

Siyah Alaca Sığırlarda Akrabalı Yetiştirme ve Akrabalı Yetiştirmenin Kontrolünde Çiftleştirme Programının Önemi

Serdar DURU * 

* Uludağ Üniversitesi Karacabey Meslek Yüksekokulu, TR-16700 Karacabey, Bursa - TÜRKİYE

Makale Kodu (Article Code): KVFD-2012-6034

Özet

Bu araştırma, Siyah Alaca sığırlarda akrabalık derecesi ile akrabalı yetiştirme katsayısını hesaplamak ve akrabalı yetiştirmeden korunmak için çiftleştirme programının önemini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla Bursa Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği üyesi bir işletmede bulunan 219 sığırın soykütüğü kayıtları kullanılmıştır. Hayvanlar arasındaki akrabalık derecelerinin ve akrabalı yetiştirme katsayılarının hesaplanmasında Relax2 programı kullanılmıştır. Akrabalı yetiştirilmiş hayvan sayısı 38'dir. Akrabalı yetiştirme katsayısının ortalaması ve standart hatası 1.91 ± 0.25 bulunmuştur. Suni tohumlama boğaları ile sürüdeki dişiler arasındaki toplam 3937 akrabalık ilişkisinden %28.78'inin (1133 çift) akrabalık derecesi %12.5 ve üzerinde ve ortalama %30.99 bulunmuştur.

Anahtar sözcükler: Siyah Alaca, Akrabalı yetiştirme, Akrabalı yetiştirme katsayısı, Çiftleştirme programı

Inbreeding and the Importance of Mating Program on Controlling Inbreeding in Holstein Cattle

Summary

In this research, the degree of relationship with Holstein cattle and inbreeding coefficient estimate was carried out to demonstrate the importance of protect the mating program. For this purpose, a member of Cattle Breeders Association of Bursa 219 cattle with pedigree records were used in the enterprise. Degrees of relationship among animals and inbreeding coefficients used in the calculation Relax2 program. The number of inbred animals are 38. The mean and standard error of inbreeding coefficient, 1.91 ± 0.25 was found. Artificial insemination of females in the herd bulls with the relationship between the total 3937 was 28.78%'s (1133 pairs) of 12.5% and on the degree of relationship, and the average was 30.99%.

Keywords: Holstein, Inbreeding, Inbreeding coefficient, Mating program

GİRİŞ

Hayvan yetiştiriciliğinde geriye doğru 4-6 generasyonda ortak bir ataya sahip olan hayvanlar akraba sayılırlar. Bu hayvanların çiftleştirilmesine akrabalı yetiştirme (inbreeding), bu çiftleştirmelerden doğan döllere de akrabalı yetiştirilmiş (inbred) hayvanlar denir. Bu döllerde ortak atadan dolayı heterozigotluk azalırken homozigotluk artar. Ortaya çıkan homozigotluk derecesine ise akrabalı yetiştirme katsayısı (inbreeding coefficient) denir¹⁻³. Anne ve baba arasındaki akrabalık derecesinin yarısı olan akrabalı yetiştirme katsayısının hesaplanma tekniği 1922'de geliştirilmiştir⁴.

dereceli karakterlerde bir gerileme söz konusu olmaktadır. Buna akrabalı yetiştirme depresyonu (inbreeding depression) denir. Heterozigot halde etkisini göstermeyen ama homozigot hale gelince etkisi ortaya çıkan genler nedeniyle özellikle döl verimi, üreme ve yaşama gücü ile sağlıkla ilgili özelliklerde bu durum daha da belirgindir^{2,5}. Akrabalı yetiştirmeden tamamen kaçınmanın zor olduğu ileri sürülebilir. Bu nedenle akrabalı yetiştirmenin kontrolünde; etkin populasyon büyüklüğü (Ne), popülasyondaki hayvanların seçimi, pedigrinin incelenmesi ve çiftleştirilecek hayvanların seçimi gibi faktörler önemli rol oynar^{1,3,5}.

Akrabalı yetiştirme sonucunda özellikle düşük kalıtım

Türkiye'de akrabalı yetiştirmenin sığırlarda döl ve süt



İletişim (Correspondence)



+90 224 6768780



sduru@uludag.edu.tr

verim özellikleri ile buzağılarda ölüm oranı üzerine etkisi bazı araştırmalarda incelenmiştir. Bu araştırmalarda genel olarak; akrabalı yetiştirmenin her %1'lik artışına karşın bazı süt ve döl verimi özelliklerinin gerilediği belirlenmiştir. Örneğin buzağılarda ölüm oranı akrabalı yetiştirmeyenlerde %8.9 iken %12.5 ve üzeri akrabalı yetişen grupta ölüm oranı %17.8 olarak bulunmuştur. Yine aynı araştırmalarda akrabalı yetiştirmenin bazı özelliklere etkisi ise önemsiz bulunmuştur⁶⁻⁸.

Siyah Alacalarda yapılan bir araştırmada birçok ülkede kullanılan boğaların %62'sinin büyükbabasının en ünlü 10 boğaya dayandığı bildirilmektedir⁹. Benzer şekilde birçok ülkede 1981'de kullanılan boğaların %30'u, 1991'de ise %50-70'i daha önce en çok kullanılan 5 boğanın yavruları olduğu da belirtilmektedir¹⁰. Kanada'da Siyah Alaca suni tohumlama boğalarında akrabalı yetiştirmenin giderek arttığı ve yıllık %0.21 artışla ortalama %3'e yaklaştığı bildirilmektedir². Siyah Alacalarda yapılan bir başka çalışmada, ortalama akrabalı yetiştirme katsayısının %3-4 arasında değiştiği, bununla birlikte %50'den fazla akrabalı yetişmiş hayvanların olduğu bildirilmektedir¹².

Danimarka'da 2003'te doğan Siyah Alaca, Jersey ve Danimarka Kırmızı sığırlarında ortalama akrabalı yetiştirme katsayılarının sırasıyla %3.9, %3.4 ve %1.4 olduğu bildirilmektedir¹³. İngiltere, İtalya ve İrlanda Siyah Alacalarında yapılan bir çalışmada süt verimi ve indeks değeri en yüksek 4.000 inek arasındaki akrabalık derecesinin 2003-2006 yılları arasında arttığı ve 2006 yılında bu inekler için bu ülkelerde sırasıyla %8.3, %8.7 ve %27.2 olduğu hesaplanmıştır¹⁰.

Bu araştırmanın amacı; Siyah Alaca sığırlarda akrabalık derecesi ile akrabalı yetiştirme katsayısını hesaplamak ve akrabalı yetiştirmeden korunmak için, sürüde mevcut dişilerle suni tohumlama boğaları arasındaki çiftleştirme programının önemini ortaya koymaktır.

MATERYAL ve METOT

Araştırmada Bursa Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği üyesi bir işletmede mevcut bulunan ve 57 boğanın yav-

rusu olan 80 baş inek, 53 düve, 18 dişi dana ve 39 dişi buzağı ile 29 baş erkek toplam 219 sığıra ait soykütüğü kayıtları kullanılmıştır. Hayvanların 4 generasyon ataları dahil edilerek toplam 810 hayvan ile pedigrî dosyası oluşturulmuştur. Verilerin derlenmesinde Ms Excel, hayvanlar arasındaki akrabalık derecelerinin (R) ve akrabalı yetiştirme katsayılarının (F) hesaplanmasında Fortran 90/95 ile yazılan Relax2 programı kullanılmıştır¹⁴.

BULGULAR

Yıllara göre sürüde mevcut hayvan sayısı ve ortalama akrabalı yetiştirme katsayıları *Tablo 1*'de verilmiştir. Sürüde mevcut hayvanlardan 2007 yılından önce doğanların oranı düşük olduğu için 2003-2007 arası birleştirilmiştir. Yıllara göre akrabalı yetiştirme katsayıları %1.17 ile %4.29 arasında değişmiş ve ortalama 1.91 ± 0.25 bulunmuştur. Bireysel olarak ise %0.39 ile %6.25 arasında değişmiştir. Sürüde mevcut hayvanların %17.38'i (38 baş) akrabalı yetişmiştir. Bunların dışında 2000 yılında doğan ABD kökenli bir suni tohumlama boğasının da (US131194287-MISSION) %6.25 oranında akrabalı yetişmiş olduğu belirlenmiştir. Sürüde mevcut olmadığı için tabloya dahil edilmeyen bu boğayla birlikte pedigrî dosyasında toplam 39 hayvan akrabalı yetişmiştir. *Tablo 1*'de görüldüğü gibi sürüde mevcut hayvanların yaklaşık %93'ü 2008-2011 yılları arasında doğmuştur. 2008 ve 2009'a göre akrabalı yetişmiş hayvan oranı 2010 ve 2011'de belirgin şekilde artarak %23.73 ve %2.97 olmuştur. Buna karşın akrabalı yetiştirme katsayısı son dört yılda inişli çıkışlı seyir izlemiş ve en yüksek 2010'da ve %1.95 bulunmuştur.

Tüm hayvanları kapsayan akrabalık ilişkiler matrisinin diyagonal hariç sıfırdan farklı eleman sayısı 27389'dur. Sürüdeki 190 dişiden 179'unun 193 suni tohumlama boğasıyla akraba olduğu görülmüştür. Mevcut dişilerle suni tohumlama boğaları arasında 3937 akrabalık derecesi hesaplanmıştır. Ortalama akrabalık derecesi 9.02 ± 0.17 bulunurken, en yüksek değer %56.25 olarak bulunmuştur (*Tablo 2*).

Suni tohumlama boğaları ile mevcut dişiler arasındaki akrabalık dereceleri (R) gruplandırılarak *Tablo 3*'te

Tablo 1. Sürüdeki hayvan sayısı, akrabalı yetiştirilmiş hayvan sayısı ve ortalama akrabalı yetiştirmenin (F) yıllara göre dağılımı
Table 1. The number of animals in the herd, and the number of inbred animals and the distribution of the average inbreeding (F) for years

Doğum Yılı	Hayvan Sayısı	Akrabalı Yetiştirilmiş Hayvan Sayısı	Akrabalı Yetiştirilmiş Hayvan Oranı, %	Ort. F, %
2003-2007	16	4	25.00	4.29
2008	37	5	13.51	1.56
2009	45	2	4.44	1.17
2010	59	14	23.73	1.95
2011	62	13	20.97	1.38
Genel	219	38	17.35	1.91 ± 0.25

Tablo 2. Suni tohumlama boğaları ile sürüdeki dişiler arasındaki akrabalık ilişkiler**Table 2.** Relationships between females in the herd by AI bulls

Dişiler (n=179)	Suni Tohumlama Boğaları (n=193)
Akrabalık ilişkiler matrisinde diyagonal hariç sıfırdan farklı eleman sayısı, baş	3937
En yüksek akrabalık derecesi (R), %	56.25
En düşük akrabalık derecesi (R), %	0.4
Ortalama akrabalık derecesi (R), %	9.02±0.17

Tablo 3. Akrabalık derecesi grupları ve akraba hayvan çifti sayıları**Table 3.** The degree of relationship groups and the relative number of pairs of animals

Akrabalık Derecesi Sınıfları, R, %	Hayvan Çifti Sayısı	Oran, %
R≥50	167	4.24
50> R≥25	288	7.32
25> R≥12.5	678	17.22
12.5> R≥6.25	835	21.21
R<6.25	1969	50.01
R≥12.5	1133	28.78
Genel	3937	100

Tablo 4. Akrabalık derecesi (R) en yüksek 10 boğa ile en fazla akrabaya ve dölle sahip 10 boğa**Table 4.** The highest degree of relationship, relatives and offspring, with a maximum of 10 bulls

Sıra No	Boğa No	R, %	Akraba Say.	Boğa No	R, %	Akraba Say.	Boğa No	Döl Say.
1	TR16370384	50.00	11	TR09206596	3.80	115	TR16370405	34
2	BG103B	50.00	1	US120135022	5.60	103	TR16370384	22
3	US22799804	50.00	1	US17007935	3.52	99	CD101409948	13
4	CD101409948	43.75	15	US132023946	10.25	95	US132023946	10
5	US60817488	43.75	4	US17058140	6.60	90	US133237247	10
6	US133237247	41.96	12	US2103297	12.57	89	US129032447	7
7	TR1035199990	41.67	3	US1879149	6.65	89	US130124155	6
8	CD10743429	31.25	2	US2137511	4.04	88	US124003312	6
9	US130075844	28.13	4	US130124155	7.14	87	US133618307	6
10	NL839380546	25.00	2	US129608932	5.28	85	US130588960	6

verilmiştir. Bu ilişkilerden %28.78'inin (1133 çift) akrabalık derecesi %12.5 ve üzerinde ve ortalama %30.99 bulunurken, %50.01'inin akrabalık derecesi %6.25'in altında bulunmuştur. %4.24'ü (167 çift) ise %50 ve üzerinde akrabalık derecesine sahiptir.

Tablo 4'te ise sürüdeki dişilerle akrabalık derecesi en yüksek 10 boğa ile en fazla akrabaya sahip 10 boğa ve akraba sayılarıyla, en fazla döl sayısına sahip 10 boğa verilmiştir. Tablodaki boğaların döllerıyla akrabalık dereceleri %25 - %50 arasında değişmektedir. İlk sırada 11 dişiyile ortalama %50 akraba olan Türk boğası gelmektedir. Buna karşın akraba sayıları 115 ve 103 olan iki boğanın bu akrabalıklarıyla ortalama akrabalık dereceleri %3.80 ve %5.60 bulunmuştur. En fazla akrabaya sahip 10 boğanın 9'u ABD kökenli boğalardır. En fazla döl sayısına sahip 10 boğa içinde 34 ve 22 döl ile Türk boğaları ilk iki sırayı almıştır.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Çalışmada incelenen sürüde akrabalı yetiştirme düzeyinin yıllara göre değişiklik gösterdiği ve genel olarak düşük olduğu belirlenmiştir. Sadece 2003-2007 arasında ortalama %4.29 bulunmuştur. Genel ortalamanın düşük olmasına karşın suni tohumlama boğası hariç sürüde mevcut birisi düve ikisi inek 3 hayvanın %6.25 akrabalı yetiştirdiği hesaplanmıştır. Son dört yılda yıllık ortalama akrabalı yetiştirme katsayısının %2'yi geçmemesine rağmen, akrabalı yetiştirilmiş hayvan oranının özellikle son iki yılda belirgin bir şekilde arttığı görülmüştür. %1.91 olarak hesaplanan ortalama akrabalı yetiştirme katsayısı, bazı araştırma sonuçlarından düşük^{2,12}, bazılarında yakın^{6,10} ve bazılarında da yüksek^{7,11} bulunmuştur.

Sürüdeki dişilerle suni tohumlama boğaları çiftlerinin

%28.78'i ortalama %30.99 akrabadırlar. Bunların çiftleştirilmesi sonucunda gelecek kuşaklarda akrabalı yetiştirmede bir artış kaçınılmaz olacaktır. Öyle ki bu çiftleştirmeler yapıldığında doğacak döller teorik olarak ortalama %15 akrabalı yetişmiş olacaklardır. O durumda akrabalı yetiştirmenin olumsuz etkileri daha belirginleşebilecektir. Tüm bu çiftler arasında ortalama %9.02 hesaplanan akrabalık derecesi, 2006 yılında İngiltere ve İtalya için bildirilen değerlere yakın, İrlanda için bildirilen değerden ise çok düşüktür ¹⁰.

Siyah Alaca ırkının küresel ırk yapısının ortaya çıkmasında ana problemin, etkin populasyon büyüklüğünün ve genetik farklılığın azalması olduğu bildirilmiştir ¹⁰. Genetik farklılığın azalmasını önlemek için ise akrabalı yetiştirme kontrol altında tutulmalıdır. Döl generasyonunda ortalama akrabalı yetiştirme, seçilen ebeveynlerin akrabalık derecelerinin yarısına eşit olacaktır. Bu nedenle döllerdeki akrabalı yetiştirme oranı seçilen ebeveynlerin ve populasyondaki tüm hayvan çiftlerinin ortalama akrabalığı denetlenerek kontrol edilebilir. Optimum katkı (optimum contribution) bunu elde etmede kullanılan yöntemlerden biridir ¹⁵. Optimum katkıda amaç, ya seçilen ebeveynler arasındaki akrabalığı en aza indirmek ya da seçilen ebeveynler arasındaki akrabalığı sınırlandırırken genetik ilerlemeyi en üst düzeye çıkarmaktır ³.

Sonuç olarak; araştırmada incelenen sürüde ortalama akrabalı yetiştirme katsayısı %1.91 olarak bulunmuştur. Bu değer normal sınırlar içerisinde kabul edilebilmektedir. Sürüdeki dişilerle suni tohumlama boğaları arasındaki akrabalık derecesi %9.02 olarak bulunmuştur. Aralarında yüksek düzeyde akrabalık bulunan hayvanlar çiftleştirilirse ileriki generasyonlarda akrabalı yetiştirmenin artışına bağlı verim kayıpları yaşanabilecektir.

Akrabalı yetiştirme katsayısında bir generasyonda %1'den fazla artış istenmemektedir. Bu nedenle etkin populasyon büyüklüğü ideal seviyede tutulmalı ve sürüde az sayıda boğa yoğun olarak ve uzun süre kullanılmamalıdır. Öte yandan çiftleştirmeler kontrollü yapılmalıdır. Bu sürü için önerilebilecek en basit uygulama aralarında %50 akrabalık bulunan öz kardeş ve baba-kız

çiftleştirmeleri ile %25 akrabalık bulunan hayvan çiftleri ve üvey kardeş çiftleştirmelerinden kaçınmaktır. Ayrıca zaman zaman sürüde akrabalık dereceleri ve akrabalı yetiştirme katsayıları hesaplanmalıdır.

KAYNAKLAR

- 1. Kumlu S:** Hayvan Islahı. Genişletilmiş ve Düzeltilmiş 2. Baskı. 296 s. Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği Yayınları Yayın No: 1, Ankara, 2003.
- 2. Miglior F, Burnside EB:** Inbreeding of Canadian Holstein cattle. *J Dairy Sci*, 78, 1163-1167, 1995.
- 3. Mrode R:** Genetic Relationship among Animals and the Prediction of Animal Breeding Value. Kurs Notları. 2-4 Ekim, Tekirdağ, Türkiye, 2011.
- 4. Wright S:** Coefficients of inbreeding and relationship. *The American Naturalist*. 56, 330-338, 1922. <http://aipl.arsusda.gov/publish/other/wright1922.pdf>, Accessed: 15.12.2011.
- 5. Thompson JR, Everett RW, Hammerschmidt NL:** Effects of inbreeding on production and survival in Holsteins. *J Dairy Sci*, 83, 1856-1864, 2000.
- 6. Uzmay C, Akbaş Y:** Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Çiftliğinde yetiştirilen Siyah Alaca sığırlarda akrabalı yetiştirme düzeyi ve bunun süt verimi, ilkinde buzağılama yaşı ve buzağı ölümleri üzerine etkileri. *Türk J Vet Anim Sci*, 27, 935-941, 2003.
- 7. Bayram B, Güler O, Yanar M, Akbulut Ö, Aydın R, Bilgin ÖC, Tüzemen N:** Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Çiftliğinde yetiştirilen Siyah Alaca sığırlarda akrabalı yetiştirme düzeyi ile bunun bazı üreme ve süt verim özellikleri üzerine etkileri. *Hayvansal Üretim*, 49 (2): 1-6, 2008.
- 8. Okumuş A, Kaygısız A, Baş S:** Siyah Alaca Sığırlarda akrabalı yetiştirmenin süt ve döl verim özellikleri ile ilişkileri. *KSÜ Doğa Bil Derg*, 13 (2): 30-38, 2010.
- 9. Leitch HW:** Comparison of international selection indices for dairy cattle breeding. *Interbull Bulletin*, 10, 1-7, 1994.
- 10. Mrode R, Kearney F, Biffani S, Coffey M, Canavesi F:** Genetic relationships in the Holstein cow population of three major dairy countries. *Interbull Bulletin*, 37, 29-32, 2007.
- 11. 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*, 75, 1119-1126, 1992.
- 12. Wiggans GR, VanRaden PM, Zuurbier J:** Calculation and use of inbreeding coefficients for genetic evaluation of United States dairy cattle. *J Dairy Sci*, 78, 1584-1590, 1995.
- 13. Sørensen AC, Sørensen MK, Berg P:** Inbreeding in Danish dairy cattle breeds. *J Dairy Sci*, 88, 1865-1872, 2005.
- 14. Strandén I:** RelaX2 for pedigree analysis. Manual. 66 p, 2011.
- 15. Meuwissen THE:** Maximising the response of selection with a redefined rate of inbreeding. *J Anim Sci*, 75, 934-940, 1997.