




Siyah Alaca ve Simental Sığırların Sağım Özelliklerine İlişkin Fenotipik ve Genetik Parametre Tahminleri

Estimates of Genetic and Phenotypic Parameters of Milkability Traits in Holstein Friesian and Simmental Cows

Ali Kaygısız¹ 

Geliş Tarihi (Received): 05.08.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 16.10.2023

Yayın Tarihi (Published): 20.12.2023

Öz: Bu çalışma da Kahramanmaraş ilinde yetiştirilen Siyah Alaca ve Simental sığırların süt akış hızı, sağım süresi ve süt verimine ilişkin fenotipik ve genetik parametre tahminleri elde edilmiştir. Araştırmada 150 baş Siyah Alaca ve 40 baş Simental ineğin süt verim kayıtları kullanılmıştır. Süt akış hızı, sağım süresi ve süt verimine ilişkin genel ortalamalar Siyah Alaca ırkında; 1.37 ± 0.004 kg dak⁻¹, 16.70 ± 0.017 dak ve 21.32 ± 0.026 kg, Simental ırkında ise 1.047 ± 0.007 kg dak⁻¹, 17.74 ± 0.034 dak ve 16.82 ± 0.049 kg olarak hesaplanmıştır. Mevsim etkisi her iki ırkta da tüm özellikler için önemli ($P < 0.0001$) bulunmuştur. Sağım zamanı etkisi ise Siyah Alaca ırkında günlük süt verimi ve süt akış hızı, Simental ırkında ise günlük süt verimi ve sağım süresi için önemli ($P < 0.0001$) bulunmuştur. Süt akış hızı, sağım süresi ve süt verimine ilişkin kalıtım dereceleri Siyah Alaca ırkında; 0.11 ± 0.015 , 0.32 ± 0.03 ve 0.13 ± 0.02 , Simental ırkında ise 1.047 ± 0.007 kg dak⁻¹, 17.74 ± 0.034 dak ve 16.82 ± 0.049 kg olarak hesaplanmıştır. Her iki ırkta da sağım özellikleri arasındaki genetik korelasyonlar orta-yüksek bulunmuştur. Bu çalışmada ele alınan özelliklerin kalıtsal olduğu ve seleksiyonla geliştirilebileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Süt akış hızı, sağım süresi, sağılabilirlik, siyah alaca, simmental

&

Abstract: In this study was performed to determine the effect of non-genetic factors on milkability characteristics and to estimate phenotypic and genetic parameters and relationships among Milk Flow Rate(MFR), Milking Duration(MD) and Test Day Milk Yields (TD) of Holstein Friesian and Simmental cows reared in Kahramanmaraş. The data used in this study consisted of 150 Holstein Friesian and 40 Simmental cows. Overall means for MFR, MD and TD were 1.37 ± 0.004 kg min⁻¹, 16.70 ± 0.017 min and 21.32 ± 0.026 kg for Holstein Cows, 1.047 ± 0.007 kg min⁻¹, 17.74 ± 0.034 min and 16.82 ± 0.049 kg for Simmental cows. Milking season effected on all traits for both breeds. Milking duration effected on MFR and TD for Holstein breeds, while effected on TD and MD for Simmental breeds. Genetic correlations between milkability traits are moderate-high for both breeds. It was concluded that the milkability traits evaluated in this study are hereditary and can be improved by selection.

Keywords: Milk flow rate, milking time, milkability, holstein, simmental

Atıf/Cite as: Kaygısız, A. (2023). Siyah alaca ve Simental sığırların sağım özelliklerine ilişkin fenotipik ve genetik parametre tahminleri. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi, 9(3), 497-504. doi: 10.24180/ijaws.1338337.

İntihal-Plagiarizm/Etik-Ethic: Bu makale, en az iki hakem tarafından incelenmiş ve intihal içermediği, araştırma ve yayın etiğine uyulduğu teyit edilmiştir. / This article has been reviewed by at least two referees and it has been confirmed that it is plagiarism-free and complies with research and publication ethics. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ijaws>

Copyright © Published by Bolu Abant İzzet Baysal University, Since 2015 – Bolu

¹ Prof. Dr. Ali Kaygısız, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat fakültesi, Zootečni Bölümü, alikaygisiz@ksu.edu.tr (Sorumlu Yazar / Corresponding author)

GİRİŞ

Birim zamanda memeden alınan süt miktarı (kg dak^{-1}) süt akış hızı (sağılabilirlik) olarak tanımlanır (Heringstad ve Kjøren Bugten, 2014). Irklara göre değişmekle beraber, optimum süt akış hızı aralığının 1.5-2.5 kg dak^{-1} olması gerektiği bildirilmiştir (Khimicheva vd., 2021). Süt ineklerinde sağım sırasındaki süt akış eğrisinin şekli, genetik ve bazı çevresel faktörler tarafından etkilenir (Tançin vd., 2006). Toplam süt verimi gibi ekonomik özelliklerin yanı sıra, sağılabilirlik ve meme sağlığı gibi özellikler de sürü kârlılığını iyileştirmede ele alınması gereken önemli fonksiyonel özelliklerdendir (Groen vd., 1997). Sağılabilirlik özelliği hem iş gücünün etkin kullanımı hem de meme sağlığı açısından önemlidir (Groen vd., 1997; Gäde vd., 2007; Sandrucci vd., 2007). Yavaş sağılan inekler sürüdeki özelliklerle de sağımhanedeki sağım sürecini geciktirir (Mijić vd., 2007; Strapák vd., 2011). Diğer yandan, yüksek süt akış hızı sağım süresini kısaltır, bu da sağım için gerekli olan iş gücünde ve elektrik masraflarında tasarrufa neden olur, sağım ekipmanlarının da aşırı yıpranması önlenmiş olur (Zucali vd., 2009; Gray vd., 2012; Vosman vd., 2014). Süt akış hızı aynı zamanda, laktasyon performansını değerlendirmek için önemli bir göstergedir olup, meme loblarının kolay, hızlı, üniform ve tam sağımını belirleyen anatomik ve fizyolojik özellikler kompleksini karakterize eder.

Kaliteli sağım için ineklerin hızlı, temiz, hassas ve eksiksiz sağılması gerekir. Ayrıca makineli sağımın meme dokusunda çok fazla değişikliğe neden olmaması gerekir. Makine sağımının özellikleri ve süresi, ineklerin meme ve meme konformasyonunun yanı sıra üretim ve sağılabilirlik özelliklerine de bağlıdır.

Sağım hızı özelliği orta-yüksek büyüklükte bir kalıtım derecesine sahiptirler. Literatürde, sağım özelliklerine ait kalıtım derecelerinin değişim aralığının süt akış hızı için 0.21 ila 0.52, maksimum süt akış hızı için 0.21 ila 0.56, sağım süresi için 0.16 ila 0.58 arasında değişim gösterdiği bildirilmiştir (Luttinen ve Juga, 1997; Boettcher vd., 1998; Santus ve Bagnato, 1998; Rupp ve Boichard, 1999; Gäde vd., 2007; Tshilate vd., 2021; Pedrosa vd., 2023). Sağılabilirlik özellikleri arasındaki genetik korelasyonlar ise genelde orta-yüksektir (Luttinen ve Juga, 1997; Zwald vd., 2005; Lee ve Choudhary, 2006; Gäde vd., 2007; Güler vd., 2009; Pedrosa vd., 2023). Sürü kârlılığının önemli bir bileşeni olan sağılabilirlik özelliğine ekonomik önemi sebebiyle de seleksiyon indekslerinde de yer verilmektedir. Nitekim, İtalya'da sağılabilirlik özelliği Simental sığır ırkının seleksiyon indeksinde % 7.5'lik bir ağırlıkta yer almaktadır (Ceserani vd., 2021).

Bu çalışmada Siyah Alaca ve Simental sığırların sağılabilirlik özelliklerine etkili bazı çevre faktörleri ile özelliklere ait genetik parametreler tahmin edilmiştir.

MATERYAL ve METOD

Materyal

Kahramanmaraş'ta özel bir çiftlikte yetiştirilmekte olan 150 baş Siyah Alaca ve 40 baş Simental sığırların günlük süt verim kayıtları oluşturmuştur. İşletme Kahramanmaraş ili Dulkadiroğlu İlçesi Şerefoğlu Köyü ($37^{\circ}28'28.3''\text{N}$ $36^{\circ}55'27.5''\text{E}$) Küpeli mevkiindedir. İklim şartları yazları sıcak, kışlar ise Akdeniz ikliminin etkisiyle kardan ziyade yağmurlu geçmektedir.

Metod

İşletmede sağım odalarında vakumlu otomatik sağım sistemi ile günde 2 sağım uygulanmaktadır. Sürü yönetiminde sağımhane ile uyumlu bir sürü yönetim yazılımı kullanılmaktadır. Her sağımda her bir inekten elde edilen süt verimleri ve sağım süreleri kayıt altına alınmaktadır.

Araştırmada üzerinde durulan verim kayıtları aşağıda tanımlanmıştır.

Günlük süt verimi (GSV, Daily milk yield): 24 saatte üretilen toplam süt miktarıdır. Günlük 2 sağımda bir inekten elde edilen süt verimlerinin toplamıdır.

Sağımda elde edilen süt verimi: Sabah veya akşam sağımlarından birinde elde edilen süt verimidir (kg).

Sağım süresi: Bir inekten her bir sağımdaki sağım süresini ifade eder (dakika).

Sağım hızı (sağılabilirlik): Her bir sağımda elde edilen süt veriminin sağım süresine bölünmesiyle elde edilmiştir (kg dak^{-1}).

İstatistik analizler general linear model (GLM) prosedürüne göre SAS istatistik paket programı (SAS, 1999; Orhan vd., 2004) ile yapılmıştır. Kullanılan matematik model;

$$Y_{ijk} = \mu + a_i + b_j + c_k + e_{ijk} \quad (1)$$

şeklinde olup bu modelde yer alan terimlerden populasyon ortalamasını, $a_i = i$. Sağım mevsimi etki miktarını, $b_j = j$. Sağım zamanı (sabah, akşam) etki miktarını, $e_{ijk} =$ normal bağımsız, şansa bağlı hata'yı temsil etmektedir.

Genetik parametre tahminleri MTDFREML paket programı ile yapılmıştır (Boldman vd., 1993).

BULGULAR ve TARTIŞMA

Ortalamalar ve Faktörlerin Etkileri

Günlük ve her bir sağımda elde edilen süt verimi, sağım süresi ve süt akış hızına ait genel ortalamalar, önemlilik ve çoklu karşılaştırma test sonuçları Siyah Alaca ırkı için Çizelge 1'de, Simental ırkı için Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. Siyah Alaca ırkında sağılabilirlik özellikleri.

Table 1. Milkability traits in Holstein cows.

	N	Süt verimi	Sağım Süresi	Sağım Hızı
Genel (Günlük)	15951	21.32±0.059	16.70±0.040	1.37±0.004
Genel (Sağım)	31902	10.66±0.026	8.35±0.017	
Mevsim		P<.0001	P<.0001	P<.0001
İlkbahar	8805	11.02±0.049 ^a	7.89±0.031 ^a	1.53±0.007 ^a
Yaz	3923	09.38±0.074 ^b	7.13±0.046 ^b	1.40±0.010 ^b
Sonbahar	10457	11.61±0.045 ^c	9.49±0.028 ^c	1.31±0.006 ^c
Kış	8717	10.63±0.050 ^d	8.91±0.031 ^d	1.25±0.007 ^d
Sağım zamanı		P<.0001	P=0.97	P<.0001
Sabah	15951	10.95±0.039	8.35±0.025	1.42±0.005
Akşam	15951	10.37±0.037	8.35±0.023	1.33±0.005

a,b,c,d; Aynı sütunda değişik harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiki olarak önemlidir

Çizelge 2. Simental ırkında sağılabilirlik özellikleri.

Table 2. Milkability traits in Simmental cows.

	N	Süt verimi	Sağım Süresi	Sağım Hızı
Genel (Günlük)	4402	16.82±0.104	17.74±0.086	1.04±0.007
Genel (Sağım)	8804	8.41±0.049	8.87±0.034	
Mevsim		P<.0001	P<.0001	P<.0001
İlkbahar	2022	9.19±0.100 ^a	8.92±0.070 ^a	1.14±0.014 ^a
Yaz	1386	6.67±0.121 ^b	7.84±0.084 ^b	0.94±0.017 ^b
Sonbahar	3154	9.34±0.080 ^b	9.33±0.056 ^c	1.10±0.011 ^c
Kış	2242	8.43±0.095 ^c	9.38±0.066 ^c	0.97±0.014 ^a
Sağım Zamanı		P<.0004	P<.0001	P<.06871
Sabah	4402	8.58±0.072	9.09±0.050	1.03±0.010
Akşam	4402	8.24±0.067	8.65±0.047	1.04±0.010

a,b,c,d; Aynı sütunda değişik harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiki olarak önemlidir

Siyah Alaca ırkında mevsim etkisi tüm özellikler için çok önemli ($P<.0001$), sağım zamanı etkisi ise süt verimi ve sağım hızı için çok önemli ($P<.0001$) bulunmuştur. Günlük süt veriminin mevsimlere göre sıralanışı Sonbahar > İlkbahar > Kış > Yaz şeklindedir. Sağım hızının mevsimlere göre sıralanışı ise; İlkbahar > Yaz > Sonbahar > Kış > şeklindedir. En hızlı ve en yavaş sağım hızları arasındaki fark mevsim faktöründe 0.28 kg dak^{-1} , sağım zamanı için ise 0.09 kg dak^{-1} , olarak hesaplanmıştır.

Sağım zamanına göre yapılan değerlendirmede ise her iki ırkta da sabah sağımında ineklerin biraz daha fazla süt verdiği ve daha hızlı sağıldığı gözlenmiştir ($P<.0001$).

Simental ırkında mevsim etkisi tüm özellikler için çok önemli ($P < .0001$), sağım zamanı etkisi ise süt verimi ($P < .0004$) ve sağım süresi için ($P < .0001$) çok önemli bulunmuştur. Günlük süt veriminin mevsimlere göre sıralanışı Sonbahar > İlkbahar > Kış > Yaz şeklindedir. Sağım hızının mevsimlere göre sıralanışı ise; İlkbahar > Sonbahar > Kış > Yaz şeklindedir. Bu araştırma bulgularına benzer şekilde Güler vd. (2009) Esmer sığırlarda ilkbahar mevsimindeki sağım hızının daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Simental ırkında ise en hızlı ve en yavaş sağım hızları arasındaki fark mevsim faktöründe 0.20 kg dak^{-1} , sağım zamanı için ise 0.01 kg dak^{-1} , olarak hesaplanmıştır.

Sağım zamanının sağım hızına etkisi Siyah Alaca ırkında önemli, Simental ırkında ise önemsiz bulunmuştur. Zgurova ve Nikolov (2022) Bulgar Rhodope sığırlarında sağım zamanının sağım hızına etkisinin önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

Çalışmada Siyah Alaca ve Simental sığırlarda 1.37 ± 0.004 ve $1.04 \pm 0.007 \text{ kg dak}^{-1}$ olarak hesaplanan ortalama süt akış hızı; Mijic vd. (2003) tarafından Hırvat yerli sığırlarında bildirilen 0.39 L dk^{-1} , Kıyıcı vd (2013) tarafından Siyah Alaca sığırlarda bildirilen $0.65 \pm 0.09 \text{ kg dak}^{-1}$. Metin ve Tüzemen (2011) tarafından Esmer ırkında bildirilen $0.70 \pm 0.02 \text{ kg dak}^{-1}$, Kuran ve Şekerden (1992) tarafından Jersey ırkı süt sığırlarda bildirilen $0.82 \pm 0.28 \text{ L dk}^{-1}$, Aydın vd. (2008) tarafından Esmer sığırlarda bildirilen 0.972 kg dk^{-1} değerlerinden daha yüksektir. Zgurova ve Nikolov (2022) tarafından Bulgar Rodop sığırlarında $1.197 \pm 0.016 \text{ kg dak}^{-1}$ olarak bildirilen sağım hızı değeri Siyah Alaca ırkında bildirilen değerden düşük, Simental ırkında bildirilen değerden ise daha yüksektir. Diğer yandan, Siyah Alaca sığırlarında, Tshilate vd. (2021) tarafından bildirilen 1.91 kg dk^{-1} , Bobić vd. (2018) tarafından bildirilen $1.97 \pm 0.06 \text{ kg dk}^{-1}$, Pedrosa vd. (2023) tarafından bildirilen $2.16 \pm 0.54 \text{ kg dk}^{-1}$, Vrhel vd. (2021) tarafından bildirilen $2.35 \pm 0.13 \text{ kg dk}^{-1}$ değerleri bu çalışmada her iki ırkta elde edilen değerlerden daha yüksek bulunmuştur. Sağım hızı laktasyon sırasından etkilenmektedir. Her iki ırkta da elde edilen değerlerin, Khimicheva vd. (2021) tarafından tavsiye edilen $1.5\text{-}2.5 \text{ kg dak}^{-1}$ değer aralığından daha düşük olması ise ineklerin tamamının ilk laktasyonda olmasına yorumlanmıştır. Yaşın ilerlemesi ile birlikte sağım hızı da artmaktadır (Kuran ve Şekerden, 1992; Bobić vd., 2018; Lee ve Choudhary, 2006; Güler vd., 2009). Oysa bu çalışmada kullanılan ineklerin tamamı ilk laktasyonda olmasına rağmen sağım hızı birçok çalışma sonuçlarına göre daha yüksektir.

Her bir sağımda geçen süre Siyah Alaca ırkında $8.35 \pm 0.017 \text{ dak.}$, Simental ırkında ise $8.87 \pm 0.034 \text{ dak}$ olarak hesaplanmıştır. Oysa daha önce yapılan çalışmalarda; sağım süresi Siyah Alaca sığırlarda $342.048 \pm 139.107 \text{ sn}$ (5.7 dk) (Jarshaji ve Zülkadir 2019), $6.65 \pm 0.21 \text{ dk}$ (Kıyıcı vd., 2013), $19.14 \pm 6.76 \text{ dk}$ (Pedrosa vd., 2023), Esmer sığırlarda ise 5.46 dk (Aydın vd., 2008), $6.88 \pm 0.12 \text{ dk}$ (Metin ve Tüzemen 2011) olarak bildirilmiştir. Bu çalışmada sağım süresi önceki çalışmalardan biraz daha uzun bulunmuştur. Bu durum ineklerin süt verimlerinin daha yüksek olmasına ve yine ineklerin tamamının ilk laktasyonda olmalarına yorumlanmıştır.

Sağım süresi ineğin süt verimi, sağımcinun hayvanı tanıma ve yaklaşım tarzı, ortam sıcaklığı ve ses seviyesi, sağım makinesi kalitesi ve bakımı, meme yapısı ve hastalıkları, diğer stres faktörleri gibi nedenlere bağlı olarak ortalama 6-10 dakikada tamamlanmalıdır. Çünkü, sağım ilerledikçe oksitosin hormonunun kan dolaşımında etkisi yavaş yavaş kaybolur. Eğer sağım işlemi uzarsa, memeye gereksiz bir baskı uygulanır, inek memesi tahriş olur ve sağım gittikçe zorlaşır.

Süt verimi yüksek ineklerde, sağılabilirlik özelliği hem iş gücünün etkin kullanımı hem de meme sağlığı açısından önemlidir. İşgücünün etkin kullanımı ve meme sağlığı ile ilişkisi nedeniyle, seleksiyon planlarının yapılmasında sağılabilirlik özellikleri de dikkate alınmalıdır. Bununla beraber, sağım hızını artırmak üzere sürekli ileri doğru tek yönlü seleksiyon yapmakta doğru değildir. İnekler arasında daha uniform bir sağım süresi elde etmek ve aynı zamanda meme sağlığının bozulmasını önlemek için süt akışı çok düşük veya çok yüksek olan ineklerin damızlık dışı bırakılmasına çalışılmalıdır.

Genel olarak sağılabilirlik özellikleri ile somatik hücre sayısı arasında da bir ilişki mevcuttur. Yüksek veya düşük sağım hızı daha yüksek somatik hücre ve ayrıca mastitis riskinin artması ile ilişkilidir (Tshilate vd., 2021). Bu nedenle, her bir ırka özgü optimum sağım hızının belirlenmesine de ihtiyaç vardır.

Genetik Parametre Tahminleri

Günlük ve her bir sağımda elde edilen süt verimi, sağım süresi ve süt akış hızına ait genetik parametre tahminleri Siyah Alaca ırkı için Çizelge 3’de, Simental ırkı için Çizelge 4’de verilmiştir.

Çizelge 3. Siyah Alaca sığırlarda sağılabilirlik özelliklerine ait kalıtım dereceleri, genetik (sol alt köşegen) ve fenotipik (sağ üst köşegen) korelasyonlar.

Table 3. Heritabilities on diagonal, genetic correlation below diagonal and phenotypic correlations above diagonal of milkability for Holstein cows.

	Süt verimi	Sağım süresi	Sağım hızı
Süt verimi	0.13±0.020	0.301	0.679
Sağım süresi	0.23±0.120	0.32±0.003	-0.409
Sağım hızı	0.32±0.106	-0.11±0.170	0.11±0.015

Çizelge 4. Simental sığırlarda sağılabilirlik özelliklerine ait kalıtım dereceleri, genetik (sol alt köşegen) ve fenotipik (sağ üst köşegen) korelasyonlar.

Table 4. Heritabilities on diagonal, genetic correlation below diagonal and phenotypic correlations above diagonal of milkability for Simmental cows.

	Süt verimi	Sağım süresi	Sağım hızı
Süt verimi	0.33±0.067	0.188	0.767
Sağım süresi	0.27±0.200	0.13±0.037	-0.379
Sağım hızı	0.88±0.049	-0.13±0.210	0.24±0.055

Sağım hızına ait kalıtım derecesi Siyah Alaca ırkında 0.21 ± 0.015 , Simental ırkında ise 0.24 ± 0.055 olarak tahmin edilmiştir. Daha önce yapılan çalışmalarda sağım hızına ait kalıtım dereceleri, Siyah Alaca ineklerde 0.42 (Gäde vd., 2007), 0.50 (Pretto vd., 2014) ve 0.43-0.52 (Pedrosa vd., 2023), Simental ineklerinde 0.12 ± 0.01 (Ceserani vd., 2021) ve 0.15 ± 0.01 (Vicario vd., 2006), Esmer ineklerde 0.27 (Gray vd., 2011), 0.37 (Aydın vd., 2008) ve 0.41 (Schneeberger ve Hagger, 1985), İsveç Kırmızısı ineklerde 0.37-0.48 (Carlström vd., 2013) olarak bildirilmiştir. Bu araştırmada her iki ırkta da kalıtım derecesi tahminleri daha düşük bulunmuştur. Özelliğe ait kalıtım derecesi orta seviyede olmakla birlikte yine de seleksiyonla bir ilerleme sağlanabileceği unutulmamalıdır. Süt sığırı sürülerinde sürekli yüksek süt verimi yönünde yapılan seleksiyon daha fazla seçim meme sağlığı ile ilgili sorunlara neden olabileceğinden, seleksiyonun orta derecede süt akış hızına sahip inekler lehine yapılması sürü ömrü açısından daha yararlı olacaktır.

Sağım süresine ait kalıtım derecesi Siyah Alaca ırkında 0.32 ± 0.003 , Simental ırkında ise 0.23 ± 0.037 olarak tahmin edilmiştir. Daha önce yapılan çalışmalarda sağım hızına ait kalıtım dereceleri, Siyah Alaca ineklerde 0.38 (Gäde vd., 2007), 0.36 ± 0.11 (Tshilate vd., 2021), 0.22-0.28 (Pedrosa vd., 2023), Esmer ineklerde ise 0.37 (Aydın vd., 2008) olarak bildirilmiştir. Bu araştırmada her iki ırkta da kalıtım derecesi tahminleri literatür bildirişlerine benzer bulunmuştur.

Diğer yandan sağım süresi ve sağım hızı arasındaki genetik korelasyonlar ise düşük-negatif, sağım hızı ile süt verimi arasındaki genetik korelasyonlar ise pozitif ve orta-yüksek bulunmuştur. Daha önce yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar bildirilmiştir (Güler vd., 2009; Erdem vd., 2010; Samoré vd., 2011; Pedrosa vd., 2023). Bununla birlikte, daha düşük genetik korelasyon bildiren araştırmalarda (Gäde vd., 2006, 2007; Edwards vd., 2014; Laureano vd., 2014) mevcuttur.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada değerlendirilen tüm sağılabilirlik özellikleri kalıtsaldır. Bu özellikler seleksiyonla geliştirilebilir. Seleksiyon programlarında bu özelliklere yer verilmesi durumunda süt üretiminde verimliliğin artırılması mümkün olacaktır.

Hızlı sağılabilirlik özelliği ile süt verimi arasında yüksek ve pozitif korelasyonlar bulunmaktadır. Sütünün daha çabuk indirilen ineklerin süt verimleri daha yüksek olmakta, yüksek süt verimi ise sağım süresinin uzamasına neden olmaktadır. Korelasyon katsayılarının orta-yüksek seviyede bulunmuş olması bu özelliklerden herhangi birine dayalı seleksiyonla diğer özelliklerinde geliştirilebileceğini göstermektedir.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazar herhangi bir kurum, kuruluş veya kişi ile çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

YAZAR KATKISI

Makalenin veri toplama, istatistik analiz, literatür taraması ve bilimsel makaleye dönüştürme işlemlerinin tamamı yazar Prof. Dr. Ali KAYGISIZ tarafından gerçekleştirilmiştir.

ETİK KURUL

Bu çalışma herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiştir. Sunulan çalışma, deneysel olmayan tarımsal uygulamalar kapsamında değerlendirildiğinden “Etik Kurul” belgesi alınmasına gerek yoktur.

TEŞEKKÜR

Verilerin alınmasına yardımcı olan işletme sahiplerine ve çalışanlarına teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Aydın, R., Yanar, M., Güler, O., Yüksel, S., Uğur, F., & Turgut, L. (2008). Study on milkability traits in Brown Swiss cows reared eastern region of Turkey. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 7(10), 1218-1222.
- Bobić, T., Mijić, P., Gregić, M., & Gantner, V. (2018). The differences in milkability, milk, and health traits in dairy cattle due to parity. *Mljekarstvo/Dairy*, 68(1), 57-63. <https://doi.org/10.15567/mljekarstvo.2018.0107>
- Boettcher, P.J., Dekkers, J.C.M., & Kolstad, B.W. (1998). Development of an udder health index for sire selection based on somatic cell score, udder conformation and milking speed. *Journal of Dairy Science*, 81(4), 1157-1168. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(98\)75678-4](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(98)75678-4)
- Boldman, K. G., Kriese, L. A., Van Vleck, L. D., Van Tassell, C. P., & Kachman, S. D. (1993). A Manual for Use of MTDFREML. A Set of Programs To Obtain Estimates of Variances and Covariances [DRAFT]. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service
- Carlström, C., Pettersson, G., Johansson, K., Strandberg, E., Stalhammar, H., & Philipsson, J (2013). Feasibility of using automatic milking system data from commercial herds for genetic analysis of milkability. *Journal of Dairy Science*, 96(8), 5324-5332. <https://doi.org/10.3168/jds.2012-6221>
- Cesarani, A., Garcia, A., Hidalgo, J., Degano, L., Vicario, D., Macciotta, N. P. P., & Lourenco, D. (2021). Genomic information allows for more accurate breeding values for milkability in dual-purpose Italian Simmental cattle. *Journal of Dairy Science*, 104(5), 5719-5727. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-19838>
- Edwards, J. P., Jago, J. G., & Lopez-Villalobos, N. (2014). Analysis of milking characteristics in New Zealand dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 97 (1), 259-269. <https://doi.org/10.3168/jds.2013-7051>
- Erdem, H., Atasever, S., & Kul, E. (2010). Relationships of milkability traits to udder characteristics, milk yield and somatic cell count in Jersey cows. *Journal of Applied Animal Research*, 37(1), 43-47. <https://doi.org/10.1080/09712119.2010.9707091>
- Gäde, S., Stamer, E., Junge, W. & Kalm, E. (2006). Estimates of genetic parameters for milkability from automatic milking. *Livestock Science*, 104 (1), 135-146. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2006.04.003>
- Gäde, S., Stamer, E., Bennewitz, J., Junge, W., & Kalm, E. (2007). Genetic parameters for serial, automatically recorded milkability and its relationship to udder health in dairy cattle. *Animal*, 1(6), 787-796. <https://doi.org/10.1017/S1751731107000092>
- Gray, K. A., Vacirca, F., Bagnato, A., Samoré, A. B., Rossoni, A. & Maltecca, C. (2011). Genetic evaluations for measures of the milk-flow curve in the Italian Brown Swiss population. *Journal of Dairy Science*, 94(2), 960-970. <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2759>
- Gray, K. A., Maltecca, C., Bagnato, A., Dolezal, M., Rossoni, A., Samoré, A. B., & Cassady, J. P. (2012). Estimates of marker effects for measures of milk flow in the Italian brown Swiss dairy cattle population. *BMC Veterinary Research*, 2(8), 199-211 <http://www.biomedcentral.com/1746-6148/8/199>. <https://doi.org/10.1186/1746-6148-8-199>
- Groen, A. F., Steine, T., Colleau, J. J., Pedersen, J., Pribyl, J., & Reinsch, N. (1997). Economic values in dairy cattle breeding, with special reference to functional traits. Report of an EAAP – Working Group. *Livestock Production Science*, 49(1), 1-21. [https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(97\)00041-9](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(97)00041-9)
- Güler, O., Yanar, M., Aydın, R., Bayram, B., Doğru, Ü., & Kopuzlu, S. (2009). Genetic and environmental parameters of milkability traits in Holstein Friesian cows. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 8(1), 143-147, <https://medwelljournals.com/abstract/?doi=javaa.2009.143.147>.
- Heringstad, B., & Kjøren Bugten, H. (2014, 19-23 May). *Genetic evaluations based on data from automatic milking systems*. [Paper presentation]. In: 39th ICAR Session.

- Jarshaji, Ö. H. Q., & Zülkadir, U. (2019). Konya İlinde Özel Bir İşletmede Yetiştirilen Siyah Alaca Sığırların Bazı Süt Verim Özelliklerine Ait Fenotipik Parametre Tahminleri. *KSÜ Tarım ve Doğa Derg* 22(Ek Sayı 1), 162-168. <https://doi.org/10.18016/ksutarimdogav22i49073.561738>
- Khimicheva, S., Moshkina, S., Kharitonova, A., & Abramkova, N. (2021). Physiological justification for obtaining high productivity of dairy cattle. *In BIO Web of Conferences*, 32, 04007. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20213204007>
- Kıyıcı, J. M., Koçyigit, R., & Tüzemen, N. (2013). Klasik Müziğin Siyah Alaca Sığırlarda Süt Verimi, Süt Bileşenleri ve Sağım Özelliklerine Etkisi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10(3), 74-81.
- Kuran, M., & Şekerden, Ö. (1992). Jersey sığırlarında makina ile sağım şartlarında süt verimi ile süt akış hızı ve sağım süresi arasındaki ilişkiler. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 7(1), 41-49.
- Laureano, M. M. M., Bignardi, A.B., El Faro, L., Cardoso, V.L. Tonhati, H., & Albuquerque, L. G., (2014). Random regression models using different functions to model milk flow in dairy cows. *Genetics and Molecular Research*, 13 (3), 7528-7541. <http://dx.doi.org/10.4238/2014.September.12.20>
- Lee, D. H., & Choudhary, V. (2006). Study on milkability traits in Holstein cows. *Asian Australian Journal of Animal Science*, 19(3), 309-314.
- Luttinen, A., & Juga, J. (1997). Genetic relationships between milk yield, somatic cell count, mastitis, milkability and leakage in Finnish dairy cattle populations. *Interbull Bulletin* 15(1), 78-83.
- Metin, J., & Tüzemen, N. (2011, 14-16 Eylül). *Klasik batı müziği Dinletilen Esmer sığırların süt verimi, süt bileşenleri ve sağım özellikleri*. 7. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 14-16 Eylül, Adana.
- Mijic, P., Knezevic, I., Baban, M., Domacinovic, M., & Rimac, D. (2003). Investigation of correlations and milking parameter distribution on cattle farms in eastern Croatia. *Acta Agronomica Hungarica*, 51(2), 191-198. <https://doi.org/10.1556/AAgr.51.2003.2.7>
- Mijić, P., Knezevic, I., Matkovic, M., Baban, M., & Ivkić, Z. (2007). The milkability and somatic cell counts of milk cows in various systems of keeping and milking. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 23(5-6), 209-216. <https://doi.org/10.2298/BAH0701209M>
- Orhan, H., Efe, E., & Şahin, M. (2004). *SAS Yazılımı ile İstatistiksel Analizler*. Tuğra Ofset. Isparta.
- Pedrosa, V. B., Boerman, J. P., Gloria, L. S., Chen, S. Y., Montes, M. E., Doucette, J. S., & Brito, L. F. (2023). Genomic-based genetic parameters for milkability traits derived from automatic milking systems in North American Holstein cattle. *Journal of Dairy Science*, 106(4), 2613-2629. <https://doi.org/10.3168/jds.2022-22515>
- Preto, D., Tanavots, A., Kiiman, A. H., Parna, E., Viinalass, H & Kaart, T. (2014). Genetic parameters of average milk flow recorded electronically from milking parlours and automatic milking systems in Estonian Holstein dairy cows. Page 616 in Proc. 10th World Congress of Genetics Applied to Livestock Production, Vancouver, BC, Canada. WCGALP Digital Archive, <http://www.wcgalp.org/>
- Rupp, R., & Boichard, D. (1999). Genetic parameters for clinical mastitis, somatic cell score, production, udder type traits and milking ease in first lactation cows. *Journal of Dairy Science* 82(10), 2198-2204. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(99\)75465-2](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(99)75465-2)
- Samoré, A. B., Román-Ponce, S. I., Vacirca, F., Frigo, E., Canavesi, F., Bagnato, A., & Maltecca, C. (2011). Bimodality and the genetics of milk flow traits in the Italian Holstein-Friesian breed. *Journal of Dairy Science*, 94(8), 4081-4089. <https://doi.org/10.3168/jds.2010-3611>
- Sandrucci, A., Tamburini, A., Bava, L., & Zucali, M. (2007). Factors affecting milk flow traits in dairy cows: results of a field study. *Journal of Dairy Science*, 90(3), 1159-1167. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(07\)71602-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(07)71602-8)
- Santus, E., & Bagnato, A. (1998). Genetic parameters estimation for milkability traits recorded with flowmeters in Italian Brown Swiss. Proceedings of the Sixth World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Australia 25, 19-22.
- SAS (1999). SAS Institute Inc., SAS OnlineDoc®, Version 8, Cary, NC, USA.
- Schneeberger, M., & Hagger, C. (1985). Sire evaluation for milkability traits in Swiss Braunvieh. *Livestock Production Science*, 13(3), 219-227. [https://doi.org/10.1016/0301-6226\(85\)90002-8](https://doi.org/10.1016/0301-6226(85)90002-8)
- Strapák, P., Antalík, P., & Szencziová, I. (2011). Milkability evaluation of Holstein dairy cows by Lactocorder. *Journal of Agrobiolgy*, 28(2), 139-146. <https://doi.org/10.2478/v10146-011-0015-6>
- Tančin, V., Ipema, B., Hogewerf, P., & Mačuhová, J. (2006). Sources of variation in milk flow characteristics at udder and quarter levels. *Journal of Dairy Science*, 89(3), 978-988. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72163-4](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72163-4)
- Tshilate, T. S., Bhebhe, E., Dube, B., Rhode, C., Mapholi, N. O., Matika, O., & Banga, C. B. (2021). Genetic parameter estimates for milkability traits and their relationship with somatic cell score in South African Holstein cattle. *Tropical Animal Health and Production*, 53(1), 1-8. <https://doi.org/10.1007/s11250-020-02483-4>
- Vicario, D., Degano, L., & Carnier, P. (2006). Genetic evaluation for milkability using subjective and measured observations in Italian dual purpose Simmental cows. *Interbull Bull.* 35(1), 53-57.
- Vosman, J. J., de Jong, G., & Eding, H. (2014). Breeding of Cows Suitable for an Automatic Milking System, *Interbull Bulletin*, 48(1), 32-36.

- Vrhel, M., Ducháček, J., Gašparík, M., Vacek, M., Cobl, R., & Pytlík, J. (2021). Milkability differences based on lactation peak and parity in Holstein cattle. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 30(3), 206-213. <https://doi.org/10.22358/jafs/142125/2021>
- Zgurova, A., & Nikolov, V. (2022). Study on the milkability of cows of the Bulgarian Rhodope cattle breed. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 28 (Suppl 1), 31-37.
- Zucali, M., Bava, L., Sandrucci A., Tamburini A., Piccinini R., Valentina Dapra V., Tonni M., & Zecconi A. (2009). Milk flow pattern, somatic cell count and teat apex score in primiparous dairy cows at the beginning of lactation. *Italian Journal of Animal Science*, 8(1), 103-111. <https://doi.org/10.4081/ijas.2009.103>
- Zwald, N. R., Weigel, K. A., Chang, Y. M., Welper, R. D., & Clay, J. S. (2005). Genetic evaluation of dairy sires for milking duration using electronically recorded milking times of their daughters. *Journal of Dairy Science*, 88(3), 1192–1198. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(05\)72785-5](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(05)72785-5)