

DEĞİŞİK İŞLETME KOŐULLARINDA YETİŞTİRİLEN HOLŞTAYN SIĐIRLARIN SÜT VERİM ÖZELLİKLERİNİ ETKİLEYEN BAŐLİCA FAKTÖRLER VE SELEKSİYONA ESAS PARAMETRELER*

II. HOLŞTAYNLARDA ÇEVRE VE KALİTİMİN SÜT VERİMİNDE DİRENME GÜCÜNE ETKİSİ

(Main Factors Affecting Milk Yield Traits of Holstein Cattle Bred under the Conditions of Different Operations, and Essential Parameters to Selection

II. Effects of Environment and Heredity on the Persistensi of Milk Production in Holsteins)

Mustafa TEKERLİ¹

1. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Zootečni Anabilim Dalı -AFYON

ÖZET

Türk-Anafı süt sığırçılığını geliştirme projesi kapsamında İtalya'dan getirilen ve Türkiye'de doğan 670 ineğin 1130 laktasyon kaydının kullanıldığı bu çalışmada 11 değişik metotla hesaplanan süt veriminde inişe karşı direnme gücüne etki eden çevre faktörleri ile özelliğin kalıtım ve tekrarlıama derecelerinin belirlenmesi ve seleksiyonda bu özellikten yararlanma olanaklarına açıklık getirilmesi hedeflenmiştir.

Direnme gücü; en yüksek kontrol günü süt verimi (pik verimi) ve kontrol günü verim ortalamaları arasındaki oranlar, 305 günlük süt veriminin pik verimine oranı, kontrol günü verimlerinin standart sapmaları ve varyasyon katsayısı, farklı laktasyon dönemlerindeki kontrol verim toplamları arasındaki oranlar, kontrol günü aralıklarında elde edilen verim ortalamalarından bir sonrakinin bir öncekine oranları toplamı ortalaması ve laktasyonun farklı dönemlerinde elde edilen süt verimleri arasındaki oranlar olarak ifade edilmiştir.

Varyans analizleri yetiştirme bölgesi, buzağılama yılı, buzağılama mevsimi, laktasyon sırası, servis süresi ve yaŐın direnme gücü ve süt verim özelliklerini önemli ($P<0.05$) derecede etkilediklerini göstermiştir. Birinci laktasyonda direnme gücü daha yüksek, buna karŐılık pik ve 2X305 günlük verimler daha düşük olmuştur. Servis süresi kısaldıkça direnme gücü ve 2X305 günlük verim düşmüŐtür.

Kalıtım derecesi tahminleri farklı direnme gücü ölçüleri için 0.063 ile 0.145 arasında değişmiştir. Laktasyonun tümü ya da son 1/3'lük kesimini içeren direnme gücü tahmin yöntemlerinin kalıtım dereceleri daha yüksek bulunmuştur. Genetik korelasyonlar yüksek bir direnme gücüne yönelik genetik bir değişimle daha yüksek bir 2X305 günlük süt verimi beklenebileceğini göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Sığır, Holştayn, süt, direnme gücü.

SUMMARY

Eleven measures of persistensi of milk yield were used to determine the effects of different environmental factors on this trait. Heritability and repeatability values were estimated and it was aimed to reveal the possibilities of using this trait in a selection. This investigation was based on 1130 lactation records of 670 Holstein cows being imported from Italy and born in Turkey in the scope of Turk-Anafı dairy cattle breeding development project. Persistensi was expressed as a ratio between maximum test day yield (peak yield) and mean test day yield, the ratio of total yield in 2X305 days to maximum test day yield, the standard deviation and coefficient of variation of the test day yields, the ratio between total test day yields in different part of lactation, the mean of the total of ratios of the mean yield of next test interval to mean yield of last test interval, and the ratio between different parts of lactation.

* Bu çalışma, yazarın doktora tezinden hazırlanan iki bölümlük bir yazı dizisinin ikincisidir.

Analysis of variance indicated significant ($P<0.05$) effects of breeding region, calving year, calving season, parity, service period and age on the persistensi and milk production traits. The persistensi was higher, but the peak and 2X305 day milk yields were lower in the first lactations. Cows that conceived shortly after calving had lower persistensi.

The heritability estimates of different measures ranged from 0.063 to 0.145. The measures including whole or the last third of lactation were more heritable. Genetic correlations indicated that a genetic change toward greater persistensi would result in a higher 2X305 day milk yield.

Key words: Cattle, Holstein, milk, persistensi.

GİRİŞ

Sığırlarda buzağılamayla başlayan süt üretimi tedrici bir yükselme gösterir ve izleyen haftalarda laktasyon piki adı verilen maksimum verime ulaşır. Ancak bu noktadan sonra süt verimi düşüş eğilimine girer. İneğin verimini hızlı bir düşüş olmaksızın nispeten yüksek bir düzeyde sürdürebilme yeteneği süt veriminde inişe karşı direnme gücü (persistensi) olarak adlandırılır. Yetiştiriciler pik verimi, direnme gücü ve laktasyon süt veriminin yüksek olmasını isterler (1,14,19). Goel ve Tomar(5)'ca pik verimini izleyen dönemde süt veriminde çeşitli nedenlerle gözlenen düşmelerin direnme gücü ve laktasyon verimini olumsuz yönde etkilediği belirtilmektedir. Madsen (12) laktasyon başlangıcında verimin çok yüksekliğinin, hayvanın organizmasında fizyolojik bir gerginliğe neden olarak metabolizma ve üreme hastalıklarına duyarlılığını artırdığını ileri sürmüştür. Bu nedenle verimde yüksek bir başlangıç ve hızlı bir iniş yerine, ineğin orta derecede bir süt verimi ile laktasyona girişi ve verimde inişe karşı yüksek bir direnme gücüne sahip olması tercih edilir. Aynı araştırmacı, laktasyonda nasıl bir gelişme olacağıının bilinmesi halinde, bu doğrultuda daha etkin

rasyonlar düzenleme ve bireysel farkların daha iyi ortaya konulma olanağının elde edilebileceğini de belirtmektedir.

Süt sığırlarında direnme gücünü yüksek tutmaya yönelik yetiştirme yöntemleri ve bunların uygulanma olanakları araştırılmaktadır. Etkin bir süt üretiminde direnme gücünün önemli bir ağırlığı vardır. Sölkner ve Fuchs (23)'un bildirişlerine göre 5500 kg süt veren ineklerden direnme gücü yüksek olanlarda konsantre yem tüketimi 620 kg'da kalırken, bu güçleri düşük olanlar aynı miktar süt için 820 kg yem tüketmişlerdir.

Gerek süt verimi gerekse laktasyon eğrisinin şeklini belirleyen önemli bir özellik olan direnme gücünün işletme, yıllar, buzağılama mevsimi, buzağılama yaşı, laktasyon sırası, servis süresi gibi değişik çevresel faktörler ve genotipten etkilendiği bildirilmektedir (4, 5, 8, 10, 13, 17, 20, 23, 30).

Laktasyon özellikleri yönünden yapılacak bir seleksiyonun uygulama esasları planlanırken bazı parametrelere gereksinim vardır. Bir özellik yönünden seleksiyonla sağlanabilecek ilerlemenin tahmini için kalıtım derecesinin bilinmesi gerekir. İneğin gerçek verim kabiliyetini tahminde ise tekrarlar

Açıklama:

II. HOLŞTAYNLARDA ÇEVRE VE KALITIMIN SÜT VERİMİNDE DİRENME GÜCÜNE ETKİSİ

derecesinden yararlanılır. Bir özelliğe yönelik seleksiyonun diğer özellikleri nasıl etkileyeceğini tahmin için özellikler arası genetik korelasyonların bilinmesi öngörülür. Farklı şekillerde hesaplanmış direnme gücünün kalıtım derecesini kimi araştırmacılar düşük (22) kimileri de yüksek bulmuştur (12). Farklı araştırmacılara göre özelliğin kalıtım derecesi tahminleri -0.03 ile 0.59 arasında oldukça geniş bir aralığa yayılmıştır (3, 10, 11, 12, 15, 18, 20, 22, 23, 25). Tekrarlama derecesi tahminleri ise -0.071 ile 0.64 arasında bildirilmektedir (11, 12, 15, 16, 17, 25, 32).

Rao ve Sundaesan (15) en yüksek süt kontrol verimine ulaşım süresinin kalıtım derecesini negatif bulmuşlardır. Bu özelliğin tekrarlama derecesinin 0.075 ile 0.122 arasında değiştiği belirtilmektedir (15,16,17). Yine Rao ve Sundaesan (15)'ca en yüksek süt kontrol veriminin kalıtım derecesinin 0.341 olduğu bildirilmektedir. Farklı araştırmalarda (15, 16, 17) bu özelliğin tekrarlama derecesi 0.340 ile 0.435 arasında bulunmuştur.

Ferris ve ark (3)'ca Holştaynlarda birinci laktasyon için 305 günlük süt veriminin kalıtım derecesi 0.16 olarak bulunmuştur. Weller ve ark.(29)'ca İsrail Holştaynlarında süt veriminin kalıtım derecesinin 0.06 ile 0.19 arasında olduğu bildirilmektedir. Rao ve Sundaesan (15) Sahiwal sığırlarında laktasyon süt veriminin kalıtım derecesini 0.143 , tekrarlama derecesini ise 0.318 olarak saptamışlardır.

Değişik araştırmacılar (11, 12, 23) farklı yöntemlerle hesaplanan direnme gücü ile

laktasyon süt verimi arasında genetik -0.99 ile 0.98 , fenotipik 0.26 ile 0.99 korelasyonlar bildirmektedirler.

Bu çalışma ile Türk-Anafi süt sığırcılığını geliştirme projesi kapsamında yetiştirilen Holştaynlarda farklı metotlarla saptanan süt veriminde inişe karşı direnme gücüne etki eden çevre faktörlerinin ortaya konulması, özelliğe ilişkin kalıtım ve tekrarlama derecesinin hesaplanması ve böylece bu ırkın yetiştirildiği sürülerde uygulanacak seleksiyonda bu özellikten yararlanma olanaklarına açıklık getirilmesi hedeflenmiştir.

MATERYAL ve METOT

Materyal

Türk-Anafi süt sığırcılığını geliştirme projesi kapsamında 1989 yılından itibaren kullanılan 45 Holştayn boğa ve bunların Ankara, Aydın, Balıkesir, Burdur, Denizli, Isparta, İzmir, Manisa, Muğla ve Uşak illerine getirilen İtalyan orjinli 446 ve Türkiye'de doğmuş 224 kızının 1990-1994 yıllarına ait laktasyon kayıtlarının sağlıklı ve güvenilir olup olmadıkları ayrı ayrı incelenmiştir. Bunlardan, buzağılamayla ilk süt kontrol tarihi arası 32 günü geçmemiş, laktasyon süresi içinde başarılı bir tohumlama ile gebelik sağlanmış, kontrol sağlımları sırasında mastitis gözlenmemiş, kontrol sayısı en az yedi olan ve laktasyon uzunluğu 200 günden kısa ve 500 günden fazla olmayan toplam 1130 laktasyon verim kaydı bu çalışmanın materyalini oluşturmuştur.

Kayıtlar ineklerin ve ana-babalarının numaralarını, doğum gebelik ve buzağılama

tarihleri ile aylık süt kontrol tartım sonuçlarını içermektedir. Genetik parametrelerin hesaplanmasında kız sayısı üç ve daha yukarı olan boğalardan gelen inekler değerlendirilmiştir.

Metot

Direnme Gücü Hesaplama

Yöntemleri

Sölkner ve Fuchs(23)'ca kullanılan:

$$1) \text{TOMAX3} = \left(\frac{305 \text{ gündeki en yüksek kontrol günü verimi}}{305 \text{ gündeki kontrol verimleri ortalaması}} \right) \times 100$$

$$2) \text{TOMAX2} = \left(\frac{200 \text{ gündeki en yüksek kontrol günü verimi}}{200 \text{ gündeki kontrol verimleri ortalaması}} \right) \times 100$$

Madsen(12)'in bildirişleri yönünde:

3) 305 günlük süt veriminin maximum verime oranı:

$$\text{TOMAX} = \frac{305 \text{ günlük süt verimi}}{\text{En yüksek kontrol günü verimi}}$$

Yine Sölkner ve Fuchs(23)'ca bildirilen:

4) SD2=200 gündeki kontrol günü verimlerinin standart sapması.

5) SD3=305 gündeki kontrol günü verimlerinin standart sapması.

Rao ve Sundaesan(17)'nin bildirişleri doğrultusunda:

6) CV=305 günlük süre içindeki kontrol günü verimlerinin varyasyon katsayısı.

Leukkunen(11)'ce geliştirilmiş:

$$7) \text{PII/PI} = 100 \times (t_6 + t_7 + t_8 + t_9 + t_{10}) / (t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5)$$

$$8) \text{PII/(PI-t}_1) = 100 \times (t_6 + t_7 + t_8 + t_9 + t_{10}) / (t_2$$

$$+ t_3 + t_4 + t_5)$$

Sturtevant(24)'ca bildirilen metodun süt kontrol aralık ortalamalarına uygulanmış biçimi:

9) Bir sonraki-bir önceki verim oranı=(Süt kontrol aralığı ortalama verimlerinden bir sonrakinin bir öncekine oranları toplamı ortalaması) X 100

Sölkner ve Fuchs(23)'ca bildirilen:

$$10) P2:1 = \frac{\text{İkinci 100 günlük süt verimi}}{\text{Birinci 100 günlük süt verimi}} \times 100$$

$$11) P3:1 = \frac{\text{Üçüncü 100 günlük süt verimi}}{\text{Birinci 100 günlük süt verimi}} \times 100$$

Yukarıda [7] ve [8] numaralı eşitliklerde sadece ilk 10 kontrol süt verim kaydı (t_i) alınmıştır. Kontrol sayısı 10'dan az olanlarda ise mevcut değerler kullanılmıştır.

Direnme gücü hesaplama yöntemlerinden P2:1, P3:1, TOMAX,PII/PI ,PII/(PI-t₁) ve bir sonraki-bir önceki verim oranı yöntemleriyle elde edilen yüksek değerler yüksek direnme gücünü gösterirken, tersine TOMAX2, TOMAX3, SD2, SD3 ve CV yöntemlerinde yüksek değerler düşük direnme gücünü ifade etmektedir.

Laktasyonlarda kümülatif verimleri saptamak için İngiltere Ulusal Süt Kayıtları Merkezi (26) tarafından bildirilen süt kontrol aralığı ortalama yöntemi kullanılmıştır. Bu yönteme göre buzağılama ile ilk süt kontrol tartımı arasındaki sürede elde edilen süt miktarını bulmak için kontrol verimi aradaki gün sayısı ile çarpılmıştır. Ardışık kontrol

II. HOLŞTAYNLARDA ÇEVRE VE KALITIMIN SÜT VERİMİNDE DİRENME GÜCÜNE ETKİSİ

aralıklarında ise her aralığın başında ve sonundaki iki kontrolde elde edilen verimler toplamı ikiye bölünmüş ve bu ortalama değer aradaki gün sayısı ile çarpılmıştır. Son kontrol tartımı ile laktasyon sonu arası süredeki süt miktarı da son kontrolde elde edilen verimle aradaki gün sayısı çarpılarak bulunmuştur. Kümülatif verimler elde edilen değerler toplanarak hesaplanmıştır. Yukarıda belirtilen direnme gücü yöntemleri içinde P2:1 ve P3:1 hesaplarında kümülatif verimlerden yararlanarak birinci, ikinci ve üçüncü 100 günlük süt verimlerinin bulunmasında Görtan (6) tarafından verilen iki veriye dayalı doğru denklemlerini içeren interpolasyon metodu kullanılmıştır. Aynı yol 2X305 günlük verimler için de izlenmiştir. Burada 305 günden önce bir nedene bağlı olmaksızın sonuçlanan laktasyonlar 305 günlük kabul edilmişlerdir. En yüksek süt kontrol verimine ulaşım süresi ve en yüksek kontrol süt verimi (pik verimi) bu çalışma için geliştirilen bilgisayar programıyla belirlenmiştir.

Yeterli veri sayısının ancak elde olunabildiği süt üretim işletme gruplarının, yılların, buzağılama yaşının, buzağılama mevsiminin, laktasyon sırasının, servis süresi ve buzağılamayla ilk süt kontrol tartımı arasındaki sürenin farklı metotlarla ölçülen direnme gücü ve laktasyon özellikleri üzerine etkileri Harvey (7)'in "mixed model least squares and maximum likelihood" isimli bilgisayar programı yardımıyla incelenmiştir. Bu amaçla süt üretim işletme grupları buldukları illere göre on, buzağılama

mevsimi ise normal mevsim sırasına göre dört gruba bölünmüştür (kış, ilkbahar, yaz, sonbahar). Servis süresi (buzağılama ile gebelik arası geçen zaman aralığı) Schneeberger (20)'in bildirişine göre 30-79,80-119,120-365 ve 30 günden kısa 365 günden uzun olarak gruplandırılmıştır. Ayrıca buzağılama mevsimi, laktasyon sırası ve servis süresi düzeylerinin kendi aralarında gözlenen farkların önemli olup olmadıkları yukarıda belirtilen programca sağlanan kontrast opsiyonu ile ortaya konulmuştur.

Bütün laktasyon kayıtlarında anılan etkenlerin direnme gücü, pike ulaşım süresi, pik süt verimi ve 2X305 günlük verim üzerinde etkili olup olmadıkları ve etki miktarlarını belirlemek için aşağıdaki model kullanılmıştır.

$$Y_{ijklmn} = \mu + IG_i + BY_j + BM_k + LS_l + SS_m \\ + b_1(X_{ijklmn} - \bar{X}) + b_2(X_{ijklmn} - \bar{X})^2 \\ + c_1(Z_{ijklmn} - \bar{Z}) + c_2(Z_{ijklmn} - \bar{Z})^2 \\ + e_{ijklmn}$$

Bu modelde:

Y_{ijklmn} = m'inci servis süresi grubu, l'inci laktasyon sırası, k'inci buzağılama mevsimi, j'inci buzağılama yılı ve i'inci il grubundaki n'inci gözlem.

μ = genel ortalama;

IG_i = i'inci il grubunun etkisi

(i=1,.....,10);

BY_j = j'inci buzağılama yılının etkisi

(j = 1990,.....,1994);

BM_k = k'inci buzağılama mevsiminin etkisi

$$(k = 1, \dots, 4);$$

LS_l = l'inci laktasyon sırasının etkisi

$$(l = 1, \dots, 4);$$

SS_m = m'inci servis süresi grubunun etkisi

$$(m = 1, \dots, 4);$$

b_1, b_2 =Bağımsız yaş (X) değişkenine göre doğrusal ve quadratik regresyon katsayıları;

c_1, c_2 =Buzağılamayla ilk tartım arasındaki süreye (Z) göre doğrusal ve quadratik regresyon katsayıları;

$$e_{ijklmn} = \text{Rastgele hata } N(0, \sigma^2).$$

Model oluşturulurken gruplarda yer alan denek sayılarının yetersizliği nedeniyle faktörler arasında iki veya üç yönlü etkileşimlerin bulunmadığı varsayılmıştır.

Kalıtım ve tekrarlama dereceleri ile genetik ve fenotipik korelasyonlar, veriler önemli ($P < 0.05$) çevresel faktörler için düzeltildikten sonra tahmin edilmiştir. Kalıtım derecesi aşağıdaki genetik model kullanılarak baba bir üvey kardeşler korelasyonu metoduyla bulunmuştur.

$$Y_{ij} = \mu + B_i + e_{ij}$$

Burada:

Y_{ij} = düzeltilmiş veri;

μ = bir sabit;

B_i = i'inci babanın etkisi ($i = 1, \dots, 28$);

$$e_{ij} = \text{Rastgele hata } N(0, \sigma^2).$$

Tekrarlama dereceleri, varyans bileşenlerinden hesaplanan sınıf içi korelasyon katsayıları olarak tahmin edilmiştir (27,28,31). Ayrıca genetik korelasyonların (r) standart hataları için Falconer(2) tarafından verilen;

$$\sigma_r = \frac{1-r^2}{\sqrt{2}} \sqrt{\frac{\sigma h_x^2 * \sigma h_y^2}{h_x^2 * h_y^2}}$$

eşitliği kullanılmıştır. Burada: σh_x^2 ve σh_y^2 özellik kalıtım derecelerinin standart hataları; h_x^2 ve h_y^2 ise özellik kalıtım dereceleridir.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Türk-Anafi süt sığırcılığını geliştirme projesi Holştayn ineklerinde süt veriminde düşüşe karşı farklı direnme gücü ölçüleri, pike ulaşım süresi, pik süt verimi ve 305 günlük verim için değişik çevre faktörlerinin etkilerine yönelik varyans analizleri ile buzağılama mevsimi, laktasyon sırası ve servis süresi düzeylerine ilişkin en küçük kareler ortalamaları, özelliklerin kalıtım ve tekrarlama dereceleri ile aralarındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar tablolarda verilmiştir (Tablo 1, 2, 3, 4, 5, 6).

Bu çalışmada illerin incelenen özelliklerin tümüne, yılların ise TOMAX2, P2:1 ve pike ulaşım süresi dışındaki özelliklere etkileri önemli ($P < 0.05$) bulunmuştur. Bu bulgular farklı çalışmalarda (15,16,17) bildirilen bulgular ile uyumludur.

İl grupları	9	863.922**	1771.344**	3939.112**	33.137**	46.174**	563.359**
Yıllar	4	185.728	717.313*	2494.064**	10.732**	29.143**	550.651**
Mevsimler	3	906.530**	1621.384**	4395.642**	18.380**	18.730**	440.712**
Laktasyon sırası	3	356.934	674.604 ^ç	2449.212*	14.789**	28.628**	251.650*
Servis süreleri	3	251.284	142.451	35109.245**	4.887	17.203**	370.536**
Yaş ile ilk süt kontrol tartım aralıklarına bağlanımlar							
Yaş(D) (2)	1	27.853	60.030	505.068	13.181*	18.497*	151.195
Yaş(Q) (3)	1	196.766	41.573	454.045	1.036	7.866	0.590
BİSKA(D) (4)	1	256.068	22.542	1946.910	12.423*	1.907	30.596
BİSKA(Q) (5)	1	98.139	22.915	55.398	0.482	0.911	46.162
HATA	1103	183.358	282.962	744.827	3.129	3.287	95.517
R² (6)		R ² =0.074	R ² =0.098	R ² =0.202	R ² =0.196	R ² =0.268	R ² =0.115

**P<0.01, *P<0.05 ^çP<0.10

(1) : Analiz tablosunda yer bulunmadığından kareler toplamları ve F değerleri verilmemiştir.

(2)-(3) : Bağımsız değişken yaşa göre doğrusal (linear) ve ikinci dereceden (Kvadratik) kısmi regresyon katsayılarının önem kontrolü.

(4)-(5) : Bağımsız değişken buzağılama ile ilk süt kontrol tartımı arası süreye (BİSKA) göre doğrusal ve ikinci dereceden kısmi regresyon katsayılarının önem kontrolü.

(6) : Her direnme gücü ölçüsündeki toplam değişimin en küçük kareler modeliyle açıklanabilen kısmı.

Faktörler	SD.	B.S./B.Ö [†]	Pike ulaşma			2X305 Günlük	
			P2:1	P3:1	Süresi	Pik Süt Verimi	Süt Verimi
İl grupları	9	53.767*	1106.975**	1948.573**	12650.067**	907.361**	41269757.053**
Yıllar	4	119.312**	330.163	2235.097**	5635.876	124.526**	2284857.681
Mevsimler	3	126.001**	2243.442**	1429.051*	11144.199*	101.927**	4994912.299*
Laktasyon sırası	3	82.418*	274.959	1916.768**	7494.316 ^ç	272.563**	7320203.615**
Servis süreleri	3	105.735**	562.665 ^ç	34186.698**	11901.901*	9.143	24705837.080**
Yaş ile ilk süt kontrol tartım aralıklarına bağlammlar							
Yaş(D) (2)	1	1.735	264.791	69.612	3.691	196.979**	7504096.890*
Yaş(Q) (3)	1	17.891	79.407	39.118	766.945	100.429*	8403976.795*
BİSKA(D) (4)	1	768.438**	641.368 ^ç	101.724	5395.404	0.655	1655586.607
BİSKA(Q) (5)	1	94.701*	5.504	37.711	10336.509 ^ç	13.360	1625806.085
HATA	1103	23.907	220.504	381.640	3435.816	25.119	1384898.892
R ² (6)		R ² =0.109	R ² =0.103	R ² =0.271	R ² =0.080	R ² =0.400	R ² =0.329

**P<0.01, *P<0.05 ^çP<0.10

†

Bir sonraki - bir önceki verim oranı

(1) :Analiz tablosunda yer bulunamadığından kareler toplamları ve F değerleri verilmemiştir.

(2)-(3) : Bağımsız değişken yaşa göre doğrusal (linear) ve ikinci dereceden (Kuadratik) kısmi regresyon katsayılarının önem kontrolü.

(4)-(5) : Bağımsız değişken buzağılama ile ilk süt kontrol tartımı arası süreye (BİSKA) göre doğrusal ve ikinci dereceden kısmi regresyon katsayılarının önem kontrolü.

(6) : Her özellikteki toplam değişimin en küçük kareler modeliyle açıklanabilen kısmı.

(µ)

Mevsimler

Kış	202□	123.287 ^b □	134.323 ^b □	211.806 ^a □	3.451 ^{ab}	4.511 ^a	24.108 ^a	58.386 ^{ab} □	7
İlkbahar	366□	126.779 ^a □	137.326 ^a □	206.287 ^b □	3.702 ^a □	4.266 ^{ab} □	24.098 ^a □	56.846 ^b □	7
Yaz	286□	123.997 ^b □	132.391 ^b □	213.226 ^a □	3.264 ^b □	3.878 ^c □	21.877 ^b □	61.535 ^a □	7
Sonbahar	276□	123.049 ^b	132.609 ^b	215.017 ^a	3.127 ^b □	3.980 ^{bc} □	21.807 ^b □	60.394 ^a □	7

Laktasyon sırası

1	564□	120.815 ^a □	129.198 ^a □	220.958 ^a □	2.945 ^b □	3.610 ^b □	21.007 ^b □	66.542 ^a □	8
2	372□	124.090 ^a □	135.178 ^a □	209.729 ^b □	3.733 ^a □	4.683 ^a □	24.369 ^a □	57.702 ^b □	7
3	154□	123.758 ^a □	135.886 ^a □	209.113 ^b	3.527 ^{ab} □	4.613 ^a □	23.958 ^{ab} □	55.980 ^b □	7
4	40□	128.450 ^a □	136.387 ^a □	206.535 ^b □	3.340 ^{ab} □	3.727 ^b	22.557 ^{ab}	56.937 ^b □	7

Servis süreleri

30-79	342□	124.118 ^a □	133.567 ^a □	207.079 ^c □	3.492 ^a □	4.247 ^a □	23.439 ^a □	54.237 ^c □	6
80-119	294□	122.740 ^a □	134.369 ^a □	219.677 ^b □	3.380 ^a □	4.457 ^a □	24.059 ^a □	64.107 ^b □	8
120-365	471	122.893 ^a □	133.017 ^a □	228.486 ^a	3.222 ^a □	3.936 ^b	21.730 ^b	73.398 ^a □	9
<30 >365	23	127.361 ^a □	135.696 ^a □	191.093 ^d □	3.450 ^a	3.995 ^{ab} □	22.664 ^{ab} □	45.419 ^d □	

† Bir sonraki - bir önceki verim oranı

a,b,c,d; Her çevre faktöründe farklı üstharf taşıyan ortalamalar arası farklar önemlidir (P<0.05).

Mevsimler			
Kış	202□	25.963 ^a	61.947 ^{ab} □
İlkbahar	366□	25.411 ^a □	52.083 ^b □
Yaz	286□	24.397 ^b □	66.228 ^a □
Sonbahar	276□	25.134 ^{ab} □	61.121 ^{ab} □
Laktasyonlar			
1	564□	23.245 ^c □	78.219 ^a □
2	372□	26.650 ^{ab} □	58.401 ^a □
3	154□	26.817 ^a □	55.488 ^a □
4	40□	24.192 ^{bc}	49.269 ^a
Servis süreleri			
30-79	342□	25.010 ^a □	53.090 ^b □
80-119	294□	25.410 ^a □	61.852 ^{ab} □
120-365	471	25.115 ^a □	66.720 ^a □
<30 >365	23	25.370 ^a □	59.717 ^{ab} □

^{a,b,c}: Her çevre faktöründe farklı üstharf taşıyan ortalamalar arası farklar önemlidir (P<0.05).

Tablo 5. Farklı direnme gücü yöntemleri ve kimi süt verim özelliklerinin kalıtım ve tekrarlamaya dereceleri.

Özellikler	Kalıtım Dereceleri(1)	Tekrarlamaya Derecesi(2)
TOMAX2	0.063 ± 0.047□	0.126 ± 0.048□
TOMAX3	0.106 ± 0.058□	0.140 ± 0.048□
TOMAX	0.139 ± 0.066□	0.150 ± 0.048□
SD2	0.044 ± 0.043□	0.098 ± 0.049□
SD3	0.102 ± 0.057□	0.176 ± 0.047□
CV	0.138 ± 0.065□	0.257 ± 0.044□
PII/PI	0.092 ± 0.054□	0.174 ± 0.047□
PII/(PI-t₁)	0.065 ± 0.048□	0.162 ± 0.047□
B.S / B.Ö[†]	0.101 ± 0.056	0.050 ± 0.050
P2:1	0.065 ± 0.048□	0.180 ± 0.048□
P3:1	0.145 ± 0.067□	0.151 ± 0.048□
Pik Süt Verimi	0.067 ± 0.048□	0.272 ± 0.044□
Pike Ulaşım Zamamı	0.022 ± 0.037□	0.132 ± 0.048
2X305 günlük Verim	0.106 ± 0.058□	0.372 ± 0.040□

(1): 33 babanın 639 kızının 1096 laktasyonu

(2): En az bir verim kaydı bulunan 639 ineğin 1096 laktasyonu

(3): En az iki verim kaydı bulunan 322 ineğin 779 laktasyonu

[†] Bir sonraki - bir önceki verim oranı

TOMAX3	0.889	0.940±0.052	0.784±0.162	372	389	190	0.997±0.003	0.652±0.264	0.700±0.212	-			
TOMAX	-0.800	-0.852	0.896±0.071	0.74	-1>*	-0.869±0.089	-0.920±0.051	1<	1<*	0.904±0.071	0.840±0.104	0.897	0.988
SD2	0.732	0.714	-0.685	-	1<*	1<*	-1>*	-1>*	-1>*	-	-	0.628±0.262	0.956±0.040
SD3	0.441	0.645	-0.620	0.756	-	0.874±0.085	-	-1>*	-	0.789±0.150	0.445±0.262	0.879±0.081	0.879±0.093
CV	0.635	0.837	-0.770	0.692	0.842	-	-1>*	-1>*	-	±0.010	±0.059	±0.061	±0.061
PH/PI	-0.221	-0.402	0.626	-0.319	-0.495	-0.543	-	1<*	1<*	0.886±0.100	0.991±0.007	0.991±0.007	0.991±0.007
PII /□(PI-t)	-0.170	-0.355	0.583	-0.310	-0.492	-0.518	0.982	-	1<*	0.943±0.058	1<*	1<*	1<*
B.S /□ B.Ö	-0.123	-0.369	0.398	-0.010	-0.416	-0.483	0.591	0.486	-	0.657±0.258	0.986	±0.010	±0.010
P2:1	-0.448	-0.542	0.514	-0.424	-0.370	-0.484	0.538	0.445	0.606	-	0.801±0.148	0.801±0.148	0.801±0.148
P3:1	-0.258	-0.453	0.704	-0.335	-0.542	-0.585	0.883	0.844	0.652	0.597	-	-	-
Pik Süt Verimi	0.198	0.259	-0.219	0.533	0.620	0.202	-0.118	-0.130	-0.075	-0.119	-0.146	-0.146	-0.146
Pike Ulaşım Süresi	-0.171	-0.210	0.226	-0.151	-0.164	-0.200	0.345	0.287	0.358	0.491	0.418	0.418	0.418
2X305 Günlük Süt Verim	-0.328	-0.306	0.415	0.037	0.168	-0.296	0.268	0.231	0.172	0.198	0.283	0.283	0.283

*Eldeki verilerle bu genetik korelasyonlar -1, +1 sınırlarının dışında bulunmuştur.

† Bir sonraki - bir önceki verim oranı

II. HOLŞTAYNLARDA ÇEVRE VE KALITIMIN SÜT VERİMİNDE DİRENME GÜCÜNE ETKİSİ

Buzağılama mevsiminin incelenen bütün özelliklere etkisi önemli ($P<0.05$) olmuştur. TOMAX2, TOMAX3, TOMAX ve P2:1 yöntemlerine göre hesaplanmış değerler bakımından kış, yaz ve sonbahar; SD2, SD3, CV, PII/PI, PII/(PI-t₁) ve bir önceki-bir sonraki verim oranı yöntemleri ile hesaplanan değerler bakımından yaz ve sonbahar; SD3 ve P3:1 yöntemlerine göre hesaplanmış direnme gücü bakımından da yaz aylarında doğuranların daha yüksek değerlere sahip oldukları saptanmıştır. Pike en kısa sürede ilkbahar mevsiminde doğuranlarda ulaşılmış, yazın buzağılayanların pik ve 2X305 günlük süt verimleri daha düşük bulunmuştur. Farklı çalışmalarda (15,16,17,20,21,23) benzer yönde bulgular bildirilerek bunun değişik mevsimlerde uygulanan bakım ve besleme koşullarından kaynaklanabileceği ifade edilmiştir.

Laktasyon sırasının TOMAX2, TOMAX3, P2:1, direnme gücü ölçüleri ve pike ulaşım süresi dışında incelenen direnme gücü ölçüleri ve süt verim özelliklerine etkisi önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. Direnme gücü birinci, pik verimi ve 2X305 günlük verim ise iki veya üçüncü laktasyonlarda daha yüksek olmuştur. Bu bulgular çeşitli araştırmacıların (8,9,15,20,30) bildirişleri doğrultusunda uyumlu bulunmuştur.

Servis süresinin TOMAX, SD3, CV, PII/PI ve PII/ (PI-t₁), bir sonraki-bir önceki verim oranı, P3:1, pik süt verimine ulaşım süresi ve 2X305 günlük süt verim özelliklerine etkisi önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. En Küçük kareler ortalamaları servis süresi kısaltıkça direnme gücünün de düştüğünü göstermiştir.

Bu bulgular Schneeberger (20)'in bildirişleri ile benzer yöndedir.

Genel olarak incelenen direnme gücü ölçüleri ile pik süt verimine ulaşım süresi ve pik süt veriminin kalıtım ve tekrarlama dereceleri literatür bildirişlerden (11, 12, 15, 16, 23) daha düşük bulunmuştur. İnterpolasyonla hesaplanan 2X305 günlük süt veriminin 0.106 olarak bulunan kalıtım derecesi Weller ve ark. (29) tarafından İsrail Holştaynlarında birinci ve ikinci laktasyonlar için bulunan 0.06 ile 0.19 sınırları içinde, Ferris ve ark.(3) tarafından bildirilen 0.16 değerinden düşüktür. Bu özelliğin 0.372 ve 0.393 bulunan tekrarlanma dereceleri Rao ve Sundaresan (15) tarafından Sahiwal sığırlarında bildirilen 0.318 değerinin üzerindedir.

Çalışmada incelenen özelliklerin kalıtım ve tekrarlanma dereceleri düşük fakat Rao ve Sundaresan (15)'in benzer yöndeki bulguları ile uyumludur. Eldeki laktasyon sayısının sınırlı olması yanında, özellikler için uygulanan en küçük kareler modeliyle elde edilen belirleme katsayılarının (R^2) düşüklüğü, üzerinde durulan özelliklere çalışmada kullanılan modelde yer alan çevre faktörleri dışında, başka faktörlerin de etkili olabileceğini göstermektedir.

Farklı direnme gücü ölçülerinin kendi aralarındaki ve SD3 ölçüsü dışında, 2X305 günlük süt verimi ile genetik korelasyonları orta ve yüksek düzeyde saptanmıştır. Bu bulgular Sölkner ve Fuchs (23) ve Madsen (12) tarafından bildirilen bulgular ile benzer yöndedir.

SONUÇ

Farklı direnme gücü ölçülerinin, pike ulaşım süresinin, pik süt veriminin ve 2X305 günlük verimin değişik çevre faktörlerinden önemli ($P<0.05$) düzeyde etkilendikleri tespit edilmiştir. Buna göre seleksiyon öncesinde bu önemli çevre faktörlerine yönelik düzeltme yapılması gerektiği ortaya çıkmaktadır. Laktasyo-nun tümü ya da son 1/3'lük kesimini içeren TOMAX3, TOMAX, SD3, CV, PII/PI, bir sonraki - bir önceki verim oranı ve P3:1 direnme gücü ölçülerinin kalıtım dereceleri diğerlerinden yüksek bulunmuştur. Ancak bir sonraki - bir önceki verim oranının kalıtım derecesi aynı veri grubundan hesaplanan tekrarlamaya derecesini aşmaktadır. Teorik olarak mümkün olmayan bu durum yüzünden adı geçen özellik ile yapılacak değerlendirmelerde tekrarlamaya derecesinin üstünde bir değer kullanmamak icap eder. Buna göre direnme gücünü hesaplamada kalıtım dereceleri daha yüksek saptanan TOMAX, CV ve P3:1 yöntemlerinin kullanımı önerilebilir. Direnme gücü ile 2X305 günlük süt verimi arasındaki genetik korelasyonların farklı yöntemlere göre değişim gösterdikleri saptanmış olup, direnme gücü yüksek olanların 2X305 günlük verimlerinin de yüksek olmasının beklenebileceği sonucu ortaya çıkmaktadır.

KAYNAKLAR

1. **Bath DL, Dickinson FN, Tucker HA, Appleman RD** (1985) *Dairy Cattle: Principles, Practices, Problems, Profits. Third Edition* Lea & Febiger, Philadelphia.,p. 299.
2. **Falconer DS** (1981) *Introduction to Quantitative Genetics*, Longman Group Limited, Essex, UK, p. 284-286
3. **Ferris TA, Mao IL, Anderson R** (1985) *Selecting For Lactation Curve And Milk Yield In Dairy Cattle*. Journal Of Dairy Science, 68:1438-1448.
4. **Gahlot GC, Gahlot RS, Pant KP** (1989) *Factors Affecting Persistensi Of Milk Production In Rathi and RathiXRed Dane Cattle*. 66,9,830-835.
5. **Goel MC, Tomar NS** (1984) *Persistensi Of Milk Production In Haryana Cows*. Indian Veterinary Journal. 61, 5, 392-397, 392-295.
6. **Gürtan K** (1979) *İstatistik ve Araştırma Metodları*. İstanbul Üniversitesi Yayınları, 499-503.
7. **Harvey W** (1988) *Mixed model least-squares and maximum likelihood computer program PC version 1*. (Polycopy).
8. **Keown JF, Everett NB, Empet NB, Wadell LH** (1986) *Lactation Curves*. Journal of Dairy Science, 69:769-781.
9. **Khattab AS, Ashmawy AA** (1988) *Relationship of days open and days dry with milk production in Friesian cattle in Egypt*. J. Anim. Breed. Genet. 105, 300-305.
10. **Kumlu S** (1991) *Süt Veriminde Devamlılığın Hesaplanmasında Farklı Yöntemlerin Etkinliği Ve Devamlılığı Etkileyen Unsurlar Üzerine Bir Araştırma* Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi, Cilt:IV Sayı:1-2,129-138.
11. **Leukkunen A** (1985) *Genetic Parameters For Persistensi Of Milk Yield in Finnish Ayrshire Cattle*. Z. Tierzüchtung. Züchtungsbiol., 102 : 117-124.
12. **Madsen O** (1975) *A Comparison Of Some Suggested Measures Of Persistensi Of Milk Yield in Dairy Cows*. Animal Production, 20:191-197.
13. **Patel AM** (1988) *Effect of length of service period and previous dry period on the milk production of Kanrej cattle*. Indian Veterinary Journal, 65., Decembre , 1145-1146.

II. HOLŞTAYNLARDA ÇEVRE VE KALITIMIN SÜT VERİMİNDE DİRENME GÜCÜNE ETKİSİ

14. **Pradhan VD, Dave AD** (1973) *A Study On The Lactation Curve And The Rate Of Decline İn Milk Yield In Kankrej Cattle*, Indian Journal Of Animal Science, 43(10): 914-17.
15. **Rao MK, Sundaresan D** (1979) *Influence Of Environment And Heredity On The Shape of Lactation Curves In Sahiwal Cows*. Journal Of Agricultural Science, Cambridge, 92, 393-401.
16. **Rao MK, Sundaresan D** (1981) *Studies On The Lactation Curves On Brown Swiss X Sahiwal Crossbred Cows*. World Review of Animal Production, Vol:XVII, No.2.
17. **Rao MK, Sundaresan D** (1982) *Factors Affecting The Shape Of Lactation Curve In Friesian X Sahiwal Crossbred Cows*. Indian Journal Of Dairy Science., 35,2,160 - 167.
18. **Ratheiser N** (1972) *Benziehungen Swischen Dem Lebendgewicht, Der Milch-Und Fettleistung Und Der Persistenz Bei Erstlins-kühen Des Östreichischen Fleckviehs*. Bodenkultur, 23:366-383. (Sölkner J, Fuchs W A Comparison Of Different Measures Of Persistensi With Special Respect To Variation Of Test-day Milk Yields. livestock Production Sci. (42)'dan alınmıştır.)
19. **Schmidt GH, Van Vleck LD** (1974) *Principles of Dairy Science*. W.H. Freeman and Company, San Francico, p. 40-41,85.
20. **Schneeberger M** (1981) *Inheritance Of Lactation Curve İn Swiss Brown Cattle*. Journal Of Dairy Science, 64: 475-483.
21. **Schutz MM, Hansen LB, Steurnagel GR** (1990) *Variation of milk fat, protein and somatic cells for dairy cattle*. Journal of Dairy Science, 73: 484-493.
22. **Shanks RD, Berger PJ, Freeman AE, Dickinson FN** (1981) *Genetic Aspect of Lactation Curves*. Journal Of Dairy Science, 64:1852-1860.
23. **Sölkner J, FuchsW** (1987) *A Comparison Of Different Measures Of Persistensi With Special Respect To Variation Of Test-day Milk Yields*. Livestock Production Science, 16, 305-319.
24. **Sturtevant EL** (1886) *Influence Of Distance From Calving On Milk Yield*.N.Y. (Geneva) Agricultural Experiment Station Report. 22-23.
25. **Şekerden Ö** (1991) *Gelemen Ve Karaköy Tarım İşletmelerinde Yetiştirilen Jersey İneklerinde Süt Veriminin Devamlılığı*. Doğa Turkish Journal Of Veterinary And Animal Sciences 15,33-42.
26. **UK-ANON** (1995) *NMR System References*. National Milk Records, Thames Ditton, Surrey, United Kingdom, 1995.
27. **Van Vleck LD** (1993) *Selection Index and Introduction to Mixed Model Methods*. CRC Press, Boca Raton, p. 357-397.
28. **Vanlı Y, Özsoy MK, Baş S** (1993) *Populasyon ve Biyometrik Genetik*, Yüzüncü Yıl Üni., Ziraat Fakültesi yardımcı ders kitapları yan no: 4, VAN, s. 91-100.
29. **Weller JI, Ron M, Bar-Anan R** (1987) *Effects of persistensi and production on genetic parameters of milk yield in Israeli-Holsteins*. Journal of Dairy Sci.,70:672-680.
30. **Wood P.D.P.**(1970) *A Note On The Repeatability Of Parameters Of The Lactation Curve In Cattle*. Animal Production, 12:535-538.
31. **Yalçın BC** (1966) *Çevre tesirlerinin istatistiki eliminasyonu*. TÜBİTAK tarafından düzenlenen kurs notları(teksir).
32. **Yıldırım A, Tuncel E** (1983) *Yerlikara Sığırlarda Süt Verimi ile ilgili Bazı Özelliklerle Süt Verimine Ait Persistensi Değerleri Arasındaki Fenotipik ilişkiler*. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 1:19-31.

II. HOLŞTAYNLARDA ÇEVRE VE KALITIMIN SÜT VERİMİNDE DİRENME GÜCÜNE ETKİSİ