

# **Veteriner Zootekni Genetik ve Biyoistatistik**

**Editörler**

İbrahim ŞEKER

Abdurrahman KÖSEMAN



© Copyright 2025

*Bu kitabın, basım, yayın ve satış hakları Akademisyen Kitabevi A.Ş.'ne aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kağıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.*

<b>ISBN</b>	<b>Sayfa ve Kapak Tasarımı</b>
978-625-375-822-6	Akademisyen Dizgi Ünitesi
<b>Kitap Adı</b>	<b>Yayıncı Sertifika No</b>
Veteriner Zootehnik Genetik ve Biyoistatistik	47518
<b>Editörler</b>	<b>Baskı ve Cilt</b>
İbrahim ŞEKER ORCID iD: 0000 0002 3114 6411 Abdurrahman KÖSEMAN ORCID iD: 0000-0001-6491-9962	Vadi Matbaacılık
<b>Yayın Koordinatörü</b>	<b>Bisac Code</b>
Yasin DİLMEN	MED089000
	<b>DOI</b>
	10.37609/akya.3952

#### Kütüphane Kimlik Kartı

Veteriner Zootehnik Genetik ve Biyoistatistik / ed. İbrahim Şeker, Abdurrahman Köseman.  
Ankara : Akademisyen Yayınevi Kitabevi, 2025.  
119 s. : tablo, şekil ; 160x235 mm.  
Kaynakça var.  
ISBN 9786253758226

## UYARI

*Bu üründe yer alan bilgiler sadece lisanslı tıbbi çalışanlar için kaynak olarak sunulmuştur. Herhangi bir konuda profesyonel tıbbi danışmanlık veya tıbbi tanı amacıyla kullanılmamalıdır. Akademisyen Kitabevi ve alıcı arasında herhangi bir şekilde doktor-hasta, terapist-hasta ve/veya başka bir sağlık sunum hizmeti ilişkisi oluşurmaz. Bu ürün profesyonel tıbbi kararların eşleniği veya yedeği değildir. Akademisyen Kitabevi ve bağlı şirketleri, yazarları, katılımcıları, partnerleri ve sponsorları ürün bilgilerine dayalı olarak yapılan bütün uygulamalardan doğan, insanlarda ve cihazlarda yaralanma ve/veya hasarlardan sorumlu değildir.*

*İlaçların veya başka kimyasalların reçete edildiği durumlarda, tavsiye edilen dozunu, ilacın uygulanacak süresi, yöntemi ve kontraendikasyonlarını belirlemek için, okuyucuya üretici tarafından her ilaca dair sunulan güncel ürün bilgisini kontrol etmesi tavsiye edilmektedir. Dozun ve hasta için en uygun tedavinin belirlenmesi, tedavi eden hekimin hastaya dair bilgi ve tecrübelerine dayanak oluşturması, hekimin kendi sorumluluğundadır.*

*Akademisyen Kitabevi, üçüncü bir taraf tarafından yapılan ürüne dair değişiklikler, tekrar paketlemeler ve özelleştirmelerden sorumlu değildir.*

## GENEL DAĞITIM

**Akademisyen Kitabevi A.Ş.**

Halk Sokak 5 / A Yenışehir / Ankara

Tel: 0312 431 16 33

siparis@akademisyen.com

**www.akademisyen.com**

## ÖN SÖZ

Akademisyen Yayınevi yöneticileri, yaklaşık 35 yıllık yayın tecrübesini, kendi tüzel kişiliklerine aktararak uzun zamandan beri, ticarî faaliyetlerini sürdürmektedir. Anılan süre içinde, başta sağlık ve sosyal bilimler, kültürel ve sanatsal konular dahil 3800'ü aşkın kitabı yayımlamanın gururu içindedir. Uluslararası yayınevi olmanın alt yapısını tamamlayan Akademisyen, Türkçe ve yabancı dillerde yayın yapmanın yanında, küresel bir marka yaratmanın peşindedir.

Bilimsel ve düşünsel çalışmaların kalıcı belgeleri sayılan kitaplar, bilgi kayıt ortamı olarak yüzlerce yılın tanıklarındır. Matbaanın icadıyla varoluşunu sağlam temellere oturtan kitabın geleceği, her ne kadar yeni buluşların yörüngesine taşınmış olsa da, daha uzun süre hayatımızda yer edineceği muhakkaktır.

Akademisyen Yayınevi, kendi adını taşıyan “**Bilimsel Araştırmalar Kitabı**” serisiyle Türkçe ve İngilizce olarak, uluslararası nitelik ve nicelikte, kitap yayımlama sürecini başlatmış bulunmaktadır. Her yıl mart ve eylül aylarında gerçekleşecek olan yayımlama süreci, tematik alt başlıklarla devam edecektir. Bu süreci destekleyen tüm hocalarımıza ve arka planda yer alan herkese teşekkür borçluyuz.

**Akademisyen Yayınevi A.Ş.**

# İÇİNDEKİLER

Bölüm 1	Dünya Genelinde ve Türkiye Özelinde Hayvancılıkta Endüstriyel Gelişim Ve Beklentiler .....	1
	<i>Davut BAYRAM</i>	
Bölüm 2	Yapağı ve Alternatif Kullanım Alanlarına Güncel Bir Bakış .....	17
	<i>İbrahim ŞEKER</i>	
	<i>Mehmet KARACA</i>	
	<i>Abdurrahman KÖSEMAN</i>	
Bölüm 3	Buzağı Ölümleri Üzerine Bir Değerlendirme.....	35
	<i>İbrahim ŞEKER</i>	
	<i>Abdurrahman KÖSEMAN</i>	
	<i>Şenol KOŞAN</i>	
Bölüm 4	Kuluçkalık Yumurtalarda Döllülük Tespitinde Güncel Tanısal Yaklaşımlar ve Kullanılan Yöntemler.....	59
	<i>İbrahim ŞEKER</i>	
	<i>Sezgin KOÇYİĞİT</i>	
	<i>Abdurrahman KÖSEMAN</i>	
Bölüm 5	Kedi ve Köpek Yetiştiriciliğinde Beden Kondisyon Skoru ve Önemi .....	71
	<i>İbrahim ŞEKER</i>	
	<i>Ömer ERTEN</i>	
	<i>Abdurrahman KÖSEMAN</i>	
Bölüm 6	Kedi ve Köpeklerde Refahın Temel Bileşenleri ve Değerlendirilmesi.....	85
	<i>İbrahim ŞEKER</i>	
	<i>Ömer ERTEN</i>	
	<i>Abdurrahman KÖSEMAN</i>	
Bölüm 7	Veteriner Hekimlikte Koyun, Keçi, Sığır ve Atlardaki Canlı Ağırlık Tahminindeki Gelişmeler.....	101
	<i>Seyit Mehmet TASDELEN</i>	
	<i>Özlem KARAMAN</i>	
	<i>Tamer CAGLAYAN</i>	

## YAZARLAR

**Doç. Dr. Davut BAYRAM**

Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi,  
Zootekni ve Hayvan Besleme Bölümü

**Prof. Dr. Tamer CAGLAYAN**

Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi,  
Zootekni ve Hayvan Besleme Bölümü

**Dr. Öğr. Üyesi Ömer ERTEN**

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi,  
Kemaliye Hacı Ali Akın Meslek Yüksekokulu,  
Veterinerlik Bölümü, Laborant ve Veteriner  
Sağlık Programı

**Dr. Mehmet KARACA**

Elazığ Tarım ve Orman Müdürlüğü, Hayvan  
Sağlığı ve Yetiştiriciliği Şube Müdürlüğü

**Özlem KARAMAN**

Doktora Öğrencisi, Selçuk Üniversitesi,  
Veteriner Fakültesi, Zootekni ve Hayvan  
Besleme Bölümü

**Dr. Sezgin KOÇYİĞİT**

Yeşilyurt İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü

**Uzm. Veteriner Hekim Şenol KOŞAN**

Tarım ve Orman Bakanlığı, Gıda ve Kontrol  
Genel Müdürlüğü

**Doç. Dr. Abdurrahman KÖSEMAN**

Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Battalgazi  
Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal  
Üretim Bölümü

**Prof. Dr. İbrahim ŞEKER**

Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi,  
Zootekni ve Hayvan Besleme Bölümü

**Dr. Seyit Mehmet TASDELEN**

Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi,  
Zootekni ve Hayvan Besleme Bölümü

# Bölüm 1

## DÜNYA GENELİNDE VE TÜRKİYE ÖZELİNDE HAYVANCILIKTA ENDÜSTRİYEL GELİŞİM VE BEKLENTİLER

Davut BAYRAM<sup>1</sup>

### GİRİŞ: TARIMSAL ÜRETİM PARADİGMALARININ EVRİMİ VE ENDÜSTRİYEL SINIFLANDIRMA

İnsanlık tarihi, doğa ile kurulan ilişkinin biçimine göre dönemlere ayrıldığında, tarım ve hayvancılık devrimi şüphesiz en belirleyici kırılma noktalarından birini teşkil etmektedir. Avcı-toplayıcı düzenden yerleşik hayata geçişle birlikte başlayan bu serüven, binlerce yıl boyunca kas gücüne ve ampirik gözleme dayalı «geleneksel» bir üretim şekli göstermiştir. Ancak son üç yüzyılda yaşanan teknolojik sıçramalar, bu kadim üretim biçimini kökünden değiştirmiş, onu bir «zanaat» olmaktan çıkarıp, ölçeklenebilir, ölçülebilir ve optimize edilebilir bir «sanayi» koluna dönüştürmüştür. Günümüzde sıkça tartışılan Endüstri 4.0 veya Tarım 4.0 kavramlarını anlamak, bu kavramların üzerine inşa edildiği tarihsel katmanları, yani Endüstri 1.0, 2.0 ve 3.0 evrelerini tüm teknik, ekonomik ve sosyolojik boyutlarıyla analiz etmeyi zorunlu kılar. Bu kitap bölümünde, hayvancılık sektörünün sibernetik sistemlerle (4.0) tanışmadan önceki evrimi, küresel gelişmelerin ışığında ve Türkiye'nin kendine özgü modernleşme serüveni ekseninde, öncelikle eldeki araştırma verilerine ve saygınlığı kabul gören web haber ve bilgi kaynaklarına dayanarak, kapsamlı bir perspektifle sunulmaktadır.

Analizin temel ekseni, her bir endüstriyel evrenin sadece yeni aletlerin kullanımı anlamına gelmediği, aynı zamanda üretim ilişkilerini, insan-hayvan etkileşimini ve kırsal sosyolojiyi yeniden tanımlayan paradigmatik birer dönüşüm olduğu tezi üzerine kuruludur.

---

<sup>1</sup> Doç. Dr., Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootehni ve Hayvan Besleme Bölümü, vetdavut@gmail.com, ORCID iD: 0000-0003-1495-1248

Hayvancılık sektörü, Endüstri 4.0'ın sağladığı “bağlantılılık” temelinden, Endüstri 5.0'in “insanileştirilmiş ve sürdürülebilir” vizyonuna doğru evrilmektedir. Bu dönüşüm, Türkiye için hem büyük fırsatlar hem de riskler barındırmaktadır.

Sonuç olarak, Livestock 5.0, teknolojiyi amaç değil araç olarak gören, insanı ve doğayı merkeze alan bir geleceği temsil etmektedir. Türkiye, bu vizyonu yerel dinamikleriyle harmanlayarak hayata geçirebilirse, küresel gıda sisteminde sadece bir üretici değil, aynı zamanda bir teknoloji tedarikçisi ve model ülke konumuna yükselebilir.

## KAYNAKÇA

1. S. Aggarwal and A. Verma, “Transformations in The Ways of Improving from Agriculture 1.0 to 4.0,” *2022 5th International Conference on Contemporary Computing and Informatics (IC3I)*, Uttar Pradesh, India; 2022; pp. 170-174, doi: 10.1109/IC3I56241.2022.10072298
2. Damsgaard, Sebastian Bro, et al. “Wireless communications for internet of farming: An early 5G measurement study.” *IEEE Access* 10 (2022); 105263-105277.
3. EOS Data Analytics. Agricultural Technology For New & Advanced Farming Solutions. (27/11/2025 tarihinde <https://eos.com/blog/agricultural-technology/> adresinden ulaşılmıştır).
4. Morrone, Sarah et al. “Industry 4.0 and Precision Livestock Farming (PLF): An up to Date Overview across Animal Productions.” *Sensors*;2022; vol.22(12): 4319. 7 doi:10.3390/s22124319
5. National Agricultural Library. The American Dairy Industry - Early History. (27/11/2025 tarihinde <https://www.nal.usda.gov/exhibits/speccoll/exhibits/show/the-american-dairy-industry/early-history> adresinden ulaşılmıştır).
6. Hurt, R. Douglas. *American Agriculture: A Brief History*.Lafayette, Ind.: Purdue University Press; 2002; ISBN 1-55753-281-8
7. Wetherington, Mark V. *American agriculture: From farm families to agribusiness*. Bloomsbury Publishing PLC, 2021.
8. Yıldırım Y. Adana Ovasının Islahı Projesi (1924); *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*;2021; 30 (3):206-222. (27/11/2025 tarihinde <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/2128162> adresinden ulaşılmıştır).
9. Prime Metal Buildings. Evolution of Milking Technology and Dairy Building Design. (27/11/2025 tarihinde <https://primebldg.com/evolution-of-milking-technology-and-dairy-building-design/> adresinden ulaşılmıştır).
10. Herdoğan M, Mart F, Çay HA, Kahraman D, İnanç ME, Güngör Ş, vd. Suni tohumlamanın tarihsel gelişimi ve dönüm noktaları. *Vet Hekim Der Derg.* 2023;94(1):84-95.
11. Medeiros, Ivo et al. “Historical Evolution of Cattle Management and Herd Health of Dairy Farms in OECD Countries.” *Veterinary sciences*; 2022; 9(3):125. doi:10.3390/vetsci9030125
12. Gündüz AY: 1980 Sonrası Türk Tarım Politikası. *Ammme İdaresi Dergisi*.1988,31(3): 119-137.
13. Rekabet Kurumu. 2009-3-47 (İlk İnceleme) Karar Sayısı. (27/11/2025 tarihinde <https://www.rekabet.gov.tr/Karar?kararId=c121f526-ba5a-4252-968b-84148c713577> adresinden ulaşılmıştır).
14. ZMO. Türkiye Sığırcılık İşletmelerinin Yapısı ve Geleceğin Sığırcılık İşletmeleri. (27/11/2025 tarihinde [https://api2.zmo.org.tr/uploads/portal/resimler/ekler/dd993b2fef3fdff\\_ek.pdf](https://api2.zmo.org.tr/uploads/portal/resimler/ekler/dd993b2fef3fdff_ek.pdf) adresinden ulaşılmıştır).
15. Hoard's Dairyman. DairyComp celebrates 40 years of innovating herd management. (27/11/2025 tarihinde <https://hoards.com/article-33285-dairycomp-celebrates-40-years-of-innovating-herd-management.html> adresinden ulaşılmıştır).

16. VAS. 40 years of innovating herd management. (27/11/2025 tarihinde [https://vas.com/blog/40\\_years\\_of\\_innovation/](https://vas.com/blog/40_years_of_innovation/) adresinden ulaşılmıştır).
17. LIC. Our history - always improving. (27/11/2025 tarihinde <https://www.lic.co.nz/about/who-we-are/our-history/> adresinden ulaşılmıştır).
18. Global Veterinary Community (WSAVA). ISO WG3 Summary on the Evolution of Microchip Technology for Companion Animals. 2003, ISO 11784/11785 *a Brief Historical Overview*. (27/11/2025 tarihinde <https://wsava.org/wp-content/uploads/2020/01/ISO-a-Brief-Historical-Overview.pdf> adresinden ulaşılmıştır).
19. European Commission. Food Safety. Identification and registration of certain kept terrestrial animals. (27/11/2025 tarihinde [https://food.ec.europa.eu/animals/identification\\_en](https://food.ec.europa.eu/animals/identification_en) adresinden ulaşılmıştır).
20. CDFA. Program Standards and Technical Reference. (27/11/2025 tarihinde [https://www.cdfa.ca.gov/ahfss/animal\\_health/pdfs/nais/program\\_standard\\_and\\_technical\\_reference10-07.pdf](https://www.cdfa.ca.gov/ahfss/animal_health/pdfs/nais/program_standard_and_technical_reference10-07.pdf) adresinden ulaşılmıştır).
21. DairyNZ. Robotic milking. (27/11/2025 tarihinde <https://www.dairynz.co.nz/milking/new-dairy-technology/automatic-milking-systems/> adresinden ulaşılmıştır).
22. Geleynse. Robotic Milking: The Future?. (27/11/2025 tarihinde [https://wcds.ualberta.ca/wp-content/uploads/sites/57/wcde\\_archive/Archive/2003/Manuscripts/Chapter%2029%20Geleynse.pdf](https://wcds.ualberta.ca/wp-content/uploads/sites/57/wcde_archive/Archive/2003/Manuscripts/Chapter%2029%20Geleynse.pdf) adresinden ulaşılmıştır).
23. History of Information. Lely Introduces the Astronaut Robotic Cow Milking System. (27/11/2025 tarihinde <https://www.historyofinformation.com/detail.php?id=4104> adresinden ulaşılmıştır).
24. DeLaval. 20 years DeLaval VMS. (27/11/2025 tarihinde <https://corporate.delaval.com/2017/08/20-years-delaval-vms/> adresinden ulaşılmıştır).
25. DeLaval. DeLaval Innovation Timeline. (27/11/2025 tarihinde <https://www.delaval.com/contentassets/db6a2e1690d744e2b1e9651da1a629fb/delaval-innovation-timeline.pdf> adresinden ulaşılmıştır).
26. NIH. Challenges and Tendencies of Automatic Milking Systems (AMS): A 20-Years *Systematic Review of Literature and Patents*. (27/11/2025 tarihinde <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7912558/> adresinden ulaşılmıştır).
27. Tarım ve Orman Bakanlığı. TÜRKVET. (27/11/2025 tarihinde [https://www.tarimorman.gov.tr/GKGM/Duyuru/205/Hayvan-Kayit-Sistemleri-\\_turkvet-Ve-Kkks\\_-Tek-Bir-Sistemde-Birlestirildi](https://www.tarimorman.gov.tr/GKGM/Duyuru/205/Hayvan-Kayit-Sistemleri-_turkvet-Ve-Kkks_-Tek-Bir-Sistemde-Birlestirildi) adresinden ulaşılmıştır).
28. Kocaeli Tarım Orman. TURKVET (Hayvan Kayıt Sistemi) Güncellemeninde Son Tarihi 31 Aralık 2014. (27/11/2025 tarihinde <https://kocaeli.tarimorman.gov.tr/Haber/50/Turkvet-hayvan-Kayit-Sistemi-Guncellemeninde-Son-Tarihi-31-Aralik-2014> adresinden ulaşılmıştır).
29. TDSYMB. Hakkımızda. (27/11/2025 tarihinde <http://www.dsymb.org.tr/kurumsal/hakkimizda/> adresinden ulaşılmıştır).
30. Süt Dünyası: Çiftlikler teknolojiyle büyüyor. 2012. Kasım-Aralık. Sayı 41: 30-42 (27/11/2025 tarihinde <https://www.automilk.com.tr/index.php/hakkimizda/basinda-algan/363-algan-sut-dunyasi-aralik-2012.html> adresinden ulaşılmıştır).
31. Algan Group. Hayvancılık teknolojileri. (27/11/2025 tarihinde <https://www.algan.com.tr/hayvancilik.html> adresinden ulaşılmıştır).
32. TurkishTime. Türkiye'nin ilk robotik çiftliğinde işler tıkırında. (27/11/2025 tarihinde <https://turkishtimedergi.com/tarim/turkiyenin-ilk-robotik-ciftliginde-isler-tikirinda/> adresinden ulaşılmıştır).
33. Rowe, Elizabeth et al. "A Systematic Review of Precision Livestock Farming in the Poultry Sector: Is Technology Focussed on Improving Bird Welfare?." *Animals : an open access journal from MDPI* vol. 9,9 614. 27 Aug. 2019, doi:10.3390/ani9090614
34. Schillings J, Bennett R, Rose DC. Exploring the Potential of Precision Livestock Farming Technologies to Help Address Farm Animal Welfare. *Frontier*; 2021; doi: 10.3389/fanim.2021.639678

35. Market Growth Reports. Milking Robotic Machine Market Size & Forecast [2034]. (27/11/2025 tarihinde <https://www.marketgrowthreports.com/market-reports/milking-robotic-machine-market-116972> adresinden ulaşılmıştır).
36. FAO. Digital Agriculture Profile - Turkey. (27/11/2025 tarihinde <https://openknowledge.fao.org/bitstreams/af9e6e76-8716-432f-8bbe-ea3bebb4de2b/download> adresinden ulaşılmıştır).
37. Feed Planet Magazine. Turkey's livestock outlook: A glimpse into challenges and prospects. (27/11/2025 tarihinde <https://feedplanetmagazine.com/blog/turkeys-livestock-outlook-a-glimpse-into-challenges-and-prospects-3737> adresinden ulaşılmıştır).

## Bölüm 2

# YAPAĞI VE ALTERNATİF KULLANIM ALANLARINA GÜNCEL BİR BAKIŞ

İbrahim ŞEKER<sup>1</sup>  
Mehmet KARACA<sup>2</sup>  
Abdurrahman KÖSEMAN<sup>3</sup>

### GİRİŞ

Dünyada her yıl endüstriyel düzeyde bitkisel ve hayvansal kaynaklı doğal lif üretilmektedir. Hayvansal kaynaklı doğal lifler yapağı, ipek, tiftik, keşmir, Ankara tavşanı yünü, keçi üst kaba lifleri, Asya ve Güney Amerika develerinden elde edilen liflerdir. Bitkisel kaynaklı doğal lifler ise çoğunlukla pamuk, abaka (manila keneviri), hindistan cevizi lifi, keten, kenevir, jüt, rami ve sisal kendirinden elde edilmektedir. Endüstriyel düzeyde kullanım için elde edilen bu lifler tekstil, otomotiv, mobilya tarım ve el sanatları gibi farklı alanlarda kullanılmakta ve ilgili ülkelerde ekonomiye önemli düzeyde katkılar sunmaktadır (1).

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) 2023 verilerine göre, dünyada 1.323.828.040 baş koyun ve 1.127.226.486 baş keçi olmak üzere toplam 2.451.054.526 baş küçükbaş hayvan bulunmaktadır (2). Bu koyun ve keçi varlığı bakımından özellikle Çin, Avusturalya, Yeni Zelanda, Türkiye ve Birleşik Krallık gibi ülkeler ön sıralarda yer almaktadır. Aynı zamanda bu ülkeler koyunlardan elde edilen yapağı üretimindeki payları nedeniyle de dünyada önemli bir yere sahiptir (Tablo 1) (3).

---

<sup>1</sup> Prof. Dr., Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni ve Hayvan Besleme Bölümü, iseker52@gmail.com , ORCID iD: 0000-0002-3114-6411

<sup>2</sup> Dr. Elazığ İl Tarım ve Orman Müdürlüğü Hayvan Sağlığı ve Yetiştiriciliği Şube Müdürlüğü, karaca2323@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-0431-8257

<sup>3</sup> Doç. Dr., Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Battalgazi Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, abdurrahman.koseman@ozal.edu.tr, ORCID iD: 0000-0001-6491-9962

## KAYNAKÇA

1. Dellal G, Eliçin A, Tuncel E, ve ark. Türkiye'de hayvansal lif üretiminin durumu ve geleceği. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, Ankara, Türkiye 11-15 Ocak 2010 (ss. 1-24)
2. FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). (25.05.2025 tarihinde <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> adresinden ulaşılmıştır).
3. Anonim. 50+ Sheep wool statistics: Global production & natural fibre demand. 2025. (25.05.2025 tarihinde <https://www.woola.io/blog/sheep-wool-statistics> adresinden ulaşılmıştır).
4. TÜİK. Hayvancılık istatistikleri. 2025. (24.11.2025 tarihinde <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hayvancilik-Istatistikleri-Haziran-2025-53936> adresinden ulaşılmıştır).
5. International Wool Textile Organisation (IWTO). The Turkish wool industry. 2024. (25.05.2025 tarihinde [https://iwto.org/wp-content/uploads/2024/12/The-Turkish-Wool-Industry\\_IWTO-2024.pdf](https://iwto.org/wp-content/uploads/2024/12/The-Turkish-Wool-Industry_IWTO-2024.pdf) adresinden ulaşılmıştır).
6. Sönmez R, Kaymakçı M, Eliçin A, ve ark. Türkiye koyun ıslahı çalışmaları. U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi; 2009;23(2):43-6.
7. TİGEM. Koyunculuk. 2025. (25.05.2025 tarihinde <https://www.tigem.gov.tr/Bilgi/Detay/Damizlik/Koyunculuk> adresinden ulaşılmıştır).
8. Höcker H. Plasma treatment of textile fibers. Pure and Applied Chemistry; 2002; 74(3):423-427.
9. Tüfekçi H, Olfaz M. Yapağının alternatif kullanım alanları. Bahri Dağdaş Hayvancılık Araştırma Dergisi; 2015; 1(1-2): 18-28.
10. Kara Uzun HŞ. Türkiye yerli koyun ırkları ile bazı melez koyun genotiplerinin yapağı özellikleri ve sanayide kullanılabilirliği üzerine bir araştırma. Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi. 2008.
11. Küçük A. Akkaraman koyunlarında yapağı verimi ve kimi yapağı özellikleri. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. 2023.
12. Porubska M, Koosova K, Braniaa J. The application of sheep wool in the building industry and in the removal of pollutants from the environment. Processes; 2024;12(5):963. doi: 10.3390/pr12050963
13. Williams C. The use of wool in compost and other alternative applications 2021. (25.05.2025 tarihinde <https://u.osu.edu/sheep/2021/03/23/the-use-of-wool-in-compost-and-other-alternative-applications/> adresinden ulaşılmıştır).
14. Johnson NAG, Wood EJ, Ingham PE, et al. Wool as a technical fibre. Journal of the Textile Institute; 2003; 94(3-4): 26-41. doi: 10.1080/00405000308630626
15. Ertaş, N. Investigation of wool-hair potential in TRB2 region. Eastern Geographical Review; 2022;27(48):19-36. doi: 10.5152/EGJ.2022.977195
16. Hetimy S, Megahed N, Abu Eleinen O, et al. Exploring the potential of sheep wool as an eco-friendly insulation material. A comprehensive review and analytical ranking. Sustainable Materials and Technologies; 2024; 39: e00812
17. Dénes TO, Iştoan R, Tămaş-Gavrea DR, et al. Analysis of sheep wool-based composites for building insulation. Polymers (Basel); 2022;14(10):2109. doi: 10.3390/polym14102109.
18. Vejelis S, Vaitkus S, Skulskis V, et al. Performance evaluation of thermal insulation materials from sheep's wool and hemp fibres. Materials (Basel); 2024;17(13):3339. doi: 10.3390/ma17133339.
19. Şen H, Çınar H. Koyun yünü ve ahşap yonga karışımı ile üretilmiş malzemede yalıtım özelliklerinin belirlenmesi. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi Part C: Tasarım ve Teknoloji; 2025;13(2): 798-811. <https://doi.org/10.29109/gujsc.1619276>
20. Zach J. Performance evaluation and research of alternative insulation materials. Energy Procedia; 2012; 14: 524-529.
21. Caniato M, Gasparella A, Schmid G. The acoustical properties of sustainable building materials: A review. Renewable and Sustainable Energy Reviews; 2016;54:218-234. doi: 10.1016/j.rser.2015.09.012

22. Koizumi T, Tsujiuchi N, Adachi A. The development of sound absorbing materials using natural bamboo fibers. *High Performance Structures and Materials*; 2002; 4: 157–166. doi: 10.2495/HPSM020161
23. Korjenic A, Petranek V, Zach J, et al. Development and performance evaluation of natural thermal-insulation materials composed of renewable resources. *Energy and Buildings*; 2015;43(9): 2518–2523. doi: 10.1016/j.enbuild.2011.06.012
24. Mancuso S, Gatti F, Mancuso F, et al. Recycling sheep wool as soil amendment: Effects on soil properties and crop growth. *Agronomy*; 2021;11(2):345. doi: 10.3390/agronomy11020345
25. Juhos K, Papdi E, Kovács F, et al. The effect of wool mulch on plant development in the context of the physical and biological conditions in soil. *Plants (Basel)*; 2023;12(3):684. doi: 10.3390/plants12030684.
26. Vagnoni E, Mastrotrilli M, Rognoni S, et al. Turning waste wool into a circular resource: A review of eco-innovative applications in agriculture. *Agronomy*; 2025;15(2):446. doi: 10.3390/agronomy15020446
27. Smith J. Nutrient content of wool and its potential as an organic fertilizer. *Sustainable Agriculture Journal*; 2021; 12(1): 5-15.
28. Dal Prà A, Ugolini F, Negri M, et al. Wool agro-waste biomass and spruce sawdust: pellets as an organic soil amendment. *Sustainability*; 2024;16(6):2228. doi: 10.3390/su16062228
29. Camilli F, Focacci M, Dal Prà A, et al. Turning waste wool into a circular resource: A review of eco-innovative applications in agriculture. *Agronomy*; 2025; 15:446. <https://doi.org/10.3390/agronomy15020446>
30. International Wool Textile Organisation (IWTO). The use of wool insulating packing material for pharmaceuticals. 2020. (25.05.2025 tarihinde <https://iwto.org/the-use-of-wool-insulating-packing-material-for-pharmaceuticals> adresinden ulaşılmıştır).
31. Günaydın GK, Çeven EK. Global Trends for Fibre Production and Marketing. 1st International Conference on Trends in Advanced Research March 4-7, 2023 : Konya, Turkey.
32. Anonim. Lanolin ointment 2025. (25.05.2025 tarihinde <https://my.clevelandclinic.org/health/drugs/20901-lanolin-topical-ointment> adresinden ulaşılmıştır).
33. Chvapil M, Gaines JA, Gilman T. Lanolin and epidermal growth factor in healing of partial-thickness pig wounds. *Journal of Burn Care & Rehabilitation* 1988;9(3):279-84. doi: 10.1097/00004630-198805000-00009.
34. Sanchez Ramirez DO, Vineis C, Cruz-Maya I, et al. Wool keratin nanofibers for bioinspired and sustainable use in biomedical field. *Journal of Functional Biomaterials*; 2023; 14(1): 5. doi: 10.3390/jfb14010005.
35. Giufu AC, Raducanu E, Oana C, et al. Natural wool for removal of oil spills from water surface. *Revista de Chimie*; 2019; 70(11):3977-3980

## Bölüm 3

# BUZAĞI ÖLÜMLERİ ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME

İbrahim ŞEKER<sup>1</sup>  
Abdurrahman KÖSEMAN<sup>2</sup>  
Şenol KOŞAN<sup>3</sup>

### GİRİŞ

İnsanın sağlıklı ve dengeli beslenmesinde en önemli hayvansal protein kaynakları et, süt ve yumurta olarak bilinmektedir. Süt, dünyada tarımsal üretim değerinin %8,0'ini karşılarken, hayvansal üretim değerinin %25.0'ini karşılamaktadır. Bu değer Türkiye'deki tarımsal üretimde %9.0 iken, hayvansal üretimde %15.0' dir (1). Dünya Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) verilerine göre 2023 yılında dünyadaki sığır sayısı 1.649.491.590 (manda hariç) baş olup sağılan sığır sayısı 348.998.488 baştır. Dünyada 2021 yılında üretilen süt miktarı 930.295.013 ton olup, süt ürünleri miktarı 198.286.839 ton dur. Kişi başı tüketilen süt ve süt ürünleri miktarı ise 89.58 kg olarak belirtilmektedir (2).

### Türkiye'de Süt Sığırcılığının Mevcut Durumu

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2024 verilerine göre, Türkiye 16.824.208 baş sığır varlığına sahip olup, üretilen çiğ süt miktarı 22.487.757 tondur (3).

Türkiye'de süt sığırcılığı işletmelerinin %62.86'sı 10 baş ve aşağı sayıda hayvan kapasitesine sahip küçük ölçekli işletmelerden oluşmaktadır. Bu işletmeler Hayvan bilgi sistemi verilerine bakıldığında etçi ya da sütçü olarak ayrımının aksine kombine özellikte yetiştiricilik yapmaktadır.

Süt Üreticileri Merkez Birliği'nce Türkiye'de kişi başı yıllık süt tüketiminin 40.7 litre ile Avrupa'daki kişi başı tüketim değeri olan 65 litreden daha fazla oluşunu,

<sup>1</sup> Prof. Dr., Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootečni ve Hayvan Besleme Bölümü, iseker52@gmail.com , ORCID iD: 0000-0002-3114-6411

<sup>2</sup> Doç. Dr., Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Battalgazi Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, abdurrahman.koseman@ozal.edu.tr, ORCID iD: 0000-0001-6491-9962

<sup>3</sup> Uzm. Veteriner Hekim, Tarım ve Orman Bakanlığı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, senolkosan@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-2584-3202

Sonuç olarak; buzağı kayıplarının ve masraflarının azaltılmasında hayvan sahiplerinin bilinçlendirilmesi, hastalıklara neden olan etkenlerin doğru tespiti, kolostrum yönetimi, biyogüvenlik uygulamaları, hayvan refahının arttırılması ve Veteriner Hekimlerin sahada daha etkin şekilde yer almaları yararlı olacaktır.

Buzağı kaybının azaltılması birçok kurumun işbirliği ile gerçekleştirilecek çalışmalarla mümkün olacaktır. Bakanlık düzeyinde eğitimler düzenlenmeli, cezai ve teşvik edici kurallar ile hayvan sahiplerine buzağı kayıplarını önleyecek rotalar çizilmelidir. Yetiştirici birlikleri üyeleri üzerinden bakanlıkça yürütülen eğitimler ve diğer yön verici uygulamaların takipçisi ve destekçisi olmalıdır.

## **KAYNAKLAR**

1. Dellal İ, Mert İ. Dünya ve Türkiye süt ve süt ürünleri dış ticareti, *Journal of Animal Science and Products*; 2019;2(1): 67-83.
2. FAO (Food and Agriculture Organization). *Gıda ve tarım verileri 2025*. (16/07/2025 tarihinde <https://www.fao.org/statistics/data-releases/en> adresinden ulaşılmıştır).
3. TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu). *Hayvancılık istatistikleri 2024*. (16/07/2025 tarihinde <https://www.tuik.gov.tr/> adresinden ulaşılmıştır).
4. Keskin T. Ayran ve peyniri gelişmiş ülkelere göre daha çok tüketiyoruz. *Tarım ve Orman Dergisi*; 2022; 271: 56-59.
5. Vural H, Fidan H. Türkiye'de hayvansal üretim ve hayvancılık işletmelerinin özellikleri. *Tarım Ekonomisi Dergisi*; 2007;13(2): 49-59.
6. Ahmed İ, Alkan F, Arıcan M, ve ark. Buzağı Kayıplarının Önlenmesinde Buzağı Sağlığı ve Yetiştiriciliği. In: Erdem H, Çiftçi E, Işık K, Yorgancılar MÜ, Yaralı C (eds.). Ankara: Medisan Yayınevi; 2020. p. 4-160.
7. Karslı MA, Evcı Ş. Buzağı kayıplarının önlenmesinde inek ve buzağı beslemesinin önemi. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitü Dergisi*; 2018;58 (3): 23-34.
8. Küçükoflaz M, Sarıözkan S. Entansif süt sığırcılığında buzağı hastalıkları ve ölümlerine bağlı ekonomik kayıpların belirlenmesi. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*; 2023;20(2): 94-103 doi: 10.32707/ercivet.1332151)
9. Mee JF. Why do so many calves die on modern dairy farms and what can we do about calf welfare in the future? *Animals (Basel)*; 2013; 3(4): 1036-1057. doi: 10.3390/ani3041036.
10. Zhang H, Wang Y, Chang Y, et al. Mortality-culling rates of dairy calves and replacement heifers and its risk factors in Holstein cattle. *Animals (Basel)*; 2019;9(10): 730. doi: 10.3390/ani9100730.
11. Murray CF, Fick LJ, Pajor EA, et al. Calf management practices and associations with herd-level morbidity and mortality on beef cow-calf operations. *Animal*; 2016;10(3): 468-477. doi: 10.1017/S1751731115002062
12. Singh DD, Kumar M, Choudhary PK, et al. Neonatal calf mortality-An overview. *Intas Polived*; 2009;10(11): 165-169.
13. Santos R, Cachapa A, Carvalho GP, et al. Mortality and morbidity of beef calves in free-range farms in Alentejo, Portugal-A preliminary study. *Veterinary Medicine International*; 2019;3616284. doi:10.1155/2019/3616284.
14. Parvez A, Faruque R, Khatun R. Prevalence of abortion, calf mortality and proportion of cattle population in commercial dairy farms of Bangladesh. *Research Journal of Veterinary Practitioners*; 2020;8(4): 51-55. doi: 10.3329/bjvm.v13i1.23715.

15. Zhao W, Choi YC, Li G, et al. Pre-weaned dairy calf management practices, morbidity and mortality of bovine respiratory disease and diarrhea in China. *Livestock Science*; 2021;251: 104608. doi:10.1016/j.livsci.2021. 104608
16. Uetake, K. Newborn calf welfare: A review focusing on mortality rates. *Animal Science Journal*; 2013;84: 101-105. doi: 10.1111/asj.12019.
17. Smail NL, Rezali L, Abdelhadi SA. Preliminary study on the mortality of calves aged from 0 to 90 days in Tiaret area Western Algeria. *Livestock Research for Rural Development*; 2018;30(6)
18. Ali MAE, Abd El-Hafeez AM, Sayed-Ahmed ME. Factors affecting morbidity, mortality, and growth rates in suckling calves under conditions of Nile Delta, Egypt. *Journal of Animal and Poultry Production*; 2019;10(12): 371-378. doi: 10.21608/jappmu.2019.71183
19. Wudu T, Kelay B, Mekonnen HM, et al. Calf morbidity and mortality in smallholder dairy farms in Ada'a Liben district of Oromia, Ethiopia. *Tropical Animal Health and Production*; 2008;40(5): 369-376 doi: 10.1007/s11250-007-9104-3.
20. Ferede Y, Mazengia H, Bimrew T, et al. Pre-weaning morbidity and mortality of crossbred calves in Bahir Dar Zuria and Gozamen Districts of Amhara Region, Northwest Ethiopia. *Open Access Library Journal*; 2014;1: e600. doi: 10.4236/oalib.1100600.
21. Asmare Asefa A, Kiros Ashenafi W. Dairy calf morbidity and mortality and associated risk factors in sodo town and its suburbs, Wolaita zone, Ethiopia. *Slovak Journol Animam Science*; 2016;49(1): 44–56.
22. Fentie T, Guta S, Mekonen G, et al. Assessment of major causes of calf mortality in urban and periurban dairy production system of Ethiopia. *Hindawi Veterinary Medicine International*; 2020;1-7. doi: 10.1155/2020/3075429
23. Tora E, Abayneh E., Seyoum W, et al. Longitudinal study of calf morbidity and mortality on smallholder farms in southern Ethiopia. *PLoS One*; 2021;16(9):e0257139. doi: 10.1371/journal.pone.0257139.
24. Fruscalso V, Olmos G, Hötzel MJ. Dairy calves' mortality survey and associated management practices in smallholding, pasture-based herds in southern Brazil. *Preventive Veterinary Medicine*; 2020;175:104835. doi: 10.1016/j.prevetmed.2019.104835.
25. Schild CO, Caffarena DR, Gil A, et al. A survey of management practices that influence calf welfare and an estimation of the annual calf mortality risk in pastured dairy herds in Uruguay. *Journal of Dairy Science*; 2020;103(10): 9418-9429. doi: 10.3168/jds.2020-18177.
26. Umaa Sedó SG, Renaud DL, Molano RA, et al. Exploring herd-level perinatal calf mortality risk factors in eastern Canadian dairy farms. *Journal Dairy Science*. 2024;107(6): 3824-3835. doi: 10.3168/jds.2023-23854.
27. Roche S, Renaud DL, Bauman CA, et al. Calf management and welfare in the Canadian and US dairy industries: Where do we go from here? *Dairy Science*; 2023;106(6): 4266-4274. doi: 10.3168/jds.2022-22793.
28. Hyde GM, Green MJ, Sherwin VE, et al. Quantitative analysis of calf mortality in Great Britain. *Journal Dairy Science*; 2020;103(3): 2615-2623. doi: 10.3168/jds.2019-17383.
29. Arreola-Ca S, Garcia-Ma LJ, Macedo-Barragán RJ, et al. Risk factors and seroprevalence against neospora caninum in dual-purpose and beef cattle in Colima, Mexico. *Journal of Animal and Veterinary Advances*; 2012;11(14): 2440-2444. doi: 10.3923/javaa.2012.2440.2444.
30. Macit O. Tekirdağ ili süt sığırcılığı işletmelerinde buzağı ölümleri. *Yüksek Lisans Tezi. Tekirdağ: Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*; 2020.
31. Donovan GA, Dohoo IR, Montgomery DM, et al. Associations between passive immunity and morbidity and mortality in dairy heifers in Florida. USA. *Preventive Veterinary Medicine*; 1998;34 (1): 31-46. doi: 10.1016/s0167-5877(97)00060-3.
32. Kaylan V, Yılmaz İ, Yanar M. Iğdır ilinde süt sığırcılığı işletmelerinde buzağı yetiştirme üzerine bir araştırma. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*; 2019;22; 169-178. doi:10.18016/ksutarimdog.vi.564820

33. Özdemir VF. Influence of breed, season, sex, and parity on mortality of Holstein Friesian and Brown Swiss calves. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*; 2025;28(1): 265-273. doi: 10.18016/ksutarimdog.vi.157390)
34. Koşan Ş. Ankara ilinde süt sığırcılığı işletmelerinde yetiştiricilik uygulamalarının buzağı ölümleri üzerine etkisinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Elazığ: Firat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2025.
35. Avcıoğlu Ü. Süt sığırcılığı işletmelerinde buzağı kayıpları ve ülke ekonomisi üzerine etkileri. Doktora Tezi. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü; 2023.
36. Aydınoğlu T, Köse AM. Buzağı yetiştiriciliğinde temel sağlık ilkeleri ve sürü yönetimi programı. Ankara: Elma Teknik Matbaacılık; 2018.
37. Azkur, A. K., Aksoy, E. T. (2018). Buzağı Hastalıklarında Koruyucu Önlemler. *Lalahan Hayvancılık Araştırması Enstitüsü Dergisi*, 58: 3: 56-63.).
38. Kulay T. Güç ve normal doğum yapan düve ve ineklerden elde edilen buzağuların kan kalsiyum ve glukoz seviyelerinin karşılaştırılması. Doktora Tezi, Bursa: Bursa Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2022.
39. Tarım ve Orman Bakanlığı. *Buzağı bakım ve beslenmesi*. (16/07/2025 tarihinde <https://www.tarimorman.gov.tr/HAYGEM/Belgeler/Hayvanc%C4%B1%C4%B1k/B%C3%BCy%C3%BCK-ba%C5%9F%20Hayvanc%C4%B1%C4%B1k/2016%20Y%C4%B1%C4%B1/Buza%C4%9F%-C4%B1%20Bak%C4%B1m%20ve%20Beslenmesi.pdf> adresinden ulaşılmıştır).
40. Gülersoy E, Şen İ. Sığırların Solunum Sistemi Hastalığı Kompleksi. *Türkiye Klinikleri J Vet Sci Intern Med-Special Topics*; 2017;3(2): 114-121
41. Güneş, V. Buzağı solunum sistemi hastalıkları. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*; 2018;58: 35-40.
42. Sert F, Polat Açık İ. Yeni doğan buzağuların beslenmesinde ağız sütünün önemi. *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 2020;3(2): 193-198. doi:10.47495/okuf-bed.723712

## Bölüm 4

# KULUÇKALIK YUMURTALARDA DÖLLÜLÜK TESPİTİNDE GÜNCEL TANISAL YAKLAŞIMLAR VE KULLANILAN YÖNTEMLER

İbrahim ŞEKER<sup>1</sup>  
Sezgin KOÇYİĞİT<sup>2</sup>  
Abdurrahman KÖSEMAN<sup>3</sup>

### GİRİŞ

Kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde verimliliğin belirlenmesinde en önemli kriterlerden biri, kuluçkalık yumurtaların döllülük (fertilite) oranıdır. Kuluçkalık yumurtalarda döllülük, kuluçka verimini ve ticari üretim başarısını belirleyen temel parametrelerden biridir. Döllülüğün erken dönemde belirlenmesi kuluçka performansını, civciv kalitesini ve işletme verimliliğini doğrudan etkiler (1).

Döllü yumurta, döllenme sürecinin başarıyla gerçekleştiği yumurtadır. Döllü yumurtalar hem üretim hem de kuluçka açısından önemli, farklı özelliklere sahiptir. Damızlık yumurtalardaki dölsüzlük (infertilite) oranı birçok faktöre bağlı olarak değişmektedir.

Kuluçka makinesine konulan yumurtalar ışıklandırma ile ilk haftadan itibaren döllü olup olmadıkları tespit edilebilir. Döllü oldukları belirlenen yumurtaların kuluçkaya konan toplam yumurta sayısına oranına döllülük oranı adı verilir. Kuluçkada döllülük tespiti sonucu döllü olduğu sonucuna varılan yumurtalardan çıkan civciv oranına ise çıkım gücü adı verilir. Kuluçka makinesine konulan her 100 yumurtadan elde edilen civciv miktarına kuluçka randımanı denir (2).

Gerek ticari damızlık işletmelerde gerekse araştırma laboratuvarlarında döllülük değerlendirmesi, verimliliği artırmak ve ekonomik kayıpları azaltma

<sup>1</sup> Prof. Dr., Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni ve Hayvan Besleme Bölümü, iseker52@gmail.com , ORCID iD: 0000-0002-3114-6411

<sup>2</sup> Dr., Yeşilyurt İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, Malatya, sez\_kocyigit@hotmail.com, ORCID iD: 0000-0001-6843-5295

<sup>3</sup> Doç. Dr., Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Battalgazi Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, abdurrahman.koseman@ozal.edu.tr, ORCID iD: 0000-0001-6491-9962

Kuluçkalık yumurtalarda döllülüğün belirlenmesi için kullanılan yöntemler son yıllarda büyük bir teknolojik dönüşüm geçirmiştir. Teknolojik ilerlemeler sayesinde döllülük belirleme yöntemleri daha hızlı, daha doğru ve otomasyon uyumlu hale gelmiştir.

Geleneksel yöntemler düşük maliyetli olmakla birlikte erken dönem doğruluk açısından sınırlıdır. Buna karşın hyperspektral görüntüleme, makine öğrenmesi ve biyokimyasal sensör tabanlı sistemler yüksek doğruluk oranları sunmaktadır. Sensör füzyonu ve derin öğrenme modelleri, yakın gelecekte döllülük tespitini neredeyse hatasız hâle getirecek potansiyele sahiptir. Bu nedenle gelecekte yapay zekâ ve IoT (Internet of Things) tabanlı sistemlerin ticari kuluçkahanelerde standart hale gelmesi beklenmektedir.

Ancak döllülüğün erken tespiti için yapılan bu uygulama ve tekniklerinin endüstriyel alanda daha net ve pratik uygulanabilirliği bakımında geliştirilmesi gerektiği tarafımızca tespit edilmiştir. Ayrıca gelecek araştırmalar, saha koşullarında uygulanabilir düşük maliyetli sistemlerin geliştirilmesine odaklanmalıdır.

## **KAYNAKÇA**

1. Adegbenjo AO, Liu L, Ngadi MO. Non-destructive assessment of chicken egg fertility. *Sensors* (Basel). 2020;20(19):5546. doi:10.3390/s20195546.
2. Boğa M, Çevik KK, Koçer HE, Burgut A. Computer-assisted automatic egg fertility control. *Kafkas Univ Vet Fak Derg.* 2019;25:567–574. doi:10.9775/kvfd.2018.21329.
3. Ghaderi M, Mireei SA, Masoumi A, Sedghi M, Nazeri M. Fertility detection of unincubated chicken eggs by hyperspectral transmission imaging in the Vis-SWNIR region. *Sci Rep.* 2024;14:1289. doi:10.1038/s41598-024-51874-2.
4. Liu L, Ngadi MO. Detecting fertility and early embryo development of chicken eggs using near-infrared hyperspectral imaging. *Food Bioprocess Technol.* 2013;6:2503–2513. doi:10.1007/s11947-012-0933-3.
5. Hashemzadeh M, Farajzadeh N. A machine vision system for detecting fertile eggs in the incubation industry. *Int J Comput Intell Syst.* 2016;9:850–862. doi:10.1080/18756891.2016.1237185
6. Das K, Evans MD. Detecting fertility of hatching eggs using machine vision I: Histogram characterization method. *Trans ASABE.* 1992;35:1335–1341. doi:10.13031/2013.28738.
7. Bamelis F, Tona K, De Baerdemaeker J, Decuyper E. Detection of early embryonic development in chicken eggs using visible light transmission. *Br Poult Sci.* 2002;43:204–212. doi:10.1080/00071660120121409.
8. Zhu Z, Ma M. The identification of white fertile eggs prior to incubation based on machine vision and least square support vector machine. *Afr J Agric Res.* 2011;6:2699–2704. doi:10.5897/AJAR11.509.
9. Lin CS, Yeh PT, Chen DC, Chiou YC, Lee CH. Identification and filtering of fertilized eggs with a thermal imaging system. *Comput Electron Agric.* 2013;91:94–105. doi:10.1016/j.compag.2012.12.004.
10. Latour MA, Meunier R, Stewart J. *Poultry: The process of egg formation.* West Lafayette: Purdue University Cooperative Extension Service; 2014.
11. Şamlı HE, Okur AA. Tüm yönleriyle yumurta. İstanbul: İstanbul Ticaret Borsası Yayınları;

- 2016.
12. Öztürk H. Kanatlılarda üreme. 2025. Erişim adresi: [https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/195910/mod\\_resource/content/0/Kanatli%C4%B1larda%20%C3%9Creme.pdf](https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/195910/mod_resource/content/0/Kanatli%C4%B1larda%20%C3%9Creme.pdf). Erişim tarihi: 8 Aralık 2025.
  13. Guojun S. Day-1 chick development. *Dev Dyn.* 2014;243:357–367. doi:10.1002/dvdy.24087.
  14. DİATEK. Tavuklarda yumurta oluşumu. 2019. Erişim adresi: <https://diatek.com.tr/ArticleDetail.aspx?Article=3566>. Erişim tarihi: 8 Aralık 2025.
  15. Mohan J, Şarma SK, Kolluri G, Dhama K. History of artificial insemination in poultry, its components and significance. *Worlds Poult Sci J.* 2018;74:475–488. doi:10.1017/S0043933918000430.
  16. Aviagen. Nasıl yapılır? Dölsüz yumurtaların ve erken dönem ölümlerinin tespit edilmesi. 2025. Erişim adresi: [https://aviagen.com/assets/Tech\\_Center/BB\\_Foreign\\_Language\\_Docs/TR\\_TechDocs/04HowTo4IdentifyInfertileEggsandEarlyDeaths-TR.pdf](https://aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/TR_TechDocs/04HowTo4IdentifyInfertileEggsandEarlyDeaths-TR.pdf). Erişim tarihi: 8 Aralık 2025.
  17. Durmuş İ. Yumurta kalite özelliklerinin kuluçka sonuçlarına etkisi. *Akademik Ziraat Dergisi.* 2014;3(2):95–99.
  18. Coucke P, Room GM, Decuypere EM, De Baerdemaeker J. Monitoring embryo development in chicken eggs using acoustic resonance analysis. *Biotechnol Prog.* 1997;13:474–478. doi:10.1021/bp9700418.
  19. Schellpfeffer MA, Kuhlmann RS, Bolender DL, Ruffolo CG, Kolesari GL. Preliminary investigation of the use of high frequency ultrasound imaging in the chick embryo. *Birth Defects Res.* 2005;73:39–49. doi:10.1002/bdra.20099.
  20. Lawrence KC, Smith DP, Windham WR, Heitschmidt GW, Park B. Egg embryo development detection with hyperspectral imaging. *Int J Poult Sci.* 2006;5:964–969.
  21. Smith D, Lawrence K, Heitschmidt G. Fertility and embryo development of broiler hatching eggs evaluated with a hyperspectral imaging and predictive modeling system. *Int J Poult Sci.* 2008;7:1001–1004.
  22. Adegbenjo AO, Liu L, Ngadi MO. An adaptive partial least-squares regression approach for classifying chicken egg fertility by hyperspectral imaging. *Sensors.* 2024;24:1485. doi:10.3390/s24051485.
  23. Zhang W, Pan L, Tu K, Zhang Q, Liu M. Comparison of spectral and image morphological analysis for early hatching detection based on hyperspectral imaging. *PLoS One.* 2014;9:e88659. doi:10.1371/journal.pone.0088659.
  24. Qin WC, Tang XY, Peng YK, Zhao XH. Identification of fertilized chicken eggs based on visible/near-infrared spectrum during early stage of hatching. *Spectrosc Spect Anal.* 2017;37:200–204. doi:10.3964/j.issn.1000-0593(2017)01-0200-05.
  25. Khaliduzzaman A, Kashimori A, Suzuki T, Ogawa Y, Kondo N. Nondestructive detection of super grade chick embryos or hatchlings using near-infrared spectroscopy. *Poult Sci.* 2021;100:101189. doi:10.1016/j.psj.2021.101189.
  26. Yu H, Wang G, Zhao Z, Wang H, Wang Z. Chicken embryo fertility detection based on PPG and convolutional neural network. *Infrared Phys Technol.* 2019;103:103075. doi:10.1016/j.infrared.2019.103075.
  27. Pasquini C. Near infrared spectroscopy: Fundamentals, practical aspects and analytical applications. *J Braz Chem Soc.* 2003;14:198–219. doi:10.1590/S0103-50532003000200006.
  28. Siesler HW, Ozaki Y, Kawata S, Heise HM. Near-infrared spectroscopy: Principles, instruments, applications. Hoboken: Wiley; 2008.
  29. El Masry G, Sun DW. Principles of hyperspectral imaging technology. In: Sun D-W, editor. *Hyperspectral imaging for food quality analysis and control.* San Diego: Academic Press; 2010. p. 3–43. doi:10.1016/B978-0-12-374753-2.10001-2.
  30. Kim MS, Lefcourt AM, Chao K, Chen YR, Kim I, Chan DE. Multispectral detection of fecal contamination on apples based on hyperspectral imagery. Part I: Visible and near-infrared reflectance imaging. *Trans ASAE.* 2002;45:2027–2038. doi:10.13031/2013.11414.
  31. Sun D-W. *Hyperspectral imaging for food quality analysis and control.* Amsterdam: Elsevier;

2010.

32. Yanenko L, Velikanov A. Hyperspectral imaging for food quality analysis and control. Kiev: National University of Food Technology; 2014. p. 312–313.
33. Sunardi S, Yudhana A, Saifullah S. Identity analysis of egg based on digital and thermal imaging: Image processing and counting object concept. *Int J Electr Comput Eng.* 2017;7:200–208. doi:10.11591/ijece.v7i1.12718.
34. Ghaderi M, Banakar A, Masoudi AA. Using dielectric properties and intelligent methods in separating hatching eggs during incubation. *Measurement.* 2018;114:191–194. doi:10.1016/j.measurement.2017.09.038.
35. Önler E, Çelen IH, Gulhan T, Boynukara B. A study regarding the fertility discrimination of eggs using ultrasound. *Indian J Anim Res.* 2017;51:322–326. doi:10.18805/ijar.v0iOF.4561.
36. Saifullah S, Drezewski R, Yudhana A, Pranolo A, Kaswijanti W, Suryotomo AP, et al. Non-destructive chicken egg fertility detection using CNN-transfer learning algorithms. *JITEKI.* 2023;9:854–871. doi:10.26555/jiteki.v9i3.26722.
37. Das K, Evans MD. Detecting fertility of hatching eggs using machine vision II: Neural network classifiers. *Trans ASABE.* 1992;35:2035–2041. doi:10.13031/2013.28832.

## Bölüm 5

# KEDİ VE KÖPEK YETİŞTİRİCİLİĞİNDE BEDEN KONDİSYON SKORU VE ÖNEMİ

İbrahim ŞEKER<sup>1</sup>  
Ömer ERTEN<sup>2</sup>  
Abdurrahman KÖSEMAN<sup>3</sup>

### GİRİŞ

Küresel evcil hayvan sahipliği, 2024 itibarıyla Avrupa ülkelerinde 106 milyondan fazla köpek ve 129 milyon kedi ile yaygınlaşmaktadır. Bu durum, evcil hayvanlarla birlikte yaşamın bir istisna olmaktan çıkıp toplumsal bir norm haline geldiği çarpıcı bir eğilimi göstermektedir (1). Yalnızca Amerika Birleşik Devletleri'nde, evcil hayvan bakımına yapılan harcama 2023'te 147 milyar dolara ulaşırken, 2024'te 151 milyar dolar civarında gerçekleşmiştir (2).

Evcil hayvanlarda obezite görülme sıklığının artması, daha uzun yaşam süreleri, beslenme alışkanlıkları ve kentsel yaşam koşullarından kaynaklanmaktadır. Obezite, köpek ve kedilerde en sık görülen metabolik hastalıklardan biridir ve diyabet, kardiyovasküler rahatsızlıklar, ortopedik sorunlar ve doğurganlık bozukluğu gibi ikincil sağlık sorunlarına yol açabilir. Öte yandan, zayıf beden kondisyonu yetersiz beslenme, gastrointestinal hastalıklar veya kronik enfeksiyonların göstergesi olabilir. Bu nedenle, rutin klinik muayeneler sırasında bir hastanın beden kondisyon skorunun (BKS) belirlenmesi, genel sağlık durumunun değerlendirilmesinin önemli bir parçasıdır (3).

Beden kondisyon skoru, kedi ve köpeklerin beden yağ ve kas yapısını görsel ve dokusal olarak değerlendirmek için pratik bir klinik yöntemdir. Bir hayvanın

<sup>1</sup> Prof. Dr., Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootečni ve Hayvan Besleme Bölümü, iseker52@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-3114-6411

<sup>2</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Kemaliye Hacı Ali Akın Meslek Yüksekokulu, Veterinerlik Bölümü, Laborant ve Veteriner Sağlık Programı, Kemaliye-Erzincan. oerten@erzincan.edu.tr, ORCID iD: 0000-0003-0075-1149

<sup>3</sup> Doç. Dr., Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Battalgazi Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, abdurrahman.koseman@ozal.edu.tr, ORCID iD: 0000-0001-6491-9962

## KAYNAKÇA

1. FEDIAF Annual Review, European Pet Food Industry, 2025. FEDIAF Annual Review, European Pet Food Industry. 10/11/2025 tarihinde <https://europeanpetfood.org/about/annual-report/> adresinden ulaşılmıştır.
2. APPA, American Pet Products Association. Pet Industry Market Size, Trends & Pet Industry Statistics from APPA. (2025). 11/11/2025 tarihinde <https://americanpetproducts.org/> adresinden ulaşılmıştır.
3. German A. J. (2006). The growing problem of obesity in dogs and cats. *The Journal of nutrition*, 136(7 Suppl), 1940S–1946S. <https://doi.org/10.1093/jn/136.7.1940S>.
4. Laflamme D.P. Development and validation of a body condition score system for cats: A clinical tool. *Feline Pract.* 1997;25:13–18.
5. Foreman-Worsley R, Blackwell E, Finka LR, Skillings E, McDonald JL. Long-term effect of neutering age on body condition score and bodyweight in domestic cats. *Vet Rec.* 2025 Jun 21;196(12):e5433. doi: 10.1002/vetr.5433.
6. WSAVA–World Small Animal Veterinary Association. 2025. 08/11/2025 tarihinde <https://wsava.org/global-guidelines/global-nutrition-guidelines/> adresinden ulaşılmıştır.
7. Case, L. P., Carey, D. P., Hirakawa, D. A., & Daristotle, L. (2011). *Canine and Feline Nutrition*. Mosby Elsevier.
8. National Research Council (2006). *Nutrient Requirements of Dogs and Cats*. National Academies Press.
9. Tarkosova D, Story MM, Rand JS, Svoboda M. Feline obesity—prevalence, risk factors, pathogenesis, associated conditions and assessment: a review. *Vet Med.* 2016;61(2016):295–307.
10. Öhlund M, Palmgren M, Holst BS. Overweight in adult cats: a cross-sectional study. *Acta Vet Scand.* (2018) 60:5. doi: 10.1186/s13028-018-0359-7.
11. Teng KT, McGreevy PD, Toribio JALML, Raubenheimer D, Kendall K, Dhand NK. Associations of body condition score with health conditions related to overweight and obesity in cats. *J Small Anim Pract.* 2018;59:603–615.
12. Gates MC, Zito S, Harvey LC, Dale A, Walker JK. Assessing obesity in adult dogs and cats presenting for routine vaccination appointments in the North Island of New Zealand using electronic medical records data. *N Z Vet J.* (2019) 67:126–33. doi: 10.1080/00480169.2019.1585990.
13. Francisqueti F, Nascimento A., Corrêa C. Obesity, inflammation and metabolic complications. *Nutrire.* 2015;40:81–89. doi: 10.4322/2316-7874.016213.
14. Hoenig M. The cat as a model for human obesity and diabetes. *J. Diabetes Sci. Technol.* 2012;6:525–533. doi: 10.1177/193229681200600306.
15. Rand J.S., Marshall R.D. Diabetes mellitus in cats. *Vet. Clin. N. Am.—Small Anim. Pract.* 2005;35:211–224. doi: 10.1016/j.cvsm.2004.10.001.
16. Vasconcellos R.S., Gonçalves K.N.V., Borges N.C., De Paula F.J.A., Canola J.C., Gomes M.d.O.S., Miltenburg T.Z., Carciofi A.C. Male and female cats have different regional body compositions and energy requirements for weight loss and weight maintenance. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. (Berl.)* 2019;103:1546–1555. doi: 10.1111/jpn.13127.
17. Freeman, L., Becvarova, I., Cave, N., MacKay, C., Nguyen, P., Rama, B., Takashima, G., Tiffin, R., Tsjimoto, H. and van Beukelen, P. (2011), WSAVA Nutritional Assessment Guidelines. *Journal of Small Animal Practice*, 52: 385–396. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2011.01079.x>
18. American Animal Hospital Association. (2025). 18/11/2025 tarihinde <https://www.vrcece.com/body-condition-score.pml> adresinden ulaşılmıştır.
19. Body Condition Scoring – it's more than just weight. (2025). 18/11/2025 tarihinde <https://berwickvet.com.au/body-condition-scoring-its-more-than-just-weight/> adresinden ulaşılmıştır.
20. Thatcher CD, Hand MS, Remillard RL. Small animal clinical nutrition: An iterative process. In: MS Hand, CD Thatcher, RL Remillard, et al. *Small animal clinical nutrition*, 5th ed. Topeka, KS: Mark Morris Institute, 2010: 321.

21. Dog Body Condition Score Chart(BCS) (2025). 18/11/2025 tarihinde <https://www.petobesity-prevention.org/dogbcs> adresinden ulaşılmıştır.
22. Lund EM, Armstrong PJ, Kirk CA, et al. Prevalence and risk factors for obesity in adult cats from private US veterinary practices. *Intern J Appl Res Vet Med* 2005; 3:88–96.
23. von Haehling, S., Lainscak, M., Springer, J., & Anker, S. D. (2009). Cardiac cachexia: a systematic overview. *Pharmacology & therapeutics*, 121(3), 227–252.
24. Ross RJ, Osborne CA, Kirk, et al. Clinical evaluation of dietary modification for treatment of spontaneous chronic kidney disease in cats. *J Am Vet Med Assoc* 2006; 229: 949–957.
25. Vojtkovská V, Voslářová E, Večerek V. Methods of assessment of the welfare of shelter cats: a review. *Animals*. 2020;10:1527.
26. Taylor S, Roberts G, Evans M, German AJ. Recording of body weight and body condition score of cats in electronic health records from UK veterinary practices. *J Feline Med Surg*. 2022;24:e380–e393.
27. Kocabağlı N, Kutay HC, Dokuzeylül B, Nathalie I, Süer İNE, Alp M. The analysis of computer data regarding obesity and associated diseases in cats examined at private veterinary practices. *Acta Sci Vet*. 2017;45:5.
28. Lund EM, Armstrong PJ, Kirk CA, et al. Prevalence and risk factors for obesity in adult dogs from private US veterinary practices. *Int J Appl Res Vet Med* 2006;4:177–186
29. Colliard L, Paragon BM, Lemuet B, et al. Prevalence and risk factors of obesity in an urban population of healthy cats. *J Feline Med Surg* 2005; 11:135–140
30. German AJ, Holden S, Bissot T, et al. Changes in body composition during weight loss in obese client-owned cats: loss of lean tissue mass correlates with overall percentage of weight lost. *J Feline Med Surg* 2008; 10:452–459.
31. Seidell JC, Kahn HS, Williamson DF, et al. Report from a Centers for Disease Control and Prevention Workshop on use of adult anthropometry for public health and primary health care. *Am J Clin Nutr* 2001; 73:123–126.
32. Toll PW, Yamka RM, Schoenherr WD, et al. Obesity. In: Hand MS, Thatcher CD, Remillard RL, et al, eds. *Small animal clinical nutrition*. Topeka, Kan: Mark Morris Institute, 2010;501–542.
33. Weir M, Williams K, Buzhardt L. Body Condition Scoring in Dogs. 2025. <https://vcahospitals.com/know-your-pet/body-condition-scores>. Erişim Tarihi: 17.11.2025.
34. Courcier EA, Thomson RM, Mellor DJ, et al. An epidemiological study of environmental factors associated with canine obesity. *J Small Anim Pract* 2010;51:362–367.

## Bölüm 6

# KEDİ VE KÖPEKLERDE REFAHIN TEMEL BİLEŞENLERİ ve DEĞERLENDİRİLMESİ

İbrahim ŞEKER<sup>1</sup>  
Ömer ERTEN<sup>2</sup>  
Abdurrahman KÖSEMAN<sup>3</sup>

### GİRİŞ

Kediler (*Felis catus*) ve köpekler (*Canis lupus familiaris*), insanlık tarihinin en eski evcilleştirilmiş hayvanlarından ikisidir. Sosyal yaşamın ayrılmaz bir parçası olarak kabul edilmeleri yakın zamanda gerçekleşmiş olsa da, evcil hayvanlar ve insanlar arasındaki yakın ilişki, refahlarını sağlamak için fizyolojik, davranışsal ve duygusal ihtiyaçlarını karşılamanın hayati önem taşıdığı anlamına gelir (1).

Evcil hayvanların değişen rolü, insanların yaşam tarzları ve taleplerindeki değişikliklerle birleşerek refahlarını tehlikeye atmaktadır. Normal davranışları düzgün bir şekilde sergilemelerini engelleyen stres faktörlerine giderek daha fazla maruz kalmaktadırlar. Korku ve kaygı genellikle fark edilmeyerek, olumsuz duygusal durumlar ve düşük refahla birlikte gelen davranış bozukluklarına yol açmaktadır. Sorumsuz üreme uygulamaları, evcil hayvanlarda kalıtsal kusurların görülme sıklığının artmasına yol açarak, anormalliğin kendisi yoluyla doğrudan veya ikincil etkiler yoluyla dolaylı olarak fiziksel ve zihinsel sağlıklarını olumsuz etkilemektedir. Artan kentleşme, daha küçük yaşam alanlarına, daha yüksek nüfus yoğunluklarına ve daha uzun çalışma saatlerine yol açmış ve bunların tümü evcil hayvan refahını etkilemektedir. Objektif refah değerlendirmelerinin oluşturulmasına bilgi sağlamak ve hayvanlar için daha iyi bir yaşam kalitesi

<sup>1</sup> Prof. Dr., Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni ve Hayvan Besleme Bölümü, iseker52@gmail.com , ORCID iD: 0000-0002-3114-6411

<sup>2</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Kemaliye Hacı Ali Akın Meslek Yüksekokulu, Veterinerlik Bölümü, Laborant ve Veteriner Sağlık Programı, Kemaliye-Erzincan. oerten@erzincan.edu.tr, ORCID iD: 0000-0003-0075-1149

<sup>3</sup> Doç. Dr., Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Battalgazi Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, abdurrahman.koseman@ozal.edu.tr, ORCID iD: 0000-0001-6491-9962

## KAYNAKÇA

1. Mellor, D. (2012). Animal emotions, behaviour and the promotion of positive welfare states. *New Zealand Veterinary Journal*, 60(1), 1–8. <https://doi.org/10.1080/00480169.2011.619047>.
2. Sonntag Q, Overall KL. Key determinants of dog and cat welfare: behaviour, breeding and household lifestyle. *Rev Sci Tech*. 2014 Apr;33(1):213-20. doi: 10.20506/rst.33.1.2270. PMID: 25000794.
3. Broom, D. M., & Fraser, A. F. (2015). *Domestic animal behaviour and welfare* (5th ed.). CABI.
4. Kremer, L., Klein Holkenborg, S.E.J. Reimert, I. Bolhuis, J.E. Webb L.E. The nuts and bolts of animal emotion *Neurosci. Biobehav. Rev.*, 113 (2020), pp. 273-286. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2020.01.028>
5. McGreevy P.D. & Bennett P.C. (2010). – Challenges and paradoxes in the companion animal niche. *Anim. Welf.*, 19 (Suppl. 1), 11–16. doi: 10.1017/s0962728600002190.
6. Polgár, Z. Blackwell, E.J. Rooney N.J. Assessing the welfare of kennelled dogs—A review of animal-based measures. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 213 (2019), pp. 1-13. doi: 10.1016/j.applanim.2019.02.013.
7. McMillan, F. D. (Ed.). (2025). *Mental health and well-being in animals*. Cabi. Boston. USA. pp: 101.
8. Yeates, J. W. (2018). *Animal welfare in veterinary practice*. Wiley Blackwell. ISBN: 978-1-118-46370-3. 216 pages.
9. Rochlitz, I. (2005) A review of the housing requirements of domestic cats (*Felis silvestris catus*) kept in the home. *Applied Animal Behaviour Science*, 93(1-2), 97- 109. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2005.01.002>
10. Braastad, B. O., Bakken, M. (2002) Behaviour of dogs and cats. In *The ethology of domestic animals* (pp. 173-192). CABI Publishing, Wallingford, UK. <https://doi.org/10.1079/9780851996028.0173>
11. Atasoy F. (2015). *Hayvan Davranışları ve Refahı*. Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi, 13. Baskı, Eskişehir. Sayfa: 110-115.
12. OIE. (2019). *Terrestrial animal health code*. World Organisation for Animal Health. ISBN 978-92-95108-85-1.
13. Broom, D. M. (2011). A history of animal welfare science. *Acta Biotheoretica*, 59(2), 121–137. doi: 10.1007/s10441-011-9123-3.
14. *The Evolution of Animal Welfare: From Philosophy to Science* (2025). 25.11.2025 tarihinde <https://rolandcreations.com/evolution-of-animal-welfare-history-to-science/> adresinden ulaşılmıştır.
15. FAWC. (2025). *Five freedoms*. Farm Animal Welfare Council. 26.11.2025 tarihinde <https://www.gov.uk/government/groups/farm-animal-welfare-committee-fawc> adresinden ulaşılmıştır.
16. Mellor, D. J., Beausoleil, N. J., Littlewood, K. E., McLean, A. N., McGreevy, P. D., Jones, B., & Wilkins, C. (2020). The 2020 five domains model. *Animals*, 10(10), 1870. <https://doi.org/10.3390/ani10101870>
17. Broom DM. Animal welfare defined in terms of attempts to cope with the environment. *Acta Agric Scand Sec A Anim Sci Suppl* 1996;27: 22–28.
18. Lascelles, B. D. X., Brown, D. C., Conzemius, M. G., Gill, M., Oshinsky, M. L., & Sharkey, M. (2019). Measurement of chronic pain in companion animals. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 33(3), 947–959. doi: 10.1016/j.tvjl.2019.07.001.
19. Woolf C.J. (2010). What is this thing called pain? *J Clin Invest*, 120 (2010), pp. 3742-3744. doi: 10.1172/JCI45178.
20. *Kedilerin beş aşamalı ağrı ölçeği* (2025). 25.11.2025 tarihinde <https://www.pitho.net/> adresinden ulaşılmıştır.
21. Newberry, R. C. (1995). Environmental enrichment. *Applied Animal Behaviour Science*, 44, 229–243.

22. German, A. J. (2006). The growing problem of obesity in dogs and cats. *The Journal of Nutrition*, 136(7), 1940S–1946S. <https://doi.org/10.1093/jn/136.7.1940S>
23. Main, D. C. J., Appleby, M. C., & Mullan, S. (2014). *Animal welfare: A practical approach*. Oxford University Press.
24. Ellis, S. L. H., Rodan, I., Carney, H., Heath, S., Rochlitz, I., Shearburn, L. D., & Westropp, J. L. (2013). AAFP and ISFM feline environmental needs guidelines. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 15(3), 219–230. doi:10.1177/1098612X13477537.
25. Wojtaś, J., Czyżowski, P., Kaszycka, K., Kaliszzyk, K., & Karpiński, M. (2024). The Impact of Environmental Enrichment on the Cortisol Level of Shelter Cats. *Animals*, 14(9), 1392. <https://doi.org/10.3390/ani14091392>
26. Horwitz, D. F., & Mills, D. S. (2009). *BSAVA manual of canine and feline behavioural medicine* (2nd ed.). BSAVA.
27. Hennessy, M. B., Williams, M. T., Miller, D. D., Douglas, C. W., & Voith, V. L. (2001). Influence of male and female petters on plasma cortisol and behaviour. *Applied Animal Behaviour Science*, 61, 203–215. doi: 10.1016/S0168-1591(98)00179-8.
28. Moberg, G. P., & Mench, J. A. (2000). *The biology of animal stress*. CABI.
29. Duncan IJH. The changing concept of animal sentience. *Appl Anim Behav Sci*. Elsevier; 2006;100: 11–19. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2006.04.011>
30. Boissy A, Manteuffel G, Jensen MB, Moe RO, Spruijt B, Keeling LJ, et al. Assessment of positive emotions in animals to improve their welfare. *Physiol Behav*. 2007;92: 375–397. pmid:17428510 doi: 10.1016/j.physbeh.2007.02.003.
31. Napolitano F, Knierim U, Grasso F, De Rosa G. Positive indicators of cattle welfare and their applicability to on-farm protocols; *Italian Journal of Animal Science* 2009;8: 355–365. Doi: 10.4081/ijas.2009.s1.355.
32. Arena, L. Wemelsfelder, F. Messori, S. Ferri, N. Barnard S. Development of a fixed list of terms for the qualitative behavioural assessment of shelter dogs. *PLoS One*, 14 (10) (2019), Article e0212652, doi: 10.1371/journal.pone.0212652
33. Bozkurt Z, Sarial Kubilay, G.S. (2019) Tek Sağlık-Tek Refah: Başlıca Paydaş Olarak Pet Hayvan Sahiplerinin Rolü. 4. Uluslararası Anadolu Tarım, Gıda, Çevre ve Biyoloji Kongresi- 20-22 Nisan 2019 ,Afyonkarahisar.
34. Berteselli, G.V. Arena, L. Candeloro, L. Dalla Villa, P. De Massis F. Interobserver agreement and sensitivity to climatic conditions in sheltered dogs' welfare evaluation performed with welfare assessment protocol (shelter quality protocol) *J. Vet. Behav.*, 29 (2019), pp. 45-52, doi: 10.1016/j.jveb.2018.09.003
35. Dalla Villa, P. Barnard, S. di Fede, E. Podaliri, M. Candeloro, L. Di A. Nardo, C. Siracusa, J.A. Serpell Behavioural and physiological responses of shelter dogs to long-term confinement. *Vet. Ital.*, 49 (2) (2013), pp. 231-241. Doi:10.12834/VetIt.2013.492.231.24.
36. Rushen, J., Butterworth, A., & Swanson, J. C. (2011). Animal behavior and well-being symposium: Farm animal welfare assurance: science and application. *Journal of animal science*, 89(4), 1219–1228. <https://doi.org/10.2527/jas.2010-3589>.
37. Tarkosova D, Story MM, Rand JS, Svoboda M. Feline obesity—prevalence, risk factors, pathogenesis, associated conditions and assessment: a review. *Vet Med*. 2016;61(2016):295–307.
38. Öhlund M, Palmgren M, Holst BS. Overweight in adult cats: a cross-sectional study. *Acta Vet Scand*. (2018) 60:5. doi: 10.1186/s13028-018-0359-7.
39. Teng KT, McGreevy PD, Toribio JALML, Raubenheimer D, Kendall K, Dhand NK. Associations of body condition score with health conditions related to overweight and obesity in cats. *J Small Anim Pract*. 2018;59:603–615.
40. Ergün A, Muğlalı ÖH, Saçaklı P (2013). Köpek ve Kedi Besleme-Beslenme Hastalıkları ve Klinik Besleme. 1. Baskı. Gezegem Basım, Ankara.

41. Kiddie, J. Collins L. Development and validation of a quality of life assessment tool for use in kennelled dogs (*Canis familiaris*). *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 158 (2014), pp. 57-68,doi: 10.1016/j.applanim.2014.05.008
42. Wiseman-Orr, M.L. Scott, E.M. Reid, J. Nolan A.M. Validation of a structured questionnaire as an instrument to measure chronic pain in dogs on the basis of effects on health-related quality of life. *Am. J. Vet. Res.*, 67 (11) (2006), pp. 1826-1836, doi: 10.2460/ajvr.67.11.1826
43. Yeates, J. W., & Main, D. C. J. (2009). Assessment of companion animal quality of life. *Veterinary Journal*, 181(3), 294–305. Doi: 10.1111/j.1748-5827.2009.00755.x.

## Bölüm 7

# VETERİNER HEKİMLİKTE KOYUN, KEÇİ, SIĞIR VE ATLARDAKİ CANLI AĞIRLIK TAHMİNİNDEKİ GELİŞMELER

Seyit Mehmet TASDELEN<sup>1</sup>  
Özlem KARAMAN<sup>2</sup>  
Tamer CAGLAYAN<sup>3</sup>

### GİRİŞ

Canlı ağırlık, büyüme oranının değerlendirilmesi ve besi sonucunda pazar durumuna erişilip erişilmediğinin tespiti için önemli bir parametredir. Ayrıca süt hayvanlarında üreme performansı ve rasyon miktarının ayarlanmasında önemli bir belirleyicidir (1, 2). Koyun, sığır ve atlarda canlı ağırlık ile vücut ölçüleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu bilinmektedir (3-5). Vücut ölçümlerinde genel olarak klasik yöntemlerin kullanımı yaygındır. Klasik yöntemlere alternatif olarak uzaktan ve temassız yöntemlerdeki gelişimler dikkat çekmektedir. Temassız veri toplama işlemi, ıslah çalışmalarında önemli referans görevi üstlenebilir (6). Daha önce sabit nesne fotoğraf tekniklerinin sığırlar (7) ve koyunlar (8) için klasik yöntemlere alternatif olabileceği bildirilmiştir. Ancak sabit nesne fotoğraf tekniği koyun, sığır ve atlarda canlı ağırlık tahmininde önemli bir parametre olan göğüs çevresinin ölçümünde bazı sınırlamalara neden olabilir. Bu nedenle öncelikle Simental cinsi boğaların canlı ağırlık tahminlerinde termografi ve termal görüntü analizi ile sağrı yüksekliği ve cidago yüksekliği kullanılarak elde edilen ölçümler ile canlı ağırlık hesaplanmıştır. Boğaların 340. güne kadar olan vahşi doğaları nedeniyle hayvanların sabit bir şekilde ölçüm alınmasına izin vermemesi bu tekniğin önemli bir sınırlayıcısıdır (9). Son dönemlerdeki vücut ölçüm

<sup>1</sup> Dr., Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni ve Hayvan Besleme Bölümü, seyitmehmettasdelen@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-4168-5304

<sup>2</sup> Doktora Öğrencisi, Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni ve Hayvan Besleme Bölümü, 233155002002@ogr.selcuk.edu.tr, ORCID iD: 0009-0009-0494-9380

<sup>3</sup> Prof. Dr., Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni ve Hayvan Besleme Bölümü, caglayan@selcuk.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-5165-0877

## **SIĞIRLARDA MORFOLOJİK ÖLÇÜMLER VE CANLI AĞIRLIK TAHMİNİ İLE İLGİLİ GÜNCEL KONULAR**

Tasdemir, Urkmez (44) tarafından Holstein ineklerinde dijital görüntü analizi yöntemi ile 2D kamera yaklaşımı kullanılarak vücut ölçümleri ve canlı ağırlık tespit yöntemi sunulmuştur. Bu yöntemin ekonomik olması, personel gereksinimlerini azaltması ve günlük ağırlık kayıtlarının kaydedilmesi gibi önemli avantajları vurgulanmıştır.

Cominotte, Fernandes (45) tarafından Kinect® sensörü ile çekilen 3D görüntüler ile alınan biyometrik ölçümler kullanılarak canlı ağırlık ve besi performansı (günlük canlı ağırlık artışı) tahmin edilmiştir. Diğer çalışmalarda da olduğu gibi örneklem hacmindeki artışın sonuçların kesinliği hakkındaki çıkarımların doğruluğunu arttıracığı bildirilmiştir.

Hansen, Smith (46) tarafından düşük maliyetli tek bir 3D video yakalama cihazı ile canlı ağırlık tahmini, topallık ve vücut kondisyon skoru belirlenmiştir. Bu çalışma birden fazla özelliğin düşük maliyetli bir kamerayla izleniminin iyi bir örneğidir.

Kuzuhara, Kawamura (47) tarafından sırt duruşunun 3D kamera görüntüleri ile vücut ağırlığı ve süt verim özelliklerinin düşük maliyetle tespit edilebileceği bir yöntem sunulmuştur.

## **SONUÇ**

Koyun, keçi, sığır ve atlarda canlı ağırlık tespiti ile ilgili çalışmaların ilerleyen dönemlerde de artış göstereceği düşünülmektedir. Canlı ağırlığın tespitinde morfolojik ölçümlerin kullanımı yaygındır. İlerleyen dönemlerde morfolojik ölçümlerin belirlenmesinde bilgisayar teknolojisi ve temassız yöntemlerin kullanımının artacağı düşünülmektedir. Hayvan refahı, maliyet ve gelişen teknolojik yaklaşımlar doğrultusunda geleneksel vücut ölçümleri ya da bilgisayar teknolojisine dayalı vücut ölçümleri kullanılabilir. Ayrıca daha öncesinde geleneksel ölçüm yöntemleri ile farklı ırklar üzerinden alınan vücut ölçüleri ya da vücut ölçüleri ile tespit edilen canlı ağırlık tahmini sonuçları yenilikçi yaklaşımların doğruluğunun kontrolünde önemli bir referans görevi üstlenebilir.

## **KAYNAKÇA**

1. He C, Qiao Y, Mao R, Li M, Wang M. Enhanced LiteHRNet based sheep weight estimation using RGB-D images. *Computers and Electronics in Agriculture*. 2023;206:107667.
2. Wangchuk K, Wangdi J, Mindu M. Comparison and reliability of techniques to estimate live cattle body weight. *Journal of Applied Animal Research*. 2018;46(1):349-52.

3. Yılmaz A, Tepeli C, Tekin ME, Akmaz A, Garip M, Polat ES, et al. Determination of live weights and body measurements of Kangal Type Akkaraman sheep in producers conditions. *Journal of Food, Agriculture & Environment*. 2011;9(2):366-70.
4. Özlütürk A, Kopuzlu S, Güler O, Yanar M. Determination of linear regression models for estimation of body weights of Eastern Anatolian Red cattle. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 2006;37(2):169-75.
5. Takaendengan B, Paputungan U, Noor R, Adiani S. Live weight estimation by chest girth, body length and body volume formula in Minahasa local horse. *Media Peternakan*. 2012;35(2):80-.
6. Liang J, Yuan Z, Luo X, Chen G, Wang C. A Study on the 3D Reconstruction Strategy of a Sheep Body Based on a Kinect v2 Depth Camera Array. *Animals*. 2024;14(17):2457.
7. Genç S. Holstein Sığırlarda Klasik Ölçüm Metodu ve Sabit Nesne Fotoğraf Tekniği ile Vücut Ölçülerinin Karşılaştırılması. *Black Sea Journal of Engineering and Science*. 2018;1(3):89-97.
8. Genç S. İvesi Irkı Koyunlarda Klasik Ölçüm Metodu ve Sabit Nesne Fotoğraf Tekniği ile Vücut Ölçülerinin Karşılaştırılması. *Black Sea Journal of Engineering and Science*. 2018;1(4):130-3.
9. Stajnko D, Brus M, Hočevan M. Estimation of bull live weight through thermographically measured body dimensions. *Computers and Electronics in Agriculture*. 2008;61(2):233-40.
10. Wei Y, Zhang L, Yang F, Jiang X, Zhang J, Zhu L, et al. Automatic measurement method of sheep body size based on 3D reconstruction and point cloud segmentation. *Computers and Electronics in Agriculture*. 2025;239:110978.
11. Han B, Zhang J, Xiang Y, Li X, Li S. Shapewarp: A "global-to-local" non-rigid sheep point cloud posture rectification method. *Expert Systems with Applications*. 2025;270:126524.
12. Aria M, Cucurullo C. bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*. 2017;11(4):959-75.
13. Overgoor R. Dutch sheep walking on dyke 2019 [Available from:<https://unsplash.com/photos/beige-sheet-on-grass-field-v8lO5VmSSiE>].
14. Sağır SA, Akkol S. Kıl keçilerinin vücut ölçülerini kullanarak canlı ağırlıklarını tahmin etmede kısmi en küçük kareler ve temel bileşenler regresyon yöntemlerinin karşılaştırılması: Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi; 2024.
15. Kılıç İ, Özbeyaz C. Karayaka ve Bafra (Sakız X Karayaka B1) koyunlarında bazı vücut ölçüleri kullanılarak canlı ağırlık tahmini. *Journal of Lalahan Livestock Research Institute (Turkey)*. 2010;50(1).
16. Şahin Ö, Boztepe S, Keskin İ. Anadolu Merinosu Erkek Kuzularında Besi Dönemi Vücut Ölçülerine Ait Ortalamalardan Canlı Ağırlık, Canlı Ağırlık Artışı ve Yem Tüketiminin Tahmini. *Selcuk Journal of Agriculture & Food Sciences/Selcuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*. 2018;32(2).
17. Yağcı S, Baş S. Şavak Akkaraman Kuzuların Bazı Dönem Canlı Ağırlıkları, Canlı Ağırlık Artışları ve Vücut Ölçüleri ile Özellikler Arası İlişkiler. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*. 2025;28(6):1596-615.
18. Özen D, Kocakaya A, Ünal N, Özbeyaz C. A recursive path model for estimation of the live weight using some body measurements in Awassi sheep. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*. 2019;66(3):303-10.
19. Yılmaz O, Cemal I, Karaca O. Estimation of mature live weight using some body measurements in Karya sheep. *Tropical Animal Health and Production*. 2013;45(2):397-403.
20. Ravimurugan T, Thiruvankadan A, Sudhakar K, Panneerselvam S, Elango A. The estimation of body weight from body measurements in Kilakarsal sheep of Tamil Nadu, India. 2013.
21. Arvandi FD, Nugartiningasih VA, editors. Correlation Between Morphometric Traits and Body Weight in Fat-Tailed Sheep. *BIO Web of Conferences*; 2024: EDP Sciences.
22. Ambarcıoğlu P, Ufuk K, Doğukan Ö, Gürcan İS. An examination of the relationships between live weight and body measurements in Karacabey Merino sheep through the path analysis approach. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*. 2017;23(6).

23. Abdel-Lattif FH, Al-Muhja RK, editors. Some blood and biochemical parameters and body dimensions in Awassi sheep. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science; 2021: IOP Publishing.
24. Menesatti P, Costa C, Antonucci F, Steri R, Pallottino F, Catillo G. A low-cost stereovision system to estimate size and weight of live sheep. *Computers and Electronics in Agriculture*. 2014;103:33-8.
25. Sun Y, Li Q, Ma W, Morris D, Guo H, Qi X, et al. A multi-posture adaptive method for measuring goat bodies dimensions using 3D point clouds in real-world applications. *Biosystems Engineering*. 2025;257:104214.
26. Almeida J. A brown horse stands peacefully in a pasture 2025 [Available from:<https://unsplash.com/photos/a-brown-horse-stands-peacefully-in-a-pasture-gBa721XNdH4>].
27. Jensen RB, Rockhold LL, Tauson A-H. Weight estimation and hormone concentrations related to body condition in Icelandic and Warmblood horses: A field study. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 2019;61(1):63.
28. Łuszczynski J, Michalak J, Pieszka M. Assessment of methods for determining body weight based on biometric dimensions in Hucul horses. *Animal Science and Genetics*. 2019;15(4):9-20.
29. Çelik Ş, Coşkun F, Yılmaz O. Türk Alaca atlarının vücut ölçülerinin farklı yaşlarda incelenmesi. *Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University (JAFAG)*. 2015;32(1):10-6.
30. Baykalır Y, Yılmaz İ, Şimşek ÜG. Sultansuyu Tarım İşletmesi'nde Yetiştirilen Arap Atı Kısıraklarında Eşkül Tayini. *Firat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi*. 2019;33(3).
31. Yıldırım F, Yıldız A. Cirit atlarında vücut ölçüleri. *Cilt/Volume: 19 Sayı/Number: 4 Yıl/Year: 2013*. 2013:693.
32. Carroll C, Huntington P. Body condition scoring and weight estimation of horses. *Equine veterinary journal*. 1988;20(1):41-5.
33. Marcenac LN, Aublet H, d'Autherville P. Encyclopédie du cheval: Maloine Paris; 1964.
34. Jones R, Lawrence T, Veevers A, Cleave N, Hall J. Accuracy of prediction of the liveweight of horses from body measurements. 1989.
35. Martinson K, Coleman R, Rendahl A, Fang Z, McCue M. Estimation of body weight and development of a body weight score for adult equids using morphometric measurements. *Journal of animal science*. 2014;92(5):2230-8.
36. Jansson A. Feeding recommendations for horses. Tabergs Media Group AB, Jönköping: Swedish University of Agricultural Sciences. 2011.
37. Górniak W, Wieliczko M, Soroko M, Korczyński M. Evaluation of the accuracy of horse body weight estimation methods. *Animals*. 2020;10(10):1750.
38. Pallottino F, Steri R, Menesatti P, Antonucci F, Costa C, Figorilli S, et al. Comparison between manual and stereovision body traits measurements of Lipizzan horses. *Computers and electronics in agriculture*. 2015;118:408-13.
39. Li J, Ye M, Zhang X, Li C, Cao K, Hu X, et al. A Portable RGB-D Based Device for Unconstrained Horse Body Size Measurement for Breeding. *Smart Agricultural Technology*. 2025:101342.
40. Pérez-Ruiz M, Tarrat-Martín D, Sánchez-Guerrero MJ, Valera M. Advances in horse morphometric measurements using LiDAR. *Computers and electronics in agriculture*. 2020;174:105510.
41. Wouter R. A black and white cow standing on a lush green field 2024 [Available from:<https://unsplash.com/photos/a-black-and-white-cow-standing-on-a-lush-green-field-S-UIYnAq-ME8>].
42. Koç A, Akman N. Siyah-Alaca Tosunların Değişik Dönemlerdeki Vücut Ölçüleri ve Vücut Ölçülerinden Canlı Ağırlığın Tahmini. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 2007;4(1/2):21-5.
43. Coşkun G, Şahin Ö, Ozkan İA, Aytengin İ. Siyah Alaca sığırlarda farklı büyüme ve gelişme dönemlerindeki vücut ölçülerinden canlı ağırlık tahmininde kullanılan veri madenciliği algoritmalarının karşılaştırılması. *Ziraat Mühendisliği*. 2022(375):37-46.

44. Tasdemir S, Urkmez A, Inal S. Determination of body measurements on the Holstein cows using digital image analysis and estimation of live weight with regression analysis. *Computers and electronics in agriculture*. 2011;76(2):189-97.
45. Cominotte A, Fernandes A, Dorea J, Rosa G, Ladeira M, Van Cleef E, et al. Automated computer vision system to predict body weight and average daily gain in beef cattle during growing and finishing phases. *Livestock science*. 2020;232:103904.
46. Hansen MF, Smith ML, Smith LN, Jabbar KA, Forbes D. Automated monitoring of dairy cow body condition, mobility and weight using a single 3D video capture device. *Computers in industry*. 2018;98:14-22.
47. Kuzuhara Y, Kawamura K, Yoshitoshi R, Tamaki T, Sugai S, Ikegami M, et al. A preliminary study for predicting body weight and milk properties in lactating Holstein cows using a three-dimensional camera system. *Computers and Electronics in Agriculture*. 2015;111:186-93.