

Siyah Alaca Sığırlarda Bazı Verim Özelliklerine Ait Parametre Tahminleri.

II: Süt Verim Özellikleri*

Serhat GÜNGÖR

Uğur ZÜLKADİR

Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü Kampüs/KONYA
uzulkad@selcuk.edu.tr

Öz

Bu çalışmada, Bursa İli Yenişehir İlçesinde özel bir işletmede yetiştirilen Siyah Alaca sığırlarda süt verimiyle ilgili bazı özelliklerin fenotipik ve genetik parametreleri hesaplanmıştır. İncelenen özelliklere ait en küçük kareler ortalamaları Laktasyon Süt Verimi (LSV) ve Laktasyon Süresi (LS) için sırasıyla; 8487.74 ± 2621.94 kg ve 336.33 ± 58.42 gün olarak hesaplanmıştır. Bu özelliklere ait kalıtım dereceleri ise aynı sırayla 0.405 ± 0.232 ve 0.325 ± 0.222 olarak belirlenmiştir.

Çalışmada, laktasyon süt verimine; yıl ($P<0.01$), laktasyon süresine; yıl ($P<0.01$) ve buzağılama mevsimi ($P<0.01$) faktörlerinin etkileri önemli bulunmuştur.

Yapılan değerlendirmeler neticesinde incelenen işletmenin sürü yönetimi faaliyetlerinde bir takım düzenlemeler yapması gerektiği sonucuna varılmıştır. Özellikle laktasyon süresinin çok uzun olması hayvanların ileriki dönemlerdeki laktasyonlarını etkileyeceğinden bu önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Siyah Alaca, süt verim özellikleri, döl verim özellikleri, parametre

The Parameter Estimations of Some Yield Properties of Holstein Cattle. II: Milk Yield Characteristics

Abstract

In this study, phenotypic and genetic parameters of some traits related to milk yield were calculated in Holstein cattle reared in a private enterprise in Yenişehir District of Bursa Province. Lactation Milk Yield (LMY) and Lactation Period (LP) averages were determined as; 8487.74 ± 2621.94 kg and 336.33 ± 58.42 day, respectively. The heritability of these traits was found as 0.405 ± 0.232 and 0.325 ± 0.222 , respectively.

In the study, the effects of year on the Lactation Milk Yield (LMY) ($P<0.01$), and the effect of year ($P<0.05$) and calving season ($P<0.05$) on Lactation Period (LP) were found to be statistically significant.

As a result of the evaluations made, it was concluded that the enterprise should make some arrangements in herd management activities. This is especially important as the long lactation period will affect the lactation of the animals in the future.

Keywords: Holstein, milk yield traits, reproduction traits, parameter

*Bu çalışma Serhat GÜNGÖR'ün Yüksek Lisans Tezinden üretilmiştir.

Giriş

Türkiye’de Siyah Alaca ırkının çeşitli verim özelliklerini ortaya koymaya yönelik çok sayıda araştırma yapılmıştır. Bu çalışma da yetiştirici şartlarında yapılmış ve işletmenin durumu ortaya konmaya çalışılmıştır. Yetiştirici şartlarında yapılması çalışmaya özgünlük katması açısından önemlidir.

Hayvan yetiştiriciliği, hayvansal ürünler üretiminden kar sağlayacak şekilde, hayvan çevre ilişkilerinin kontrolü olarak da tanımlanabilir. Bu nedenle başarılı ve karlı bir hayvansal üretim için hem çevreye uygun genotiplerin seçimi ve hem de genotiplere uygun çevrenin sağlanmasına çalışılır (Akbulut ve ark., 1992).

Süt sığırcılığında, etkili ve verimli bir seleksiyonun temel koşulu, soy bilgileri ve verim kontrolleri başta olmak üzere bireye ait oldukça ayrıntılı bilgi toplamaktır (Kumlu ve Akman, 1999). Kayıt tutmanın yanında, işletmelerde bakım, besleme, hayvan refahı, denetim ve takip mekanizmalarının düzgün bir şekilde uygulanması şarttır. Bakıcı ve işletme çalışanlarının eğitimlerine özel hassasiyet göstermek, hatta teknolojinin ilerlemesi ile bilgisayarlı sürü takip sistemlerine geçmek ekonomik ve karlı bir üretim için günümüzde kaçınılmaz bir durum olmuştur. Tüm bu değerlendirmelerden çıkarılacak sonuç hayvancılıkta her aşamada kontrol, takip, değerlendirme, analiz ve raporlama mutlaka eksiksiz bir şekilde yapılarak başarı elde edilebilir (Boztepe ve ark., 2015).

Türkiye’de yetiştirilen kültür ırklarında inek başına ortalama 3000 kg olarak kabul edilen süt verimi ırka, işletmeye ve bölgelere göre büyük değişiklikler göstermektedir (Akman ve ark., 2005). Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliğine kayıtlı işletmelerde yetiştirilen Siyah Alaca ineklerde ise 2017 yılı itibarıyla 277 895 laktasyon kaydına ait ortalama süt verimi ise 6 722 lt olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2019).

İşletmede uygulanabilecek uygun seleksiyon yöntemine karar verebilmek için sürüdeki fenotipik ve genetik parametrelerin belirlenmesi gereklidir. Bu amaçla öncelikle üzerinde durulacak fenotipik özelliklerin belirlenmesi ve takip edilecek yolun seçilmesi gereklidir. Belirlenecek genetik parametrelere göre uygulanacak seleksiyon yöntemi belirlenir. Bu amaçla dönem dönem işletmelerin yetiştirdikleri hayvanlarda verimleri ve bu verimlere ait genetik parametreleri belirlemeleri ve uygulanacak seleksiyon yöntemine karar vermeleri gereklidir. Bunun yanında işletmelerin uygulayacakları sürü yönetim programına göre çevre şartlarında düzenlemelere gitmeleri daha ekonomik bir üretim için şarttır (Zülkadir ve Aytekin, 2009).

Bu çalışmada; Bursa ili Yenişehir ilçesinde yaygın bir şekilde yetiştiriciliği yapılmakta olan kültür ırklarından Siyah Alaca ırkına ait süt verim özelliklerinin incelenmesi ve bu özelliklere ait genetik parametrelerin hesaplanması amaçlanmıştır. Döl verim özellikleri bir başka çalışmada verildiği için burada sadece süt verim özellikleri irdelenecektir.

Materyal ve Metot

Bu araştırma Bursa ilinin Yenişehir İlçesinde yetiştiriciliği yapılan Siyah Alaca sığırlar üzerinde yapılmıştır. Çiftlikte 2009-2015 yılları arasında doğum yapan yaklaşık 201 baş Siyah Alaca sığıra ait süt verimi özellikleri değerlendirilmiştir.

Süt ve döl verimi ile ilgili gerekli veriler bilgisayarlı sürü yönetimi sisteminden elde edilmiştir. Elle tutulan kayıtlara göre daha güvenilir olan bilgisayarlı sürü yönetim sistemi verileri araştırmaya alınmıştır. 2009 yılında hayvan sayısı az iken yıllar geçtikçe hayvan sayısında artış olmuş işletme büyümeye gitmiştir. Dolayısıyla yıllar arasında değerlendirmeye alınan hayvan sayıları da farklı olmuştur.

Verilerin istatistik analizinde Harvey (1987)'in geliştirmiş olduğu 'LSMLMW Least squares and maximum likelihood general perpose program' kullanılarak verim özelliklerine ait etki miktarları ve en küçük kareler ortalamaları belirlenmiştir. Kalıtım derecesi baba bir üvey kardeş benzerliğinden yararlanılarak Harvey (1987) programı kullanılarak tespit edilmiştir. Duncan çoklu karşılaştırma testi ile etkisi incelenen faktörlerden önemli olarak tespit edilen faktörlerin alt gruplarının karşılaştırılması yapılmıştır (MSTAT-C, 1989).

Süt verim özellikleri bakımından laktasyon süt verimine etkisi incelenen faktörlerin etkilerinin tespitinde yararlanılan istatistik model aşağıda olup, diğer özellikler için matematik modele etkili faktörlerin eklenmesi ya da çıkarılmasıyla analizler yapılmıştır.

$$Y_{ijkl} = \mu + a_i + b_j + c_k + d_l + e_{ijkl}$$

Y_{ijklm} = i . buzağı cinsiyetindeki, j . buzağılama mevsimindeki k . yıldaki l . yaştaki m . laktasyon sırasındaki ineğin laktasyon süt verimi

μ = Sürü ortalaması

a_i = i . Buzağılama mevsimin etki miktarı (k_1 : ilkbahar; k_2 : yaz; k_3 : sonbahar; k_4 : kış)

b_j = j . yılın etki miktarı (b_1 : 2009, b_2 : 2010, b_n : 2015)

c_k = k . yaşın etki miktarı (3,4,5...)

d_l = l . laktasyon sırasının etki miktarı (1,2,3,4...)

e_{ijklm} = Hata etki miktarı

Bulgular ve Tartışma

Laktasyon Süt Verimi (LSV)

Araştırmada 2009-2015 yılları arasında 483 laktasyon kaydından elde edilmiş laktasyon süt verimlerine ait en küçük kareler ortalaması $8\ 487.74 \pm 2\ 621.94$ kg olarak tespit edilmiştir. Laktasyon süt verimine etkisi incelenen faktörlerden buzağılama yılının etkisi istatistik olarak çok önemli bulunurken ($P < 0.01$), buzağılama mevsimi, yaş, laktasyon sırası ve cinsiyetin etkisi önemsiz bulunmuştur.

Laktasyon süt verimine etkisi incelenen faktörlere ait en küçük kareler ortalaması (EKKO), etki miktarları (EM) ve standart hataları (SH) Çizelge 1'de verilmiştir.

Laktasyon süt verimine etkisi incelenen faktörlerden buzağılama yılının etkisi istatistik olarak çok önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur. Laktasyon süt verimine ait en yüksek değer $9\ 982.37$ kg ile 2015 yılında en düşük değer ise $4\ 400.90$ kg ile 2009 yılında gerçekleşmiştir. Çizelgenin incelenmesinden görüleceği gibi yıllar geçtikçe sürünün süt verim ortalaması artmıştır. Bu hayvanların laktasyon sayılarının artmasından kaynaklanabileceği gibi yıllar itibarıyla hayvanlara uygulanan ıslah programı neticesinde hayvanların genetik kapasitelerinin artmasından da kaynaklanmış olabilir. Aynı zamanda yıllar itibarıyla işletmenin çevre şartlarının iyileşmiş olmasından da kaynaklanmış olabilir.

Yapılan araştırmada laktasyon süt verimine ait hesaplanan 8487.74 ± 2621.94 kg'lık ortalama değer, Harmandar ve Kaygısız'ın (2019) bildirdiği 7121.66 kg, Çetin ve Koç'un (2011) hesaplamış olduğu $6\ 546.41 \pm 114.937$ kg'lık değerden Bilgiç ve Deniz'in (2005) hesaplamış olduğu $4\ 859.4 \pm 61.8$ kg'lık değerden, Kaygısız'ın (1997) belirlemiş olduğu $4\ 890$ kg'lık değerden yüksek bulunmuştur.

Çizelge 1. Laktasyon süt verimine etkisi incelenen faktörlere ait EM, EKKO (kg) ve SH değerleri

Faktörler	N	EM ± SH	EKKO ± SH
GENEL ORTALAMA			
			Kg
Yıl	2009	-2786.29 ± 536.09	4400.90 ± 627.89 ^d
	2010	-1400.06 ± 492.69	5787.14 ± 567.73 ^c
	2011	-1621.57 ± 384.78	5565.63 ± 442.75 ^{cd}
	2012	-53.23 ± 317.79	7133.97 ± 354.75 ^b
	2013	810.09 ± 256.34	7997.30 ± 268.52 ^b
	2014	2255.90 ± 255.18	9443.11 ± 251.94 ^a
	2015	2795.16 ± 298.00	9982.37 ± 309.38 ^a
Buzağılama Mevsimi	İlkbahar	236.66 ± 202.56	7423.87 ± 280.66
	Yaz	-390.41 ± 222.68	6796.79 ± 304.50
	Sonbahar	-41.66 ± 203.76	7145.53 ± 281.71
	Kış	195.41 ± 211.52	7382.62 ± 284.32
Laktasyon Sırası	1	484.97 ± 607.83	7672.18 ± 561.86
	2	337.12 ± 429.44	7524.32 ± 418.43
	3	-479.36 ± 442.57	6707.84 ± 494.16
	4	-342.73 ± 704.49	6844.47 ± 816.03
Yaş	2	52.18 ± 581.86	7239.39 ± 653.54
	3	84.11 ± 407.38	7271.32 ± 472.96
	4	370.02 ± 410.29	7557.23 ± 442.49
	5	-506.33 ± 622.43	6680.87 ± 607.03

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir. ^{a,b}: P<0.01

Aynı şekilde bu çalışmada Siyah Alaca'lar için bildirilen ortalama 305 günlük süt verimi Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliğinin Siyah Alacalar için e-ıslah sistemi kayıtlarına dayanarak açıkladığı 6421 lt (Anonim, 2019) değerinden de daha yüksek bulunmuştur.

Yine bu çalışmada Siyah Alaca ırkı için hesaplanan 305 günlük süt verimi Dünya Holstein Federasyonunun bildirişine göre İrlanda, Kolombia ve Yeni Zelanda ülke ortalamalarından yüksek, diğer 37 ülke ortalamasından ise daha düşük bulunmuştur (Anonim, 2017).

Laktasyon sırası ve yaş faktörlerinin etkileri önemsiz çıkmakla birlikte, laktasyon sırasının artmasıyla (buna bağlı olarak yaşın artması) süt verimindeki azalma beklenen bir durum değildir. Normal şartlarda dördüncü laktasyona kadar süt veriminin artması beklenir. Bunun nedeni laktasyon sıralarına ait hayvan sayılarındaki farklılık olabilir. Yani birinci laktasyonda 197 hayvanın verisi değerlendirilirken, dördüncü laktasyonda sadece 28 hayvanın verisinin değerlendirilmesi olabilir. Aynı zamanda yaş faktörü için de aynı durum söz konusudur.

Laktasyon süt verimine ait kalıtım derecesi 0.405 ± 0.232 olarak belirlenmiştir. Elde edilen kalıtım derecesi değeri orta seviyede hatta yüksek sayılabilir. Bu nedenle bu özelliğin iyileştirilmesinde kitle seleksiyonu rahatlıkla kullanılabilir. Burada yapılacak bir ıslah çalışmasında hayvanların kendi verimlerine göre yapılacak seleksiyonla süt veriminde istenen seviyede bir iyileştirme sağlamak mümkündür. Genetik ıslahın yanı sıra çevre faktörlerinin düzenlenmesi ile istenen artışlar çok daha rahat sağlanabilir.

Elde edilen 0.405 ± 0.232 'lik kalıtım derecesi değeri Zülkadir ve Boztepe'nin (2003) değerlerinden yüksek, Çetin ve Koç'un (2011) değerlerine benzer bulunmuştur.

Laktasyon Süresi | Sağımda Geçen Gün (LS | SGG)

Araştırmada 2009-2015 yılları arasında sağımda geçen güne ait 483 adet veriyle yapılan analizde en küçük kareler ortalaması 336.33 ± 58.42 gün olarak bulunmuştur. Sağımda geçen güne etkisi incelenen faktörlerden yıl ve buzağılama mevsimin etkisi istatistik olarak çok önemli ($P < 0.01$), laktasyon sırası, cinsiyet ve yaşın etkisi istatistik olarak önemsiz bulunmuştur.

Sağımda geçen güne etkisi incelenen faktörlere ait en küçük kareler ortalaması (EKKO), etki miktarları (EM) ve standart hataları (SH) Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. Sağımda geçen güne etkisi incelenen faktörlere ait EM, EKKO (gün) ve SH değerleri

Faktörler	N	EM \pm SH	EKKO \pm SH	
GENEL				
Gün				
Yıl**	2009	19	-9.98 \pm 12.28	335.96 \pm 14.61 ^{bc}
	2010	23	16.31 \pm 11.07	362.27 \pm 12.95 ^{ab}
	2011	40	24.38 \pm 8.73	370.34 \pm 10.31 ^a
	2012	64	21.87 \pm 7.08	367.83 \pm 8.02 ^a
	2013	119	-14.38 \pm 5.77	331.56 \pm 6.00 ^c
	2014	131	-17.95 \pm 6.14	327.99 \pm 5.69 ^c
	2015	87	-20.25 \pm 7.23	325.70 \pm 7.06 ^c
Buzağılama Mevsimi**	İlkbahar	133	4.10 \pm 4.52	350.05 \pm 6.34 ^{ab}
	Yaz	101	13.75 \pm 4.97	359.70 \pm 7.00 ^a
	Sonbahar	133	-2.65 \pm 4.54	343.30 \pm 6.42 ^{ab}
	Kış	116	-15.20 \pm 4.71	330.75 \pm 6.43 ^b
Laktasyon Sırası	1	197	-3.77 \pm 13.55	342.17 \pm 12.54
	2	175	-15.32 \pm 9.57	330.62 \pm 9.37
	3	83	7.77 \pm 9.87	353.72 \pm 11.16
	4	28	11.33 \pm 15.70	357.28 \pm 18.26
Cinsiyet	1	235	2.91 \pm 2.72	348.86 \pm 5.44
	2	248	-2.91 \pm 2.72	343.04 \pm 5.22
Yaş	2	181	-0.34 \pm 12.96	345.60 \pm 14.61
	3	172	13.20 \pm 9.07	359.16 \pm 10.61
	4	87	-8.11 \pm 9.15	337.84 \pm 9.90
	5	43	-4.74 \pm 13.87	341.20 \pm 13.65

** : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir. ^{a,b}: $P < 0.01$

Sağımda geçen güne etkisi incelenen faktörlerden yıl ve buzağılama mevsimin etkisi istatistik olarak çok önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). Sağımda geçen güne ait en yüksek değer 370.34 gün ile 2011 senesinde, en düşük değer ise 325.70 ± 7.06 gün ile 2015 senesinde gerçekleşmiştir. Buzağılama mevsimine ait en yüksek değer yaz mevsiminde bulunurken, en düşük değer kış mevsiminde gerçekleşmiştir. Yıllar itibarıyla başlangıçta yüksek olan sağılan gün sayısı gittikçe azalmış ancak bu azalış standart değer olan 305 günden 40 gün gibi daha uzun olarak gerçekleşmiştir. İşletme başlangıçta düşük olan verime karşılık hayvanları daha uzun laktasyonda tutmuş, verim arttıkça laktasyon süresi azalmıştır. Bir başka husus ise laktasyon süresinin uzun olması, sürüde yaşanan döl tutma problemlerinden de kaynaklanmış olabilir. Bu da servis periyodunun uzamasına sebep olabilir. Sürü yönetim programının düzelmesiyle birlikte hem verim artmış hem de standart değerler yakalanmaya başlamıştır. Bunda çevre faktörlerinin düzenlenmesinin de etkisi olabilir.

Yapılan araştırmada sağımda geçen güne ait hesaplanan 336.33 ± 58.42 kg günlük ortalama değer, Bilgiç ve Deniz’in (2005) hesaplamış olduğu 284.7 ± 2.54 günlük değerden, Kaygısız’ın (1997) Kahramanmaraş şartlarında belirlemiş olduğu 307 günlük değerden ve Şahin ve Ulutaş’ın (2011) hesaplamış olduğu 319.4 ± 0.96 günlük değerden uzun, Akkaş ve Şahin’in (2008) hesaplamış olduğu 330.45 ± 2.61 günlük ve Harmandar ve

Kaygısız'ın (2019) bildirdiği 332.75 ± 10.72 gün değerine benzer, Genç ve Soysal'ın (2017) hesaplamış olduğu 364.33 ± 0.184 günlük değerden ise kısa bulunmuştur.

Araştırmada Sağımda geçen güne ait kalıtım derecesi 0.325 ± 0.222 olarak bulunmuştur. Laktasyon süt veriminde olduğu gibi, sağımda geçen gün bakımından yapılacak bir seleksiyon çalışmasında da kitle seleksiyonu kullanılabilir. Ancak laktasyon süresinin ne çok kısa ne de çok uzun gerçekleşmesi arzu edilen bir sonuç değildir. Bu nedenle bazı özelliklerde, özellikle düşük kalıtım derecesine sahip özellikler bakımından çevre faktörlerinin düzenlenmesi daha olumlu sonuçlar verebilecektir. Döl verim özellikleri buna örnek olarak verilebilir.

Elde edilen 0.325 ± 0.222 'lik kalıtım derecesi değeri Ertuğrul ve ark. (2002) ve Zülkadir ve ark.'nın (2009) değerlerinden yüksek, Zülkadir ve Boztepe'nin (2003) değerlerine benzer bulunmuştur.

Sonuç

Bursa ili Yenişehir ilçesinde özel bir işletmede yetiştirilen Siyah Alaca sığırların bazı verim özelliklerine ait parametre tahminleri ortalamaları Laktasyon Süt Verimi ve Laktasyon Süresi için sırasıyla; $8\ 487.74 \pm 2\ 621.94$ kg ve 336.33 ± 58.42 gün olarak bulunmuştur.

Laktasyon süt verimi, doğumdan sonra başlayan süt verimi başlangıcından kuru dönemine kadar geçen süredeki süt verimini ifade eder. Yapılan çalışmada hesaplanan LSV' nin $8\ 487.74 \pm 2\ 621.94$ kg'lık değeri Siyah Alacaların neden süt üretimi için Dünya'da tercih edildiğini göstermiştir. Kaldı ki hesaplanan bu değer Siyah Alacaların gerçek kapasitelerini yansıtmamaktadır. Bilindiği üzere ciddi sürü yönetimi ve takibi uygulanan işletmelerde bu rakam $10\ 000 - 11\ 000$ kg'ları rahatlıkla görmektedir.

İşletmelerde sürü idaresi açısından çok önemli bir değer olan laktasyon süresi çalışmada 336.33 gün olarak hesaplanmıştır. Servis periyodunun uzaması laktasyon süresinin uzamasına da neden olmuş olabilir.

Laktasyon süt verimine ait kalıtım derecesi 0.405 ± 0.232 olarak belirlenmiştir. Elde edilen kalıtım derecesi değeri orta seviyede hatta yüksek sayılabilir. Bu nedenle bu özelliğin iyileştirilmesinde kitle seleksiyonu rahatlıkla kullanılabilir. Araştırmada Sağımda geçen güne ait kalıtım derecesi 0.325 ± 0.222 olarak bulunmuştur. Laktasyon süt veriminde olduğu gibi, sağımda geçen gün bakımından yapılacak bir seleksiyon çalışmasında da kitle seleksiyonu kullanılabilir.

Elde edilen sonuçlara göre işletmede süt veriminin Türkiye ortalamasının çok üzerinde olduğu görülmüştür. Ancak laktasyon süresinin standart değer olan 305 günden yüksek bulunmuş olması bu değerın kısaltılması için sürü yönetiminde bir takım düzenlemeler yapılması gerektiğini göstermektedir. Verimsiz dönemin uzun olması elde edilecek ürünün de azalmasına neden olabilmektedir. Yine de incelenen işletmenin süt verim özellikleri bakımından Türkiye'de diğer işletmelere örnek olabilecek nitelikte olduğunu göstermektedir.

Kaynaklar

- Akbulut, O., Tüzemen, N., Yanar, M. (1992). Erzurum şartlarında Siyah Alaca sığırların verimi 1. Döl ve süt verim özellikleri. Doğa Türk Vet. ve Hay. Derg. 3:523-535.
- Akkaş, Ö., Şahin, E. H. (2008). Holştayn ırkı sığırlarda bazı verim özellikleri. Kocatepe Veteriner Dergisi, 1 (1), 25-32.
- Akman, N., Tuncel, E., Yener, S. M., Kumlu, S., Özkütük, K., Tüzemen, N., Yanar, M., Koç, A., Şahin, O., Kaya, Ç. Y. (2005). Türkiye'de sığır yetiştiriciliği. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi. 3-7 Ocak. Milli Kütüphane, Ankara.

- Anonim. (2017). World Holstein Friesian Federation: Annual Statistics. <http://www.whff.info/documentation/statistics.php> (Erişim tarihi:24.04.2019)
- Anonim. (2019). E-İslah Veri Tabanına Göre Irkların Türkiye Sığır Varlığındaki Payları. Damızlık Sığır Yetiştiricileri Dergisi, Mart : 36
- Bilgiç, N., Deniz, A. (2005). Polatlı tarım işletmesinde yetiştirilen Siyah Alaca ineklerde bazı süt verim özellikleri. Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences, 19 (36), 116-119.
- Boztepe, S., Aytekin, İ., Zülkadir, U. (2015). Süt Sığırıcılığı, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Çetin, H., Koç, A. (2011). Aydın ilinde bazı işletmelerde yetiştirilen Montbeliarde ve Siyah-Alaca ırkı sığırların süt verim ve süt kalite özellikleri üzerine bir araştırma: Süt Verim Özellikleri. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 8 (1), 31-35.
- Ertuğrul, O., Orman, M. ve Güneren, G. (2002). Holştayn ırkı ineklerde süt verimine ait bazı genetik parametreler. Turk J Vet Anim Sci, 2 (6), 3.
- Genç, S., Soysal, M. İ. (2017). Türkiye’de Siyah Alaca sığır popülasyonlarında süt ve döl verimi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 15 (1), 76-85.
- Harmandar, A., Kaygısız, A. (2019). Siyah Alaca, Esmer ve Simental Irkı Sığırların Süt Verim Özellikleri Bakımından Karşılaştırılması. II. Uluslararası Tarım Kongresi, 21-24 Kasım 2019, Ankara”
- Harvey, W. (1987). User’s guide for LSMLMW PC-1 version mixed model least-squares and maximum likelihood computer program. Ohio State University, Columbus.
- Kaygısız, A. (1997). Siyah Alaca sığırların Kahramanmaraş Tarım İşletmesi şartlarındaki verim özellikleri. Tarım Bilimleri Dergisi, 3 (2) 9-22.
- Kumlu, S., Akman, N. (1999). Türkiye damızlık Siyah Alaca sürülerinde süt ve döl verimi. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 39: 1-15.
- MStat-C, (1989). A microcomputer program for the tesign, management, and analysis of agronomic research experiments. Michigan State University, East Lansing.
- Şahin, A., Ulutaş, Z. (2011). Tahirova Tarım İşletmesinde yetiştirilen Siyah Alaca ineklerin süt ve döl verim özelliklerini etkileyen bazı çevresel faktörler. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 26 (2), 156-168.
- Zülkadir, U., Boztepe, S. (2003). Konuklar Tarım İşletmesinde yetiştirilen Esmer sığırların bazı verim özelliklerinin fenotipik ve genetik parametreleri. II. Genetik parametreler. Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences, 17 (32), 74-78.
- Zülkadir, U., Aytekin, İ. (2009). Genetic analysis of test day milk yields of Brown Swiss cattle raised at Konuklar State Farm in Turkey using MTDFREML (Short communication). South African Journal of Animal Science, 39 (1), 10-14.
- Zülkadir, U., Aytekin, I., Pala, A. (2009). Genetic analyses for milk yield, lactation period and fat percentage in Brown Swiss cattle. Journal of Animal and Veterinary Advances, 8 (5), 857-862.