

**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ ÇİFTLİĞİNDE YETİŞTİRİLEN  
SİYAH ALACA SIĞIRLARIN SÜT VERİM ÖZELLİKLERİNE İLİŞKİN  
GENETİK VE FENOTİPİK PARAMETRE TAHMİNLERİ**

Naci TÜZEMEN  
Sadrettin YÜKSEL

Mete YANAR  
Leyla TURGUT

Recep AYDIN  
Bahri BAYRAM

Ömer AKBULUT  
Olca GÜLER

**ÖZET**

Bu çalışmada, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Çiftliği'nde yetiştirilen Siyah Alaca sığırların süt verim özellikleri ile ilgili olarak tekrarlanma ve kalıtım dereceleri tahmin edilmiştir. Ayrıca süt verim özellikleri arasındaki genetik ve fenotipik korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Tekrarlanma ve kalıtım derecesi Laktasyon süresi için sırasıyla  $0.23 \pm 0.07$  ve  $0.09 \pm 0.11$ ; gerçek süt verimi için sırasıyla  $0.37 \pm 0.07$  ve  $0.25 \pm 0.16$ ; 305 günlük süt verimi için sırasıyla  $0.35 \pm 0.07$  ve  $0.29 \pm 0.17$ ; günlük ortalama süt verimi için sırasıyla  $0.36 \pm 0.07$  ve  $0.17 \pm 0.14$ ; gerçek yağ verimi için sırasıyla  $0.29 \pm 0.07$  ve  $0.04 \pm 0.10$ ; 305 günlük yağ verimi için sırasıyla  $0.31 \pm 0.07$  ve  $0.04 \pm 0.10$ ; % yağ oranı ise sırasıyla  $0.13 \pm 0.06$  ve  $0.13 \pm 0.13$  olarak hesaplanmıştır. Ele alınan bütün süt verimi özelliklerinde % yağ oranı hariç genetik ve fenotipik korelasyonlar pozitif ve istatistiksel olarak önemli ( $P < 0.05$ ) bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Siyah Alaca, Kalıtım Derecesi, Genetik ve Fenotipik Korelasyonlar.

**Estimates of Genetic and Phenotypic Parameters of Milk Production Characteristics of Holstein Cows  
Raised in The Farm of Agricultural College At Atatürk University**

**SUMMARY**

In this study, the heritability and repeatability values of milk yield characteristics of Holstein cows raised in the farm of Agricultural Collage at Atatürk University were estimated. Genetic and Phenotypic correlation coefficients among milk yield traits were also calculated. The repeatability and heritability estimates for lactation length, actual milk yield, 305 day milk yield, average daily milk yield, actual milk fat yield, 305 day milk fat yield and milk fat percent were  $0.23 \pm 0.07$  and  $0.09 \pm 0.11$ ;  $0.37 \pm 0.07$  and  $0.25 \pm 0.16$ ;  $0.35 \pm 0.07$  and  $0.29 \pm 0.17$ ;  $0.36 \pm 0.07$  and  $0.17 \pm 0.14$ ;  $0.29 \pm 0.07$  and  $0.04 \pm 0.10$ ;  $0.31 \pm 0.07$  and  $0.04 \pm 0.10$ ; %  $0.13 \pm 0.06$  and  $0.13 \pm 0.13$  respectively. Genetic and phenotypic correlations in all of the milk yield characteristics expect percent milk fat were positive and statistically significant ( $P < 0.05$ ).

**Key Words:** Holstein, Heritability, Genetic and Phenotypic Correlations.

**GİRİŞ:**

Günümüzde gelişmişliğin önemli göstergelerinden birisi de hayvansal ürünlerin üretim ve tüketim miktarlarıdır. Türkiye sığır varlığı bakımından önemli bir potansiyele sahip olmasına karşılık, elde edilen hayvansal ürünler yönünden gelişmiş ülkelerle karşılaştırma yapıldığında durumun pek iç açıcı olmadığı anlaşılmaktadır. Türkiye sığır varlığının halen büyük bir bölümü % 51.9'u düşük verimli yerli ırklardan oluşmaktadır (Anon., 1993). Dolayısıyla birim hayvan başına elde edilen verim oldukça düşüktür.

Siğırlarda süt veriminin artırılması için öncelikle yerli ırkların seleksiyonla ve melezleme ile verimleri artırılmaya çalışılmıştır. Seleksiyonla istenilen seviyeye ulaşamayacağı anlaşıldığında çevirme melezlemesine ağırlık verilmiş ve buna paralel olarak kültür ırkı sığır ithalatı hızlandırılmıştır. Bilhassa son 40 yıllık dönemde Siyah alaca siğırların ithalatı ağırlık kazanmıştır ve batı bölgelerinden başlayarak bütün ülke geneline yayıldığı görülmektedir. Siyah Alaca siğırlar süt ve et üretimi için dünyada en yaygın yetiştiriciliği yapılan ırkların başında gelmektedir. Türkiye'deki kültür ırkları ve melezlerinin % 40.5'i Siyah Alacalardan oluşmaktadır (Anon., 1990).

Doğu Anadolu Bölgesinde Esmer ırk yanında Siyah Alaca siğırlar alternatif bir ırk olma konumuna gelmiş bulunmaktadır. Bölgede et ve süt üretiminin artırılması, çevreye uygun genotiplerin geliştirilmesi yanında, genotiplere uygun çevrenin oluşturulması ile sağlanabilir. Bir çok çevre faktörü siğırların verim özelliklerine etki etmektedir. Genetik tesirlerin tahmin edilmesinde öncelikle çevreden kaynaklanan etkiler dikkate alınmalıdır. Çevre faktörleri sürülerin genetik yönden karşılaştırılmasına tesir etmesi yanında kalıtım ve tekrarlanma dereceleri ile genetik ve fenotipik korelasyonların tahminlerine de etki etmektedir. Sürülerde damızlık seçimi ve gerekli genetik ilerlemenin sağlanmasında ve ıslah çalışmalarının planlanmasında yukarıda ifade edilen genetik parametrelerin tahmini önem kazanmaktadır.

Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 25240 Erzurum.

Bu çalışmada Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Çiftliğinde yetiştirilen Siyah Alaca sığırların seleksiyonunda çok önemli yeri olan genetik parametrelerin (tekrarlanma ve kalıtım dereceleri ile genetik ve fenotipik korelasyonlar) tespit edilmesi amaçlanmıştır.

#### Materyal ve Metot

Bu çalışmada Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Çiftliğinde 1989-1998 yılları arasında yetiştirilen Siyah Alaca ineklere ait 250 adet laktasyon kaydı kullanılmıştır.

Kontrol verimlerinden laktasyon süt verimlerinin hesaplanmasında "Süt Hayvanlarında Ekonomikliği Belirleme Uluslararası Komitesi'nin" bildirdiği II. Metot kullanılmıştır (Anon., 1976).

Süt verimi özelliklerine etkili çevre faktörlerinin analizinde En Küçük Kareler Metodu (Harvey, 1987) kullanılmıştır. Yıl, laktasyon sırası ve mevsim etkili faktörler olarak dikkate alınmıştır. Kullanılan matematik model;

$$y_{ijk} = \mu + a_i + c_j + d_k + e_{ijk}$$

şeklinde olup, modeldeki terimler;

$y_{ijk}$  = Ele alınan süt verim özelliği

$\mu$  = Populasyon ortalaması

$a_i$  = i. Laktasyona başlama yılının etki miktarı (i=1, 2, ...10)

$c_j$  = j. Laktasyon sırasının etki miktarı (j=1,2, ...,6+)

$d_k$  = k. Laktasyona başlama mevsimin etki miktarı (k=1,2, ...4)

$e_{ijk}$  = şansa bağlı hatayı göstermektedir.

Süt verim özelliklerinde mevsimin etki miktarı önemsiz bulunmuş ve modelden çıkarılarak, düzeltilmeler yıl ve laktasyon sırasına göre yapılmıştır. Böylece düzeltilmiş verim kayıtları üzerinden genetik parametrelerin tahmini yapılmıştır.

Bu parametrelerden kalıtım derecesinin hesaplanmasında baba bir üvey kardeş korelasyonundan, tekrarlanma derecesinin hesaplanmasında ise grup içi korelasyon katsayısından yararlanılmıştır.

#### BULGULAR ve TARTIŞMA

##### A. Genetik Parametrelerin Tahmini

###### a. Kalıtım derecesi

Süt verimi özellikleri ile ilgili kalıtım dereceleri Tablo 1'de verilmiştir. İncelenen karakterlerin kalıtım derecesi tahminleri, etkileri önemli bulunan çevre faktörleri (yıl ve laktasyon sırası) bakımından düzeltilmiş verim kayıtlarından hesaplanmıştır. Ortalama günlük süt verimi, 305 günlük süt verimi ve gerçek süt verimi için kalıtım dereceleri sırasıyla 0.17±0.14; 0.29±0.17 ve 0.25±0.16 olarak bulunmuştur. Bu üç özellik için elde edilen değerler yapılan önem kontrolünde istatistik olarak çok önemli (P<0.01) olduğu görülmüştür. Laktasyon süresi, 305 günlük yağ verimi ve gerçek yağ verimi bakımından hesaplanan kalıtım dereceleri 0.0-0.09 arasında olup, istatistik bakımından önemsizdir. Ancak ele alınan özelliklerin tamamında büyük standart hata görülmesi bu tahminlere biraz ihtiyatla yaklaşılması gerektiğini gösterir. Elde edilen bu değerler aynı işletmede yetiştirilen Esmerlerde Akbulut (1990) 'un bulgularından düşük (305 günlük süt verimi için 0.34), Aydın (1996) 'ın bulgularına yakın (süt verimi için 0.27), Karabayar (1996) 'ın bulduğu değerlere çok yakındır (laktasyon süresinde 0.08; gerçek süt veriminde 0.25; 305 günlük süt veriminde 0.27). Atay ve ark. (1995) 'nın

Tablo 1. Siyah Alaca Sığırlarda Süt Verim Özelliklerine Ait Tekrarlanma ve Kalıtım Dereceleri İle Standart Hataları.

Verim Özelliği	Tekrarlanma Derecesi	Kalıtım Derecesi
Laktasyon Süresi	0.23±0.07**	0.09±0.11
Ortalama Günlük Süt Verimi	0.36±0.07**	0.17±0.14**
305 Günlük Süt Verimi	0.35±0.07**	0.29±0.17**
Gerçek Süt Verimi	0.37±0.07**	0.25±0.16**
% Yağ Oranı	0.13±0.06 *	0.13±0.13*
305 Günlük yağ verimi	0.31±0.07**	0.04±0.10
Gerçek Yağ Verimi	0.29±0.07**	0.04±0.10

\* : Önemli, (P<0.05) için  $r \geq 0.124$

\*\* : Çok Önemli, (P<0.01) için  $r \geq 0.162$

Ankara Atatürk Orman Çiftliğindeki Siyah Alacalarda bulunduğu kalıtım dereceleri (305 günlük süt veriminde 0.26; laktasyon süresinde 0.15; gerçek süt veriminde 0.21) laktasyon süresi hariç çalışmamızdaki bulgulara benzerlik arz etmektedir.

Bu çalışmada süt verimi özellikleri ile bulunan kalıtım derecelerinin Suziki ve Vleck (1994) 'in 0.30; Ashmawy ve Khalil (1994) 'in 0.24-0.25; Kafidi ve ark. (1989) 'nın 0.22-0.23 olarak bildirdiği değerlere yakın, Yener ve ark. (1978) 'nin 0.39 ; Campos ve ark. (1994) 'nın 0.38-0.51; Wang ve ark. (1994b) 'nin 0.35; Meinert ve ark. (1989) 'nin 0.74; Pander ve ark. (1992) 'nin 0.39-0.49; Gürdoğan ve Alpan (1990) 'in 0.52 değerlerinden düşük, Wang ve ark. (1994a) 'nın 0.14; Rege ve Magi (1992) 'nin 0.18 değerlerinden yüksek olarak hesaplanmıştır.

#### b. Tekrarlanma Derecesi

Süt verimi özelliklerinde tekrarlanma derecesi tahminleri Tablo 1'de verilmiştir. Ele alınan özelliklerin tamamında ( % yağ oranı hariç) hesaplanan tekrarlanma derecelerinin istatistiksel olarak çok önemli ( $P<0.01$ ) olduğu tespit edilmiştir. % yağ oranının tekrarlanma derecesi  $0.13\pm 0.06$  değeri ile istatistik yönden önemli ( $P<0.01$ ) olduğu belirlenmiştir. Ele alınan diğer özelliklerde tekrarlanma dereceleri 0.23 ile 0.37 arasında değişim göstermiştir. Ele alınan özellikler içerisinde gerçek süt veriminin tekrarlanma derecesi  $0.37\pm 0.07$  ile en yüksek değer olarak hesaplanmıştır.

Araştırmada elde edilen sonuçlar incelendiğinde laktasyon süresinin tekrarlanma derecesi Akbulut (1990) 'un Esmelerde bildirdiği değerden çok yüksek, ancak günlük ortalama süt verimi ve 305 günlük süt verimlerinin tekrarlanma derecesi (sırasıyla 0.35 ve 0.37) bulgularımıza çok yakındır. Aydın (1996) 'ın Siyah Alacalarda süt verimi için bildirdiği ( $0.14\pm 0.08$ ) değerinden çok yüksek bulunmuştur.

Atay ve ark. (1995) 'nin Siyah Alacalarda gerçek süt verimi, 305 günlük süt verimi, ve laktasyon süresi için hesapladıkları tekrarlanma dereceleri (sırasıyla 0.33; 0.25 ve 0.33) bu çalışmada bildirilen değerlere benzerlik arz etmektedir.

Bu araştırmada süt verim özellikleri ile ilgili olarak hesaplanan tekrarlanma derecelerinin Rege ve Mogi (1992) 'nin 0.48; Rao ve Nagarcenkar (1994) 'in 0.50; değerlerinden düşük olduğu, Milagres ve ark. (1989) 'nin bulduğu 0.32 değerine benzer, Yener ve ark. (1978) 'nin 0.22; Juma ve Jajo (1986) 'nun hesapladığı 0.18 değerlerinden yüksek olduğu tespit edilmiştir.

#### B. Fenotipik ve Genetik Korelasyonlar;

Araştırmada incelenen süt verimi özelliklerine ait fenotipik ve genetik korelasyonlar Tablo 2 de verilmiştir. Ele alınan süt verimi özellikleri arasındaki bütün özelliklerde (% yağ oranı hariç ) korelasyonların pozitif ve çok önemli ( $P<0.01$ ) oldukları belirlenmiştir. % yağ oranı ile diğer özellikler arasında negatif ve çok önemli ( $P<0.01$ ) genetik korelasyonlar tespit edilmiştir. Bu özellikte fenotipik korelasyonlar ise negatif ve önemsiz ( $P>0.05$ ) seviyededir.

Atay ve ark.'nın (1995) Atatürk Orman Çiftliğindeki Siyah Alacalar üzerinde yaptığı çalışmada süt verimi özellikleri arasındaki hesapladığı genetik ve fenotipik korelasyonların pozitif ve yüksek olması bulgularımıza benzerlik göstermektedir.

Süt verimi özellikleri arasındaki hesaplanan genetik korelasyon diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında; Wang ve ark (1994) 'nin 0.63; Conceiçao ve ark. (1994) 'nin 0.95; Ashmawy ve Khalil (1994) 'in 0.76-0.94 ve Ponder ve ark. (1992) 'nin 0.57-0.99 olarak bildirdiği değerlere yakın, Saiman (1986) 'in 0.46 ile Chauhan ve Hayes (1991) 'in 0.45 değerlerinden yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca Meinert ve ark (1989) 'nin yağ oranının diğer süt verimi özellikleri ile -0.15 olarak hesapladığı genetik korelasyonun bulgularımızdan düşük ancak negatif yönde benzerlik göstermektedir.

Sonuç olarak süt verim özelliklerinin tekrarlanma derecelerinin orta derecede kalıtsal olduğu ifade edilebilir. Buna göre gerektiğinde ferdi verim kayıtlarına göre seleksiyon yapılabilir. Aynı şekilde incelenen süt verim özellikleri arasındaki genetik korelasyonların çok önemli ve pozitif olduğu (%yağ oranı hariç) anlaşılmaktadır. Bu durum seleksiyon uygulamalarında verimler arasında gelişmelere engel olabilecek ciddi güçlüklerin olmadığını ortaya koymaktadır.

Tablo 2. Siyah Alaca Sığırlarda Süt Verimi Özelliklerine Ait Fenotipik ve Genotipik Korelasyonlar ve Standart Hataları @

Özellik	1	2	3	4	5	6	7
Laktasyon Süresi (1)		0.022	0.741 **	0.461	0.035	0.393	0.283
Ortalama Günlük Süt Verimi (2)	1,31±1.09 **		0.465 **	0.572 **	-0.035	0.318 **	0.294 **
Gerçek Süt Verimi (3)	1.19±0.50 **	0.99±0.23 **		0.864 **	-0.061	0.569 **	0.457 **
305 Günlük Süt Verimi (4)	0.96±0.58 **	1.13±0.18 **	0.92±0.08 **		-0.074	0.501 **	0.466 *
% Yağ Oranı (5)	-0.83±0.81 **	-0.59±0.46 **	-0.83±0.34 **	-0.54±0.41 **		0.122	0.138 *
Gerçek Yağ Verimi (6)	2.35±3.09 **	2.26±2.67 **	1.34±1.23 **	1.37±1.32 **	-0.48±0.98 **		0.939 **
305 Günlük Yağ Verimi (7)	2.41±3.40 **	2.32±2.95 **	1.36±1.45 **	1.64±1.81 **	0.00±0.97	0.95±0.21 **	

@ : Diyagramın altındaki değerler genetik korelasyonlar, diyagramın üstündeki değerler ise fenotipik korelasyonlardır.

\* : Önemli, (P<0.05) için r ≥0.124

\*\* : Çok önemli, (P<0.01) için r ≥0.162

#### KAYNAKLAR

- Akbulut, Ö., 1990, Atatürk Üniversitesi Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Esmer İleri Kan Dereceli Esmer Melezleri İle Siyah Alaca Sığırların Süt Verim Özellikleri ve Laktasyon Eğrisi Parametrelerine Etkili Faktörler. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Böl. Erzurum. (Doktora Tezi).
- Anonymous, 1976, Internationales Komitee Zur Ermittlung Der Wirtschaftlichkeit Von Milchtieren (IKEWM), Internationales Abkommen Über Die Methoden Der Milchleistungsprüfung Bei Kühen, Das Tierzuchtrecht In Der Bundesrepublik Deutschland. Nbt. 310.
- Anonymous, 1990. Tarımsal Yapı ve Üretim. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara
- Anonymous, 1993. Tarımsal Yapı ve Üretim. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara
- Ashmawy, A.A., Khalil, M.H., 1993. Single and Multi-Trait Selection For Lactation in Holstein Friesian Cows. Anim. Breed. Abst. 61(1):90.
- Atay, O., Yener, S.M., Bakır, G., Kaygısız, A., 1995. Ankara Atatürk Orman Çiftliğinde Yetiştirilen Siyah Alaca Sığırların Süt Verim Özelliklerine İlişkin Genetik ve Fenotipik Parametre Tahminleri. Tr.J.Of Vet. and Anim. Sci. 19:441-447.
- Aydın, R., 1996. Atatürk Üniversitesi Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Esmer ve Siyah Alaca Sığırların Süt Verimindeki Genetik ve Fenotipik Yönelimler İle Bazı Genetik Parametrelerin Tahmini. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Zootečni Böl. Erzurum, (Doktora Tezi).
- Campos, M.S., Wilcox, C.J., Becerril, C.M., Dız, A., 1994. Genetic Parameters For Yield and Reproductive Traits of Holstein and Jersey Cattle in Florida. J. of Dairy Sci. 77(3):867-873
- Chauhan, V.P.S., Hayes, J.F., 1991. Genetic Parameters For First Lactation Milk Production and Composition Traits For Holsteins Using Multi-Variate Restricted Maximum Likelihood. J. of Dairy Sci. 74(2):603-610.
- Conceição, V., Silva, H.M., Pereira, C.S., 1994. Environmental and Genetic Factors Affecting Milk and Milk Fat Yield in Holstein Cows. Anim. Breed. Abstr., 62(2):845.
- Gürdoğan, T., Alpan, O., 1990. Ankara Şeker Fabrikası Çiftliğinde Yetiştirilen Holstein Sürüsünde Süt Verimine İlişkin Genetik Parametreler ve Genetik İlerleme Hızı. Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg., 37(1):101-115
- Harvey, W.R., 1987, User's Guide For LSMLMM, PC-1 Version, The Ohio State Univ., Columbus, Ohio, USA.
- Juma, K.H., Jajo, S.H., 1986. Evaluation of Factors Affecting 305-Day Milk Yield in Friesian Cattle. Anim. Breed. Abstr., 54:7661
- Kafidi, N., Leroy, P., Michaux, C., Francois, A., 1991. Genetic Parameters of Milk Production in The First Three Lactation of Belgian Black Pied Cattle. Anim. Breed. Abstr., 59(12):8197.
- Karabayır, A., 1996. Atatürk Üniversitesi Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Esmer Sığırların Süt Verim Özellikleri İçin Farklı Metot ve Modeller İle Varyans Unsurları ve Kalıtım Derecesi Tahminleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Böl. Erzurum (Yüksek Lisans Tezi)
- Meinert, T.R., Korver, S., Van Arendonk, J.A.M., 1989. Parameter Estimation of Milk Yield and Composition For 305 Days and Peak Production. J. of Dairy Sci. 72(6):1534-1539.
- Milagres, J.C., Alves, A.J.R., Pereira, J.C., Teixeira, N.H., 1989. Effect of Genetic and Environmental Factors On Milk Yield of Crossbred Holstein, Brown Swiss, Jersey and Zebu Cows. 2. Milk Yield. Anim. Breed. Abstr., 57:4786.
- Pander, B.L., Hill, W.G., 1992. Genetic Parameters of Test Day Records of British Holstein-Friesian Heifers. Anim. Breed. Abstr., 60(10):6322.
- Rao, G.N., Nagaicekar, R., 1994. Repeatability Estimates For Production and Efficiency of Milk Production in Crossbred Cows. Anim. Breed. Abst., 62(5):2472.
- Rege, J.E., Mosi, R.O., 1992. An Analysis of The Kenyan Friesian Breed From 1968 To 1984: Genetic and Environmental Trends and Related Parameters of Milk Production. Anim. Breed. Abstr., 60(4):2032
- Salman, M.H. 1986. Genetic Relationships of Reproductive Performance and Production of Holstein Cattle. Anim. Breed. Abstr., 54(2):775.
- Suzuki, M., Van Vleck, L.D., 1994. Heritability and Repeatability For Milk Production Traits of Japanese Holsteins From An Animal Model. J. of Dairy Sci., 77(2):583-588.
- Wang, N., Vandepitte, W., Nouwen, J., Carbonez, R., 1994a. Crossbreeding of Holstein Friesian Brown Swiss and Sanga Breeds in Zaire. Milk Production. Anim. Breed. Abstr., 62(6):3072
- Wang, N., Vandepitte, W., Nouwen, J., Carbonez, R., 1994b. Crossbreeding of Holstein Friesian Brown Swiss and Sanga Breeds in Zaire. II. Growth Rate, Calving Interval and Body Size. Anim. Breed. Abstr., 62(6):3073
- Yener, S.M., Tuncel, E., Eker, M., 1978. Atatürk Orman Çiftliğinde Yetiştirilen Siyah Alaca Sığırların Süt Verimindeki Genetik Yönelim. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yıllığı, 28:819-831.