



Siyah-Alaca Sığırlarında Meme Özellikleri, Meme ve Bacak Temizliği ve Test Günü Süt Verimine Makro Çevre Faktörlerin Etkileri

Mehmet SARI^{1*}, Erdem METİN¹

¹Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 40100, Kırşehir

Tüm yazarların orcid bilgileri: 0000-0003-4981-6337, 0009-0007-5246-7146

*Sorumlu yazar e-mail: mehmentsari@ahievran.edu.tr

Araştırma Makalesi ÖZET

Makale Tarihiçesi:
Geliş tarihi: 21.10.2024
Kabul tarihi: 8.11.2024
Online Yayınlanma:
31.12.2024

Anahtar Kelimeler:
Siyah Alaca sığırı
Meme özellikleri
Meme temizliği
Bacak temizliği

Süt sığırcılığı endüstrisinde, sürü performansını artırmak için etkili çevre faktörlerin incelenmesi önemlidir. Bu çalışma meme puanlaması, meme ve bacak temizliği ile test günü süt verimine makro çevre faktörlerin etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu çalışmada Kırşehir’de özel bir işletmede yetiştirilen ve farklı laktasyon sırası, laktasyon dönemi ve vücut kondisyon puanlaması (VKP) yapılan 49 adet Siyah Alaca sığırı kullanılmıştır. Laktasyon sırasının ön meme bağlantısı (ÖMB), meme derinliği (MD) ve meme merkez bağı (MMB) üzerine ve laktasyon döneminin ise bacak temizliği ve test günü süt verimi (TGSV) üzerine etkisi önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Ayrıca VKP’nın TGSV üzerine de etkisi önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Sonuç olarak süt sığırı yetiştiriciliği ve ıslahı yapılırken makro çevre faktörlerinin dikkate alınması ve bundan sonra yapılacak araştırmalarda ilgili özelliklerin somatik hücre sayısına etkisinin belirlenmesi süt verimi ve kalitesi açısından daha uygun olacağı kanaatine varılmıştır.

The Effects of Macro Environmental Factors on Udder Traits, Udder and Foot Cleaning and Test Day Milk Yield in Holstein-Friesian Cattle

Research Article

ABSTRACT

Article History:
Received: 21.10.2024
Accepted: 8.11.2024
Published online:
31.12.2024

Keywords:
Holstein cattle
Udder traits
Udder cleaning
Foot cleaning

In the dairy cattle industry, examining effective environmental factors to improve herd performance is important. This study was conducted to determine the effects of macro environmental factors on udder scoring, udder and foot cleaning and test day milk yield. In this study, 49 Holstein-Friesian cattle with different parity, lactation period and body condition score (BCS) raised in a private farm in Kırşehir province were used. The effect of parity on fore udder attachment (FUA), udder depth (UD) and central ligament (CL), and the effect of lactation period on foot cleaning and test day milk yield (TDMY) were found to be significant ($P<0.05$). The effect of BCS on TDMY was also found to be significant ($P<0.05$). As a result, it was concluded that it would be more appropriate to take into account macro environmental factors when breeding and improving dairy cattle and to determine the effect of the relevant traits on somatic cell count in future studies in terms of milk yield and quality.

ISSN: 2979-9198

To Cite: Sarı, M., & Metin E. (2024). Siyah-Alaca sığırlarında meme özellikleri, meme ve bacak temizliği ve test günü süt verimine makro çevre faktörlerin etkileri. *Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2(2), 32-38.

1. GİRİŞ

Siyah Alaca ırkı sığırlar, dünya genelinde en yaygın yetiştirilen sığır ırklarından biridir. Bu ırkın yaygın olarak tercih edilmesinin temel nedenleri arasında yüksek adaptasyon yeteneği, yüksek süt verimi, doğumun kolay olması, döl tutmama sorunlarının az görülmesi, sakin ve uysal bir karaktere sahip olması, ayrıca saf yetiştiricilik ya da melezleme yoluyla kaliteli et üretimi sağlanabilmesi yer almaktadır (Anonim, 1991). Ülkemizde de Siyah Alaca sığırların popülasyonu 1970’lerden itibaren önemli bir artış

göstermiştir ve toplam sığır varlığındaki payı dikkate değerdir. Yüksek süt verimi ile bilinen bu ırkın süt yağ oranı %3 ile %3,5 arasında değişmektedir (Göncü, 2019).

Süt sığırlarında meme puanlaması, ineklerin süt üretim potansiyellerini, meme sağlıklarını ve genel tip değerlendirmelerini yapmak için kullanılan bir sistemdir. Bu puanlama, yetiştiricilere hangi ineklerin daha iyi damızlık olduğunu belirlemede ve süt sığırıcılığı işletmelerinin karlılığını artırmada yardımcı olur. Meme puanlaması genellikle veteriner hekimler, Zooteknistler veya bu konuda eğitilmiş çiftlik personeli tarafından yapılır (Erkmen ve Kul, 2021).

Süt verimini etkileyen önemli faktörlerden biri de vücut kondisyonudur. Vücut kondisyon puanı (VKP), laktasyonun erken döneminde vücuttan mobilize edilen ve daha sonraki dönemlerde yerine konan yağ miktarını gözlemleyerek veya elle kontrol edilerek tahmin etmeye yönelik bir değerlendirme sistemidir (Edmonson ve ark., 1989; Jones, 1990; Waltner ve ark., 1993). Puanlama, 1 ile 5 arasında değişen ve genellikle 0.25 puan aralıklı değerler üzerinden yapılır. Zayıf kondisyondaki hayvanların laktasyon başlangıcında ve genel olarak daha düşük süt verimi gösterdiği gözlemlenmiştir. Yüksek kondisyonda doğum yapan ineklerin ise daha fazla süt verimi sağladığı belirtilmiştir (Markusfeld ve ark., 1997). Jones (1990), düşük kondisyondaki ineklerin hem pik süt verimlerinin hem de laktasyon süresince toplam süt verimlerinin düşük olduğunu rapor ederken, Dobbelaar (1995) yeterince vücut rezervine sahip ineklerin daha yüksek pik süt verimi ve devamlılık düzeyine ulaştığını ifade etmiştir. Ayrıca, Treacher ve ark. (1986), doğumda yüksek kondisyonda olan ineklerin, laktasyonun ilk 6 haftasında zayıf kondisyonlu ineklere kıyasla günlük ortalama süt veriminin daha düşük olduğunu bildirmiştir.

Süt sığırlarında meme temizliği hem süt hijyeni hem de inek sağlığı için çok önemlidir. Düzenli ve doğru meme temizliği, mastitis gibi enfeksiyonları önlemeye yardımcı olur ve süt kalitesini artırır. Sığırlarda meme ve bacak temizliği, hayvan refahı ve üretimini korumak için de oldukça önemlidir (Erdem ve Okuyucu, 2019). Bu konuda ülkemizde özellikle Siyah Alaca sığırlar üzerinde yapılan araştırma sayısı da düşük düzeydedir. Bu çalışmada, Siyah Alaca sığırlarda meme puanlaması, meme ve bacak temizliği ile TGSV üzerine makro çevre faktörlerinin etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

Bu çalışma, 2024 yılında Kırşehir ilinde özel bir işletmede gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada farklı laktasyon sırası, farklı laktasyon dönemi ve VKP'ye sahip 49 adet Siyah Alaca süt sığırı kullanılmıştır.

İşletmede sağım 2 x 20 balık kılçığı şeklinde otomatik sağım tesisinde eşit aralıklarla sabah, akşam ve gece olmak üzere günde üç kez yapılmakta ve sağım sonrası üç kez yemlenmektedir. Hayvanın tüm verileri bilgisayarlı sürü yönetim (afimilk) ile takip edilmektedir. Rasyonda kullanılan kesif yemler süt yemi, mısır flake, arpa ezmesi, soya küspesi, mısır gluteni, melas ve çığittir. Kaba yem olarak ise silaj, saman ve yonca verilmektedir.

2.2. Metot

Çalışmada makro çevre faktörleri olarak laktasyon sırası (1., 2. ve 3. laktasyonlar), laktasyon dönemi (<140 gün ve ≥140 gün) ve VKP (<3.00 ve ≥3.00) grupları dikkate alınmıştır.

Hayvanların hijyenik durumunu değerlendirmek için her ineğin meme ve arka bacak bölgeleri için puanlama yapılmıştır. Çalışmada 1 ile 4 arası bir ölçek (1 = tamamen temiz, 2 = temiz, 3 = kirli ve 4 = çok kirli) kullanılmıştır (Schreiner ve Ruegg, 2003). Vücut kısımlarında toprak veya gübre yoksa inek 1 olarak puanlanmıştır; kısımlar belirgin şekilde kontamine olmuşsa inek 4 olarak puanlanmıştır. Puanlama sabah sağım işleminden önce aynı değerlendirici tarafından uygulanmıştır.

İneklerde VKP için 1 ve 5 arasında ve 0.25 puan aralığında ölçek uygulanmıştır. Yöntemde 1: çok zayıf, 2: zayıf, 3: orta, 4: yağlı ve 5: çok yağlı şeklinde değerlendirme yapılmıştır (Edmonson ve ark., 1989).

2.3. İstatistiksel Analizler

Makro çevre faktörlerin ilgili özellikler üzerine etkisinin belirlenmesinde SPSS 18.0 istatistik programından en küçük kareler metodundan faydalanılmıştır. İkidenden fazla grubun karşılaştırılmasında Duncan testinden yararlanılmıştır (Genç ve Soysal, 2018).

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Laktasyon sırası, laktasyon dönemi ve VKP'nın meme özellikleri üzerine etkisi Tablo 1'de gösterilmiştir. Laktasyon sırasının ÖMB, MD ve MMB etkisi istatistiki açıdan önemlidir ($P < 0.05$). Buradan 3. Laktasyon sırasında sığırların daha güçlü bir ÖMB, daha derin bir MD ve daha zayıf bir MMB'na sahip olduğu söylenebilir. Laktasyon döneminin ise tüm meme özellikleri üzerine etkisi istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur ($P > 0.05$). VKP'nın meme puanlamasında MD hariç ($P < 0.05$), diğer puanlamalar üzerine etkisi istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur ($P > 0.05$). Görüldüğü üzere VKP ≥ 3.00 olan hayvanlar daha sığı bir meme yapısına sahiptir.

Bu araştırmada ÖMB için 4.54 olarak hesaplanan ortalama puan, yapılan çoğu çalışma sonucundan düşük bulunmuştur (Kadarmideen ve Wegmann, 2003; Duru, 2005; Pozveh ve ark., 2009; Pantelić ve ark., 2012; Mikhchi ve ark., 2013; Kern ve ark., 2015; Almeida ve ark., 2017). Pérez-Cabal ve Alenda (2002), Çerçi (2006) ve Bohlouli ve ark. (2015)'nin araştırma bulguları ise bu çalışma bulgusu ile benzerdir. İneklerde uzun ömürlülük bakımından karına doğru güçlü bağlantı yapan bir meme tercih edilmekte, zayıf bağlantı ise sarkmalara neden olabilmektedir (Şahin, 2011; Gökçe, 2019; Erkmene ve Kul, 2021). Bu çalışmada ÖMB hem ortalamanın hem de ideal değerlerin (5-7) altında bulunmuştur. Bu nedenle çalışmada yer alan hayvanların zayıf bir ÖMB'na sahip olduğu söylenebilir.

Bu araştırmada MD için 4.62 olarak belirlenen ortalama puan, bazı literatür bildirisinden yüksek (Marinov ve ark., 2015), bazı literatür bildirislerinden düşük (Kadarmideen ve Wegmann, 2003; Berry ve ark., 2004; Pozveh ve ark., 2009; Zink ve ark., 2014; Akdağ, 2019; Erkmene ve Kul, 2021), bazılarına ise benzer (Almeida ve ark., 2017) bulunmuştur. Daha yukarı kalan memeler kapasite bakımından düşük, daha aşağıda olanlar ise sarkma problemi yaratabilmektedir (Kumlu, 2000). Bu nedenle ne çok derin ne de çok sığ memeler istenmez. Nitekim bu çalışmada belirlenen MD değeri hem ortalama hem de ideal sınırlara yakın değerlerde bulunmuştur.

Bu araştırmada MBU için 4.82 olarak belirlenen puan hem ortalama hem de ideal kabul edilen değere yakın olup, bu sonuç birçok araştırma bulgusu ile benzerdir (Kadarmideen ve Wegmann, 2003; Pantelić ve ark., 2012; Erkmene, 2020). Ancak bazı çalışmalarda (Tapki ve Guzey, 2013; Akdağ, 2019) MBU için belirlenen değer bu çalışma sonucundan yüksek olup, birçok literatür bildirisinden ise düşüktür (Berry ve ark., 2004; Dube ve Dzama, 2008; Němcová ve ark., 2011; Zavadilová ve ark., 2014; Marinov ve ark., 2015; Gökçe ve Göncü, 2016).

Bu çalışmada AMY'ne ait ortalama puanı 5.14 olarak belirlenmiştir. Bu değer bazı çalışmalarda belirlenen bulgular ile benzerdir (Pérez-Cabal ve Alenda, 2002). Ayrıca bu sonuç bazı araştırma bulgularından yüksek (Berry ve ark., 2004; Bohlouli ve ark., 2015), bazı araştırma bulgularından ise düşüktür (Duru, 2005; Çerçi, 2006; Dube ve Dzama, 2008; Pantelić ve ark., 2012; Mikhchi ve ark., 2013; Kern ve ark., 2015; Marinov ve ark., 2015; Almeida ve ark., 2017). AMY için belirlenen değer ortalamanın (5) biraz üzerinde olup, ideal kabul edilen 9 puanın oldukça altında bulunmuştur.

Memeyi önden arkaya ikiye ayırıcısına uzanan memenin vücuda bağlanmasını sağlayan temel bağ MMB olarak kabul edilir (Kumlu, 2000). Bu çalışmada MMB için 4.65 olarak belirlenen değer bazı literatür bildirislerinden yüksek bulunmuştur (Çerçi, 2006; Dube ve Dzama, 2008; Pantelić ve ark., 2012; Mikhchi ve ark., 2013; Campos ve ark., 2015; Almeida ve ark., 2017; Akdağ, 2019), MMB'nın düşük olması ileride sarkmalara neden olacağından (Kumlu, 2000), ekonomik açıdan güçsüz bir MMB istenmeyeceği gibi arka meme başlarını üstü üstüne bindirecek bir bağda arzu edilmemektedir (Şahin, 2011). Nitekim bu çalışmada belirlenen MMB puanı ortalamanın (5) biraz üzerinde olmasına karşın ideal kabul edilen 9 puanın oldukça altında tespit edilmiştir.

**Tablo 1.** Laktasyon sırası, laktasyon dönemi ve VKP'nın meme özellikleri üzerine etkileri

Laktasyon sırası	n	ÖMB	MD	MBU	AMY	MMB
1	20	3.80b	5.60a	4.20	5.40	6.20a
2	15	3.40b	5.27a	5.27	4.73	4.47ab
3	14	6.43a	3.00b	5.00	5.29	3.29b
<i>P</i>		0.010	0.000	0.577	0.891	0.019
Laktasyon dönemi						
<140 gün	25	4.52	4.84	4.52	5.48	4.68
≥140 gün	24	4.33	4.67	5.00	4.83	5.00
<i>P</i>		0.972	0.425	0.600	0.404	0.416
VKP						
<3.00	25	4.52	4.04b	5.00	4.84	5.16
≥3.00	24	4.33	5.50a	4.50	5.50	4.50
<i>P</i>		0.408	0.002	0.487	0.374	0.570
Genel	49	4.43	4.76	4.76	5.16	4.84

a,b: Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan grup ortalamaları arası farklar önemlidir ($P < 0.05$)

ÖMB: Ön meme bağlantısı, MD: Meme derinliği, MBU: Meme başı uzunluğu, AMY: Arka meme yüksekliği, MMB: Meme merkez bağı, VKP: Vücut kondisyon puanı

Laktasyon sırasının, laktasyon döneminin ve VKP'nın meme ve bacak temizliğine etkisi Tablo 2'de verilmiştir. Laktasyon sırasının, laktasyon döneminin ve VKP'nın meme temizliğine etkisi istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur ($P > 0.05$). Laktasyon döneminin bacak temizliğine etkisi istatistiki açıdan önemli ($P < 0.05$), laktasyon sırası ve VKP'nın bacak temizliğine etkisi istatistiki açıdan önemsiz olduğu belirlenmiştir ($P > 0.05$). İkinci laktasyon dönemindeki sığırların bacak temizliği skoru daha yüksek hesaplanmıştır. Yani laktasyon dönemi arttıkça bacak temizliği azalmıştır. Bu çalışmada 3.06 olarak belirlenen genel meme temizliği skoru (kirliliği), Erdem ve Okuyucu (2019)'nun 1.57 olarak belirledikleri meme temizliği skorundan (temiz) yüksek bulunmuş olup, bu çalışmadaki hayvanların meme hijyeninin ilgili çalışmadaki hayvanların meme hijyeninden iyi olmadığını göstermektedir. Bu farklılıkların nedeni araştırmanın yapıldığı mevsimler ile bakımdaki farklılıklardan kaynaklanabilir. Bu çalışmada 2.82 olarak belirlenen genel bacak temizliği skoru, Erdem ve Okuyucu (2019)'nun 2.16 olarak bildirdikleri değerden yüksek bulunmuştur. Bu durum bu çalışmadaki hayvanların bacak hijyeninin ilgili çalışmadaki hayvanların bacak hijyeninden iyi olmadığını göstermektedir.

Tablo 2. Laktasyon sırasının, laktasyon döneminin ve VKP'nın meme ve bacak temizliği üzerine etkileri

Laktasyon sırası	n	Meme temizliği	Bacak temizliği
1	20	3.05	2.85
2	15	3.00	2.73
3	14	3.14	2.86
<i>P</i>		0.892	0.529
Laktasyon dönemi			
<140 gün	25	2.84	2.52b
≥ 140 gün	24	3.29	3.13a
<i>P</i>		0.126	0.004
VKP			
<3.00	25	2.96	2.92
≥ 3.00	24	3.17	2.71
<i>P</i>		0.721	0.114
Genel	49	3.06	2.82

a,b: Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan grup ortalamaları arası farklar önemlidir ($P < 0.05$)

VKP: Vücut kondisyon puanı

Laktasyon sırasının, laktasyon döneminin ve VKP'nın TGSV üzerine etkisi Tablo 3'de verilmiştir. Laktasyon sırası, laktasyon dönemi ve VKP'nın TGSV üzerine etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Laktasyon sırası arttıkça TGSV artmıştır. Laktasyonun <140. günündeki süt verimi, laktasyonun ≥140'den daha yüksek bulunmuştur. VKP <3.00 olanların TGSV, VKP ≥3.00 olan hayvanların TGSV'den daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada laktasyon sırasının 1, 2 ve 3. döneminde belirlenen TGSV değerleri Kul ve ark. (2019)'nın sırasıyla 37.20, 37.02 ve 35.69 kg olarak bildirdiği değerlerden yüksek bulunmuştur.

Tablo 3. Laktasyon sırasının, laktasyon döneminin ve VKP'nın TGSV üzerine etkileri

Laktasyon sırası	n	TGSV
1	20	39.88b
2	15	43.33a
3	14	44.50a
<i>P</i>		0.033
Laktasyon dönemi		
<140 gün	25	46.02
≥140 gün	24	38.33
<i>P</i>		0.001
VKP		
<3.00	25	45.08
≥3.00	24	39.31
<i>P</i>		0.022
Genel	49	42.26

a,b: Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan grup ortalamaları arası farklar önemlidir ($P<0.05$)

VKP: Vücut kondisyon puanı, TGSV: Test günü süt verimi

4. SONUÇLAR

Bu çalışma ile laktasyon sırasının ÖMB, MD, MMB ve TGSV üzerine, laktasyon döneminin ise bacak temizliği ve TGSV üzerine etkisinin önemli olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca VKP'nın TGSV üzerine olan etkisinin de önemli olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak; süt sığırı yetiştiriciliği ve ıslahı yapılırken makro çevre faktörlerinin dikkate alınması ve bundan sonra yapılacak araştırmalarda ilgili özelliklerin somatik hücre sayısına etkisinin belirlenmesi süt verimi ve kalitesi açısından daha uygun olacağı kanaatine varılmıştır.

Açıklama

Bu araştırma Erdem METİN'in mezuniyet çalışması kapsamında yapılmış olup, 17. Ulusal Zootekni Öğrenci Kongresinde Poster bildiri olarak sunulmuştur. Ayrıca araştırmada hayvanlar ile herhangi bir temas olmadığı için Etik Kurul belgesi alınmasına gerek duyulmamıştır.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makalenin hiçbir yazarı için bilinen ya da olası bir çıkar çatışması yoktur.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

Kaynaklar

- Akdağ, M. (2019). *Siyah alaca süt sığırlarında tip özellikleri üzerine bazı sistematik çevre faktörlerinin etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 83 sayfa, Tekirdağ.
- Almeida, T. P., Kern, E. L., Daltro, D. D. S., Braccini, J., McManus, C., Thaler, A., & Cobuci, J. A. (2017). Genetic associations between reproductive and linear-type traits of Holstein cows in Brazil. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 46, 91-98.
- Anonim, (1991). *Yetiştirici teknik el kitabı* (TürkANAFI Projesi). Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Proje ve Uygulama Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Berry, D. P., Buckley, F., Dillon, P., Evans, R. D., & Veerkamp, R. F. (2004). Genetic relationships among linear type traits, milk yield, body weight, fertility and somatic cell count in primiparous dairy cows. *Irish Journal of Agricultural and Food Research*, 161-176.
- Bohlouli, M., Alijani, S., & Varposhti, M. R. (2015). Genetic relationships among linear type traits and milk production traits of Holstein dairy cattle. *Annals of Animal Science*, 15(4), 903-917.
- Campos, R. V., Cobuci, J. A., Kern, E. L., Costa, C. N., & McManus, C. M. (2015). Genetic parameters for linear type traits and milk, fat, and protein production in Holstein cows in Brazil. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 28(4), 476.

- Çerçi, S. (2006). *Aydın ilinde bazı işletmelerde yetiştirilen Siyah-Alaca süt sığırlarının dış görünüşlerine göre sınıflandırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 62 sayfa, Aydın.
- Dobbelaar, P. (1995). Body condition of cows. *Veepro Holland Aug. Nr.,23*, 12-13.
- Dube, B., & Dzama, K. (2008). Genetic analysis of somatic cell score and udder type traits in South African Holstein cows. *South African Journal of Animal Science*, 38(1), 1-11.
- Duru, S. (2005). *Siyah Alaca sığırlarda dış görünüş özelliklerine ait parametre ve damızlık değer tahmini*. Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı, 134 sayfa, Bursa.
- 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.
- Erdem H., & Okuyucu I. C. (2019). Influence of hygiene status of cow on somatic cell count and milk components during summer season. *Large Animal Review*, 25, 7-10.
- Erkmen, R., & Kul, E. (2021). Siyah Alaca ineklerde dış görünüş özellikleri ile süt ve döl verim özellikleri arasındaki genetik ilişkiler. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 36(3), 454-463.
- Genç, S. & Soysal, M.İ. (2018). Parametrik ve parametrik olmayan çoklu karşılaştırma testleri. *Black Sea Journal of Engineering and Science* 1(1): 18-27.
- Gökçe, G. (2019). Araştırma ve uygulama çiftliğinde yetiştirilen Siyah Alaca sığırların dış yapı özelliklerine göre değerlendirilmesi. *Çukurova Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 34(1), 17-26.
- Gökçe, G., & Göncü, S. (2016). Entansif Süt Sığırcılığı Ünitesinde Yetiştirilen Siyah Alaca Sığırların Dış Yapı Özellikleri Bakımından Değerlendirilmesi. *Çukurova Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 31(1), 69-78.
- Göncü, S. (2019). *Siyah Alaca süt sığırı özellikleri*. <https://www.ruminantbesleme.com/2019/03/25/siyah-alaca-sut-sigiri-ozellikleri/> (Erişim Tarihi: 06.11.2024).
- Jones, G. M. (1990). Body condition scores for evaluation of nutritional status. *Virginia Cooperative Extension Service Dairy Guidelines Publication*, 404-104.
- Kadarmideen, H. N., & Wegmann, S. (2003). Genetic parameters for body condition score and its relationship with type and production traits in Swiss Holsteins. *Journal of Dairy Science*, 86(11), 3685-3693.
- Kern, E. L., Cobuci, J. A., Costa, C. N., McManus, C. M., & Braccini, J. (2015). Genetic association between longevity and linear type traits of Holstein cows. *Scientia Agricola*, 72(3), 203-209.
- Kul, E., Şahin, A., Atasever, S., Uğurlutepe, E., & Soydaner, M. (2019). The effects of somatic cell count on milk yield and milk composition in Holstein cows. *Veterinarski arhiv*, 89(2), 143-154.
- Kumlu, S. (2000). *Damızlık ve kasaplık sığır yetiştirme*. Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği Yayınları, No: 3, Ankara.
- Marinov, I., Penev, T., & Gergovska, Z. (2015). Factors affecting linear type traits in black-and-white cows. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 4(10), 374-383.
- Markusfeld, O., Galon, N., & Ezra, E. (1997). Body condition score, health, yield and fertility in dairy cows. *Veterinary Record*, 141(3), 67-72.
- Mikhchi, A., Mashhadi, M. H., & Jafarabadi, G. A. (2013). Estimation of genetic parameters for udder type traits in the first lactation of Iranian dairy Holstein cattle. *Research Opinions in Animal and Veterinary Sciences*, 3(12), 457-461.
- Němcová, E., Štípková, M., & Zavadilová, L. (2011). Genetic parameters for linear type traits in Czech Holstein cattle. *Czech Journal of Animal Science*, 56(4), 157-162.
- Pantelić, V., Nikšić, D., Ostojić Andrić, D., Novaković, Z., Ružić-Muslić, D., Maksimović, N., & Lazarević, M. (2012). Phenotypic and genetic correlations of milk and type traits of Holstein-Friesian bull dams. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 28(1), 1-10.
- Pérez-Cabal, M. A., & Alenda, R. (2002). Genetic relationships between lifetime profit and type traits in Spanish Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 85(12), 3480-3491.

- Pozveh, S. T., Shadparvar, A. A., Shahrabak, M. M., & Taromsari, M. D. (2009). Genetic analysis of reproduction traits and their relationship with conformation traits in Holstein cows. *Livestock Science*, 125(1), 84-87.
- Şahin, O. (2011). *Süt sığırlarında tip sınıflandırması ve vücut kondisyonu değerlendirme*. Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği Yayınları, 5.
- Tapki, I., & Guzey, Y. Z. (2013). Genetic and phenotypic correlations between linear type traits and milk production yields of Turkish Holstein dairy cows. *Greener Journal of Agricultural Sciences*, 3(11), 755-761.
- Treacher, R. J., Reid, I. M., & Roberts, C. J. (1986). Effect of body condition at calving on the health and performance of dairy cows. *Animal Science*, 43(1), 1-6.
- Waltner, S. S., McNamara, J. P., & Hillers, J. K. (1993). Relationships of body condition score to production variables in high producing Holstein dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 76(11), 3410-3419.
- Zavadilová, L., Příbyl, J., Vostrý, L., & Bauer, J. (2014). Single-step genomic evaluation for linear type traits of Holstein cows in Czech Republic. *Animal Science Papers & Reports*, 32(3), 201-208.
- Zink, V., Zavadilová, L., Lassen, J., Štípková, M., Vacek, M., & Štolc, L. (2014). Analyses of genetic relationships between linear type traits, fat-to-protein ratio, milk production traits, and somatic cell count in first-parity Czech Holstein cows. *Czech Journal of Animal Science*, 59(12), 539-547.