

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
VETERİNERLİK CERRAHİSİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

SÜT SIĞIRLARINDA ÇEŞİTLİ SKORLAMA SİSTEMLERİ
İLE TOPALLIK ARASINDAKİ İLİŞKİLER

UĞUR ÇAKIR
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. İbrahim AKIN

AYDIN-2026

KABUL VE ONAY

T.C. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Cerrahi Anabilim Dalı (Veteriner) Yüksek Lisans Programı çerçevesinde Uğur ÇAKIR tarafından hazırlanan “Süt Sığırlarında Çeşitli Skolama Sistemleri ile Topallık Arasındaki İlişkiler” başlıklı tez, aşağıdaki jüri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 05.02.2026

Üye (T.D.): Prof. Dr. İbrahim AKIN

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi

Üye : Prof. Dr. Hüsnü Erbay BARDAKÇIOĞLU

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi

Üye : Prof. Dr. Ayşe TOPAL

Bursa Uludağ Üniversitesi

ONAY:

Bu tez Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Sağlık Bilimleri Enstitüsünün tarih ve sayılı oturumunda alınan nolu Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Süleyman AYPAK

Enstitü Müdürü V.

TEŞEKKÜR

Her şeyden önce, yüksek lisans ve tez sürecim boyunca beni her anlamda tam donanımlı yetiştiren, bir danışmandan çok bir baba şefkatiyle yaklaşan ve gelişimim için emek veren danışmanım Sayın Prof. Dr. İbrahim AKIN'a içtenlikle teşekkürlerimi sunarım.

Bu zorlu yolculukta beni hiç yalnız bırakmayan, öğrenim hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen aileme; annem Zeynep ÇAKIR, babam Mehmet Akif ÇAKIR, abim Av. Dr. Rasim Can ÇAKIR, ikiz kardeşim Psikolog Yağmur ÇAKIR, ruh ikizim Av. Damlanur ÜZÜMCÜ ve hayatının son anlarına kadar bu yolda yürümemde emeği olan merhum halam Zir. Yük. Müh. Şükran ÇAKIR'a teşekkürü bir borç bilirim.

Lisansüstü eğitimim ve tez sürecim boyunca katkı ve desteklerini esirgemeyen değerli hocalarım Prof. Dr. Hüsnü Erbay BARDAKÇIOĞLU, Prof. Dr. Tuğba AKIN ile Prof. Dr. Mehmet GÜLTEKİN'e; ayrıca mesleki gelişimime sundukları eğitim ve rehberlik için saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Ali BELGE, Doç. Dr. Rahime YAYGINGÜL, Doç. Dr. Büşra KİBAR, Dr. Öğr. Üyesi Zeynep CENGİZ ve Öğr. Gör. Dr. Yalçın Alper ÖZTURAN'a içten teşekkür ederim.

Son olarak, lisansüstü hayatıma başladığım bu yolda beni yalnız bırakmayan ve her daim yanımda olan meslektaşlarım ve değerli arkadaşlarım, Vet. Hek. Bilal BAYIR, Vet. Hek. Abdulsamet BİLGİÇ, Vet. Hek. Simge Nur ÇAYIRTEPE, Vet. Hek. Burak BAYDOĞAN ve Abdullah KAMİT'e en içten dileklerimle teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	i
TEŞEKKÜR	ii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
RESİMLER DİZİNİ	viii
TABLolar DİZİNİ	ix
ÖZET	xi
ABSTRACT	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Topallık	2
2.2. Süt Sığırlarında Topallığın Önemi	2
2.3. Topallığın Ekonomik Önemi	3
2.4. Topallık ve Süt Veriminin İlişkisi	4
2.5. Süt Sığırlarında Sık Kullanılan Skorlamalar	5
2.5.1. Süt Sığırlarında Topallık Skoru	5
2.5.2. Vücut Kondisyon Skoru	7
2.5.3. Bacak Hijyeni Skoru.....	8
2.5.4. Tırnak Skoru	10
2.5.5. Bacak Skoru.....	12
2.5.6. Meme Skoru	13
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	16
3.1. Amaç.....	16
3.2. Gereç.....	16
3.3. Yöntem	16

3.3.1. Gözlemci Tutarlılığının Kontrolü	17
3.3.2. Verilerin İşlenmesi	17
3.3.3. İstatistiksel Analiz	18
4. BULGULAR	19
5. TARTIŞMA	41
6.SONUÇ VE ÖNERİLER.....	52
KAYNAKÇA.....	55
EKLER	66
Ek 1. Etik Kurul Formu	66
Ek 2. Aydınlatılmış Onam Formu.....	67
Ek 3. Sığır Gözlem Formu.....	68
BİLİMSEL ETİK BEYANI	69
ÖZ GEÇMİŞ.....	70

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

%	: Yüzde
AA	: Arkaları Açık
AB	: Anormal Bacak
ABS	: Anormal Bacak Skoru
AK	: Arkaları Kapalı
AMS	: Anormal Meme Skoru
AT	: Anormal Tırnak
ATS	: Anormal Tırnak Skoru
BHS	: Bacak Hijyen Skoru
BS	: Bacak Skoru
DD	: Digital Dermatitis
DT	: Dik Tırnak
LE	: Laktasyon Evresi
LS	: Laktasyon Sayısı
MS	: Meme Skoru
MT	: Makas Tırnak
n	: Sayı
NB	: Normal Bacak
NBS	: Normal Bacak Skoru
NMS	: Normal Meme Skoru
NT	: Normal Tırnak
NTS	: Normal Tırnak Skoru
TırS	: Tırnak Skoru

TS : Topallık Skoru
TT : Tirbuşon Tırnak
VKS : Vücut Kondisyon Skoru
XB : X Bacak
YT : Yatık Tırnak

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Bazı tırnak deformiteleri (Angus New Zealand, 2021'den uyarlanmıştır).	12
Şekil 2. Normal Bacak, X Bacak ve O Bacak skorlarının arkadan görünüşü (Bertram ve diğerleri, 2003'ten uyarlanmıştır).	13

RESİMLER DİZİNİ

Resim 1. Sığırlarda topallık skoru (Hulsen, 2014’ten uyarlanmıştır).	6
Resim 2. Sığırların memesindeki medial ve lateral asıcı bağlar (Nickerson ve Akers, 2011’den uyarlanmıştır).	14
Resim 3. ICAR kurumuna göre meme lob derinliği skoru (International Committee for Animal Recording (ICAR), 2015b).	15
Resim 4. Sığır skorlandırmalarının gözlem formuna kaydedilmesi.	16

TABLÖLER DİZİNİ

Tablo 1. Ülkelere göre topallığın ekonomik maaliyet yüzdeleri (Brujinis ve diğerleri, 2010; Cha ve diğerleri, 2010).....	4
Tablo 2. Sığırlarda vücut kondisyon skorunun dışarıdan görünüşü (Edmonson ve diğerleri, 1989'dan uyarlanmıştır).	8
Tablo 3. Sığır hijyen skoru (Ruud ve diğerleri, 2010'dan uyarlanmıştır).	9
Tablo 4. Tez çalışmasında kullanılan süt sığırlarının tanımlayıcı istatistikleri [n (%)].	20
Tablo 5. Holstein ırkı süt sığırlarının laktasyon sayılarına göre süt veriminin dağılımı [n, (%)].	21
Tablo 6. Holstein ırkı süt sığırlarının süt verimine göre topallık skoruna dağılımı [n, (%)]. ..	21
Tablo 7. Holstein ırkı süt sığırlarının laktasyon sayılarına göre topallık skorlarının dağılımı [n, (%)].	22
Tablo 8. Holstein ırkı süt sığırlarının laktasyon sayılarına göre vücut kondisyon skorlarının dağılımı [n, (%)].	22
Tablo 9. Holstein ırkı süt sığırlarının laktasyon sayılarına göre bacak hijyen skorlarının dağılımı [n, (%)].	23
Tablo 10. Holstein ırkı süt sığırlarının laktasyon sayılarına göre tırnak skorlarının dağılımı [n, (%)].	24
Tablo 11. Holstein ırkı süt sığırlarının laktasyon sayılarına göre bacak skorlarının dağılımı [n, (%)].	24
Tablo 12. Holstein ırkı süt sığırlarının laktasyon sayılarına göre meme skorlarının dağılımı [n, (%)].	25
Tablo 13. Holstein ırkı süt sığırlarında laktasyon evrelerine [erken (1-45. gün), orta (46-75. gün) ve geç (≥ 76 . gün)] göre topallık skorunun dağılımı [n, (%)].	26
Tablo 14. Holstein ırkı süt sığırlarında laktasyon evrelerine [erken (1-45. gün), orta (46-75. gün) ve geç (≥ 76 . gün)] göre vücut kondisyon skorunun dağılımı [n, (%)].	28
Tablo 15. Holstein ırkı süt sığırlarında laktasyon evrelerine [erken (1-45. gün), orta (46-75. gün) ve geç (≥ 76 . gün)] göre bacak hijyen skorunun dağılımı [n, (%)].	29
Tablo 16. Holstein ırkı süt sığırlarında laktasyon evrelerine [erken (1-45. gün), orta (46-75. gün) ve geç (≥ 76 . gün)] göre tırnak skorunun dağılımı [n, (%)].	30
Tablo 17. Holstein ırkı süt sığırlarında laktasyon evrelerine [erken (1-45. gün), orta (46-75. gün) ve geç (≥ 76 . gün)] göre bacak skorunun dağılımı [n, (%)].	31

Tablo 18. Holstein ırkı süt sığırlarında laktasyon evrelerine [erken (1-45. gün), orta (46-75. gün) ve geç (≥ 76 . gün)] göre meme skorunun dağılımı [n, (%)].....	32
Tablo 19. Holstein ırkı süt sığırlarında vücut kondisyon skoruna göre topallık skorunun dağılımı [n, (%)].	34
Tablo 20. Holstein ırkı süt sığırlarında bacak hijyen skoruna göre topallık skorunun dağılımı [n, (%)].	36
Tablo 21. Holstein ırkı süt sığırlarında tırnak skoruna göre topallık skorunun dağılımı [n, (%)].	37
Tablo 22. Holstein ırkı süt sığırlarında bacak skoruna göre topallık skorunun dağılımı [n, (%)].	39
Tablo 23. Holstein ırkı süt sığırlarında meme skoruna göre topallık skorunun dağılımı [n, (%)].	40

ÖZET

SÜT SIĞIRLARINDA ÇEŞİTLİ SKORLAMA SİSTEMLERİ İLE TOPALLIK ARASINDAKİ İLİŞKİLER

Çakır U. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Veterinerlik Cerrahisi, Yüksek Lisans Tezi, Aydın, 2026.

Amaç: Sunulan tez çalışmasında, Aydın ili sınırlarında bulunan süt sığırdı çiftliklerindeki süt sığırlarında, laktasyon sayısına göre, vücut kondisyon skorunun (VKS), bacak hijyen skorunun (BHS), bacak skorunun (BS), tırnak skorunun (TırS), meme skorunun (MS) ve süt veriminin topallık skoru ile olan ilişkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya, Aydın ilindeki süt sığırdı çiftliklerinden farklı laktasyon sayılarında ve laktasyon dönemlerinde (erken, orta ve geç) bulunan toplam 4559 (n=4559) Holstein ırkı süt sığırdı dâhil edilmiştir. Çiftlik sahiplerinden aydınlatılmış onam alındıktan sonra işletmeler ziyaret edilmiş; hayvanların vücut kondisyon, bacak hijyen, tırnak, bacak ve meme skorları yemleme sırasında padoklarda, topallık skorları ise sağımhane çıkışlarında kaydedilmiştir.

Bulgular: İncelenen sığırların yaklaşık yarısı klinik düzeyde total bulunmuştur. Hayvanların önemli bir bölümünde istenmeyen VKS, anormal tırnak ve bacak skorları ile kirli bacaklar saptanırken, meme skorlarının çoğunlukla normal olduğu belirlenmiştir. Topallık ile süt verimi arasında anlamlı bir ilişki bulunmuş ve topallık şiddeti arttıkça süt veriminin azaldığı gözlemlenmiştir. Laktasyon sayısının artmasıyla birlikte topallık skorunun yükseldiği ve yapısal ile hijyenik skorların olumsuz yönde değiştiği belirlenmiştir. Ayrıca geç laktasyonda topallık skorunun arttığı ve yapısal/hijyenik skorların istenmeyen düzeye dönüştüğü saptanmıştır ($P<0,05$). Tüm laktasyon gruplarında topallık ile yapısal ve hijyenik skorlar arasında anlamlı ilişkiler bulunmuştur.

Sonuçlar: Topallığın çok faktörlü bir sorun olduğu ve düzenli skorlamalarla erken dönemde tespit edilip önlenileceği değerlendirilmiştir. Hayvan refahının artırılması için bütüncül sürü yönetim stratejilerinin uygulanması ve ileri laktasyondaki hayvanlara yönelik özel bakım protokollerinin geliştirilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Süt Sığırdı, Topallık, Skorlama

ABSTRACT

Relationships Between Lameness and Various Scoring Systems in Dairy Cattle

Cakir U. Aydın Adnan Menderes University, Institute of Health Sciences, Veterinary Surgery, Master Thesis, Aydın, 2026.

Objective: This thesis aimed to investigate the relationships between lameness score and body condition score (BCS), leg hygiene score (LHS), leg score (LS), claw score (CS), udder score (US), and milk yield according to lactation number in dairy cows raised on farms within the province of Aydın.

Materials and Methods: A total of 4,559 ($n = 4,559$) Holstein dairy cows from farms in Aydın, representing different lactation numbers and stages (early, mid, and late), were included in the study. After obtaining informed consent from farm owners, the farms were visited; body condition, leg hygiene, claw, leg, and udder scores were recorded in the pens during feeding, while lameness scores were recorded at the exit of the milking parlor.

Results: Approximately half of the examined cows were found to be clinically lame. A substantial proportion of the animals exhibited undesirable BCS, abnormal claw and leg scores, and dirty legs, whereas udder scores were predominantly normal. A significant association was identified between lameness and milk yield, with milk production decreasing as the severity of lameness increased. It was determined that lameness scores rose with increasing lactation number and that structural and hygiene-related scores deteriorated accordingly. Moreover, lameness scores were higher in late lactation, and structural/hygienic scores shifted toward undesirable levels ($P < 0.05$). Significant relationships were found between lameness and structural as well as hygiene-related scores across all lactation groups.

Conclusion: Lameness was evaluated as a multifactorial condition that can be detected early and potentially prevented through regular scoring. The implementation of holistic herd management strategies to enhance animal welfare and the development of specialized care protocols for cows in advanced lactations are recommended.

Keywords: Dairy Cattle, Lameness, Scoring

1. GİRİŞ

Topallık, modern süt sığırcılığında en çok karşılaşılan refah problemlerinden biri olup, hayvanların verimini, sağlığını ve refahını önemli ölçüde etkiler (Whay ve Shearer, 2017). Topallık stres seviyesini arttırarak sığırların yatma sürelerini uzatabilir (Whay ve Shearer, 2017) ve süt veriminde de %30'lara varan düşüslere neden olabilir (Warnick ve diğerleri, 2001; Hernandez ve diğerleri, 2005a; Yaylak, 2008; Chapinal ve diğerleri, 2010). Bu durum yalnızca verim kaybıyla sınırlı kalmaz; aynı zamanda üreme fonksiyonlarında bozulma, buzağılama aralıklarının uzaması, döl tutmama ve abortlara da neden olarak işletmenin geleceği olan buzağı kayıplarına da neden olabilir (Garbarino ve diğerleri, 2004; J. A. Hernandez ve diğerleri, 2005b; Yaylak, 2008; Chapinal ve diğerleri, 2010). İşletmede topallığın önlenmesi ve hayvan refahının iyileştirilmesi amacıyla ayak ve tırnak sağlığının düzenli olarak izlenmesi büyük önem taşır (Vries, 2013). Sürüde topallık oranının %10'un üzerine çıkması, ciddi bir sağlık ve refah sorununun belirtisidir (Etherington ve diğerleri, 1996). Süt sığırı işletmeleri için oldukça önemli olan topallığı ve tırnak problemlerini tespit etmek amacıyla, sığırların duruş ve yürüyüşlerine dayanan topallık skoru yöntemi sıklıkla kullanılır (Schlageter-Tello ve diğerleri, 2015). Bu skorlamalar, sürüdeki topallık durumunu hızlı ve güvenilir bir şekilde değerlendirmeye, topallık insidensini belirlemeye, risk faktörlerini tespit etmeye ve genel sağlık yönetimi stratejilerini en iyi düzeye getirmeye yardımcı olur (Vasseur, 2017).

Skorlamalar, hayvan refahını ve üretim seviyesini değerlendirmek ve günlük sağlık yönetiminde kullanılmak gibi amaçlara hizmet eder (Almas, 2020; Abdel-Lattif, 2022; Hansen, 2023). Süt sığırlarında topallıkla ilişkili çeşitli skorlama sistemleri mevcut olup, bu sistemlerin hayvan refahı üzerindeki olumlu etkileri belgelenmiştir (Whay, 2002).

Süt sığırlarında topallığa yol açan birçok faktör bulunmaktadır; vücut kondisyonu, bacak ve tırnak yapısı, meme yapısı ve barınak hijyeni (Whay, 2002; Lim ve diğerleri, 2015; Sadiq ve diğerleri, 2020; Capion ve diğerleri, 2024) bu faktörler içeresindedir. Bu faktörlerin süt sığırı işletmelerinde düzenli olarak gözlemlenmesi, hayvanların sağlığını korumada kritik bir role sahiptir ve bu amaçla skorlamalar kullanılmaktadır (Almas, 2020; Meena ve diğerleri, 2020; Hansen, 2023). Bu skorlamalar, hayvanların sağlık durumlarına dair önemli veriler sunarak önleyici hekimlik uygulamalarını güçlendirir (Probo ve Veronesi, 2022). Aynı zamanda, hastalık risklerini azaltarak veteriner hekimlerinin iş yükünü hafifletir ve işletmenin ekonomik verimliliğini artırır (Probo ve Veronesi, 2022).

2. GENEL BİLGİLER

Skorlama, karşılaştırmalı değerlendirme ya da ölçme sürecinde kullanılan bir kavramdır. Bir objenin ya da olayın, niyete/amaca uygun olarak bir karşılaştırma ve ölçüm aracıyla değerlendirilmesini ifade eder. Skorlamada, skorun genellikle özgün bir ölçüt veya standart kullanılarak verilmesi gerekir. Klinik skorlar, çabukluk, kolaylık ve kullanım rahatlığı gibi birçok avantajı sayesinde veteriner hekimlikte giderek daha fazla popülerlik kazanmaktadır (Probo ve Veronesi, 2022).

2.1. Topallık

Topallık, tanım olarak yürüyüş bozukluğunun klinik görünümüdür (Archer ve diğerleri, 2010). Topallık, ayak veya uzvun yaralanması nedeniyle yürüyüşte değişikliklerle karakterize olan herhangi bir durumdur (Olechnowicz ve diğerleri, 2010). Ancak daha detaylı bir tanım ile, ağırlı bozuklukların klinik belirtileri olarak tanımlanır; bunlar, hareket yeteneğinde bozulma, anormal yürüme ve postür gibi lokomotor sistemle ilişkili problemleri içerir (Van Nuffel ve diğerleri, 2015). Şiddet derecesi, yaralanmanın türüne ve konumuna bağlı olarak değişir. Yaralanmanın potansiyel sonuçları arasında uzuvların asimetrik duruşundan yük dağılımının yanlış yere kaymasına kadar farklılık gösterir. Şiddetli vakalarda sığırın yan yatması ve yatma süresinin artmasıyla sonuçlanabilir (Nechanitzky ve diğerleri, 2016). Dolayısıyla, ağrıdan kaynaklanan yürüyüş ve davranış değişiklikleri, topallığın önemli belirtileridir (Olechnowicz ve Jaskowski, 2011).

2.2. Süt Sığırlarında Topallığın Önemi

Topallık, süt sığırlarının kesim nedenleri arasında mastitis ve reproduktif problemler ile ilk üçte yer alan, en olası sebep olarak kabul edilir (Motamedi ve diğerleri, 2018). Araştırmalar, topallığın sığırların stresini arttığını ve yatma süresini uzattığını göstermektedir (O'Driscoll ve diğerleri, 2009; Eicher ve diğerleri, 2013). Topal sığırlarda üreme performansı düşer ve süt verimi etkilenir. Tanı eksikliği ve yüksek verimli sığırların durumu gibi endişeler, topallıkla ilişkili kaybın tam olarak anlaşılmasını zorlaştırır (Leach ve diğerleri, 2010; Huxley, 2012).

Sığırların sürü içinde topallık yaşamaları, refahlarını olumsuz etkileyen kritik bir durumdur. Bu durum, hayvanların ağrı çekmelerine ve dolayısıyla stres yaşamalarına neden olabilir. Ancak çiftçilerin topallık sorunlarının refah sonuçlarına olan farkındalığı genellikle düşüktür (Brujinis ve diğerleri, 2013). Çiftçiler, topallığın bir sorun olduğunu bilse de hayvanların orta ve ileri düzey topallık gösterene kadar topallığı çoğunlukla fark etmezler (Van Nuffel ve diğerleri, 2015). Süt sığırlarında klinik öncesi topallığın zamanında teşhisi için

tekniklerin ve göstergelerin geliştirilmesi önemlidir. Ancak, topallığın tanımı ve sağlıklı sığırlarda normal hareket performansının anlaşılması, herhangi bir değişikliği tespit etmek için hayati derecede önemlidir.

2.3. Topallığın Ekonomik Önemi

Topallık günümüzde tüm dünyadaki süt sığırı sürülerinde karşılaşılan en büyük sağlık sorunlarından biridir. Dünyadaki çalışmalar sonucunda, orta ve üzeri topallık gösteren hayvanların ortalama yüzdesinin %5,1 ile %45 arasında değiştiği bildirilmektedir (Thomsen ve diğerleri, 2023).

Süt sığırcılığında tedavi giderleri, üretim kayıpları ve erken kesim nedeniyle oluşan ekonomik zararlar, toplam bakım maliyetlerinin önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Topallama maliyetleri, topallığın yaygınlığı, görülme sıklığı ve süresinden etkilenmektedir (Bell ve diğerleri, 2006).

İngiltere’de, 100’den fazla süt sığırı bulunan sürülerde topallıkla ilişkili yıllık maliyetlerin 2.015 ila 8.805 euro arasında değiştiği bildirilmektedir (Afonso ve diğerleri, 2020). 2009 yılına ait verilere göre, tırnak hastalıklarının neden olduğu vaka başı ekonomik kayıplar 89 ila 607 euro arasında değişmektedir (Cha ve diğerleri, 2010). Danimarka’daki süt sığırı işletmelerinde ise topallığın sığır başına yıllık ortalama maliyetinin 307,5 euro olduğu bildirilmiştir (Robcis ve diğerleri, 2023). Amerika Birleşik Devletleri’nde yürütülen çalışmalarda ise topallığın hayvan başına maliyeti 111 ila 305 euro arasında değişmektedir (Liang ve diğerleri, 2017). Avrupa birliği ülkelerinde ise, ortalama maliyetler oldukça değişken ve önleme programlarına bağlı olduğu gözlenmiştir. Hollanda’da, topallıkla ilişkili yıllık maliyet sığır başına yaklaşık 27 euro iken, Macaristan’da 62 euro, İspanya’da ise 11 ila 51 euro arasında değişen maliyetler söz konusudur (Ózsvári, 2017).

Topallığın neden olduğu ekonomik kayıplar genellikle üç temel üretim parametresine dayanmaktadır. Bunlar: süt üretimindeki kayıplar (%40), infertilite bozuklukları (%30) ve tedavi harcamalarından (%30) oluşmaktadır (Neirurerová ve diğerleri, 2021). Süt sığırlarında topallık kaynaklı yüksek ekonomik kayıpların en önemli nedenlerinden biri, sorunun geç tespit edilmesi ile tedavinin süresinin uzamasından kaynaklanmaktadır (Neirurerová ve diğerleri, 2021). Farklı ülkelerde topallıkla ilişkili maliyetlerin bu üç bileşen arasındaki yüzdelik dağılımı Tablo 1’de ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Tablo 1. Ülkelere göre topallığın ekonomik maaliyet yüzdeleri (Bruijnis ve diğerleri, 2010; Cha ve diğerleri, 2010).

Ülke	Maaliyetler (%)					
	Süt Verimi Düşüşü	İnfertilite Bozuklukları	Sürüden Çıkarma	İlaç	Veteriner	Diğer
İngiltere	24	30	24	10	1	2
ABD	40	26/39	24	10	1	2
Hollanda	44	12	22	12	8	2
İspanya	14	-	16	0,2	0,1	0,6

2.4. Topallık ve Süt Veriminin İlişkisi

Süt sığırlarında topallık ile süt verimi arasında çift yönlü ve karmaşık bir ilişki bulunmaktadır (Sundrum, 2015; Thorup ve diğerleri, 2016). Topallık, sığırların yürüme davranışını ve refahını olumsuz etkileyen ciddi bir sorundur ve aynı zamanda sürülerin ekonomik performansını da düşürür (Ventura ve diğerleri, 2015; Oehm ve diğerleri, 2020). Bir yandan topallığın meydana gelmesi süt üretiminde belirgin kayıplara yol açmakta, diğer yandan özellikle genetik olarak yüksek verime sahip sığırlarda aşırı süt üretimi topallık riskini artırabilmektedir (Sundrum, 2015; Newsome ve diğerleri, 2017).

Topallığın en belirgin sonuçlarından biri süt veriminde azalmadır (Thorup ve diğerleri, 2016). Topallık nedeniyle sığırlar, yemliğe daha az süre vakit geçirip daha yem tüketir ve normalden uzun süre yatma eğiliminde olurlar; bu davranış değişiklikleri süt üretiminin düşmesine yol açar (Thorup ve diğerleri, 2016). Topallık vakalarında süt verimi, belirti göstermeden haftalar önce düşmeye başlar ve tedavi sonrasındaki aylarda da normalin altında seyretmeye meyillidir (Thomas ve diğerleri, 2015). Topallığın kronik ağrıya neden olduğu durumlarda, bir laktasyonda toplam 270 ile 574 kilogram arasında süt kaybı olabilmektedir (Kass ve diğerleri, 2024). Topallık şiddetinin artmasıyla süt verimindeki kayıp daha da belirgin hale gelir; orta ve ileri derecede total olan sığırların günlük süt miktarı, sağlam sığırlara kıyasla anlamlı düzeyde düşük olup, topallık skoru yükseldikçe süt verimi azalmaktadır (Džermeikaitė ve diğerleri, 2025).

Süt veriminin artırılması amacıyla uygulanan yoğun seleksiyon ve besleme programları, istenmeyen bir yan etki olarak topallık riskini de etkileyebilmektedir (Hansen ve diğerleri, 1979; Green ve diğerleri, 2002). Yüksek süt verimli sığırlar, metabolik ve fiziki açılardan daha fazla zorlanır; buna bağlı olarak ayak sağlığı sorunlarına daha yatkın hale gelirler (Ranjbar ve diğerleri, 2016). Genetik düzeyde yapılan çalışmalar, yüksek süt verimi ile zayıf ayak sağlığı arasında olumsuz bir etkisi vardır (Newsome ve diğerleri, 2017). Sürekli olarak süt verimini

yükseltmeye odaklanan seleksiyon uygulamaları, sığır metabolizmasında besinlerin büyük ölçüde süte yönlendirilmesine yol açarak genel sağlık durumunu olumsuz etkileyebilmektedir (Sundrum, 2015; Newsome ve diğerleri, 2017). Yüksek verimli sığırlar, daha uzun süre ayakta kalıp daha fazla yem tüketmek zorunda oldukları için sert zemin ve barınak koşullarından kaynaklanan mekanik strese de daha fazla maruz kalabilirler (Green ve diğerleri, 2014; Sundrum, 2015). Ayrıca, çok süt veren sığırlar genellikle laktasyonun başında belirgin bir negatif enerji dengesi yaşar ve hızlıca kilo kaybederler (Sundrum, 2015). Bu durum, ayaktaki yastıkçıktaki yağ dokusunun azalarak, yastıkçığın incelmesine ve tırnak altında hassasiyete yol açarak taban ülseri ve benzeri hastalıklar yaparak topallık yaratabilir (Oikonomou ve diğerleri, 2014; Newsome ve diğerleri, 2017)

2.5. Süt Sığırlarında Sık Kullanılan Skorlamalar

2.5.1. Süt Sığırlarında Topallık Skoru

Topallık skoru sığırların ayakta duruş ve yürüyüşünün gözlemlenmesine dayanmaktadır ve subjektiftir (Sprecher ve diğerleri, 1997). Tırnak problemleri ve topallıkların saptanması için topallık skoru önemli bir araçtır (Schlageter-Tello ve diğerleri, 2014). Topallık skoru, hayvanlar düz bir zemindeyken yapılmalıdır (Sprecher ve diğerleri, 1997). Skorlama ile ayak ve bacak problemleri çok ciddileşmeden belirlenebilmekte ve böylelikle hayvanların tedavileri kolaylaşarak refahı iyileştirilebilmektedir (Schlageter-Tello ve diğerleri, 2014). Sığırlarda topallık skoru Resim 1’de gösterilmektedir. Şekillerde her bir puanın verililiş nedeni, hayvanın durumu ve sonuçlar açıklanmaktadır.

Skor 1’de, sığır hem ayakta sabit dururken hem de yürürken düz bir sırt hattına sahiptir. Yürüyüş düzenli, dengeli ve rahattır. Arka ayaklar ön ayakların kalktığı noktaya yerleşir; hayvan, tüm ayaklarını güvenle yere basar. Bu skor, topallık belirtisi göstermeyen, postür ve hareket açısından tamamen sağlıklı sığırları tanımlar (Sprecher ve diğerleri, 1997).

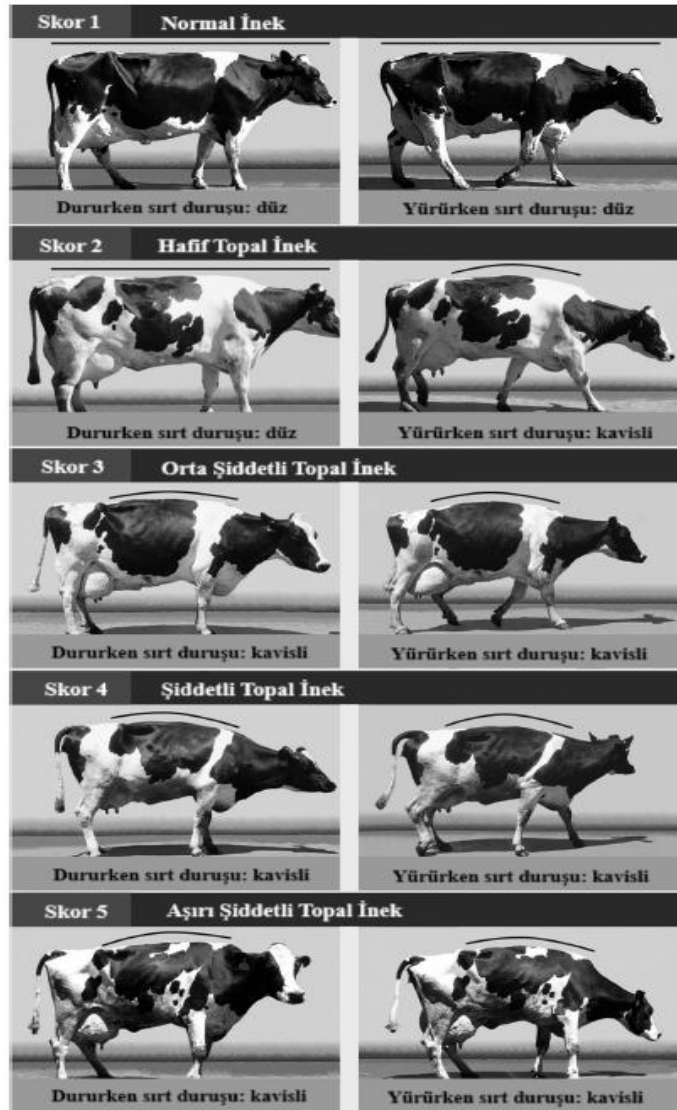
Skor 2’de, sığır ayakta dururken sırt hattı hala düz olmakla birlikte, hareket sırasında sırtın hafif kamburlaştığı gözlenir. Yürüyüş genel olarak normaldir ancak küçük sapmalar mevcuttur. Hayvanın başı hafifçe öne eğilmiş ve vücuttan uzaklaşmıştır. Bu skor, hafif derecede topallığın başladığını gösterir (Sprecher ve diğerleri, 1997).

Skor 3’te, hayvan hem dururken hem de yürürken sırtını belirgin biçimde kamburlaştırır. Yürüyüşte gözle görülür bozukluklar mevcuttur; hayvan bir veya birden fazla ayağında

rahatsızlık hisseder ve kısa adımlar atar. Orta şiddette topallık söz konusudur ve hayvanın klinik olarak değerlendirilerek tedavi altına alınması gereklidir (Sprecher ve diğerleri, 1997).

Skor 4'te, sırt hattındaki kamburluk daha da belirgindir. Hayvan hem ayakta dururken hem de yürürken ağırlı bölgeler üzerine basmaktan kaçınır ve bir veya birden fazla ayağındaki ağırlığı azaltmaya çalışır. Bu seviyedeki sığırlar belirgin şekilde topaldır ve acil tedavi ile birlikte özel bakım gerektirir (Sprecher ve diğerleri, 1997).

Skor 5 ise en ileri düzey topallığı tanımlar. Hayvan hem duruşta hem de hareket halinde ciddi ağrı nedeniyle sırtını ileri derecede kamburlaştırır ve çoğu zaman tek bacağına basamaz hale gelir. Genellikle yatmak ister veya ayağa kalkmakta ciddi zorluk yaşar. Bu durum, aşırı topallık ya da kalıcı sakatlıkla ilişkilidir ve ileri müdahale gerektirir (Sprecher ve diğerleri, 1997).



Resim 1. Sığırlarda topallık skoru (Hulsen, 2014'ten uyarlanmıştır).

2.5.2. Vücut Kondisyon Skoru

Sığırlarda vücut kondisyon skoru (VKS) ile topallık arasında doğrudan bir ilişki söz konusudur (Lim ve diğerleri, 2015). Sığırlarda hem düşük VKS hem de yüksek VKS'li hayvanlarda topallık görülme sıklığı idealden (VKS3) fazladır (Kranepuhl ve diğerleri, 2021). VKS'si idealden düşük (VKS1 ve VKS2) olan hayvanlarda ayaktaki digital yastık adı verilen yağ dokunun incilmesi sonucunda taban ülseri ve beyaz çizgi hastalığı gibi hastalıklar daha sık gelişebilir ve topallığa yol açabilir (Kranepuhl ve diğerleri, 2021). VKS'si idealden yüksek (VKS4 ve VKS5) sığırlarda ise fazla vücut ağırlığının tırnaklar üzerine bindirdiği yük nedeniyle topallık görülebilir (Özturan ve Akın, 2025).

VKS, süt sığırlarının ne kadar zayıf veya ne kadar obez olduğunu belirlemek amacıyla 1'den 5'e kadar bir skorlama sistemiyle değerlendirilmesidir (Edmonson ve diğerleri, 1989). Bu skorlama, hayvanların bel, sağrı ve kuyruk sokumu gibi belirli vücut bölgelerindeki yağ rezervlerinin görsel gözlem ve elle yoklama yoluyla incelenmesine dayanır. VKS'yi belirlemek için hayvanın belirli bölgelerine dışarıdan gözlem yapılır. Değerlendirme sonucunda 1 puan kaşektik bir hayvanı, 5 puan ise obez bir hayvanı ifade etmektedir (Edmonson ve diğerleri, 1989). Vücut kondisyon skorunun yapılışı Tablo 2'de sunulmuştur. Buna göre skorlar ve hayvanın dışarıdan görünüşü şu şekildedir;

Vücut kondisyon skoru 1 olan hayvanlarda, kostal kemikler dışarıdan kolayca seçilebilir. Bu kemikler, ince bir kas tabakasıyla kaplanmıştır ve iki kosta arasına bir insan parmağı kolayca girebilir. Torakal, lumbal ve sakral omurlar çok belirgindir. Hayvanın kuyruk kökü belirginleşmiş, kemik uçları keskin ve vulvası dışarıya doğru çıkıntılıdır.

Vücut kondisyon skoru 2 olan hayvanlarda, kostalar çıkıntılı ve uçları hissedilir. Torakal, lumbal ve sakrum omurların üstünde az miktarda kas tabakası bulunabilir, ancak bu kemikler hala belirgindir. Kuyruk kökü kemik yapısı belirginleşmiş ve vulva biraz dışarıya doğru çıkıntılıdır.

Vücut kondisyon skoru 3 olan hayvanlarda, kostalar el ile bastırılarak hissedilir, ancak uçları hissedilmez ve aralarına parmak giremez. Torakal, lumbal ve sakral omurların üstünde daha büyük bir kas tabakası bulunur. Kuyruk kökü neredeyse düz ve vulva normaldir.

Vücut kondisyon skoru 4 olarak belirlenen hayvanlarda, kostalar aşırı basınç yapıldığı takdirde ancak hissedilebilir. Torakal, lumbal ve sakral omurlarının üstündeki yağlanmadan

dolayı sırt düzleşmiştir ve bu kemiklerin prosesus spinosus'ları güçlükle hissedilebilir. Kuyruk ve civarı düzleşmiş olup yağ birikintisi hissedilir durumdadır.

Vücut kondisyon skoru 5 olarak belirlenen hayvanlarda, vücut silindirik bir görünüm almıştır. Torakal, lumbal ve sakral omurların üst kısmında yağlanma vardır. Deri altı yağ dokusu her tarafta kolaylıkla hissedilebilir haldedir. Kuyruk kökü yağa gömülmüştür (Edmonson ve diğerleri, 1989).

Tablo 2. Sığırlarda vücut kondisyon skorunun dışarıdan görünüşü (Edmonson ve diğerleri, 1989'dan uyarlanmıştır).

Vücut Kondisyon Skoru	Lumbar Vertebra	Çengel Kemikleri Arkadan Görünüş	Kuyruk Tarafı Kemikler İle Yan Görüntü	Kuyruk Tarafı Arka Görüntü	Kuyruk Tarafı Yan Görüntü
1					
2					
3					
4					
5					

2.5.3. Bacak Hijyeni Skoru

Temizlik, topallık ve mastitis arasında güçlü bir bağlantı vardır (Sadiq ve diğerleri, 2020). Reneau ve arkadaşları (2005), sığırlarda bacak hijyenini belirlemek ve sütteki somatik hücre sayısı ile ilişkisinin var olup olmadığını öğrenmek amacıyla uyluğu, genital bölgeyi, karın altını, meme arkasını ve arka bacakların kontrolünü içeren bir skarlama sistemi geliştirmiştir (Reneau ve diğerleri, 2005). Arka ayakların yan yüzeyindeki kirliliğinin seviyesine dayalı olarak bacak temizliği puanlama sistemi geliştirenler de olmuştur (Cook ve diğerleri, 2016). Yapılan bir çalışmada, topallığın ve sürü temizliğinin arasında ilişki olduğunu belirtmektedir (Solano ve diğerleri, 2015). Ancak, çoğu çalışmanın kesitsel olması nedeniyle, bacak hijyeninin topallık için bir risk faktörü mü yoksa sonucu mu olduğu daha fazla incelenmelidir (Solano ve diğerleri, 2015).

Topallık, hijyenik olmayan koşullarda patojen mikroorganizmalardan (Treponomalar, Spiroketler) da kaynaklanabilir (Rodríguez-Lainz ve diğerleri, 1996). Özellikle serbest ahırlarda, sürekli dışkıya maruz kalan sığırlarda, Digital Dermatitis'in (DD) göz ardı edilmemesi gerekmektedir. DD, hijyenik olmayan ortamlar, kirli sürüler ve sürekli olarak ayakların bulaşıcı ajanlara maruz kalmasıyla hayvanlarda topallığa neden olan bir hastalıktır (Cheli ve Mortellaro, 1975). DD'nin patogenezi ve bacak hijyeninin rolü hala araştırılmaktadır ancak bacak temizliği ile DD yaygınlığı arasında pozitif bir korelasyon olduğu belirtilmektedir (Solano ve diğerleri, 2015; Vanhoudt ve diğerleri, 2023). Bacak hijyen skoru fazla (kirli ve çok kirli) olan sığırlarda DD riskinin daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir (Rodríguez-Lainz ve diğerleri, 1996).

Topallığın birçok faktöre bağlı olmasının yanı sıra çevresel faktörlerden olan zemin tasarımları, hijyen ve enfeksiyöz tırnak lezyonlarının riskini etkileyebilir (Borderas ve diğerleri, 2004; Solano ve diğerleri, 2015). Örneğin, pürüzlü zeminlerin tırnakları aşındırmasından sonra tırnak, düz zeminlere göre daha fazla dışkı tutma eğilimindedir ve yapılan bir çalışmada sürülerde bu durumun DD'nin yaygınlık riskini yükselteceği belirtilmiştir (Borderas ve diğerleri, 2004).

Sığırlarda, meme ile arka bacaklar arasındaki kısmın tarsal eklemden tırnağa kadar olan kısmının kirlilik miktarına göre skorlandırma yapılır (Ruud ve diğerleri, 2010). Bu skorlama Tablo 7'de de belirtildiği gibi, temiz (1), biraz kirli (2), kirli (3) ve çok kirli (4) olmak üzere 4 değerle değerlendirilir (Reneau ve diğerleri, 2005).

Tablo 3. Sığır hijyen skoru (Ruud ve diğerleri, 2010'dan uyarlanmıştır).

Bölge	1 (temiz)	2 (az kirli)	3 (kirli)	4 (çok kirli)
Arka				
Uyluk				
Bacak				
Meme				
Karın				

2.5.4. Tırnak Skoru

Süt sığırlarında topallık vakalarının büyük kısmı ayak ve tırnak problemlerine bağlıdır; bunların yaklaşık %85'i özellikle arka bacakların dış (lateral) tırnaklarında meydana gelir (Green ve diğerleri, 2002). Tırnak deformasyonları, yapısal bozukluklar olarak ifade edilir (Whay, 2002). Bu deformasyonlar doğuştan olabileceği gibi kronik travmalar, besleme hataları ya da subklinik laminitis gibi durumların etkisiyle sonradan da gelişebilir (Green ve diğerleri, 2002). Bu bozukluklar, düşük süt verimi, erken kesim, tedavi maliyetleri ve diğer ilgili ekonomik kayıplara neden olmalarından dolayı önemli bir ekonomik etkiye sahiptir (Green ve diğerleri, 2002; Gomez ve diğerleri, 2003).

Tırnak bozuklukları, tırnak tabanının altındaki yumuşak dokuları olumsuz etkileyerek yaygınlaşmaktadır (Fabbri ve diğerleri, 2020). Tırnak bozuklukları giderek daha yaygın hale gelmektedir (Motamedi ve diğerleri, 2018). Rutin tırnak bakımı, topallık vakalarını ve buna bağlı ekonomik kayıpları azaltmak için önemlidir (Green ve diğerleri, 2002).

Sığırlarda küt tırnak, sivri tırnak, tirbuşon tırnak, makas tırnak, geniş tırnak, ayrık tırnak ve gaga tırnak gibi çeşitli morfolojik deformasyon tipleri tanımlanmıştır (Van Schaik, 1952).

2.5.4.1. Tirbuşon Tırnak

Tirbuşon tırnak, tırnak uç kısmının kendi eksenini etrafında içe, parmak arası boşluğa doğru burkulup kıvrılması (rotasyonu) ile karakterize olan bir yapısal bozukluktur (Van Schaik, 1952). Genellikle arka ayakların lateral (dış) tırnaklarında görülür ve kalıtsal bir konformasyon kusuru olarak kabul edilir (Van Schaik, 1952).

Tirbuşon tırnağın en önemli sonucu, tırnağın yere basış şeklini ve ağırlık dağılımını ciddi şekilde bozmasıdır (International Committee for Animal Recording, 2015a). Tırnak duvarı normal konumundan dönerek tabanın altına doğru kıvrıldığından, hayvan ağırlığını artık normal taban yerine tırnak duvarının dış kenarıyla taşımaya başlar (Van Amstel, 2017). Bu anormal basış, tırnak tabanının bazı bölgelerine aşırı yük binmesine neden olurken diğer bölgelerin yer temasını azaltır (Van Amstel, 2017). Sonuçta tirbuşon tırnaklı sığırlarda tırnak boynuzunun aşırı uzaması ve yanlış yük dağılımı sebebiyle topallık gözlemlenebilir (Van Schaik, 1952; Bouckaert, 1958).

2.5.4.2. Makas Tırnak

Makas tırnak, sığırlarda her iki tırnağın anormal uzayarak birbirinin üzerine makas ağzı gibi çapraz şekil alması sonucu ortaya çıkan bir deformitedir (Van Schaik, 1952; Bouckaert,

1958; International Committee for Animal Recording (ICAR), 2015a). Bu durumda genellikle medial tırnak aşırı uzayıp lateral tırnağın üzerine doğru kıvrılır. Makasvari büyüme nedeniyle tırnak uçları normal konumlarını kaybeder ve birbiriyle çaprazlaşır. Bu yapısal bozukluk, bazı durumlarda kalıtsal bir konformasyon hatası olarak ortaya çıkabilir (Van Schaik, 1952).

2.5.4.3. Sivri Tırnak

Sivri tırnak yapısında ön duvarın yer ile yaptığı açı normalden küçüktür ve tırnak ucu aşırı uzamıştır (International Committee for Animal Recording (ICAR), 2015a). Bu sivri yapıda hayvanın ağırlığı daha çok ökçelere binmektedir. Sonuç olarak ökçe bölgesindeki yumuşak dokular ve tırnak yastığı üzerinde alışılmadık basınç oluşarak hayvan topallar (Van Schaik, 1952).

2.5.4.4. Küt Tırnak

Küt tırnak yapısında tırnak ucu kısa ve küt biçimindedir, tırnak açısı normalden büyüktür (Van Schaik, 1952). Bu tırnak şekline sahip hayvanlarda vücut ağırlığı daha çok tırnağın ön kısmına biner (Van Schaik, 1952). Basış sırasında tırnak ucundaki canlı tabaka aşırı basınca maruz kalır; ön duvar bölgesinde duyarlı dokular zedelenerek topallık oluşabilir (Van Schaik, 1952; Bouckaert, 1958; Archer ve diğerleri, 2015).

2.5.4.5. Geniş Tırnak

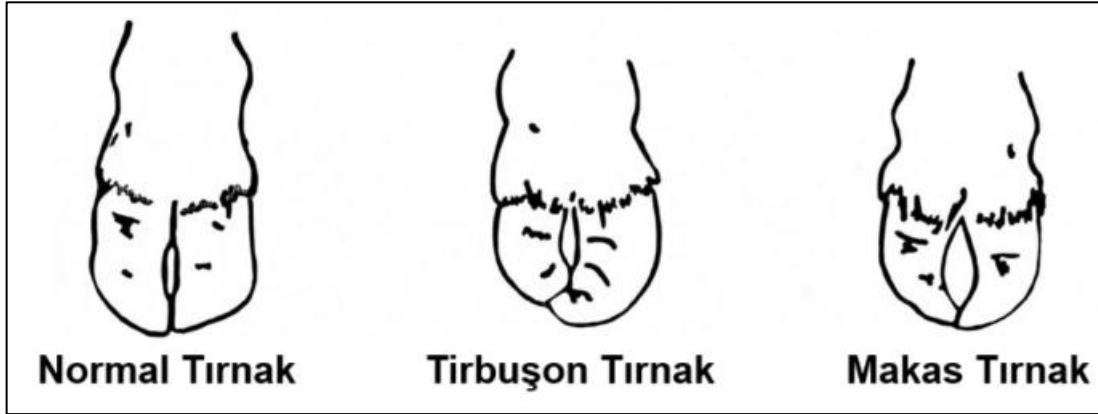
Geniş tırnak yapısı, tırnak boynuzunun basık, yassı ve normalden daha geniş bir şekil almasıyla karakterizedir. Bu tip deformasyon genellikle genetik yatkınlığa bağlanır (Van Schaik, 1952; International Committee for Animal Recording (ICAR), 2015a). Geniş tırnakta, tırnak dokusu hem uzunlamasına hem de genişlik olarak büyümüştür; buna karşılık tırnak duvarı ve ökçe yüksekliği azalmıştır (Van Schaik, 1952). Bu deformitede taban yüzeyi düzleşir ve normal kavislilik kaybolarak solea tamamen yere yayıldığı için özellikle ökçe ve taban geçiş bölgesine aşırı yük binerek topallık oluşabilmektedir (Van Schaik, 1952).

2.5.4.6. Ayrık Tırnak

Tırnaklar arasındaki açının normalden genişlemesi, yani parmaklar arası mesafenin artması durumudur (Van Schaik, 1952). Ayrık tırnaklı hayvanlarda vücut ağırlığı iç ve dış tırnaklar arasında dengeli dağılmamakta; tırnakların iç kenarlarına alışılmadık yük bindiği için topallık gelişebilmektedir (Van Schaik, 1952).

2.5.4.7. Gaga Tırnak

Tırnak ucunun bir kanca gibi yukarı doğru kıvrılması ile belirgin, nadir görülen bir deformasyondur (Dietz ve Prietz, 1982). Bu hayvanlarda tırnağın ön duvarı içbükey bir hal alır ve normal boynuz yapısı bozulur; tırnak ucu havaya kalktığı için hayvan ağırlığı çoğunlukla tırnağın dış kenarına ve yan duvarına binmeye başlar (Dietz ve Prietz, 1982). Bu deformiteye sahip sığırlar güçlükle yürür, sık sık duraklar veya yere basmaktan kaçınır (Dietz ve Prietz, 1982).

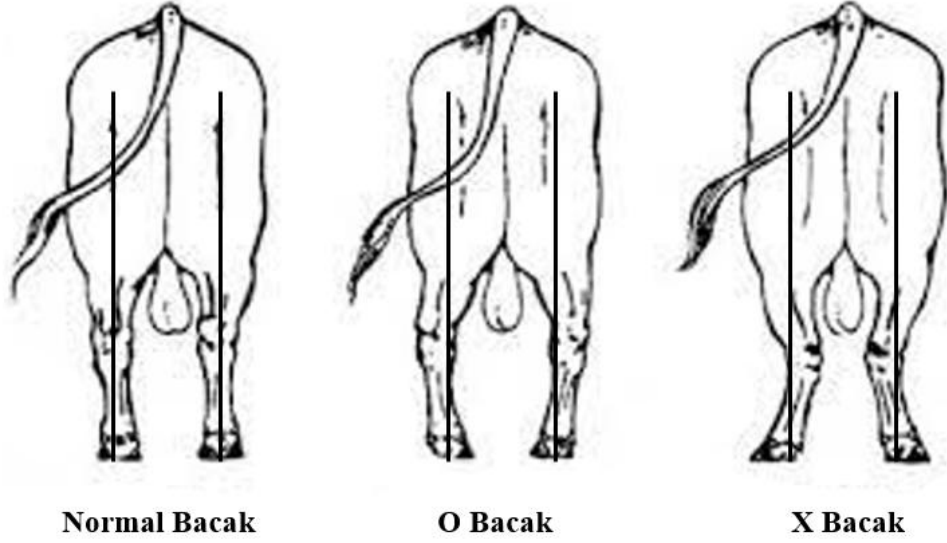


Şekil 1. Bazı tırnak deformiteleri (Angus New Zealand, 2021'den uyarlanmıştır).

2.5.5. Bacak Skoru

Bacak konformasyon bozuklukları sığırlarda sık görülen ve topallığa zemin hazırlayabilen önemli sorunlardır (Hahn ve diğerleri, 1986). Doğumdan itibaren mevcut olan bu yapısal kusurlar, ekstremitelerin normal hizalanma ve açılardan sapmasıyla karakterizedir. Böyle anormal konformasyonlar bacakların eklem açılarını ve dizilişini bozarak ağırlık dağılımını ve hareket biyomekaniğini olumsuz etkiler (Hahn ve diğerleri, 1986).

Bacak skorunu belirlemenin başlıca prensibi Resim 3'te de görüldüğü gibi: hayvana arkadan bakıldığında Tuber ischiadicum'lardan indirilen hayali dikmelerin bacağı iki eşit parçaya bölerek yere ulaşmasını beklemektir. Eğer tarsal eklemler bu dikmelerin içinde ise X bacak, dışında ise O bacak, arka bacaklar tarsal ve metatarsaller ile dışarıda ise arkaları açık, içeride ise arkaları kapalı olarak skorlandırılır (Hahn ve diğerleri, 1986).



Şekil 2. Normal Bacak, X Bacak ve O Bacak skorlarının arkadan görünüşü (Bertram ve diğerleri, 2003'ten uyarlanmıştır).

Topallık vakalarının çoğu tırnak ve digital deri hastalıklarından kaynaklanır (Jubb ve Malmo, 1991; Hernandez ve diğerleri, 2001). Tırnaklardaki ağırlık dağılımında bacak duruşu etkin bir rol oynar (Hahn ve diğerleri, 1986). Normal duruş, arkaları açık duruş, arkaları kapalı duruş, O bacak duruş ve X bacak duruş arka bacak duruşlarıdır (Hahn ve diğerleri, 1986). X bacak duruşu asimetrik tırnak yapısına zemin hazırlar (Andersen ve diğerleri, 1991). X bacak duruşun ilk başlarda daha çok tırnakta oluşan lezyonlarla ilişkili geliştiği varsayılsa da daha sonra yapılan birkaç çalışmada X bacak duruşunun kalıtsal bir durum olduğu gözlemlenmiştir (Andersen ve diğerleri, 1991; Brotherstone ve Hill, 1991).

İlk olarak Hahn ve arkadaşları, 1986 yılında beton zemin ve merada tırnakların uzaması ve aşınması üzerine çalıştıklarında, bacak deformiteleri için bir skorlama sistemi geliştirmişlerdir (Hahn ve diğerleri, 1986). Daha sonralarında (Horseman ve diğerleri, 2014), bir sürüde tırnak kesimi için en uygun zamanı belirlemek için bir bacak puanlama sistemi geliştirmiştir (Horseman ve diğerleri, 2014). Bu sistem, baş ve bacağın dışa rotasyonu ile tırnak bozukluklarına bağlı değişikliklere dayanmaktadır (Horseman ve diğerleri, 2014).

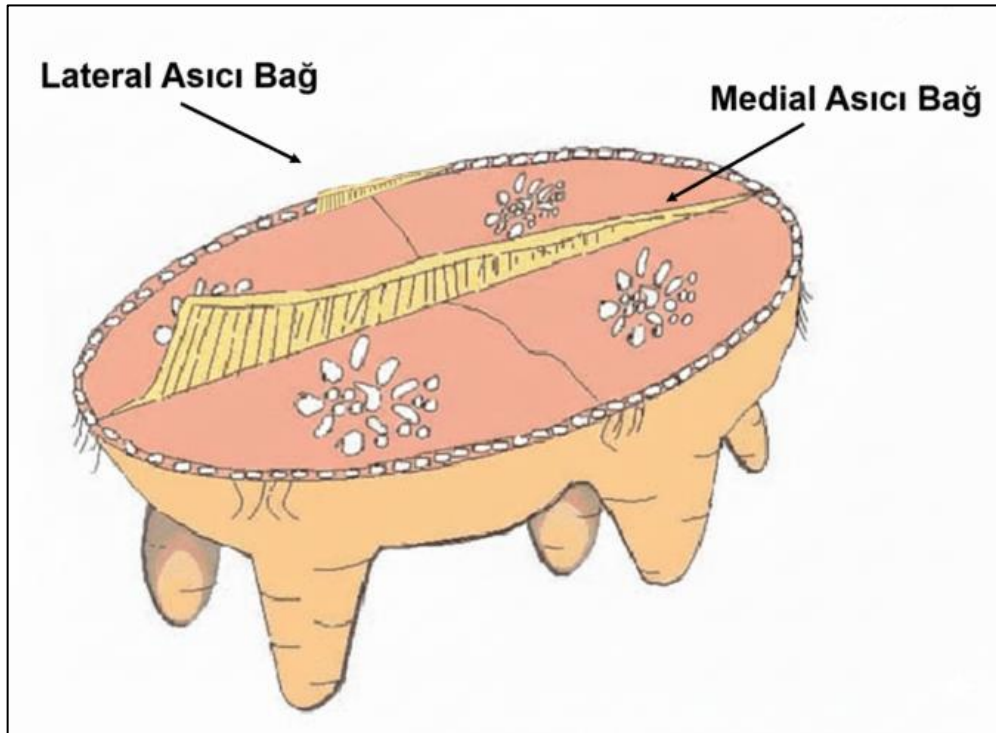
2.5.6. Meme Skoru

Meme derinliği olarak da bilinen meme skoru ile topallık arasında pozitif bir korelasyonun varlığı bildirilmektedir (Shanks ve Spahr, 1982). Büyük ve sarkık memeli sığırlar topallığa daha yatkındır (Shanks ve Spahr, 1982; Weber ve diğerleri, 2013). Çünkü büyük ve sarkık meme yapısına sahip bu hayvanlar memelerine çarpmamak için yürüyüşlerini değiştirir

ve bunun da tırnaklarda düzensiz aşınmaya yol açabilmektedir (Shanks ve Spahr, 1982; Weber ve diğerleri, 2013). Ayrıca sığırlarda süt verim düzeyi arttıkça ve/veya yaş ilerledikçe genellikle daha sarkık memelere sahip olma olasılığı da artmaktadır (Nemcova ve diğerleri, 2011).

Süt sığırlarında meme derinliği olarak da bilinen meme skoru, genellikle meme tabanının yere veya ineğin arka bacakta tarsal eklem seviyesine olan dikey mesafesi olarak tanımlanır (Shanks ve Spahr, 1982; Sahib ve diğerleri, 2023). Bu özellik, memenin ne kadar iyi desteklendiğini veya ne kadar sarkma eğiliminde olduğunu yansıtır.

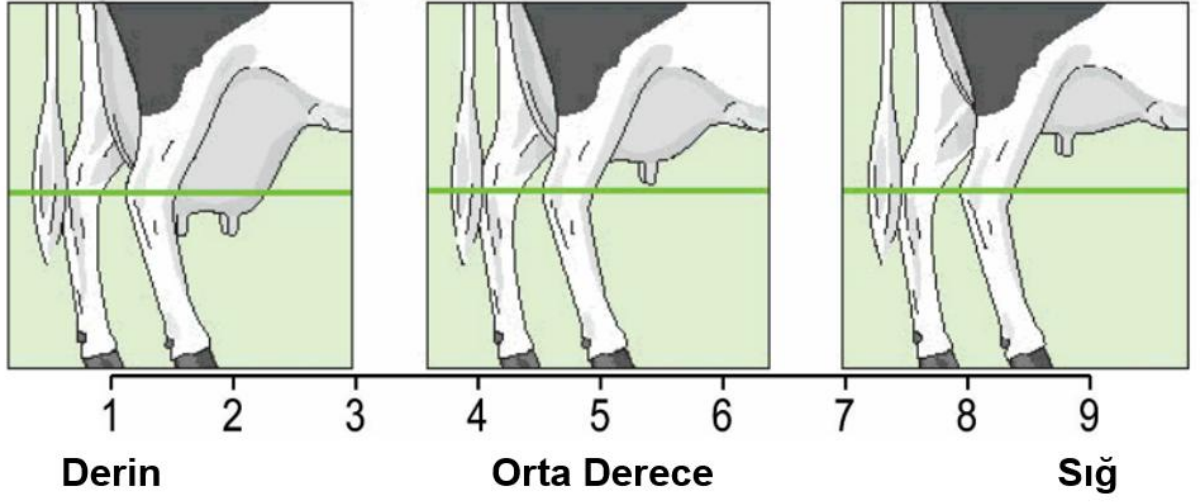
Erken dönem süt sığırcılığı literatüründe meme skoru, önemli bir konformasyon özelliği olarak vurgulanmıştır (Shanks ve Spahr, 1982; Nemcova ve diğerleri, 2011). Meme skoru, Resim 4'te gösterilen meme asıcı bağlarında (Ligamentum suspensorum lateralis ve Ligamentum suspensorum mediana) deformite olup olmamasına göre skorlandırılır (Shanks ve Spahr, 1982). Meme tabanının arka bacakta tarsal eklem seviyesinden daha yukarıda olduğu memeler (sıg meme), temizlik ve sağım kolaylığı bakımından istenilen bir özellik iken; meme tabanının arka bacakta tarsal eklem seviyesinden daha aşağıda olduğu memeler (sarkık meme) istenmeyen bir özelliktir (Shanks ve Spahr, 1982; Sahib ve diğerleri, 2023).



Resim 2. Sığırların memesindeki medial ve lateral asıcı bağlar (Nickerson ve Akers, 2011'den uyarlanmıştır).

Meme skoru genelde iki çeşitte yapılmaktadır. Bunlar, değerlendirme sonucunda herhangi bir meme deformitesi yok ise Skor 0, herhangi bir meme deformitesi var ise Skor 1

olarak ikili skorlama iken, ICAR kurumunun standartlarına göre bu skorlama Resim 5'te de gösterildiği gibi; Skor 1'den (derin), Skor 9'a (sığ) kadar sınıflandırılır.



Resim 3. ICAR kurumuna göre meme lob derinliği skoru (International Committee for Animal Recording (ICAR), 2015b).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Amaç

Sunulan tez çalışmasında süt sığırlarında Topallık Skorunun, Vücut Kondisyon Skoru, Bacak Hijyen Skoru, Tırnak Skoru, Bacak Skoru ve Meme Skoru ile arasındaki ilişkilerin incelenmesi amaçlanmıştır.

3.2. Gereç

Sunulan çalışmada Aydın ili sınırlarında bulunan süt sığırı çiftliklerinden, farklı laktasyon sayılarında (1-5. laktasyon) ve laktasyon dönemlerinde [erken (1-45. gün), orta (46-75. gün) ve geç (≥ 76 . Gün) laktasyon] olan 4559 adet ($n=4559$) Holstein ırkı süt sığırı çalışmaya dâhil edilerek çalışmanın hayvan materyalini oluşturmuştur.

3.3. Yöntem

Çalışmanın yapılması planlanan süt sığırı çiftliklerinde, çiftlik sahiplerine çalışmanın amacı ve kapsamı hakkında ayrıntılı bilgi verilmiştir. Çalışmaya katılmayı kabul eden çiftlik sahiplerinden “aydınlatılmış onam formu” (Ek 2) alınmıştır. Daha sonra bu çiftliklerin ziyaretleri ve süt sığırlarının skorlamaları gerçekleştirilmiştir.

Her bir süt sığırına ait vücut kondisyon skoru (Edmonson ve diğerleri, 1989), bacak hijyen skoru (Reneau ve diğerleri, 2005), tırnak skoru (International Committee for Animal Recording, 2015a), bacak skoru (Hahn ve diğerleri, 1986) ve meme skoru (International Committee for Animal Recording, 2015b) yemleme sırasında padoklarda kayıt altına alınmıştır (Resim 6). Bu sığırların topallık skorlaması (Sprecher ve diğerleri, 1997) ise çiftliklerin sağımhane çıkışlarında gerçekleştirilmiş ve kaydedilmiştir.



Resim 4. Sığır skorlandırmalarının gözlem formuna kaydedilmesi.

Bu kayıtlar çalışma için hazırlanmış “Sığır Gözlem Formuna” işlenmiştir (Ek 3). Bu formlar, takip eden süreçte işlenen bilgilerin bilgisayar ortamına aktarılması amacı ile saklanmıştır.

3.3.1. Gözlemci Tutarlılığının Kontrolü

Çalışmada tüm skorlamalar tek bir gözlemci (Uğur Çakır) tarafından gerçekleştirilmiştir. Gözlemcinin her bir skor için değerlendirmelerinin tutarlılığını belirlemek amacıyla, tez çalışmasına başlanmadan önce bir pilot çalışma yapılmıştır. Pilot çalışma amacıyla, 112 süt Holstein ırkı sığırları (n=112) bulunan bir çiftliğe farklı zamanlarda üç kez gidilmiştir. Her ziyarette sığırlar skorlanarak her bir sığırdaki her bir skor için toplam 3 değer elde edilmiştir. Gözlemcinin pilot çalışmada gerçekleştirdiği bu skor değerleri arasındaki uyum Cohen’s Kappa katsayısı (κ) ve Intra-class Correlation Coefficient (ICC) yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, tüm skor değerlendirmeleri arasında yüksek düzeyde uyum ($\kappa > 0,80$; $ICC > 0,85$) olduğunu göstermiştir. Gözlemcinin kendi içindeki değerlendirme tutarlılığının istatistiksel olarak güvenilir olduğunun ortaya konmasını takiben tez çalışması için çiftlik ziyaretleri ve skorlamalar gerçekleştirilmiştir.

3.3.2. Verilerin İşlenmesi

Çalışma kapsamında her bir sığıra ait skorlamaların sonuçları çalışma için hazırlanan sığır gözlem formuna kaydedilmiş, ardından bu kayıtlar Microsoft Excel 2013® (Redmond, Washington, Amerika Birleşik Devletleri) programına aktarılmıştır.

Çalışmada süt sığırları laktasyon sayılarına (1., 2., 3., 4. ve 5. laktasyon) ve laktasyon evrelerine [erken (1-45. gün), orta (46-75. gün) ve geç (≥ 76 . gün)] göre sınıflandırılırken, her bir süt sığırlarına ait skorlamalardan elde edilen veriler istatistiksel analiz için dijital ortamda [Microsoft Excel 2013® (Redmond, Washington, Amerika Birleşik Devletleri)], topallık skoru "1'den 5'e kadar" (1: normal, 2: hafif topal, 3: topal, 4: şiddetli topal ve 5: çok şiddetli topal), vücut kondisyon skoru "1'den 5'e kadar" (1: kaşektik, 2: zayıf, 3: ideal kilolu, 4: şişman, 5: obez), bacak hijyen skoru "1'den 4'e kadar" (1: temiz, 2: az kirli, 3: kirli, 4: çok kirli), tırnak skoru "normal, anormal" (0: normal, 1: anormal), bacak skorları "normal, anormal" (0: normal, 1: anormal), meme skorları "normal, anormal" (0: normal, 1: anormal) olarak; süt verim düzeyleri, “düşük, orta, yüksek” [1: düşük ($\leq 27,79$ kg/gün), 2: orta (27,80-42,86 kg/gün), 3: yüksek ($\geq 42,87$ kg/gün)] ve laktasyon sayıları “1'den 5'e" (1: 1. laktasyon, 2: 2. laktasyon, 3: 3. laktasyon, 4: 4. laktasyon ve 5: 5. laktasyon) olarak kodlanmış ve kaydedilmiştir.

Sunulan çalışmada meme (Skor 1-4), tırnak (Asimetrik Tırnak, Konkav Dorsal Duvar, Tirbuşon Tırnak ve Makas Tırnak) ve bacak skorlarında (X Bacak, O Bacak, Arkaları Kapalı Bacak Duruşu ve Arkaları Açık Bacak Duruşu) istenmeyen özellikler istatistiksel analiz değerlendirmesi amacı ile anormal olarak kodlanmış, değerlendirilmiş ve sunulmuştur.

3.3.3. İstatistiksel Analiz

Çalışmanın gerçekleştirilebilmesi için gereken en az örneklem sayısını (n) belirlemek amacı ile Gpower® (Faul ve diğerleri, 2007) istatistiksel analiz programı kullanılmıştır. Etki büyüklüğü $w = 0,1$, tip I hata (α) değeri 0,05 ve güç ($1-\beta$) değeri 0,95 olarak alındığında; yapılacak istatistiksel analizler için örneklem sayısının en az 2275 olması gerektiği hesaplanmıştır.

Çiftlik ziyaretlerinde elde edilen skor verileri dijital ortama [Microsoft Excel® (Microsoft Corporation, 2018) programına] aktarılmıştır. İstatistiksel analizlerde SPSS® 23.0 (IBM Corp., Armonk, Amerika Birleşik Devletleri) paket programı kullanılmıştır.

Çalışmanın yokluk hipotezi (H_0) topallık skoru, süt verimi, vücut kondisyon skoru, bacak hijyen skoru, tırnak skoru, bacak skoru ve meme skoru frekansları (Ki-kare için) bakımından gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı varsayımını, alternatif hipotezi (H_1) topallık skoru, süt verimi, vücut kondisyon skoru, bacak hijyen skoru, tırnak skoru, bacak skoru ve meme skoru frekansları (Ki-kare için) bakımından grupları arasında fark olduğu varsayımını temsil etmektedir. Çalışma kapsamında kategorik olarak ele alınan topallık skoru, süt verim grupları, vücut kondisyon skoru, bacak hijyen skoru, tırnak skoru, bacak skoru ve meme skoru grupları çapraz tablolar kullanılarak sunulmuştur.

Kategorik değişkenlerden topallık skoru ile süt verimi; topallık skoru ile vücut kondisyon skoru; topallık skoru ile bacak hijyen skoru; topallık skoru ile tırnak skoru; topallık skoru ile bacak skoru ve topallık skoru ile meme skoru grupları arasındaki ilişki *Pearson Ki-kare* analizi ile belirlenmiştir. İki den fazla göz içeren Ki-kare analizlerinde, gözlenen ile beklenen frekanslar arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için Z testi kullanılmıştır. P değerinin 0,05'in altında olarak saptandığı durumlar istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar şeklinde değerlendirilmiştir.

4. BULGULAR

Bu tez çalışmasının materyalini oluşturan toplam 4559 Holstein ırkı süt sığırlarına ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 4'te sunulmuştur. İncelenen sığırlarının %41,17'sinin (n=1877) birinci laktasyonda, %30,34'ünün (n=1383) ikinci laktasyonda, %15,68'inin (n=715) üçüncü laktasyonda, %7,22'sinin (n=329) dördüncü laktasyonda ve %5,59'unun (n=255) beşinci laktasyonda olduğu tespit edilmiştir. Laktasyon sayısı arttıkça hayvan sayısının azaldığı görülmüştür. Bu durum, tez materyalinde genç bireylerin daha fazla olduğunu ortaya koymaktadır. Süt verimi düzeyleri bakımından sığırların %31,45'inin (n=1434) düşük verimli ($\leq 27,79$ kg/gün), %44,51'inin (n=2029) orta verimli (27,80–42,86 kg/gün) ve %24,04'ünün (n=1096) yüksek verimli ($\geq 42,87$ kg/gün) olduğu belirlenmiştir. Çalışmadaki sığırların çoğunluğunu orta verimli sığırlar oluşturmakta iken, yüksek verimli bireyler ise en az sayıdadır. Hayvanların %54,82'sinin (n=2500) topallık belirtisi göstermediği (Skor 1), %32,19'unun (n=1467) hafif total (Skor 2), %9,06'sının (n=413) orta şiddetli total (Skor 3), %3,60'inin (n=164) şiddetli total (Skor 4) ve %0,33'ünün (n=15) çok şiddetli total (Skor 5) olduğu belirlenmiştir. Bu sayılar incelendiğinde, total ve total olmayan hayvan sayılarının neredeyse yarı yarıya olduğu gözlemlenmektedir. Çalışmaya konu olan sığırların %0,52'sinin (n=25) kaşektik vücut kondisyonuna (Skor 1), %33,87'sinin (n=1544) zayıf vücut kondisyonuna (Skor 2), %55,68'inin (n=2541) ideal vücut kondisyonuna (Skor 3), %8,89'unun (n=403) kilolu vücut kondisyonuna (Skor 4) ve %1,04'ünün (n=44) obez vücut kondisyonuna (Skor 5) sahip olduğu bulunmuştur. Elde edilen vücut kondisyon skorları çalışma materyalinin çoğunluğunun ideal kiloda olduğunu, ideal kilo altında olan sığırların üstünde olanlardan sayıca daha fazla olduklarını göstermektedir. Sığırların bacak hijyen skorları dağılımına bakıldığında %2,19'unun (n=100) temiz (Skor 1), %45,41'inin (n=2069) az kirli (Skor 2), %33,83'ünün (n=1542) kirli (Skor 3) ve %18,57'sinin (n=848) çok kirli (Skor 4) olduğu belirlenmiştir. Bu durum çalışmaya konu olan sığırların neredeyse tamamının (%97,81) hijyen sıkıntısı çektiğini ortaya koymuştur. Sığırların %69,28'inin (n=3158) normal tırnaklı, %22,42'sinin (n=1022) makas tırnaklı, %1,64'ünün (n=75) tirbuşon tırnaklı, %5,83'ünün (n=266) yatık tırnaklı ve %0,83'ünün (n=38) dik tırnaklı olduğu saptanmıştır. Bozuk tırnak şekilleri arasında en çok makas en az ise dik tırnak yapısı olduğu görülürken, normal yapılı tırnakların en yüksek orana sahip olduğu belirlenmiştir. Bacak skoru incelendiğinde, sığırların %3,07'sinin (n=140) normal bacaklı, %96,23'ünün (n=4387) X bacaklı, %0,59'unun (n=27) arkaları açık bacaklı ve %0,11'inin (n=5) arkaları kapalı bacaklı olduğu bulunmuştur. X bacaklı hayvan sayısının diğer tüm skorlardan oldukça fazla sayıda olduğu ortaya konmuştur. Sığırların meme skoru

irdelendiğinde %71,79'unun (n=3272) normal ve %28,21'inin (n=1282) anormal meme yapısına sahip olduğu ortaya konulmuştur. Çalışmadaki sığırların neredeyse üçte birinin meme yapısının bozuk olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4. Tez çalışmasında kullanılan süt sığırlarının tanımlayıcı istatistikleri [n (%)].

Skorlar	Alt Skor	Hayvan Sayısı	Toplam
Laktasyon Sayısı	1	1877 (41,17)	4559 (100,00)
	2	1383 (30,34)	
	3	715 (15,68)	
	4	329 (7,22)	
	5	255 (5,59)	
Süt Verimi	Düşük	1434 (31,45)	4559 (100,00)
	Orta	2029 (44,51)	
	Yüksek	1096 (24,04)	
Topallık Skoru	1	2500 (54,82)	4559 (100,00)
	2	1467 (32,19)	
	3	413 (9,06)	
	4	164 (3,60)	
	5	15 (0,33)	
Vücut Kondisyon Skoru	1	25 (0,52)	4559 (100,00)
	2	1544 (33,87)	
	3	2541 (55,68)	
	4	403 (8,89)	
	5	44 (1,04)	
Bacak Hijyen Skoru	1	100 (2,19)	4559 (100,00)
	2	2069 (45,41)	
	3	1542 (33,83)	
	4	848 (18,57)	
Tırnak Skoru	Normal	3158 (69,28)	4559 (100,00)
	MT	1022 (22,42)	
	TT	75 (1,64)	
	YT	266 (5,83)	
	DT	38 (0,83)	
Bacak Skoru	Normal	140 (3,07)	4559 (100,00)
	XB	4387 (96,23)	
	AA	27 (0,59)	
	AK	5 (0,11)	
Meme Skoru	Normal	3272 (71,79)	4559 (100,00)
	Anormal	1287 (28,21)	

AA, Arkaları Açık, **AK:** Arkaları Kapalı, **DT:** Dik Tırnak, **MT:** Makas Tırnak, **TT:** Tirbuşon Tırnak, **XB:** X Bacaklı, **YT:** Yatık Tırnak

Çalışmadaki sığırların laktasyon sayıları ile süt verimi düzeyleri arasındaki ilişki Tablo 5'te sunulmuştur. Birinci ve ikinci laktasyonda bulunan yüksek süt verimli sığırların diğer verim grupları (düşük ve orta) ile aralarında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar sergilediği gözlemlenmiştir ($\chi^2= 46,594$; $P<0,001$). Birinci laktasyondaki düşük ve orta süt verimine sahip hayvanların frekansı beklenenden fazla, yüksek süt verimine sahip hayvanların frekansı

beklenenden az olduğu tespit edilirken; ikinci laktasyondaki yüksek süt verimine sahip hayvanların frekansı beklenenden fazla, düşük ve orta süt verimine sahip hayvanların frekansı beklenenden az bulunmuştur. Diğer laktasyon gruplarında ise gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir.

Tablo 5. Holstein ırkı süt sığırlarının laktasyon sayılarına göre süt veriminin dağılımı [n, (%)].

LS	Süt Verimi (kg/gün)			Toplam
	Düşük (≤27,79)	Orta (27,80-42,86)	Yüksek (≥42,87)	
1	634 ^a (33,78)	871 ^a (46,40)	372 ^b (19,82)	1877 (100,00)
2	395 ^a (28,56)	582 ^a (42,10)	406 ^b (29,34)	1383 (100,00)
3	213 (29,79)	323 (45,21)	179 (25,00)	715 (100,00)
4	99 (30,09)	155 (47,11)	75 (22,80)	329 (100,00)
5	93 (36,47)	98 (38,43)	64 (25,10)	255 (100,00)
Toplam	1434 (31,46)	2029 (44,51)	1096 (24,04)	4559 (100,00)
$\chi^2 = 46,594$ (P<0,001)				

LS: Laktasyon sayısı

^{a,b}: Aynı satırda farklı harfi içeren gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık (P<0,05) vardır.

Sığırların topallık skorlarına ile süt verimi düzeyleri arasındaki ilişki Tablo 6’da sunulmuştur. Topallık skorları ile süt verim düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ($\chi^2 = 16,063$; P=0,041). Ki-kare analizi sonucunda, süt verimine göre farklı topallık skoruna sahip hayvanların beklenen gözlenen değerler arasında anlamlı bir farklılık gözlenememiştir.

Tablo 6. Holstein ırkı süt sığırlarının süt verimine göre topallık skoruna dağılımı [n, (%)].

Süt Verimi (kg/gün)	Topallık Skoru					Toplam
	1	2	3	4	5	
Düşük (≤27,79)	800 (55,79)	448 (31,24)	126 (8,78)	53 (3,61)	7 (0,49)	1434 (100,00)
Orta (27,80-42,86)	1122 (55,29)	629 (31,00)	202 (9,95)	68 (3,37)	8 (0,39)	2029 (100,00)
Yüksek (≥42,87)	578 (52,72)	390 (35,58)	85 (7,75)	43 (3,95)	0 (0,00)	1096 (100,00)
Toplam	2500 (54,82)	1467 (32,19)	413 (9,06)	164 (3,60)	15 (0,33)	4559 (100,00)
$\chi^2 = 16,063$ (P= 0,041)						

İncelenen sığırların laktasyon sayılarına göre topallık skorlarının (TS) dağılımı Tablo 7’de gösterilmektedir. İkinci laktasyon haricindeki diğer tüm laktasyon grupları ile topallık skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar belirlenmiştir ($\chi^2 = 74,217$; P<0,001).

Birinci laktasyonda hayvanların TS1 ve TS2 frekansları beklenenden fazla, TS3 ve TS4’e sahip hayvanların frekansları ise beklenenden az bulunmuştur. Üçüncü laktasyonda TS4 düzeyindeki hayvanların frekansı beklenenden fazla, TS2 düzeyindekilerin frekansı ise beklenenden az olduğu belirlenmiştir. Dördüncü ve beşinci laktasyonlarda ise TS2 sığırların frekansı beklenenden fazla, TS1 sığırların frekansı ise beklenenden az bulunmuştur.

Tablo 7. Holstein ırkı süt sığırlarının laktasyon sayılarına göre topallık skorlarının dağılımı [n, (%)].

LS	Topallık Skoru					Toplam
	1	2	3	4	5	
1	1084 ^a (57,80)	595 ^{ab} (31,67)	147 ^{bc} (7,82)	47 ^c (2,50)	4 ^{abc} (0,21)	1877 (100,00)
2	758 (54,80)	427 (30,90)	144 (10,40)	51 (3,70)	3 (0,20)	1383 (100,00)
3	410 ^{ab} (57,34)	202 ^b (28,25)	62 ^{ab} (8,67)	39 ^a (5,46)	2 ^{ab} (0,28)	715 (100,00)
4	134 ^a (43,48)	139 ^b (42,22)	30 ^{ab} (9,13)	14 ^{ab} (4,31)	3 ^{ab} (0,88)	329 (100,00)
5	105 ^a (41,18)	104 ^b (40,82)	30 ^{ab} (11,81)	13 ^{ab} (9,21)	3 ^{ab} (1,18)	255 (100,00)
Toplam	2500 (54,82)	1467 (32,19)	413 (9,06)	164 (3,60)	15 (0,33)	4559 (100,00)
$\chi^2=74,217$ (P<0,001)						

LS: Laktasyon Sayısı

^{a,b,c}: Aynı satırda farklı harfi içeren gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık (P<0,05) vardır.

Gözlemlenen sığırların laktasyon sayılarına göre vücut kondisyon skorlarının (VKS) dağılımı Tablo 8’de gösterilmektedir. Ki-kare analizi sonucunda laktasyon grupları ile VKS arasında anlamlı bir ilişki saptanmıştır ($\chi^2=26,750$; P=0,044). Ki-kare analizi sonucunda, laktasyon sayılarına göre farklı vücut kondisyon skoruna sahip sığırların beklenen gözlenen değerler arasında anlamlı bir farklılık belirlenmiştir.

Tablo 8. Holstein ırkı süt sığırlarının laktasyon sayılarına göre vücut kondisyon skorlarının dağılımı [n, (%)].

LS	Vücut Kondisyon Skoru					Toplam
	1	2	3	4	5	
1	12 (0,64)	650 (34,63)	1050 (55,87)	143 (7,55)	22 (1,21)	1877 (100,00)
2	4 (0,29)	452 (32,67)	773 (55,92)	142 (10,31)	12 (0,91)	1383 (100,00)
3	3 (0,42)	230 (32,17)	416 (58,18)	58 (8,11)	8 (1,12)	715 (100,00)
4	4 (1,22)	108 (32,83)	179 (54,41)	36 (10,87)	2 (0,57)	329 (100,00)
5	2 (0,78)	104 (40,80)	123 (48,24)	26 (10,18)	0 (0,00)	255 (100,00)
Toplam	25 (0,52)	1544 (33,87)	2541 (55,68)	405 (8,89)	44 (1,04)	4559 (100,00)
$\chi^2=26,750$ (P=0,044)						

LS: Laktasyon Sayısı

Sığırların laktasyon sayılarına göre bacak hijyen skorlarının dağılımı Tablo 9’da belirtilmektedir. Üçüncü laktasyon haricindeki diğer tüm laktasyon grupları ile bacak hijyen skorları (BHS) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar belirlenmiştir ($\chi^2=128,436$; P<0,001).

Birinci laktasyon grubunda BHS2 ve BHS3 olan hayvanların frekansı beklenenden yüksek, BHS1 ve BHS4 olanların frekansı ise beklenenden az bulunmuştur. İkinci laktasyonda BHS1 ve BHS2 olan hayvanların frekansı beklenenden fazla, BHS3 ve BHS4 olanların frekansı ise beklenenden az olarak belirlenmiştir. Dördüncü ve beşinci laktasyonda BHS4 olan hayvanların frekansı beklenenden fazla, BHS2 ve BHS3 olan hayvanların frekansı beklenenden az olarak tespit edilmiştir.

Birinci laktasyonda BHS1'in BHS3 ile arasında, BHS4'ün hem BHS2 hem de BHS3 ile arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmıştır. İkinci laktasyonda BHS1'in diğer skorlar ile arasında anlamlı fark bulunmuştur. Dördüncü laktasyonda BHS4 ile BHS2 ve BHS3 arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Beşinci laktasyonda da benzer şekilde BHS2 ve BHS3'ün BHS4 ile arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir.

Tablo 9. Holstein ırkı süt sığırlarının laktasyon sayılarına göre bacak hijyen skorlarının dağılımı [n, (%)].

LS	Bacak Hijyen Skoru				Toplam
	1	2	3	4	
1	30 ^{ab} (1,60)	887 ^{bc} (47,33)	692 ^c (36,85)	268 ^a (14,32)	1877 (100,00)
2	49 ^a (3,54)	637 ^b (46,06)	457 ^b (33,04)	240 ^b (17,36)	1383 (100,00)
3	9 (1,30)	338 (47,27)	218 (30,51)	150 (21,02)	715 (100,00)
4	7 ^{ab} (2,13)	126 ^b (38,33)	91 ^b (27,67)	105 ^a (31,87)	329 (100,00)
5	5 ^{ab} (2,04)	81 ^b (31,76)	84 ^b (32,92)	85 ^a (33,28)	255 (100,00)
Toplam	100 (2,19)	2069 (45,41)	1542 (33,83)	848 (18,57)	4559 (100,00)
$\chi^2= 128,436$ (P<0,001)					

LS: Laktasyon Sayısı

^{a,b,c}: Aynı satırda farklı harfi içeren gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık (P<0,05) vardır.

Çalışmada kullanılan sığırların laktasyon sayılarına göre tırnak skorlarının dağılımı Tablo 10'da sunulmuştur. Tırnak skorlarının laktasyon sayılarına göre dağılımı değerlendirildiğinde, istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu belirlenmiştir ($\chi^2= 294,734$; P<0,001).

Birinci laktasyon grubunda Normal Tırnak (NT) ve Makas Tırnak (MT) frekansı beklenenden fazla, Tirbuşon Tırnak (TT), Yatık Tırnak (YT) ve Dik Tırnak (DT) frekansı ise beklenenden az bulunmuştur. İkinci laktasyonda NT, DT ve YT frekansları beklenenden fazla, MT ve TT frekansı ise beklenenden az olarak saptanmıştır. Dördüncü laktasyonda TT ve MT frekansı ise beklenenden fazla, NT ve DT frekansı beklenenden az belirlenmiştir. Beşinci laktasyonda NT ve DT frekansı beklenenden az, MT, YT ve TT frekansları ise beklenenden istatistiksel olarak anlamlı biçimde fazla bulunmuştur.

Ayrıca tabloda gruplar arasındaki farklar incelendiğinde; birinci laktasyonda TT ile diğer tüm tırnak grupları arasında anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir. İkinci laktasyonda MT ve TT ile DT ve YT arasında, NT ile DT arasında anlamlı fark bulunmuştur. Dördüncü laktasyonda NT, MT ve DT ile TT arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Beşinci laktasyonda ise NT, MT ve TT'nin birbirleri ile arasında, TT'nin YT ve DT ile arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu belirlenmiştir.

Tablo 10. Holstein ırkı süt sığırlarının laktasyon sayılarına göre tırnak skorlarının dağılımı [n, (%)].

LS	Tırnak Skoru					Toplam
	NT	MT	TT	YT	DT	
1	1329 ^a (70,78)	438 ^a (23,32)	3 ^b (0,11)	93 ^a (4,95)	14 ^a (0,75)	1877 (100,00)
2	980 ^{ab} (70,85)	271 ^b (19,58)	13 ^b (0,94)	98 ^{ac} (7,10)	21 ^c (1,53)	1383 (100,00)
3	507 (70,90)	162 (22,66)	11 (1,54)	33 (4,62)	2 (0,28)	715 (100,00)
4	212 ^a (64,44)	76 ^a (23,10)	15 ^b (4,56)	26 ^{ab} (7,90)	0 ^a (0,00)	329 (100,00)
5	130 ^a (50,99)	75 ^b (29,41)	33 ^c (12,94)	16 ^{ab} (6,27)	1 ^{ab} (0,39)	255 (100,00)
Toplam	3158 (69,28)	1022 (22,42)	75 (1,64)	266 (5,83)	38 (0,83)	4559 (100,00)
$\chi^2=294,734$ (P<0,001)						

DT: Dik Tırnak, **LS:** Laktasyon Sayısı, **MT:** Makas Tırnak, **NT:** Normal Tırnak, **TT:** Tirbuşon Tırnak, **YT:** Yatık Tırnak,

^{a,b,c}: Aynı satırda farklı harfi içeren gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık (P<0,05) vardır.

Sığırların laktasyon sayılarına göre tırnak skorlarının dağılımı Tablo 11’de gösterilmiştir. Üçüncü laktasyon haricindeki diğer laktasyonlar ile tırnak skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki belirlenerek, bu ilişkiler üst karakterler ile belirtilmiştir ($\chi^2=49,883$; P<0,001).

Birinci laktasyon grubunda X Bacak (XB) frekansı ise beklenenden fazla, Normal Bacak (NB) ve Arkaları Açık (AA) frekansları beklenenden az bulunmuştur. İkinci laktasyonda NB, AA ve Arkaları Kapalı (AK) frekansı beklenenden fazla, XB frekansı istatistiksel olarak beklenenden az olduğu saptanmıştır. Dördüncü laktasyonda AA frekansı beklenenden fazla, XB frekansı beklenenden az belirlenmiştir. Beşinci laktasyonda ise NB frekansı beklenenden fazla, XB frekansı istatistiksel olarak anlamlı şekilde beklenenden az olduğu tespit edilmiştir.

Gruplar arasındaki farklılıklar incelendiğinde, birinci laktasyonda NB ve XB ile AA arasında anlamlı bir fark olduğu; ikinci laktasyonda NB ve XB ile AK arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunduğu belirlenmiştir. Dördüncü laktasyonda XB ile AA arasında, beşinci laktasyonda ise NB ile XB arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır.

Tablo 11. Holstein ırkı süt sığırlarının laktasyon sayılarına göre bacak skorlarının dağılımı [n, (%)].

LS	Bacak Skoru				Toplam
	Normal	X Bacak	Arkaları Açık	Arkaları Kapalı	
1	43 ^a (2,30)	1834 ^a (97,70)	0 ^b (0,00)	0 ^{ab} (0,00)	1877 (100,00)
2	44 ^a (3,18)	1322 ^a (95,55)	12 ^{ab} (0,87)	5 ^b (0,36)	1383 (100,00)
3	23 (3,22)	686 (95,94)	6 (0,84)	0 (0,00)	715 (100,00)
4	14 ^{ab} (4,26)	309 ^a (93,92)	6 ^b (1,82)	0 ^{ab} (0,00)	329 (100,00)
5	16 ^a (6,27)	236 ^b (92,55)	3 ^{ab} (1,18)	0 ^{ab} (0,00)	255 (100,00)
Toplam	140 (3,07)	4387 (96,23)	27 (0,59)	5 (0,11)	4559 (100,00)
$\chi^2=49,883$ (P<0,001)					

LS: Laktasyon Sayısı

^{a,b}: Aynı satırda farklı harfi içeren gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık (P<0,05) vardır.

Gözlemlenen sığırların laktasyon sayılarına göre meme skorlarının dağılımı Tablo 12’de sunulmuştur. İkinci laktasyon haricindeki diğer tüm laktasyon grupları ile meme skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($\chi^2= 144,823$; $P<0,001$).

Birinci laktasyon grubunda Normal Meme Skoruna (NMS) sahip hayvanların frekansı beklenenden fazla, Anormal Meme Skoruna (AMS) sahip olanların frekansı ise beklenenden az bulunmuştur. Üçüncü, dördüncü ve beşinci laktasyonlarda AMS’lilerin frekansı ise beklenenden fazla, NMS’ye sahip hayvanların frekansı beklenenden az bulunmuştur.

Gruplar arasındaki farklılıklar incelendiğinde; birinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci laktasyonlarda NMS ile AMS arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

Tablo 12. Holstein ırkı süt sığırlarının laktasyon sayılarına göre meme skorlarının dağılımı [n, (%)].

LS	Meme Skoru		Toplam
	Normal	Anormal	
1	1470 ^a (78,25)	407 ^b (21,75)	1877 (100,00)
2	1012 (73,19)	371 (26,81)	1383 (100,00)
3	473 ^a (66,15)	242 ^b (33,85)	715 (100,00)
4	190 ^a (57,72)	139 ^b (42,28)	329 (100,00)
5	127 ^a (49,80)	128 ^b (50,20)	255 (100,00)
Toplam	3272 (71,79)	1287 (28,21)	4559 (100,00)
$\chi^2= 144,823$ ($P<0,001$)			

LS: Laktasyon Sayısı

^{a,b}: Aynı satırda farklı harfi içeren gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık ($P<0,05$) vardır.

Çalışmadaki sığırlarında laktasyon evrelerine göre topallık skorunun dağılımı Tablo 13’te verilmiştir. Laktasyon sayısına göre topallık skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tüm laktasyon gruplarında [birinci ($\chi^2= 15,867$; $P=0,044$), ikinci ($\chi^2= 36,875$; $P<0,001$), üçüncü ($\chi^2= 29,016$; $P<0,001$), dördüncü ($\chi^2= 15,528$; $P=0,050$) ve beşinci ($\chi^2= 34,553$; $P<0,001$)] belirlenmiştir.

Birinci laktasyonun erken evresinde TS1 frekansı beklenenden fazla, TS2 frekansı ise beklenenden azdır. Geç evrede bu durum tersine dönmüş; TS2 frekansı ise beklenenden fazla, TS1 frekansı beklenenden az bulunmuştur. İkinci laktasyonda erken evrede TS1 frekansı beklenenden fazla, TS3 frekansı az; orta evrede TS1 frekansı beklenenden fazla, TS2 frekansı az; geç evrede ise TS1 frekansı beklenenden az, TS2 ve TS3 frekansları beklenenden fazla saptanmıştır. Üçüncü laktasyonda orta evrede TS1 frekansı beklenenden fazla, TS2 ve TS3 frekansları beklenenden az; geç evrede TS2 ve TS3 frekansları beklenenden fazla, TS1 frekansı beklenenden az bulunmuştur. Dördüncü laktasyonda erken evrede TS4 frekansı beklenenden fazla, TS2 ve TS3 frekansları beklenenden azdır. Beşinci laktasyonda erken evrede TS1 ve TS5 frekansları beklenenden anlamlı derecede fazla, TS2 ve TS3 frekansları beklenenden anlamlı

şekilde az; orta evrede TS1 frekansı beklenenden fazla, TS2 frekansı beklenenden az; geç evrede ise TS2 ve TS3 frekansları beklenenden fazla, TS1 ve TS5 frekansları beklenenden az olarak belirlenmiştir.

Ki-kare analizi sonucunda, birinci laktasyonun hem erken hem de geç evresinde TS1 ile TS2 arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilirken, ikinci laktasyonun erken evresinde TS1 ile TS3 arasında, orta evresinde TS1 ile TS2 arasında ve geç evresinde ise TS1'in TS2 ve TS3 ile arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Üçüncü laktasyonun orta ve geç evrelerinde TS1'in TS2 ve TS3 ile arasında, dördüncü laktasyonun erken evresinde TS2 ile TS3'ün TS4 ile arasında, beşinci laktasyonun erken evresinde TS2'nin TS1 ve TS5, ayrıca TS5'in TS3 ile arasında, orta evresinde TS1 ile TS2 arasında, geç evresinde ise TS1'in TS2 ve TS3 ile arasında, TS3'ün TS5 ile arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar saptanmıştır.

Tablo 13. Holstein ırkı süt sığırlarında laktasyon evrelerine [erken (1-45. gün), orta (46-75. gün) ve geç (≥ 76 . gün)] göre toplamlik skorunun dağılımı [n, (%)].

LS	LE	Topallık Skoru					Toplam
		1	2	3	4	5	
1	Erken	168 ^a (66,67)	59 ^b (23,41)	15 ^{ab} (6,95)	10 ^{ab} (3,97)	0 ^{ab} (0,00)	252 (100,00)
	Orta	76 (59,38)	38 (29,69)	11 (8,59)	3 (2,34)	0 (0,00)	128 (100,00)
	Geç	840 ^a (56,14)	498 ^b (33,29)	121 ^{ab} (8,09)	34 ^{ab} (2,30)	4 ^{ab} (0,28)	1497 (100,00)
	Toplam	1084 (57,80)	595 (31,67)	147 (7,82)	47 (2,50)	4 (0,21)	1877 (100,00)
$\chi^2 = 15,867$ (P= 0,044)							
2	Erken	107 ^a (61,14)	53 ^{ab} (30,29)	8 ^b (4,57)	7 ^{ab} (4,00)	0 ^{ab} (0,00)	175 (100,00)
	Orta	106 ^a (74,65)	24 ^b (16,90)	10 ^{ab} (7,00)	2 ^{ab} (1,35)	0 ^{ab} (0,00)	142 (100,00)
	Geç	545 ^a (51,07)	350 ^b (32,84)	126 ^b (11,81)	42 ^{ab} (3,89)	3 ^{ab} (0,29)	1066 (100,00)
	Toplam	758 (54,80)	427 (30,90)	144 (10,40)	51 (3,70)	3 (0,20)	1383 (100,00)
$\chi^2 = 36,875$ (P<0,001)							
3	Erken	66 (64,71)	28 (27,45)	6 (5,88)	2 (1,96)	0 (0,00)	102 (100,00)
	Orta	62 ^a (80,52)	12 ^b (15,58)	0 ^b (0,00)	3 ^{ab} (3,90)	0 ^{ab} (0,00)	77 (100,00)
	Geç	282 ^a (52,55)	162 ^b (30,22)	56 ^b (10,45)	34 ^{ab} (6,29)	2 ^{ab} (0,39)	536 (100,00)
	Toplam	410 (57,34)	202 (28,25)	62 (8,67)	39 (5,46)	2 (0,28)	715 (100,00)
$\chi^2 = 29,016$ (P<0,001)							
4	Erken	29 ^{abc} (50,00)	19 ^{ab} (32,78)	3 ^b (5,19)	7 ^c (12,13)	0 ^{abc} (0,00)	58 (100,00)
	Orta	13 (40,62)	15 (46,88)	4 (12,50)	0 (0,00)	0 (0,00)	32 (100,00)
	Geç	101 (42,26)	105 (43,93)	23 (9,62)	7 (2,92)	3 (1,27)	239 (100,00)
	Toplam	134 (43,48)	139 (42,22)	30 (9,13)	14 (4,31)	3 (0,88)	329 (100,00)
$\chi^2 = 15,528$ (P= 0,050)							
5	Erken	24 ^{ab} (61,54)	9 ^c (23,06)	2 ^{bc} (5,10)	2 ^{abc} (5,10)	2 ^a (5,10)	39 (100,00)
	Orta	18 ^a (78,26)	5 ^b (21,74)	0 ^{ab} (0,00)	0 ^{ab} (0,00)	0 ^{ab} (0,00)	23 (100,00)
	Geç	63 ^a (32,64)	90 ^{bc} (46,63)	28 ^c (14,46)	11 ^{abc} (5,70)	1 ^{ab} (0,47)	193 (100,00)
	Toplam	105 (41,18)	104 (40,82)	30 (11,81)	13 (9,21)	3 (1,18)	255 (100,00)
$\chi^2 = 34,553$ (P<0,001)							

LE: Laktasyon Evresi, LS: Laktasyon Sayısı

^{a,b,c}: Aynı satırda farklı harfi içeren gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık (P<0,05) vardır.

Hayvanların laktasyon sayısı ve laktasyon evresine göre vücut kondisyon skorlarının dağılımı Tablo 14'te verilmiştir. Laktasyon sayısına göre vücut kondisyon skorları (VKS) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tüm laktasyon gruplarında [birinci ($\chi^2 = 38,763$;

$P<0,001$), ikinci ($\chi^2= 39,713$; $P<0,001$), üçüncü ($\chi^2= 40,258$; $P<0,001$), dördüncü ($\chi^2= 38,258$; $P<0,001$) ve beşinci ($\chi^2= 15,765$; $P= 0,015$) gözlemlenmiştir.

Birinci laktasyonun orta evresinde VKS3 ve VKS4'e sahip hayvanların frekansı beklenenden fazla, VKS2 ve VKS5'e sahip hayvanların frekansı beklenenden az bulunmuştur. Geç evrede ise VKS2 frekansı beklenenden fazla, VKS3 ve VKS4 frekansları beklenenden az olarak belirlenmiştir. İkinci laktasyonun orta evresinde VKS3 ve VKS4 frekansları beklenenden fazla, VKS2 frekansı beklenenden az; geç evrede ise VKS2 frekansı beklenenden fazla, VKS3 ve VKS4 frekansları beklenenden az bulunmuştur. Üçüncü laktasyonda orta evrede VKS3 ve VKS4 frekansları beklenenden fazla, VKS2 frekansı beklenenden az; geç evrede ise VKS2 frekansı beklenenden fazla, VKS3 ve VKS4 frekansları beklenenden az saptanmıştır. Dördüncü laktasyonun erken evresinde VKS5 frekansı beklenenden fazla, VKS2 ve VKS3 frekansları beklenenden az bulunmuştur. Aynı laktasyonun orta evresinde VKS1 ve VKS4 frekansları beklenenden fazla, VKS3 frekansı beklenenden az; geç evrede ise VKS2 ve VKS3 frekansları beklenenden fazla, VKS1 ve VKS4 frekansları beklenenden az olarak tespit edilmiştir. Beşinci laktasyonun geç evresinde ise VKS2 frekansı beklenenden fazla, VKS3 frekansı beklenenden az bulunmuştur.

Ki-kare analiz sonuçlarına göre, birinci laktasyon grubunun orta evresinde VKS 2 ile VKS3, VKS4 ve VKS5 arasında, geç evresinde ise VKS2 ile VKS3 ve VKS4 skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. İkinci ve üçüncü laktasyonların orta ve geç evrelerinde VKS2'nin VKS3 ve VKS4 ile arasında anlamlı farklılıklar saptanmıştır. Dördüncü laktasyonun erken evresinde VKS2 ve VKS3'ün VKS5 ile arasında, orta evresinde VKS1 ve VKS4'ün VKS3 ile arasında, geç evresinde ise VKS1 ve VKS4'ün VKS2 ve VKS3 ile arasında anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Beşinci laktasyonun geç evresinde VKS2 ile VKS3 arasında anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir.

Tablo 14. Holstein ırkı süt sığırlarında laktasyon evrelerine [erken (1-45. gün), orta (46-75. gün) ve geç (≥ 76 . gün)] göre vücut kondisyon skorunun dağılımı [n, (%)].

LS	LE	Vücut Kondisyon Skoru					Toplam
		1	2	3	4	5	
1	Erken	1 (0,40)	70 (27,78)	151 (59,92)	27 (10,71)	3 (1,19)	252 (100,00)
	Orta	0 ^{ab} (0,00)	20 ^b (15,63)	93 ^a (72,66)	15 ^a (11,71)	0 ^a (0,00)	128 (100,00)
	Geç	11 ^{ab} (0,73)	560 ^b (37,41)	806 ^a (53,81)	101 ^a (6,68)	19 ^{ab} (1,27)	1497 (100,00)
	Toplam	12 (0,64)	650 (34,63)	1050 (55,87)	143 (7,55)	22 (1,21)	1877 (100,00)
$\chi^2 = 38,763$ (P<0,001)							
2	Erken	2 (1,14)	52 (29,71)	102 (58,29)	19 (10,86)	0 (0,00)	175 (100,00)
	Orta	0 ^{ab} (0,00)	19 ^b (13,38)	102 ^a (71,83)	21 ^a (14,79)	0 ^{ab} (0,00)	142 (100,00)
	Geç	2 ^{ab} (0,19)	381 ^b (35,74)	569 ^a (53,38)	102 ^a (9,57)	12 ^{ab} (1,13)	1066 (100,00)
	Toplam	4 (0,29)	452 (32,67)	773 (55,92)	142 (10,31)	12 (0,91)	1383 (100,00)
$\chi^2 = 39,713$ (P<0,001)							
3	Erken	0 (0,00)	22 (21,57)	72 (70,59)	5 (4,90)	3 (2,94)	102 (100,00)
	Orta	0 ^{ab} (0,00)	9 ^b (11,69)	54 ^a (70,13)	14 ^a (18,18)	0 ^{ab} (0,00)	77 (100,00)
	Geç	3 ^{ab} (0,56)	199 ^b (37,13)	290 ^a (54,10)	39 ^a (7,28)	5 ^{ab} (0,93)	536 (100,00)
	Toplam	3 (0,42)	230 (32,17)	416 (58,18)	58 (8,11)	8 (1,12)	715 (100,00)
$\chi^2 = 40,258$ (P<0,001)							
4	Erken	2 ^{ab} (3,44)	15 ^b (25,86)	28 ^b (48,28)	11 ^{ab} (18,97)	2 ^a (3,44)	58 (100,00)
	Orta	2 ^a (6,32)	11 ^{ab} (34,39)	11 ^b (34,39)	8 ^a (25,00)	0 ^{ab} (0,00)	32 (100,00)
	Geç	0 ^a (0,00)	82 ^b (34,31)	140 ^b (58,58)	17 ^a (7,11)	0 ^{ab} (0,00)	239 (100,00)
	Toplam	4 (1,22)	108 (32,83)	179 (54,41)	36 (10,87)	2 (0,57)	329 (100,00)
$\chi^2 = 38,258$ (P<0,001)							
5	Erken	0 (0,00)	9 (23,08)	24 (61,54)	6 (15,38)	0 (0,00)	39 (100,00)
	Orta	0 (0,00)	4 (17,39)	17 (73,91)	2 (8,70)	0 (0,00)	23 (100,00)
	Geç	2 ^{ab} (1,04)	91 ^b (47,15)	82 ^a (42,49)	18 ^{ab} (9,32)	0 ^{ab} (0,00)	193 (100,00)
	Toplam	2 (0,78)	104 (40,80)	123 (48,24)	26 (10,18)	0 (0,00)	255 (100,00)
$\chi^2 = 15,765$ (P= 0,015)							

LE: Laktasyon Evresi, LS: Laktasyon Sayısı

^{a,b}: Aynı satırda farklı harfi içeren gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık (P<0,05) vardır.

Gözlemlenen sığırların laktasyon sayısı ve laktasyon evresine göre bacak hijyen skorlarının dağılımı Tablo 15'te verilmiştir. Laktasyon sayısına göre bacak hijyen skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar birinci ($\chi^2=39,399$; P<0,001), üçüncü ($\chi^2=16,000$; P=0,014) ve dördüncü ($\chi^2=14,578$; P=0,024) laktasyon gruplarında tespit edilmiştir.

Birinci laktasyonun erken evresinde BHS2 skoruna sahip hayvanların frekansı beklenenden az, diğer skor gruplarına ait hayvanların frekansları ise beklenenden fazla bulunmuştur. Aynı laktasyonun geç evresinde ise BHS2 frekansı beklenenden fazla, BHS1 ve BHS4 frekansları beklenenden az olarak belirlenmiştir. Üçüncü laktasyonun orta evresinde BHS2 frekansı beklenenden fazla, BHS4 frekansı beklenenden az bulunmuş; geç evrede ise bunun tersi bir dağılım göstererek BHS4 frekansı beklenenden fazla, BHS2 frekansı beklenenden az gözlenmiştir. Dördüncü laktasyonun orta evresinde ise BHS4 frekansı beklenenden fazla, BHS2 ve BHS3 frekansları beklenenden az olarak tespit edilmiştir.

Ki-kare analizi sonucunda, birinci laktasyonun erken evresinde BHS2, BHS3 ve BHS4'ün kendi aralarında ve BHS1'in BHS'2 ile aralarında, geç evresinde ise BHS2'nin BHS1 ve BHS4 ile arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Üçüncü laktasyonun orta ve geç evrelerinde BHS2 ile BHS4 arasında, dördüncü laktasyonun ise sadece orta evresinde BHS4'ün BHS2 ve BHS3 ile arasında anlamlı bir fark belirlenmiştir.

Tablo 15. Holstein ırkı süt sığırlarında laktasyon evrelerine [erken (1-45. gün), orta (46-75. gün) ve geç (≥ 76 . gün)] göre bacak hijyen skorunun dağılımı [n, (%)].

LS	LE	Bacak Hijyen Skoru				Toplam
		1	2	3	4	
1	Erken	9 ^{ab} (3,57)	83 ^c (32,94)	100 ^b (39,68)	60 ^a (23,81)	252 (100,00)
	Orta	2 (1,56)	63 (49,22)	49 (38,28)	14 (10,94)	128 (100,00)
	Geç	19 ^a (1,27)	741 ^b (49,50)	543 ^{ab} (36,33)	194 ^a (13,00)	1497 (100,00)
	Toplam	30 (1,60)	887 (47,33)	692 (36,85)	268 (14,32)	1877 (100,00)
$\chi^2 = 39,399$ (P<0,001)						
2	Erken	10 (5,71)	83 (47,43)	46 (26,29)	36 (20,57)	175 (100,00)
	Orta	2 (1,41)	70 (49,30)	46 (32,39)	24 (16,90)	142 (100,00)
	Geç	37 (3,47)	484 (45,40)	365 (34,24)	180 (16,89)	1066 (100,00)
	Toplam	49 (3,54)	637 (46,06)	457 (33,04)	240 (17,36)	1383 (100,00)
$\chi^2 = 8,758$ (P= 0,118)						
3	Erken	1 (0,98)	47 (46,08)	36 (35,30)	18 (17,64)	102 (100,00)
	Orta	2 ^{ab} (2,60)	49 ^b (63,64)	20 ^{ab} (25,97)	6 ^a (7,79)	77 (100,00)
	Geç	6 ^{ab} (1,12)	242 ^b (45,14)	162 ^{ab} (30,18)	126 ^a (23,46)	536 (100,00)
	Toplam	9 (1,30)	338 (47,27)	218 (30,51)	150 (21,02)	715 (100,00)
$\chi^2 = 16,000$ (P= 0,014)						
4	Erken	1 (1,72)	21 (36,21)	21 (36,21)	15 (25,86)	58 (100,00)
	Orta	0 ^{ab} (0,00)	8 ^b (25,00)	5 ^b (15,62)	19 ^a (59,38)	32 (100,00)
	Geç	6 (2,50)	97 (40,59)	65 (27,20)	71 (29,71)	239 (100,00)
	Toplam	7 (2,13)	126 (38,33)	91 (27,67)	105 (31,87)	329 (100,00)
$\chi^2 = 14,578$ (P= 0,024)						
5	Erken	0 (0,00)	14 (35,90)	13 (33,33)	12 (30,87)	39 (100,00)
	Orta	0 (0,00)	7 (30,35)	9 (39,12)	7 (30,43)	23 (100,00)
	Geç	5 (2,59)	60 (31,09)	62 (32,12)	66 (34,20)	193 (100,00)
	Toplam	5 (2,04)	81 (31,76)	84 (32,92)	85 (33,28)	255 (100,00)
$\chi^2 = 2,343$ (P= 0,886)						

LE: Laktasyon Evresi, LS: Laktasyon Sayısı

^{a,b,c}: Aynı satırda farklı harfi içeren gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık (P<0,05) vardır.

İncelenen sığırların laktasyon evrelerine göre tırnak skorlarının dağılımı Tablo 16'da sunulmuştur. Laktasyon grupları ile tırnak skorları arasında tüm laktasyonlarda [birinci ($\chi^2=43,110$; P<0,001), ikinci ($\chi^2=66,594$; P<0,001), üçüncü ($\chi^2=47,558$; P<0,001), dördüncü ($\chi^2=6,116$; P=0,047), beşinci ($\chi^2=36,269$; P<0,001)] istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir.

Birinci, ikinci, üçüncü ve beşinci laktasyonların erken ve orta evrelerinde Normal Tırnak (NT) frekansı beklenenden fazla, Anormal Tırnak (AT) frekansı ise beklenenden az bulunurken, geç evrede AT frekansı beklenenden fazla, NT frekansı beklenenden az olarak

saptanmıştır. Dördüncü laktasyonda erken evrede NT frekansı beklenenden fazla, AT frekansı beklenenden az; geç evrede ise AT frekansı beklenenden fazla, NT frekansı beklenenden az saptanmıştır.

Ki-kare analizi sonucunda, birinci, ikinci, üçüncü ve beşinci laktasyonların tüm evrelerinde, dördüncü laktasyonun ise erken ve geç evrelerinde NT ile AT arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir.

Tablo 16. Holstein ırkı süt sığırlarında laktasyon evrelerine [erken (1-45. gün), orta (46-75. gün) ve geç (≥ 76 . gün)] göre tırnak skorunun dağılımı [n, (%)].

LS	LE	Tırnak Skoru		Toplam
		Normal	Anormal	
1	Erken	212 ^a (84,13)	40 ^b (15,87)	252 (100,00)
	Orta	109 ^a (85,16)	19 ^b (14,84)	128 (100,00)
	Geç	1008 ^a (67,33)	489 ^b (32,67)	1497 (100,00)
	Toplam	1329 (70,80)	548 (29,20)	1877 (100,00)
$\chi^2 = 43,110$ (P<0,001)				
2	Erken	151 ^a (86,29)	24 ^b (13,71)	175 (100,00)
	Orta	131 ^a (92,25)	11 ^b (7,75)	142 (100,00)
	Geç	698 ^a (65,48)	368 ^b (34,52)	1066 (100,00)
	Toplam	980 (70,86)	403 (29,14)	1383 (100,00)
$\chi^2 = 66,594$ (P<0,001)				
3	Erken	87 ^a (85,29)	15 ^b (14,71)	102 (100,00)
	Orta	75 ^a (97,40)	2 ^b (2,60)	77 (100,00)
	Geç	345 ^a (64,37)	191 ^b (35,63)	536 (100,00)
	Toplam	507 (70,91)	208 (29,09)	715 (100,00)
$\chi^2 = 47,558$ (P<0,001)				
4	Erken	45 ^a (77,59)	13 ^b (22,41)	58 (100,00)
	Orta	22 (68,75)	10 (6,25)	32 (100,00)
	Geç	145 ^a (60,67)	94 ^b (39,33)	239 (100,00)
	Toplam	212 (64,44)	117 (35,56)	329 (100,00)
$\chi^2 = 6,116$ (P= 0,047)				
5	Erken	31 ^a (79,49)	8 ^b (20,51)	39 (100,00)
	Orta	21 ^a (91,30)	2 ^b (8,70)	23 (100,00)
	Geç	78 ^a (40,41)	115 ^b (59,59)	193 (100,00)
	Toplam	130 (50,98)	125 (49,02)	255 (100,00)
$\chi^2 = 36,269$ (P<0,001)				

LE: Laktasyon Evresi, LS: Laktasyon Sayısı

^{a,b}: Aynı satırda farklı harfi içeren gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık (P<0,05) vardır.

İncelenen sığırların laktasyon evrelerine göre bacak skorlarının dağılımı Tablo 17’de sunulmuştur. Laktasyon sayısı ve evreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar birinci ($\chi^2=14,537$; P=0,001), ikinci ($\chi^2=39,705$; P<0,001), dördüncü ($\chi^2=8,118$; P=0,017) ve beşinci ($\chi^2=26,309$; P<0,001) laktasyon gruplarında belirlenmiştir.

Birinci laktasyonda orta evrede Normal Bacak (NB) frekansı beklenenden fazla, Anormal Bacak (AB) frekansı ise beklenenden az bulunmuştur. İkinci laktasyonda orta evrede NB frekansı beklenenden fazla, AB frekansı beklenenden az; geç evrede ise AB frekansı beklenenden fazla, NB frekansı beklenenden az saptanmıştır. Dördüncü laktasyonda orta evrede NB frekansı beklenenden fazla, AB frekansı beklenenden az; geç evrede ise AB frekansı beklenenden fazla, NB frekansı beklenenden az belirlenmiştir. Beşinci laktasyonda erken evrede NB frekansı beklenenden fazla, AB frekansı beklenenden az; geç evrede ise AB frekansı beklenenden fazla, NB frekansı beklenenden az olarak tespit edilmiştir.

Ki-kare analizi sonucunda, birinci laktasyonun orta, ikinci ve dördüncü laktasyonların orta ve geç, beşinci laktasyonun ise erken ve geç evrelerine NB ile AB arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir.

Tablo 17. Holstein ırkı süt sığırlarında laktasyon evrelerine [erken (1-45. gün), orta (46-75. gün) ve geç (≥ 76 . gün)] göre bacak skorunun dağılımı [n, (%)].

LS	LE	Bacak Skoru		Toplam
		Normal	Anormal	
1	Erken	3 (1,19)	249 (98,81)	252 (100,00)
	Orta	9 ^a (7,03)	119 ^b (92,97)	128 (100,00)
	Geç	31 (2,07)	1466 (97,3)	1497 (100,00)
	Toplam	43 (2,29)	1834 (97,71)	1877 (100,00)
$\chi^2 = 14,537$ (P= 0,001)				
2	Erken	4 (2,29)	171 (97,71)	175 (100,00)
	Orta	17 ^a (11,97)	125 ^b (88,03)	142 (100,00)
	Geç	23 ^a (2,16)	1043 ^b (97,84)	1066 (100,00)
	Toplam	44 (3,18)	1339 (96,82)	1383 (100,00)
$\chi^2 = 39,705$ (P<0,001)				
3	Erken	2 (1,96)	100 (98,04)	102 (100,00)
	Orta	4 (5,19)	73 (94,81)	77 (100,00)
	Geç	17 (3,17)	519 (96,83)	536 (100,00)
	Toplam	23 (3,22)	692 (96,78)	715 (100,00)
$\chi^2 = 1,488$ (P= 0,475)				
4	Erken	4 (6,90)	54 (93,10)	58 (100,00)
	Orta	4 ^a (12,50)	28 ^b (87,50)	32 (100,00)
	Geç	6 ^a (2,51)	233 ^b (97,49)	239 (100,00)
	Toplam	14 (4,26)	315 (95,74)	329 (100,00)
$\chi^2 = 8,118$ (P= 0,017)				
5	Erken	9 ^a (23,08)	30 ^b (76,92)	39 (100,00)
	Orta	3 (13,04)	20 (86,96)	23 (100,00)
	Geç	4 ^a (2,07)	189 ^b (97,93)	193 (100,00)
	Toplam	16 (6,27)	239 (93,73)	255 (100,00)
$\chi^2 = 26,309$ (P<0,001)				

LE: Laktasyon Evresi, LS: Laktasyon Sayısı

^{a,b}: Aynı satırda farklı harfi içeren gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık (P<0,05) vardır.

Gözlemlenen sığırların laktasyon evrelerine göre meme skorunun dağılımı Tablo 18’de sunulmuştur. Meme skoru bakımından laktasyon evresine göre anlamlı farklar ikinci ($\chi^2=29,827$; $P<0,001$), üçüncü ($\chi^2=27,991$; $P<0,001$) ve beşinci ($\chi^2=7,465$; $P=0,024$) laktasyon gruplarında saptanmıştır.

İkinci, üçüncü ve beşinci laktasyonların orta evrelerinde Normal Meme Skoru (NMS) beklenenden fazla, Anormal Meme Skoru (AMS) frekansı beklenenden az; geç evrelerinde ise AMS frekansı beklenenden fazla, NMS frekansı ise beklenenden az olduğu saptanmıştır.

Ki-kare analizi sonucunda, ikinci, üçüncü ve beşinci laktasyonların orta ve geç evrelerinde NMS ile AMS arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir.

Tablo 18. Holstein ırkı süt sığırlarında laktasyon evrelerine [erken (1-45. gün), orta (46-75. gün) ve geç (≥ 76 . gün)] göre meme skorunun dağılımı [n, (%)].

LS	LE	Meme Skoru		Toplam
		Normal	Anormal	
1	Erken	189 (75,00)	63 (25,00)	252 (100,00)
	Orta	102 (79,69)	26 (20,31)	128 (100,00)
	Geç	1179 (78,76)	318 (21,24)	1497 (100,00)
	Toplam	1470 (78,25)	407 (21,75)	1877 (100,00)
$\chi^2=1,945$ ($P=0,378$)				
2	Erken	128 (73,14)	47 (26,86)	175 (100,00)
	Orta	131 ^a (92,25)	11 ^b (7,75)	142 (100,00)
	Geç	753 ^a (70,64)	313 ^b (29,36)	1066 (100,00)
	Toplam	1012 (73,19)	371 (26,81)	1383 (100,00)
$\chi^2=29,827$ ($P<0,001$)				
3	Erken	76 (74,51)	26 (25,49)	102 (100,00)
	Orta	69 ^a (89,61)	8 ^b (10,39)	77 (100,00)
	Geç	328 ^a (61,19)	208 ^b (38,81)	536 (100,00)
	Toplam	473 (66,15)	242 (33,85)	715 (100,00)
$\chi^2=27,991$ ($P<0,001$)				
4	Erken	27 (46,56)	31 (53,44)	58 (100,00)
	Orta	20 (62,50)	12 (37,50)	32 (100,00)
	Geç	134 (59,80)	96 (40,20)	239 (100,00)
	Toplam	190 (57,72)	139 (42,28)	329 (100,00)
$\chi^2=3,702$ ($P=0,157$)				
5	Erken	24 (61,54)	15 (38,46)	39 (100,00)
	Orta	16 ^a (69,57)	7 ^b (30,43)	23 (100,00)
	Geç	87 ^a (45,08)	106 ^b (54,92)	193 (100,00)
	Toplam	127 (49,80)	128 (50,20)	255 (100,00)
$\chi^2=7,465$ ($P=0,024$)				

LE: Laktasyon Evresi, LS: Laktasyon Sayısı

^{a,b}: Aynı satırda farklı harfi içeren gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık ($P<0,05$) vardır.

Vücut kondisyon skoru ile topallık skorları arasındaki ilişki laktasyon sayılarına göre incelenmiştir. Tüm laktasyon gruplarında [birinci ($\chi^2=662,196$; $P<0,001$), ikinci ($\chi^2=199,386$; $P<0,001$), üçüncü ($\chi^2=257,173$; $P<0,001$), dördüncü ($\chi^2=145,669$; $P<0,001$) ve beşinci ($\chi^2=$

108,418; $P < 0,001$) VKS ile topallık skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuş ve bu farklılıklar Tablo 19'da gösterilmiştir.

Birinci laktasyonda VKS1 olan sığırların TS3 frekansı beklenenden fazla, TS1 frekansı beklenenden az; VKS2 olan sığırlarda TS2, TS3 ve TS4 frekansları beklenenden fazla, TS1 frekansı beklenenden az; VKS3 olan sığırlarda TS1 frekansı beklenenden fazla, TS2, TS3 ve TS4 frekansları beklenenden az; VKS4 olan sığırlarda TS3 ve TS4 frekansları beklenenden fazla, TS1 ve TS2 frekansları beklenenden az; VKS5 olan sığırlarda ise TS4 frekansı beklenenden fazla, TS1, TS2 ve TS3 frekansları ise beklenenden az bulunmuştur.

İkinci laktasyonda VKS olan hayvanlarda TS2, TS3 ve TS4 frekansları beklenenden fazla, TS1 frekansı beklenenden az iken tam tersi olarak VKS3 olan hayvanlarda TS1 frekansları beklenenden fazla, TS2, TS3 ve TS4 frekansları beklenenden az gözlenmiştir.

Üçüncü laktasyondaki VKS1 olan hayvanlarda TS3 frekansı beklenenden fazla, TS1 ve TS2 frekansları beklenenden az; VKS2 olan hayvanlarda TS2, TS3 ve TS4 frekansları beklenenden fazla, TS1 frekansı beklenenden az; VKS3 olan hayvanlarda TS1 frekansı beklenenden fazla, TS2, TS3 ve TS4 frekansları beklenenden az; VKS4 olan sığırlarda TS1, TS3 ve TS4 frekansları beklenenden fazla, TS2 frekansı beklenenden az olduğu tespit edilmiştir.

Dördüncü laktasyonda VKS1 olan hayvanlarda TS3 frekansı beklenenden fazla, TS1 ve TS2 frekansları beklenenden az; VKS2 olan hayvanlarda TS2, TS3 ve TS4 frekansları beklenenden fazla, TS1 frekansı beklenenden az; VKS3 olan hayvanlarda TS1 frekansı beklenenden fazla, TS2, TS3 ve TS4 frekansları beklenenden az olduğu gözlemlenmiştir.

Beşinci laktasyonda VKS2 olan sığırlarda TS2, TS3 ve TS4 frekansları beklenenden fazla, TS1 ve TS5 frekansları beklenenden az; VKS3 olan sığırlarda TS1 ve TS5 frekansları beklenenden fazla, TS2, TS3 ve TS4 frekansları beklenenden az olduğu saptanmıştır.

Ki-kare analizi sonucunda, birinci laktasyon grubunda VKS1'de TS1'in TS3 ile arasında; VKS2'de TS1'in TS2, TS3 ve TS4 ile arasında, TS2'nin TS4 ile arasında; VKS3'te TS1'in TS2, TS3 ve TS4 ile arasında; VKS4'te TS1 ve TS2 gruplarının TS3 ve TS4 grupları ile arasında; VKS5'te ise TS4'ün TS1, TS2 ve TS3 ile arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar gözlenmiştir.

İkinci laktasyon grubunda VKS2 ve VKS3'te TS1'in TS2, TS3 ve TS4 ile arasında anlamlı fark tespit edilmiştir.

Üçüncü laktasyon grubunda VKS1’de TS1 ve TS2’nin TS3 ile arasında; VKS2 ve VKS3’te TS1’in TS2, TS3 ve TS4 ile arasında; VKS4’te ise TS2’nin TS1, TS3 ve TS4 ile arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar belirlenmiştir.

Dördüncü laktasyon grubunda VKS1’de TS3’ün TS1 ve TS2 ile arasında; VKS2 ve VKS3’te ise TS1’in TS2, TS3 ve TS4 ile arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar saptanmıştır.

Beşinci laktasyon grubunda VKS2’de TS1’in TS2, TS3 ve TS4 ile arasında, TS4’ün ise TS5 ile arasında; VKS3’te TS1’in TS2, TS3 ve TS4 ile arasında, TS3 ve TS4’ün TS5 ile arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

Tablo 19. Holstein ırkı süt sığırlarında vücut kondisyon skoruna göre toplamlik skorunun dağılımı [n, (%)].

LS	VKS	Topallık Skoru					Toplam
		1	2	3	4	5	
1	1	2 ^a (16,67)	7 ^{ab} (58,33)	3 ^b (25,00)	0 ^{ab} (0,00)	0 ^{ab} (0,00)	12 (100,00)
	2	150 ^a (23,08)	395 ^b (60,77)	85 ^{bc} (13,08)	19 ^c (2,92)	1 ^{abc} (0,15)	650 (100,00)
	3	849 ^a (80,86)	153 ^b (14,57)	32 ^b (3,05)	13 ^b (1,24)	3 ^{ab} (0,29)	1050 (100,00)
	4	74 ^a (51,75)	34 ^a (23,78)	26 ^b (18,18)	9 ^b (6,29)	0 ^{ab} (0,00)	143 (100,00)
	5	9 ^a (40,91)	6 ^a (27,27)	1 ^a (4,55)	6 ^b (27,27)	0 ^{ab} (0,00)	22 (100,00)
	Toplam	1084 (57,80)	595 (31,67)	147 (7,82)	47 (2,50)	4 (0,21)	1877 (100,00)
$\chi^2=662,196$ (P<0,001)							
2	1	4 (100,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	4 (100,00)
	2	130 ^a (28,76)	222 ^b (49,12)	74 ^b (16,37)	26 ^b (5,75)	0 ^{ab} (0,00)	452 (100,00)
	3	523 ^a (67,65)	172 ^b (22,25)	60 ^b (7,76)	15 ^b (1,94)	3 ^{ab} (0,40)	773 (100,00)
	4	94 (66,20)	31 (21,83)	8 (5,63)	9 (6,34)	0 (0,00)	142 (100,00)
	5	7 (58,33)	2 (16,67)	2 (16,67)	1 (8,33)	0 (0,00)	12 (100,00)
	Toplam	758 (54,80)	427 (30,90)	144 (10,40)	51 (3,70)	3 (0,20)	1383 (100,00)
$\chi^2=199,386$ (P<0,001)							
3	1	0 ^a (0,00)	0 ^a (0,00)	3 ^b (100,00)	0 ^{ab} (0,00)	0 ^{ab} (0,00)	3 (100,00)
	2	46 ^a (20,00)	127 ^b (55,22)	34 ^b (14,78)	23 ^b (10,00)	0 ^{ab} (0,00)	230 (100,00)
	3	320 ^a (76,92)	70 ^b (16,83)	17 ^b (4,09)	7 ^b (1,68)	2 ^{ab} (0,48)	416 (100,00)
	4	37 ^a (63,79)	5 ^b (8,62)	8 ^a (13,79)	8 ^a (13,79)	0 ^{ab} (0,00)	58 (100,00)
	5	7 (87,50)	0 (0,00)	0 (0,00)	1 (12,50)	0 (0,00)	8 (100,00)
	Toplam	410 (57,34)	202 (28,25)	62 (8,67)	39 (5,46)	2 (0,28)	715 (100,00)
$\chi^2=257,173$ (P<0,001)							
4	1	0 ^a (0,00)	0 ^a (0,00)	4 ^b (100,00)	0 ^{ab} (0,00)	0 ^{ab} (0,00)	4 (100,00)
	2	7 ^a (6,48)	82 ^b (75,93)	10 ^b (9,26)	9 ^b (8,33)	0 ^{ab} (0,00)	108 (100,00)
	3	110 ^a (61,45)	48 ^b (26,82)	13 ^b (7,26)	5 ^b (2,79)	3 ^{ab} (1,68)	179 (100,00)
	4	24 (66,67)	9 (25,00)	3 (8,33)	0 (0,00)	0 (0,00)	36 (100,00)
	5	2 (100,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	2 (100,00)
	Toplam	134 (43,48)	139 (42,22)	30 (9,13)	14 (4,31)	3 (0,88)	329 (100,00)
$\chi^2=145,669$ (P<0,001)							
5	1	0 (0,00)	0 (0,00)	2 (100,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	2 (100,00)
	2	8 ^a (7,69)	64 ^{bc} (61,54)	21 ^{bc} (20,19)	11 ^c (10,58)	0 ^{ab} (0,00)	104 (100,00)
	3	79 ^a (64,23)	33 ^{bc} (26,83)	6 ^c (4,88)	2 ^c (1,63)	3 ^{ab} (2,44)	123 (100,00)
	4	18 (69,23)	7 (26,92)	1 (3,85)	0 (0,00)	0 (0,00)	26 (100,00)
	5	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (100,000)
	Toplam	105 (41,18)	104 (40,82)	30 (11,81)	13 (9,21)	3 (1,18)	255 (100,00)
$\chi^2=108,418$ (P<0,001)							

LS: Laktasyon Sayısı, VKS: Vücut Kondisyon Skoru

^{a,b,c}: Aynı satırda farklı harfi içeren gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık (P<0,05) vardır.

Sığırların bacak hijyen skoru ile topallık skorları arasındaki ilişki laktasyon sayılarına göre değerlendirilmiş ve sonuçlar Tablo 20’de verilmiştir. Tüm laktasyon gruplarında [birinci ($\chi^2= 416,207$; $P<0,001$), ikinci ($\chi^2= 302,054$; $P<0,001$), üçüncü ($\chi^2= 190,088$; $P<0,001$), dördüncü ($\chi^2= 117,069$; $P<0,001$) ve beşinci ($\chi^2= 74,419$; $P<0,001$)] BHS ile topallık skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir.

Birinci laktasyonda Bacak Hijyen Skoru 2 (BHS2) olan hayvanların TS1 frekansı beklenenden fazla, TS2, TS3 ve TS4 frekansları beklenenden az; BHS3 olan hayvanlarda TS2 ve TS3 frekansları beklenenden fazla, TS1 ve TS4 frekansı beklenenden az; BHS4 olanlarda ise TS2, TS3 ve TS4 frekansları beklenenden fazla TS1 ve TS5 frekansları ise beklenenden az bulunmuştur.

İkinci laktasyonda BHS2 grubunda TS1 frekansı beklenenden fazla, TS2, TS3 ve TS4 frekansları beklenenden az; BHS3 grubunda TS2 ve TS3 frekansları beklenenden fazla, TS1 frekansı beklenenden az oluşu; BHS4 grubunda TS2, TS3 ve TS4 frekanslarının beklenenden fazla, TS1’in ise beklenenden az olduğu saptanmıştır.

Üçüncü laktasyonda BHS2 grubunda TS1 frekansı beklenenden fazla iken, TS2, TS3 ve TS4 frekansları beklenenden az; BHS3 grubunda TS2, TS3 ve TS4 frekanslarının beklenenden fazla, TS1 frekansının beklenenden az; BHS4 grubunda TS2, TS3, TS4 ve TS5 frekanslarının beklenenden fazla, TS1 frekansının beklenenden az olduğu belirlenmiştir.

Dördüncü laktasyonda BHS2 grubunda TS1 frekansı beklenenden fazla, TS2, TS3 ve TS4 frekansları beklenenden az; BHS3 grubunda TS3 frekansı beklenenden fazla, TS1 frekansı beklenenden az; BHS4 grubunda TS1 frekansı beklenenden az iken diğer tüm skorların frekansı beklenenden fazla olarak bulunmuştur.

Beşinci laktasyonda BHS2 grubunda TS1 frekansı beklenenden fazla, TS2 ve TS3 frekansları beklenenden az; BHS4 grubunda ise TS2 ve TS3 frekansları beklenenden fazla, TS1 frekansı az olarak belirlenmiştir.

Ki-kare analizi sonucunda, birinci laktasyonda BHS2 olan hayvanlarda TS1 ile TS2, TS3 ve TS4 ile arasında; BHS3 olan hayvanlarda TS2 ile TS1 ve TS4 arasında, TS1 ile TS3 arasında; BHS4 olan hayvanlarda TS1’in diğer tüm topallık skorları ile arasında, TS2 ve TS3’ün TS4 ile arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlemlenmiştir.

İkinci laktasyondaki BHS2 olan sığırların TS1 ile TS2, TS3 ve TS4 arasında; BHS3 olan sığırların TS1 ile TS2 ve TS3 arasında; BHS4 olan hayvanların ise TS1 ile TS3 arasında, ayrıca TS1, TS2 ve TS4 olanların kendi aralarında istatistiksel olarak anlamlı farklar saptanmıştır.

Üçüncü laktasyonda BHS2 olan hayvanların TS1 ile TS2, TS3 ve TS4 arasında; BHS3 olan hayvanların TS1, TS2, TS3 arasında ve TS1 ile TS4 arasında; BHS4 olanlarının TS1 ile diğer tüm topallık skorları ile arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar mevcuttur.

Dördüncü laktasyon grubunda BHS2 olan hayvanlarda TS1 ile TS2, TS3 ve TS4 arasında; BHS3 olan hayvanlarda TS1 ile TS3 arasında; BHS4 olan hayvanlarda TS1 ile diğer tüm topallık skorları ile arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar mevcuttur.

Beşinci laktasyondaki BHS2 ve BHS4 olanlarında TS1 ile TS2 ve TS3 olanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir.

Tablo 20. Holstein ırkı süt sığırlarında bacak hijyen skoruna göre topallık skorunun dağılımı [n, (%)].

LS	BHS	Topallık Skoru					Toplam
		1	2	3	4	5	
1	1	23 (76,67)	7 (23,33)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	30 (100,00)
	2	707 ^a (79,70)	141 ^b (15,90)	35 ^b (3,94)	4 ^b (0,46)	0 ^{ab} (0,00)	887 (100,00)
	3	272 ^a (39,31)	326 ^b (47,11)	77 ^{bc} (11,13)	15 ^{ac} (2,17)	2 ^{abc} (0,28)	692 (100,00)
	4	82 ^a (30,60)	121 ^b (45,14)	35 ^b (13,06)	28 ^c (10,44)	2 ^{bc} (0,66)	268 (100,00)
	Toplam	1084 (57,80)	595 (31,67)	147 (7,82)	47 (2,50)	4 (0,21)	1877 (100,00)
$\chi^2=416,207$ (P<0,001)							
2	1	33 (67,26)	11 (22,44)	5 (10,20)	0 (0,00)	0 (0,00)	49 (100,00)
	2	494 ^a (77,55)	106 ^b (16,64)	30 ^b (4,71)	7 ^b (1,10)	0 ^{ab} (0,00)	637 (100,00)
	3	177 ^a (38,73)	194 ^b (42,45)	65 ^b (14,22)	19 ^{ab} (4,16)	2 ^{ab} (0,44)	457 (100,00)
	4	54 ^a (22,50)	116 ^b (48,33)	44 ^{bc} (18,33)	25 ^c (10,38)	1 ^{abc} (0,38)	240 (100,00)
	Toplam	758 (54,80)	427 (30,90)	144 (10,40)	51 (3,70)	3 (0,20)	1383 (100,00)
$\chi^2=302,054$ (P<0,001)							
3	1	5 (55,56)	3 (33,33)	1 (11,11)	0 (0,00)	0 (0,00)	9 (100,00)
	2	278 ^a (82,24)	51 ^b (15,09)	7 ^b (2,07)	2 ^b (0,60)	0 ^{ab} (0,00)	338 (100,00)
	3	85 ^a (38,99)	76 ^b (34,86)	37 ^c (17,03)	20 ^{bc} (9,22)	0 ^{abc} (0,00)	218 (100,00)
	4	42 ^a (28,00)	72 ^b (48,00)	17 ^b (11,32)	17 ^b (11,32)	2 ^b (1,26)	150 (100,00)
	Toplam	410 (57,34)	202 (28,25)	62 (8,67)	39 (5,46)	2 (0,28)	715 (100,00)
$\chi^2=190,088$ (P<0,001)							
4	1	6 (85,71)	0 (0,00)	1 (14,29)	0 (0,00)	0 (0,00)	7 (100,00)
	2	95 ^a (75,40)	25 ^b (19,84)	3 ^b (2,38)	3 ^b (2,38)	0 ^{ab} (0,00)	126 (100,00)
	3	28 ^a (30,77)	43 ^{ab} (47,25)	17 ^b (18,68)	2 ^{ab} (2,20)	1 ^{ab} (1,10)	91 (100,00)
	4	14 ^a (13,33)	71 ^b (67,61)	9 ^b (8,57)	9 ^b (8,59)	2 ^b (1,90)	105 (100,00)
	Toplam	134 (43,48)	139 (42,22)	30 (9,13)	14 (4,31)	3 (0,88)	329 (100,00)
$\chi^2=117,069$ (P<0,001)							
5	1	5 (100,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	5 (100,00)
	2	56 ^a (69,14)	21 ^b (25,93)	1 ^b (1,16)	3 ^{ab} (3,67)	0 ^{ab} (0,00)	81 (100,00)
	3	33 (39,29)	27 (32,14)	15 (17,86)	7 (8,31)	2 (2,40)	84 (100,00)
	4	11 ^a (12,93)	56 ^b (65,88)	14 ^b (16,47)	3 ^{ab} (3,53)	1 ^{ab} (1,18)	85 (100,00)
	Toplam	105 (41,18)	104 (40,82)	30 (11,81)	13 (9,21)	3 (1,18)	255 (100,00)
$\chi^2=74,419$ (P<0,001)							

BHS: Bacak Hijyen Skoru, **LS:** Laktasyon Sayısı

^{a,b,c}; Aynı satırda farklı harfi içeren gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık (P<0,05) vardır.

Sığırlarında tırnak skoru ile topallık skorları arasındaki ilişki laktasyon sayılarına göre değerlendirilmiş ve Tablo 21’de sunulmuştur. Tüm laktasyonlarda [birinci ($\chi^2= 753,470$; $P<0,001$), ikinci ($\chi^2=491,201$; $P<0,001$), üçüncü ($\chi^2= 365,116$; $P<0,001$), dördüncü ($\chi^2= 149,656$; $P<0,001$) ve beşinci ($\chi^2= 154,974$; $P<0,001$)] tırnak skoru ile topallık skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir.

Birinci, ikinci üçüncü ve dördüncü laktasyonlarda Normal Tırnak Skoru (NTS) olan hayvanlarda TS1 frekansı beklenenden fazla, TS2, TS3 ve TS4 frekansları beklenenden az bulunurken, Anormal Tırnak Skoru (ATS) olan hayvanlarda ise TS1 frekansı beklenenden az; TS2, TS3 ve TS4 frekansları beklenenden fazla olarak belirlenmiştir.

Beşinci laktasyonun NTS grubunda TS1 ve TS5 frekansı beklenenden fazla, TS2, TS3 ve TS4 frekansları beklenenden az; ATS grubunda TS1 ve TS5 frekansı beklenenden anlamlı ölçüde az, TS2, TS3 ve TS4 frekansları beklenenden fazla bulunmuştur.

Ki-kare analizi sonucunda, tüm laktasyonlarda NTS ve ANT gruplarındaki TS1 olan hayvanlar ile TS2, TS3 ve TS4 olanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark belirlenirken, sadece beşinci laktasyonda TS5’in de TS2, TS3 ve TS4 ile arasında fark olduğu belirlenmiştir.

Tablo 21. Holstein ırkı süt sığırlarında tırnak skoruna göre topallık skorunun dağılımı [n, (%)].

LS	TırS	Topallık Skoru					Toplam
		1	2	3	4	5	
1	Normal	1033 ^a (77,73)	229 ^b (17,20)	43 ^b (3,24)	21 ^b (1,57)	3 ^{ab} (0,16)	1329 (100,00)
	Anormal	51 ^a (9,31)	366 ^b (66,79)	104 ^b (18,98)	26 ^b (4,74)	1 ^{ab} (0,18)	548 (100,00)
	Toplam	1084 (57,80)	595 (31,67)	147 (7,82)	47 (2,50)	4 (0,21)	1877 (100,00)
$\chi^2= 753,470$ ($P<0,001$)							
2	Normal	722 ^a (73,67)	184 ^b (18,78)	53 ^b (5,41)	18 ^b (1,84)	3 ^{ab} (0,30)	980 (100,00)
	Anormal	36 ^a (8,93)	243 ^b (60,30)	91 ^b (22,58)	33 ^b (8,19)	0 ^{ab} (0,00)	403 (100,00)
	Toplam	758 (54,80)	427 (30,90)	144 (10,40)	51 (3,70)	3 (0,20)	1383 (100,00)
$\chi^2= 491,201$ ($P<0,001$)							
3	Normal	404 ^a (79,69)	62 ^b (12,23)	20 ^b (3,94)	19 ^b (3,67)	2 ^{ab} (0,37)	507 (100,00)
	Anormal	6 ^a (2,88)	140 ^b (67,31)	42 ^b (20,19)	20 ^b (9,62)	0 ^{ab} (0,00)	208 (100,00)
	Toplam	410 (57,34)	202 (28,25)	62 (8,67)	39 (5,46)	2 (0,28)	715 (100,00)
$\chi^2= 365,116$ ($P<0,001$)							
4	Normal	142 ^a (66,98)	42 ^b (19,81)	17 ^b (8,02)	8 ^b (3,77)	3 ^{ab} (1,42)	212 (100,00)
	Anormal	1 ^a (0,85)	97 ^b (82,91)	13 ^b (11,11)	6 ^b (5,13)	0 ^{ab} (0,00)	117 (100,00)
	Toplam	134 (43,48)	139 (42,22)	30 (9,13)	14 (4,31)	3 (0,88)	329 (100,00)
$\chi^2= 149,656$ ($P<0,001$)							
5	Normal	101 ^a (77,69)	21 ^b (16,15)	4 ^b (3,12)	1 ^b (0,83)	3 ^a (2,31)	130 (100,00)
	Anormal	4 ^a (3,20)	83 ^b (66,40)	26 ^b (20,80)	12 ^b (9,60)	0 ^a (0,00)	125 (100,00)
	Toplam	105 (41,18)	104 (40,82)	30 (11,81)	13 (9,21)	3 (1,18)	255 (100,00)
$\chi^2= 154,974$ ($P<0,001$)							

LS: Laktasyon Sayısı, TırS: Tırnak Skoru

^{a,b}: Aynı satırda farklı harfi içeren gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık ($P<0,05$) vardır.

Çalışmadaki sığırlarında bacak skoru ile topallık skorları arasındaki ilişki laktasyon sayılarına göre incelenmiş ve Tablo 22’de gösterilmiştir. İkinci laktasyon haricindeki diğer

laktasyon gruplarında [birinci ($\chi^2= 11,364$; $P=0,023$), üçüncü ($\chi^2= 18,513$; $P=0,001$), dördüncü ($\chi^2= 11,658$; $P=0,022$) ve beşinci ($\chi^2= 19,934$; $P=0,001$)] bacak skoru ile topallık skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar belirlenmiştir.

Birinci ve beşinci laktasyonların Normal Bacak Skoru (NBS) gruplarında TS1 frekansı beklenenden fazla, TS2 frekansı az; Anormal Bacak Skoru (ABS) gruplarında ise TS2 frekansı beklenenden fazla, TS1 frekansı beklenenden az bulunmuştur.

Üçüncü laktasyonun NBS grubunda TS3 ve TS4 frekansı beklenenden fazla iken TS1 ve TS2 frekansı ise beklenenden az; ABS grubunda ise TS1 ve TS2 frekansı beklenenden fazla, TS3 ve TS4 frekansları ise beklenenden az olarak saptanmıştır.

Dördüncü laktasyonun NBS grubunda TS1, TS3 ve TS4 frekansı beklenenden fazla iken TS2 frekansı ise beklenenden az; ABS grubunda ise TS2 frekansı beklenenden fazla, TS1, TS3 ve TS4 frekansları ise beklenenden az olarak saptanmıştır.

Ki-kare analizi sonucunda, birinci ve beşinci laktasyonlarda TS1 ve TS2 arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir. Üçüncü laktasyonda NBS grubunda TS1 ile TS4 arasında, TS2'nin TS3 ve TS4 ile arasında; ABS grubunda TS2 ile TS3 arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır.

Dördüncü laktasyonun NBS ve ABS gruplarındaki TS1, TS3 ve TS4'ün TS2 ile arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir.

Tablo 22. Holstein ırkı süt sığırlarında bacak skoruna göre topallık skorunun dağılımı [n, (%)].

LS	BS	Topallık Skoru					Toplam
		1	2	3	4	5	
1	Normal	35 ^a (81,40)	4 ^b (9,30)	3 ^{ab} (6,98)	1 ^{ab} (2,32)	0 ^{ab} (0,00)	43 (100,00)
	Anormal	1049 ^a (57,20)	591 ^b (32,22)	144 ^{ab} (7,85)	46 ^{ab} (2,51)	4 ^{ab} (0,16)	1834 (100,00)
	Toplam	1084 (57,80)	595 (31,67)	147 (7,82)	47 (2,50)	4 (0,21)	1877 (100,00)
$\chi^2= 11,364$ (P= 0,023)							
2	Normal	31 (70,45)	6 (13,64)	5 (11,37)	2 (4,54)	0 (0,00)	44 (100,00)
	Anormal	727 (54,29)	421 (31,44)	139 (10,38)	49 (3,68)	3 (0,23)	1339 (100,00)
	Toplam	758 (54,80)	427 (30,90)	144 (10,40)	51 (3,70)	3 (0,20)	1383 (100,00)
$\chi^2= 6,633$ (P= 0,157)							
3	Normal	13 ^{ab} (56,52)	1 ^b (4,33)	4 ^{ac} (17,38)	5 ^c (21,37)	0 ^{abc} (0,00)	23 (100,00)
	Anormal	397 ^{ab} (57,37)	201 ^b (28,5)	58 ^{ac} (8,44)	34 ^{bc} (4,93)	2 ^{abc} (0,31)	692 (100,00)
	Toplam	410 (57,34)	202 (28,25)	62 (8,67)	39 (5,46)	2 (0,28)	715 (100,00)
$\chi^2= 18,513$ (P= 0,001)							
4	Normal	10 ^a (71,43)	0 ^b (0,00)	3 ^a (21,41)	1 ^a (7,06)	0 ^{ab} (0,00)	14 (100,00)
	Anormal	133 ^a (42,22)	139 ^b (44,13)	27 ^a (8,57)	13 ^a (4,13)	3 ^{ab} (0,95)	315 (100,00)
	Toplam	134 (43,48)	139 (42,22)	30 (9,13)	14 (4,31)	3 (0,88)	329 (100,00)
$\chi^2= 11,658$ (P= 0,020)							
5	Normal	15 ^a (93,75)	0 ^b (0,00)	1 ^{ab} (6,35)	0 ^{ab} (0,00)	0 ^{ab} (0,00)	16 (100,00)
	Anormal	90 ^a (37,66)	104 ^b (43,51)	29 ^{ab} (12,13)	13 ^{ab} (5,44)	3 ^{ab} (1,26)	239 (100,00)
	Toplam	105 (41,18)	104 (40,82)	30 (11,81)	13 (9,21)	3 (1,18)	255 (100,00)
$\chi^2= 19,934$ (P= 0,001)							

BS: Bacak Skoru, LS: Laktasyon Sayısı

^{a,b,c}: Aynı satırda farklı harfi içeren gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık (P<0,05) vardır.

Gözlemlenen hayvanların meme skoru ile topallık skorları arasındaki ilişki laktasyon sayılarına göre değerlendirilmiş ve Tablo 23'te sunulmuştur. Laktasyon gruplarının tamamında [birinci ($\chi^2= 296,486$; P<0,001), ikinci ($\chi^2= 208,615$; P<0,001), üçüncü ($\chi^2= 134,529$; P<0,001), dördüncü ($\chi^2= 48,285$; P<0,001) ve beşinci ($\chi^2= 41,524$; P<0,001)] meme skoru ile topallık skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlenmiştir.

Birinci laktasyonda Normal Meme Skoru (NMS) olan hayvanlarda TS1 frekansı beklenenden fazla, TS2, TS3 ve TS4 frekansları beklenenden az; Anormal Meme Skoru (AMS) olan hayvanlarda ise TS1 frekansı beklenenden az, TS2, TS3 ve TS4 frekansları beklenenden fazla bulunmuştur.

İkinci, dördüncü ve beşinci laktasyonlarda NMS grubunda TS1 frekansı beklenenden fazla, TS2, TS3 ve TS4 frekansları beklenenden az; AMS grubunda ise TS2, TS3 ve TS4 frekansları beklenenden fazla, TS1 frekansı beklenenden az olarak belirlenmiştir.

Üçüncü laktasyonda NMS grubunda TS1 frekansı beklenenden fazla, TS2, TS3, TS4 ve TS5 frekansları beklenenden az; AMS grubunda ise TS1 frekansı beklenenden az, TS2, TS3, TS4 ve TS5 frekansları beklenenden fazla saptanmıştır.

Ki-kare analizi sonucunda birinci laktasyondaki hayvanların TS1'in TS2, TS3 ve TS4 ile istatistiksel olarak anlamlı derecede farklı olduğu belirlenmiştir. İkinci laktasyondaki hayvanların TS3 ve TS4'ü arasında fark yok iken; TS1, TS2'nin kendi aralarında ve ayrıca TS3 ve TS4 ile de aralarında istatistiksel anlamlı fark olduğu saptanmıştır. Üçüncü laktasyondaki hayvanlar incelendiğinde TS1'in diğer tüm gruplar ile arasında, TS2 ile TS4 arasında istatistiksel fark bulunmuştur. Dördüncü laktasyondaki hayvanların TS1'in TS2, TS3 ve TS4 ile arasında, TS2'nin TS4 ile arasında istatistiksel anlamlı fark belirlenmiştir. Beşinci laktasyonda TS1'in TS2, TS3 ve TS4 ile arasında, TS2'nin TS4 ile arasında, TS'4'ün ise TS5 ile arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların bulunduğu ortaya çıkmıştır.

Tablo 23. Holstein ırkı süt sığırlarında meme skoruna göre topallık skorunun dağılımı [n, (%)].

LS	MS	Topallık Skoru					Toplam
		1	2	3	4	5	
1	Normal	998 ^a (67,94)	369 ^b (25,10)	78 ^b (5,28)	22 ^b (1,47)	3 ^{ab} (0,20)	1470 (100,00)
	Anormal	86 ^a (21,13)	226 ^b (55,52)	69 ^b (16,95)	25 ^b (6,14)	1 ^{ab} (0,16)	407 (100,00)
	Toplam	1084 (57,80)	595 (31,67)	147 (7,82)	47 (2,50)	4 (0,21)	1877 (100,00)
$\chi^2= 296,486$ (P<0,001)							
2	Normal	667 ^a (65,91)	258 ^b (25,49)	66 ^c (6,52)	19 ^c (1,88)	2 ^{abc} (0,20)	1012 (100,00)
	Anormal	91 ^a (24,53)	169 ^b (45,55)	78 ^c (21,02)	32 ^c (8,63)	1 ^{abc} (0,27)	371 (100,00)
	Toplam	758 (54,80)	427 (30,90)	144 (10,40)	51 (3,70)	3 (0,20)	1383 (100,00)
$\chi^2= 208,618$ (P<0,001)							
3	Normal	339 ^a (71,67)	104 ^b (21,99)	21 ^{bc} (4,44)	9 ^c (1,90)	0 ^{bc} (0,00)	473 (100,00)
	Anormal	71 ^a (29,34)	98 ^b (40,5)	41 ^{bc} (16,91)	30 ^c (12,38)	2 ^{bc} (0,78)	242 (100,00)
	Toplam	410 (57,34)	202 (28,25)	62 (8,67)	39 (5,46)	2 (0,28)	715 (100,00)
$\chi^2= 134,529$ (P<0,001)							
4	Normal	106 ^a (55,79)	75 ^b (39,27)	8 ^{bc} (4,23)	0 ^c (0,00)	1 ^{abc} (0,51)	190 (100,00)
	Anormal	37 ^a (26,62)	64 ^b (46,04)	22 ^{bc} (15,28)	14 ^c (10,07)	2 ^{abc} (1,39)	139 (100,00)
	Toplam	134 (43,48)	139 (42,22)	30 (9,13)	14 (4,31)	3 (0,88)	329 (100,00)
$\chi^2= 48,285$ (P<0,001)							
5	Normal	73 ^a (57,48)	46 ^b (36,22)	6 ^{bc} (4,72)	0 ^c (0,00)	2 ^{ab} (1,58)	127 (100,00)
	Anormal	32 ^a (25,00)	58 ^b (45,31)	24 ^{bc} (18,75)	13 ^c (10,22)	1 ^{ab} (0,82)	128 (100,00)
	Toplam	105 (41,18)	104 (40,82)	30 (11,81)	13 (9,21)	3 (1,18)	255 (100,00)
$\chi^2= 41,524$ (P<0,001)							

LS: Laktasyon Sayısı, MS: Meme Skoru

^{a,b}: Aynı satırda farklı harfi içeren gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık (P<0,05) vardır.

5. TARTIŞMA

Süt sığırcılığı genellikle kâr amacı güdölerek yapılan bir faaliyettir. Topallık ise süt sığırcılığında en önemli problemlerden biridir (Whay ve Shearer, 2017). Topallık hem kendi başına hayvan refahını olumsuz etkiler, hem de verim kaybına yol açtığı için başka problemlere de zemin hazırlar (J. Hernandez ve diğerleri, 2002; Whay ve Shearer, 2017). Süt sığırlarının sağlık ve verim takibini yapmak ve refahı artırmak amacı ile çeşitli skorlama sistemlerinden faydalanılmaktadır. Hayvan refahı ve çiftlik verimliliği açısından bu skorlamaların süt sığırcılıkta rutin aralıklarla yapılması faydalı olacaktır.

Sunulan tez çalışmasının amacı doğrultusunda yapılan literatür taraması sonucunda, süt sığırları üzerinde yapısal/hijyenik (VKS, BHS, TırS, BS, MS) skorlamaların tümünün yapıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Buna karşın süt sığırlarında topallık ile VKS [Lim ve diğerleri, 2015 (n= 731); Akin ve diğerleri, 2021 (n= 166)], Bacak Hijyen Skoru [Reneau ve diğerleri, 2005 (n= 1091)], Bacak Skoru [Akin ve diğerleri, 2021 (n= 166)], Tırnak Skoru [Capion ve diğerleri, 2008 (n= 122); Kulualp ve diğerleri, 2021 (n= 1685)] ve Meme Skoru [Boelling ve Pollott, 1998 (n= 1151); Boettcher ve diğerleri, 1998 (n= 1342); Gudaj ve diğerleri, 2012 (n= 609); Garrido ve diğerleri, 2025 (n= 1480)] arasındaki ilişki üzerine çeşitli çalışmaların bulunduğu belirlenmiştir. Bu skorlar arasında bazıları ile ilgili [örneğin VKS (Kranepuhl ve diğerleri, 2021; Akin ve diğerleri, 2021)] güncel çalışmaların devam ettiği belirlenirken bazıları [örneğin Meme Skoru (Boettcher ve diğerleri, 1998; Gudaj ve diğerleri, 2012)] ile ilgili ise güncel çalışmaların olmadığı dikkat çekmiştir. Sunulan tez çalışması öncesinde yapılan Gpower® (Faul ve diğerleri, 2007) analizi sonucunda örneklem sayısının en az 2275 (n=2275) olması gerektiği belirlense de çalışma sürecinde bu sayının üstüne çıkılarak çalışmaya 4559 hayvan (n=4559) dâhil edilmiştir ve incelenmiştir. Çalışmada kullanılan hayvan sayısının literatürdeki çoğu çalışmadan fazla olmasının, bu çalışmayı değerli kıldığı düşünülmüştür. Çalışmada kullanılan hayvan materyali sayısı ve güncel literatürü bulunmayan skorlar açısından bakıldığında tez çalışmasında kullanılan verilerin güncel literatür bilgiye oldukça değerli veriler sunacağı düşünülmektedir.

Süt sığırcılığındaki en önemli ekonomik kayıplardan biri, süt verimindeki azalmadır. Bazı süt sığırcılık işletmelerinde bu azalmadaki en büyük etkenlerden biri sığır topallıkları olabilmektedir. Literatürde yüksek süt verimli sığırların topallığa daha yatkın oldukları ve topallığın süt verimini düşürdüğüne dair çok sayıda çalışma bulunmaktadır (Hernandez ve diğerleri, 2002; Hernandez ve diğerleri, 2005; King ve diğerleri, 2017; Džermeikaitė ve diğerleri, 2025). Bu tez çalışmasına konu olan sığırların topallıkları ile süt verimleri arasındaki

ilişkiler Tablo 6’da sunulmuştur. Tablo incelendiğinde, her üç süt verim grubunda da en yüksek oranın normal yürüyüşe sahip (TS1) sığırlarda olduğu, şiddetli topallık (TS5) gösteren sığırların ise en düşük oranda yer aldığı görülmektedir. Düşük ve orta düzey süt verimine sahip sığırlarda TS5 vakaları gözlenirken, özellikle yüksek süt verimli grupta TS5’e sahip sığır bulunmaması dikkat çekicidir. Ayrıca, yüksek verim grubunda hafif ve orta düzey topallık oranlarının da görece düşük olması, bu gruptaki sığırların ayak sağlığının daha iyi olabileceğine ya da yetiştiricilerin bu hayvanlara yönelik bakım ve müdahalelerinde daha titiz davrandıklarına işaret edebilir. Ki-kare testi sonucunda, süt verimi gruplarına göre topallık skoru dağılımı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($\chi^2= 16,063$; $P= 0,041$). Ancak, süt verimi düşük, orta ve yüksek olan grupların topallık dağılım yüzdeleri incelendiğinde, gruplar arasında büyük yapısal farklar olmadığı, frekansların oldukça benzer seyrettiği görülmektedir. Bu durum, istatistiksel anlamlılığın her zaman pratik ya da klinik anlamlılıkla örtüşmeyebileceğini ortaya koymaktadır. Elde edilen bulgular bu duruma iyi bir örnek teşkil etmektedir. Özellikle yüksek süt verimine sahip sığırlarda topallık skorlarının artış göstermemesi, süt üretim performansı ile topallık arasında doğrudan ve ters yönlü bir ilişkinin güçlü bir göstergesi olabilir. Bununla birlikte, yalnızca istatistiksel anlamlılığa dayanarak pratik ya da klinik yorumda bulunmaktan kaçınılması gerekliliği; nedensel ilişkiyi daha güçlü biçimde test edebilmek için, longitudinal takip verilerine ve regresyon gibi ileri düzey analiz yöntemlerine başvurulma ihtiyacı ortaya çıkmıştır.

Laktasyon sayısı ile topallık arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi, sığır ayak sağlığı araştırmalarının uzun süreli ve temel konularından biridir. Literatürde ileri laktasyon dönemlerinde topallık riskinin arttığı, ancak bu artışın yalnızca yaşlanmayla açıklanamayacağı; barınak koşulları, bakım uygulamaları ve yönetim stratejilerinin de belirleyici olduğu vurgulanmaktadır (Wells ve diğerleri, 1993; Schöpke ve diğerleri, 2013; Oehm ve diğerleri, 2020; Kranepuhl ve diğerleri, 2021; Akin ve diğerleri, 2021). Örneğin Oehm ve diğerleri (2019), laktasyon sayısındaki artışla birlikte topallık görülme sıklığının arttığını bildirirken; Schöpke ve diğerleri (2013), uygun olmayan yönetim koşullarında birinci laktasyondaki hayvanlarda bile tırnak bozuklukları ve topallık görülebileceğini ortaya koymuştur. Tablo 7’de laktasyon sayısı arttıkça topallık skorlarının özellikle daha yüksek şiddet düzeylerinde yoğunlaşma eğilimi göstermesi, literatürle (Kranepuhl ve diğerleri, 2021; Akin ve diğerleri, 2021) tutarlılık göstermektedir. İleri laktasyon dönemlerinde gözlenen bu artış, digital yastık dokusunun zamanla zayıflaması (Räber ve diğerleri, 2004), tırnak yapısında meydana gelen bozulmalar ve ekstremite konformasyonundaki değişiklikler gibi biyomekanik süreçlerle

ilişkili olabilir. Tablodaki dağılımlar özellikle üçüncü, dördüncü ve beşinci laktasyonda TS3, TS4 ve TS5'in artma eğiliminde olduğunu düşündürmektedir. Tablo 8 incelendiğinde özellikle beşinci laktasyondaki hayvanlarda VKS2'nin frekansında belirgin bir artış olduğu dikkat çekmektedir. Bu durum, yaş ile birlikte yapısal yıpranmanın kademeli birikimine işaret eden önemli bir gözlem olabilir. Ayrıca süt üretim baskısının ileri laktasyonlardaki hayvanlar üzerindeki birikmişliği, bu bireylerin biyolojik kapasitelerini zorlayarak topallık riskini artırabilir. Bu nedenle, literatürde de vurgulandığı gibi (Akin ve diğerleri, 2021), ilerleyen laktasyon sayısına sahip sığırların rutin kontrollerinin artırılması, erken topallık tespit stratejilerinin güçlendirilmesi ve tırnak bakımının daha sistematik uygulanması topallık vakalarının azaltılmasına katkı sağlayabilir. Laktasyon sayısının topallık açısından önemli bir biyolojik ve yönetsel belirleyici olduğu sunulan tez çalışmasındaki bu bulgular ile de görülmekte olup, bu ilişkinin daha güçlü biçimde anlaşılabilmesi için, aynı bireylerin ilerleyen yaşlardaki durumlarını inceleyen, uzunlamasına tasarlanmış ileri araştırmalara ihtiyaç olduğu kanısına varılmıştır.

Her ne kadar laktasyon sayısının artışıyla VKS, BHS, TırS, BS ve MS arasındaki ilişki bu tez çalışmasının birincil amacı olmasa da kullanılan sığır popülasyonunun yapısal özelliklerini daha iyi anlamak amacıyla bu ilişkiler de analiz edilmiş ve ilgili bulgular Tablo 8'den Tablo 12'ye kadar sunulmuştur. Bu tablolar bir arada değerlendirildiğinde laktasyon sayısının artışı, yalnızca sığırların topallık skorlarında değil; VKS, BHS, TırS, BS ve MS'de de belirgin değişikliklerin oluşmasına neden olduğu gözlenmiştir (Tablo 8-12). Bu durum, yaşlanmaya paralel olarak artan biyolojik yük, dokusal dejenerasyon ve sürü yönetimindeki olası yetersizliklerin bir araya gelerek hayvan sağlığını çok boyutlu biçimde etkilediğini gösteriyor olabilir. Özellikle ileri laktasyondaki bireylerde, vücut kondisyonunda dengesizlikler, temiz kalamama, ekstremitelerde yapısal bozulmalar ve meme sağlığı ile ilgili sorunların daha sık olabileceğini akla getirmiştir. Bu gruptaki hayvanlara yönelik bakım ve izlem süreçlerinin yeniden yapılandırılmasının gerekli olabileceği düşünülmüştür. Örneğin Tablo 8'de sunulan VKS verileri, laktasyon ilerledikçe düşük (VKS2) ve orta (VKS3) kondisyonlu bireylerin oranında dalgalanmalar yaşandığını ortaya koyarken, Tablo 9'daki BHS'lerin dağılımı, yaşla birlikte temizlik açısından sorunların artabileceğine işaret etmektedir. Benzer şekilde, Tablo 10 ve Tablo 11'de sunulan TırS ve BS'den edinilen bulgular sonucunda, yaştan ilerlemesiyle birlikte normal anatomik yapının korunmasında zorlanıldığı izlenimi, mekanik stres ve çevresel faktörlerin postüral bozukluklarda artışa yol açabileceğini düşündürmektedir. Tablo 12'de yer verilen MS verileri ise, özellikle ileri laktasyondaki

hayvanlarda AMS'nin daha sık gözleendiği ve bu durumun muhtemelen hem fizyolojik yıpranma hem de süt verimine yönelik baskılardan kaynaklandığı varsayımını güçlendirmektedir. Tüm bu bulgular, laktasyon sayısı ile birlikte ortaya çıkan değişimlerin yalnızca biyolojik değil, aynı zamanda yönetimsel bir mesele olduğunu da ortaya koyuyor olabilir. Nitekim bazı çalışmalarda bu değişimlerin yalnızca yaşlanma ile değil, yönetimsel (besleme stratejileri, tırnak bakım sıklığı, yataklık tipi, zemin sertliği ve genel sürü sağlığı uygulamaları) nedenlerle de ilişkili olduğu vurgulanmaktadır (Reneau ve diğerleri, 2005; Tongel ve Brouček, 2010; Solano ve diğerleri, 2015). Bu çerçevede, ileri laktasyona sahip sığırlarda düzenli skor taramaları, ayak ve meme sağlığı kontrolleri, kondisyon optimizasyonu ve çevresel iyileştirmeler gibi çok yönlü müdahalelerin uygulanması (belki de daha sık uygulanması) hem bireysel hayvan refahını hem de işletme verimliliğini arttırabilir. Ayrıca, burada gözlenen çapraz ilişkilerin yalnızca frekans tablolarına dayalı değerlendirilmesi yerine, ileride nedensellik temelli istatistiksel analizlerin (örneğin lojistik regresyon, karar ağaçları ve/veya yapısal eşitlik modelleri) çalışmalarda kullanılması önerilebilir. Böylece, bu skorlar arasındaki etkileşimlerin doğrudan ve dolaylı etkileri daha güçlü biçimde ortaya konulabilecektir. Bu bulguların ortak paydasında, süt sığırı yetiştiricilerinin laktasyon sayısı arttıkça fizyolojik yüklenme sonucu bir yıpranma olduğunu, bu sürecin sadece yaşlanma ile değil bakım-yönetim pratiklerinin yetersizliği ile de ilişkili olarak hızlanabileceğini bilmeleri önem taşımaktadır.

Laktasyon evresi ile topallık arasındaki ilişki, literatürde giderek daha fazla vurgulanan bir konu haline gelmiştir. Özellikle ilk 120 günlük dönemin metabolik stresin ve yapısal zayıflıkların yoğunlaştığı bir evre olması nedeniyle, bu sürecin topallık açısından yüksek risk barındırdığı belirtilmektedir (Oehm ve diğerleri, 2019). Bu riskin, düşük vücut kondisyonu, artan laktasyon sayısı ve tırnak bozuklukları gibi faktörlerle daha da arttığı bilinmektedir (Oehm ve diğerleri, 2019). Bazı araştırmalar ise topallığın yalnızca erken laktasyonla sınırlı kalmadığını, bazı koşullarda laktasyonun 120. günü sonrasında da topallık insidensinin yeniden yükselmeye başladığını bildirmiştir (Bran ve diğerleri, 2018). Bu bilgiler, laktasyonun farklı evrelerinde topallığa neden olan mekanizmaların değişebileceğini akla getirmektedir. Laktasyonun erken evresinde metabolik stres ve buna bağlı kondisyon kaybı ile birlikte, hijyenin bozulması ve tırnak yapısında zayıflama eş zamanlı olarak gelişebilmektedir. Metabolik yükün yoğunlaştığı erken laktasyon evresinde ortaya çıkan topallığın, yalnızca verim kaybına sebep olabileceği değil, aynı zamanda hayvanın sürüde kalma süresini de azaltabileceği, bu evrede topallık gelişen bireylerin yaşam süresinin daha kısa olabileceği

vurgulanmaktadır (Jukna ve diğeri, 2024). Sunulan tez çalışmasından elde edilen verilerde laktasyonun farklı evrelerinde topallık riski ve şiddeti arasında bir ilişki olduğu gözlenmektedir (Tablo 13). Özellikle laktasyon ilerlemesiyle birlikte geç evredeki topallık vakalarının daha belirgin hâle gelmesi, sürü yönetiminde laktasyon evresine özgü izleme ve müdahalelerin gerekliliğini/eksikliğini akla getirmiştir. Laktasyonun erken evresinde uygulanan düzenli topallık taramaları, metabolik dengeyi destekleyen diyet programları, uygun VKS aralığının korunması, yumuşak yataklık kullanımı ve planlı tırnak bakım protokolleri gibi çok yönlü stratejilerin, laktasyonun ilerleyen evrelerinde topallık gelişimini azaltabileceği düşünülebilir. Ayrıca, ileri laktasyona sahip sığırlarda gözlem sıklığının artırılması, topallık yönetimi açısından önleyici bir yaklaşımın benimsenmesini destekleyecektir. Bu tür uygulamaların hem hayvan refahını hem de işletme verimliliğini doğrudan etkileyeceği unutulmaması açısından sunulan tez çalışmasının bulguları değerlidir.

Laktasyon evresine göre VKS, BHS, TırS, BS ve MS'ye ilişkin veriler bu tezde ayrıntılı biçimde değerlendirilmiş ve Tablo 14'ten Tablo 18'e kadar sunulmuştur. Bu tablolar birlikte ele alındığında, laktasyon evresinin skorlar üzerinde belirgin etkiler oluşturduğu görülmektedir. Özellikle geç laktasyon evresinde, birçok skorda olumsuzların/istenmeyenlerin/anormallerin artması dikkat çekicidir. Bu durumun, literatür ile (Gudaj ve diğeri, 2013; Gellrich ve diğeri, 2015) paralel olarak, laktasyon ilerledikçe artan metabolik yük, enerji dengesizliği, çevresel stres faktörleri ve bakım eksikliklerinin hayvan refahını çok boyutlu şekilde etkilediğini gösterdiği düşünülmüştür. Tablo 14'te yer alan vücut kondisyon skorları incelendiğinde, erken ve orta evrede ideal aralıkta dağılımlar gözlenirken, geç evrede zayıf kondisyonun (VKS2) belirgin şekilde arttığı görülmüştür. Bu bulgu, laktasyon ilerledikçe enerji rezervlerinin tükendiğini ve kondisyon kayıplarının ortaya çıktığını (Keohane, 2023) ancak yerine konmadığını düşündürmektedir. Aynı şekilde, Tablo 15'teki bacak hijyen skorlarının dağılımında geç evrede BHS4 frekansı diğer evrelere nazaran daha fazla görülmüş, bu da hijyen koşullarının laktasyon evresi ilerledikçe bozulduğunu (Green ve diğeri, 2002) ortaya koymuştur. Bu bulgu da sürü yönetiminde hem besleme stratejilerinin hem de çevresel temizlik uygulamalarının laktasyon evresini dikkate alarak planlanmasının gerekliliğini ortaya koyduğunu düşündürmüştür. Laktasyonun geç evrelerinde anormal tırnak oranlarının yükselmesi (Tablo 16), uzun süreli fiziksel stres ve çevresel koşulların tırnak sağlığı üzerindeki birikimli etkisine (Offer ve diğeri, 2000; Hernandez ve diğeri, 2007) işaret ediyor olabileceği gibi, tırnak kesimindeki zaman yönetimi problemlerini veya aksaklıkları da ortaya koyuyor olabilir. Tablo 17'de yer verilen bacak skorları da benzer bir örüntü/bulgu sergilemiştir

ve geç evrelerde ABS'nin sıklığının arttığı görülmüştür. Bu durumun, sürü yönetiminde durak yapısı, zemin tipi ve yatma davranışları gibi faktörlerin laktasyon evresine özgü değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koyuyor olabileceği düşünülmüştür. Meme skorları incelendiğinde (Tablo 18), orta laktasyon evresinde meme sağlığının korunduğunu, ancak geç evrede anormal meme skorlarının anlamlı düzeyde [ikinci laktasyonda ($\chi^2= 29,827$; $P<0,001$), üçüncü laktasyonda ($\chi^2= 27,991$; $P<0,001$) ve beşinci laktasyonda ($\chi^2= 7,465$; $P= 0,024$)] arttığını göstermektedir. Laktasyonun geç evresinde süt verimindeki fizyolojik azalma/düşüş “meme skoru değerlendirmesinde yanılgılara neden olabilir mi?” veya “laktasyonun hangi evresi meme skorlaması için en doğru zamandır?” sorusunu akla getirmektedir. Bu skorlama için uygun zamanın belirlenmesi gerekmektedir. Meme skorundaki kötüleşme, dokunun savunmasız hale gelmesi ve mastitis riski gibi sorunları beraberinde getirebilmesi nedeniyle (Singh ve diğerleri, 2018), geç laktasyon evresindeki sığırların meme sağlığına özen gösterilmesi durumu sunulan bulgular ile ortaya konulmuştur. Tüm bu bulgular birlikte değerlendirildiğinde, laktasyon evresinin yalnızca süt üretim döngüsünü değil, aynı zamanda sığırın sağlık, hijyen ve yapısal bütünlüğü de etkileyen önemli bir biyolojik dönemi temsil ettiği ortadadır. Her bir evrede farklı riskler ve ihtiyaçlar ortaya çıktığından (Oehm ve diğerleri, 2019), evreye özgü bakım, gözlem/skorlama ve müdahale planlarının oluşturulması gerekmektedir. Özellikle geç evrede VKS ve ekstremité sağlığına yönelik düzenli skorlamalar, yataklık konforunun artırılması (BHS), tırnak bakımının sıklaştırılması ve meme skorunun güçlendirilmesi amacı ile yapılacak uygulamalarla, sığır refahı ve üretim performansı birlikte optimize edilebilir. Sunulan çalışmadaki bu gözlem ve çıkarımlar yalnızca skorlamalara dayanmaktadır; ileride nedensellik temelli modeller ile desteklenmesi, müdahale alanlarının daha doğru biçimde belirlenmesini sağlayacaktır.

VKS ile topallık arasındaki ilişki, güncel literatürde önemli bir araştırma konusu olarak yer almakta; hem düşük (VKS1, VKS2) hem de yüksek (VKS4, VKS5) kondisyon düzeylerinin topallık riskini artırabileceği yönünde bulgulara sıkça rastlanmaktadır (Green ve diğerleri, 2014; Lim ve diğerleri, 2015; Kranepuhl ve diğerleri, 2021). Bu tez çalışmasında da laktasyon sayısına göre gruplandırılmış tüm süt sığırı bireylerinde VKS ile TS arasında anlamlı ilişkiler saptanmıştır (Tablo 19). Sunulan tez çalışmasında her ne kadar hayvanların VKS'lerinin zamanla nasıl değiştiği izlenmemiş olsa da farklı VKS düzeylerine sahip hayvanların aynı anda sahip oldukları TS ile birlikte incelendiğinde, ideal skor olan VKS3'ten sapmanın, özellikle hem düşük (VKS1, VKS2) hem de yüksek (VKS4, VKS5) VKS düzeylerinin, topallık sıklığında artışla ilişkili olduğu gözlenmiştir. Nitekim tüm laktasyonlarda VKS2 düzeyindeki

hayvanlarda TS2, TS3 ve TS4 skorlarının frekanslarının beklenenden fazla çıkması; buna karşılık VKS3 düzeyinde TS1 frekansının anlamlı ölçüde fazla, diğer topallık skorlarının frekansının ise istatistiksel olarak anlamlı ölçüde az olması bu eğilimi doğrular niteliktedir. Bu bulgular, kondisyon kaybının topallık oluşumu açısından kritik bir risk faktörü olduğunu desteklemektedir. Özellikle düşük kondisyonun tırnaktaki yağ dokusu miktarını azaltarak mekanik şokları absorbe edememe sonucunu doğurabileceği ve bu durumun topallığa zemin hazırlayabileceği yönündeki görüşlerle (Green ve diğerleri, 2014) paralellik gösterdiği düşünülebilir. VKS'nin düşüklüğü hem doğrudan topallıkla ilişkili olarak (Tablo 19), hem de tırnak sağlığı ve bacak konformasyonu gibi diğer yapısal faktörleri (Tablo 10-12) etkileyerek, Räber ve diğerlerinin (2004) belirttiği gibi topallık riskini artırabilir. Bu durum, besleme ve kondisyon yönetiminin tüm yapısal skorlar üzerindeki dolaylı etkisini düşündürmektedir. İleri laktasyondaki bireylerde, düşük VKS'ye sahip hayvanların daha yüksek topallık skorlarına sahip olması, yalnızca fizyolojik yaşlanma değil; aynı zamanda sürü içi sosyal hiyerarşi, yem rekabeti, enerji gereksinimlerinin karşılanamaması gibi yönetimsel etmenlerin de etkili olabileceğine işaret ediyor olabilir. Özellikle ileri laktasyon gruplarında gözlenen bu durum, yaşlı sığırların rasyonlara yeterince ulaşamaması veya yemleme sistemlerinin bireysel ihtiyaçlara yeterince yanıt verememesi gibi pratik sorunların gündeme getirilmesi gerektiği düşünülmüştür. Tüm bu sonuçlar, vücut kondisyon yönetiminin yani rasyon dengesinin sağlanması, tırnak sağlığına yönelik takviyelerin uygulanması, barınak konforunun ve izleme/skorlama sıklığının artırılması gibi çok yönlü önlemlerin topallıkla mücadelede vazgeçilmez bir unsur olduğunu ortaya koymaktadır. Kondisyon kaybının erkenden tespit edilmesi, aşırı az veya aşırı fazla kondisyonların önlenmesi ve yaşla birlikte artan risklerin yönetimi, sürü sağlığı açısından temel stratejilerden biri olmalıdır. Ayrıca hayvan bakıcılarının bu konularda eğitilmesi ve kondisyon izleme sistemlerinin düzenli olarak uygulanması, hayvanların bireysel refahının artması ile birlikte tüm işletmenin verimliliğin de yükselmesini sağlayacaktır.

Bacak hijyen skoru ile topallık arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi, hayvan refahı ve sürü yönetimi açısından önem taşıyan ve literatürde de sıkça ele alınan konular arasındadır. Nitekim bazı çalışmalarda, hijyen skorlarındaki bozulmaların, topallık sıklığını artırabildiği; özellikle kaygan zemin, yetersiz yataklık ve drenaj sorunları gibi çevresel koşulların hem kirlenmeyi hem de topallık riskini eş zamanlı olarak artırabildiği belirtilmektedir (Reneau ve diğerleri, 2005; Tongel ve Brouček, 2010; Solano ve diğerleri, 2015). Bu tez çalışmasında elde edilen bulgular da bu literatürlerle uyumlu biçimde, tüm laktasyon gruplarında bacak hijyen

skoru ile topallık arasında anlamlı ilişkiler olduğunu göstermiştir (Tablo 20). Hijyen skorunun bozulmasıyla birlikte özellikle ayak derisi irritasyonuna bağlı ağrı, enfeksiyöz risklerin artışı ve tırnak bölgesindeki patojen birikimi gibi mekanizmalar topallık gelişiminde rol oynayabilir (Rodríguez-Lainz ve diğerleri, 1996). Özellikle ayak bölgesinde uzun süreli dışkı ve nem temasına maruz kalan hayvanlarda, DD gibi bulaşıcı/enfeksiyöz hastalıkların görülme olasılığı artmakta ve bu durum topallıkla doğrudan ilişkilendirilmektedir (Robcis ve diğerleri, 2023). Sunulan tez çalışmasında hayvanlardaki DD varlığı incelenmemiştir. Bu durum bir eksiklik olarak nitelendirilebilir; ancak diğer ayak/tırnak hastalıklarının dağılımını da incelemek ve bunlar ile skorlar arasındaki ilişkinin araştırılması bambaşka bir konu olarak değerlendirilmelidir. Çalışmada elde edilen bulgular sonucunda, laktasyon sayısı arttıkça bacak hijyen skoru kötüleşmekle beraber topallık frekansı da arttığı gözlemlenmiştir. Bu paralellik, yetersiz temizlik ve çevre koşullarının hem genel hijyen hem de ayak sağlığına aynı anda zarar verdiğini gösterdiği düşündürmektedir. Topallıkla mücadelede sadece bireysel sağlık kontrolleri değil, aynı zamanda çevresel temizlik, gübre yönetimi, yataklık kalitesi ve düzenli bacak hijyeni skorlaması gibi önleyici stratejilerin bütünsel olarak ele alınması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Hijyen düzeyinin izlenmesi/skorlanması ve iyileştirilmesi yoluyla hem topallığın görülme sıklığını azaltılabilir hem de sürü refahı ve üretkenlik artırılabilir.

Tırnak skorunun topallıkla ilişkisi, literatürde sıklıkla ele alınan konulardan biri olup bu alanda çeşitli çalışmalar mevcuttur (Capon ve diğerleri, 2008; Akin ve diğerleri, 2021; Kulualp ve diğerleri, 2021). Söz konusu çalışmalarda; ayak, bacak ve topallık arasında belirgin ilişkiler olduğu, özellikle anormal arka bacak konformasyonlarının anormal tırnak yapısına zemin hazırlayarak topallık riskini artırabileceği vurgulanmaktadır (Boelling ve Pollott, 1998; Capon ve diğerleri, 2008; Akin ve diğerleri, 2021; Kulualp ve diğerleri, 2021). Gerçekleştirilen bu tez çalışmasında da tüm laktasyon düzeylerinde tırnak skoru ile topallık skoru arasında anlamlı bir ilişki saptanmış; anormal tırnak yapısına sahip hayvanlarda topallık görülme sıklığının belirgin şekilde fazla olduğu ortaya çıkarılmıştır (Tablo 21). Bu çalışmada doğrudan incelenmemekle birlikte, literatürde tırnak ve bacak konformasyonlarının genetik olarak aktarılabilirdiği belirtilmekte (Luszczynski ve diğerleri, 2022) ve bu tür yapısal bozuklukların hayvanın yere basış mekaniklerini değiştirerek, yükün tırnak yüzeyine eşit dağılmamasına neden olduğu ve bunun da zamanla tırnak deformasyonlarına ve topallığa zemin hazırladığı bildirilmektedir (Mata ve diğerleri, 2024). Bu doğrultuda, sürülerde anormal tırnak ve bacak yapısına sahip hayvanların erken tespiti, tırnak ve bacak yapısı için istenilen özelliklere göre tohumlamanın yapılması veya bu hayvanların uygun zamanda sürüden çıkarılması sürüde topallığın

önlenmesinde kritik bir strateji olabilir. Ancak bu uygulamanın birçok işletmede gerçekleştirilememesinin; literatürde belirtildiği gibi (Deeming ve diğerleri, 2024) nitelikli bakıcı eksikliği, seleksiyonda kullanılan genetik materyalin yetersizliği ve sürü yönetimi uygulamalarındaki aksaklıklar gibi faktörlerle ilişkili olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda, düzenli ve planlı tırnak bakımı uygulamaları, bakıcıların eğitimi, anormal tırnak yapısına sahip bireylerin sürüden elenmesi ve seleksiyon sürecinde kaliteli tohum kullanımı, topallığın önlenmesine yönelik etkili ve sürdürülebilir stratejiler arasında değerlendirilmektedir.

Anormal bacak skorunun topallıkla ilişkisi literatürde yer almaktadır (Boelling ve Pollott, 1998; Capion ve diğerleri, 2008; Akin ve diğerleri, 2021; Kulualp ve diğerleri, 2021). Sunulan tez çalışmasında, ikinci laktasyon haricindeki tüm laktasyon düzeylerinde bacak skoru ile topallık skoru arasında istatistiksel olarak istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmış; anormal bacak skoruna sahip hayvanların total olma olasılığının, normal bacak skoruna sahip hayvanlara kıyasla daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Tablo 22). Literatür bilgi (Olechnowicz ve diğerleri, 2010) ile paralel olarak, elde ettiğimiz bulgular, anormal bacak konformasyonuna sahip hayvanlarda yere basış açısındaki sapmaların ve ayak tabanındaki basınç merkezinin değişmesinin, özellikle ileri laktasyon dönemlerinde topallık riskini artırabileceğini göstermektedir. Anormal bacak skoruna sahip olan hayvanlarda tırnak skorunun da kötü olması muhtemeldir (Luszczynski ve diğerleri, 2022; Mata ve diğerleri, 2024). Her iki skurun da topallıkla güçlü ilişkili olması, bacak ve ayak morfolojisinin birlikte değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu durum, biyomekanik dengesizliklerin tırnak yapısında deformasyonlara ve buna bağlı topallık problemlerine yol açabileceğini düşündürmektedir. Bacak konformasyon özelliklerinin büyük ölçüde genetik olarak aktarıldığı (Boettcher ve diğerleri, 1998; Capion ve diğerleri, 2008; Chapinal ve diğerleri, 2013) göz önünde bulundurulduğunda, sunulan tez çalışmasına katılan işletmelerin kullandıkları tohumların kalitesini sorgulanmasını gerektirecek bir tablonun ortaya çıktığı düşünülmüştür. İleride yapılması planlanan araştırmaların özellikle konformasyon bozukluklarının genetik aktarımı, seleksiyon kriterlerinin etkinliği ve topallık riskiyle ilişkisi üzerine odaklanması, literatüre daha kapsamlı ve açıklayıcı katkılar sunabilir. Saha uygulamaları açısından değerlendirildiğinde ise, düzenli sürü taramalarının yapılması, anormal bacaklı hayvanların sürüden ayıklanması ve sadece normal bacak yapısına sahip hayvanların seleksiyonda tercih edilmesi, topallık vakalarının azaltılmasında önemli bir görev olarak önerilmektedir.

Meme skoru ile topallık arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi, diğer skorlara kıyasla literatürde daha sınırlı biçimde ele alınmıştır. Ancak mevcut çalışmalar, meme derinliğinin

artmasıyla topallık riski arasında anlamlı bir bağlantı olduğunu ortaya koymuştur (Boettcher ve diğerleri, 1998; Gudaj ve diğerleri, 2012). Sunulan tez çalışmasının yapıldığı/yazıldığı dönemde, meme derinliğinin yol açtığı meme yarığı dermatiti ile topallık arasındaki ilişkiyi irdeleyen çalışma bulunmaktadır (Garrido ve diğerleri, 2025). Her ne kadar bu tez çalışmasında meme yarığı dermatiti değerlendirilmemiş olsa da meme skoru ile topallık arasındaki ilişkinin farklı laktasyon düzeylerinde anlamlı bulunması (Tablo 23), konunun literatürde daha geniş yer bulması gerektiğine işaret etmektedir. Elde edilen bulgular sonucunda, Meme yapısı bozulmuş hayvanlarda yürümenin etkilenmesi sonucu topallık skorlarının arttığı görülmüştür. Ayrıca meme skoru yaştan ilerlemesi ile birlikte bozulmakta (Tablo 12), yaşlanmaya bağlı ligament gevşemesi ve sağım sırasında oluşabilecek travmaların topallığa dolaylı katkı sunduğunu düşündürebilmektedir. Bu durum, laktasyon sayısı ilerledikçe medial ve lateral asıcı bağların gevşemesi veya yırtılması (Casu ve diğerleri, 2006) sonucu oluşan meme morfolojisi bozukluklarının yürüyüş mekaniğini olumsuz etkileyerek topallığa zemin hazırlayabileceğini düşündürebilir. Ayrıca bu yapısal bozulmaların yalnızca genetik değil, sağım makinelerinin yüksek emiş gücü ve memeye uygulanan kronik mekanik baskı veya sağım süresinin uzaması nedeniyle de meydana gelebileceği ihtimali dikkate değerdir. Bu kapsamda, sürü içinde anormal meme morfolojisine sahip bireylerin düzenli skor taramalarıyla belirlenerek sürüden çıkarılması, seleksiyon sürecinde meme yapısının dikkate alınması ve sağım ekipmanlarının meme sağlığına duyarlı biçimde kontrol edilmesi, topallıkla mücadelede bütüncül bir yaklaşım geliştirilmesine katkı sağlayacaktır. Tüm bu yorumlara ek olarak, meme asıcı bağlarındaki yaşla olabilecek gevşemenin ayak içindeki ligament ve tendolarda da olabileceği yorumu da akla getirilmelidir.

Bu tez çalışmasında elde edilen ve tartışılarak yukarıda yer verilen konulara ek olarak tez bulguları bütüncül bir perspektifle değerlendirildiğinde, laktasyon sayısı ilerledikçe hem yapısal hem hijyenik skorların bozulduğu ve buna paralel olarak topallık frekansının arttığı görülmektedir (Tablolar 8–18 ve 19–23). Bu çoklu ilişki, yaşlanmanın sistematik etkileri kadar, ileri laktasyon gruplarındaki hayvanlara yönelik bakım önceliğinin eksikliği ve/veya sürü içi hiyerarşi kaynaklı eşitsizliklerin de rol oynayabileceğini düşündürmektedir. Bunun yanı sıra VKS dışındaki tüm skorlarda (BHS, TırS, BS, MS), “anormal skor” oranı arttıkça TS1 frekansı düşmekte, TS2, TS3 ve TS4 frekansı ise yükselmektedir (Tablo 20-23). Bu sistematik desen, yapısal ve hijyenik bozulmanın doğrudan topallık derecesiyle ilişkili olduğunu desteklemektedir. Ayrıca tırnak, bacak ve meme skorlarının irdelendiği tablolarda (Tablolar 21-23), ATS, ABS ve AMS gruplarında TS3 ve TS4 frekansları beklenenden fazla bulunmuştur. Bu

bulgu, fizyolojik bir adaptasyon eşiğinin aşıldığını veya fizyolojik çöküşü ve hayvanların artık klinik semptomlar gösterdiğini gösterebilmektedir. Tırnak ve bacak skorlarında görülen anormalliklerin genetik kökenli olabileceği de dikkate alındığında, seleksiyon stratejilerinin (örneğin tohum kalitesi, damızlık seçimi gibi) topallığın uzun vadeli önlenmesinde rol oynayabileceğini desteklemektedir. Sunulan tez çalışmasındaki bulguların tamamı, topallığın yalnızca bir “sonuç” değil, kondisyon kaybı, zayıf hijyen, bozulmuş yapısal bütünlük ve ilerleyen yaşla birlikte gelişen, çok faktörlü bir süreç olduğunu vurgular niteliktedir.

6.SONUÇ VE ÖNERİLER

Topallık, süt sığırcılığında oldukça önemli olan ve üzerinde araştırmaların devam ettiği bir konudur. Sunulan tez çalışmasında, Holstein ırkı süt sığırlarında laktasyon sayısına göre çeşitli skorlama sistemleri [Vücut Kondisyon Skoru (VKS), Bacak Hijyen Skoru (BHS), Tırnak Skoru (TırS), Bacak Skoru (BS) ve Meme Skoru (MS)] ile topallık arasındaki ilişkiye odaklanılmış ve konu hakkında önemli bulgular elde edilmiştir. Bu çalışmada elde edilen veriler, istatistiksel analizler sonucunda değerlendirilmiş ve ilgili literatürle karşılaştırmalı biçimde yorumlanmıştır. Bu kapsamlı değerlendirme sonucunda, tez çalışmasının ortaya koyduğu başlıca sonuçlar aşağıda özetlenmiştir:

- Laktasyon sayısı arttıkça sığırların sürüden çıkarılma oranının arttığı gözlemlenmiştir. Bu durum, yaşa bağlı performans kaybı ve sağlık problemlerinin seleksiyon kararlarında etkili olduğunu göstermektedir.
- Topallık ile laktasyon sayısı, laktasyon evresi, süt verimi ve yapısal/hijyenik skorlar (VKS, BHS, TırS, BS, MS) arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler saptanmıştır. Bu bulgu, topallığın çok yönlü nedenleri olduğuna ve farklı yapısal parametrelerle entegre değerlendirilmesi gerektiğine işaret etmektedir.
- İncelenen sığırların yaklaşık yarısı klinik düzeyde total olarak değerlendirilmiş; hayvanların neredeyse yarısında istenmeyen VKS (1, 2, 4 veya 5), üçte birinde anormal tırnak skoru, büyük çoğunluğunda kirli bacaklar ve tamamına yakınında anormal bacak skoru saptanmıştır. Buna karşın meme skorlarının çoğunlukla normal olduğu belirlenmiştir.
- Laktasyon sayısı ve laktasyon evresi ilerledikçe, topallık skoru (TS) ve yapısal/hijyenik skorların (VKS, BHS, TırS, BS, MS) olumsuz (idealden sapmış) değerlere evrilme eğiliminde olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, yaşlanmayla birlikte artan metabolik, çevresel ve yapısal stresin topallıkla bağlantılı olabileceğini göstermektedir.
- Skorların (özellikle VKS, BHS ve TırS) zaman içindeki değişimlerini daha iyi anlayabilmek için ileri düzey istatistiksel yöntemler (örneğin longitudinal takip verileriyle lojistik regresyon, karar ağaçları ya da yapısal eşitlik modelleri gibi) kullanılarak yeni çalışmaların yapılması önerilmektedir.
- Çalışma kapsamında elde edilen veriler, bazı işletmelerde seleksiyon amacıyla kullanılan tohumların kalite ve uygunluğunun sorgulanması gerektiğini düşündürmektedir. Anormal yapıların genetik geçişine dair bulgular, seleksiyon protokollerinin gözden geçirilmesi gerektiğine işaret etmektedir.

- Hayvan refahının artırılması ve topallığın önlenmesi için sürü yönetim stratejilerinin (örneğin: zemin yapısının iyileştirilmesi, uygun yataklık kullanımı, etkili gübre yönetimi, çevresel hijyen uygulamaları) güncellenmesi ve güçlendirilmesi gereklidir.
- Bu çalışma, farklı yapısal ve hijyenik skorlamaların düzenli olarak yapılması hâlinde, topallığın subklinik evrede tespit edilebileceğini ve müdahale fırsatlarının doğabileceğini göstermiştir. Bu da skorlamaların yalnızca tanı koyma değil, önleyici sağlık yönetiminin temel araçları arasında sayılması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Sonuçlar doğrultusunda, süt sığırı yetiştiriciliğinde topallıkla mücadele ve yapısal sağlık yönetimi açısından yetiştiricilere yönelik aşağıdaki uygulama önerileri sunulabilir:

- Skorlama sistemleri, yalnızca klinik tanı amacıyla değil, erken uyarı ve izleme aracı olarak da düzenli şekilde kullanılmalıdır. Bu sistemler sayesinde topallık ve benzeri sorunlar henüz subklinik düzeydeyken fark edilebilir.
- Tırnak bakımı, kondisyon yönetimi, çevresel hijyen uygulamaları ve zemin özellikleri bir bütün olarak ele alınmalıdır. Bu faktörler birbirini etkileyerek topallık riskini artırabileceğinden, entegre bir yönetim anlayışı benimsenmelidir.
- Yetiştiriciler skorlama konusunda bilinçlendirilmelidir. Skorlamaların düzenli aralıklarla ve doğru şekilde yapılabilmesi için bakıcı ve çalışanlara yönelik eğitim programları yaygınlaştırılmalıdır.
- Anormal bacak ve tırnak yapısına sahip hayvanlar, hem bireysel sağlık hem de genetik sürdürülebilirlik açısından sürüden çıkarılmalı; seleksiyon uygulamalarında yalnızca süt verimi değil, fenotipik ve genotipik yapı da dikkate alınmalıdır.
- Laktasyon sayısı arttıkça topallık riski artmaktadır. Bu nedenle, çiftliklerde ileri laktasyondaki hayvanlar için özel bakım protokolleri ve önleyici planlar geliştirilmelidir. Kondisyon takibi, zemin konforu ve tırnak kontrolü bu protokollerde öncelikli yer almalıdır.

Bu çalışma, çok sayıda skorlama sisteminin birlikte uygulanmasının; sürüdeki riskli bireylerin erken fark edilmesini, topallık nedenlerinin çok boyutlu olarak anlaşılmasını ve yönetsel kararların bilimsel verilere dayandırılmasının mümkün olduğunu göstermiştir. Skorlama sistemleri, hem araştırma hem de günlük çiftlik yönetimi açısından vazgeçilmez araçlardır. Düzenli skor kontrollerinin yapılmaması durumunda, sığırlarda birçok risk faktörü gözden kaçabilir ve topallık vakaları klinik düzeye ulaşabilir.

Bu tez çalışmasından elde edilen bulgular, topallığın henüz oluşmadan önce fark edilmesinin ve çok boyutlu skrolama sistemlerine dayalı yönetim uygulamalarının; hayvan refahı, süt verimi ve işletme kârlılığı açısından kritik önem taşıdığını ortaya koymuştur. Topallıkla mücadelede başarı yalnızca tedaviye değil; erken tespit, düzenli skrolamalar, çevresel iyileştirmeler, besleme optimizasyonu, genetik seleksiyon ve bakım personelinin eğitimi gibi bütünleşik yönetim modelleri ile mümkündür.

Sunulan tez çalışması, süt sığırlarında daha detaylı çalışmalar yapılmasının gerekliliğini de ortaya koymuştur. Bu çalışmalar, topallığın erken tespitini ve/veya önlenmesini sağlayarak, hayvan refahını artırabilir; bu da doğrudan hayvan veriminin ve işletme kârlılığının yükselmesine katkı sağlayacaktır. Bu bağlamda, topallığın tedavisinden ziyade oluşmadan önce tespit edilebilmesine olanak sağlayan skrolama uygulamaları, süt sığırcılığının gelişimi açısından kritik bir gereklilik olarak değerlendirilmelidir.

KAYNAKÇA

- Abdel-Lattif, F. H. (2022). Body Condition Score and Its Association with Productive and Reproductive Performance and Health Status in Dairy Cattle: Review Article. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1060(1), 012069. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1060/1/012069>
- Afonso, J. S., Bruce, M., Keating, P., Raboisson, D., Clough, H., Oikonomou, G., & Rushton, J. (2020). Profiling Detection and Classification of Lameness Methods in British Dairy Cattle Research: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Veterinary Science*, 7, 542. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00542>
- Akin, I., Bardakcioglu, H. E., Akturk Hayat, E., Ozturan, Y. A., & Kurt, O. (2021). Interaction between the body condition score, gait, hindlimb conformation, and claw conformation in dairy cows in Aydin, Turkey. *Ciência Rural*, 52, 2022. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20210158>
- Almas, M. (2020). Seasonal Variations of Body Condition Score and its Effect on Reproductive Performance of Dairy Cattle. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 9, 1222-1227. <https://doi.org/10.21275/SR20211232303>
- Andersen, B., Madsen, P., & Smedegard, H. (1991). *Genetic analysis of claw and leg traits in young bulls*.
- Angus New Zealand. (2021). *Breeding guide: Section 6 – Structural soundness*. <https://angusnz.com/wp-content/uploads/2021/10/BLG-Breeding-guide-section-6.pdf>
- Archer, S. C., Green, M. J., & Huxley, J. N. (2010). Association between milk yield and serial locomotion score assessments in UK dairy cows. *Journal of dairy science*, 93(9), 4045-4053.
- Archer, S., Newsome, R., Dibble, H., Sturrock, C., Chagunda, M., Mason, C., & Huxley, J. (2015). Claw trimming of dairy cattle. *The Veterinary Record*, 177(12), 319.
- Bell, N. J., Main, D. C. J., Whay, H. R., Knowles, T. G., Bell, M. J., & Webster, A. J. F. (2006). Herd health planning: Farmers' perceptions in relation to lameness and mastitis. *The Veterinary Record*, 159(21), 699-705. <https://doi.org/10.1136/vr.159.21.699>
- Bertram, J., Edmondston V., Farrell R., Fordyce G., Holroyd R., Taylor K., Whittle R. (2003). *Bull selection: An aid for beef producers on buying better bulls*. Queensland Department of Primary Industries and Fisheries.

- Boelling, D., & Pollott, G. E. (1998). Locomotion, lameness, hoof and leg traits in cattle I.: Phenotypic influences and relationships. *Livestock Production Science*, 54(3), 193-203. [https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(97\)00166-8](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(97)00166-8)
- Boettcher, P. J., Dekkers, J. C. M., Warnick, L. D., & Wells, S. J. (1998). Genetic Analysis of Clinical Lameness in Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science*, 81(4), 1148-1156. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(98\)75677-2](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(98)75677-2)
- Borderas, T. F., Pawluczuk, B., Passillé, A. M. de, & Rushen, J. (2004). Claw Hardness of Dairy Cows: Relationship to Water Content and Claw Lesions. *Journal of Dairy Science*, 87(7), 2085-2093. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)70026-0](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)70026-0)
- Bouckaert J., Oyart W., Deloddere F. (1958). De kurketrekker klauw (Corkscrew claw), Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift, 27 pp. 149-152
- Bran, J. A., Daros, R. R., von Keyserlingk, M. A., LeBlanc, S. J., & Hötzel, M. J. (2018). Cow- and herd-level factors associated with lameness in small-scale grazing dairy herds in Brazil. *Preventive veterinary medicine*, 151, 79-86.
- Brotherstone, S., & Hill, W. (1991). Dairy herd life in relation to linear type traits and production 2. Genetic analyses for pedigree and non-pedigree cows. *Animal Science*, 53(3), 289-297.
- Bruijnis, M. R. N., Hogeveen, H., & Stassen, E. N. (2010). Assessing economic consequences of foot disorders in dairy cattle using a dynamic stochastic simulation model. *Journal of Dairy Science*, 93(6), 2419-2432. <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2721>
- Bruijnis, M. R. N., Meijboom, F. L. B., & Stassen, E. N. (2013). Longevity as an animal welfare issue applied to the case of foot disorders in dairy cattle. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 26, 191-205.
- Capion, N., Rinken, A. M., Christensen, C., Dahl-Pedersen, K., & Bach, K. (2024). A scoring system for grading corkscrew claws in dairy cattle. *The Veterinary Journal*, 304, 106098.
- Capion, N., Thamsborg, S. M., & Enevoldsen, C. (2008). Conformation of Hind Legs and Lameness in Danish Holstein Heifers. *Journal of Dairy Science*, 91(5), 2089-2097. <https://doi.org/10.3168/jds.2006-457>
- Casu, S., Pernazza, I., & Carta, A. (2006). Feasibility of a linear scoring method of udder morphology for the selection scheme of Sardinian sheep. *Journal of Dairy Science*, 89(6), 2200-2209. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72290-1](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72290-1)

- Cha, E., Hertl, J. A., Bar, D., & Gröhn, Y. T. (2010). The cost of different types of lameness in dairy cows calculated by dynamic programming. *Preventive Veterinary Medicine*, 97(1), 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2010.07.011>
- Chapinal, N., de Passillé, A. M., Rushen, J., & Wagner, S. A. (2010). Effect of analgesia during hoof trimming on gait, weight distribution, and activity of dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 93(7), 3039-3046. <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2987>
- Chapinal, N., Koeck, A., Sewalem, A., Kelton, D. F., Mason, S., Cramer, G., & Miglior, F. (2013). Genetic parameters for hoof lesions and their relationship with feet and leg traits in Canadian Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 96(4), 2596-2604. <https://doi.org/10.3168/jds.2012-6071>
- Cheli, R., & Mortellaro, C. (1975). *Digital dermatitis in cattle*.
- Cook, N. B., Hess, J. P., Foy, M. R., Bennett, T. B., & Brotzman, R. L. (2016). Management characteristics, lameness, and body injuries of dairy cattle housed in high-performance dairy herds in Wisconsin. *Journal of Dairy Science*, 99(7), 5879-5891.
- de Vries, M. (2013). *Assuring Dairy Cattle Welfare: Towards Efficient Assessment and Improvement* [Ph.D.]. <https://www.proquest.com/docview/2564078641/abstract/DFDEB2932F5F48C7PQ/1>
- Deeming, L. E., Beausoleil, N. J., Stafford, K. J., Webster, J. R., Cox, N., & Zobel, G. (2024). Evaluating the immediate effects of hoof trimming on dairy goat hoof conformation and joint positions. *Veterinary Research Communications*, 48(2), 1073-1082. <https://doi.org/10.1007/s11259-023-10273-0>
- Dietz, O., & Prietz, G. (1982). *Definition of normal or regular, contracted claw, twisted claw, flat and full claw*.
- Džermeikaitė, K., Krištolaitytė, J., Anskienė, L., Šertvytytė, G., Lembovičiūtė, G., Arlauskaitė, S., Girdauskaitė, A., Rutkauskas, A., Baumgartner, W., & Antanaitis, R. (2025a). Effects of Lameness on Milk Yield, Milk Quality Indicators, and Rumination Behaviour in Dairy Cows. *Agriculture*, 15(3), 286. <https://doi.org/10.3390/agriculture15030286>
- Džermeikaitė, K., Krištolaitytė, J., Anskienė, L., Šertvytytė, G., Lembovičiūtė, G., Arlauskaitė, S., Girdauskaitė, A., Rutkauskas, A., Baumgartner, W., & Antanaitis, R. (2025b). Effects of Lameness on Milk Yield, Milk Quality Indicators, and Rumination Behaviour in Dairy Cows. *Agriculture*, 15(3), 286. <https://doi.org/10.3390/agriculture15030286>
- 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.

- Eicher, S. D., Lay Jr, D. C., Arthington, J. D., & Schutz, M. M. (2013). Effects of rubber flooring during the first 2 lactations on production, locomotion, hoof health, immune functions, and stress. *Journal of dairy science*, 96(6), 3639-3651.
- Etherington, W. G., Kinsel, M. L., & Marsh, W. E. (1996). Relationship of production to reproductive performance in Ontario dairy cows: Herd level and individual animal descriptive statistics. *Theriogenology*, 46(6), 935-959. [https://doi.org/10.1016/S0093-691X\(96\)00259-2](https://doi.org/10.1016/S0093-691X(96)00259-2)
- Fabbri, G., Giancesella, M., Morgante, M., Armato, L., Bonato, O., & Fiore, E. (2020). Ultrasonographic alterations of bovine claws sole soft tissues associated with claw horn disruption lesions, body condition score and locomotion score in Holstein dairy cows. *Research in Veterinary Science*, 131, 146-152. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2020.04.016>
- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A.-G., Buchner, A. (2007). G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, 39, 175-191.
- Garbarino, E. J., Hernandez, J. A., Shearer, J. K., Risco, C. A., & Thatcher, W. W. (2004). Effect of Lameness on Ovarian Activity in Postpartum Holstein Cows*. *Journal of Dairy Science*, 87(12), 4123-4131. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)73555-9](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)73555-9)
- Garrido, R. A. P., Gillespie, A., Grove-White, D., Ridgway, R., Ogden, K., & Williams, H. (2025). Association between individual cow factors and udder cleft dermatitis in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 108(10), 11560-11570. <https://doi.org/10.3168/jds.2025-26850>
- Gellrich, K., Sigl, T., Meyer, H. H. D., & Wiedemann, S. (2015). Cortisol levels in skimmed milk during the first 22 weeks of lactation and response to short-term metabolic stress and lameness in dairy cows. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 6(1), 31. <https://doi.org/10.1186/s40104-015-0035-y>
- Gomez, F., Boer, H. de, & Eerdenburg, F. van. (2003). *Relationship between mild lameness and expression of oestrus in dairy cattle*.
- Green, L. E., Hedges, V. J., Schukken, Y. H., Blowey, R. W., & Packington, A. J. (2002). The Impact of Clinical Lameness on the Milk Yield of Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, 85(9), 2250-2256. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(02\)74304-X](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(02)74304-X)

- Green, L. E., Huxley, J. N., Banks, C., & Green, M. J. (2014). Temporal associations between low body condition, lameness and milk yield in a UK dairy herd. *Preventive Veterinary Medicine*, 113(1), 63-71. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2013.10.009>
- Gudaj, R., Brydl, E., Lehoczy, J., & Komlosi, I. (2013). Different management methods on prevalence of lameness in 25 Holstein-Friesian herds in Hungary. *Acta veterinaria*, 63, 405-420. <https://doi.org/10.2298/AVB1304405G>
- Gudaj, R. T., Brydl, E., Lehoczy, J., & Komlósi, I. (2012). Analysis of lameness traits and type traits in Hungarian Holstein-Friesian cattle. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 28(2), 195-204.
- Hahn, M. V., McDaniel, B. T., & Wilk, J. C. (1986). Rates of hoof growth and wear in Holstein cattle. *Journal of dairy science*, 69(8), 2148-2156.
- Hansen, B. G. (2023). Animal welfare and farm economy-exploring the relationship between dairy animal welfare indicators and economic efficiency. *Preventive Veterinary Medicine*, 221, 106058. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2023.106058>
- Hansen, L. B., Young, C. W., Miller, K. P., & Touchberry, R. W. (1979). Health Care Requirements of Dairy Cattle. I. Response to Milk Yield Selection¹, 2. *Journal of Dairy Science*, 62(12), 1922-1931. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(79\)83524-9](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(79)83524-9)
- Hernandez, J. A., Garbarino, E. J., Shearer, J. K., Risco, C. A., & Thatcher, W. W. (2005a). *Comparison of milk yield in dairy cows with different degrees of lameness*. <https://doi.org/10.2460/javma.2005.227.1292>
- Hernandez, J. A., Garbarino, E. J., Shearer, J. K., Risco, C. A., & Thatcher, W. W. (2005b). Comparison of the calving-to-conception interval in dairy cows with different degrees of lameness during the prebreeding postpartum period. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 227(8), 1284-1291. <https://doi.org/10.2460/javma.2005.227.1284>
- Hernandez, J. A., Garbarino, E. J., Shearer, J. K., Risco, C. A., & Thatcher, W. W. (2007). *Evaluation of the efficacy of prophylactic hoof health examination and trimming during midlactation in reducing the incidence of lameness during late lactation in dairy cows*. <https://doi.org/10.2460/javma.230.1.89>
- Hernandez, J., Shearer, J. K., & Webb, D. W. (2001). Effect of lameness on the calving-to-conception interval in dairy cows. *Journal of the American veterinary medical association*, 218(10), 1611-1614.
- Hernandez, J., Shearer, J. K., & Webb, D. W. (2002). *Effect of lameness on milk yield in dairy cows*. <https://doi.org/10.2460/javma.2002.220.640>

- Horseman, S. V., Roe, E. J., Huxley, J. N., Bell, N. J., Mason, C. S., & Whay, H. R. (2014). The use of in-depth interviews to understand the process of treating lame dairy cows from the farmers' perspective. *Animal Welfare*, 23(2), 157-165.
- Huxley, J. N. (2012). Lameness in cattle: An ongoing concern. *Veterinary Journal (London, England)*, 193(3), 610-611. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2012.06.039>
- International Committee for Animal Recording (ICAR). (2015a). ICAR Claw Health Atlas. http://www.icar.org/documents/icar_claw_health_atlas.pdf.
- International Committee for Animal Recording (ICAR). (2015b).
Conformation Recording Dairy and Beef Cattle. International Committee for Animal Recording.
- Jubb, T., & Malmo, J. (1991). Lesions causing lameness requiring veterinary treatment in pasture-fed dairy cows in East Gippsland. *Australian veterinary journal*, 68(1), 21-24.
- Jukna, V., Meškinytė, E., Urbonavičius, G., Bilskis, R., Antanaitis, R., Kajokienė, L., & Juozaitienė, V. (2024). Association of Lameness Prevalence and Severity in Early-Lactation Cows with Milk Traits, Metabolic Profile, and Dry Period. *Agriculture*, 14(11), 2030. <https://doi.org/10.3390/agriculture14112030>
- Kass, M., Karis, P., Leming, R., Haskell, M. J., Ling, K., & Henno, M. (2024). Associations of lameness with milk composition, fatty acid profile, and milk coagulation properties in mid-lactation high-yielding Holstein cows. *International Dairy Journal*, 153, 105908. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2024.105908>
- Keohane, C. M. (2023). *Negative Impact Of Lameness On Fertility Outcomes And Early Pregnancy Loss In Dairy Cows*.
- King, M. T. M., LeBlanc, S. J., Pajor, E. A., & DeVries, T. J. (2017). Cow-level associations of lameness, behavior, and milk yield of cows milked in automated systems. *Journal of Dairy Science*, 100(6), 4818-4828. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-12281>
- Kranepuhl, M., May, D., Hillmann, E., & Gygax, L. (2021). Association of body condition with lameness in dairy cattle: A single-farm longitudinal study. *Journal of Dairy Research*, 88(2), 162-165. <https://doi.org/10.1017/S0022029921000297>
- Kulualp, K., Ozturan, Y. A., & Akın, İ. (2021). Assessment of animal and management based potential risk factor relation with claw health and lameness in dairy cows: A cross-sectional study. *Large Animal Review*, 27(6), 323-328.
- Leach, K. A., Whay, H. R., Maggs, C. M., Barker, Z. E., Paul, E. S., Bell, A. K., & Main, D. C. J. (2010). Working towards a reduction in cattle lameness: 2. Understanding dairy farmers' motivations. *Research in veterinary science*, 89(2), 318-323.

- Liang, D., Arnold, L. M., Stowe, C. J., Harmon, R. J., & Bewley, J. M. (2017). Estimating US dairy clinical disease costs with a stochastic simulation model. *Journal of Dairy Science*, *100*(2), 1472-1486. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11565>
- Lim, P. Y., Huxley, J. N., Willshire, J. A., Green, M. J., Othman, A. R., & Kaler, J. (2015). Unravelling the temporal association between lameness and body condition score in dairy cattle using a multistate modelling approach. *Preventive veterinary medicine*, *118*(4), 370-377.
- Luszczynski, J., Pieszka, M., Durmala, A., Pisarczyk, W., Augustyn, R., & Dlugosz, B. (2022). *Frequency of hoof conformation faults and disorders in horses of several breeds*. <https://journals.tubitak.gov.tr/veterinary/vol39/iss5/13>
- Mata, F., Franca, I., Araújo, J., Paixão, G., Lesniak, K., & Cerqueira, J. L. (2024). Investigating Associations between Horse Hoof Conformation and Presence of Lameness. *Animals*, *14*(18), 2697. <https://doi.org/10.3390/ani14182697>
- Meena, B., Goswami, S., Kumar, V., Jhirwal, A., Singh, V., & Sharma, V. (2020). *STUDY THE CHANGES IN BODY CONDITION SCORE (BCS) PATTERN DURING PRE-PARTUM AND POST-PARTUM IN KANKREJ CATTLE*.
- Motamedi, N., Mohamadnia, A., Khoramian, B., & Azizzadeh, M. (2018). Evaluation of mastitis impact on lameness and digital lesions in dairy cows. *Iranian Journal of Veterinary Surgery*, *13*(1), 39-46.
- Nechanitzky, K., Starke, A., Vidondo, B., Müller, H., Reckardt, M., Friedli, K., & Steiner, A. (2016). Analysis of behavioral changes in dairy cows associated with claw horn lesions. *Journal of dairy science*, *99*(4), 2904-2914.
- Neirurerová, P., Strapák, P., Strapáková, E., & Juhás, P. (2021). Impact of Claw Disorders in Dairy Cattle on Health, Production and Economics and Practicable Preventive Methods. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, *69*(3), 429-442. <https://doi.org/10.11118/actaun.2021.038>
- Nemcova, E., Stipkova, M., & Zavadilová, L. (2011). Genetic parameters for linear type traits in Czech Holstein cattle. *Czech Journal of Animal Science*, *56*, 157-162. <https://doi.org/10.17221/1435-CJAS>
- Newsome, R. F., Green, M. J., Bell, N. J., Bollard, N. J., Mason, C. S., Whay, H. R., & Huxley, J. N. (2017). A prospective cohort study of digital cushion and corium thickness. Part 2: Does thinning of the digital cushion and corium lead to lameness and claw horn disruption lesions? *Journal of Dairy Science*, *100*(6), 4759-4771. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-12013>

- O'Driscoll, K. K. M., Schutz, M. M., Lossie, A. C., & Eicher, S. D. (2009). The effect of floor surface on dairy cow immune function and locomotion score. *Journal of dairy science*, 92(9), 4249-4261.
- Oehm, A. W., Jensen, K. C., Tautenhahn, A., Mueller, K.-E., Feist, M., & Merle, R. (2020). Factors Associated With Lameness in Tie Stall Housed Dairy Cows in South Germany. *Frontiers in Veterinary Science*, 7. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.601640>
- Oehm, A. W., Knubben-Schweizer, G., Rieger, A., Stoll, A., & Hartnack, S. (2019). A systematic review and meta-analyses of risk factors associated with lameness in dairy cows. *BMC Veterinary Research*, 15(1), 346. <https://doi.org/10.1186/s12917-019-2095-2>
- Offer, J. E., Logue, D. N., & McNulty, D. (2000). Observations of lameness, hoof conformation and development of lesions in dairy cattle over four lactations. *Veterinary Record*, 147(4), 105-109. <https://doi.org/10.1136/vr.147.4.105>
- Oikonomou, G., Trojacek, P., Ganda, E. K., Bicalho, M. L. S., & Bicalho, R. C. (2014). Association of digital cushion thickness with sole temperature measured with the use of infrared thermography. *Journal of Dairy Science*, 97(7), 4208-4215. <https://doi.org/10.3168/jds.2013-7534>
- Olechnowicz, J., JAŚKOWSKI, J. M., & NOWAK, W. (2010). Effect of hind limb conformation on claw disorders in dairy primiparous cows. *Bull Vet Inst Pulawy*, 54, 437-439.
- Olechnowicz, J., & Jaskowski, J. (2011). *Behaviour of lame cows: A review*. https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Behaviour+of+lame+cows:+A+review&author=Olechnowicz,+J.&author=Jaskowski,+J.M.&publication_year=2011&journal=Vet.+Med.&volume=56&pages=581%E2%80%93588
- Ózsvári, L. (2017). Economic cost of lameness in dairy cattle herds. *J. Dairy Vet. Anim. Res*, 6(2), 00176.
- Özturan, Y. A., & Akın, İ. (2025). Insights into Lameness in Dairy Cattle: The Role of Body Condition Score and Lactation Dynamics. *Veterinary Sciences and Practices*, 20(2), 64-70. <https://doi.org/10.17094/vetsci.1676194>
- Probo, M., & Veronesi, M. C. (2022). Clinical Scoring Systems in the Newborn Calf: An Overview. *Animals*, 12(21), Article 21. <https://doi.org/10.3390/ani12213013>
- Räber, M., Lischer, Ch. J., Geyer, H., & Ossent, P. (2004). The bovine digital cushion – a descriptive anatomical study. *The Veterinary Journal*, 167(3), 258-264. [https://doi.org/10.1016/S1090-0233\(03\)00053-4](https://doi.org/10.1016/S1090-0233(03)00053-4)

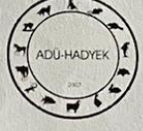
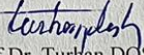
- Ranjbar, S., Rabiee, A. R., Gunn, A., & House, J. K. (2016). Identifying risk factors associated with lameness in pasture-based dairy herds. *Journal of Dairy Science*, 99(9), 7495-7505. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11142>
- Reneau, J. K., Seykora, A. J., Heins, B. J., Endres, M. I., Farnsworth, R. J., & Bey, R. F. (2005). *Association between hygiene scores and somatic cell scores in dairy cattle*. <https://doi.org/10.2460/javma.2005.227.1297>
- Robcis, R., Ferchiou, A., Berrada, M., Ndiaye, Y., Herman, N., Lhermie, G., & Raboisson, D. (2023). Cost of lameness in dairy herds: An integrated bioeconomic modeling approach. *Journal of Dairy Science*, 106(4), 2519-2534. <https://doi.org/10.3168/jds.2022-22446>
- Rodríguez-Lainz, A., Hird, D. W., Walker, R. L., & Read, D. H. (1996). Papillomatous digital dermatitis in 458 dairies. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 209(8), 1464-1467.
- Sadiq, M. B., Ramanoon, S. Z., Mansor, R., Syed-Hussain, S. S., & Shaik Mossadeq, W. M. (2020). Claw Trimming as a Lameness Management Practice and the Association with Welfare and Production in Dairy Cows. *Animals*, 10(9), 1515. <https://doi.org/10.3390/ani10091515>
- Sahib, N. S., Fattahnia, F., Kazemi-Bonchenari, M., Yazdanyar, M., Khalilvandi-Behroozyar, H., & Eghbali, M. (2023). Response of calves fed starters based on either steam-flaked corn grain or steam-flaked barley grain to dietary protein content in Holstein dairy calves. *Animal Feed Science and Technology*, 306, 115795. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2023.115795>
- Schlageter-Tello, A., Bokkers, E. A. M., Groot Koerkamp, P. W. G., Van Hertem, T., Viazzi, S., Romanini, C. E. B., Halachmi, I., Bahr, C., Berckmans, D., & Lokhorst, K. (2015). Relation between observed locomotion traits and locomotion score in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 98(12), 8623-8633. <https://doi.org/10.3168/jds.2014-9059>
- Schöpke, K., Weidling, S., Pijl, R., & Swalve, H. H. (2013). Relationships between bovine hoof disorders, body condition traits, and test-day yields. *Journal of Dairy Science*, 96(1), 679-689. <https://doi.org/10.3168/jds.2012-5728>
- Shanks, R. D., & Spahr, S. L. (1982). Relationships Among Udder Depth, Hip Height, Hip Width, and Daily Milk Production in Holstein Cows. *Journal of Dairy Science*, 65(9), 1771-1775. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(82\)82415-6](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(82)82415-6)
- Singh, A., Singh, S., Gupta, D. K., & Bansal, B. K. (2018). Relationship of lameness to body condition score, udder health and milk quality in crossbred dairy cattle. *Vet. Arh*, 88, 179-190.

- Solano, L., Barkema, H. W., Pajor, E. A., Mason, S., LeBlanc, S. J., Heyerhoff, J. Z., Nash, C. G. R., Haley, D. B., Vasseur, E., & Pellerin, D. (2015). Prevalence of lameness and associated risk factors in Canadian Holstein-Friesian cows housed in freestall barns. *Journal of dairy science*, 98(10), 6978-6991.
- Sprecher, D. et al, Hostetler, D. E., & Kaneene, J. B. (1997). A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. *Theriogenology*, 47(6), 1179-1187.
- Sundrum, A. (2015). Metabolic Disorders in the Transition Period Indicate that the Dairy Cows' Ability to Adapt is Overstressed. *Animals: An Open Access Journal from MDPI*, 5(4), 978-1020. <https://doi.org/10.3390/ani5040395>
- Thomas, H. J., Miguel-Pacheco, G. G., Bollard, N. J., Archer, S. C., Bell, N. J., Mason, C., Maxwell, O. J. R., Remnant, J. G., Sleeman, P., Whay, H. R., & Huxley, J. N. (2015). Evaluation of treatments for claw horn lesions in dairy cows in a randomized controlled trial. *Journal of Dairy Science*, 98(7), 4477-4486. <https://doi.org/10.3168/jds.2014-8982>
- Thomsen, P. T., Shearer, J. K., & Houe, H. (2023). Prevalence of lameness in dairy cows: A literature review. *The Veterinary Journal*, 295, 105975. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2023.105975>
- Thorup, V. M., Nielsen, B. L., Robert, P.-E., Giger-Reverdin, S., Konka, J., Michie, C., & Friggens, N. C. (2016). Lameness Affects Cow Feeding But Not Rumination Behavior as Characterized from Sensor Data. *Frontiers in Veterinary Science*, 3. <https://doi.org/10.3389/fvets.2016.00037>
- Tongel, P., & Brouček, J. (2010). Influence of hygienic condition on prevalence of mastitis and lameness in dairy cows. *Slovak Journal of Animal Science*, 43(2), 95-99.
- Van Amstel, S. R. (2017). Corkscrew Claw. *The Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice*, 33(2), 351-364. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2017.02.010>
- Van Nuffel, A., Zwervaegher, I., Pluym, L., Van Weyenberg, S., Thorup, V. M., Pastell, M., Sonck, B., & Saeys, W. (2015). Lameness detection in dairy cows: Part 1. How to distinguish between non-lame and lame cows based on differences in locomotion or behavior. *Animals*, 5(3), 838-860.
- Van Schaik, P., (1952). Een langzamerhand meer voorkomende afwijking bij het zwartbonte rund. (A gradually increasing defect in black and white cattle). *Tijdschrift Diergeneeskunde*, 70, 908.

- Vanhoudt, A., Gillespie, A., Benedictus, L., Logan, F., McAloon, C., Spaninks, M., & Viora, L. (2023). *A Cross-Sectional Study of Footbath Hygiene and the Application of Footbathing for Control of Bovine Digital Dermatitis on Dairy Farms.*
- Vasseur, E. (2017). ANIMAL BEHAVIOR AND WELL-BEING SYMPOSIUM: Optimizing outcome measures of welfare in dairy cattle assessment. *Journal of Animal Science*, 95(3), 1365-1371. <https://doi.org/10.2527/jas.2016.0880>
- Ventura, B. A., von Keyserlingk, M. A. G., & Weary, D. M. (2015). Animal Welfare Concerns and Values of Stakeholders Within the Dairy Industry. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 28(1), 109-126. <https://doi.org/10.1007/s10806-014-9523-x>
- Warnick, L. D., Janssen, D., Guard, C. L., & Gröhn, Y. T. (2001). The effect of lameness on milk production in dairy cows. *Journal of dairy science*, 84(9), 1988-1997.
- Weber, A., Stamer, E., Junge, W., & Thaller, G. (2013). Genetic parameters for lameness and claw and leg diseases in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 96(5), 3310-3318. <https://doi.org/10.3168/jds.2012-6261>
- Wells, S. J., Trent, A. M., Marsh, W. E., & Robinson, R. A. (1993). Prevalence and severity of lameness in lactating dairy cows in a sample of Minnesota and Wisconsin herds. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 202(1), 78-82.
- Whay, H. (2002). Locomotion scoring and lameness detection in dairy cattle. *In Practice*, 24(8), 444-449.
- Whay, H. R., & Shearer, J. K. (2017). The Impact of Lameness on Welfare of the Dairy Cow. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, 33(2), 153-164. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2017.02.008>
- Yaylak, E. (2008). Süt sığırlarında topallık ve topallığın bazı özelliklere etkisi. *Hayvansal Üretim*, 49(1).

EKLER

Ek 1. Etik Kurul Formu

	T.C. AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ HAYVAN DENEYLERİ YEREL ETİK KURULU (ADÜ-HADYEK)	
Aydın 06/08/2024		
Oturum	: Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu 2024 Yılı VII. Oturum	
Sayı	: 64583101/2024/58	
Proje Başlığı	: Süt Sığırlarında Çeşitli Skorlama Sistemleri ile Topallık Arasındaki İlişkiler	
Proje Yürütücüsü	: İbrahim AKIN	
Proje Ekibi	: Uğur ÇAKIR	
Hayvan Çalışması	Bu çalışmanın hiçbir bölümünde İnsan embriyosu ve fötüsü kullanılması İnsan embriyosu ve fötüsü dokularının kullanılması Diğer insan doku ve hücrelerinin kullanılması İnsanlarda araştırma İnsan olmayan primatların kullanılması Transgenik hayvanların kullanılması Hayvanlarda genetik modifikasyon öngörülmemiştir.	
Bu çalışmanın yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmamaktadır.		
 Prof. Dr. Tufan DOST Başkan		
Doç. Dr. Cengiz ÜNSAL Başkan Yardımcısı	 Prof. Dr. Mehmet Dinçer BİLGIN Üye	Prof. Dr. Yücel BAŞIMOĞLU KOCA Üye (yıllık izinli)
Doç. Dr. Mehmet GÜLER Üye (yıllık izinli)	Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin ŞEKER Üye	Öğr. Gör. Vet. Hek. Asude Gülce ÖRYAŞIN Üye
Öğr. Gör. Vet. Hek. Meltem ÖZTÜRK AYDIN Üye	Vet. Hekim Birgül ÜNAL Üye	Filiz ÇELEBİOĞLU Üye (Mazeretli)
*Bu rapor, sadece Adnan Menderes Üniversitesi'nde yapılacak çalışmalar için geçerlidir.		

Ek 2. Aydınlatılmış Onam Formu

Çiftlik Sahibi
AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU

Yapılacak çalışmada “Süt Sığırlarında Çeşitli Skoriama Sistemleri ile Topallık Arasındaki İlişkiler” konusunda bir araştırmaya başlanmak istendiği, araştırmanın süt sığırlarında topallığı etkileyen faktörleri incelemek olduğu, çiftliğimdeki hayvanlarıma genel muayene haricinde herhangi bir girişim yapılmayacağı, yapılacaksa bile bana detaylı bilgi verileceği ve onayımın alınacağı ayrıntılı bir şekilde tarafıma bildirilmiştir. Çalışmadan doğabilecek olan problemler hakkında tarafıma detaylı bilgi verilmiş olup hayvanlarımın iznim dâhilinde muayenesinin yapılmasına ve verilerinin kullanımına izin veriyorum.

Çiftlik sahibinin;

ADI SOYADI:

İMZA:

TARİH:

[illegible]

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİLİMSEL ETİK BEYANI

“Süt Sığırlarında Çeşitli Skorlama Sistemleri ile Topallık Arasındaki İlişkiler” başlıklı Yüksek Lisans tezimdeki bütün bilgileri etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada, bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yaptığımı bildiririm. İfade ettiklerimin aksi ortaya çıktığında ise her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.

Uğur ÇAKIR

ÖZ GEÇMİŞ

Soyadı, Adı	ÇAKIR Uğur
Uyruk	Türkiye Cumhuriyeti
Doğum yeri ve tarihi	Nusaybin / 08.09.2000
Telefon	0 5324282818
E-posta	ugurcakir0088@gmail.com
Yabancı dil	İngilizce

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	T.C. Aydın Adnan Menderes Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı	2026
Lisans	T.C. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi	2023

İŞ DENEYİMİ

Yıl	Yer/Kurum	Unvan
-	-	-

AKADEMİK YAYINLAR