

Tahirova Tarım İşletmesindeki Siyah Alaca İneklerin Süt ve Döl Verimi Özelliklerinin Genetik Parametreleri

Aziz ŞAHİN *  Zafer ULUTAŞ *

* Gaziosmanpaşa University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, 60240 Tokat - TURKEY

Makale Kodu (Article Code): KVFD-2010-2356

Özet

Bu araştırmada, Tahirova Tarım İşletmesinde yetiştirilen Siyah Alaca ineklere ait süt ve döl verim kayıtları kullanılarak, laktasyon süt verimi (LSV), 305 gün süt verimi (305 DSV), laktasyon süresi (LS), kuruda kalma süresi (KKS), servis periyodu (SP), buzağılama aralığı (BA), gebelik başı tohumlama sayısı (GBTS) ve gebelik süresine (GS) ait kalıtım ve tekrarlanma dereceleri hesaplanmıştır. Siyah Alaca ineklere ait laktasyon süt verimi, 305 günlük süt verimi, kuruda kalma süresi ve laktasyon süresi, buzağılama aralığı, servis periyodu, gebelik süresi ve gebelik başı tohumlama sayısına ait kalıtım dereceleri sırasıyla, 0.22, 0.23 ve 0.04, 0.06, 0.04, 0.02, 0.06 ve 0.02 olarak bulunmuştur. Aynı özelliklerin tekrarlanma dereceleri ise sırası ile 0.34, 0.36, 0.14, 0.06, 0.04, 0.02, 0.07 ve 0.03 olarak bulunmuştur.

Anahtar sözcükler: *Siyah Alaca, Kalıtım derecesi, Tekrarlanma derecesi*

Genetic Parameters of Milk Production and Reproduction Traits of Holstein Cattle at A Tahirova State Farm Conditions

Summary

In this research, heritability and repeatability of lactation milk yield, 305 day milk yield, lactation length, dry period, service period, calving interval, number of service per conception and gestation length were estimated using reproductive and productive records in Holstein cattle reared at the Tahirova state farm. The heritability values for lactation milk yield, 305 day milk yield, dry period, lactation length, calving interval service period, gestation length and number of service per conception 0.22, 0.23 and 0.04, 0.06, 0.04, 0.02, 0.06 and 0.02, respectively. Repeatabilities of the same characteristics were found as, 0.34, 0.36, 0.14, 0.06, 0.04, 0.02, 0.07 and 0.03 respectively.

Keywords: *Holstein, Heritabilities, Repeatabilities*

GİRİŞ

Türkiye hayvan varlığı bakımından dünyanın sayılı ülkeleri arasında yer almasına rağmen, hayvan başına elde edilen süt üretimi bakımından, gelişmiş ülkelerle kıyaslanamayacak durumdadır. Birim sığır başına elde edilen süt verimi ABD'de 9 219 kg, Avrupa Birliği Ülkelerinde 6 012 kg, gelişmekte olan ülkelerde 3 241 kg, gelişmiş ülkelerde 7 845 kg olmasına rağmen, Türkiye'de 2 802 kg'dır. Türkiye'de üretilen sütün %91.09'u sığırlardan sağlanırken, gelişmiş ülkelerde bu değer %87.99, gelişmekte olan ülkelerde ise %64.17'dir.

Hayvan başına düşük olan verimi artırmak için Türkiye'de Cumhuriyetin ilk yıllarından beri, ıslah çalışmaları yapılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda günümüzde 10 859 972 baş olan Türkiye sığır popülasyonunda kültür, kültür melezi ve yerli sığırların oranı sırası ile %32.73, %41.02 ve %26.25'e ulaşmış olmasına rağmen, ulaşılan seviye yeterli görülmemektedir ^{1,2}. Birim hayvan başına elde edilen verimin yükseltilebilmesi için, sadece genotipik yapının iyileştirilmesi yeterli olmayıp, çevre şartlarının verime olumlu etkide bulunacak şekilde dü-



İletişim (Correspondence)



+90 356 252 16 16/2184



azizsahin@gop.edu.tr

zenlenmesi gerekmektedir. Çevre koşullarının iyileştirilmesine paralel olarak genotipik değeri yüksek hayvanlar ebeveyn olarak seçilmeli ve bunların gelecek nesasyona katkıda bulunmaları sağlanmalıdır. Seleksiyondaki esas zorluk üzerinde durulan verim ya da verimler bakımından üstün hayvanların seçimindedir. Genotipik değeri yüksek hayvanların ve uygulanacak olan seleksiyon yönteminin belirlenmesinde, bazı parametrelere gereksinim vardır ^{3,4}. Bu parametrelerin doğru bir şekilde tahmin edilmesi uygulanan ıslah projelerindeki hayvanların bireysel performans kayıtlarının titizlikle tutulmasına, verim kontrolüne tabi tutulan hayvanların sayısının artırılmasına, elde edilen bilgilerin özenle toplanıp kayıt edilmesine bağlıdır. Tutulan bu kayıtlardan yararlanılarak genotipik ve fenotipik parametreler tahmin edilir ^{4,5}. Parametrelerin istatistiksel metotlar yardımı ile belirlenebilmesi için varyans bileşenlerinin tespit edilmesi gerekmektedir. Varyans bileşenleri kullanılarak, kalıtım derecesi, tekrarlanma derecesi gibi birçok genetik

parametre tahmin edilir. Önceki yıllarda Türkiye ve bazı yabancı ülkelerde konu ile ilgili yapılmış olan çalışmalardan bir kısmı *Tablo 1* ve *Tablo 2* 'de özetlenmiştir.

Bu çalışma da Tahirova Tarım İşletmesinde yetiştirilen Siyah Alaca ineklerin süt ve döl verim özelliklerine ait genetik parametrelerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Araştırma materyalini Tahirova Tarım İşletmesinde yetiştirilen ve 1987-2006 yılları arasında süt ve döl verim kayıtları tutulan 1332 baş Siyah Alaca ineğe ait veriler oluşturmuştur. Verilerin analizinde "Minitab-Verisyon 12" ²⁶ istatistik programı kullanılmıştır. Genetik parametrelerin tahmini için kullanılan verilerin özellikleri *Tablo 3*'te verilmiştir.

Verilerin analize hazırlanmasında; ölü doğum yapan,

Tablo 1. Siyah Alaca sığırların süt ve döl verim özellikleri ile ilgili kalıtım dereceleri

Table 1. Heritability of milk and fertility traits of Holstein cattle

SV	DSV	LS	KKS	BA	SP	GS	Gbts	Araştırmacı
-	0.35	-	0.03	0.01	-	0.37	0.01	Chonkasikit ⁶
0.27	-	-	-	0.04	0.04	-	0.02	Wall ve ark. ⁷
-	-	-	0.04	0.09	0.13	-	0.03	Haile Mariam ve ark. ⁸
-	-	-	-	<0.001	-	0.04	0.10	Chagunda ve ark. ⁹
0.26	-	0.07	-	0.09	-	-	-	Atil ve Khattab ¹⁰
-	-	-	0.04	0.04	0.05	-	-	Gonzalez Recio ve Alenda ¹¹
-	-	-	-	0.06	0.05	-	0.02	Biffani ve ark. ¹²
0.34	-	-	-	0.04	-	-	-	Pe´rez-Cabal ve ark. ¹³
0.27	-	-	-	-	0.07	-	0.03	González Recio ve Alenda ¹⁴
-	0.10	0.11	-	-	-	-	-	Bakır ve Kaygısız ¹⁵
0.26	-	-	-	-	-	-	-	Nixon ve ark. ¹⁶

Tablo 2. Siyah Alaca sığırların süt ve döl verim özellikleri ile ilgili tekrarlanma dereceleri

Table 2. Repeatability of milk and fertility traits of Holstein cattle

SV	DSV	LS	KKS	BA	SP	GS	Gbts	Araştırmacı
-	0.41	0.23	0.28	0.14	0.27	0.27	-	Erdem ¹⁷
0.39	-	0.35	-	0.03	0.13	<0.001	-	Bakır ve ark. ¹⁸
-	0.58	-	-	0.05	0.09	-	0.03	Kadarmideen ve ark. ¹⁹
-	-	-	-	0.49	-	-	-	Jain ve ark. ²⁰
0.34	-	0.11	-	0.06	-	-	-	Ojango ve Pollott ²¹
-	0.35	-	-	0.05	-	-	-	Ulutaş ve ark. ⁵
-	-	-	-	-	0.09	-	-	Gutierrez ve ark. ²²
0.43	-	-	-	0.10	-	-	-	Tekerli ve Gündoğan ²³
0.42	-	-	-	-	-	-	-	Kunako ve Makuza ²⁴
0.43	-	0.17	-	0.23	-	-	-	Atil ve Khattab ¹⁰
-	-	-	-	0.09	-	-	-	Amimo ve ark. ²⁵
-	0.27	0.17	-	-	-	-	-	Bakır ve Kaygısız ¹⁵

Tablo 3. Genetik parametrelerin tahmini için kullanılan verilerin özellikleri**Table 3.** Characteristics of the data set used for genetic parameter estimates

Parametre	Kayıt Sayısı
Toplam kayıt sayısı	4737
Yıllar (1987-2006)	19
Hayvan sayısı	1332
Baba sayısı	208
Ana sayısı	968
Laktasyon sayısı	6+

yavru atan hayvanlar, buzağılama aralığı 310 günden az ve 650 günden fazla olanlar ile, laktasyon süresi 550 günden uzun ve 220 günden kısa olanlar değerlendirme dışı tutulmuştur²⁷. Laktasyon süt verimi, 305 gün süt verimi, laktasyon süresi, kuruda kalma süresi, buzağılama aralığı, servis periyodu, gebelik başı tohumlama sayısı ve gebelik süresine ait varyans bileşenleri, genetik parametreler ve 305 gün süt verimi yönünden damızlık değerinin tahmini bireysel hayvan modeli (Animal Model), MTDFREML²⁸ paket programı kullanılarak analiz edilmiştir.

Varyans bileşeni tahmininde kullanılan model aşağıda verilmiştir.

305-Gün süt verim için kullanılan model,

$$Y_{ijklmn} = F_{ijk} + a_i + P_m + e_{ijklmn}$$

Y_{ijklmn} : incelenen özelliğe ilişkin gözlenen değer (305-süt verimi), a_i : Hayvanın eklemeli gen etkisi, P_m : Hayvanın kendisinden kaynaklanan devamlı çevresel etki, e_{ijklmn} : Hata, F_{ijk} (sabit faktörler): $bm_i + by_k + ln_j + b_1A$, bm_i : Buzağılama mevsiminin etkisi (1-4), by_k : Buzağılama yılının etkisi (1987-2006), ln_j : Laktasyon numarası (1-6+), b_1A : Buzağılama yaşının süt verimine linear etkisi, b_2B : Laktasyon süresinin süt verimine linear etkisi,

Laktasyon süt verimine ait varyans bileşenleri ve genetik parametreler tespit edilirken modele (b_2B) ilave edilmiştir. Laktasyon süresi, buzağılama aralığı, servis periyodu ve gebelik başı tohumlama sayısına ait varyans bileşenleri ve genetik parametreler tespit edilirken modelden (b_1A) terimi çıkarılmıştır. Kuruda kalma süresine ait varyans bileşenleri ve genetik parametreler tespit edilirken modelde sabit faktörler arasında yer alan buzağılama mevsimi etkisi (bm_i) modelden çıkarılmıştır. Gebelik süresine ait varyans bileşenleri ve genetik parametreler tespit edilirken modelde sabit faktörler arasında yer alan buzağılama mevsimi etkisi (bm_i) ve (b_1A) terimi modelden çıkarılmıştır.

BULGULAR

Araştırmada incelenen süt ve döl verim özellikleri ile ilgili varyans unsurları ve genetik parametreler **Tablo 4**'te verilmiştir. Süt verim özelliklerinden laktasyon süt verimi, 305 gün süt verimi, kuruda kalma süresi ve laktasyon süresi ile ilgili kalıtım dereceleri sırası ile, 0.22, 0.23, 0.04 ve 0.06 olarak tespit edilirken, aynı özelliklere ait tekrarlanma derecelerinin aynı sıra ile, 0.34, 0.36, 0.14 ve 0.06 olduğu belirlenmiştir.

Döl verimi özelliklerinden buzağılama aralığı, servis periyodu, gebelik süresi ve gebelik başı tohumlama sayısına ait kalıtım dereceleri sırası ile 0.04, 0.02, 0.06 ve 0.02 olarak tahmin edilirken, aynı döl verim özelliklerine ait tekrarlanma dereceleri aynı sıra ile 0.04, 0.02, 0.07 ve 0.03 olarak saptanmıştır.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Laktasyon süt verimi, 305 gün süt verimi, kuruda kalma süresi ve laktasyon süresi ile ilgili kalıtım dereceleri sırasıyla, 0.22, 0.23, 0.04 ve 0.06 olarak tespit edilmiştir.

Tablo 4. Süt ve döl verim özelliklerine ait genetik parametreler**Table 4.** Genetic parameters of milk production and reproduction traits

Özellikler	Va	Vc	Ve	Vp	h^2	c^2	e^2	r
LSV (kg)	734306	404980	2251116	3390402	0.22	0.12	0.66	0.34
305 DSV (kg)	561181	310731	1531739	2403651	0.23	0.13	0.64	0.36
KKS (gün)	85.91	228.45	2003.78	2318.14	0.04	0.099	0.86	0.14
LS (gün)	209.28	1.23	3052.50	3263.01	0.06	<0.001	0.94	0.06
BA (gün)	184.23	2.13	4432.55	4618.91	0.04	<0.001	0.96	0.04
SP (gün)	144.40	0.16	5736.30	5880.86	0.02	<0.001	0.98	0.02
GS (gün)	2.31	0.48	38.87	41.66	0.06	0.0012	0.93	0.07
GBTs (adet)	2.06	<0.001	0.84	6.67	0.02	<0.001	0.98	0.03

Va: eklemeli genetik varyans, Vc: sabit çevre etkisinden kaynaklanan varyans, Ve: tesadüfi çevre faktörlerinden kaynaklanan varyans (hata), Vp: fenotipik varyans, c^2 : sabit çevrenin etki payı, h^2 : kalıtım derecesi, r: tekrarlanma derecesi

Bu çalışmada laktasyon süt verimi için belirlenen kalıtım derecesi, farklı ülkelerde Siyah Alaca ırkı için tespit edilen 0.29-0.57 aralığındaki değerlerden ^{20,28,29} daha düşük, Nixon ve ark.'nın ³¹ bildirdiği değere (0.26) yakın bulunmuştur. Ayrıca, araştırma bulgusu bazı araştırmacılar ^{32,33} tarafından belirlenen değerlerden yüksek bulunmuştur. Laktasyon süt verimi için 0.22 olarak saptanan kalıtım derecesinin, Türkiye'de yapılan bir kısım çalışmalarda ^{34,35} belirlenen değerlerden yüksek, Bakır ve ark.'nın ¹⁸ bulgusundan (0.40) düşük olduğu belirlenmiştir. Araştırma bulgusu Akman ve Kumlu ³⁶ tarafından bildirilen 0.22 değerle benzer bulunmuştur.

Araştırmada 305 günlük süt verimi için tahmin edilen kalıtım derecesi değerinin (0.23), farklı ülkelerde aynı ırk için belirlenen 0.30-0.48 aralığındaki değerlerden ^{37,38} düşük olduğu belirlenmiştir. 305 günlük süt verimi için bu çalışmada belirlenen kalıtım derecesi değeri Türkiye'de yapılan çalışmalarda belirlenen değerlerden ^{5,15,34} yüksek, Bakır ve ark.'nın ¹⁸ Ankara Şeker Fabrikası çiftliğinde yetiştirilen Siyah Alacalarda belirlediği değerden (0.40) düşük bulunmuştur. Türkiye'de yapılan çalışmaların bir çoğunun da, laktasyon süresi ^{15,17} ile ilgili kalıtım derecesi, bu çalışmada hesaplanan değerden yüksek olarak belirlenmiştir. Ceylanpınar Tarım İşletmesi Siyah Alaca sürüsünde yapılan bir çalışmada ³ aynı özelliğe ait kalıtım derecesi 0.01 olarak tespit edilmiştir. Araştırma sonucu Bakır ve ark.'nın ¹⁸ bulgusu ile uyumludur.

Kuruda kalma süresi için saptanan kalıtım derecesi Chonkasikit ⁶ ve Haile Mariam ve ark.'nın ⁸ bulguları ile benzer, Khattab ve Atıl ³⁷ ve Veerkamp ve ark.'nın ³⁸ belirlediği değerden düşük bulunmuştur. Araştırma bulgusu Türkiye'de farklı işletmelerde yetiştirilen Siyah Alacalar üzerinde yapılan bir çalışma bulgusundan ³⁹ yüksek, Erdem'in ¹⁷ Gökhöyük Tarım İşletmesinde Siyah Alacalar için bildirdiği değere yakındır.

İncelenen verim özelliklerinden laktasyon süt verimi, 305 gün süt verimi, kuruda kalma süresi ve laktasyon süresi ile ilgili tekrarlanma dereceleri sırası ile, 0.34, 0.36, 0.14 ve 0.06 olarak belirlenmiştir. Laktasyon süt verimi ^{24,41}, 305 gün süt verimi ^{19,42}, laktasyon süresi ^{10,21} ve kuruda kalma süresi ¹⁷ için bazı araştırmalarda saptanan tekrarlanma derecesi değeri bu çalışmada belirlenen değerden yüksek bulunmuştur.

Döl verimi özelliklerinden buzağılama aralığı, servis periyodu, gebelik süresi ve gebelik başı tohumlama sayısına ait kalıtım dereceleri sırası ile 0.04, 0.02, 0.06 ve 0.02 olarak tahmin edilmiştir. Benzer yönde yapılan çalışmaların bir kısmında buzağılama aralığı ^{8,20}, servis periyodu ^{8,22}, gebelik süresi ⁵ ve gebelik başı tohumlama sayısı ⁹ için tespit edilen kalıtım derecesi değerleri araştırma bulgularından yüksek bulunmuştur.

Döl verimi özelliklerinden buzağılama aralığı, servis periyodu, gebelik süresi ve gebelik başı tohumlama sayısına ait tekrarlanma dereceleri aynı sıra ile 0.04, 0.02, 0.07 ve 0.03 olarak saptanmıştır. Bulunan bu sonuçlar literatürlerde buzağılama aralığı ^{19,20}, servis periyodu ^{18,19,22}, gebelik süresi ¹⁷ ve gebelik başı tohumlama sayısı ^{43,44} bildirilen değerlerden düşük olarak tahmin edilmiştir.

Süt verimi için belirlenen kalıtım derecesi orta düzeyde olduğu için bu özellik dikkate alınarak yapılacak seleksiyondaki başarı, kalıtım derecesinin düşük olarak saptandığı diğer verim özelliklerine göre iyi olacaktır. Ancak, sağlanacak genetik ilerlemenin tatmin edici olacağını söylemek doğru olmaz. Sürüde kalıtım derecesini, dolayısı ile genetik ilerlemeyi artırmak için, genotipik varyasyonu artırıcı yetiştirme sistemlerinden faydalanılabilir.

İncelenen döl verim özelliklerinin ve süt verim özelliklerinden kuruda kalma süresi, laktasyon süresi ile ilgili kalıtım derecesi ve tekrarlanma dereceleri literatür bildirişlerinin bir çoğunda olduğu gibi düşük bulunmuştur ^{17,12}. Kalıtım derecesinin düşük olarak belirlendiği özellikler dikkate alınarak yapılacak seleksiyonla genetik ilerleme mümkün görülmemektedir. Bu çalışmada bazı süt ve döl verimi özellikleri için belirlenen kalıtım derecelerinin düşük bulunması, bu işletmede söz konusu özelliklerde gözlenen varyasyonun genotipik farklılıktan ziyade çevre şartlarındaki farklılıktan kaynaklandığını göstermektedir. Bu durumda bireysel verilere göre seleksiyonda başarı imkanı pek fazla değildir. Bu işletmede bu özellikler dikkate alınarak yapılacak seleksiyonda hayvanların bireysel verimlerinin yanında akraba verimlerinin de dikkate alınması önerilebilir. Tek cinsiyette görülen ve düşük kalıtım dereceli özellikler için, döl kontrolü yönteminden faydalanılarak denenmiş boğaların spermalarının tohumlamada kullanılması sürüde genotipik varyasyonun artmasına yardımcı olacaktır. Genotipik varyasyonun artırılması ya da çevre varyasyonunun azaltılması ile üzerinde durulan özelliklerin kalıtım dereceleri yükseltilebilir. Ancak bu şekilde yapılacak seleksiyonda genetik ilerlemenin tespit edilmesi mümkün olabilecektir. Düşük kalıtım dereceli özelliklerde hayvanların fenotipik değerlerine bakılarak yapılacak seleksiyonda isabet derecesinin düşük olacağı bilinmektedir. Bu özellikler gözetilerek bir seleksiyon yapılması yerine sürü sevk ve idaresinde daha titiz davranılması tavsiye edilebilir.

Araştırmada incelenen döl ve bazı süt verim özelliklerinin tekrarlanma dereceleri düşük bulunmuştur. Tekrarlanma derecesi hayvanlar arasındaki genotipik farklılıklarla beraber, sabit çevre faktörlerinin etkilerini de yansıtmaktadır. Sabit çevre faktörlerinin etkileriyle

hayvanların muhtelif verimleri birbirine benzemekte, her hayvanın çeşitli dönem verimlerinin birbirine benzerliği sonucunda, hayvanlar arasındaki farklılık artmakta, dolayısı ile tekrarlanma derecesi artmaktadır. Bu çalışmada süt ve döl verimi özellikleri için hesaplanan tekrarlanma derecesi düşük olduğu için, bu sürüde sabit çevre faktörleri yerine, hayvanların muhtelif verimlerinin birbirinden farklılaşmasına neden olan geçici çevre faktörlerinin etkilerinin olduğu ifade edilebilir. Ayrıca, hayvanların genotipik benzerliklerinin de bu özelliklere ait tekrarlanma derecesinin düşük olmasında katkısının olduğu söylenebilir.

Bu değerlendirmelere göre araştırmanın yürütüldüğü sürüde yapılacak bir seleksiyonda hayvanların ilk verimlerinden faydalanılamayacağı söylenebilir. Ayrıca, bu sürüde yapılacak bir seleksiyon çalışmasının tek verim kaydı yerine daha fazla verim kayıtlarından yararlanılması gerektiği tekrarlanma derecesinin düşük çıkmasına dayanılarak ifade edilebilir.

KAYNAKLAR

- Anonim:** Fao İstatistik Yıllığı. <http://faostat.fao.org/site/569/DekstopDefault.aspx?PageID=569#ancor>. Erişim tarihi: 05.12.2009.
- Anonim:** TÜİK-Türkiye İstatistik Kurumu Hayvancılık İstatistikleri. <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=1979> PreistatistikTablo.do?istab_id=140, 141 ve 487. Erişim tarihi: 05.12.2009.
- Ertuğrul O, Orman MN, Güneren G:** Holstein ırkı ineklerde süt verimine ait bazı genetik parametreler. *Türk J Vet Anim Sci*, 26, 463-469, 2002.
- Kumlu S:** Damızlık ve Kasaplık Sığır Yetiştirme. Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği Yayınları, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü No: 3, s. 166, Antalya, 2000.
- Ulutaş Z, Akman N, Akbulut Ö:** Estimates of genetic and environmental (co)variances for 305-day milk yield and calving interval in Holstein cattle. *7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production*, August 19-23. Montpellier, France, 2002.
- Chonkasikit N:** The impact of adaptive performance on Holstein Breeding in Northern Thailand. *Phd Thesis*. Georg August University, Göttingen, Germany, 2002.
- Wall E, Coffey MP, Williams JA, Flint, APF:** Developing A UK Dairy Fertility index. *British Society of Animal Science. York, Uk. 24-26th March*, P.47, 2003.
- Haile Mariam M, Morton JM, Goddard ME:** Estimates of genetic parameters for fertility traits of Australian Holstein Friesian cattle. *Anim Sci*, 76, 35-42, 2003.
- Chagunda MGG, Bruns EW, Wollny CBA, King HM:** Effect of milk yield based selection on some reproductive traits of Holstein Friesian cows on Large Scale dairy farms in Malawi. *Livestock Research for Rural Development* 16 (7): 2004, Accessed: 03.08.2008.
- Atil H, Khattab AS:** Estimation of genetic trends for productive and reproductive traits of Holstein Friesian cows in Turkey. *Pakistan J Biol Sci*, 8 (2): 202-205, 2005.
- Gonzalez Recio O, Alenda, R:** Genetic parameters for female fertility traits and a fertility index in Spanish Dairy cattle. *J Dairy Sci*, 88, 3282-3289, 2005.
- Biffani S, Canavesi R, Samore AB:** Estimates of genetic parameters for fertility traits of Italian Holstein Friesian cattle. *Udk 636.082 Izlaganje Sa Znanstvenog Skupa Conference Paper, Stocarstvo*, 59 (2): 145-153, 2005.
- Pe'Rez-Cabal MA, Garcia C, Gonzalez Recio O, Alenda R:** Genetic and phenotypic relationships among locomotion type traits, profit, production, longevity, and fertility in Spanish dairy cows. *J Dairy Sci*, 89, 1776-1783, 2006.
- González Recio O, Alenda R:** Genetic relationship of discrete-time survival with fertility and production in dairy cattle using bivariate models. *Genet Sel Evol*, 39, 391-404, 2007.
- Bakır G, Kaygısız A:** Siyah Alaca sığırlarda bazı süt Verim özelliklerinin genetik ve fenotipik yönelimi ile kalıtım ve Tekrarlanma derecelerinin tahmini. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 15 (6): 879-884, 2009.
- Nixon M, Bohmanova J, Jamrozik J, Schaeffer LR, Hand K, Miglior F:** Genetic parameters of milking frequency and milk production traits in Canadian Holsteins milked by an automated milking system. *J Dairy Sci*, 92, 3422-3430, 2009.
- Erdem H:** Gökhöyük Tarım İşletmesinde yetiştirilen Siyah Alaca Sığırların süt ve döl verim özellikleri ve bu özelliklere ait bazı parametrelerin tahmini üzerine bir araştırma. *Doktora Tezi*. Ondokuzmayıs Üniv, Zootečni Bölümü, Samsun, 1997.
- Bakır G, Yener SM, Kaygısız A:** Siyah Alaca sığırların süt ve döl verim özelliklerine ilişkin genetik parametre tahminler. *II.Ulusal Zootečni Bilim Kongresi*, 22-25, 1998.
- Kadarmideen HN, Thompson R, Simm G:** Linear and threshold model genetic parameters for disease, fertility and milk production in dairy cattle. *Anim Sci*, 71, 411-419, 2000.
- Jain A, Khan FH, A, Sing A, Sing A:** Factors affecting calving interval in Jersey. *Indian Vet J*, 78 (5): 444, 2001.
- Ojango JMK, Pollott GE:** Genetics of milk yield and fertility traits in Holstein Friesian cattle on Large Scale Kenyan farms. *J Anim Sci*, 79 (7): 1742-1750, 2001.
- Gutierrez GA, Healey MH, Berger PJ:** Genetic parameter estimates for days open by using a random regression model to analyze data from a long term designed selection experiment. *J Anim Sci*, 85, Supp 1/, 421. <http://adsa.asas.org/meetings/2007/abstracts/0420.PDF>, 2004. Accessed: 12.11.2009.
- Tekerli M, Gündoğan M:** Effect of certain factors on productive and reproductive efficiency traits and phenotypic relationships among these traits and repeatabilities in West Anatolian Holsteins. *Türk J Vet Anim Sci*, 29, 17-22, 2005.
- Kunako K, Makuza SM:** Genetic and environmental trends for milk traits in The Zimbabwean Holstein Friesian population. *Pakistan J Biol Sci*, 8 (7): 1011-1015, 2005.
- Amimo JO, Mosi RO, Wakhungu JW, Muasya TK, Inyangala BO:** Phenotypic and genetic parameters of reproductive traits for Ayrshire cattle on Large-Scale farms in Kenya. <http://ftp.sunet.se/wmirror/www.cipav.org.co/Irrd/Irrd18/10/amim18147.htm>, 2006. Accessed: (02.11.2009).
- Minitab:** Minitab Reference Manuel. Release 12, For Windows Minitab Inc, 1998.
- Kumlu S, Akman N:** Milk yield and reproductive traits of Holstein Friesian breeding herds in Turkey. *Lalahan Hay Arast Enst Derg*, 39 (1): 1-15, 1999.
- Boldman KG, Kriese LA, Van Vleck LD, Kacman SD:** A manual for use of MTDFREML USD-ARS, Clay Center, Nebraska, USA, 1995.

- 29. Pryce JE, Coffey MP, Brotherstone SH, Williams JA:** Genetic relationships between calving interval and body condition score conditional on milk yield. *J Dairy Sci*, 85 (6): 1590-1595, 2002.
- 30. Albarrán Portillo, B, Pollott GE:** Genetic parameters derived from using a biological model of lactation on records of commercial dairy cows. *J Dairy Sci*, 91, 3639-3648, 2008.
- 31. Nixon M, Bohmanova J, Jamrozik J, Schaeffer LR, Hand K, Miglior F:** Genetic parameters of milking frequency and milk production traits in Canadian Holsteins milked by an automated milking system. *J Dairy Sci*, 92, 3422-3430, 2009.
- 32. Kim JS, Park KD, Jeong HY, Ahn BS, Lee KJ:** Estimation of regional genetic trends for milk and fat yields in the Korean Holstein population. *Korean J Anim Sci*, 41 (1): 11-14, 1999.
- 33. Bormann J, Wiggans GR, Druet T, Gengler N:** Estimating effects of permanent environment, lactation stage, age, and pregnancy on Test-Day Yield. *J Dairy Sci*, 85, 263, 2002.
- 34. Kaya I, Uzman C, Kaya A, Akbas Y:** Comparative analysis of milk yield and reproductive traits of Holstein-Friesian cows born in Turkey or imported from Italy and kept on farms under the Turkish Anafi Project. *Italian J Anim Sci*, 2 (2): 141-150, 2003.
- 35. Ulutaş Z, Akman N, Akbulut Ö:** Siyah-Alaca ırkı sığırların 305 günlük süt verimi ve buzağılama aralığına ait genetik ve çevre varyansları tahmini. *Türk J Vet Anim Sci*, 28 (1): 101-105, 2004.
- 36. Akman N, Kumlu, S:** Türkiye Siyah Alaca popülasyonunda 305 günlük süt verimine ait genetik ve fenotipik parametreler. *Ankara Üniv Zir Fak Tarım Bil Derg*, 10 (3) : 281-286, 2004.
- 37. Khattab AS, Atil H:** Genetic study of fertility traits and productive in a Local Born Friesian cattle in Egypt. *Pakistan J Biol Sci*, 2 (4): 1178-1183, 1999.
- 38. Veerkamp R F, Koenen EPC, De Jong G:** Genetic correlations among body condition score, yield, and fertility in first-parity cows estimated by random regression models. *J Dairy Sci*, 84 (10): 2327-2335, 2001.
- 39. Atil H, Khattab SA, Yakupoğlu Ç:** Genetic analysis for milk traits in different herds of Holstein Friesian cattle in Turkey. *On Line J Biol Sci*, 1 (8): 737-741, 2001.
- 40. Bakır G, Kaygısız A:** Estimates of trends components of 305 days milk yield at Holstein Cattle's. *J Biol Sci*, 4 (4): 486-488, 2004.
- 41. Aydın R, Yanar M, Tüzemen N, Akbulut Ö:** Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi çiftliğinde yetiştirilen Esmer sığırların süt verimindeki genetik ve fenotipik yönelimler. *Atatürk Üniv Ziraat Fak Derg*, 29 (2): 235-242, 1998.
- 42. Dikmen S:** Karacabey ve Tahirova Tarım İşletmelerindeki Holştayn sürülerindeki süt verimi Yönünden Damızlık değerinin tespitinde en iyi doğrusal yansız tahmin metodunun uygulanması. *Doktora Tezi*. Uludağ Üniv Sağlık Bil Enst, Bursa, 2004.
- 43. Dematawewa CMB, Berger PJ:** Genetic and phenotypic parameters for 305 day yield, fertility and survival in Holstein. *J Dairy Sci*, 81, 2700-2709, 1998.
- 44. Ilatsia ED, Muasya TK, Muhuyi WB, Kahi AK:** Genetic and phenotypic parameters and annual trends for milk production and fertility traits of The Sahiwall cattle in Semi Arid Kenya. *Trop Anim Health Prod*, 39, 37-48, 2007.