

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Çiftliğinde Yetiştirilen Siyah Alaca Sığırlarda Akrabalı Yetiştirme Düzeyi ve Bunun Süt Verimi, İlkine Buzağılama Yaşı ve Buzağı Ölümleri Üzerine Etkileri

Can UZMAY, Yavuz AKBAŞ
Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, İzmir - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 17.04.2002

Özet: Bu çalışmada Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Siyah Alaca sürüsünde 1980-2000 yılları arasında doğan 1535 buzağıya ait akrabalı yetiştirme katsayıları hesaplanmış ve yıllar itibarıyla akrabalı yetiştirme düzeyindeki değişim ortaya konmuştur. Ayrıca akrabalı yetiştirme düzeyinin ilk laktasyon 305 günlük süt verimi, ilkine buzağılama yaşı ve buzağı ölümleri üzerine etkileri de araştırılmıştır.

İncelenen dönemde sürüde doğan buzağuların ortalama akrabalı yetiştirme düzeyi % 1,89 olarak bulunmuştur. Akrabalı yetiştirme düzeyi, buzağuların doğum yılları dikkate alındığında, % 0 ile % 4,37 arasında dalgalanmalar göstermiştir. Ayrıca son üç yıllık dönemde (1998-2000) akrabalı yetiştirme düzeyinde düzenli bir artış söz konusudur. Yıllara göre buzağuların akrabalı yetiştirme düzeyi ile işletme içinden gelen babaların oranı arasında doğrusal bir ilişki bulunmuştur ($R^2 = 0,62$).

Akrabalı yetiştirme katsayısındaki her % 1'lik artışa karşılık ilk laktasyon 305 günlük süt veriminde 16,9 kg'lık bir azalış, ilkine buzağılama yaşında ise 2,8 günlük bir artış saptanmıştır. Ancak söz konusu ilişkiler istatistiksel olarak önemsizdir. Akrabalı yetiştirme düzeyi ile buzağı ölüm oranları arasında önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Akrabalı yetiştirilmeyen buzağularda ($F = \% 0$) ölüm oranı % 8,9 iken, özellikle $F \geq \% 12,5$ düzeyinde akrabalı yetiştirilmiş buzağularda bu oranın % 17,8'e çıktığı saptanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Akrabalı yetiştirme, süt verimi, ilkine buzağılama yaşı, buzağı ölümleri, Siyah Alaca

The Level of Inbreeding and Its Effects on Milk Yield, Age at First Calving and Calf Mortality in Holstein Cattle Reared on the Agricultural Faculty Farm of Ege University

Abstract: In this study, the inbreeding coefficient of 1535 Holstein calves born on the Agricultural Faculty farm of Ege University during the period 1980-2000 was calculated, and the change of inbreeding levels over the years was investigated. Furthermore, the effects of inbreeding on first lactation 305-day milk yield, age at first calving and calf mortality were examined.

The mean inbreeding level of calves born in the investigated period was 1.89%. The level of inbreeding in the herd fluctuated from 0% to 4.37% according to the birth years of calves. Furthermore, over the last 3 years of the period (1998-2000) inbreeding steadily increased. Over the years, it was estimated that a linear relationship ($R^2 = 0.62$) existed between the inbreeding level and the percentage of sires bred in the herd.

Estimates of inbreeding depression per 1% increase in inbreeding were -16.9 kg for milk yield, and 2.8 days for age at first calving. These levels of depression, however, were not statistically significant. A significant relationship between inbreeding and calf mortality was found. While calf mortality for non-inbred calves was 8.9%, it was 17.8% for calves with an inbreeding level $\geq 12.5\%$.

Key Words: Inbreeding, milk yield, age at first calving, calf mortality, Holstein

Giriş

Akrabalı yetiştirme ve olumsuz etkileri, süt sığırcılığında üzerinde önemle durulan bir konudur. Akrabalı yetiştirmenin etkisiyle genellikle verim özelliklerinin düzeyinde azalma olmakta ve letal resesif

genlerin bir bireyde homozigot formda ortaya çıkma olasılığı artmaktadır. Aralarında akrabalık ilişkisi olan hayvanların çiftleşmesini önleyici özel önlemler bulunmadığı sürece, akrabalı yetiştirme tüm popülasyonlar için kaçınılmazdır. Akrabalı yetiştirmenin

düzeyi öncelikle popülasyondaki damızlık hayvanların efektif sayısına ve uygulanan seleksiyonun yoğunluğuna bağlıdır.

Süt sığırcılığında yoğun seleksiyon programlarının uygulanması, yapay tohumlama ve embriyo transferi gibi yeni üreme tekniklerinin yaygınlaşması, güvenilir genetik tahminlemelerin yapılması ve genetik potansiyeli yüksek bireylerin yaygın kullanımı sonucu popülasyonlarda akrabalık düzeyi artma eğilimi göstermektedir (1). Bununla birlikte sıralanan modern yetiştirme yöntemlerinin yer almadığı sürülerde de popülasyon büyüklüğü ve çiftleştirme şekillerine bağlı olarak akrabalık düzeyi artış gösterebilir. Nedeni ne olursa olsun sürüdeki akrabalı yetiştirme düzeyini bilmenin ve kontrol etmenin önemi açıktır. Nitekim yoğun seleksiyon programlarının uygulandığı hayvancılığı ileri ülkelerdeki süt sığırı popülasyonlarında akrabalı yetiştirme düzeyi ve etkileri düzenli olarak araştırılmaktadır.

Kuzey Amerika ve Avrupa ülkelerinde yapılan çeşitli araştırmalarda akrabalı yetiştirme düzeyindeki yıllık artış oranı % 0,07- % 0,3 arasında saptanmıştır (1-5). Diğer yandan yapılan çalışmalar söz konusu popülasyonlarda ortalama akrabalı yetiştirme düzeyinin % 1,14 ile % 5,1 arasında değiştiğini ortaya koymaktadır (2-4,6,7). Bildirilen sonuçlar, aralarındaki ilişkinin yapay tohumlama ile sağlandığı çok sayıda işletmeyi kapsayan büyük popülasyonlarda saptanmıştır. Buna karşılık sistemli seleksiyon altında 27 yıl kapalı tutulan Iowa State Üniversitesi Siyah Alaca sürüsünde ortalama akrabalı yetiştirme katsayısının % 19 düzeyine çıktığı bildirilmiştir (8).

Bireylerin akrabalı yetiştirme katsayısındaki artış, akrabalı yetiştirmenin ekonomik öneme sahip özellikler üzerine olumsuz etkisi nedeniyle önemlidir. Cassell (9), akrabalı yetiştirme katsayısındaki her % 1 artış için süt ve yağ verimlerinin sırasıyla 50 lb. (22,7 kg) ve 1,4 lb (0,6 kg) azaldığını, ölüm oranının akraba olmayan bireylere göre % 2 arttığını bildirerek süt sığırlarında akrabalık yetiştirme depresyonunu özetlemiştir.

Yapılan çeşitli araştırmalarda akrabalı yetiştirme katsayısındaki her % 1 artışa karşılık süt veriminde genel olarak 7,8 ile 55 kg arasında değişen azalmalar saptanmıştır (3,6,8,10-12). Örneğin Miglior ve ark. (11) akrabalı yetiştirme katsayısındaki her % 1 artışa karşılık ilk laktasyon süt, yağ ve protein verimlerinin sırasıyla 25 kg, 0,9 kg ve 0,8 kg azalma gösterdiğini bildirmiştir.

Thompson ve ark. (3), akrabalı yetiştirme katsayısı % 1 - % 6 arasında değişen grupta akrabalı yetiştirme katsayısının her % 1 artışına karşılık süt veriminde 35 kg bir azalma bildirirken, bu azalma miktarının, akrabalık düzeyi % 7 - % 10 arasında değişen grupta 55 kg'a çıktığını saptamışlardır.

Akrabalı yetiştirmenin üreme ve yaşama gücü özelliklerini de olumsuz etkilediği bilinmektedir. Smith ve ark. (12) akrabalı yetiştirme katsayısındaki % 1 artışa karşılık ilkine buzağılama yaşının (İBY) 0,55 gün uzadığını saptamışlardır. Thompson ve ark. (3) akrabalı yetiştirme katsayısı % 10'dan daha büyük olan bireylerde buzağılama yaşının akrabalı yetiştirilmeyen bireylere göre 25 gün daha uzayabileceğini, fakat yaklaşık % 5 düzeyinde akrabalı yetiştirilmiş bireylerde ise buzağılama yaşının akrabalı yetiştirilmeyen bireylere göre 6 gün daha kısa olduğunu bildirmiştir. Aynı çalışmada akrabalı yetiştirme düzeyindeki artışa karşılık yaşama gücünde önemli bir gerilemenin olduğu ortaya konmuştur.

Hayvancılığı gelişmiş ülkelerde akrabalı yetiştirme üzerinde önemle durulurken, ülkemizde uzun yıllardır damızlık yetiştiricilik yapılan sürülerde akrabalı yetiştirme düzeyi ve etkileri konusunda yapılan çalışmalar azdır. Bu çalışma, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Çiftliği'nde yetiştirilen Siyah Alaca sığırların akrabalı yetiştirme düzeylerini ortaya koymak ve akrabalı yetiştirmenin İBY, ilk laktasyon 305 günlük süt verimi ve buzağı ölümleri üzerine etkisini araştırmak için gerçekleştirilmiştir.

Materyal ve Metot

Araştırmanın materyalini Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Çiftliği'nde yetiştirilen Siyah Alaca sığırlara ait pedigr ve verim kayıtları oluşturmuştur. İşletmede 1980-2000 yılları arasında doğan tüm buzağılar ve bunların pedigrileri incelemeye alınmıştır.

Akrabalı yetiştirme katsayılarının hesaplanmasında, büyük boyutlu akrabalık matrislerinin hızlı bir şekilde çözümünü sağlayan, Quaas (13)'a ait algoritmanın kullanıldığı FORTRAN dilinde yazılmış bir programdan yararlanılmıştır.

Babalar işletme içinden veya dışından geliş durumuna göre sınıflandırılmak suretiyle, yıllar üzerinden ortalama akrabalı yetiştirme düzeyi ile işletme içi babaların oranı arasındaki ilişki basit doğrusal regresyon analiziyle incelenmiştir.

Çalışmada ayrıca akrabalı yetiştirme ilk laktasyon 305 günlük süt verimi, İBY ve buzağı ölümleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Akrabalı yetiştirme düzeyinin ilk laktasyon 305 günlük süt verimi ve İBY üzerine etkisi, Harvey (14)'e ait LSMLMW programı kullanılarak En Küçük Kareler Yöntemine göre analiz edilmiştir. Söz konusu iki ölçüt için oluşturulan doğrusal modellerde yer alan faktörler, Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Akrabalı yetiştirme düzeyinin ilk laktasyon 305 günlük süt verimi ve İBY üzerine etkisinin incelenmesinde kullanılan modellerde yer alan faktörler.

Özellik	Etkiler
İBY	Akrabalı yetiştirme katsayısı, doğum yılı, doğum mevsimi, doğum yılı x doğum mevsimi
İlk laktasyon 305 günlük süt verimi	Akrabalı yetiştirme katsayısı, buzağılama yaşı, buzağılama yılı, buzağılama mevsimi, buzağılama yılı x buzağılama mevsimi

Akrabalı yetiştirme katsayısı modellerde iki farklı yaklaşımla ele alınmıştır. İlk yaklaşımda akrabalı yetiştirme katsayısı $F = \% 0$, $\% 0 < F < \% 6,25$, $\% 6,25 \leq F < \% 12,5$ ve $F \geq \% 12,5$ şeklinde gruplara bölünmek suretiyle kesikli değişken, diğerinde ise sürekli değişken (regresyon terimi) olarak modele girmiştir. İlk yaklaşımda söz konusu gruplara ait ortalamalar üzerinden akrabalık düzeyinin etkileri araştırılmıştır. Varyans analizine göre gruplar arasında farklılık bulunması durumunda gruplar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır. İkinci yaklaşımda ise akrabalı yetiştirme katsayısındaki her $\% 1$ 'lik artışın gerek İBY'nda gerekse ilk laktasyon 305 günlük süt veriminde neden olduğu ortalama değişimin ortaya konulması amaçlanmıştır.

Akrabalı yetiştirme düzeyi ile buzağı ölümleri arasındaki ilişki de iki farklı yaklaşımla ele alınmıştır. İlk yaklaşımda ölü doğan veya yaşamının ilk bir ayı içerisinde ölen buzağılar ile canlı kalan buzağuların akrabalı yetiştirme düzeyleri arasındaki farklılık incelenmiştir. Akrabalı yetiştirme katsayısı değerlerinin normal dağılışı göstermemesi nedeniyle, söz konusu iki grubun (ölü buzağı ve canlı buzağı grupları) akrabalı yetiştirme katsayısı bakımından karşılaştırılmasında Mann-Whitney testi uygulanmıştır. İkinci yaklaşımda ise ölü ve canlı buzağuların dört farklı akrabalı yetiştirme düzeyi grubuna

dağılımı ve farklı akrabalı yetiştirme düzeyi gruplarında yer alan buzağuların canlı veya ölü olma gruplarına göre dağılımı iki yönlü frekans tablosu ile ortaya konmuştur. Söz konusu frekans tablosundaki değerler kullanılarak akrabalı yetiştirme düzeyi ile buzağı ölümleri arasında bir bağımlılık olup olmadığı χ^2 bağımsızlık testi ile analiz edilmiştir. Söz konusu istatistiksel analizler SPSS (SPSS Inc., Chicago, USA) paket programı kullanılarak yapılmıştır.

Bulgular

Akrabalı yetiştirme düzeyi

Araştırmada ilk olarak 1980-2000 yılları arasında işletmede doğan buzağuların doğum yıllarına göre ortalama akrabalı yetiştirme düzeyleri ortaya konmuştur (Tablo 2). Yıllara göre ortalama akrabalı yetiştirme düzeyindeki dalgalanmanın nedenlerine ışık tutmak amacıyla, doğan buzağuların babalarına ait köken sınıflandırması da aynı tabloda verilmiştir. Söz konusu dönemde işletmede doğan 1535 adet buzağının ortalama akrabalı yetiştirme düzeyi $\% 1,89 \pm 3,78$ 'dir. İncelenen dönemde işletmede doğan hayvanlarda en yüksek akrabalı yetiştirme düzeyine ($\% 4,37$) 1989 yılında ulaşılmıştır. Buna karşılık 1984 ve 1987 yıllarında doğan hayvanların hiç birinde akrabalı yetiştirme söz konusu değildir.

İşletmede doğan buzağuların $\% 55$ 'inde babanın işletmenin kendi yetiştirdiği boğa, $\% 43$ 'ünde ise babanın dış kökenli olduğu görülmektedir. Doğan buzağuların $\% 2$ 'sinde ise baba belli değildir. Dış kökenli babaların önemli kısmı başka kamu çiftliklerinden satın alınan erkek damızlıklardır. Yapay tohumlama uygulaması sınırlıdır. Doğan buzağuların sadece $\% 7$ 'sinde baba yapay tohumlama boşasıdır. Yıllar üzerinden ortalama akrabalı yetiştirme düzeyi (F) ile işletme içi babaların oranı (X) arasında $F = 0,322 + 0,03 X$ şeklinde bir regresyon eşitliği tahminlenmiştir ($R^2 = 0,62$). Buna göre işletme içi babaların oranı bir birim yani $\% 1$ arttığında akrabalık düzeyi 0,03 birim yani $\% 0,03$ artış göstermektedir.

Buzağuların akrabalı yetiştirme düzeyi gruplarına dağılımı incelendiğinde (Tablo 3), $\% 58,6$ 'sında akrabalı yetiştirme düzeyinin söz konusu olmadığı saptanmıştır. Buzağuların $\% 28,9$ 'u akrabalı yetiştirme düzeyi bakımından $\% 0 < F < \% 6,25$ grubunda, $\% 5,5$ 'i $\% 6,25 \leq F < \% 12,5$ grubunda, $\% 7$ 'si ise $F \geq \% 12,5$ grubunda yer almıştır.

Tablo 2. Doğum yıllarına göre buzağuların ortalama akrabalı yetiştirme düzeyi (F) ve babaların kökenine göre oransal dağılım.

Yıl	N	F %	S %	Babaların kökeni (%)	
				İşletme içi	İşletme dışı
1980	17	2,94	5,47	70,6	29,4
1981	39	2,56	4,96	84,6	15,4
1982	32	2,78	4,23	100,0	-
1983	42	1,04	2,25	40,5	59,5
1984	43	0,00	0,00	-	100,0
1985	59	3,30	5,51	49,2	50,8
1986	46	1,26	4,52	21,7	78,3
1987	34	0,00	0,00	-	100,0
1988	70	0,39	1,91	10,0	81,4
1989	57	4,37	5,06	78,9	21,1
1990	83	2,31	4,13	56,6	43,4
1991	91	0,50	2,05	29,7	67,0
1992	100	0,83	2,26	24,0	74,0
1993	96	2,39	3,95	50,0	45,8
1994	133	1,76	3,20	53,4	45,1
1995	101	1,79	3,82	54,5	42,5
1996	103	1,89	3,78	49,5	48,6
1997	98	2,21	3,94	63,3	36,7
1998	107	1,58	3,52	91,6	5,6
1999	88	2,43	3,83	98,9	1,1
2000	96	3,40	4,10	93,8	5,2
Genel	1535	1,89	3,78	55,0	43,0

S = standart sapma

Tablo 3. Buzağuların akrabalı yetiştirme düzeyi gruplarına göre dağılımı ve gruplara ait ortalama akrabalı yetiştirme düzeyi.

Grup	N	%	F ± S (%)
F = % 0	900	58,6	0 ± 0
% 0 < F < % 6,25	443	28,9	1,86 ± 1,45
% 6,25 ≤ F < % 12,5	84	5,5	7,08 ± 1,02
F ≥ % 12,5	108	7,0	13,71 ± 1,27

S = standart sapma

Akrabalı yetiştirme düzeyi ile ilk laktasyon 305 günlük süt verimi arası ilişki

Akrabalı yetiştirme düzeyinin ilk laktasyon 305 günlük süt verimi üzerine etkilerine ilişkin sonuçlar Tablo 4'de verilmiştir. Akrabalı yetiştirme düzeyinin kesikli değişken olarak dikkate alındığı ilk yaklaşımda, F = % 0, % 0 < F < % 6,25, % 6,25 ≤ F < % 12,5 ve F ≥ % 12,5

Tablo 4. Akrabalı yetiştirme düzeyi gruplarına göre ineklerin ilk laktasyon 305 günlük süt verimi ortalamaları (kg) ve akrabalı yetiştirme düzeyinin ilk laktasyon 305 günlük süt verimi üzerine regresyon katsayısı.

Grup	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}^1$	P ²
F = % 0	223	4504 ± 65 ^a	0,0086
% 0 < F < % 6,25	73	4098 ± 111 ^b	
Kesikli ³ % 6,25 ≤ F < % 12,5	24	4399 ± 199 ^{ab}	
F ≥ % 12,5	22	4177 ± 189 ^{ab}	
Genel	342	4295 ± 189	
Sürekli ⁴ Regresyon katsayısı	342	-16,9 ± 13,6	0,2121

¹ $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ = En küçük kareler ortalaması ve standart hatası

² F'in önemliliğine ait olasılık değeri

³ F modelde kesikli değişken olarak yer almıştır

⁴ F modelde sürekli değişken olarak yer almıştır

a, b Değişik harfler taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P < 0,05)

gruplarına ait ilk laktasyon 305 günlük süt verimi ortalamaları sırasıyla 4504 kg, 4098 kg, 4399 kg ve 4177 kg olarak saptanmıştır. Varyans analizi sonucuna göre akrabalı yetiştirme grupları arasında süt verimi bakımından farklılık ($P < 0,01$) saptanmıştır. Genel olarak akrabalı yetiştirmenin söz konusu olduğu gruplarda ilk laktasyon 305 günlük süt verimi, akrabalı yetiştirilmeyen gruba göre daha düşüktür. Duncan testi sonuçları, ilk laktasyon 305 günlük süt verimi bakımından gruplar arası farklılığın, akrabalı yetiştirilmemiş grup ($F = \% 0$) ile düşük düzeyde akrabalı yetiştirilmiş grup ($F < \% 6,25$) arasındaki farklılıktan ($P < 0,05$) kaynaklandığını göstermektedir. Diğer akrabalı yetiştirme gruplarında ise akrabalı yetiştirme düzeyi arttıkça süt veriminde azalma eğilimi görülmekle birlikte, aradaki farklar istatistikî bakımdan önemsizdir. İkinci yaklaşım ile yapılan tahminleme, akrabalı yetiştirme katsayısındaki her % 1 artışa karşılık 305 günlük süt veriminin 16,9 kg azaldığını ortaya koymuştur. Ancak bu ilişki istatistikî bakımdan önemsiz bulunmuştur (Tablo 4).

Akrabalı yetiştirme düzeyi ve İBY arası ilişki

Farklı akrabalı yetiştirme gruplarında İBY'na ait ortalamalar ve akrabalı yetiştirme düzeyinin İBY üzerine regresyon katsayısı Tablo 5'de yer almaktadır. Akrabalı yetiştirmenin olmadığı grupta ($F = \% 0$) İBY 29,16 ay iken en yüksek akrabalı yetiştirme düzeyine sahip grupta ($F \geq \% 12,5$) ise 30,16 ay olarak tahminlenmiştir. Akrabalı yetiştirme gruplarına ait İBY düzeyleri arasındaki farklılıklar istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur (Tablo 5).

Tablo 5. Akrabalı yetiştirme düzeyi gruplarına göre ineklerin İBY ortalamaları (ay) ve akrabalı yetiştirme düzeyinin İBY üzerine regresyon katsayısı.

Grup	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ ¹	P ²	
Kesikli ³	F = % 0	273	29,16 ± 0,34	0,3283
	% 0 < F < % 6,25	92	29,49 ± 0,55	
	% 6,25 ≤ F < % 12,5	27	30,53 ± 0,89	
	F ≥ % 12,5	32	30,16 ± 0,79	
Genel	424	29,83 ± 0,41		
Sürekli ⁴	Regresyon katsayısı	424	0,093 ± 0,054	0,0865

¹ $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ = En küçük kareler ortalaması ve standart hatası

² F'in önemliliğine ait olasılık değeri

³ F modelde kesikli değişken olarak yer almıştır

⁴ F modelde sürekli değişken olarak yer almıştır

Akrabalı yetiştirme düzeyindeki her % 1 artışın İBY'nda ortalama 2,8 günlük (0,093 ay) bir uzamaya neden olduğu saptanmıştır. Akrabalı yetiştirme düzeyine bağlı olarak İBY'nda bir artış eğilimi bulunmakla beraber bu ilişki istatistikî olarak önemsizdir.

Akrabalı yetiştirme düzeyi ile buzağı ölümleri arası ilişki

Canlı doğan ve ilk bir ayı canlı olarak tamamlayan buzağuların ortalama akrabalı yetiştirme düzeyi ($F = \% 1,79$), ölü doğan veya doğum sonrasında ölen buzağılara ($F = \% 2,66$) göre daha düşük bulunmuştur (Tablo 6). Söz konusu iki grup arasında saptanan bu fark istatistikî bakımdan önemlidir ($P < 0,001$).

Tablo 6. Buzağılardan canlı kalanlar ile ölü doğan veya ilk bir ay içinde ölenlerin ortalama akrabalı yetiştirme düzeyi (F).

	N	F (%)	S (%)
Buzağı canlı	1365	1,79 ^a	3,7
Buzağı ölü	170	2,66 ^b	4,4

S = Standart sapma

^{a, b} Mann-Whitney testine göre gruplar arası fark önemlidir ($P = 0,001$)

Buzağı ölümleri bakımından verilen bu genel sonuçlardan sonra farklı akrabalı yetiştirme düzeyine sahip gruplarda buzağı ölümleri incelenmiş, sonuçlar Tablo 7'de verilmiştir. En düşük buzağı ölüm oranı % 8,9 ile akrabalı yetiştirilmeyen ($F = \% 0$) grupta bulunmuştur. Akrabalı yetiştirmenin söz konusu olduğu diğer 3 grupta ise ($\% 0 < F < \% 6,25$, $\% 6,25 \leq F < \% 12,5$ ve $F \geq \% 12,5$) ölüm oranları sırasıyla % 13,8, % 11,9 ve % 17,8 olarak saptanmıştır. Bu durum akrabalı yetiştirme düzeyi ile ölüm oranları arasında pozitif bir ilişkiyi yansıtmaktadır.

Akrabalı yetiştirme düzeyi ile canlı doğum ve yaşama gücü arasındaki bağlantı bir diğer yönüyle incelendiğinde, canlı doğan ve bir aydan fazla yaşayan buzağuların akrabalı yetiştirme düzeyi gruplarına ($F = \% 0$, $\% 0 < F < \% 6,25$, $\% 6,25 \leq F < \% 12,5$ ve $F \geq \% 12,5$) göre dağılımları sırasıyla % 60,1, % 28,0, % 5,4 ve % 6,5, ölü doğan veya bir ay içinde ölen buzağuların söz konusu gruplara dağılımları ise % 47,1, % 35,9, % 5,9, % 11,2 olarak saptanmıştır. Bireylerin akrabalı yetiştirme

Tablo 7. Akrabalı yetiştirme düzeyi ile buzağı ölümleri arası bağımlılık¹.

Grup		Canlı	Ölü	Toplam
F = % 0	N	820	80	900
	Satır %	% 91,1	% 8,9	
	Sütun %	% 60,1	47,1	
% 0 < F < % 6,25	N	382	61	443
	Satır %	% 86,2	% 13,8	
	Sütun %	% 28,0	% 35,9	
% 6,25 ≤ F < % 12,5	N	74	10	84
	Satır %	% 88,1	% 11,9	
	Sütun %	% 5,4	% 5,9	
F ≥ % 12,5	N	89	19	108
	Satır %	% 82,4	% 17,6	
	Sütun %	% 6,5	% 11,2	
Toplam	N	1365	170	1535
	Satır %	% 88,9	% 11,1	% 100
	Sütun %	% 100,0	% 100,0	

¹ χ^2 testi ile analiz edilmiştir ($\chi^2 = 12,35$, $P = 0,006$)

katsayısına göre akrabalı yetiştirme gruplarına dağılımının buzağı ölümleri ile ilişkili olup olmadığı test edilmiş ve istatistiksel olarak önemli ($P < 0,01$) bir bağımlılığın olduğu saptanmıştır.

Tartışma

Çalışmada, incelenen sürüde akrabalı yetiştirme düzeyinin genel olarak düşük olduğu ve yıllara göre dalgalanma gösterdiği saptanmıştır. Doğan buzağuların büyük bir bölümünün akrabalı yetiştirilmemiş ($F = \% 0$ olanlar % 59) veya düşük düzeyde akrabalı yetiştirilmiş ($F < \% 6,25$ olanlar % 29) olduğu görülmektedir. Bu durum büyük ölçüde, işletmeye belirli dönemlerde dışarıdan, sürü ile akrabalık ilişkisi bulunmayan, doğal aşım boğalarının alınmasının veya yapay tohumlama uygulamasının bir sonucudur. Nitekim sürüde doğan buzağuların yaklaşık % 43'ünde baba işletme dışındadır (% 36 doğal aşım + % 7 yapay tohumlama). Diğer yandan son yıllarda ağırlıklı olarak işletme içinde yetiştirilen boğaların kullanılması sonucu akrabalı yetiştirme düzeyinde bir artış gözlenmiştir. Genel olarak işletme içi babaların oranındaki artışla akrabalık düzeyinin önemli ölçüde yükseldiği saptanmıştır. Nitekim kapalı

populasyonlarda akrabalı yetiştirmenin yüksek düzeylere çıktığı bilinmektedir (8).

Küçük populasyonlarda akrabalı yetiştirme düzeyinin hızlı bir şekilde yükselmesini önleyebilecek diğer iki uygulama, çiftleştirmelerde akrabalı yetiştirmeye karşı genel bir kontrolün sağlanması ve sürüde az sayıda babanın yoğun olarak kullanılmasından kaçınılmasıdır. Çiftleştirmeler yakından incelendiğinde, sürüde belirli yakınlıkta bireylerin çiftleştirilmiş olması, bu yönde sistemli bir kontrol olmadığını ortaya koymaktadır. Tablo 3'te görüleceği gibi her akrabalı yetiştirme grubunda akrabalı yetiştirme katsayı ortalaması daha çok grup alt sınırına yakındır. Bu durum % 6,25 ve % 12,5 düzeylerinde akrabalığa yol açan çiftleşmelerin yaygın olduğunu göstermektedir. Akrabalı yetiştirme düzeyinin % 6,25 olduğu durumda çiftleşen bireyler arasındaki akrabalık ilişkisi, bireylerden birinin babası ile diğerinin dedesinin ortak olmasından kaynaklanmaktadır. Akrabalı yetiştirme katsayısı % 12,5 düzeyinde olan bireyler ise üvey kardeşler arası çiftleştirmeler sonucu doğmuşlardır.

Diğer yandan aynı dönemde sürüde belirli sayıda baba bulundurulması ve babaların genelde sürüde uzun süre tutulmaması akrabalı yetiştirmenin düşük düzeylerde seyretmesine katkıda bulunmuştur.

Akrabalı yetiştirme düzeyine bağlı olarak ilk laktasyon süt veriminde saptanan düşüşün seyri düzensizlik göstermiştir. Bu düzensizlik en düşük akrabalı yetiştirme düzeyine sahip grubun (% 0 < F < % 6,25), daha yüksek akrabalı yetiştirme düzeyine sahip iki gruba göre ortalama süt veriminin daha düşük tahminlenmesinden kaynaklanmıştır. İkinci grubun ortalamasının düşüklüğü, gruplar arasında bir farklılığın oluşmasına da yol açmıştır. Diğer yandan regresyon analizinde saptanan akrabalı yetiştirme düzeyindeki artışla ilk laktasyon süt verimindeki azalma eğilimi önemli olmamakla birlikte düzey olarak bu konuda yapılmış diğer çalışmalarda elde edilen bulguları destekler niteliktedir (3,4,6-8,10-12).

Akrabalı yetiştirme düzeyindeki artışa bağlı olarak İBY'nda bir gecikme eğilimi söz konusudur (her % 1'lik artışa karşılık 2,8 gün). Söz konusu ilişkinin incelendiği çeşitli araştırmalarda da aynı doğrultuda sonuçlar saptanmıştır (3,12).

Akrabalı yetiştirilmiş buzağılarda akrabalı yetiştirilmeyenlere göre ölüm oranları daha yüksek bulunmuştur ve akrabalı yetiştirme düzeyi ile buzağı ölüm oranları arasında bir ilişki vardır. Çünkü akrabalı yetiştirme sonucu letal veya semi letal genler etkisini gösterebilmekte, bunun sonucu olarak akrabalı yetiştirilmiş bireyler doğum öncesi ve doğumu izleyen çeşitli dönemlerde yaşamlarını yitirebilmektedir (15).

Sonuç olarak sürüde düşük düzeyde akrabalı yetiştirilenin sözkonusu olduğu, bu düzeyin yıllara göre % 0 ile % 4,37 arasında değişim gösterdiği, akrabalı yetiştirilenin buzağı ölümlerini yükselttiği, önemli olmamakla birlikte 305 günlük süt verimini azaltma yönünde etki gösterdiği ve yine önemli olmamakla birlikte İBY'nın uzamasına neden olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlar süt sığırı populasyonlarında akrabalı yetiştirme düzeyinin izlenmesi ve kontrol edilmesinin gerekliliğini desteklemektedir.

Kaynaklar

1. Miglior, F., Burside, E.B.: Inbreeding of Canadian Holstein Cattle. J. Dairy Sci. 1995; 78: 1163-1167.
2. Young, C.W., Seykora, A.J.: Estimates of Inbreeding and Relationship Among Registered Holstein Females in the United States. J. Dairy Sci. 1996; 79: 502-505.
3. Thompson, J.R., Everett, R.W., Hammerschmidt, N.L.: Effects of Inbreeding on Production and Survival in Holsteins. J Dairy Sci. 2000; 83: 1856-1864.
4. Thompson, J.R., Everett, R.W., Wolfe, C.W.: Effects of Inbreeding on Production and Survival in Jerseys. J. Dairy Sci. 2000; 83: 2131-2138.
5. Tebraake M.F.H., Groen, A.F., Vanderlugt, A.W.: Trends in Inbreeding in Dutch Black and White Dairy Cattle. J. Anim. Breed. Genet. 1994; 111: 356-366.
6. Krogmeier, D., Aumann, J., Averdung, G.: Inbreeding in German Gelbvieh and German Braunvieh. Züchtungskunde, 1997; 69: 233-243.
7. Casanova, L., Hagger, C., Kuenzi, N.: Inbreeding in Swiss Braunvieh and Its Influence on Breeding Values Predicted from a Repeatability Animal Model. J. Dairy Sci. 1992; 75: 1119-1126.
8. Thomson, G.M., Freeman A.E.: Effects of Inbreeding and Selection in a Closed Holstein-Friesian Herd. J. Dairy Sci. 1967; 50: 1824-1827.
9. Cassell, B.G.: Inbreeding. Dairy Guidelines, Virginia Cooperative Extension Service. Publication 404-080. 1984.
10. Miglior, F., Szkotnicki, B., Burside, E.B.: Analysis of Levels of Inbreeding and Inbreeding Depression in Jersey Cattle. J. Dairy Sci. 1992; 75: 1112-1118.
11. Miglior, F., Burside, E.B., Kennedy, B.W.: Production Traits of Holstein Cattle: Estimation of Nonadditive Genetic Variance Components and Inbreeding Depression. J. Dairy Sci. 1995; 78: 1174-1180.
12. Smith, L.A., Cassel, B.G., Pearson, R.E.: The Effects of Inbreeding on the Lifetime Performance of Dairy Cattle. J. Dairy Sci. 1998; 81: 2729-2737.
13. Quass, R.L.: Computing the Diagonal Elements and Inverse of a Large Numerator Relationship Matrix. Biometrics, 1976; 32: 949-952.
14. Harvey, W.R.: User's Guide for LSMLMW. PC-1 Version. Ohio, 1987.
15. Tuncel, E.: Hayvan Islahı. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları. 1994.