ölçüm noktalarının belirlenmesinde güçlükler sebep olabileceğini söylemek olasıdır.

SGG ve OYG'nin ölçümünde gerek Boz Irk Sığırlarda gerekse Anadolu Mandalarında GİM ile elde edilen sonuçların oldukça sapmalı olduğu belirlenmiştir. GİM ile belirlenmesinde referans noktalarının oluşturulmasındaki güçlük neden olarak gösterilebilir.

Boz ırk ve Anadolu Mandalarında GİM ile belirlenen VA ve VÇ'nin CA tahmininde kullanımı değerlendirildiğinde; VA kullanılarak yapılan CA tahmin gücünün yüksek, VÇ kullanılarak yapılan CA tahmin gücünün ise düşük olduğu söylenebilir.

Araştırma sonuçları değerlendirildiğinde genel olarak görüntü alma aygıtı olarak video kameranın kullanıldığı SSV, SNV ve LPV metotlarının her iki türe ilişkin vücut ölçülerinin belirlenmesinde görüntü alma aygıtı olarak dijital fotoğraf makinesinin kullanıldığı SSF, SNF ve LPF metotlarına göre tahmin gücünün yüksek olduğu gözlenmiştir.

Çalışmada, evcil ve yarı evcil hayvanların vücut özelliklerinin (morfolojik tanımlama) belirlenmesinde GİM'nin KM yerine kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Özellikle görüntü işleme aygıtı olarak video kameranın kullanıldığı metotlarla elde edilen sonuçların daha sapmasız olduğu belirlenmiştir. Bu konuda daha sonra yapılacak yapılacak çalışmalarda özellikle GİM'ndan video kameranın kullanıldığı SSV, SNV ve LPV metotlarının rahatlıkla kullanılabileceğini söylenebilir. Ancak bu tür çalışmalarda tercih edilecek video kameranın yüksek çözünürlükte görüntü alımına olanak sağlayacak aygıtların tercih edilmesi gerekmektedir.

Referans kaynağı olarak kullanılacak materyal veya noktaların kamera açısına uygun pozisyonda (uygun açı ve paralellik) ve sabit olması sağlanmalıdır.

GİM kullanılarak CA tahmini yapılacak çalışmalarda farklı tür, ırk, sürü veya popülasyonlar için farklı regresyon denklemlerinin belirlenmesi gerekmektedir.

Gelişen teknoloji ve özellikle bilgisayar teknolojilerinin hayvancılık alanında da kullanılması ile birlikte hayvan ıslahında sağlanacak ilerlemenin hızına önemli ölçüde katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu nedenle benzer çalışmaların daha da artarak yapılmasının faydalı olacağı söylenebilir.

6. KAYNAKLAR

- Anonim 2004. Yerli Hayvan Irk ve Hatlarının Tescili Hakkında Tebliğ. 25668 Sayılı Resmi Gazete ve 2004/39 no'lu tebliğ. Ek-4 ve Ek-6, <http://www.rega.basbakanlik.gov.tr> (Erişim Tarihi 08.04.2011)
- Aktan S (2004). Sayısal Görüntü Analizinin (Digital Image Analysis) Hayvancılıkta Kullanım Olanakları ve Metodolojisi. 4. Ulusal Zootečni Bilim Kongresi, 01-03 Eylül, S.D. Üniversitesi, http://4uzbk.sdu.edu.tr/4UZBK/HYB/4UZBK_025.pdf (Erişim Tarihi: 10 Nisan 2011) p:160-165. Isparta.
- Aktan S (2004a). Determining storage related egg quality changes via digital image analysis. South African Journal of Animal Science, 34 (2): 70-74.
- Aktan S (2004b). Bıldırcın yumurtalarında bazı iç ve dış kalite özellikleri ile aralarındaki ilişkilerin Sayısal Görüntü Analizi ile belirlenmesi. Hayvansal Üretim (Journal of Animal Production), 45(1): 7-13.
- Aktan S (2004c). Sayısal Görüntü Analizi ile etlik piliçlerde bazı karkas özelliklerinin belirlenmesi. Hayvansal Üretim (Journal of Animal Production), 45(1): 14-18.
- Aktan S (2005). Sayısal Görüntü Analizi Yardımıyla Taze ve Depolanmış Yumurtalarda Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü, Tavukçuluk Araştırma Dergisi, 6(1):17-20.
- Albrecht E, Wegner J, Ender KA (1996) New technique for objective evaluation of marbling in beef. Fleischwirtschaft, v(4):11-16.
- ANSI (2000). American National Standards Institute, American National Standard for the Safe Use of Lasers (Z136.1),(NY10036) New York.
- Balestra FG, Negretti P, Tonielli R (1994). Analisi dimmagine nella valutazione morfologica della bovina da latte. 48th S.I.S.Vet. Congr. P:1561-1565.
- Basset O, Buguet B, Abouelkaram S, Delachartre P, Culioli J (2000). Application of texture image analysis fort classification of bovine meet. Food Chemistry, 69:437-445.
- Beddow TA, Ross LG, Marchant JA (1996). Predicting salmon biomass remotely using a digital stereo imaging technique. Aquaculture, 146:(3-4)189-203.
- Bergeron P (2007). Parallel lasers for remote measurements of morphological traits. J Wildlife Manage, 71:289-292
- Bewley JM, Peacock AM, Lewis O, Boyce RE, Roberts DJ, Coffey MP, Kenyon SJ, Schutz MM (2008). Potential for estimation of body condition scores in dairy cattle from digital images. Journal of Dairy Science, 91:3439-3453
- Bianconi G, Negretti P (1999). Analisi di immagine evaluazione morfologica lineare. Bianco Nero, 2:30-32.
- Borggard C, Madsen NT, Thodberg HH (1996). In line image analysis in the slaughter industry, illustrated by beef carcass classification. Meat Science, 43:151-163.

- Bozkurt Y, Aktan S, Ozkaya S (2007). Body weight prediction using Digital Image Analysis for slaughtered beef cattle. *J. Appl. Anim. Res.*, 32: 195-198
- Bozkurt Y, Aktan S, Ozkaya S (2008). Digital Image Analysis to predict carcass weight and some carcass characteristics of beef cattle. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*, V3-I3:129-137.
- Bozkurt Y, Ozkaya S, Kilic B (2009). Comparison of two different methods to predict meat quality and prediction possibility using digital image analyses. *J. Kafkas Univ. Vet. Fac.*, 15(4):485-489.
- Brandl N, Jorgensen E (1996). Determination of live weight of pigs from measurements using image analysis. *Computers and Electronics in Agriculture*, (15)1:57-72.
- Broring N, Wilton JW, Colucci PE (2003). Body condition score and its relationship to ultrasound backfat measurements in beef cows. *Canadian Journal of Animal Science*. 83:593–596.
- Burke J, Nuthall P, McKinnon A (2004). An Analysis of the Feasibility Of Using Image Processing To Estimate the Live Weight of Sheep. Farm and Horticultural Management Group Applied Management and Computing Division Lincoln University (ISSN1174-8796)
- Cannell RC, Tatum JD, Belk KE, Wise JW, Clayton RP, Smith GC (1999). Dual Component video image analysis system (VIASCAN) as a predictor of beef carcass red meat yield percentage and for augmenting application of USDA yield grades. *Journal of Animal Science*, 77:2942-2950
- Cannell RC, Belk KE, Tatum JD, Wise JW, Chapman PL, Scanga JA, Smith GC (2002). Online evaluation of 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.
- Core S, Miller S, Kelly M (2008). Development of the laser remote caliper as a method to estimate surface area and body weight in beef cattle. *Studies by Undergraduate Researchers at Guelph*. V1, N2:57-72.
- Cross HR, Gilliland DA, Durland PR, Seideman S (1983). Beef carcass evaluation by use of a video image analysis system. *Journal of Animal Science*, V7:908-917.
- Diekman L (1991). Exterieurbewertung starker vereinheitlichen. *Der Tierzüchter* 43(8):338-339
- Dingwell RT, Wallace MM, McLaren CJ, Leslie CF, Leslie KE (2006). An evaluation of two indirect methods of estimating body weight in Holstein calves and heifers. *Journal of Dairy Science*, 89:3992–3998
- Doeschl AB, Whittemore CT, Green DM, Fisher AV, Schofield CP (2003). Use of visual image analysis for the description of pig growth in size and shape. *Proceedings of the British Society of Animal Science*, Abst. p.21.
- Doeschl AB, Whittemore CT, Knap PW, Schofield CP (2004). Use of visual image analysis for the description of pig body composition. *Animal Science*, 79: 415-427.

- Doğaroğlu OK (2006). Kasaplık Sığırlarda Canlı Ağırlık Ve Çeşitli Vücut Ölçülerinin Tahmininde Görüntü İşleme Teknolojisi. Yüksek Lisans Tezi. Trakya Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Edirne.
- Durban JW, Parsons KM (2006). Laser-metrics of free-ranging killer whales. *Marine Mammal Science*, 22:735-743.
- Düzgüneş O, Kesici T, Gürbüz F (1993). İstatistik Metotlar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1291, Ders Kitabı: 369-II. Baskı, s:218, Ankara.
- Ferguson JD, Azzaro G, Licitra G (2006). Body condition assessment using digital images. *Journal of Dairy Science*, 89:3833-3841.
- Grashorn MA, Komender P (1991). Breast muscle weight estimated by real-time ultrasonic scanner. *Misset World Poultry*, 7(6):40-41.
- Halachmi I, Polak P, Roberts DJ, Klopčic M (2008). Cow Body Shape and automation of Condition Scoring. American Dairy Science Association, *Journal of Dairy Science*, 91:4444-4451.
- Hyslop JJ, Ross DW, Schofield CP, Navajas E, Roehe R, Simm G (2008). An assessment of the potential for live animal digital image analysis to predict the slaughter liveweights of finished beef cattle. *Proceedings of BSAS. Society's Annual Conference in Scarborough*, p:50, 31 March-2 April, Scarborough.
- Horacio M, Velasco G, Aligué FJL, Orellana CJG, Macías MM, Sotoca MIA (1999). Application of ANN Techniques to Automated Identification of Bovine Livestock, *Engineering Applications of Bio-Inspired Artificial Neural Networks Lecture Notes in Computer Science*, DOI:10.1007/BFb0100509, V.1607/1999, 422-431.
- IEC (1998). International Electrotechnical Commission, Radiation Safety of Laser Products, Equipment Classification, Requirements and User's Guide, Publ. 60825-1.1, Geneva-Switzerland.
- Irie M, Izumo A, Mohri S (1996). Rapid method for determining waterholding capacity in meat using video image analysis and simple formulae. *Meat Science*, v.42:95-102.
- İlaslan M, Karabulut A, Aşkın Y, İzgi AN (1983). Yerli mandalarda vücut yapısı döl ve süt verimi üzerine araştırmalar. *Afyon Zırai Araştırma İstasyonu Yayın No:14*, Afyon.
- İzgi AN, Asker R (1988). Çeşitli çevre şartlarının mandaların doğum ağırlığı üzerine etkisi. *Mandacılık Araş. Enst. Yayın No:18* Afyon.
- Karnuah AB, Moriya K, Sasaki Y (1994). Extracting information from beef carcass cross section by computer image analysis and their relationship to muscle weight. *Bioimages*, 2:125-131.
- Karnuah AB, Moriya K, Mitani K, Yamazaki T, Sasaki Y (1996). Estimation of carcass composition by computer image analysis in the cross sections of crossbred steers. *Can. Journal of Animal Science*, 76:497-506.
- Karnuah AB, Moriya K, Sasaki Y (1999). Extraction of computer image analysis information by desk top computer from beef carcass cross sections. *Asian-Australian Journal of Animal Science*, 12:1171-1176.

- Karnuah AB, Moriya K, Nakanishi N, Nade T, Mitsuhashi T, Sasaki Y (2001). Computer image analysis for prediction of carcass composition from cross sections of Japanese Black Steers. *Journal of Animal Science*, 79:2851-2856.
- Kmet J, Sakowski T, Huba J, Peskovicova D, Chrenek J, Polak P (2000). Application of video image analysis in the slaughter value estimation of live Simmental bulls. *Archiv fur Tierzucht*. v43(4):411-416.
- Kök S (1991). Keşan, İpsala ve Enez yöresi Boz Step Sığırı Yetiştiriciliği Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. Trakya Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Edirne.
- Kök S (1996). Marmara ve Karadeniz Bölgesinin Çeşitli İllerindeki manda Populasyonlarının Kimi Morfolojik ve genetik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Doktora Tezi. Trakya Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Edirne.
- Kuchida K, Yamagishi T, Takeda H, Yamaki K (1995). Live Body Volume and Density Measuring Method for Estimation of Carcass Traits in Japanese Black Steers by Computer Image Analysis. *Animal Science and Technology*, V66, N:1.
- Kuchida K, Hamaya S, Saito Y, Suzuki M, Miyoshi S (1996). Development of a body dimension measurement method for dairy cattle by computer image analysis with video camera. *Ann. Sci. and Tech.*, 67:878-881.
- Kuchida K, Suzuki K, Yamaki K, Shinora H, Yamagishi T (2000). Prediction of crude fat content of longissimus muscle of beef using the ratio of fat area calculated from computer image analysis. *Animal Science Tech.*, 62: 477-479.
- Faucitano L, Huff P, Teuscher F, Garipey C, Wegner J (2005). Application of computer image analysis to measure pork marbling characteristics *Meat Science*, 13(69):537-543
- Lambe NR, Schofield CP, Navajas EA, Roehe R, Bünger L (2008). Video image analysis of live lambs to predict live weight, carcass composition and meat quality. *Proceedings of BSAS. Society's Annual Conference in Scarborough*, p:48, 31 March-2 April, Scarborough
- Leotta R, Negretti P, Bianconi G, Gatta D (1996). Applicazione dell'analisi d'immagine computerizzata per il rilevamento dei parametri morfologici della bovina da latte. *Annali della Facoltà di Medicina Veterinaria di Pisa*, 49:95-101.
- Lines JA, Tillet RD, Ross LG, Chan D, Hockaday S, McFarlane NJB (2001). An automatic image-based system for estimating the mass of free-swimming fish. *Computers and Electronics in Agriculture*, 3(1):151-168.
- Maroti-Agóts A, Bodò I, Jávorka L, Gera I (2005). Comparison of body measurements of Hungarian Grey and Maremman cattle breed. 2005 World Congress of Italian Beef Cattle Breeds, abst. Gubbio-Italy
- McFarlane NJB, Tillet RD (1997). Fitting 3D point distribution models of fish to stereo images. *Silsoe Research Institute notes*. Silsoe-UK.
- Minagawa H (1994). Surface area, volume and projected area of Japanese shorthorn cattle measured by stereo photogrammetry using non-metric cameras. *J. Agr. Met. Tokyo*, 50:1, 17-22.

- Minagawa H, Ichikawa T (1994). Determining the weight of pigs with image analysis. American Society of Agricultural Engineers. Transactions of the ASAE, 37(3):1011-1015.
- Minagawa H, Murakami T (2001). A hands-off method to estimate pig weight by light projection and image analysis. Proc. 6th International Symp. ASAE, p:72-79. Louisville-USA.
- Minagawa H, Fujimura T, Ichiyanagi M, Tanaka K (2002). Identification of beef cattle by analyzing images of their muzzle patterns lifted on paper. Asian agricultural information technology and management. Proceedings of the Third Asian Conference for Information Technology in Agriculture, 26-28 October, Beijing-China.
- Monin G (1998) Recent methods for predicting quality of whole meat. Meat Science, v.49:231-243.
- Negretti P (2000) Analisi d'immagine computerizzata per la valutazione morfologica degli animali di interesse zootecnico. Tesi di Dottorato in Produzione e sanità animale nelle aree Tropicali e Subtropicali "*Tropikal ve subtropikal bölgelerde çiftlik hayvanlarının morfolojik değerlendirilmesi için bilgisayarlı görüntü analizi*" Dottora Tezi, Università degli Studi Della Tuscia, Viterbo-Italy.
- Negretti P, Bianconi G, Angelo AD, Gaviraghi A, Noè L (2004). Application of the opto-informatic system to the morpho-weighted evaluation of goats: Preliminary Communication. 39th Simposio Internazionale di Zootecnia "Meat Science and Research" Rome-Italy, p:433-440.
- Negretti P, Bianconi G (2005). Indirect determination of live weight, dead weight, and yield at slaughtering of chianini beef by means of opto-informatic evaluation methods. 4th World It. Beef Cattle Gubbio Italy, 29 Apr.-1 May, 229-234.
- Negretti P, Bianconi G, Finzi A (2007a). Visual Image Analysis to Estimate Morphological and Weight Measurements In Rabbits. World Rabbit Science, ©WRSA-UPV, 15:37-41.
- Negretti P, Bianconi G, Bartocci S, Terramoccia S (2007b). Lateral Trunk Surface as a new parameter to estimate live body weight by Visual Image Analysis. Italian Journal of Animal Science, (Suppl. 2), vol. 6:1223-1225.
- Negretti P, Bianconi G, Bartocci S, Terramoccia S, Verna M (2008a). Determination of live weight and body condition score in lactating Mediterranean buffalo by visual image analysis. Livestock Science, 113:1-7.
- Negretti P, Bianconi G, Bartocci S, Terramoccia S, Noè L (2008b). New morphological and weight measurements by visual image analysis in sheep and goats. New trends for Innovation in the Mediterranean Animal Production, Abstract. 6-8 November 2008, Corte-France.
- Nilipour AH, Butcher CD (1997). Data collection is important in poultry integrations. Misset World Poultry, 13(8): 19-20.
- Önal AR, Özder M (2008). The Effectiveness Of A Visual Image Analysis System For Estimate Body Measurements of Turkgeldi Sheep, New trends for Innovation in the Mediterranean Animal Production, Abstract. 6-8 November 2008, Corte-France.

- Önal AR, Özder M, Sezenler T (2008). Evaluation of different visual image analysis methods to estimate of body measurements in cattle. Identification, breeding, production, health and recording of farm animals. Proceedings of the 36th ICAR Biennial Session held in Niagara Falls, p:215-220, 16-20 June, Niagara-USA.
- Önal AR, Özder M, Köycü E, Sezenler T (2009a). A Visual Image Analysis Method For Estimating Sheep Carcass Traits. 4th Joint Meeting of the Network of Universities and Research Institutions of Animal Science of the South Eastern European Countries, p:432-434, 14-16 May 2009, Stara Zagora-Bulgaria.
- Önal AR, Özder M, Yüksel MA, Soysal D (2009b). Estimating Body Measurements of Anatolian Water Buffalo by Digital Image Analysis. 4th Joint Meeting of the Network of Universities and Research Institutions of Animal Science of the South Eastern European Countries, p:330-333, 14-16 May 2009, Stara Zagora-Bulgaria.
- Özcan M, Özkan AO, Yağcı M (2005). Lazer Cihazlarının İnsan Sağlığı Açısından Değerlendirilmesi ve Zararlı Etkilerinin Giderilmesi. Teknik-Online Dergi. c:4, s:3.
- Özder M, Doğaroglu OK, Tuna YT, Önal AR (2007). Utilizing Possibility of Image Process Technology on The Estimation of Live Weight And Various Body Measurements of Slaughtery Cattles. 3rd Joint Meeting of the Network of Universities and Research Institutions of Animal Science of the South Eastern European Countries, <http://balnimalcon.nku.edu.tr/yunanistan/1/OzderM.2007.pdf> (Erişim Tarihi: 10 Nisan 2001) 10-12 February 2007, Thessaloniki-Greece.
- Özder M, Önal AR (2008). Using of Laser Pointer Referance For Estimates of Body Measurements Of Cattle By Visual Image Process, New trends for Innovation in the Mediterranean Animal Production, Abstract. 6-8 November 2008, Corte-France.
- Özkaya S (2006). Besi Sığırlarında Sayısal Görüntü Analizi İle Canlı Ağırlık ve Karkas Performansının Tahmin Edilmesi Ve Tahmin Modelleri İle Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, S:73, Isparta.
- Özkaya S, Bozkurt Y (2008). The relationship of parameters of body measures and body weight by using digital image analysis in pre-slaughter cattle. Arch. Tierz. Dummerstorf, 51(2):120-128.
- Özkütük K, Şekerden Ö (1993). Büyükbaş Hayvan Yetiştirme. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Ders Kitabı No:122-s:33. Çukurova Üniversitesi Basımevi, Adana.
- Pastorelli G, Musella M, Zaninelli M, Tangorra F, Corino C (2006). Static spatial requirements of growing-finishing and heavy pigs. Livestock Science, 105:260-264.
- Polak P, Sakowski T, Blanco REN, Huba J, Krupa E, Tomka J, Peskovicova D, Oravcova M, Strapak P (2007). Use of computer image analysis for in vivo estimates of the carcass quality of bulls. Czech Journal of Animal Science, v:52, 12:430-436.
- Rius Vilarrasa E, Bunger L, Brotherstone S, Matthews KR, Haresign W, Davies M, Roehe R (2008). Genetic parameters of carcass joint weights estimated from Video Image Analysis measurements. Proceedings of BSAS. Society's Annual Conference in Scarborough, p:20,31 March-2 April, Scarborough.
- Rothman JM, Chapman CA, Twinomugisha D, Wasserman MD, Lambert JE, Goldberg TL (2008). Measuring physical traits of primates remotely: The use of parallel lasers. American Journal of Primatology, 70(12):1191-1195

- Sakowski T, Cytowski J (1996). Video image analysis was employed to evaluate carcass composition of live cattle. *Stocarstvo*, (50):205-208.
- Schofield CP (1990). Evaluation of image analysis as a means of estimating the weight of pigs. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 47:287-296.
- Schwager-Suter R, Stricker C, Erdin D, Künzi N (2000). Relationship between body condition scores and ultrasound measurements of subcutaneous fat and m. longissimus dorsi in dairy cows differing in size and type. *Animal Science*, 71:465-470.
- Song X, Leroy T, Vranken E, Maertens W, Sonck B, Berckmans D (2008). Automatic detection of lameness in dairy cattle-vision-based trackway analysis in cow's locomotion. *Computers and Electronics in Agriculture*. v64:39-44.
- Soysal Mİ, Kök S (1997). Bazı Vücut Ölçülerine göre Çeşitli Ergin Manda Populasyonları Arası Genetik Uzaklıkların Tesbiti. *Trakya Bölgesi II. Hayvancılık Sempozyumu*. 9-10 Ocak, s:103-109, Tekirdağ.
- Stajanko D (2008). Estimation of bull live weight through thermographically measured body dimensions. *Computers And Electronics In Agriculture*, v(61-2):233-240.
- Stajanko D, Brus M, Hočevan M (2008). Estimation of bull live weight through thermographically measured body dimensions. *Computers and Electronics in Agriculture*, v61(2):233-240.
- Stanford K, Jones SDM, Price MA (1998). Methods of predicting lamb carcass composition: A review. *Small Ruminant Research*, 29:241-254.
- Şekerden Ö, Tapkı İ (2003). Hatay İli Anadolu Mandalarının Köy Şartlarında Büyüme Özellikleri. *A.Ü.Ziraat Fakültesi Dergisi*, c34(1):51-55.
- Teira GA, Tinois E, Lotufo RA, Felicio PE (2003). Digital image analysis to predict weight and yields of boneless subprimal beef cuts. *Scienta Agricola* 60(2):403-408.
- Tözsér J, Sutta J, Bedö S (2000). The evaluation of video pictures for measurements of cattle. *Allatteny Takarm.* 49:385–392.
- Uslu NT (1970). Afyon Bölgesi mandalarının çeşitli özellikleri ve köy şartlarında süt verimleri üzerinde mukayeseli araştırmalar. (Doktora Tezi) Birlik Matbaası, Bornova-İZMİR
- Velasco HMG, Aligue FJL, Orellana CJG, Macias MM, Sotoca MIA (1999). Application of ANN techniques to automated identification of bovine livestock. *Engineering Applications of Bio-Inspired Artificial Neural Networks, V:II, Lect. Notes In Computer Science*, v1607:422-431.
- White RP, Schofield CP, Green DM, Parson DJ, Whittemore CT (2004). The effectiveness of a visual image analysis (VIA) system for monitoring the performance of growing/finishing pigs. *Animal Science*, 78:409-418.
- Whittemore CT, Schofield CP (2000). A case for size and shape scaling for understanding nutrient use inbreeding sows and growing pigs. *Livestock Production Science*, 65:203-208.

Zehender G, Cordella LP, Chianese A, Ferrara L, Del Pozzo A, Barbera S, Bosticco A, Negretti P, Bianconi G, Balestra GF, Tonielli R (1996). Image analysis in morphological animal evaluation: a group for the development of new techniques in zoometry. *AGRI* 20:71-79.

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans ve Doktora öğrenimim süresince bilgi ve birikimleri ile yetişmemde desteğini her zaman gördüğüm ve tezimin tüm aşamalarında yardım ve katkılarından dolayı değerli hocam Prof. Dr. Muhittin ÖZDER'e,

Tez izleme komitesinde yer alan ve tezin tüm aşamalarında yaptıkları katkılardan dolayı Prof. Dr. Osman ŞİMŞEK ve Yrd. Doç. Dr. Ertan KÖYÜ'ye,

Tez savunma jürisinde yer alan ve yaptıkları katkılardan dolayı Prof. Dr. Yusuf VANLI, Prof. Dr. Gürsel DELLAL ve Prof. Dr. Selçuk ALBUT'a,

Tezin tüm aşamalarında yardım, katkı ve gösterdiği sabırdan dolayı Yrd. Doç. Dr. Yahya Tuncay TUNA'ya,

Yrd. Doç. Dr. Levent COŞKUNTUNA başta olmak üzere bölümümüzün tüm öğretim üyeleri ve çalışma arkadaşlarıma,

Denemenin gerçekleştirilmesi, sürdürülmesi ve tez içerisinde Şekil 3.1 ve 3.2'de kullanılan görüntülerin temininde yaptıkları yardım ve katkılardan dolayı; Tarım Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Bandırma Hayvancılık Araştırma Enstitüsünde görev yapan, Zir. Yük. Müh. Tamer SEZENLER, Zir. Yük. Müh. Deniz SOYSAL, Zir. Yük. Müh. M. Akif YÜKSEL, Zir. Yük. Müh. Orhan KARADAĞ ve Vet. Hek. Yalçın YAMAN'a,

Yaptığı her türlü yardımlardan dolayı değerli arkadaşım Arş. Gör. Serdar GENÇ'e,

Tüm aşamalarda yanımda olan ve gösterdiği sabırdan dolayı eşim Zeynep ÖNAL ve aileme,

En içten teşekkürlerimi sunarım.

Ahmet Refik ÖNAL

ÖZGEÇMİŞ

1976 yılında Mazıdağı'nda doğdu. İlköğrenimini Mazıdağı'nda, Orta öğrenimimi Gebze STFA Anadolu Teknik Lisesi Makine Bölümü'nde tamamladı.

2002 yılında Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü'nden mezun oldu. Aynı yıl Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni A.B.D.'nda Yüksek Lisans öğrenimine başladı ve 2005 yılında mezun oldu.

Askerlik hizmetini, 2003 yılında Yüksek Lisans öğrenimine bir yarıyıl ara vererek Artvin'de kısa dönem olarak yaptı.

2005 yılında Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde Zootečni A.B.D.'nda Doktora öğrenimine başladı. Aynı yıl Polonya - Varşova Ziraat Üniversitesinde Doktora derslerini almak üzere bir yarıyıl öğrenim gördü.

2006 yılında Namık Kemal Üniversitesi kurulması ile birlikte Doktora öğrenimine Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni A.B.D.'nda devam etti.

Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde 2004 yılında başladığı Araştırma Görevlisi görevine 2006-2011 yılları arasında Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsünde devam etti.

2009 yılında evlendi.

2011 yılında NKÜ Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Hayvan Yetiştirme ve Islahı A.B.D'na Araştırma Görevlisi olarak atandı.