

**Atıf İçin:** Şahin, O., Bayram, Ö. B. ve Soysal, M. İ. (2023). Anadolu Mandalarında Vücut Kondisyonu Değerlendirme Standardının Oluşturulması. *İğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 13(4), 3075-3088.

**To Cite:** Şahin, O., Bayram, Ö. B. & Soysal, M. İ. (2023). Establishment of Body Condition Scoring Standard in Anatolian Water Buffaloes. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 13(4), 3075-3088.

### Anadolu Mandalarında Vücut Kondisyonu Değerlendirme Standardının Oluşturulması

Onur ŞAHİN<sup>1\*</sup>, Önder Bayram ÇOBAN<sup>1</sup>, Mehmet İhsan Soysal<sup>2</sup>

#### **Öne Çıkanlar:**

- Vücut Kondisyonu
- Manda
- Standart

#### **Anahtar Kelimeler:**

- Anadolu mandası
- Vücut kondisyonu
- Standart
- Zayıf
- Obez

#### **ÖZET:**

Bu çalışma, sığırlarda yaygın şekilde kullanılan değerlendirme yöntemini Anadolu mandasına uyarlanmak suretiyle mandalar için kullanılabilir bir değerlendirme sisteminin oluşturulması ve vücut kondisyonu açısından mevcut durumun belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışmanın materyalini 128 işletme ve bu işletmelerde yetiştirilen 614 baş manda ineği oluşturmuştur. Verilerin hazırlanması amacıyla Microsoft Excel programı, istatistiki değerlendirilme için SPSS 20.0 sürümünden faydalanılmıştır. Vücut kondisyonu değerlendirmesi sonucunda manda ineklerinin omurga (O), kaburga (K), kısa kemikler (KK), leğen kemiği (LK), but bölgesi (BB), oturak yumrusu (OY), kuyruk sokumu (KS), uyluk (U) kondisyonları ve genel vücut kondisyonu sırasıyla, 6.12 puan, 5.73 puan, 5.10 puan, 5.65 puan, 5.69 puan, 5.25 puan, 4.92 puan, 5.10 puan ve 5.51 puan olarak tespit edilmiştir. Genel vücut kondisyonu (GVK) ile O, K, KK, LK, BB, OY, KS ve U özellikleri arasında pozitif yönlü, yüksek ve önemli ( $p<0.01$ ) bir ilişki tespit edilmiştir. Bu sonuç, farklı vücut kısımlarına ait vücut kondisyonundan hareketle genel vücut kondisyonunun tahmin edilmesindeki isabeti doğrulamaktadır. Anadolu mandalarında vücut kondisyonuna ait yeterli veri toplanması sonrasında verim, sürü ömrü, besleme özellikleri ile olan fenotipik ve genotipik ilişkileri ortaya çıkaracak daha detaylı araştırmaların yapılması tavsiye edilmektedir.

### Establishment of Body Condition Scoring Standard in Anatolian Water Buffaloes

#### **Highlights:**

- Body condition
- Water Buffalo
- Standard

#### **Keywords:**

- Anatolian water buffalo
- Body condition
- Standard
- Weak
- Obese

#### **ABSTRACT:**

This study was carried out in order to establish a usable evaluation system for buffaloes and to determine the current situation in terms of body condition by adapting the widely used evaluation method in cattle to Anatolian water buffalo. The study material consisted of 128 farms and 614 buffalo cows reared in these farms. Microsoft Excel program was used to prepare the data, and SPSS 20.0 version was used for statistical evaluation. As a result of body condition evaluation, buffalo cows' spine (O), rib (F), short bones (KK), pelvis (LK), rump (BB), pine bone (OY), tail bone (KS), thigh (U) Conditions and general body condition were determined as 6.12 points, 5.73 points, 5.10 points, 5.65 points, 5.69 points, 5.25 points, 4.92 points, 5.10 points and 5.51 points, respectively. A positive, high and significant ( $p<0.01$ ) relationship was determined between general body condition (GVK) and O, F, KK, LK, BB, OY, KS and U characteristics. This result confirms the accuracy in estimating the overall body condition from the body condition of different body parts. It is recommended to carry out more detailed studies that will reveal the phenotypic and genotypic relationships with yield, herd life, and feeding characteristics after sufficient data on body condition of Anatolian buffaloes are collected.

<sup>1</sup> Onur ŞAHİN ([Orcid ID: 0000-0002-3801-3881](https://orcid.org/0000-0002-3801-3881)), Önder Bayram ÇOBAN ([Orcid ID: 0000-0002-5179-8687](https://orcid.org/0000-0002-5179-8687)), Muş Alparslan Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Hayvansal Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Muş, Türkiye

<sup>2</sup> Mehmet İhsan SOYSAL ([Orcid ID: 0000-0002-9992-8102](https://orcid.org/0000-0002-9992-8102)), Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Tekirdağ, Türkiye

\*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Onur ŞAHİN, e-mail: o.sahin@alparslan.edu.tr

**Etik Kurul Onayı / Ethics Committee Approval:** Mandalar üzerinde yürütülen sınıflandırma çalışması için Muş İl Tarım ve Orman Müdürlüğünden proje bazlı izin alınmış olup, hayvan refahını kısıtlayan ve deneme öngören herhangi bir uygulama olmaması nedeniyle Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurul izni alınmamıştır.

## GİRİŞ

Vücut kondisyonu, mandanın semirme derecesini tahmin etmek için kullanılan hızlı ve ucuz bir yöntemdir (Drame ve ark. 1999; Buckley ve ark. 2003). Vücut kondisyonu değerlendirme, sürülerin besleme programının durumunu değerlendirmek, özellikle süt veren ineklerin ketozis, zayıf inek sendromu, yağlı inek sendromu gibi problemlerini zamanında tanımlamaya yardımcı olmaktan da ötesinde ineğin gelecekteki sağlık, üretim ve üreme performanslarını tahmin etmede ve ineğin yağ rezervlerini yönetmede önemli bir ölçüttür (Buckley ve ark. 2003; Bittante ve ark. 2004).

Bir inekte vücut kondisyonu laktasyonun her evresinde farklılık gösterir. Özellikle yağ rezervleri erken laktasyon döneminde stres altındaki ve iştahsız ineğin enerji ihtiyacını takviye etmede kullanılmaktadır. Manda ineğinin malaklama döneminde vücut kondisyonunun zayıf olması süt veriminde düşmenin yanı sıra döl tutma problemlerini beraberinde getirmektedir. Diğer taraftan bu döneme aşırı yağlı olarak giren ineklerde zor doğum ve metabolik sorunlar daha fazla yaşanmaktadır (Şahin, 2011).

Vücut yağ rezervlerinin tahmin edilebilmesi için hayvanın durumunun görsel ve dokunmak suretiyle değerlendirilmesi gerekmektedir. Son 30 yıl içerisinde çiftlik hayvanlarının vücut kondisyonlarının değerlendirilmesi amacıyla vücut üzerinde anatomik olarak belirli noktaların sayısal olarak derecelendirilmektedir. Bu sistemlerde, koyunda 0-5 skalası, sığırdada 0,25 hassasiyetli 1-5 skalası kullanılmaktadır (Edmonson ve ark. 1989).

Vücut yağ rezervinin doğru tahmin edilebilmesi için vücudun farklı kısımlarındaki rezervlerin değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu amaçla ineğin omurga, kaburgalar, kısa kemikler, leğen kemiği, but bölgesi, oturak yumrusu, kuyruk sokumu ve kalça bölgesi 1-9 puan (Kanada sistemi 1-5 puan) arasında değişen bir skala üzerinden değerlendirilir. Her bir vücut kısmı için elde edilen değerlendirme sonuçları toplanarak sekize bölünmek suretiyle ineğin vücudunun geneli için bir vücut kondisyonu puanı hesaplanmaktadır (Anonim, 2021).

Daha önceki yıllarda manda da vücut kondisyonu değerlendirme konusunda yapılan çalışmalar Çizelge 1’de verilmiştir.

**Çizelge 1.** Mandalarda vücut kondisyonu değerlendirme konusunda yapılan çalışmalar

Araştırmacı	İrk	VKP (1-9)	VKP (1-5)
Alapati ve ark., 2010	Murrah		3.29
Lubis and Fletcher, 2012	Swamp mandası		2.90
Tariq ve ark., 2012	Nili-Ravi		3.80
Mirza ve ark., 2013	Nili-Ravi.	4.92	
Arote ve Siddiqui, 2020	Murrah (Erken Laktasyon 0-90 gün)		2.93
Arote ve Siddiqui, 2020	Murrah (Orta Laktasyon 91-180 gün)		2.95
Arote ve Siddiqui, 2020	Murrah (Geç Laktasyon >180 gün)		3.48
Thelma ve ark. 2021	Murrah		3.97



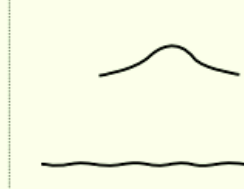
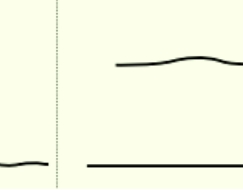



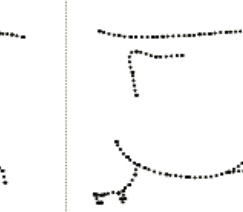
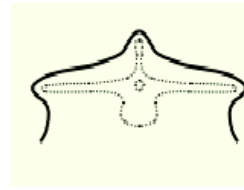
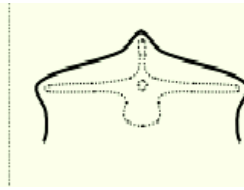
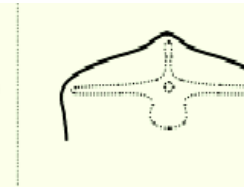
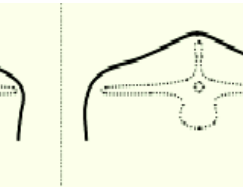
Bu çalışmada, sığırlarda güncel ve yaygın kullanılan vücut kondisyonu değerlendirme yönteminin Anadolu mandasına uyarlanmak suretiyle mandalar için kullanılabilir bir değerlendirme sisteminin geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

Anadolu mandalarında vücut kondisyonu ile ilgili yeterli veri altyapısının oluşturulması, vücut kondisyonunun süt miktarı, sütün kimyasal kompozisyonu, döl verimi ve karkas verimi üzerine etkilerini ve ilişkilerini ortaya koyacak çalışmalara temel olması beklenmektedir. Bunun yanı sıra vücut kondisyonu puanlama sistemi, manda yetiştiricilerine besleme programlarının değerlendirilmesi ve planlamasına imkan sağlayacaktır. Ayrıca makine öğrenmesi teknolojilerine dayalı görüntü işleme ve değerlendirme sisteminin oluşturulmasına katkı sağlanması hedeflenmiştir.

## MATERYAL VE METOT

Çalışmanın materyalini, Bitlis ilinde manda yetiştiriciliği yapan 122 aile işletmesi ve bu işletmelerde yetiştirilen 614 baş manda ineği oluşturmuştur.

Vücut yağ rezervinin doğru tahmin edilebilmesi için vücudun farklı kısımlarındaki rezervlerin değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu amaçla ineğin omurga, kaburgalar, kısa kemikler, leğen kemiği, but bölgesi, oturak yumrusu, kuyruk sokumu ve kalça bölgesi 1-9 puan (Kanada sistemi 1-5 puan) arasında değişen bir skala üzerinden değerlendirilir. Her bir vücut kısmı için elde edilen değerlendirme sonuçları toplanarak sekize bölünmek suretiyle ineğin vücudunun geneli için bir vücut kondisyonu puanı hesaplanmaktadır (Anonim, 2021).







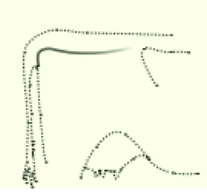
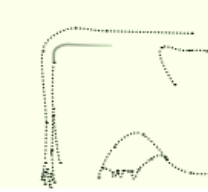




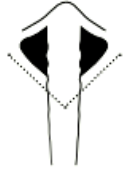
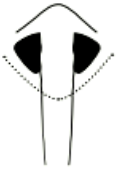
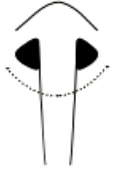

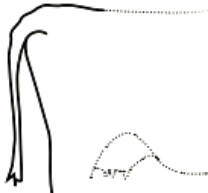
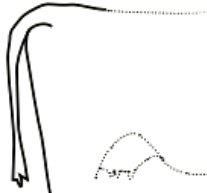
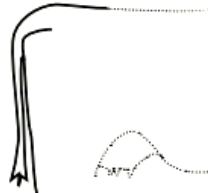
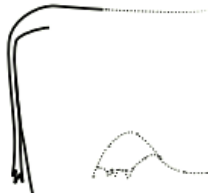
Vücut Bölümü	3 Puan	4 Puan	5 Puan	6 Puan
<b>Omurga (O)</b>				
<b>Kaburga (K)</b>				
<b>Kısa Kemikler (KK)</b>				

Omurganın kısa kaburgalar hizasında (bel) üzerinde oluşturduğu çıkıntıya bakılır. Hayvanın arkasından, omurga çıkıntılı mı yoksa yuvarlak ve düz mü? Hayvanın yan tarafından, tek tek omurların oluşturduğu çentikler görünüyor mu yoksa sırt sırtı düz mü?

Kaburgalar kolayca görünebilir mi? Kaç tane kaburga görünüyor? Kaburgaların aralarındaki boşlukların durumu nasıl, kaburga kenarları keskin mi? Kuyruğa en yakın olan son kaburga ilk görülendir ve daha kondisyon düştükçe başa doğru daha fazla kaburga görünür.

Kısa kaburgalar kolayca görülebilir mi? Dokunulduğunda hissedilebilir mi? Kaburgaların uçları keskin, pürüzsüz veya yuvarlak mı? Kondisyon düştükçe, kısa kemiklerin uçları daha belirgin ve daha keskin hale gelir. Kısa kaburga skorları Rumenin dolu olmasından etkilenebilir.

Şekil 1. Vücut bölümlerine ait vücut kondisyonu değişimi (Anonim, 2021)

Kategori	3 Puan	4 Puan	5 Puan	6 Puan
<b>Leğen Kemiği (LK)</b>				
	Gözle ve elle muayene edilerek leğen kemiği çıkıntısının ve köşelerinin keskinliği ve dolgunluğu değerlendirilir. Leğen kemikleri köşeli ve keskin mi yoksa düz ve yuvarlak mı? Tepesindeki tacın görünümü ve gamze olup olmadığı			
<b>But Bölgesi (BB)</b>				
	en kemiği, kalça eklemi ve oturak yumrusu arasındaki alandır. Bu alandaki iskeletin belirginliği, alanda rlık veya dolgunluk durumu gözle değerlendirilir.			
<b>Oturak Yumrusu (OY)</b>				
	Oturak yumru kemiklerinin şekli, gamze olup olmadığı, Oturak yumrusu kemikleri köşeli mi? Yuvarlak mı? Kondisyon arttıkça yağ dokusunun etkisiyle köşeler yuvarlak hale gelir.			
<b>Kuyruk Sokumu (KS)</b>				
	Gözle ve elle kontrol edilerek çukurun derinliği iç duvarlarda doku oluşumu veya kuruluk durumu değerlendirilir. İç yüzey "U" veya "V" şekli mi oluşturuyor? Doku oluşumu arttıkça bölge dolar ve yuvarlak bir hal alır. Doku azaldıkça keskin ve köşeli bir durum ortaya çıkar.			
<b>Uyluk (U)</b>				
	Gözle ve elle kontrol edilerek arka bacakların aşağı doğru arka çizgisinin durumu ve yan bölgelerinin dolgun olup olmadığı, çukurluk durumu değerlendirilir. VKP düştükçe arka çizgi iç bükey görünüm alırken, VKP arttıkça, kalça ve diz üstü kısım dolar. Ortalamada düz bir görünüm alırken, yağlı kondisyonda arka çizgi dış bükey hal alır.			

Şekil 1. (Devamı)



Anonim (2021) tarafından geliştirilen vücut kondisyonu değerlendirme sistemi çalışma kapsamındaki manda inekleri üzerinde uygulanmış ve 1-9'a skalası üzerinden puanlanmıştır. Değerlendirme iskelet yapısı ve iskelet üzerindeki mevcut doku miktarı elle ve gözle incelenerek yapılmıştır.

Değerlendirme sistemine dayalı olarak her bir manda ineği üzerinde omurga (O), kaburgalar (K), kısa kemikler (KK), leğen kemiği (LK), but bölgesi (BB), oturak yumrusu (OY), kuyruk sokumu (KS) ve oyluk (OY) olmak üzere 8 özellik üzerinde 1-9 skalası üzerinden değerlendirme yapılmıştır. Bu işlemi müteakip her manda ineği için 8 vücut kısmı için verilen puanlar toplanarak 8'e bölünerek genel vücut kondisyonu puanı hesaplanmıştır. Değerlendirme sonuçları 1-9 puan ve 1-5 puan olmak üzere iki skala üzerinden sunulmuştur.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Sistemin Anadolu mandası inekleri üzerine uyarlanması ile ilgili bilgiler Şekil 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ve 9'da verilmiştir



Şekil 2. Omurga özelliği için vücut kondisyonu değerlendirme sisteminin uyarlanması

1-9 puan skalası üzerinden zayıf vücut kondisyonu olarak değerlendirilen 1 ve 2 puan için bel omurlarına ait diken çıkıntıları arkadan bakıldığında oldukça belirgin ve dik durumdadır. Yandan bakıldığında diken çıkıntıları oldukça belirgin ve diken çıkıntıları arasında derin boşluk göze çarpmaktadır. Zayıf kondisyon kapsamındaki 3 puan için arkadan bakıldığında bel omurları askı şeklinde görünmektedir. Yan taraftan bakıldığında diken çıkıntıları gözle görülmektedir. Diken çıkıntıları arasındaki boşlukların derinliği azalmış olmakla birlikte yağmur oluğu gibi bir görünüm arz etmektedir.

Ortalama vücut kondisyonu olan 4 puan için arkadan yüksek bel omurga çizgisi gözle görülebilmektedir. Yan taraftan bakıldığında bel omurlarına ait diken çıkıntıları, ara boşluklarda hafif doku oluşumu nedeniyle düzensiz bir görünüm arz etmektedir. Yan taraftan bel omurları elle yoklandığında diken çıkıntıları ve ara boşluklar bariz bir şekilde hissedilebilmektedir.

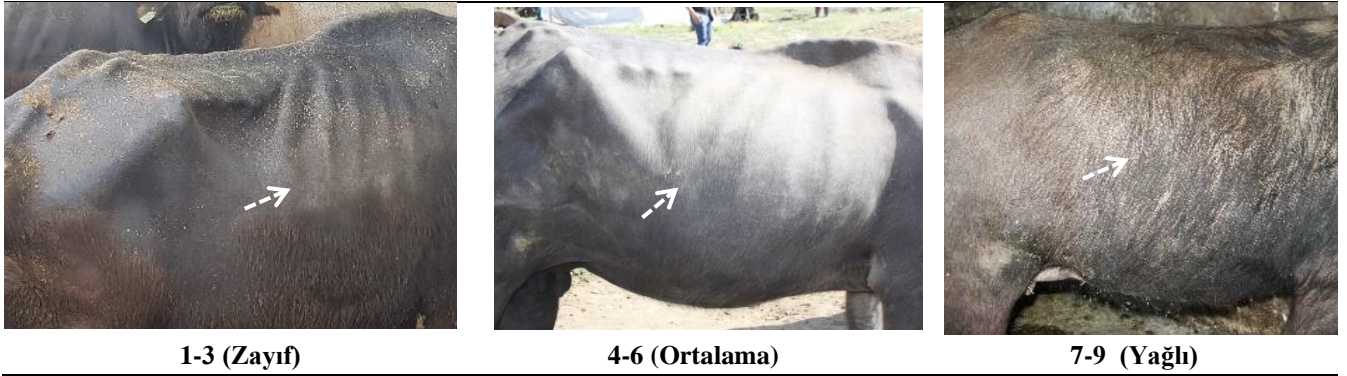
Ortalama vücut kondisyonu kapsamındaki 5 puan için arkadan bakıldığında bel omurları ara boşlukları doku oluşumu ile kapandığı için göze pürüzsüz bir görünüm arz etmektedir. Yan bakıldığında ara tiken çıkıntıları pürüzsüz bir görünüm arz eder. Elle yoklandığında omurga çıkıntıları ve ara boşluklar hafif bir şekilde hissedilebilmektedir.

Ortalama vücut kondisyonu üst sınırı olan 6 puan için arkadan bakıldığında bel omurları üzerinde ve çevresindeki doku oluşumu nedeniyle yumru gibi görünür. Yandan bakıldığında bel omurları düz bir görünüme sahip olmakla birlikte kısa kemikler ile arasının doku birikimi göze çarpar. Omurların üzerine elle sıkı bir şekilde bastırıldığında omurlar ve ara boşluklar çok hafif hissedilebilmektedir.

Yağlı vücut kondisyonu kapsamında yer alan 7 puan için arkadan ve yandan bakıldığında bel omurları doku birikimi nedeniyle düz bir görünüm arz eder. Elle bastırılarak yoklanması halinde omurlar ve aradaki boşluklar hissedilmez. Bel omurları ile kısa kemikler arası doku birikimi nedeniyle düzleşmiş ancak elle yoklandığında doku birikimine rağmen bel omurları ile kısa kemikler bölgesel olarak birbirlerinden ayrılabilir (Şekil 2).

Yağlı vücut kondisyonu olarak değerlendirilen 8 kondisyon puanında bel omurları üzerinde ve kısa kemikler ile arasındaki bölgede yoğun bir doku birikimi göze çarpar. Bel omurları arkadan ve yandan bakıldığında ve elle yoklandığında düz bir durum arz eder. Hatlar tamamen gözden kaybolmuştur. Bel omurları ile kısa kemikler ile arası yağlanmaya bağlı olarak tamamen kapanmış ve düzleşmiştir.

Aşırı yağlı (obez) kondisyon olarak değerlendirilen 9 kondisyon puanında arkadan ve yan taraftan bakıldığında aşırı yağlanmaya bağlı olarak bel omurlarının bulunduğu alan dolgun ve dış bükey bir durum arz etmektedir (Şekil 2).



Şekil 3. Kaburgalar için vücut kondisyonu değerlendirme sisteminin uyarlanması

Zayıf vücut kondisyonu olarak değerlendirilen 1 ve 2 kondisyon puanlarında tüm kaburgalar bariz şekilde çıkıntılı, kenarları keskin ve kaburgalar arasında derin boşluk göze çarpmaktadır. Yandan bakıldığında tüm kaburgalar gözle rahatlıkla görülebilmektedir.

Üç vücut kondisyonu puanında 4 ila 5 kaburga gözle izlenebilmekle birlikte aralarındaki boşluklar göze çarpmakla birlikte kaburgalar arasında boşlukların derinliği azalmıştır.

Dört vücut kondisyonu puanında 2 ila 3 kaburga gözle izlenebilmektedir. Kaburga kenarları keskinlik azalmış, yuvarlak bir hal almıştır. Elle dokunulduğunda kaburga hatları ve ara boşluklar rahatlıkla hissedilebilmektedir.

Beş vücut kondisyonu puanında doku oluşumu nedeniyle kaburga yüzeyinin düzleşmesine bağlı olarak gözle izlenememektedir. Ancak elle dokunulduğunda kaburgalar hatları ve boşluklar halen hafif hissedilebilmektedir.

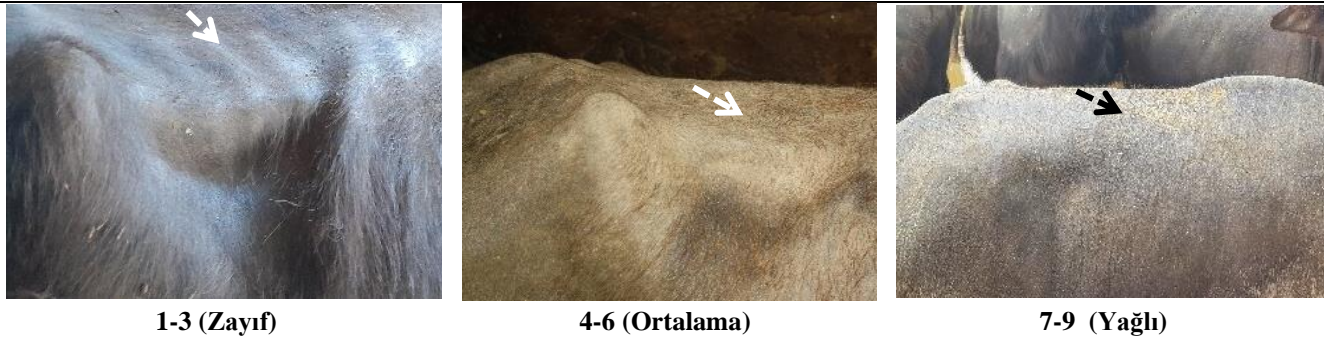
Altı kondisyonu puanında doku birikiminin artmasına bağlı olarak kaburga yüzeyi pürüzsüz bir görünüm arz etmektedir. Ancak elle bastırılarak yoklandığında kaburga hatları ve ara boşluklar hafif hissedilmektedir.

Yedi vücut kondisyonu puanında kaburga yüzeyinde yoğun doku birikimi olması nedeniyle kaburgalar gözle görülememekte ve elle bastırılarak yoklandığında bile kaburgalar hissedilememektedir.

Sekiz vücut kondisyonu puanında kaburga bölgesinin yağlanmanın artmasına bağlı olarak dış bükey bir görünüm aldığı görülmektedir. Dokuz vücut kondisyonu puanında ise kaburgaların üzerindeki deri yüzeyinde yağ dokusu toplanmasına bağlı kıvrımlar göze çarpmaktadır (Şekil 3).

Kısa kemikler özelliği kapsamında 1 ve 2 puanlarında kısa kemiklerin uçları deri altında bariz şekilde çıkıntılı, kenarları keskin ve aralarında derin boşluklar göze çarpmaktadır. Bel omurları ile kısa kemikler arasında 90 dereceye yakın bir açış söz konusudur (Şekil 4).

Üç kondisyon puanında kısa kemiklerin kenarları ve uçları gözle görülmekle birlikte aralarındaki boşlukların derinliği azalmıştır. Elle dokunulduğunda kısa kemiklerin hatları ve ara boşluklar tamamen hissedilebilmektedir. Kısa kemikler ile bel omurları arasındaki hafif bir kavış göze çarpmaktadır (Şekil 4).



Şekil 4. Kısa kemikler için vücut kondisyonu değerlendirme sisteminin uyarlanması

Dört kondisyon puanında kısa kemikler bireysel olarak tek tek gözle görülebilmektedir. Kısa kemiklerin uç kısımlarının hafif doku oluşumuna bağlı olarak yuvarlak bir hal aldığı, aradaki boşlukların da hafif doku birikimine bağlı olarak derinliğin iyice azaldığı görülmektedir. Kısa kemikler ile bel omurları arasındaki kavış azalmıştır.

Beş kondisyon puanında kısa kemikler bireysel olarak ve uç kısımları doku birikimi nedeniyle aralarındaki boşluklar kapanmış, kenarlar ve uç kısım yuvarlak bir şekle kavuşmuştur. Gözle bakıldığında kısa kemikler ve ara boşluklar görünmez ancak elle dokunulduğunda kısa kemikler, aradaki boşluklar ve kısa kemiklerin uç kısımları hissedilebilmektedir. Kısa kemikler ile omurga arası doku artışına bağlı olarak düz bir görünüme sahiptir.

Altı kondisyon puanında kısa kemiklerin yüzeyinde ve uç bölgelerinde yağ dokusunun artmasına bağlı olarak kısa kemikler tamamen gözden kaybolmuştur. Ancak elle bastırılarak muayene edildiğinde kısa kemiklerin hatları ve ara boşluklar hafif şekilde hissedilebilmektedir. Kısa kemikler ile bel omurları arası yağlanmaya bağlı olarak dolgunluk göze çarpmaktadır (Şekil 4).

Yedi kondisyon puanında yağlanmadaki artışa bağlı olarak kısa kemikler görülmemekle birlikte el ile bastırılarak yoklandığında dahi kemikler hissedilmemektedir. Kısa kemikler ve bel omurları hat olarak birbirlerinden gözle ayırt edilememektedir.

Sekiz kondisyon puanında kısa kemiklerin bulunduğu alan belli olmamaktadır. Elle yoklandığında yoğun bir yağ kitlesi izlenimi alınmaktadır. Kısa kemikler ile bel omurlarının bulunduğu alan yağlanmadan dolayı tamamen düz bir görünüm arz etmektedir.



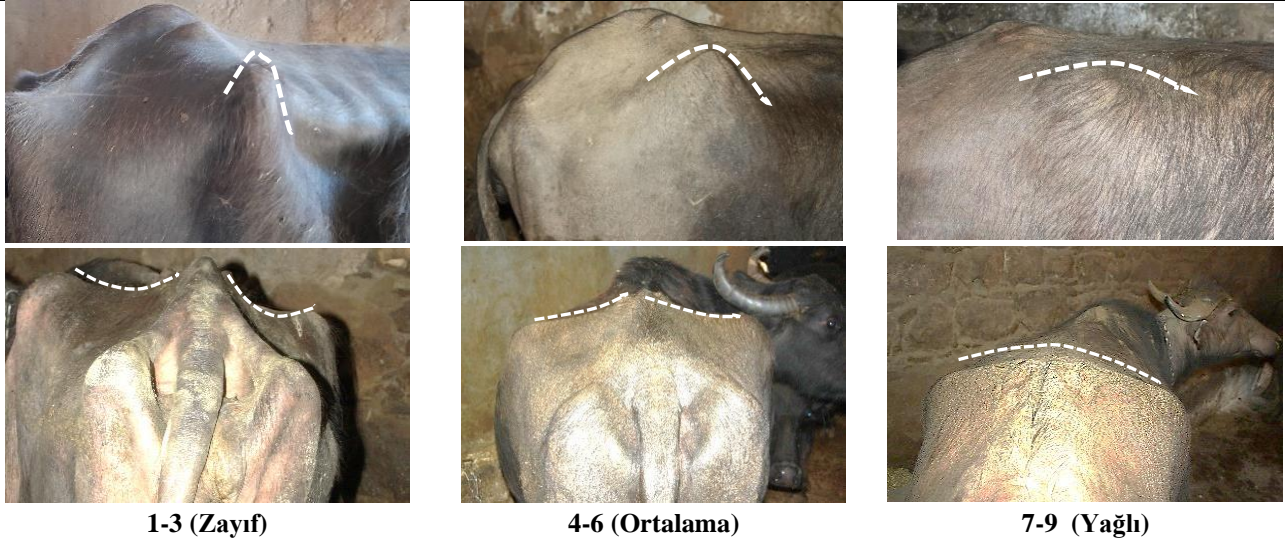
Dokuz kondisyon puanı için kısa kemikler ve bel omurlarının üzeri yoğun yağlanmaya bağlı olarak dış bükey bir görünüm arz etmektedir. Üstten bakıldığında dış bükey ve yandan bakıldığında yuvarlak bir yapı göze çarpmaktadır (Şekil 4).

Leğen kemiği çıkıntısı özelliği için 1 ve 2 kondisyon puanlarında leğen kemiğinin kenar hatları açılı ve keskin durumdadır. Leğen kemiğinin üstünde derin bir çöküntünün yanı sıra ön ve arka kısımda derin gamze çöküntüleri göze çarpmaktadır (Şekil 5).

Üç kondisyon puanında leğen kemiğinin üstündeki çöküntünün yanı sıra ön ve arkadaki gamze çöküntüleri hafif doku birikimine bağlı olarak azalmakla birlikte halen gözle fark edilebilmektedir. Leğen kemiğinin kenarları hafif dokulu olmakla birlikte açı ve keskinlik devam etmektedir.

Dört kondisyon puanında leğen kemiğinin kenarları keskin olmayıp, pürüzsüzdür. Ön ve arkadaki gamzeler kaybolmuş ancak leğen kemiğinin üstünde hafif çöküntü göze çarpmaktadır.

Beş kondisyon puanında leğen kemiğinin hatları yuvarlaklaşmıştır. Leğen kemiğinin üstündeki çöküntünün yanı sıra ön ve arkadaki gamzelerin kaybolduğu görülmektedir. Yandan bakılınca kavisli bir durum göze çarpar. Elle yoklandığında leğen kemiğinin hatları rahatlıkla hissedilmektedir (Şekil 5).



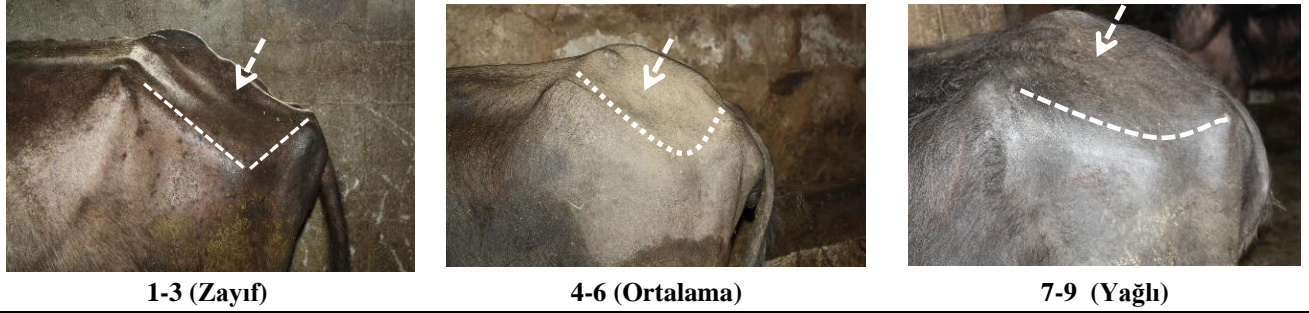
Şekil 5. Leğen Kemiği için vücut kondisyonu değerlendirme sisteminin uyarlanması

Altı kondisyon puanı için yağ dokusu oluşumuna bağlı olarak leğen kemiğinin hatları yuvarlak bir hal almıştır. Leğen kemiğinin üstü düz bir hal almıştır. Elle bastırılarak yoklandığında leğen kemiğinin hatları hafif hissedilebilmektedir.

Yedi kondisyon puanı için yağ dokusunun artmasına bağlı olarak leğen kemiği deri altında sadece şişlikten ibarettir. Elle bastırıldığında dahi leğen kemiğinin hatları hissedilmemektedir (Şekil 5).

Sekiz kondisyon puanında leğen kemiği tamamen gözden kaybolmuştur. Elle yoklandığında yağ dokusu izlenimi alınmaktadır. Leğen kemiğinin üst kısmı ile bel omurları arası tamamen yağlanarak düz bir hal almıştır. Dokuz kondisyon puanında ise yoğun yağlanmaya bağlı olarak leğen kemiğinin olduğu bölgede deri üzerinde kıvrımların yanı sıra arkadan bakıldığında sağ ve sol leğen kemiği arasındaki bölgenin dış bükey bir kavis sergilediği görülmektedir (Şekil 5). Bir ve iki vücut kondisyon puanlarında but bölgesinde leğen kemiği çıkıntısı, kalça eklemi çıkıntısı ve oturak yumrusu çıkıntısı arasında keskin bir V şekli ve but yüzeyinde belirgin çukurluk göze çarpmaktadır. Elle yoklandığında açının hatları ve yüzeydeki çöküntü bariz olarak hissedilmektedir (Şekil 6).





Şekil 6. But bölgesi için vücut kondisyonu değerlendirme sisteminin uyarlanması

Üç vücut kondisyon puanında but bölgesinde çukurluk azalmakla birlikte leğen kemiği çıkıntısı, kalça eklemi çıkıntısı ve oturak yumrusu çıkıntısı arasındaki V şekli halen gözle görülebilmektedir.

Dört kondisyon puanında leğen kemiği çıkıntısı, kalça eklemi çıkıntısı ve oturak yumrusunun etrafı ve uç kısımları dolgunlaşmış yumuşak V şekli göze çarpar. But bölgesindeki çukurluk iyice azalmıştır.

Beş kondisyon puanı için leğen kemiği çıkıntısı, kalça eklemi çıkıntısı ve oturak yumrusu çıkıntısında doku oluşumu nedeniyle aralarında U şekli göze çarpmaktadır. Bu bölge tamamen düz bir hal almıştır.

Altı kondisyon puanında leğen kemiği çıkıntısı, kalça eklemi çıkıntısı ve oturak yumrusu çıkıntısında yağlanma başlangıcı nedeniyle bu üç nokta arasında eğik bir yay görünümü hakimdir. Elle yoklandığında but bölgesinin yüzeyinde hafif yağlanma hissi alınmaktadır.

Yedi kondisyon puanında yağlanmadaki artışa bağlı olarak leğen kemiği çıkıntısı, kalça eklemi çıkıntısı ve oturak yumrusu çıkıntısı arasında düz bir yay görünümü dikkat çekmektedir. Elle yoklandığında but bölgesinde yağ dokusu birikiminden dolayı hafif bir dolgunluk hissi alınmaktadır.

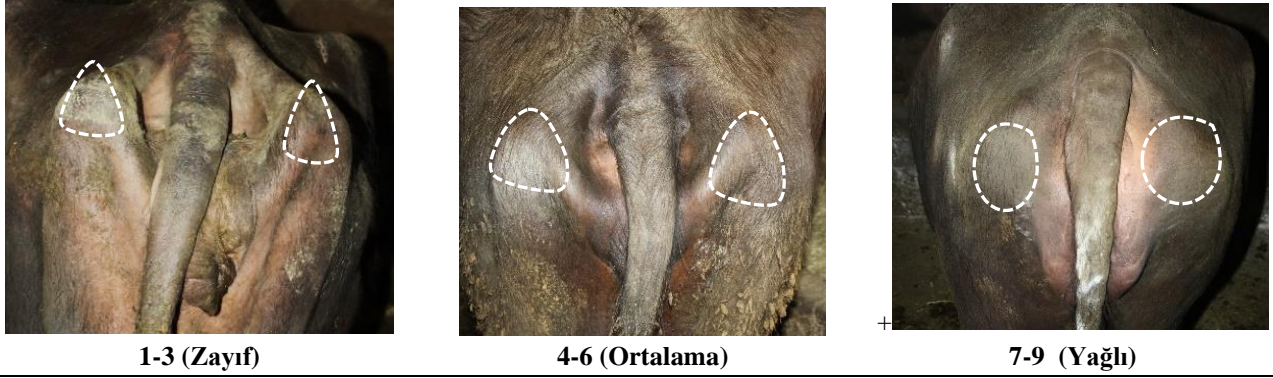
Sekiz kondisyon puanında yağ dokusundaki fazlalık nedeniyle leğen kemiği çıkıntısı, kalça eklemi çıkıntısı ve oturak yumrusu çıkıntısının hatları belirsiz olup, bu üç nokta arasında düz bir çizgi mevcuttur. But bölgesinin yüzeyi ise yağ dokusundan dolayı dış bükey bir görünüme sahip olup, sağrı kemiği ile arasındaki seviye farkı iyice azalmıştır.

Dokuz kondisyon puanında aşırı yağ dokusundan dolayı hatlar tamamen gözden kaybolmuş olup, but bölgesindeki aşırı yağ dokusunun varlığından dolayı but bölgesi sağrı ile aynı hizada ve bir bütün gibi görünmektedir (Şekil 6).

Bir ve iki kondisyon puanlarında oturak yumruları çevresinde doku olmaması nedeniyle kenarları keskin ve hatları belirgindir. Keskin hatları nedeniyle oturak yumruları ters V şekline sahiptirler.

Üç kondisyon puanında oturak yumrusu çok az doku oluşumu nedeniyle kenarları belirgin musluk görünümü arz etmektedir.

Dört kondisyon puanında oturak yumruları çevresinde hafif doku birikimi nedeniyle kenarları yuvarlak bir musluk görünümü arz etmektedir. Elle yoklanması halinde kenar hatları rahatlıkla hissedilmekle birlikte hafif bir doku hissi alınmaktadır (Şekil 7). Beş kondisyon puanında oturak yumrusu çevresinde belirgin bir doku birikimi nedeniyle oturak yumrularının kenarları yuvarlak bir hal almıştır. Elle yoklandığında oturak yumrusunun hatları ile birlikte ele doku birikimi de hissedilebilmektedir.



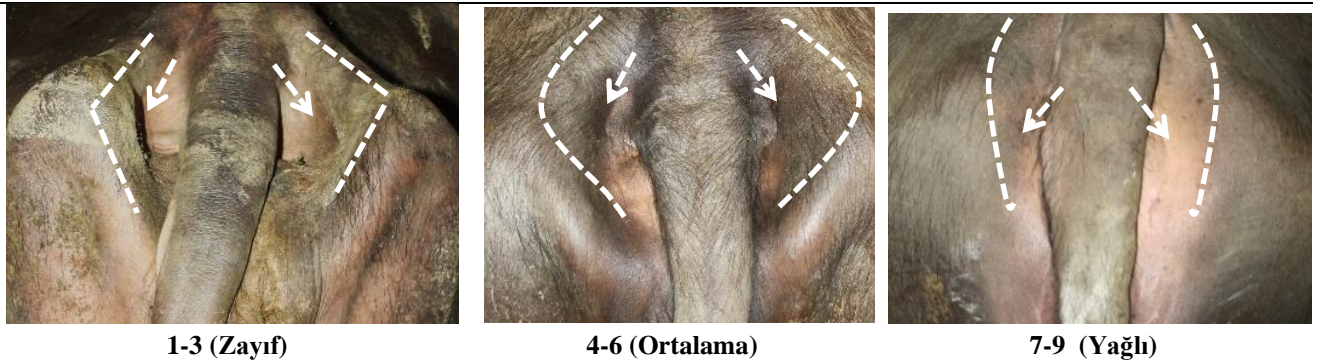
Şekil 7. Oturak yumrusu için vücut kondisyonu değerlendirme sisteminin uyarlanması

Altı kondisyon puanında yağlanma başlangıcı nedeniyle oturak yumrusunun kenarları belirsiz hale gelmiş olup, tamamen yuvarlak bir hal almıştır. Elle bastırılarak yoklandığında oturak yumrusu hatları ile birlikte yüzeyindeki doku birikimi de hissedilebilmektedir.

Yedi kondisyon puanında yoğun yağlanma nedeniyle oturak yumrusunun hatları gözden kaybolmuş olup, yalnızca bir şişlik göze çarpmaktadır. Elle bastırılarak yoklandığında bile oturak yumrusunun hatları hissedilememektedir.

Sekiz kondisyon puanında aşırı yağlanma nedeniyle oturak yumrusunun bulunduğu yer dış bükey bir görünüm arz etmektedir. Elle yoklandığında yoğun bir yağ tabakası hissedilebilmektedir.

Dokuz kondisyon puanında Obezite sebebiyle oturak yumrularının bulunduğu bölgede yağ dokusu birikimleri ya da kıvrımları göze çarpmaktadır (Şekil 7).



Şekil 8. Kuyruk sokumu için vücut kondisyonu değerlendirme sisteminin uyarlanması

Bir ve iki kondisyon puanlarında doku olmaması nedeniyle kuyruk sokumu kenarları keskin ve belirgindir. Arkadan bakıldığında kuyruk sokumunun sağ ve sol kenarları ile alt kısmında keskin bir V şekli dikkat çekmektedir. Ayrıca kuyruk sokumu zemininde ve kuyruk başlangıcının sağ ve sol yanlarında bariz ve derin bir çukurluk göze çarpmaktadır (Şekil 8).

Üç kondisyon puanında hafif bir doku varlığı olmakla birlikte arkadan bakınca kuyruk sokumunun kenarları ve alt kısmında “V” şekli görülmektedir. Kuyruk sokumunda ve kuyruk başlangıcının yan taraflarında derinliği azalmakla birlikte çukurluk devam etmektedir.

Dört kondisyon puanında kuyruk sokumunda hafif doku oluşumu nedeniyle kuyruk sokumu kemiklerinin sağ ve sol kenarları ile alt kısmı U şeklini almıştır. Ancak kuyruk sokumunun hatları gözle görülmeye devam etmektedir. Kuyruk sokumunun içi kısmında çukurluk yerini düz bir zemine bırakmıştır. Ancak kuyruk başlangıcının sağ ve sol yanında çukurluk göze çarpmaktadır.

Beş kondisyon puanında doku oluşumunun artmasına bağlı olarak kuyruk sokumu zemini ve kuyruk başlangıcının sağ ve sol yanları tamamen düzleşmiş, kuyruk sokumunda zemin ile sağ ve sol

kenarları yuvarlak bir hal almıştır. Elle yoklandığında kuyruk sokumunun hatları kolaylıkla hissedilebilmektedir.

Altı kondisyon puanında yağlanma başlangıcı nedeniyle kuyruk başlangıcının sağ ve sol yanlarında hafif yağ birikimi göze çarpmaktadır. Elle yoklandığında kuyruk sokumunun kenarları yay şeklini almış ve iskelet yapısı tamamen gözden kaybolmuştur. Kuyruk sokumunun zemininde ve iç duvarlarda yağ birikimleri hissedilebilmektedir. Kenarlar veya iskelet hatları ancak elle bastırılarak yoklandığında hissedilebilmektedir.

Yedi kondisyon puanında kuyruk sokumunun alt kısmı hafif yay şeklinde olup hatları yağ birikiminden dolayı şişkin bir durum sergilemektedir. Elle bastırılarak yoklandığı halde kuyruk sokumunun iskelet yapısı hissedilememektedir. Kuyruk başlangıcının sağ ve solu tamamen yağ dokusu ile dolmuş ve şişkin bir durum arz etmektedir.

Sekiz kondisyon puanında yağ dokusundaki artışa bağlı olarak kuyruk sokumu ve kuyruk başlangıcı hatları birbirinden ayırt edilememektedir. Dolgun ve yuvarlak bir görünüm kazanmıştır.

Dokuz kondisyon puanında aşırı yağ dokusu birikimi nedeniyle kuyruk sokumu ve kuyruk başlangıcı gözden kaybolmuştur. Kuyruk sokumu ve kuyruk başlangıcının bulunduğu alanda yağ birikimi ve kıvrımları göze çarpmaktadır (Şekil 8).



1-3 (Zayıf)



4-6 (Ortalama)



7-9 (Yağlı)

Şekil 9. Uyluk için vücut kondisyonu değerlendirme sisteminin uyarlanması

Bir ve iki kondisyon puanlarında yandan bakıldığında uyluk kısmı yağ doku olmadığı için iç bükey bir görünüm arz etmektedir. Uyluğun yan tarafından çukurluklar dikkat çekmektedir.

Üç kondisyon puanında Yan taraftan bakıldığında uyluk kısmı girintili çıkıntılıdır. Yağ dokusu çok az ve görünür değildir. Uyluğun yan taraflarında derinliği azalmakla birlikte halen çukurluklar mevcuttur (Şekil 9).

Dört kondisyon puanında yandan bakıldığında hafif yağ dokusu başlangıcı nedeniyle girinti ve çıkıntı azalmış olup hafif bir iç bükey kavis durumu söz konusudur. Yan taraflarda doku oluşumuna bağlı olarak çukurluklar azalmıştır. Ancak hem kavis hem de çukurluklar halen gözle görülebilmektedir.

Beş kondisyon puanında yağ dokusunda birikimine bağlı olarak yandan bakıldığında uyluk ve yan taraflar düz ve pürüzsüz bir görünüm arz etmektedir.

Altı kondisyon puanında var olan yağ dokusundaki artışa bağlı olarak uyluk bölgesi ve yan taraflar dolgun ve hafif dış bükey bir durum arz etmektedir. Elle yoklandığında uyluk kısmı hafif bir yağlanma hissi vermektedir.



Yedi kondisyon puanında yağ dokusunda yoğun artışa bağlı olarak yandan bakıldığında uyluk dış bükey bir görünüm arz etmektedir. Yan taraflarda doku artışına bağlı olarak yer yer dış bükeylik göze çarpmaktadır.

Sekiz kondisyon puanında aşırı yağlanma başlangıcı olup uyluk bariz bir dış bükey görünüme kavuşmuştur. Yan taraflarda da yağ birikimine bağlı şişkinlikler dikkat çekmektedir.

Dokuz kondisyon puanında obezite aşaması olup, uyluk aşırı dış bükey bir durum arz eder. Uyluğun arka ve yan taraflarında aşırı yağ dokusu birikimine bağlı doku kıvrımları göze çarpmaktadır (Şekil 9).

**Çizelge 2.** Anadolu mandalarda vücut kondisyonu özelliklerine ait istatistiksel sonuçlar

	VKP (1-9)					VKP (1-5)				
	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Min	Maks	Std. Dev.	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Min	Maks	Std. Dev.	
O	614	6.12 ± 0.04	4.0	8.5	0.94	3.64 ± 0.02	2.5	5.0	0.48	
K	614	5.73 ± 0.04	3.5	8.5	0.97	3.46 ± 0.02	2.5	5.0	0.49	
KK	614	5.10 ± 0.03	3.0	8.0	0.79	3.14 ± 0.02	2.0	4.5	0.42	
LK	614	5.65 ± 0.03	3.0	8.0	0.84	3.42 ± 0.02	2.0	4.5	0.43	
BB	614	5.69 ± 0.03	3.0	8.0	0.79	3.45 ± 0.02	2.0	4.5	0.43	
OY	614	5.25 ± 0.03	3.0	8.0	0.72	3.22 ± 0.02	2.0	4.5	0.38	
KS	614	4.92 ± 0.03	2.5	8.0	0.82	3.05 ± 0.02	2.0	4.5	0.42	
U	614	5.10 ± 0.03	3.0	8.0	0.94	3.14 ± 0.02	2.0	4.5	0.42	
GVK	614	5.51 ± 0.03	3.6	7.8	0.69	3.35 ± 0.01	2.4	4.6	0.35	

**O:** Omurga, **K:** Kaburgalar, **KK:** Kısa Kemikler, **LK:** Leğen kemiği, **BB:** But Bölgesi, **OY:** Oturak Yumrusu, **KS:** Kuyruk Sokumu, **U:** Uyluk, **GVK:** Genel Vücut Kondisyonu, **VKP:** Vücut kondisyon puanı

En yüksek ortalama vücut kondisyonu değerleri omurga (O), kaburga (K) ve but bölgesi (BB) özelliklerinde (sırasıyla, 3.64 puan, 3.46 puan ve 3.45 puan) gözlenmesine karşılık, en düşük ortalama değerler kısa kemikler (KK), kuyruk sokumu (KS) ve Uyluk (U) özelliklerinde (sırasıyla, 3.14 puan, 3.05 puan ve 3.14 puan) tespit edilmiştir. Kondisyon puanları tüm özellikler için 2.0 puan ile 5.0 puan arasında değişmiştir. Genel vücut kondisyonu için ortalama, maksimum ve minimum değerler sırasıyla, 3.35 puan, 2.4 puan ve 4.6 puan olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 2).

Bu çalışmada Anadolu mandası için elde edilen ortalama vücut kondisyonu değeri, Tariq ve ark. (2012) tarafından Nili-Ravi ırkı için bildirilen değerden, Telma ve ark. (2021) tarafından Murrah ırkı için bildirdikleri değerden düşük bulunmasına karşılık, Alapati ve ark. (2010) Murrah ırkı için bildirdikleri değerden, Lubis ve Fletcher (2012) bataklık mandası için bildirdikleri değerden, Mirza ve ark. (2013) Nili-Ravi ırkı için bildirdikleri değerden yüksek bulunmuştur.

K özelliği KK ile pozitif yönlü, yüksek ve önemli ( $p < 0.01$ ), BB özelliği LK ile pozitif yönlü, yüksek ve önemli ( $p < 0.01$ ), LK özelliği K ve KK özellikleri ile pozitif yönlü, orta değerli ve önemli ( $p < 0.01$ ), OY özelliği LK ve BB ile pozitif yönlü, orta değerli ve önemli ( $p < 0.01$ ), KS özelliği LK ve BB ile pozitif yönlü, orta değerli ve önemli ( $p < 0.01$ ), OY ile pozitif yönlü, yüksek ve önemli ( $p < 0.01$ ) bir ilişkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Genel vücut kondisyonu O, K, KK, LK, BB, OY, KS ve U özellikleri ile pozitif yönlü, yüksek ve önemli ( $p < 0.01$ ) bir ilişkilere sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3).



Çizelge 3. Anadolu mandalarda vücut kondisyonu özelliklerine ait istatistiksel sonuçlar

		O	K	KK	LK	BB	OY	KS	U	GVK
<b>O</b>	r	1								
	p-value									
<b>K</b>	N	614								
	r	<b>0.685**</b>	1							
<b>KK</b>	p-value	0.0001								
	N	614	614							
<b>LK</b>	r	<b>0.685**</b>	<b>0.733**</b>	1						
	p-value	0.0001	0.0001							
<b>BB</b>	N	614	614	614						
	r	<b>0.571**</b>	<b>0.576**</b>	<b>0.627**</b>	1					
<b>OY</b>	p-value	0.0001	0.0001	0.0001						
	N	614	614	614	614					
<b>KS</b>	r	<b>0.619**</b>	<b>0.564**</b>	<b>0.595**</b>	<b>0.705**</b>	1				
	p-value	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001					
<b>U</b>	N	614	614	614	614	614				
	r	0.448**	0.377**	0.400**	<b>0.553**</b>	<b>0.608**</b>	1			
<b>GVK</b>	p-value	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001			
	N	614	614	614	614	614	614	614		
<b>U</b>	r	0.452**	0.422**	0.420**	<b>0.560**</b>	<b>0.613**</b>	<b>0.723**</b>	1		
	p-value	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001		
<b>GVK</b>	N	614	614	614	614	614	614	614	614	
	r	0.497**	0.424**	0.440**	0.486**	<b>0.611**</b>	<b>0.603**</b>	<b>0.647**</b>	1	
<b>GVK</b>	p-value	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	
	N	614	614	614	614	614	614	614	614	614
<b>GVK</b>	r	<b>0.803**</b>	<b>0.779**</b>	<b>0.796**</b>	<b>0.809**</b>	<b>0.844**</b>	<b>0.733**</b>	<b>0.758**</b>	<b>0.741**</b>	1
	p-value	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
<b>GVK</b>	N	614	614	614	614	614	614	614	614	614

\*\* : Significant at the level of  $P < 0.01$ ; **O**: Omurga, **K**: Kaburgalar, **KK**: Kısa Kemikler, **LK**: Leğen kemiği, **BB**: But Bölgesi, **OY**: Oturak Yumrusu, **KS**: Kuyruk Sokumu, **U**: Uyluk, **GVK**: Genel Vücut Kondisyonu;  $r < 0.5$  : Zayıf ilişki,  $0.5 < r < 0.7$  : Ortalama düzeyde ilişki,  $0.7 < r$  : Güçlü ilişki.

## SONUÇ

Bu çalışma sonucunda Anadolu mandası için oluşturulmuş olan vücut kondisyonu değerlendirme sistemi, sığır işletmelerinde olduğu gibi manda işletmelerinde de hayvanların beslenmesi açısından mevcut durumunu ortaya koymanın yanı sıra gelecekte uygulanması gereken besleme planının oluşturulması konusunda işletme sahiplerine önemli bir katkı sağlayacaktır.

Anadolu mandalarında yeterli veri tabanı alt yapısının oluşturulmasını müteakip verimliliğe katkı sağlaması bakımından gelecekte vücut kondisyonu özelliklerinin, döl verimi, süt verimi, malaklarda büyüme ve gelişme, sütün kimyasal kompozisyonu, karkas verimi ile fenotipik ve genetik ilişkilerini konu olan detaylı araştırmaların yapılması tavsiye edilmektedir.

## TEŞEKKÜR

Bu makalenin üretilmiş olduğu proje çalışması Muş Alparslan Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu (BAP) tarafından BAP-20-UBF-4901-06 proje numarası ile desteklenmiştir. Çalışmaya destek veren Muş Alparslan Üniversitesi Rektörlüğüne, Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'ne, Muş ve Bitlis Tarım ve Orman İl Müdürlüklerine, Bitlis İli Damızlık Manda Yetiştiricileri Birliği Yönetim Kurulu'na ve değerli çalışanlarına, proje çalışması için işletmelerini açarak destek veren değerli yetiştiricilerimize sonsuz teşekkür ederiz.

## Çıkar Çatışması

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

## Yazar Katkısı

Çalışmanın planlanması, literatür taraması ve kurgulanması OŞ ve MİS tarafından yapılmıştır. Arazi çalışmaları ve verilerin alınması OŞ ve OBC tarafından, verilerin analizi ve yorumlanması OŞ ve MİS tarafından, makalenin yazımı OŞ tarafından gerçekleştirilmiştir.

## KAYNAKLAR

- Alapati, A., Kapa, S. R., Jeepalyam, S. S., Rangappa, S. M. P. & Yemireddy, K. R. (2010). Development of the body condition score system in Murrah buffaloes: validation through ultrasonic assessment of body fat reserves. *J. Vet. Sci*, 11(1), 1-8.
- Anonim. (2021). DairyNZ body condition scoring: The reference guide for New Zealand dairy farmers. URL:[body-condition-score-made-easy\\_a6-field-guide\\_2022-final-web.pdf](https://www.dairynz.co.nz/body-condition-score-made-easy_a6-field-guide_2022-final-web.pdf) (dairynz.co.nz) (accessed date: January 15, 2023).
- Arote, S. S., Siddiqui, M. B. A. (2020). Study of body condition score and milk yield during different stages of lactation. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 9(1), 1634-1639.
- Bittante, G., Gallo, L., Carnier, P., Comin, A. & Cassandro, M. (2004). Management and breeding of cows using body condition score. *Informatore Agrario*, 60, 55-58.
- Buckley, F., Sullivan, K. O., Mee, J. F., Evans, R. D., Dillon P. (2003). Relationships among milk yield, body condition, cow weight and reproduction in spring calved Holstein Friesians. *J Dairy Sci* 2003, 86, 2308-2319
- Drame, E. D., Hanzen, C. H., Houtain, J. Y., Laurent, Y. & Fall, A. (1999). Evolution of body condition score after calving in dairy cows. *Ann. Med. Vet.*, 143, 265-270.
- Edmonson, A.J., Lean, I. J., Weaver, L. D., Farver, T. & Webster, G. (1989). A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 72(1), 68-78.
- Lubis, A. & Fletcher, I. C. (1985). Subjective appraisal of body condition in Swamp buffalo cows. *Buffalo Bulletin*, 4(2), 23-27.
- Mirza, R. H., Javed, K., Abdullah, M. & Pasha, T. N. (2013). Genetic and non genetic factors affecting body condition score in nili-ravi buffaloes and its correlation with milk yield. *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 23(6), 1486-1490.
- Şahin O, (2011). Süt sığırlarında tip sınıflandırması ve vücut kondisyonu değerlendirme. Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği, ISBN: 978-605-87-199-03, 108 s, Ankara.
- Tariq, M., Khan, A. B., Younas, M. & Schlecht, E. (2012). Body measurements and body condition scoring as parameters for estimation of live weight in Nili Ravi buffalo. Tropentage, (Abstract). Gottingen- Kassel/ Witzenhausen, Germany. Erişim adresi: [https://www.tropentag.de/2012/abstracts/links/Schlecht\\_6gUkXKy7.pdf](https://www.tropentag.de/2012/abstracts/links/Schlecht_6gUkXKy7.pdf)
- Thelma, A. S., Hironobu, T., Abraham, G., Pinky, M. B. & Bautista, J. A. N. (2021). The relationship of body condition scores to milk production in dairy buffaloes. *Philipp. J. Vet. Med.*, 58(1), 84-95.