

ESMER SIĞIRLARDA SÜT VERİMİ VE LAKTASYON SÜRESİNİN KALITIM DERECELERİ İLE ARALARINDAKİ GENETİK VE FENOTİPİK KORELASYONLARI

H. Osman Korhan Ulusan¹

Mahiye Özçelik²

The heritabilities and genetic and phenotypic correlations of milk production and lactation period in brown cattle.

Summary: *The purpose of this study was to estimate the heritability values of milk production and lactation period to be used in selection programs on Eskişehir Sugar Factory Farm dairy herd.*

The experimental material consisted of the milk records of 236 Brown Austrian and 88 Brown Eskişehir cows from a total of 324 first lactation on the farm between 1970 and 1982.

The highest and the lowest and average milk productions were obtained: 4052 ± 67 kg (2307-7013 kg) for Brown Austrian and 3408 ± 76 kg (1931-7689 kg) for Brown Eskişehir. The average lactation periods were found in both groups respectively: 297 ± 3 days (218-436 days) and 298 ± 4 days (230-404 days). The differences between the two groups were not significant.

The heritabilities of milk production and lactation period were found to be: 0.36 ± 0.18 and 0.56 ± 0.18 for Brown Austrian; 0.68 ± 0.11 and 0.84 ± 0.083 for Brown Eskişehir respectively. These values are significant at $P < 0.001$ level.

The phenotypic correlations between milk production and lactation period were 0.55 ± 0.05 for Austrian and 0.63 ± 0.08 for Eskişehir Brown ($P < 0.001$). The genetic correlations between milk production and lactation period were found significant at 0.61 ± 0.02 for Brown Austrian $P < 0.001$ level, but at 0.05 ± 0.08 for Brown Eskişehir, they were not significant.

1 Doç. Dr., F.Ü. Veteriner Fakültesi, Zootečni Ana Bilim Dalı, Elazığ.

2 Araş. Gör. F.Ü. Veteriner Fakültesi, Zootečni Ana Bilim Dalı, Elazığ.

Özet: *Bu araştırma Eskişehir Şeker Fabrikası Çiftliğindeki sütçü sığır sürüsünün süt verimi yönünden ıslahı olanaklarını ortaya koymak, süt verimi için yapılacak seleksiyon çalışmaları için süt verimi ve laktasyon süresinin kalıtım derecelerini hesaplamak amacıyla yapılmıştır.*

Araştırmanın materyalini çiftlikte 1970-1982 yılları arasında yetiştirilen 236 Avusturya, 88 Eskişehir Esmer ineğe ait toplam 324 birinci laktasyon kaydı oluşturmuştur.

Gruplarda en yüksek, en düşük ve ortalama süt verimleri; Avusturya Esmerlerinde 4052 ± 67 kg (2307-7013 kg), Eskişehir Esmerlerinde 3408 ± 76 kg (1931-7689) olarak elde edilmiştir. Aynı şekilde laktasyon süreleri sırasıyla; 297 ± 3 gün (218-436 gün) ve 298 ± 4 gün (230-404 gün) olarak elde edilmiştir. Gruplar arası farklar istatistik anlamda önemli bulunmamıştır.

Süt verimi ve laktasyon süresinin kalıtım dereceleri sırasıyla; Avusturya Esmerlerinde 0.36 ± 0.18 ve 0.56 ± 0.18 ; Eskişehir Esmerlerinde 0.68 ± 0.11 ve 0.84 ± 0.08 olarak $P < 0.001$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Süt verimi ile laktasyon süresi arasındaki fenotipik korelasyon, Avusturya Esmerlerinde 0.55 ± 0.05 , Eskişehir Esmerlerinde 0.63 ± 0.08 olarak $P < 0.001$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Genetik korelasyonlar ise, 0.63 ± 0.02 olarak $P < 0.001$ düzeyinde önemli, Eskişehir Esmerlerinde 0.05 ± 0.08 olarak önemsiz görülmüştür.

Giriş

Verimli ve kârlı hayvancılıkta damızlık hayvan önde gelen bir üretim aracıdır. İyi nitelikli damızlıklar da bilinçli olarak uygulanan seleksiyon programları ile elde edilebilmektedir. Sığır yetiştiriciliğinde bir boğa ya da ineği damızlık olarak ayırırken, bu hayvanların kendilerinin olduğu kadar yavrularına aktarabilecekleri yüksek verim yetenekleri de yetiştiriciyi yakından ilgilendirmektedir. Ebeveynin verim üstünlüğünün ne kadarının döllere geçebileceğini gösterecek ölçü ise kalıtım derecesidir. Şu halde seleksiyon uygulanırken üzerinde durulan ırkın kalıtım derecesinin de (heritability) bilinmesi gerekmektedir.

Esmer ırk sığırların süt verimleri üzerinde çeşitli ülkelerde çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Karacabey harası'nda yapılan bir çalışmada İsviçre Esmerlerinde süt verimi 2769 kg, laktasyon süresi 290.1 gün

(7), Çifteler Harası'ndakilerde süt verimi Karacabey Esmerlerinde 2456 kg., Avusturya Esmerlerinde 2428 kg., İsviçre ve Alman Esmerlerinde ise 2098 kg. ve 2247 kg. olarak bildirilmiştir (18). Diğer ülkelerde aynı ırk üzerinde yapılan çalışmalarda süt verimi: Venezuela'da 1. laktasyon için 2938 kg. diğer laktasyonlar için 3225 kg. (3); Sovyetler Birliği'nde 3096 kg. (4); İsviçre'de 4039 kg. (14) olarak belirtilmektedir.

Bugüne değin yapılan birçok çalışmada süt veriminin kalıtım derecesi, esmer sığırlarda: bir çalışmada 1. laktasyon için 0.27 ve 0.29 (3); diğer laktasyonlar için ise 0.54 (4); Amerika Birleşik Devletlerinde 0.42 (5), 0.363 (8), Hindistan'da 0.54 (10), İtalya'da 0.396 (12), İsviçre'de 0.15 - 0.40 (15); Holsteinlerde: Amerika Birleşik Devletleri'nde 0.07 (1), Hindistan'da 0.54, 0.72 (10), Yugoslavya'da 305 günlük süt veriminin 0.24, gerçek süt veriminin -0.18 (9); diğer ırklarda: Sovyetler Birliği'nde Kholmogor sığırlarında 0.21, 0.43 (16), Venezuela'da Brown Swiss x Zebu melezi Carora ırkında 0.15 olarak elde edilmiştir (20).

Laktasyon süresinin kalıtım derecesi ise: 0.06 (1), 0.15 (9), 0.10 (11) ve 0.007 (20) olarak bildirilmiştir.

Yapılan çeşitli araştırmalarda süt verimi ile laktasyon süresi arasındaki fenotipik korelasyonlar: Sovyetler Birliği'nde Angeln sığırları için 0.19, 0.46, Red Steppe sığırları için 0.47, Angeln x Red Steppe sığırları için 0.48 ve 0.50; Amerika Birleşik Devletlerinde Holsteinlerde fenotipik korelasyon 0.72, genetik korelasyon ise 0.76 olarak bildirilmiştir.

Bu araştırmada, Eskişehir Şeker Fabrikası Çiftliğinde yetiştirilen Avusturya ve Eskişehir Esmer (19) sığırlarının süt verimi yönünden ıslahı programlarında kullanılmak üzere bazı laktasyon özelliklerinin kalıtım dereceleri ile aralarındaki fenotipik ve genetik korelasyonların saptanması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmanın materyalını Eskişehir Şeker Fabrikası Çiftliğinde yetiştirilen 22 Avusturya Esmer boğa ile çiftleştirilmiş Avusturya ve Eskişehir Esmeri inekler (19) ile kızlarına ait 1970-1982 döneminde sırasıyla 236 ve 88 olarak toplam 324 birinci laktasyon kaydı oluşturmuştur.

Hastalık zorunlu kesim ve sürüden çıkarılma gibi nedenlerle 200 günden az sürmüş laktasyonlar hesaplamalarda kullanılmamışlardır. Kullanılan süt verimleri de 305 gün laktasyon süresi ve ergin çağa göre standardize edilmişlerdir (6).

Kalıtım derecesi (heritability) "Ebeveyn - Yavru" korelasyonu yöntemine göre hesaplanmıştır. Analar ve yavrular arasındaki ilişkiler hesaplanırken, babalar arası farklılıkları gidermek için, hesaplamalar babalar içi (boğalar içi) kareler ve çarpımlar toplamları olarak yapılmıştır. Çıkan korelasyon katsayısının 2 katı alınarak kalıtım derecesi saptanmıştır. Bunun için aşağıdaki formüllerden yararlanılmıştır.

$$r_{op} = \frac{E_{xy}}{\sqrt{E_{x^2} \cdot E_{y^2}}}$$

r_{op} = Ebeveyn - Yavru korelasyonu (Analar ve Kızları arasında)

E_{x^2} = Analar için kareler toplamı (boğalar içi)

E_{y^2} = Yavrular için kareler toplamı (boğalar içi)

E_{xy} = Analar ve yavrular çarpımlar toplamı (boğalar içi)

$$h^2 = 2 \cdot r_{op} \quad h^2 = \text{Kalıtım derecesi}$$

Süt verimi ile laktasyon süresi arasındaki genetik korelasyonun hesaplanmasında da yine aynı kaynakta bildirilen (2) Hazel'in formülünden yararlanılmıştır. Söz konusu formül aşağıda belirtilmiştir.

$$r_A = \sqrt{\frac{r_{ox py} \cdot r_{oy px}}{r_{ox oy} \cdot r_{px py}}}$$

r_A = Süt verimi ile laktasyon süresi arasındaki genetik korelasyonu.

$r_{ox py}$ = Yavruların x ırası ile ebeveynin y ırası arasındaki fenotipik korelasyonu.

$r_{oy px}$ = Yavruların y ırası ile ebeveynin x ırası arasındaki fenotipik korelasyonu.

$r_{ox oy}$ = Yavrunun x ve y ıraları arasındaki fenotipik korelasyonu.

$r_{px py}$ = Ebeveynin x ve y ıraları arasındaki fenotipik korelasyonu.

Genetik korelasyonun standart hatası ise yine aynı kaynaktan bilgede Robertson tarafından bildirilen formül yardımıyla saptanmıştır (2).

$$s_{r_A} = \frac{1 - r_A^2}{2} \cdot \frac{Sh^2x \cdot Sh^2y}{h^2x \cdot h^2y}$$

s_{r_A} = Genetik korelasyonun standart hatası

Sh^2x = x ırasının kalıtım derecesinin standart hatası

Sh^2y = y ırasının kalıtım derecesinin standart hatası

h^2x = x ırasının kalıtım derecesi

Bulgular

Grupların birinci laktasyonlarının genel olarak incelenmesinde analar ve kızlarına ait süt verimi ortalamaları sırasıyla 3867 ± 89 kg, 3910 ± 73 kg; laktasyon süresi ortalaması ise her iki grupta da 297 ± 1 gün olarak elde edilmiştir. Yapılan varyans analizinde gruplar arası farklar istatistik önemde bulunmamıştır (Tablo 1).

Esmer gruplarının ayrı ayrı incelenmesinde analar ve kızlarına ait süt verimleri ortalamaları Avusturya ve Eskişehir Esmerlerinde sırasıyla: 4017 ± 99 kg, 4087 ± 84 kg ve 3426 ± 123 kg, 3384 ± 126 kg olarak elde edilmiştir (Tablo 1). Laktasyon süresi ortalamaları da aynı sırayla: 295 ± 3 gün, 298 ± 4 gün ve 303 ± 5 gün, 295 ± 6 gün olarak saptanmıştır. Gruplar arası farklar önemli bulunmamıştır (Tablo 1). Gerek Avusturya gerekse Eskişehir Esmerlerine ait genel ortalamalar ile saptanan en küçük ve en yüksek değerler Tablo 1 de gösterilmiştir.

Süt verimi ile laktasyon sürelerinin kalıtım dereceleri Avusturya ve Eskişehir Esmerlerinde sırasıyla: 0.36 ± 0.18 , 0.56 ± 0.18 ve 0.68 ± 0.11 , 0.84 ± 0.08 olarak bulunmuştur. Bulunan değerler $P < 0.001$ düzeyinde istatistik yönden önemli görülmüştür (Tablo 2).

Süt verimi ile laktasyon süresi arasındaki fenotipik korelasyonlar ise yine aynı sırayla: 0.55 ± 0.16 , 0.63 ± 0.08 ($P < 0.001$ de önemli); genetik korelasyonlar ise Avusturya Esmerlerinde 0.61 ± 0.08 ($P < 0.001$ düzeyinde önemli) ve Eskişehir Esmerlerinde 0.051 ± 0.08 olarak saptanmıştır (Tablo 3).

Tablo 1. Eskişehir Seker Fabrikası Çiftliğinde Yetiştirilen Avusturya ve Eskişehir Esmer Sığırlarında 1. Laktasyon 2 x 305 Ergin Çağ Süt Verimleri ve Laktasyon süreleri.

	Avusturya Esmer			Eskişehir Esmer			Gruplar Geneli	
	Analar $\bar{x} \pm S\bar{x}$	Kızlar $\bar{x} \pm S\bar{x}$	Genel $\bar{x} \pm S\bar{x}$	Analar $\bar{x} \pm S\bar{x}$	Kızlar $\bar{x} \pm S\bar{x}$	Genel $\bar{x} \pm S\bar{x}$	Analar $\bar{x} \pm S\bar{x}$	Kızlar $\bar{x} \pm S\bar{x}$
Süt Verimi (kg)	4017 99 (2507-6787)	4087 84 (2307-7013)	4052 67 (2307-7013)	3426 123 (1931-7689)	3384 116 (2020-5656)	3408 76 (1931-7689)	3867 89 (1931-7689)	3910 73 (2020-7013)
Laktasyon süresi (gün)	295 3 (257-408)	298 4 (218-436)	297 3 (218-436)	303 5 (253-379)	292 6 (230-404)	298 4 (230-404)	297 1 (253-408)	297 1 (218-436)

Tablo 2. Avusturya ve Eskişehir Esmer Sığırlarında 1. Laktasyon 2 x 305 E.Ç. Süt Verimi ve Laktasyon Süresinin Kalıtım Dereceleri.

Esmer Grupları	Süt Verimi		Laktasyon Süresi	
	h^2	$\pm S_{h^2}$	h^2	$\pm S_{h^2}$
Avusturya	0.36	0.18	0.56	0.18
Eskişehir	0.68	0.11	0.84	0.08

Tablo 3. Avusturya ve Eskişehir Esmer Sığırlarında 1. Laktasyon 2 x 305 E.Ç. Süt Verimi ile 1. Laktasyon Süresi Arasındaki Fenotipik ve Genetik Korelasyonlar.

Esmer Grupları	Fenotipik Korelasyon			Genetik Korelasyon		
	r_p	$\pm S_{r_p}$	t	r_A	$\pm S_{r_A}$	t
Avusturya	0.55	0.06	+++	0.61	0.02	+++
Eskişehir	0.63	0.08	+++	0.05	0.08	++

+++ P < 0.001 düzeyinde önemli.

Tartışma ve Sonuç

Bu araştırmada gerek Avusturya gerekse Eskişehir Esmerlerinde elde edilen süt verimi ortalamaları, aynı ırk üzerinde Türkiye'de yapılan diğer çalışmalarda bildirilen değerlerden daha yüksek (7, 18), diğer ülkelerde yapılan çalışmalarda bildirilen değerlerin bazılarında daha yüksek (3, 4) bazılarında da benzer görülmüştür (14). Nitekim laktasyon süresi ortalamalarıyla ilgili bu araştırma bulguları da çeşitli çalışmalarda bildirilenlerden daha uzun olarak saptanmıştır (7).

Avusturya Esmer grubu için bu çalışmada elde edilen süt verimine ait kalıtım derecesi bulgusu çeşitli ülkelerde yapılan benzer çalışmalarda elde edilenlerin bir bölümünden daha yüksek (3, 15) olmakla birlikte büyük bölümünden daha düşüktür (4, 5, 10, 12, 15). Türkiye'de yapılan bir araştırmada bildirilen sonuca ise benzer niteliktedir (8). Nitekim Holsteinlerde süt veriminin kalıtım derecesi için bildirilenlerin bazısından daha yüksek (9, 10) değerdedir. Bu araştırmada Eskişehir Esmerleri için saptanan süt veriminin kalıtım derecesine ait bulgu, Türkiye de dahil birçok ülkede yapılmış benzer çalışmalarda bildirilenlerden daha yüksek (3, 5, 8, 10, 14, 16, 17) görülmektedir.

Avusturya ve Eskişehir Esmerlerinin 1. laktasyon sürelerinin kalıtım derecesine ait bu araştırma bulgusu, kaynak bilgilerde bildirilen sonuçlardan daha yüksek değerdedir (9, 11, 20).

Bu araştırmada süt verimi ile laktasyon süresi arasında saptanan fenotipik korelasyon bulguları, diğer araştırmalarda bildirilenlerin bir bölümünden daha düşük (1) bir bölümünden daha yüksek (13) niteliktedir. Aynı şekilde süt verimi – laktasyon süresi arasında bu araştırmada her iki grup için saptanan sonuçlar, bir çalışmada Holsteinler için bildirilen bulgudan daha düşük değer taşımaktadır (1).

Bu araştırmada süt verimi ve laktasyon süresinin kalıtım dereceleri oldukça yüksek ve istatistik açıdan da önemli bulunmuştur. Bu sonuçlar, sözkonusu ırklar üzerinde genetik yapının daha etkili olduğu şeklinde bir yorumu akla getirmektedir. Araştırmanın yapıldığı işletmede elde edilen süt veriminin Türkiye dahil birçok Avrupa ülkesinde yetiştirilen esmer siğırlarınkinden daha yüksektir. Bu da işletmedeki bakım ve besleme koşullarının oldukça iyi olduğunu göstermesi bakımından önemlidir. Söz konusu esmer siğırlarda yapılacak daha bilinçli bir seleksiyon proğramı süt veriminin daha da arttırılmasını sağlayabilir. Bu nedenle kalıtım derecesinin yüksek olduğu Eskişehir Esmerleri için “Bireysel Fenotipik Değerlere Göre Seleksiyon”, biraz daha düşük olan Avusturya Esmerleri için de “Progeny Testing” önerilebilir. Daha ayrıntılı seleksiyon çalışmaları için gerekli olan süt veriminin tekrarlama derecesi de ayrı bir araştırma olarak sunulacaktır.

Kaynaklar

1. Abubakar, B.Y., Mc Dowell, R.E. ve Vleck, L.D. Van (1986). *Genetic evaluation of Holsteins in Colombia*. J. Dairy Sci. 64 (4).
2. Arıtürk, E. ve Yalçın, B.C. (1966). “Hayvan Yetiştirmede Seleksiyon” Ankara Üniv. Vet. Fak. Yay. 194, Ankara Üniv. Basımevi Ankara.
3. Bodisco, V., Verde, C. ve Wilcox, C.J. (1975). (*Milk production performance and reproduction in a herd of Brown Swiss cattle*) Dairy Sci. Abst. 5930.
4. Gorin, V.T., Nikitchenko, I.V., Agafonova, V.G., Kondratenya, M.A., Petrushko, S.A. ve Tsykunova, A.P. (1976). (*The genetic component of production of dairy cattle at some White Russian Breeding Farms*). Dairy Sci. Abst. 7649.
5. Johnson, L.A. ve Corley, E.L. (1961). *Heritability and repetability of first, second, third and fourth records of varying duration in Brown Swiss cattle*. J. Dairy Sci., 44: 535.
6. Kendrick, J.F. (1955). *Standardizing Dairy Herd Improvement Association Records in proving sires*. USDA, ARS, 52.
7. Kutsal, A. ve Aktař, G. (1961). *Karacabey Harasında yetiştirilen Esmer ırkı ineklerinde süt veriminin kalıtım derecesi üzerinde araştırmalar*. Lalahan Zootečni Araştırma Enstitüsü Dergisi, 11 (33) Ankara.
8. Kutsal, A. ve Aktař, G. (1961). *Karacabey Harası İsvicre Esmeri ineklerinde süt ve yađ verimleri üzerinde arařtırmalar*. Lalahan Zootečni Arařtırma Enstitüsü Dergisi, 8-9, 61-84, Ankara.

9. **Lazaroviç, R., Lat'noviç, D. ve Milojić, M.** (1984). *Milk yield heritability in cows of Black and White cattle*. Anim. Breed. Abst. 3156.
10. **Melita, P.K. ve Bhatnagar, D.S.** (1986). *Inheritance of part lactation yield in cross-bred cows*. Anim. Breed. Abst. 6432.
11. **Mugdai, K.C., Taylor, C.M. ve Singh, A.** (1986). *Gestation and lactation periods in Holstein-Friesian x Sahiwal crossbred cows*. Anim. Breed. Abst. 5800.
12. **Rossi, G.** (1968). *(An investigation of the breeding value of some Brown Alpine bulls used in Sardinia)*. Anim. Breed. Abst. 213.
13. **Rusyaev, A.M., Rusanova, G.E. ve Stepanets, E.P.** (1985). *(Performance traits in the breeding of red breed of cattle)*. Anim. Breed. Abst. 6214.
14. **Schneeberger, M.** (1975). *(Evaluation of results of milk recording cattle Brown Swiss)*. Dairy Sci. Abst. 1570.
15. **Schneeberger, M.** (1981). *Inheritance of lactation curve in Swiss Brown cattle*. J. Dairy Sci. 64 (3) 475-482.
16. **Sokolov, A.L.** (1986). *(Heritability of milk yield in Kholmogor cows)*. Anim. Breed. Abst. 2770.
17. **Tabler, K.A. ve Touchberry, R.W.** (1956). *Selection indices for milk and fat yield of Holstein Friesian dairy cattle*. J. Dairy Sci. 42: 123.
18. **Uludağ, N.** (1977). *Çifteler Harası orijinli Esmer İrk Sığırlarında süt ve yavru verimleri*. Fırat Üniv. Vet. Fak. Yay. Elazığ.
19. **Uluslan, H.O.K.** (1986). *Esmer ırk sığırlarda buzağılama zamanının süt verimi ve laktasyon süresine etkisi*. Doğa Bilim Dergisi seri D, 10 (1), Ankara, 87-88.
20. **Valle, A.** (1984). *(Heritability of production and reproductive characters in Carora cows)*. Anim. Breed. Abst. 6428.