

## Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Çiftliğinde Yetiştirilen Siyah Alaca Sığırlarda Akrabalı Yetiştirme Düzeyi ile Bunun Bazı Üreme ve Süt Verim Özellikleri Üzerine Etkileri

Bahri Bayram<sup>1\*</sup>, Olcay Güler<sup>2</sup>, Mete Yanar<sup>3</sup>, Ömer Akbulut<sup>3</sup>,  
Recep Aydın<sup>3</sup>, Ömer C. Bilgin<sup>4</sup>, Naci Tüzemen<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Gümüşhane Üniversitesi, Kelkit Aydın Doğan Meslek Yüksek Okulu, Organik Tarım Programı, 29600 Kelkit/Gümüşhane

<sup>2</sup>Atatürk Üniversitesi, Hınıs Meslek Yüksek Okulu, Hayvan Yetiştiriciliği Programı, Hınıs/Erzurum

<sup>3</sup>Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Hayvan Yetiştirme ve Islahı Anabilim Dalı, Erzurum

<sup>4</sup>Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Biyometri ve Genetik Anabilim Dalı, Erzurum

\*e-posta: [bbayram@atauni.edu.tr](mailto:bbayram@atauni.edu.tr), Tel: +90 (456) 317 39 89, Fax: +90 (456) 317 39 94

### Özet

Bu çalışmada, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Çiftliğinde 1989-2002 yılları arasında yetiştirilen Siyah Alaca sığırlarda akrabalı yetiştirme katsayıları hesaplanmış ve yıllar itibarıyla akrabalı yetiştirme düzeyindeki değişimler incelenmiştir. Ayrıca akrabalı yetiştirme düzeyinin doğum ağırlığı ve ilkine buzağılama yaşı gibi üreme özellikleri ve süt verim özellikleri üzerine etkileri de araştırılmıştır.

İncelenen dönemde, doğan Siyah Alaca sığırların ortalama akrabalı yetiştirme katsayısı %  $1.35 \pm 0.45$  olarak saptanmıştır. Yıllara göre akrabalı yetiştirme düzeyi dalgalanmalar göstermiştir. 1995 hariç, 1989-1996 yılları arasında akrabalı yetiştirme söz konusu değildir. Son yıllarda ise, akrabalı yetiştirme katsayısında bir artış saptanmıştır.

Akrabalı yetiştirme düzeyinin doğum ağırlığını önemli ( $P<0.01$ ) seviyede etkilediği saptanmıştır. Akrabalı yetiştirme katsayısındaki her % 1'lik artışa karşılık, doğum ağırlığında  $0.264 \pm 0.006$  kg'lık azalma olmuştur.

Akrabalı yetiştirilen Siyah Alaca sığırların ilk laktasyon 305 gün süt ( $P<0.01$ ), günlük süt ( $P<0.01$ ) ve laktasyon yağ verimi ( $P<0.05$ ), akrabalı yetiştirilmeyenlere göre önemli derecede düşük belirlenmiştir. Bununla birlikte, ilkine buzağılama yaşı, % süt yağı oranı ve laktasyon süresi gibi diğer özellikler akrabalı yetiştirmeden etkilenmemiştir.

**Anahtar kelimeler:** Akrabalı yetiştirme, Siyah Alaca, süt verimi, doğum ağırlığı, ilkine buzağılama yaşı

### The Level of Inbreeding and Its Effects on Some Reproductive and Milk Yield Traits in Holstein Friesian Cattle Reared in the Agricultural Faculty Farm of Atatürk University

#### Abstract

In this study, inbreeding coefficients of Holstein Friesian cattle reared in the Farm of Agricultural College at Atatürk University between 1989 and 2002 years were calculated, and changes in inbreeding levels throughout the years were investigated. Moreover, effects of inbreeding levels on the reproductive traits such as the birth weight, age at first calving as well as milk production characteristics were studied.

The average inbreeding coefficient of Holstein Friesian cattle born in the examined period was determined as  $1.35 \pm 0.45$  %. According to the years, inbreeding levels demonstrated a fluctuation. There was no inbreeding between 1989 and 1996, except for 1995. But, increases in the inbreeding coefficients were found out in recent years.

It was determined that inbreeding levels had a significant effect ( $P<0.01$ ) on birth weight. An estimate of inbreeding depression per 1 % increases in inbreeding coefficient was  $-0.264 \pm 0.006$  kg for birth weight.

It was revealed that first lactation 305 days milk yield ( $P<0.01$ ), daily milk yield ( $P<0.05$ ) and lactation milk fat yield ( $P<0.05$ ) of the inbred Holstein Friesian cattle were significantly lower than these of non-inbred ones. However, other traits for example, first calving age, and % milk fat and lactation length were not affected by inbreeding.

**Key words:** Inbreeding, Holstein Friesian, milk yield, birth weight, first calving age

## Giriş

Geriye doğru 4-6. generasyonda ortak ebeveyni bulunan hayvanlar akraba olup, bunlar arasındaki yetiştirme tarzına akrabalı yetiştirme denir (Tüzemen ve ark., 2003). Akrabalı yetiştirme en önemli genetik etkisi, farklı etkilere sahip genlerin (eklemeli, dominant) homozigot duruma geçmelerinin sağlanmasıdır. Bu homozigotluk artış, fenotipik etkisini sadece resesif genlerde göstermektedir. Akrabalı yetiştirme sonucu birçok letal ve semi-letal genler homozigot hale gelerek etkilerini gösterebilmekte ve bunun sonucu olarak başta döl verimi ve yaşama gücü olmak üzere süt verim özellikleri, canlı ağırlık artışı, ergin vücut ağırlığı ve hastalıklara karşı dayanma gücü gibi özellikleri olumsuz yönde etkilemektedir (Miglior ve ark., 1992; Krogmeier ve ark., 1997; Smith ve ark., 1998; Thompson ve ark., 2000b).

Süt sığırcılığında uygulanan yoğun seleksiyon programları ile suni tohumlama ve embriyo transferi uygulamalarının yaygınlaşması, güvenilir genetik tahminleme yöntemlerinin gelişmesi ve yüksek genetik potansiyele sahip az sayıda damızlık boğaların kullanımı sonucu sığır popülasyonlarında akrabalık derecelerinin artma eğilimini ortaya çıkarmıştır (Migloir ve Burnside 1995, Thompson ve ark. 2000a). Bunlara ilave olarak, Uzman ve Akbaş (2003), uygulanan yetiştirme şekilleri ve sürü büyüklükleri gibi faktörler de modern yetiştirme metotlarının uygulanmadığı popülasyonlarda akrabalık düzeyinin artmasına neden olacağını bildirmiştir. Sebebi ne olursa olsun, akrabalık düzeyinin araştırılması ve kontrol altında tutulmaya çalışılmasının önemi açıktır. Bunun sonucu olarak, süt sığırcılığında ileri gitmiş ülkelerde gelişen bilgisayar teknolojisi ve hesaplama metotları kullanılarak akrabalı yetiştirme düzeyleri ve etkileri düzenli periyotlarla incelenmektedir (Wiggans ve ark., 1995; Cassel, 1999).

ABD'de yürütülen bir çalışmada, süt sığırlarında son yıllarda ortalama akrabalık yetiştirme oranlarının %3-%4 düzeyine ulaştığı, bazı bireylerde ise %50 düzeyinde olduğu, süt sığırı ırkları içerisinde bu artış hızının en yüksek süt Shorthorn'larda görüldüğü bildirilmiştir (Wiggans ve ark., 1995). Hermas ve ark. (1987) ise, Guernsey sığır sürülerinde akrabalı yetiştirme katsayısının % 0 ile 25.3 arasında değiştiğini, ortalama değer ise % 4 olduğunu bildirmiştir. Thompson ve ark. (2000b), 1970-1998 yılları arasında ABD'de yetiştirilen Jersey ırkı sığırlarda, akrabalı yetiştirme düzeyinin yıllara göre % 0.8 ile % 4.6 arasında değiştiğini saptamıştır. Aynı araştırmacılar, ortalama akrabalık düzeyinin 29 yıllık bir dönem içerisinde

doğrusal bir artış sergilediği, son 7 yıl içerisinde söz konusu değerlerin % 3'den % 4.6'ya yükseldiğini bildirmektedir. Yine aynı ülkede yetiştirilen Siyah Alaca sığırlarda yürütülen bir çalışmada, 1970-1998 yılları arası dönemde akrabalık düzeyinin % 1.1 ile % 4.2 arasında değiştiği ve ilerleyen yıllarla birlikte söz konusu değerlerin yükselmeye başladığı belirtilmiştir (Thompson ve ark., 2000b). Thompson ve ark. (2000a, 2000b), elde etmiş olduğu bu sonuçlar, suni tohumlamanın uygulandığı büyük popülasyonlarda saptanmış olup, 47 yıl Kuzeydoğu Brezilya'da kapalı olarak tutulan Esmer sığır sürüsünde ortalama akrabalı yetiştirme katsayısının % 38.3 seviyesine ulaştığı da Falcao ve ark. (2001) tarafından bildirilmektedir.

Yurdumuzda Batı Ege Bölgesi koşullarında 1968-1987 yılları arası yetiştirilen 80 Siyah Alaca, 58 Simental ve 42 Esmer sığırdaki ortalama akrabalı yetiştirme düzeyi sırasıyla % 6.8, % 5.9 ve % 5.3 olmuştur (Akbaş ve Türkmüt, 1990). Yine aynı bölgede, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Çiftliğinde yetiştirilen Siyah Alaca sığırlarda, 1980-2000 yılları arası periyotta ortalama akrabalı yetiştirme düzeyi % 1.89 olup, son 3 yılda bu değerlerin düzenli bir şekilde artma eğilimi gösterdiği bildirilmiştir (Uzman ve Akbaş, 2003).

Sığır popülasyonlarında, akrabalı yetiştirme düzeyindeki artış, akrabalı yetiştirme ekonomik öneme sahip özellikler üzerine olan olumsuz etkilerinden dolayı önem kazanmaktadır. Akrabalı yetiştirme düzeyindeki artışın buzağuların doğum ağırlığını düşürdüğü, ilkine buzağılama yaşı ve buzağılama aralığı üzerine de olumsuz etkilerde bulunduğu bildirilmektedir (Singh, 1995; Falcao ve ark., 2001; Saha ve ark., 2001). Ehiobu ve Ngere (1986), akrabalı yetiştirme katsayısındaki her % 1'lik artışa karşılık, doğum ağırlığının  $0.12 \pm 0.02$  kg azaldığı ve bu azalışın istatistiksel olarak önemli ( $P < 0.01$ ) olduğu bildirilmiştir. Singh ve Gurnani (2002)'de Karan Fries buzağularında akrabalı yetiştirme katsayısındaki her % 1'lik artışın doğum ağırlığında  $0.132$  kg'lık bir azalışa sebep olduğunu bildirmiştir. Yakın akrabalı yetiştirilen ve akrabalı yetiştirilmeyen Sahiwal sığırlarında doğum ağırlığı ve ilkine buzağılama yaşları sırasıyla  $19.9 \pm 0.2$  kg ile  $20.4 \pm 0.1$  kg ve  $1565 \pm 31$  gün ile  $1467 \pm 30$  gün olarak saptanmıştır (Nandagawali ve ark., 1997). Maksimova ve Brovko (1985) ise, doğum ağırlığını, yakın akrabalı yetiştirilen gurupta  $29.0$  kg, akrabalı yetiştirilmeyen gurupta ise  $29.2$  kg bulmuştur. İki ayrı çalışmada, akrabalı yetiştirme düzeyindeki % 1'lik artışa karşılık, ilkine buzağılama yaşının sırasıyla  $0.55$  gün ve  $0.26$  gün uzadığı

bildirilmiştir (Smith ve ark., 1998; Cassell, 1999). Thompson ve ark. (2000a) % 10'dan daha yüksek akrabalı yetiştirme katsayısına sahip ineklerde buzağılama yaşının akrabalı yetiştirilmeyenlere göre daha uzun olduğunu, ancak orta veya düşük akrabalı yetiştirme katsayısına sahip bireylerde ise akrabalı yetiştirilmeyenlere göre 3-5 gün daha kısa ilkine buzağılama yaşı görüldüğünü bildirmiştir.

Akrabalı yetiştirme katsayısındaki % 1'lik bir artışın, Siyah Alaca sığırlarda ilk laktasyon süt, yağ ve protein verimlerinde sırasıyla 37, 1 ve 1 kg'lık azalmalara neden olduğu ve söz konusu akrabalık düzeyindeki artışın hayat boyu sağlanan net gelirden 22-24 dolarlık bir kayba neden olduğu bildirilmiştir (Cassell, 1999). Ayrıca, akrabalık katsayısındaki % 1'lik artışın, ineğin hayat boyu toplam süt, yağ ve protein verimlerinde sırasıyla 358, 13.1, 11.4 kg'lık azalmalara neden olmuştur. Yapılan başka bir çalışmada (Smith ve ark., 1998), akrabalık düzeyindeki % 1'lik artışın, süt sığırlarında ergin çağ süt, yağ ve protein verimlerinde 27, 0.9 ve 0.8 kg'lık kayıplara neden olduğu tespit edilmiştir. Thompson ve ark. (2000a) ise, akrabalı yetiştirme düzeyi % 7'den düşük olan ineklerde, akrabalı yetiştirme katsayısındaki her % 1'lik artışın süt veriminde 35 kg, daha yüksek akrabalı yetiştirme seviyesine sahip ineklerde ise 55 kg'a kadar bir düşüşe neden olduğu saptamıştır. Guernsey sığırlarında akrabalı yetiştirme katsayısındaki her % 1'lik artışa karşın, laktasyon süt ve yağ verimlerinde 23.8 ile 1.2 kg'lık azalmalar olmuştur (Hermas ve ark., 1987). Jersey sığırlarında yürütülmüş olan çalışmada (Wiggans ve ark., 1995), akrabalı yetiştirme düzeyinde % 1'lik artışa karşılık, süt, yağ ve protein verimlerinde sırasıyla 29.6, 1.08 ve 0.97 kg'lık azalmalar meydana gelmiştir.

Yurdumuzda akrabalı yetiştirme katsayısı ve bunun çeşitli verimlere etkilerini ortaya koyan az sayıda çalışma mevcut olup, bu çalışmalar daha ziyade Batı Anadolu koşullarında yetiştirilen sığırlar üzerinde gerçekleştirilmiştir (Akbaş ve Türkmüt, 1990; Uzmay ve Akbaş, 2003). Bu çalışma, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Çiftliğinde yetiştirilen Siyah Alaca sığırların akrabalı yetiştirme düzeylerini ortaya koymak ve akrabalı yetiştirmenin doğum ağırlığı, ilkine buzağılama yaşı (İBY) ile süt verim özellikleri üzerine etkilerini araştırmak üzere yürütülmüştür.

#### Materyal ve Metot

Bu çalışmanın materyalini 1989-2002 yılları arasında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Çiftliğinde yetiştirilen Siyah Alaca sığırlara ait pedigrî ve verim kayıtları oluşturmuştur. Akrabalı yetiştirme

katsayılarının (F) hesaplanmasında büyük boyutlu akrabalık matrislerinin çözümünü sağlayan, FORTRAN bilgisayar dilinde yazılmış bir programdan faydalanılmıştır (Quaas, 1976).

Akrabalı yetiştirme düzeyinin doğum ağırlığı üzerine etkisi, toplam 439 adet doğum ağırlığı kaydı kullanılarak, iki farklı matematiksel model üzerinden incelenmiştir. İlk yaklaşımda, akrabalı yetiştirme katsayıları gruplandırılmış ve söz konusu gruplara ait ortalamalar üzerinden akrabalık düzeyinin etkileri araştırılarak, gruplar arası farklar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile analiz edilmiştir. İkinci modelde ise, regresyon analizi yaklaşımıyla akrabalı yetiştirme katsayısındaki her % 1'lik artışın doğum ağırlığında neden olduğu değişimin ortaya konulması amaçlanmıştır.

$$Y_{ijklm} = \mu + a_i + c_j + d_k + f_l + e_{ijklm}$$

$$Y_{ijklmn} = \mu + c_j + d_k + f_l + b_m (X_{ijklm} - X) + e_{ijklmn}$$

Bu modellerde;

$Y_{ijklm}$  ve  $Y_{ijklmn}$  = Her hangi bir ineğin ele alınan verim özelliği bakımından değerini,

$\mu$  = Populasyon ortalaması,

$a_i$  = Akrabalı yetiştirme katsayısı (F) gruplarının etkisi ( $i=1, \dots, 3$ ; 1:  $F=0$ , 2:  $F=0 < F < 12.5$ , 3:  $F \geq 12.5$ )

$c_j$  = Doğum yılının etkisi ( $j=1989, \dots, 2002$ )

$d_k$  = Doğum mevsiminin etkisi ( $k=1, \dots, 4$ ; 1: ilkbahar, 2: yaz, 3: sonbahar, 4: kış).

$f_l$  = Cinsiyetin etkisi ( $l=1, 2$ ; 1: erkek, 2: dişi)

$b_m$  = Doğum ağırlığı üzerine akrabalı yetiştirmenin etkisine ait regresyon katsayısı,

$e_{ijklm}$  ve  $e_{ijklmn}$  = Şansa bağlı hatayı göstermektedir.

Akrabalı yetiştirme düzeyinin ilk laktasyon süt verim özellikleri ve İBY üzerine etkilerinin analizinde toplam 125 adet ineğin verim kaydı kullanılmış olup, söz konusu bireylerden sadece 16'sının akrabalı yetiştirilmiş olmasından dolayı, verilerin analizin de farklı bir matematiksel model uygulanmıştır. Bu amaçla veriler, akrabalı yetiştirilmiş ( $F > 0$ ) ve yetiştirilmemiş ( $F=0$ ) olmak üzere, iki gruba ayrılmıştır. İstatistiksel analizler aşağıdaki matematiksel modele göre yapılmıştır.

$$Y_{ijkl} = \mu + a_i + c_j + d_k + e_{ijkl}$$

Bu modelde,

$Y_{ijkl}$  = Her hangi bir ineğin ele alınan verim özelliği bakımından değerini,

$\mu$  = Populasyon ortalaması,

$a_i$  = Akrabalı yetiştirme durumu ( $i=1, 2$ ; 1:  $F > 0$ , 2:  $F=0$ )

$c_j$  = Buzağılama yılının etkisi ( $j=1993, \dots, 1999$ )  
 $d_k$  = Buzağılama mevsiminin etkisi ( $k=1, \dots, 4$ ; 1: ilkbahar, 2: yaz, 3: sonbahar, 4: kış),  
 $e_{ijk}$  = Şansa bağlı hatayı göstermektedir.

İstatistiksel analizler, SPSS paket programı kullanılarak yapılmıştır (SPSS, 1998).

### Bulgular

Araştırmada ilk olarak, 1989–2002 yılları arasında yetiştirilen Siyah Alaca sığırların doğum yıllarına göre ortalama akrabalı yetiştirme katsayıları hesaplanmış ve elde edilen sonuçlar Çizelge 1’de sunulmuştur. İncelenen 14 yıllık dönemde doğan 439 adet Siyah Alaca sığırın ortalama akrabalı yetiştirme katsayısı %  $1.35 \pm 0.45$  olmuştur. Araştırmanın yürütüldüğü Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Çiftliğinde 1989–1994 ve 1996 yıllarında doğan hayvanlarda akrabalı yetiştirme söz konusu değildir. En yüksek akrabalık düzeyine % 5.04 ile 1998 yılında ulaşılmıştır.

Çizelge 1. Yıllara göre ortalama akrabalı yetiştirme katsayısı değerleri

Yıl	N	Ortalama akrabalı yetiştirme katsayısı (%)
1989	18	0
1990	20	0
1991	16	0
1992	23	0
1993	31	0
1994	33	0
1995	49	0.98
1996	41	0
1997	32	2.08
1998	49	5.04
1999	49	2.74
2000	22	1.45
2001	27	2.74
2002	29	3.90
Genel	439	$1.35 \pm 0.46$

Buzağıların akrabalı yetiştirme gruplarına dağılımı incelendiğinde % 87.7’sinde akrabalı yetiştirme söz konusu olmadığı, % 5.95’inde akrabalı yetiştirme düzeyinin % 0 ile % 12.5 arasında yer aldığı, % 9.35’inde ise % 12.5’den daha fazla akrabalı yetiştirme düzeyine sahip oldukları belirlenmiştir.

Akrabalı yetiştirme düzeyinin doğum ağırlığına etkisi Çizelge 2’de verilmiştir. Akrabalı yetiştirme katsayısının gruplandırılarak ele alındığı birinci model üzerinden yapılan varyans analizi sonucunda, akrabalı

yetiştirme düzeyinin doğum ağırlığını önemli derecede ( $P < 0.01$ ) etkilediği saptanmıştır.

Çizelge 2. Doğum ağırlığını etkilemesi düşünülen faktörlerin alt gruplarına ait ortalamalar ve akrabalı yetiştirme düzeyinin doğum ağırlığı üzerine regresyon katsayısı ve çoklu karşılaştırma test sonuçları

İncelenen Faktörler	N	Doğum Ağırlığı
Akrabalı yetiştirme düzeyi		**
F=0	372	$36.5 \pm 0.27^a$
$0 < F < 12.5$	26	$35.6 \pm 0.99^a$
$F \geq 12.5$	41	$33.1 \pm 0.68^b$
Cinsiyet		**
Erkek	238	$36.8 \pm 0.41^a$
Dişi	201	$35.2 \pm 0.42^b$
Mevsim		*
Kış	128	$36.2 \pm 0.45^{ab}$
İlkbahar	137	$36.2 \pm 0.44^{ab}$
Yaz	77	$37.2 \pm 0.65^a$
Sonbahar	97	$34.9 \pm 4.84^b$
Yıl		**
1989	18	$34.2 \pm 1.34^{ef}$
1990	20	$34.7 \pm 0.69^{def}$
1991	16	$38.3 \pm 1.18^{abc}$
1992	23	$38.5 \pm 0.85^{ab}$
1993	31	$37.3 \pm 1.03^{bcde}$
1994	33	$34.6 \pm 1.12^{def}$
1995	49	$34.9 \pm 1.00^{def}$
1996	41	$37.2 \pm 1.06^{bcde}$
1997	32	$35.2 \pm 0.65^{cdef}$
1998	49	$35.2 \pm 0.65^{cdef}$
1999	49	$37.5 \pm 0.83^{bcd}$
2000	22	$40.5 \pm 0.83^a$
2001	27	$35.4 \pm 0.70^{cdef}$
2002	29	$34.0 \pm 0.83^f$
Regresyon Katsayısı	439	$-0.264 \pm 0.006^{**}$

\*: Önemli ( $P < 0.05$ ); \*\*: Çok önemli ( $P < 0.01$ )

a, b, c, d, e, f: Alt guruplarda, aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemsizdir.

Farklı düzeydeki akrabalı yetiştirme gruplarına ait doğum ağırlıkları sırasıyla  $36.5 \pm 0.27$ ,  $35.6 \pm 0.99$  ve  $33.1 \pm 0.68$  kg olmuştur. Doğum ağırlığı bakımından gruplar karşılaştırıldığında, % 12.5’den daha yüksek akrabalı yetiştirme düzeyine sahip buzağıların diğer iki gruptan istatistiksel olarak önemli derecede ( $P < 0.01$ ) daha düşük doğum ağırlığına sahip olmuşlardır. İkinci modele göre yapılan analizde ise, akrabalı yetiştirme katsayısındaki her % 1’lik artışa karşılık, doğum ağırlığının  $0.264 \pm 0.006$  kg azaldığı tespit edilmiştir.

Akrabalı yetiştirilen ve yetiştirilmeyen Siyah Alaca ineklerin ilkinde buzağılama yaşına (İBY) ait en küçük kareler ortalamaları Çizelge 3’de verilmiştir. İBY

akrabalı yetiştirilmenin söz konusu olduğu grupta  $33.2 \pm 1.17$ , akrabalı yetiştirilmeyen grupta ise  $32.0 \pm 0.45$  ay olmuştur. İki grup arasında görülen fark önemsiz olmuştur.

Akrabalı yetiştirme düzeyinin süt verim özellikleri üzerine etkilerine ait bulgular Çizelge 3'te sunulmuştur. Akrabalı yetiştirilme Siyah Alaca sığırlarda, ilk laktasyon 305 günlük süt verimini ( $P<0.01$ ), günlük süt verimini ( $P<0.01$ ) ve laktasyon yağ verimini önemli düzeyde ( $P<0.05$ ) azaltmıştır. Akrabalı yetiştirilen ve yetiştirilmeyen gruplarda ortalama ilk laktasyon süt verimi sırasıyla  $2244 \pm 167$  kg ve  $2904 \pm 77$  kg, günlük süt verimi  $8.1 \pm 0.42$  kg ve  $9.7 \pm 0.16$  kg ve laktasyon yağ verimi  $85.0 \pm 8.64$  ve  $110.6 \pm 3.33$  kg olarak saptanmıştır. Akrabalı yetiştirilen ve yetiştirilmeyen ineklerde, % süt yağ oranı ve laktasyon süresi bakımından önemli herhangi bir fark bulunmamıştır. Söz konusu özelliklere ilişkin ortalamalar sırasıyla %  $3.61 \pm 0.08$  ile %  $3.67 \pm 0.03$  ve  $317 \pm 24.3$  gün ve  $322 \pm 6.9$  gün olarak belirlenmiştir.

#### Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada, Siyah Alaca sığır sürüsünde akrabalı yetiştirme düzeyinin yıllar itibarıyla dalgalanmalar gösterdiği ve genel olarak düşük seviyelerde olduğu tespit edilmiştir. Ancak, özellikle son yıllarda akrabalı

yetiştirme düzeyinde bir yükselme eğilimi söz konusudur. Son yıllarda, aynı boğalara ait tohumların yoğun olarak kullanılmasının, bu sonucun ortaya çıkmasında etkili olduğu söylenebilir. İlerleyen yıllarla birlikte ortaya çıkan akrabalık yetiştirme düzeyinde artış eğilimi, Miglior ve Burnside (1995), Wiggans ve ark. (1995) ve Thompson ve ark. (2000a, 2000b) tarafından bildirilen sonuçlara uyum göstermektedir.

Akrabalı yetiştirme düzeyinin artışına bağlı olarak, buzağuların doğum ağırlığında azalmalar olduğu belirlenmiştir. Doğum ağırlığı üzerine akrabalı yetiştirilmenin etkisi, % 12.5'den daha yüksek F değerine sahip grupta istatistiksel olarak önemli seviyede daha düşük olduğu ortaya çıkmıştır (Çizelge.2). Bu gruptaki buzağuların doğum ağırlıkları diğer iki gruptan 2.5 ve 3.4 kg daha düşük bulunmuştur. Benzer sonuçlar Singh (1995), Nandagawali ve ark. (1997), ve Saha ve ark. (2001) tarafından da bildirilmiştir. Diğer yandan yapılan regresyon analizinde, akrabalı yetiştirme düzeyindeki artışa bağlı olarak, doğum ağırlığında önemli seviyede ( $P<0.01$ ) bir doğrusal azalış ortaya çıkmıştır. Benzer sonuç, Ehiobu ve Ngere (1986) ve Singh ve Gurnani (2002) tarafından da bildirilmektedir.

Akrabalı yetiştirme düzeyindeki artışa bağlı olarak, İBY'da bir gecikme eğilimi söz konusudur. Ancak, bu

Çizelge 3. Bazı döl ve süt verim özelliklerine etkili faktörlerin alt gruplarına ait en küçük kareler ortalamaları ve çoklu karşılaştırma test sonuçları

İncelenen Faktör	N	İlkine Buzağılama Yaşı (ay)	305 Gün Süt Verimi (kg)	Günlük Süt Verimi (kg)	Laktasyon Süt Yağı Verimi (kg)	% Süt Yağı Oranı	Laktasyon Süresi (gün)
Akrabalı Yetiştirme	125	Ös	**	**	*	Ös	Ös
F>0	16	$33.2 \pm 1.17$	$2244 \pm 167$	$8.1 \pm 0.42$	$85.0 \pm 8.64$	$3.61 \pm 0.08$	$317 \pm 24.3$
F=0	109	$32.0 \pm 0.45$	$2904 \pm 77$	$9.7 \pm 0.16$	$110.6 \pm 3.33$	$3.67 \pm 0.03$	$322 \pm 6.9$
Mevsim		Ös	Ös	Ös	**	Ös	Ös
Kış	42	$32.8 \pm 0.99$	$2762 \pm 164$	$9.49 \pm 0.30$	$109.2 \pm 7.33^a$	$3.65 \pm 0.06$	$316 \pm 10.2$
İlkbahar	27	$32.4 \pm 0.64$	$2934 \pm 198$	$9.61 \pm 0.23$	$87.1 \pm 4.44^b$	$3.74 \pm 0.06$	$333 \pm 13.5$
Yaz	27	$30.9 \pm 0.96$	$2775 \pm 203$	$9.64 \pm 0.38$	$107.6 \pm 7.13^a$	$3.72 \pm 0.08$	$331 \pm 16.7$
Sonbahar	29	$32.5 \pm 0.99$	$2836 \pm 165$	$9.28 \pm 0.35$	$121.8 \pm 7.36^a$	$3.56 \pm 0.05$	$311 \pm 15.3$
Yıl		*	**	**	*	**	Ös
1993	44	$31.4 \pm 0.81^b$	$2974 \pm 139.8^{ab}$	$9.62 \pm 0.23^b$	$118.2 \pm 5.9^a$	$3.81 \pm 0.06^a$	$334 \pm 11.7$
1994	11	$30.2 \pm 0.82^b$	$2654 \pm 165.6^b$	$9.21 \pm 0.37^b$	$104.0 \pm 6.0^a$	$3.67 \pm 0.06^{ab}$	$314 \pm 23.3$
1995	20	$31.3 \pm 1.08^b$	$3430 \pm 157.1^a$	$11.08 \pm 0.38^a$	$117.5 \pm 8.0^a$	$3.78 \pm 0.08^a$	$342 \pm 14.2$
1996	15	$32.1 \pm 1.0^b$	$2750 \pm 172.4^b$	$8.98 \pm 0.51^b$	$108.6 \pm 6.9^a$	$3.42 \pm 0.12^b$	$323 \pm 13.6$
1997	10	$33.1 \pm 1.18^{ab}$	$2618 \pm 129.9^b$	$9.20 \pm 0.47^b$	$109.5 \pm 5.5^a$	$3.53 \pm 0.06^b$	$316 \pm 26.2$
1998	10	$33.4 \pm 0.91^{ab}$	$1903 \pm 207.4^c$	$7.38 \pm 0.42^c$	$86.0 \pm 8.50^b$	$3.47 \pm 0.06^b$	$286 \pm 30.3$
1999	15	$35.1 \pm 1.15^a$	$2487 \pm 112.5^b$	$9.41 \pm 0.43^b$	$96.9 \pm 6.7^b$	$3.55 \pm 0.05^{ab}$	$290 \pm 20.0$

F=0, Akrabalı yetiştirilmeyen grup; F>0, Akrabalı yetiştirilen grup; Ös: Önemsiz; \*: Önemli ( $P<0.05$ ); \*\*: Çok önemli ( $P<0.01$ )  
a, b, c : Alt gruplarda, aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemsizdir.

fark (1.2 gün) önemli bulunmamıştır. Söz konusu ilişkinin incelendiği bazı araştırmalarda da aynı yönde sonuçlar elde edilmiştir (Singh ve Gurnani, 2002; Uzmay ve Akbaş, 2003).

Akrabalı yetiştirilen ineklere ait gurutta, 305 günlük süt verimi, günlük süt verimi ve laktasyon yağ verimi, akrabalı yetiştirilmeyen guruba göre önemli derecede düşük çıkmıştır. Bu sonuçlar, konu ile ilgili yapılan ve akrabalı yetiştirme depresyonunun süt ve yağ verimi üzerine olumsuz etkilerini ortaya koyan diğer çalışmalarla paralellik arz etmektedir (Hermens ve ark., 1987; Miglior ve ark., 1992; Smith ve ark., 1998; Thompson ve ark., 2000a).

Sonuç olarak, bu çalışmanın konusunu teşkil eden Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Çiftliğinde yetiştirilen Siyah Alaca sığırlarda akrabalı yetiştirme düzeyinin yıllara göre % 0 ile % 5.04 arasında değişim göstermiştir. Akrabalı yetiştirilenin doğum ağırlığı, 305 günlük süt verimi, günlük süt verimi ile laktasyon yağ verimini azaltıcı yönde etki gösterdiği ve yine önemli olmamakla beraber İBY'nın uzamasına neden olduğu tespit edilmiştir.

#### Kaynaklar

- Akbaş, Y., Türkmüt, L.1990. Siyah Alaca, Simmental ve Esmer sığırlarda akrabalı yetiştirme katsayısı ile bazı verim özellikleri arasındaki ilişkiler. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 14:247-255.
- Cassell, B.G. 1999. Effect of inbreeding on cow performance and mate selection in dairy cows. *Western Dairy Management Conference*, April 8-10 Las Vegas, Nevada, USA p.188-195.
- Ehiobu, N.G., Ngere, L.O. 1986. Effect of inbreeding on birth weight of White Fulani cattle. *CAB Abstracts*, CAB Accession Number 880109758.
- Falcao, A.J., Martins, F.R., Magnabosco, C.U., Bozzi, R., Lima, F.A.M. 2001. Effects of inbreeding on reproductive and growth traits and breeding values in a closed Brown Swiss herd. *Revista Brasilia de Zootecnia* 30:83-92.
- Hermas, S.A., Young, C.W., Rust, J.W. 1987. Effects of mild inbreeding on productive and reproductive performance of Guernsey cattle. *J. Dairy Sci.* 70:712-715.
- Krogmeier, D., Aumann, J., Averdung, G. 1997. Inbreeding in Germain Gelbvieh and German Braunvieh. *Züchtungskunde* 69:233-243.
- Maksimova, T.M., Brovko, N.V. 1985. Type of breeding and reproductive performance of cows. *CAB Abstracts*, CAB Accession Number 850192402.
- Miglior, F., Szkotnicki, B., Burnside, E.B. 1992. Analysis of levels of inbreeding and inbreeding depression in Jersey cattle. *J. Dairy Sci.* 75:1112-1118.
- Miglior, F., Burnside, E.B. 1995. Inbreeding of Canadian Holstein cattle. *J. Dairy Sci.* 78:1163-1167.
- Nandagawali, S.B., Kothekar, M.D., Gore, A.K. 1997. Effect of level of inbreeding on some economic traits in Sahiwal cattle. *Indian J. Dairy Sci.* 50:28-31.
- Quass, R.L. 1976. Computing the diagonal elements and inverse of a large numerator relationships matrix. *Biometrics*, 32: 949-952.
- Saha, S., Singh, A., Joshi, B.K., Saha, S., Singh, A. 2001. Incidence, level and consequences of inbreeding in cattle – a review. *Indian J. Dairy Sci.* 54:59-69.
- Singh, S.K. 1995. Influence of inbreeding on some growth and productive traits in Sahiwal cattle. *CAB Abstracts*, CAB Accession Number 970103201.
- Singh, M.K., Gurnani, M. 2002. Factors affecting body weight at different ages, age at first fertile service and age at first calving in Karan Fries cattle. *Indian J. Animal Sci.* 72:507-509.
- Smith, L.A., Cassell, B.G., Pearson, R.E. 1998. The effects of inbreeding on the lifetime performance of dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 81:2729-2737.
- SPSS 1998. SPSS for windows. Released 10.0, SPSS Inc., Chicago, IL., USA
- Thompson, J.R., Everett, R.W., Hammerschmidt, N.L. 2000a. Effects of inbreeding on production and survival in Holsteins. *J. Dairy Sci.* 83:1856-1864.
- Thompson, J.R., Everett, R.W., Wolfe, C.W. 2000b. Effects of inbreeding on production and survival in Jerseys. *J. Dairy Sci.* 83:2131-2138.
- Tüzemen, N., Yanar, M., Akbulut, Ö. 2003. Hayvan ıslahı. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No: 230, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi, Erzurum, s.234-250.
- Uzmay, C., Akbaş, Y. 2003. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Çiftliğinde yetiştirilen Siyah Alaca sığırlarda akrabalı yetiştirme düzeyi ve bunun süt verimi, ilkinde buzağılama yaşı ve buzağı ölümleri üzerine etkileri. *Turk. J. Vet. Anim.Sci.* 27: 935-941.
- Wiggans, G.R., VanRaden, P.M., Zurbier, J. 1995. Calculation and use of inbreeding coefficients for genetic evaluation of United States dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 78:1584-1590.