

ANKARA ŞEKER FABRİKASI ÇİFTLİĞİNDE YETİŞTİRİLEN HOLŞTAYN
SÜRÜSÜNDE SÜT VERİMİNE İLİŞKİN GENETİK PARAMETRELER VE
GENETİK İLERLEME HIZI*

Turan Gürdoğan**

Orhan Alpın***

Genetic progress and genetic parameters of milk yield in Holstein herd at Ankara Sugar
Factory Farm

Summary: *Genetic progress in milk yield of holstein herd at Ankara Sugar Factory Farm was estimated by using two different methods. A total of 470 lactations of 182 cows were used in the study.*

Lactations with less than 150 days were not used in calculations. Incomplete milk records were corrected to 305 days if the lactation had been terminated due to death, culling or sale of the animal. On the other hand no corrections were made on the milk yields of cows which completed their lactation by drying with less than 305 days. Due to the number of animals having more than 5 lactations were very few, only first four lactation data were used.

Two methods were used for standardizing of the data. In the first method the effects of calving season and lactation number were corrected by least square analyses. In the second method the production records were standardized to 2×305 ME.

Heritability values for milk production were estimated using both of the standardization methods. The method of half-sib correlation was used for the calculations. The estimates of heritabilities were 0.52 ± 0.10 and 0.45 ± 0.19 for the first and second method of standardization. The repeatability values for milk production were estimated using intraclass correlations and the values of 0.56 ± 0.05 and 0.50 ± 0.05 were obtained for the above order.

* Bu çalışma, T. Gürdoğan'ın doktora tezinden özetlenmiştir.

** Dr., A.Ü. Ziraat Fakültesi, Kenan Evren Araştırma ve Uygulama Çiftliği, Ankara.

*** Prof. Dr., A.Ü. Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, Ankara.

Using the method of subsequent production records the genetic progress per year was calculated as 149 kg. Using the method of selection differential the genetic progress per year was found 92 kg. There was a difference of 53 kg between the two methods. Both of the results indicated a positive development for milk production in the herd.

Özet: *Ankara Şeker Fabrikası Çiftliği Holştayn sığır sürüsünün 1968-1985 yılları arasındaki süt veriminde sağlanan genetik ilerleme iki ayrı metodla tahmin edilmiştir. Bu sürüde elde edilmiş laktasyonlardan 182 ineğe ait 470'i değerlendirmeye alınmıştır. 150 günden kısa olan laktasyonlar hesaba alınmamıştır. Ölüm, hastalık ve satış gibi nedenlerle laktasyon süresini tamamlayamamış ineklerin verimleri 305 güne göre düzeltilmiş, 305 günden daha kısa bir zamanda fakat laktasyonlarını normal kuruma ile tamamlayan ineklerin verimleri de 305 günlük verim olarak kabul edilmiştir. 305-365 gün arasındaki verimler ve 365 günden fazla sağımlar 305 güne göre standardize edilmiştir. Beşden fazla laktasyonu olan hayvan sayısı az olduğundan hesaplamada ilk dört laktasyon verimleri kullanılmıştır.*

Süt veriminin kalıtım derecesi baba bir üvey kardeşler benzerliğinden ve iki çeşit düzeltme yapılmış verimler için, sırasıyla 0.52 ± 0.10 ve 0.45 ± 0.19 değerleri bulunmuştur. Süt veriminin tekrarlanma derecesi ise inekler içi korrelasyondan 0.56 ± 0.05 ve 0.50 ± 0.05 olarak tahmin edilmiştir. Kalıtım dereceleri arasındaki farklılığın birinci yöntemle yapılan standardizasyon ile çevre şartlarının daha iyi bir şekilde elimine edilmesinde ileri gelmiş olabileceği düşünülmektedir.

1968-1985 yılları arasında aynı hayvanların birbirini izleyen verimlerini kullanarak hesaplanan genetik ilerleme 149 kg/yıl , aynı yıllar arasında seleksiyon üstünlüğü metodu ile hesaplanan genetik ilerleme ise 92 kg/yıl olarak bulunmuştur.

Giriş

Bir sığırın süt verimi yani fenotipi (F), kendi genotipi (G) ile içinde bulunduğu çevresel faktörlerin ortak etkisi ile şekillenir. Zootekni faaliyetlerinin temel amacı işletmelerin hayvancılıktan sağladığı ekonomik faydalılığı arttırmaktır. Bu amaçla yapılan çalışmalar, çevre şartlarının optimizasyonu ve genotipik yapının iyileştirilmesi olmak üzere iki grupta toplanır. Sığırların verimlerinde

sağlanan önemli ilerlemenin genotipe ve çevreye ait olan kısımlarının tam olarak hesaplanabilmesi hemen hemen imkansızdır. Bunun için, hayvan yetiştiricisi faaliyetlerini, belirli zaman ve alanda yapılan istatistik analizler ve genetik parametre tahminleri ile kısıtlamak zorundadır (10).

Holştayn dünyanın süt verim kabiliyeti en yüksek bir ırkı olarak tanınmakta ve yetiştirilmektedir. Süt verim düzeyleri yetiştirildikleri bölgenin coğrafi, ekonomik ve kültürel durumlarına göre değişir. İrkin kendini gösterebilmesi iyi bir bakım ve beslenmeye bağlıdır. Genellikle zengin çayırlar ve ılıman iklimde en başarılı olurlar. Amerikan holştaynları, Avrupa holştaynlarına göre daha yüksek süt verimine sahiptirler. Ortalama süt verimleri Amerika'da 5500 kg, Avrupa ülkelerinde 4500 kg dolayındadır. Türkiye'de yapılan araştırmalar bu ırkın süt veriminin 3000-4000 kg arasında olduğunu göstermiştir (3, 4).

Alpan (1), Karacabey Holştaynlarında süt verimini 3912 kg bulmuştur. Alpan ve Arıtan (2), aynı çiftlikte yaptıkları on yıllık araştırmada ortalama 3838 kg olarak, anormal geçen 1966 ve 1967 yıllarının dikkate alınmadığında ise 4036 kg olarak hesaplamışlardır. Sertalp ve Alpan (18), Almanya'dan getirilen Holştaynlarda süt verimini 3043 kg olarak belirlemişlerdir. Siyam (19), Türkgeldi ve Sarımsaklı Çiftliklerinde birinci laktasyon ortalamasını sırasıyla 2813 kg ve 4134 kg olarak bulmuştur. Güven (8), Ankara Şeker Fabrikası Holştaynlarında verimi 5152 kg olarak hesaplamıştır. Bayley ve Neizer (5), ABD'de 6174 kg, Nenadovic et al. (16), Yugoslavya'da 6094 kg olarak hesaplamıştır.

Genetik ıslah programlarının en önemli unsurlarından biri seleksiyondur. Süt sığırı yetiştiricileri uygulamaya koydukları ıslah programlarının etkenlik derecesini zaman zaman ölçmek zorunluluğu duymuşlar ve bunun için de yıllık genetik ilerlemeyi hesaplama yoluna gitmişlerdir. Araştırmacıların konuya gösterdikleri ilgi, verim kayıtlarının hacminde olan artışlar ve bu kayıtların değişik yetiştirme şartlarında elde edilmesi gibi faktörler yıllık genetik ilerleme tahmininde kullanılan metodların çeşitlenmesine sebep olmuştur. Bunlar arasında birbirini izleyen verimler metodu ile seleksiyon üstünlüğü metodu en yaygın olarak kullanılan metodlardır (21).

Birbirini izleyen verimler metodunun dayandığı ilke, bir hayvanın genotipinin hayatı boyunca sabit olması ve o hayvanın hayatının değişik dönemlerindeki süt veriminde görülen değişmelerin çevreden

kaynaklanmasıdır. Bu görüş doğrultusunda, bir grup ineğin birbirini izleyen yıllardaki verimlerini yaşa göre düzelttikten sonra bulunan ortalama verimi alarak çevresel değişme hesaplanabilir. Bunu fenotipik ilerlemeden çıkararak genetik ilerleme bulunabilir (21).

Kantitatif bir karakterde meydana gelen genetik ilerleme, çevresel değişimin fenotipik ilerlemeden çıkarılması ile hesaplanabilir. Bu amaç için, birbirini izleyen iki yılda verimi bulunan ineklerin birinci yıldaki verimlerinin ortalaması ile ikinci yıldaki verimlerinin ortalaması arasındaki farkı bulmak ve bunu söz konusu iki yıl arasındaki çevresel değişimin tahmini olarak kullanmaktır. Birbirini takip etmeyen yıllar arasındaki değişmeyi ise aradaki yıllara ait farkların matematiksel toplamı verir. Aynı amaçla minimum kareler metodu da kullanılabilir. Bu metodun iyi tarafları, birbirini izlemeyen yıllar arasındaki farkı hesaplarken hataları minimuma indirmek ve ayrıca birbirinden uzak yıllardaki verimler arasındaki farkların sağladığı bilgilerden yararlanmaktır (21).

Yapılan araştırmalar göstermiştir ki birbirini izleyen herhangi iki yıl arasındaki fark için basit farklar ve minimum kareler metodunun verdiği tahminler hemen hemen aynıdır. Fakat, karşılaştırılan yıllar arasındaki aralık uzadıkça iki yöntemin verdiği sonuçlar arasındaki fark artar. Minimum kareler yöntemi çevresel değişimin daha güvenilir bir tahminini verir. Siyam (19), bu metodla Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Sarımsaklı Çiftliğinde yetiştirilen 342 Holştayn ineğin 1962-1977 yılları arasındaki 1050 laktasyon verimi ile Türkgeldi Devlet Üretim Çiftliğinde aynı ırka ait 430 inekten 1963-1976 yılları arasında elde edilen 1689 laktasyon verimini değerlendirmiştir. Mevsim ve laktasyon sırası bakımından düzeltilmiş laktasyonların yıllık ortalamalarının yıllara regresyonu Sarımsaklı'da 6 ± 18 kg, Türkgeldi'de ise 78 ± 14 kg olarak bulunmuştur. Çevre değişiminin yıla düşen etkisi Sarımsaklı Çiftliğinde -70 kg, Türkgeldi Çiftliğinde ise 0.57 kg olarak bulunmuştur.

Genetik ilerlemenin hesaplanmasında kullanılan seleksiyon üstünlüğü metodunda seleksiyonla seçilen bireylerin fenotipik ortalaması ile sürünün fenotipik ortalaması arasındaki farktan yararlanır. Herhangi bir sürüde seleksiyonla bir generasyonda meydana gelecek genetik ilerleme iki faktör tarafından belirlenir (20). Bunlardan birincisi seleksiyon üstünlüğü olup, bu gelecek generasyon bireylerini meydana getirmek için seçilen bireylerin fenotipik ortalaması ile

bunların içinden seçildikleri orjinal gurubun fenotipik ortalaması arasındaki farktır. İkincisi, seleksiyon uygulanan karakterin kalıtım derecesidir. Kalıtım derecesi, seçilenlerin fenotipik üstünlüğünün ne cranda genetik üstünlüğe tekabül ettiğini gösterir.

Materyal ve Metot

Araştırmanın materyalini Ankara Şeker Fabrikası Çiftliği holş-tayn sürüsüne ait 1967-1985 yılları arasındaki 18 yıllık kayıtlar oluşturmuştur. İncelenen zaman aralığında 182 ineğe ait 470 laktasyon değerlendirilmiştir. Araştırmada 150 günden daha az sağılan ineklerin verimleri dikkate alınmamıştır. Ölüm, hastalık ve satış gibi sebeplerle standart laktasyon süresini tamamlayamamış veya 365 güne kadar uzamış laktasyon verimleri düzeltme katsayıları ile çarpılarak (9, 15) standardize edilmiştir. 365 günden uzun olan laktasyon verimleri ise sürünün ortak laktasyon grafiğinden yararlanılarak interpolasyon metoduyla düzeltilmiştir.

Çalışmada genetik ilerleme iki ayrı yöntemle hesaplanmıştır. Birinci yöntem için 305 güne göre düzeltilmiş süt verimleri ilkinde doğurma yaşına, laktasyon sırasına ve mevsime göre, ikinci yöntem için ise yine 305 güne göre düzeltilmiş süt verimleri ergin yaşa göre düzelme katsayıları ile standardize edilmiştir (7).

Süt verimine etki yapan çeşitli makro çevre faktörlerinden ilkinde buzağılama yaşının süt verimi ile olan ilişkisi,

$$Y_i = a + byx. X_i$$

regresyon denkleminde göre tesbit edilmiştir. Burada;

$$Y_i = \text{İlkinde buzağılama yaşının süt verimi ile ilişkisi}$$

$$a = X_i = 0 \text{ olduğunda populasyon ortalaması (ilkinde buzağılama yaşı)}$$

$$b_{yx} = \text{Laktasyon süt veriminin ay olarak ilkinde buzağılama yaşına regresyon katsayısıdır.}$$

Bu denkleme göre hesaplanan regresyon katsayıları ve

$$Y_s = Y_i + b (X_s - X_i)$$

formülü kullanılarak ilkinde doğum yaşına göre düzeltilmiş laktasyon verimleri elde edilmiştir Burada;

$$Y_s = \text{i'inci hayvanın ilkinde buzağılama yaşına göre düzeltilmiş süt verimi}$$

Y_i = i'inci hayvanın süt verimi

X_s = Sürünün ortalama ilkine buzağılama yaşı

X_i = i'inci hayvanın ilkine buzağılama yaşıdır.

Bütün düzeltilmiş verimler yıllara göre sıralanarak fenotipik ilerleme incelenmiştir. Bu verimleri makro çevre faktörlerinin etkilerinden arındırılmış olarak hesaplayabilmek için "en küçük kareler metodu" kullanılmıştır. Makro çevre faktörleri olarak laktasyon sırası ve laktasyonun başladığı mevsim ele alınmıştır. Söz konusu etkiler,

$$Y_i = Y_{ijk} + (m_s - m_i) + (L_s - L_i)$$

formülüyle hesaplanmıştır. Burada;

Y_s = Standardize edilmiş süt verimi

Y_{ijk} = i'inci mevsimde buzağılayan, j'inci laktasyondaki, k'inci ineğin süt verimi

m_s = Standardize edilmiş mevsimin etkisi

m_i = i'inci ineğin buzağılama mevsiminin etkisi

L_s = Standardize edilen laktasyon sırasının etkisi

L_i = i'inci ineğin laktasyon sırasının etkisi

Verimler 1. mevsim ve 1. laktasyona göre standardize edilmiştir. Fakat genotipin etkisi ile karışmaması için yılın etkisine göre standartlaştırma yapılmamıştır. Yılın etkisi aynı hayvanların arka arkaya iki yıldaki verimleri arasındaki farktan hesaplanmıştır.

Kalıtım derecesi, baba bir üvey kardeşler benzerliğine dayalı sınıf içi korrelasyondan hesaplanmıştır. Kullanılan formül

$$h^2 = 4t = 4 \frac{\sigma_a^2}{\sigma_i^2 - \sigma_o^2} \text{ dir. Burada;}$$

h^2 = Kalıtım derecesi

t = Grup içi korrelasyon katsayısı

σ_a^2 = Süt verimine ait babalar aras varyans

σ_i^2 = Baba familyaları içindeki (üvey kardeşler arasındaki) varyanstır.

Kalıtım derecesinin standart hatası

$$S_{h2} = 4 St = 4 \frac{(1-t) [1 + (k_0 - 1) t]}{\sqrt{\frac{1}{2} k_0 (k_0 - 1) (b - 1)}}$$

eşitliği ile hesaplanmıştır.

Süt veriminin tekraralama derecesi, varyans analizi tablosundaki grup içi (inekler içi) korrelasyon katsayısı olarak hesaplanmıştır.

Yıllık genetik ilerleme birbirini izleyen verimler metodu ve seleksiyon üstünlüğü metoduyla,

$$dGy = \frac{dG}{y}$$

formülünden bulunmuştur. Burada;

dGy = yıllık genetik ilerlemedir.

Bulgular

Laktasyon sayısı ve mevsimlere göre süt verimleri Tablo 1. de, mevsimler ve laktasyonlara göre 2 x 305 EÇ süt verimleri Tablo 2. de verilmiştir. Buzağılama mevsimi ve laktasyon sırasının süt verimine etki payları Tablo 3. de verilmiştir. Bu araştırmada süt veriminin kalıtım derecesi hem ilkince buzağılama yaşı, mevsim ve laktasyon sırasının etkisi giderilmiş verimlere, hem de 2 x 305 EÇ'ye göre ayrı ayrı hesaplanmıştır. (Tablo 4). Her iki yoldan hesaplanan kalıtım dereceleri 0.52 ve 0.45 olarak bulunmuştur.

Tekrarlama dereceleride her iki metoda göre standardize verimlerden hesaplanarak 0.56 ve 0.50 olarak bulunmuştur.

Yıllık genetik ilerleme birbirini izleyen verimler metodu ile Tablo 5. de gösterildiği gibi 149 kg, seleksiyon üstünlüğü metodu ile ise 92 kg olarak hesaplanmıştır (Tablo 6 ve 7).

Tartışma ve Sonuç

Bir hayvancılık işletmesinde hayvan sayısını arttırmadan toplam geliri ve buna bağlı olarak kârı arttırmanın en etkili yolu hayvan başına verimi ve dolayısıyla o sürünün, üzerinde durulan verim bakımından ortalamasını yükseltmektir. Ortalamanın yükseltilmesi için çevre ve genotipi iyileştirmek gerekir. Fakat çevre ve genotipteki

iyileştirmelerin birbirinin tamamlayıcısı olduğu, bu nedenle ikisinin bir arada düşünülmesi gerektiği hususu bazen gözden kaçmaktadır. Nitekim Türkiye’de yürütülen iyileştirme faaliyetlerinde bu gibi aksaklıklar yer yer görülmektedir.

Ankara Şeker Fabrikası Çiftliğinde yetiştirilen Holştayn varlığı Türkiye’nin en iyi sürülerinden birisi olarak bilinir. Nitekim Tablo 1 ve Tablo 2. de belirtilen veriler göstermektedir ki Ankara Şeker Fabrikası Çiftliğinde yetiştirilen Holştayn sürüsünün ortalama verimleri, bu ırkın hayvancılığı gelişmiş ülkelerdeki verimler seviyesinde ve hatta bir çok ülkelerden yüksektir.

Tablo 1. ve Tablo 2. nin karşılaştırılmalarından elde edilen sonuçlar aşağıdaki şekilde özetlenmiştir.

1. Ankara Şeker Fabrikası Çiftliği Holştayn sürüsü yüksek süt verimi performansı ile diğer devlet kuruluşlarına ve özel kuruluşlara damızlık materyal sağlama fonksiyonu ve Türkiye sığırcılığının gelişmesine katkısını bu güne kadar olduğu gibi bundan sonra da devam ettirebilir.

2- Sürünün genetik seviyesini daha da yükseltmek amacıyla son yıllarda sperma ithali yoluna gidilmesi ve suni tohumlama uygulaması olumlu bir adım olarak görülmektedir. Ancak, ilk fırsatta bu uygulamadan elde edilen döllerin verimlerinin analizi suretiyle bu girişimin etki derecesinin belirlenmesi gerekir.

Tablo 3. ün incelenmesinden anlaşılacağı gibi süt veriminde, ikinci laktasyondaki düşüş hariç dördüncü laktasyona kadar yükselme görülmektedir. Bu durum, yaş ve süt verimi arasındaki ilişkinin gelişimi ile açıklanabilir.

Güven (8) Ankara Şeker Fabrikası Çiftliğinde yetiştirilen esmer ve holştayn sığırların azami verimlerine dördüncü laktasyonda ulaştıklarını belirtmiştir. Yener (22) ise Orta Anadolu Devlet Üretim Çiftliklerinde yetiştirilen esmer sürülerin azami verimlerine sekizinci laktasyonda ulaştıklarını belirtmiştir. Bu çalışmada araştırmacı Malya, Koçaş, Polatlı, Çiçekdağı, Konuklar ve Gözlü çiftliklerini birlikte ele almıştır.

Bu çalışmada 305 günlük süt verimlerine iki ayrı yöntemle standardizasyon uygulanmıştır. Bu metodların birisinde ilkinde buzağılama yaşı, mevsim ve laktasyon sırası için standardizasyon yapı-

Tablo 1. Laktasyon sayısı ve doğum mevsimine göre süt verimleri

Laktasyon sayısı	Özellik	Ocak Şubat Mart	Nisan Mayıs Haziran	Temmuz Ağustos Eylül	Ekim Kasım Aralık	Genel
L ¹	n X	55 5508	42 5266	33 5668	52 5482	182 5475
L ²	n X	39 5531	35 5367	22 5397	43 5551	139 5477
L ³	n X	22 5796	23 5114	17 5388	35 5537	97 5469
L ⁴	n X	13 5131	14 5430	10 5852	15 5549	52 5470
Genel	n X	129 5526	114 5286	82 5559	145 5523	470 5473

Tablo 2. Mevsimler ve laktasyonlara göre 2 x 305 EÇ süt verimleri

Laktasyon sayısı	Özellik	Ocak Şubat Mart	Nisan Mayıs Haziran	Temmuz Ağustos Eylül	Ekim Kasım Aralık	Genel
L ¹	n X	55 6520	42 5965	33 6067	52 6264	182 6237
L ²	n X	39 5747	35 5262	22 4991	43 5509	139 5431
L ³	n X	22 6122	23 5147	17 5066	35 5617	97 5224
L ⁴	n X	13 5335	14 5404	10 5255	15 5566	52 5406
Genel	n X	129 6099	114 5515	82 5472	145 5811	470 5738

Tablo 3. Buzağılama mevsimi ve laktasyon sırasının süt verimine etki payları

Mevsimler ve laktasyon sıraları	Ortalamalar	Etki miktarları
Kış	5550	+ 220
İlkbahar	5330	0
Yaz	5054	- 276
Sonbahar	5386	+ 56
1. laktasyon	5199	- 131
2. laktasyon	5065	- 265
3. laktasyon	5470	+ 140
4. laktasyon	5586	+ 256

Tablo 4. Baba-bir üvey kardeşler için yapılan varyans analizi unsurları

Varyasyon kaynağı (V.K.)	Serbestlik derecesi (S.D.)	Kareler toplamı (K.T.)	Kareler ort. (K.O.)	Kareler ort. Kompozisyonu (K.O.K.)
Genel	$\Sigma n - 1$	$\Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{n}$	$\frac{K.T.}{S.D.}$	
Babalar arası	$\Sigma k - 1$	$\frac{\Sigma T^2}{n} - \frac{(\Sigma x)^2}{n}$		$\sigma_1^2 - k \cdot \sigma_u^2$
Babalar içi	$\Sigma n - \Sigma k$	$\Sigma x^2 - \frac{\Sigma T^2}{n}$		σ_1^2

mıştır. Ayrıca verimler üzerine olan yılların etkisi de elimine edilmiştir. Bu veriler kullanılarak yapılan ve varyans unsurları Tablo 4. de verilen yolla süt veriminin kalıtım derecesi 0.52 ± 0.01 olarak hesaplanmıştır. Her yıl için tek kızı olan babalar değerlendirmeye alınmamıştır. Ergin çağa göre düzeltilmiş süt verimlerinden ve yılların toplam değerleri üzerinden hesaplanan kalıtım derecesi ise 0.45 ± 0.19 bulunmuştur. Tüm laktasyon verimleri içinde bir tek kızı olan babalar değerlendirmeye alınmadığından hesaplamaya dahil edilebilen laktasyon sayısı 424'e düşmüştür.

İki yoldan hesaplanan kalıtım dereceleri arasındaki 0.07 düzeyindeki farklılığın birinci yöntemle yapılan standardizasyon ile çevre şartları etkilerinin daha iyi bir şekilde elimine edilmesinden ileri gelebileceği düşünülmektedir.

Yener (22) Orta Anadolu Devlet Üretim Çiftlikleri sürülerinde baba bir üvey kardeş benzerliği yöntemini uygulayarak süt veriminin kalıtım derecesini Malya, Koçaş, Polatlı, Çiçekdağı, Konuklar ve Gözlü'de sırasıyla 0.66, 0.22, 2.15, 0.54, 0.14, - 0.05 olarak bulmuştur. Majela ve Hanna (14) çeşitli araştırmacılar tarafından birinci laktasyonlara ait 305 günlük süt verimlerinden tahmin edilen kalıtım derecelerini özetlemişlerdir. Çalışmalarında ele aldıkları değerlerin tartılı ve normal ortalamalarını standart hataları ile birlikte sırasıyla, 0.25 ± 0.01 ve 0.26 ± 0.01 olarak hesaplamışlardır. Danell (6) İsveç Kırmızısı ve Beyaz ırkında 1971 - 1972 ve 1972 - 1973 yıllarına ait birinci laktasyon 305 günlük süt verimlerinden kalıtım derecelerini sırasıyla 0.31 ± 0.06 ve 0.30 ± 0.04 olarak bulmuştur. Araştırmacı, bu çalışmada holştayn ırkında 1972 - 1973 yıllarına ait süt verim-

lerinin kalıtım derecesini de 0.33 ± 0.08 olarak belirtmektedir. Lâk (11) Ankara Şeker Fabrikası Çiftliği Esmer sığırlarında yapmış olduğu çalışmada kalıtım derecesini 0.52 ± 0.13 olarak bulmuştur.

İlkinde buzağılama yaşı, mevsim ve laktasyon sırası etkilerinin giderilmiş olduğu süt verimlerinden hesaplanan tekrarlama derecesi 0.56 ± 0.05 , ergin çağa göre düzeltilmiş süt verimlerinden hesaplanan tekrarlama derecesi ise 0.50 ± 0.04 olarak bulunmuştur.

Tekrarlama derecesi kalıcı çevre varyansının toplam çevre varyansına oranı ile ifade edilir. Yani, toplam çevre varyansı içinde sabit çevre varyansının payından ibarettir. Bir diğer deyişle tekrarlama derecesi çiftlik hayvanlarının verimlerinde görülen varyasyonda genetik varyasyon ile sabit çevre varyasyonu toplamının payı olduğu halde, kalıtım derecesi genetik varyansın toplam varyansa oranıdır. Böylece her iki şekilde de hesaplanan tekrarlama derecelerinin, kalıtım derecelerinden biraz daha büyük çıkması normal bir durum ifadesidir.

Genellikle süt veriminin tekrarlama derecesi 0.40 olarak bilinirse de, çeşitli araştırmacılar değişik değerler hesaplamışlardır. Gönül (7) Bursa Bölge ve Beydere teknik ziraat okullarının Esmer sürülerinde yaptığı çalışmada süt veriminin tekrarlama derecesini sırasıyla 0.40 ve 0.42 olarak bulmuştur. Yener (22) Orta Anadolu Devlet Üretim Çiftlikleri sürülerinde süt veriminin tekrarlama derecesini 0.39 olarak hesaplamıştır. Araştırmacı bu değeri Malya, Koçaş, Polatlı, Çiçekdağı, Konaçlar ve Gözlü'de sırasıyla 0.33, 0.38, 0.59, 0.43, 0.33 ve - 0.04 olarak bulmuştur. Mahadevan ve Marples (13) Nganda Sığırlarında süt veriminin tekrarlama derecesini 0.70 olarak belirtmişlerdir. Majela ve Hanna (14) çeşitli araştırmacılar tarafından birbirini izleyen ve izlemeyen laktasyon verimlerinden hesapladıkları süt veriminin tekrarlama derecelerini özetlemişlerdir. Araştırmacılar ele aldıkları 17 kalıtım derecesi değerinin ortalamasını 0.49 olarak belirtmişlerdir. Lâk (11) Ankara Şeker Fabrikası Çiftliği Esmer Sığırlarında yapmış olduğu çalışmada süt veriminin tekrarlama derecesini 0.48 ± 0.04 olarak bulmuştur.

Birbirini izleyen verimler metoduyla yıllık genetik ilerlemenin hesaplanmasında Tablo 5. deki bulgulardan yararlanılmıştır. Fenotipik ilerleme sütunundaki eklemeli değerlerden 18 yıl içindeki toplam fenotipik ilerleme 1984-85 sonunda görüldüğü gibi 536 kg dır. Buradan yıllık fenotipik ilerleme 30 kg olarak bulunur. Aynı şekilde 18

Tablo 5. Süt verimindeki fenotipik, çevresel ve genetik ilerlemenin hesaplanması

Yıllar	Fenotipik ilerleme		Çevresel ilerleme		Genetik ilerleme	
	Yıllık	Eklmeli	Yıllık	Eklmeli	Yıllık	Eklmeli
1968-69	-563	-563	- 327	- 327	-236	- 236
1969-70	-453	-110	- 752	-42	-299	- 535
1970-71	- 8	-118	- 67	- 492	- 75	- 610
1971-72	-312	-430	- 293	- 199	- 19	- 629
1972-73	-322	-108	- 186	- 385	-136	- 493
1973-74	-169	-277	- 259	- 126	- 90	- 403
1974-75	-464	-187	- 761	- 887	-297	- 700
1975-76	- 10	-177	- 32	- 855	- 22	- 678
1976-77	-207	-384	- 53	- 802	-260	- 418
1977-78	-388	- 4	- 742	- 60	-354	- 64
1978-79	-560	-564	-1211	-1151	-651	- 587
1979-80	-582	- 18	- 210	- 1361	-792	-1379
1980-81	- 15	- 33	- 903	-2264	-918	-2297
1981-82	-521	-554	- 220	-2044	-301	-2598
1982-83	-655	-101	- 755	-2799	-100	-2698
1983-84	-252	-151	- 354	-2445	-102	-2596
1984-85	-385	-536	- 295	-2150	- 90	-2686

yıl sonunda çevresel faktörlerin eklemeli etki payı - 2150 kg'dır. Yıllık olarak çevresel değişim, ki burada geriye gidış söz konusudur, 119 kg'dır. Aynı dönemde eklemeli genetik ilerleme 2686 kg olup, buradan yıllık genetik ilerleme 149 kg bulunmuş olur. İncelemenin yapıldığı 18 yıllık zaman aralığında Ankara Şeker Fabrikası Çiftliğinde çevresel değişimin olumsuz yönde gelişmesinde sürü büyüklüğünün artmış olması önemli bir sebep olarak gösterilebilir. 1968 yılında Sarımsaklı Tohum Üretme Çiftliğinden getirilen 3 boğa ve 17 inek ile başlayan holştayn yetiştiriciliğine 1971 yılında Almanya'dan getirilen 1 boğa ve 9 inek katılmış, daha sonra çiftlikte yetiştirilen damızlıkların ilaveleri ile de Holştayn sürüsü başa yükselmiştir. Holştaynlara ek olarak çiftlikte bir de Esmer sürüsü vardır. Aslında önceleri çiftlikte yalnız Esmer ırk yetiştiriciliği yapılmakta idi 1972 yılında Almanya'dan 1 boğa ile 64 inek ve İsviçre'den 14 İsviçre Esmeri İnek ithal edilerek sürüye katılmıştır. Böylece çiftlikteki hayvan sayısının yetmişli yıllarda hızla arttığı dikkati çekmektedir.

Bayley ve Heizer (5) sürüdeki hayvan sayısı arttıkça süt ve süt yağı veriminde önemli ölçüde azalma olduğunu bildirmektedir.

Seleksiyon üstünlüğü metoduyla hesaplanan yıllık genetik ilerleme 92 kg / yıl olarak bulunmuştur. Tablo 6. nın incelenmesinden de anlaşılacağı gibi 1975 ve 1984 yılları hariç diğer yıllarda ilerleme sağlanmıştır.

Tablo 6. Seleksiyon üstünlüğü metoduna göre hesaplanan genetik ilerleme

Yıllar	Genetik ilerleme	Genetik ilerleme	
		Yıllık	Eklemeli
1969	297.5	59.5	59.5
1970	416.9	83.4	142.9
1971	316.1	63.2	206.1
1972	378.2	75.6	281.7
1973	414.2	82.8	364.5
1974	587.7	117.5	482.0
1975	-5.6	-1.1	480.9
1976	615.6	123.1	604.0
1977	562.2	113.0	717.0
1978	635.0	127.0	844.0
1979	469.8	94.0	938.0
1980	394.7	78.9	1022.2
1981	782.1	156.4	1178.6
1982	668.9	133.8	1312.4
1983	512.8	102.6	1415.0
1984	-9.2	-1.8	1413.2
1985	774.0	154.8	1568.0

Ankara Şeker Fabrikası Çiftliği Holştayn sürüsünün generasyon aralığı 59.5 ay olarak hesap edilmiştir. Lush (12) süt sığırlarında generasyon aralığını 4-4.5 yıl olarak bildirmektedir. Bu değer Norveç Kırmızı sığırlarında ve Çekoslovak Alacasında ortalama olarak sırasıyla 6 ve 6.7 yıl olarak bulunmuştur. Adı geçen ırklarda yıllık genetik ilerleme sırasıyla 34, 47 ve 22 kg/yıl olarak bildirilmiştir. Siyam (19) Türkgeldi ve Sarımsaklı Çiftliklerinde 1962-1977 yılları arasında yetiştirilen siyah beyaz alaca sığırların süt verimlerinin genetik yönelimi 78 kg/yıl olarak tahmin etmiştir. Lâk (11) Ankara Şeker Fabrikası Çiftliği Esmer sürüsünde yapmış olduğu çalışmasında birbirini izleyen verimler metoduyla hesapladığı genetik yönelimi 158 kg/yıl olarak bulmuştur.

Sonuç olarak birbirini izleyen verimler metoduyla hesap edilen genetik ilerleme, seleksiyon üstünlüğü metoduyla elde edilen genetik ilerlemeden daha büyük çıkmıştır. Burada süt veriminin farklı şekillerde standardize edilmesinin rol oynadığı düşünülmektedir. Ayrıca, aynı hayvanların birbirini izleyen verimlerinin kullanılmasıyla çevresel ilerleme negatif olarak yüksek çıkmış, bu da genetik ilerlemenin yüksek çıkmasını sonuçlandırmıştır. Çevresel ilerlemenin negatif bir değer (-119) olarak hesaplanmasından aşağıdaki sonuçlar çıkarılabilir.

1- İşletmede verimi gerçekleştiren genotip ve çevre özellikleri bir arada değerlendirilmemiştir.

2- İthal edilen hayvanlar ve seleksiyonla ulaşılan genetik seviyeden yeterince yararlanılmamıştır.

3- Çok daha kolay iyileştirilebilir ve daha kısa sürede sonuç verebilir nitelikte olan çevre faktörleri üzerinde yeterince durulmamıştır.

Bunlara benzer problemler Türkiye genelinde söz konusudur. Hem özel teşebbüs ve hem de resmi kuruluşlarda yüksek verimli hayvan ithal etmekle verimin arttırılacağı kanaati yaygındır. Oysa, hem bu çalışmada, hemde ülkede kültür ırklarıyla yürütülmüş diğer çoğu çalışmalarda ortaya çıkan çarpıcı gerçek yüksek verim potansiyeline sahip hayvanların bu güçlerini ortaya koyabilmeleri için uygun çevrenin sağlanması gereklidir. Entansif süt sığırcılığıyla ilgilenenlerin veya bu alana yatırım yapmayı düşünenlerin, iyi damızlık bulmak kadar, uygun çevreyi sağlamak yönünde de çaba harcamaları gerekmektedir. Çevrede yıldan yıla ortaya çıkan olumsuzluğa rağmen, Ankara Şeker Fabrikası Çiftliği Holştayn sürüsünün ortalama verimi literatürde bildirilen bir çok ülkelerden yüksek bulunmuştur (5, 6, 13). Bu noktada eğer çevre de genotipe uygun olarak iyileştirileseydi daha yüksek değerler sağlanabilirdi sonucuna varmak mümkündür. Şeker Fabrikaları Holştayn sürüsündeki yüksek süt verimi ülke sığırcılığının gelişmesine katkıda bulunacak bir genetik materyalin Türkiye'de varlığının da kanıtıdır. Burada incelenen ve benzer durumlarda olan diğer sürüler sistemli bir şekilde kullanıldıkları da ülke sığırcılığının ıslahına önemli katkılar yapabilecek niteliktedirler.

Kaynaklar

1. **Alpan, O.** (1964). *Karacabey Harasında Yetiştirilen Holştayn ve İsviçre Esmer Sığırlarının Beden Ölçüleri, Süt, Süt Yağı, Büyüme ve Döl Verimleri Üzerinde Karşılaştırmalı Bir Araştırma*. A.Ü. Veteriner Fakültesi Yay. No. 156, Ankara, Güven Matbaası, s. 7-12.
2. **Alpan, O. ve Arıtan, N.** (1970). *Karacabey Harasında 10 Yıllık Holştayn Yetiştiriciliği Üzerinde Araştırmalar; Süt Verimi Özellikleri*. Lalahan Zootečni Araştırma Enst. Yay. 4, Lalahan.
3. **Alpan, O.** (1986). *Sığır Yetiştiriciliği*. A.Ü. Veteriner Fakültesi Ders Notları 9, Ankara.
4. **Arpacık, R.** (1982). *Sığır Yetiştiriciliği*. U.Ü. Yay. 6, Bursa, U.Ü. Basımevi, s. 49-54.
5. **Bayley, N.C. and Heizer, E.E.** (1952). *Herd Data Measures of the Effect of Certain Environmental Influences on Dairy Cattle Production*. J. Dairy Sci. 35, pp. 540-549.
6. **Danel, B.** (1981). *Evaluation of Sires on First Lactation Dairy Cattle*. Swedish University of Agricultural Science Department of Animal Breeding and Genetik Uppsala.

7. **Gönüt, T.** (1963). *Beydere Teknik Ziraat ve Bursa Bölge Ziraat Okullarında Esmer Sığır Yetiştiriciliği Üzerinde Araştırmalar*. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yay. 76, İzmir, E.Ü. Basımevi.
8. **Güven, Y.** (1977). *Ankara Şeker Fabrikası Çiftliğinde Yetiştirilen Siyah Beyaz Alaca ve Esmer Sığırlarda Süt ve Döl Verimi Üzerinde Karşılaştırmalı Araştırmalar*. A.Ü. Ziraat Fakültesi Doktora Tezi, Ankara.
9. **Kendrick, J.F.** (1955). *Standardizing Dairy Herd Improvement Association Records in Proving Sires*. USDA-ARS. 52.
10. **Kesici, T., Yener, M ve Gürbüz, F.** (1986). *Devlet Üretim Çiftliklerinde Yetiştirilen Siyah Beyaz Alaca Sığırlarda Süt Verimini Ergin Çağa ve 305 Güne Göre Düzeltme Katsayılarının Saptanması*. Doğa Bilim Dergisi, Seri D, 10, s. 45-47, Ankara.
11. **Lak, A.** (1987). *Şeker Çiftliği Esmer Sığırlarının Genetik Analizi*. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.
12. **Lush, J.** (1945). *Animal Breeding Plans*. Ames Iowa. State Collage Press. 7, pp. 443.
13. **Mahadevan, P. and Marples, J.S.** (1961). *An Analysis of the Entebbe Herd of Nganda Cattle in Uganda*. Anim. Breed. Abstr. 5. Opp. 29-40.
14. **Majjela, K. and Hanna, M.** (1974). *Reliable Phenotypic and Genetic Parameters in Dairy Cattle*. I st. World Congress on Genetic Applied to Livestock Production. I, pp. 541-545.
15. **Mc. Daniel, B.T., Miller, R.H. and Corley, E.L.** (1965). *DHIA Factors For Projecting Incomplete Record to 305 Days-Dairy Herd Improvement Letter*, U.S. Dep. Agr., ARS-44-64.
16. **Nenadović, M., Gavrilovic, S., Zivkovic, V. and Karadvic, V.** (1977). *The Effect of Milk Production on Fertility of Holstein Friesian Cows*. Anim. Breed. Abstr. 45, 1304.
17. **Norman, D.H., Miller, P.D., Mc. Daniel, B.T., Dickinson, F. N. and Henderson, C.R.** (1974). *USDA-DHIA Factors for Standardizing 305 Days Lactation Records for Age and Month of Calving* U.S. Dep. Agr. Res. Serv-ARS-NE-40.
18. **Sertalp, M. ve Alpan, O.** (1971). *Orta Anadolu'da Özel İşletme Şartlarında Holştayn ve Esmer Irk Sığırların Verim Özellikleri Bakımından-Karşılaştırılmaları*. TÜBİTAK Yay. Bilim Kongresi Veterinerlik ve Hayvancılık Konularındaki Tebliğ Özetleri, Ankara.
19. **Siyam, W.** (1978). *Trakya'daki Devlet Kuruluşlarında Yetiştirilen Alaca Sığır Sürülerinde Süt Verimi Bakımından Genetik ve Fenotipik Yönelimler*. A.Ü. Ziraat Fakültesi Doktora Tezi, Ankara.
20. **Yalçın, B.C.** (1981). *Genel Zootečni. İ.Ü. Veteriner Fakültesi Yay. 2769. İstanbul, Nazım Terzioğlu Matematik Araş. Enst. Baskı Atölyesi.*
21. **Yener, S.M., Tuncel, E. ve Eker, M.** (1978). *Atatürk Orman Çiftliğinde Yetiştirilen Siyah Alaca Sığırların Süt Veriminde Genetik Yönelim*. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı, 28, A.Ü. Basımevi, s. 819-831, Ankara.
22. **Yener, S.M.** (1979). *Orta Anadolu Devlet Üretim Çiftliklerinde Yetiştirilen Esmer Sığırların Süt Verimindeki Genetik Yönelimler*. A.Ü. Ziraat Fakültesi Hayvan Yetiştirme ve Islahı Kürsüsü, Ankara. A.Ü. Basımevi.