

## SİYAH ALACA SIĞIRLARDA SÜT VERİMİ PERSİSTENSİ DEĞERİNE AİT FENOTİPİK ve GENETİK PARAMETRE TAHMİNLERİ

Ali KAYGISIZ

Kahramanmaraş Sütcü İmam Üniv. Ziraat Fak. Zootečni Böl. K.MARAŞ-TÜRKİYE

Galip BAKIR

Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Zootečni Böl. VAN-TÜRKİYE

S. Metin YENER

Ankara Üniv. Ziraat Fak. Zootečni Böl. ANKARA-TÜRKİYE

**ÖZET** : Bu çalışmada Ankara Şeker Fabrikası Çiftliğinde yetiştirilen Siyah Alaca sığırların 1983-90 yılları arasındaki 300 adet laktasyon kaydı kullanılmıştır.

Persistensi değeri ile laktasyon süt verimi arasındaki genetik korelasyon  $0.823 \pm 0.148$  ( $P < 0.01$ ), fenotipik korelasyon  $0.330$  olarak bulunmuştur.

Persistensi değeri ile maksimum başlangıç verimi arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar sırasıyla  $0.514 \pm 0.523$  ve  $-0.374$  olarak bulunmuştur.

Persistensi değerinin laktasyon süt verimini ve maksimum başlangıç verimini belirleme katsayısı % 10.9 ve % 14.0, maksimum başlangıç veriminin laktasyon verimini belirleme katsayısı % 53.6 olarak bulunmuştur.

Persistensi değerine ait kalıtım derecesi  $0.500 \pm 0.204$  ( $P < 0.01$ ); tekrarlanma derecesi ise  $0.184 \pm 0.069$  ( $P < 0.01$ ) olarak bulunmuştur.

Persistensi değerine ait ortalama değer  $3.91 \pm 0.06$  olarak bulunmuştur. Persistensi değeri üzerine yıl, sıra ve mevsim etkisi çok önemli ( $P < 0.01$ ) bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler** : *Holstein, Laktasyon devamlılığı, Süt verimi, Genetik Parametre, Fenotipik Parametre.*

## ESTIMATES OF PHENOTYPIC AND GENETIC PARAMETERS OF LACTATION PERSISTENCY IN HOLSTEIN COWS

**ABSTRACT** : Milk yields data of a total of 300 lactations from between 1983-90 by the Holstein cows raised at Ankara Sugar Factory Farm are used.

The genetic and phenotypic correlations of persistency of lactation milk yields were  $0.823 \pm 0.148$  ( $P < 0.01$ ) and  $0.330$ , respectively.

The genetic and phenotypic correlations of persistency of maximum initial yields were  $0.514 \pm 0.523$  and  $-0.374$ , respectively.

The coefficients of determination of persistency with lactation milk yield and maximum initial yields were 10.9 % and 14.0 %, respectively. Coefficient of determination between maximum initial milk yield and lactation milk yield is 53.6 %.

Heritability of lactation persistency was determined as  $0.500 \pm 0.204$  ( $P < 0.01$ ); repeatability, as  $0.184 \pm 0.069$  ( $P < 0.01$ ).

Average of persistency value was determined as  $3.91 \pm 0.06$ . Effects of year, lactation number, and season were highly significantly ( $P < 0.01$ ) on persistency value.

**Key Words** : *Holstein, Lactation persistency, Milk yield, Genetic parameters, Phenotypic parameters.*

## GİRİŞ

Süt sığırlarında buzağılama ile başlayan laktasyon süt verimi, hayvanın ırkı, genotipi ve çevre şartlarına bağlı olarak 20-60 gün içerisinde maksimum düzeye erişir, bir süre devam eder ve daha sonra azalır (1,2). Laktasyonda en yüksek verim düzeyine erişildikten sonra inek kuruya çıkıncaya kadar süt verim miktarı yavaş yavaş azalmaya başlar. Laktasyon veriminin azalmaya başlama noktasına kadar olan kısmına başlangıç verimi yada maksimum başlangıç verimi, laktasyon eğrisinin inişe geçen kısmının eğimine ise laktasyonun devamlılığı (lactation persistency) denir (3).

Laktasyon devamlılığı yüksek olan ineklerin daha fazla süt verdiği ve aynı miktar süt veren ineklere göre daha az kesif yeme ihtiyaç gösterdiği bildirilmiştir (4).

Laktasyon persistensi değerini etkileyen çevre faktörleri arasında; buzağılama mevsimi, laktasyon sırası, servis periyodu, boğa ve sürü etkisini saymak mümkündür (5-12).

Laktasyon persistensi değerine ait kalıtım ve tekrarlanma derecelerinin genellikle düşük-orta değere sahip olduğu, kalıtım derecesi tahminlerinin % 5.9 ile % 48 değerleri arasında (3,13-24), tekrarlanma derecesi tahminlerinin ise % 2 ile % 48 arasında (13,25-30) değiştiği bildirilmiştir.

Diğer taraftan, laktasyonun persistensi değeri ile laktasyon süt verimi arasında yüksek ve önemli korelasyonlar bulunmuş olması sebebiyle bu özelliklerden biri için yapılacak seleksiyonla diğer özelliğinde geliştirilmesinin mümkün olduğu çeşitli araştırmacılar (3,4,19,22,27,31-36) tarafından ifade edilmiştir.

Ankara Şeker Fabrikası çiftliğinde yetiştirilen Siyah Alacalarda yürütülen bu çalışmanın amaçları şöylece özetlenebilir; (i) laktasyon süt veriminin persistensi değeri ve bu özelliğe ait kalıtım ve tekrarlanma derecesinin tahmin edilmesi, (ii) laktasyon süt verimi ile laktasyon persistensi değeri arasındaki fenotipik ve genetik korelasyonlar ile determinasyon katsayılarının tahmin edilmesi.

**MATERYAL ve METOD****Materyal**

Araştırmanın materyalini Ankara Şeker Fabrikası Civar Çiftliğinde yetiştirilen 88 Siyah Alaca ineğin 1983-90 yıllarına ait kontrol verimleri oluşturmaktadır.

İşletmede kaba yem olarak kuru yonca otu, silaj, melas ve şeker pancarı posası, kesif yem olarak ise arpa, buğday, mısır ve bazı yağlı tohum küspeleri kullanılmaktadır. Hayvanların yaşama payı ihtiyaçları kaba yemden, verim payı ihtiyaçları kesif yemden sağlanmaktadır. Kaba yemler padoklarda, kesif yemler ise sağım esnasında verilmiştir.

**Metod**

Kontrol günü verimlerinden laktasyon veriminin hesaplanmasında Hollanda metodu (37) kullanılmıştır.

Persistensi değerlerinin hesaplanmasında üç farklı metod kullanılmıştır (13,38,39); (i) Laktasyon süt veriminin ilk 30 günlük verime bölünmesi, (ii) Laktasyon süt veriminin ilk 60 günlük verime bölünmesi (iii) laktasyonun ilk 180 ve ilk 70 günlük günlük süt verimleri arasındaki farkın ilk 70 günlük süt verimine bölünmesi.

Persistensi değerlerine etkili çevre faktörlerinin analizinde ;  $Y_{ijkl} = \mu + a_i + b_j + c_k + e_{ijkl}$  şeklindeki linear model kullanılmıştır. Bu modelde yer alan terimlerden  $Y_{ijkl}$  = persistensi değerini,  $\mu$  = populasyon ortalamasını,  $a_i$  = i. laktasyona başlama yılı etki payını,  $b_j$  = j. laktasyona başlama mevsimi etki payını,  $c_k$  = k. laktasyon sırası etki payını,  $e_{ijkl}$  = normal, bağımsız ve şansa bağlı hata'yı temsil etmektedir. Persistensi değerlerine etkili çevre faktörlerinin analizinde, genetik parametrelerin, varyasyon ve determinasyon katsayılarının hesaplanmasında en küçük kareler metodu (40), alt grup ortalamalarının karşılaştırılmasında ise Duncan (41) çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

Kalıtım derecesinin tahmininde baba-bir üvey kardeşler korelasyonundan, tekrarlanma derecesinin tahmininde ise grup-içi korelasyon katsayısından yararlanılmıştır.

**SONUÇLAR**

Persistensi değerlerine ilişkin en küçük kareler ortalamaları, önemlilik ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları tablo 1'de verilmiştir.

3 farklı metoda göre hesaplanan persistensi değerlerine ait varyasyon katsayıları sırasıyla % 17.81, % 14.69 ve % 21.52 olarak bulunmuştur. Buna göre ikinci metoda göre hesaplanan varyasyon katsayısı diğer iki metoda göre hesaplanan varyasyon katsayılarından daha düşük olması sebebiyle bu çalışmada persistensi değerini hesaplamada ikinci metodun daha uygun olduğu söylenebilir. Zaten kontrol verimlerinin yapılan incelemesinden hayvanların maksimum verime laktasyonun ikinci ayında ulaştıkları tesbit edilmiştir. Bundan dolayı, bu çalışmadaki tüm yorum ve karşılaştırmalar ikinci metodun sonuçları esas alınarak yapılmıştır.

Tablo 1. Persistensi değerlerine ilişkin en küçük kareler ortalamaları, önemlilik ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları

	N	PER-1 X±Sx	PER-2 X±Sx	PER-3 X±Sx
VARYASYON KATS.		% 17.81	% 14.69	% 21.52
GENEL ORT.	300	8.48±0.11	4.21±0.04	0.55±0.01
EKK ORT.	300	7.85±0.15	3.91±0.06	0.53±0.01
YIL		**	**	ö.s
1983	15	7.41±0.42	3.51±0.17a	0.52±0.03
1984	16	6.92±0.41	3.54±0.17a	0.51±0.03
1985	30	7.02±0.30	3.62±0.12a	0.51±0.02
1986	29	7.32±0.30	3.73±0.12a	0.51±0.02
1987	47	9.20±0.25	4.56±0.10b	0.57±0.02
1988	50	8.11±0.24	4.06±0.10c	0.53±0.02
1989	56	8.29±0.22	4.06±0.09c	0.52±0.02
1990	57	8.56±0.22	4.21±0.09c	0.55±0.02
MEVSİM		**	**	*
İ.BAHAR	74	7.58±0.21	3.81±0.08ab	0.51±0.02
YAZ	84	8.38±0.22	4.10±0.09c	0.56±0.02
S.BAHAR	75	7.95±0.21	3.98±0.09ac	0.56±0.02
KIŞ	67	7.50±0.22	3.76±0.09b	0.51±0.02
LAK.SIRASI		**	**	
1	124	8.96±0.14	4.40±0.06a	0.57±0.01
2	86	7.72±0.17	3.89±0.07b	0.53±0.01
3	59	7.62±0.21	3.83±0.09b	0.52±0.02
4	21	7.68±0.35	3.83±0.14b	0.52±0.03
5	10	7.27±0.49	3.60±0.20c	0.51±0.04

\*\* P<0.01, a,b,c; Aynı sütünde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir.

### Faktörlerin Etkileri

Persistensi değeri üzerine yıl, buzağılama mevsimi ve laktasyon sırasının etkileri çok önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur.

### Genetik ve Fenotipik Korelasyonlar ile Determinasyon Katsayıları

Çeşitli özellikler arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar ile determinasyon katsayıları tablo 2'de biraraya getirilmiştir.

Tablo 2. Çeşitli özellikler arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar ve determinasyon katsayıları

1. Özellik	2. Özellik	Katsayı
Persistensi değeri	Laktasyon süt verimi	$rP = 0.330$
Persistensi değeri	Laktasyon süt verimi	$rG = 0.823 \pm 0.148^{**}$
Persistensi değeri	Başlangıç süt verimi	$rP = -0.374$
Persistensi değeri	Başlangıç süt verimi	$rG = 0.514 \pm 0.523$
Persistensi değeri	Laktasyon süt verimi	$R^2 = 0.109$
Persistensi değeri	Başlangıç süt verimi	$R^2 = 0.140$
Başlangıç süt verimi	Laktasyon süt verimi	$R^2 = 0.536$

\*\*  $p<0.01$

### Genetik Parametre Tahminleri

Persistensi değerine ilişkin tekrarlanma derecesi  $0.184 \pm 0.069$  ( $P<0.01$ ), kalıtım derecesi ise  $0.500 \pm 0.204$  ( $P<0.01$ ) olarak bulunmuştur.

Persistensi değeri ile laktasyon süt verimi arasındaki fenotipik korelasyon  $0.330$ , genetik korelasyon  $0.823 \pm 0.148$  ( $P<0.01$ ), persistensi değerinin laktasyon süt verimini belirleme katsayısı ise  $0.109$  olarak bulunmuştur.

Persistensi değeri ile başlangıç süt verimi arasındaki fenotipik korelasyon  $-0.374$ , genetik korelasyon  $0.514 \pm 0.523$ , persistensi değerinin başlangıç süt verimini belirleme katsayısı ise  $0.140$  olarak bulunmuştur. Diğer taraftan başlangıç süt veriminin laktasyon süt verimini belirleme katsayısı  $0.536$  olarak bulunmuştur.

### TARTIŞMA

#### Faktörlerin Etkileri

Persistensi değeri üzerine yıl etkisi çok önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur. Daha önce bu konuda çalışan araştırmacılar Şekerden (3), Duraes ve ark.(9), Maarof ve Tahir (18) yıl etkisinin önemli, Gupta ve Johar (34) ise önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

Persistensi değeri üzerine laktasyon sırası etkisi çok önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur. Hayvanlar en yüksek persistensi değerini 1. laktasyonda göstermiş, laktasyon sırasının ilerlemesine bağlı olarak persistensi değerlerinde azalma gözlenmiştir. Bu durum literatür bildirişleriyle (3,9-13,29,30,39,42-45) uyum içindedir.

Persistensi değeri üzerine buzağılama mevsiminin etkisi çok önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur. En yüksek persistensi değerleri yaz ve sohbahar mevsiminde ( $4.10$  ve  $3.98$ ) elde edilmiş bunu kış ve ilkbahar ( $3.81$  ve  $3.76$ ) izlemiştir. Bu sonuçlar, Kasım ve Aralık'ta doğuran Kırmızı Alaca ineklerde en yüksek persistensi değeri sağladığını bildiren Gaspar ve Nagy (46)'nın bulgularıyla uyum içinde bulunmuştur. Diğer taraftan bu araştırmada elde edilen sonucun aksine Gooch (44) Ekim-Ocak, Şekerden (3) Ekim-Aralık, Pradhan ve Dave (7) ilkbaharda, Yıldırım ve Tuncel (29) ise kışın buzağılayan ineklerde persistensi değerlerinin daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

### Genetik ve Fenotipik Korelasyonlar ile Determinasyon Katsayıları

Persistensi değeri ile laktasyon süt verimi arasındaki fenotipik korelasyon  $0.330$  olarak bulunmuştur. Persistensi değeri ile laktasyon süt verimi arasında pozitif korelasyonların olduğu gerek Türkiye'de (3,29) gerek Türkiye dışında (13,22,25,27,34, 47) yapılan bir çok araştırmada ortaya konmuştur.

Persistensi değeri ile laktasyon süt verimi arasındaki genetik korelasyon  $0.823 \pm 0.148$  ( $P<0.01$ ) olarak bulunmuştur. Elde edilen bu değer Danell (36)'nın İsveç Kırmızı Alaca ve İsveç Friesian'larında bildirdiği  $0.32-0.65$  değerlerinden daha yüksek bulunmuştur. Buna göre bu özelliklerden biri için yapılacak seleksiyonla diğer özelliğinde geliştirilmesi mümkündür.

Persistensi değerinin laktasyon süt verimini belirleme yüzdesi (determinasyon katsayısı  $R^2$ ) %  $10.5$  olarak bulunmuştur. Bu özelliğe ait değerler, Mahadevan (13) tarafından Ayrshire'lerde %  $5.8$ , Johansson (28) tarafından İsveç Kırmızı Alacalarında %  $11.1$ , Ludwick ve ark.(42) tarafından Guernsey'lerde %  $13.8$ , Şekerden (3) tarafından Jersey'lerde Karaköy TİM'de %  $1.8-21.6$ , Gelemen TİM'de %  $0.1-17.3$ , Yıldırım ve Tuncel (29) tarafından Yerli Kara'larda %  $24.01$  olarak bildirilmiştir. Diğer taraftan maksimum başlangıç veriminin laktasyon süt verimini belirleme yüzdesi (%  $53.6$ ) persistensi değerinin laktasyon verimini belirleme yüzdesinden (%  $10.5$ ) daha yüksek bulunmuştur. Benzer durum başka araştırmacılar (13,30,38) tarafından da ifade edilmiştir.

Persistensi değeri ile maksimum başlangıç verimi arasındaki genetik korelasyon  $0.514 \pm 0.523$ , fenotipik korelasyon ise  $-0.374$  olarak bulunmuştur. Buna göre başlangıç verimi ne kadar az olursa persistensi değeri o kadar yüksek olmaktadır. Benzer durum başka araştırmacılar (3,13,32,38,48) tarafından da ifade edilmiştir.

Persistensi değerinin maksimum başlangıç verimini belirleme yüzdesi % 14.6 olarak bulunmuştur. Bu değer Şekerden (3)'nin Karaköy TİM'de yetiştirilen Jerseylerde 2., 3.,4. ve 5. laktasyonlar için bildirdiği % 30.8, 31.6, 36.7 ve 29.5 değerleri ile Gelemen TİM'de yetiştirilen Jerseylerde 1., 2., 3., ve 4. laktasyonlar için bildirdiği % 42.2, 32.4, 29.1 ve 37.2 değerlerinden düşük, Karaköy'de 1. laktasyon için bildirilen % 13.3 değerine benzer, Gelemen'de 5. laktasyon için bildirilen % 2 değerinden ise yüksek bulunmuştur.

#### Genetik Parametre Tahminleri

Persistensi değerine ilişkin tekrarlanma derecesi  $0.184 \pm 0.069$  ( $P < 0.01$ ) olarak bulunmuştur. Bu değer Jhamman ve Shukla (25) tarafından bildirilen 0.216, Kuzina ve Novy (26) tarafından bildirilen 0.20, 0.42 ve 0.48, Mahadevan (13) tarafından bildirilen 0.243, Johansson (28) tarafından bildirilen 0.23 değerlerinden düşük, Şekerden (3) tarafından bildirilen 0.0799 ve 0.0202, Yıldırım ve Tuncel (29) tarafından bildirilen 0.074 değerlerinden yüksek, Singh ve ark.(30) tarafından bildirilen 0.173 değerine benzer bulunmuştur.

Persistensi değerine ilişkin kalıtım derecesi  $0.500 \pm 0.204$  ( $P < 0.01$ ) olarak bulunmuştur. Elde edilen bu değer çeşitli araştırmacılar (3,13-24) tarafından bildirilen % 5.9 ile % 48 değer aralığından daha yüksek bulunmuştur. Buna göre persistensi değerini yükseltmek için hayvanların kendi değerlerine göre yapılacak seleksiyondan kısa sürede sonuç almak mümkündür.

#### KAYNAKLAR

1. Yener, S.M., Büyükbaş Hayvan Yetiştirme. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları, Ankara, 1987.
2. Özhan, M., Büyükbaş Hayvan Yetiştirme. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları, Erzurum, 1991.
3. Şekerden, Ö., Gelemen ve Karaköy Tarım İşletmelerinde Yetiştirilen Jersey İneklerinde Süt Veriminin Devamlılığı. Doğa Tr. Vet. ve Hay. Der. 1991; 15:33-43
4. Sölkner, J., Fuchs, W., A Comparison of Different Measures of Persistency With Special Respect to Variation of Testday Milk Yields. Anim.Breed.Abst. 1987;55:7492.
5. Wood, P.D.P., Factors affecting persistency of lactation in cattle. Nature, 1968; 218 : 894.
6. Wood, P.D.P., A note on the repeatability of parameters of the lactation curve in cattle. Anim. Prod. 1970; 12 : 535-38.
7. Pradhan, V.D., Dave, A.D., A study on the lactation curve and the rate of decline in milk yield in Kankrej cattle. Indian Journal of Anim. Sci, 1973 ; 43 : 914-17.
8. Schneeberger, M., Der laktationskorve und die schätzung der milchleistung beim schweizerischen Braunvie (Dissertation). Technischen Hochschule Zürich Diss No:6168, 1978.
9. Duraes, M.C., Teixeira, N.M., Freitas, A.F de., Lactation curves of Holstein cows housed under fedlot conditions. Anim. Breed. Abst. 1992 ; 60 : 6296.
10. Gahlot, G.C., Gahlot, R.S., Pant, K.P., Factors affecting persistency of milk production in Rathi and RathixRed Dane Cattle. Indian Vet. Journal 1989;66:830-35.
11. Eker, M., Keseci, T., Tuncel, E., Yener, S.M., Gürbüz, F., Orta Anadolu Devlet Üretim Çiftliklerinde Yetiştirilen Esmer Sığırlarda Süt Veriminin Ergin Çağa ve 305 güne Göre Düzeltme Katsayılarının Saptanması. Doğa Bilim Der. 1982; 6 : 25-35.
12. Yanez Morett, E.F., Effect of parity, season of calving and level of yields in the herd on the lactation curve of intensively managed Holstein Friesian cows. Veterinaria Mexico 1987;18:265.
13. Mahadevan, P., The effect of Environment and Heredity on Lactation. II. Persistency of lactation, J. Agr. Sci. 1951;41:85.
14. Rose, F.A., Young, C.W., Cole C.L., Heritability of Persistency and the Genetic Relationship of Persistency With Production Traits, Dairy Sci. Abst. 1965;28:1522.
15. Ivanova, E., Kirov, G., Heritability of Lactation Persistency in Bulgarian Red Cattle, J., In 1st World congress on Genetic Applied to Livestock Prod. 7-11, 1974.
16. Devyatov, P.N., Heritability of lactation curve. Zootekniya, 1989;5:15-17.
17. Kandzi, A., Glodek, P., Efficiency of selection based on initial milk yield of first-calf heifers. 2. Relationship of initial production with persistency of lactation. Zuchtungskunde, 1990; 62:118-28.
18. Maarof, N.N., Tahir, K.N., Studies on the performances of Friesian cattle in Iraq. 2. Persistency of lactation and peak yield. Zanco, 1988; 6: 29-39.
19. Batra, T.R., Lin C.Y., Mc allister, A.J., Lee, J., Roy, G.L., Vesely, J.A., Wauthy, J.M., Winter, K.A., Multitrait Estimation of Genetic Parameters of Lactation curves in Holstein Heifers. J. Dairy Sci. 1987;70:2105-11.
20. Heiman, M.M., Results of an integrated computer program of fertility and production data from an A.I. cattle population. Anim. Breed. Abst. 1986;54:2815.
21. Leukkunen, A., Genetic parameters for the persistency of milk yield in the Finnish Ayrshire cattle. Zeitschrift für Tierzucht und Zuchtungsbiologie. 1985;102:117-24.
22. Kurchan, E.S., Polezhaev, V.A., The use of a lactation persistency index in the breeding of cattle. Zhivotnovodstvo, 1985;4:40.
23. Feng, Y., Jiano, H., Correlations between early lactation milk yield and 305-day milk yield in dairy cows. Chinese Journal of Animal Science. 1984;4:15-17.
24. Ferris, T.A., Mao, I.L., Anderson, C.R., Selecting for lactation curve and milk yield in dairy cattle. Journal of Dairy Sci. 1985;68:1438-48.
25. Jhamman, S., Shukla, K.P., Relationship of Lactation Persistency With Some Economic traits in Gir Cattle, Indian Veterinary Journal, 1986;63 : 494-99.

26. Kuzina, Z., Novy, J., Genetic analysis of milk production of Slovakian Pinzgau cattle and thier crossbreds with Ayrshire. *Zivocisna Vyroba* 1985;30:43-53.
27. Zamorano Villareal, H.E., Quantitative Analysis of Lactation Curves up to the 5th calving in a Commercial Herd of Holstein Friesian Cows, *Veterinaria, Mexico*, 17, 133, 1986.
28. Johansson, I., Genetic Aspects of Dairy Cattle Breeding, University of Illinois Press, Urbana, 1961.
29. Yıldırım, Z., Tuncel, E., Yerlikara Sığırlarında Süt Verimi İle İlgili Bazı Özelliklerle, Süt Verimine Ait Persistensi Değeri arasındaki Fenotipik ilişkiler, *Uludağ üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 1983; 1 : 19-31
30. Singh, S.B., Dutt, M., Desai, K.N., Persistency of Milk Yield in Haryana Cattle, *Dairy Sci. Abst.* 1966;28:1545.
31. Mohan, M., Sharma, D., Verma, S.B., Singh, R.N., A note on phenotypic correlations among lactation persistency, 30 day part lactation yield and total milk yield in Tharparkar cows. *Indian Journal of Animal Health.* 1990 ; 29 : 87-90.
32. Bhutia, S.T., Pandey, R.S., A note on comparative study of persistency and its association with peak and total yield in dairy cattle. *Indian Journal of Dairy Sci.* 1989;42:96-98.
33. Girija, C.R., Nair, B.R.K., Iype, S., Persistency index and lactation curve in cross-bred cows. *Kerala Journal of Veterinary Sci.* 1984;15:86-92.
34. Gupta, R.N., Johar, K.S., Genetic and non-genetic factors affecting persistency of first lactation in Tharparkar. *Indian Journal of Dairy Sci.* 1982;35:99-101.
35. Smith, J.W., Legates, J.E., Factors Affecting Persistency and its Importance in 305 day Lactation Production. *J. Anim. Sci.* 1962;45:676-684.
36. Danell, B., Studies on Lactation Yield and Individual Testday Yields of Swedish Dairy Cows, III. Persistency of Milk Yield and its Correlation With Lactation Yield. *Acta. Agric.Scand.* 1982;32 : 65-81.
37. European Committee on Milk-Butterfat Recording. European Agreement on the Standardization of Milk-Butterfat Recording Practices. 1964.No:236/64, Rome.
38. Sanders, H.G., The analysis of the lactation curve into maximum yield and persistency, *J. Agric. Sci.* 1930;20:145.
39. Turner, C.W., A Quantative form of expressing persistency of milk or fat secretion, *Journal of Dairy Sci.* 1926;9:203.
40. Harvey, W.R., Least squares analysis of data with unequal subclass. *A.R.S.* 1986; 20-28, USDA.
41. Duncan, D.B., Multiple Range and Multiple F test. *Biometrics*, 1955 ;11,1-42.
42. Ludwick, T.M., Petersen, W.E., Fitch, J.B., Some genetic aspects of persistency in dairy cattle. *Journal of Dairy Sci.* 1943;26:447.
43. Turner, C.W., Persistency of fat secretion during the lactation period as effected by Age. *Journal of Dairy Sci.* 1927;10:95.
44. Gooch, M., An Analysis of the time change in milk production in individual lactations, *J. Agric. Sci.* 1935; 25:71-102.
45. Corley, E.L., A study of persistency of lactation in dairy cattle, *Dairy Sci. Abst.* 1957;19:303.
46. Gaspar, J., Nagy, N., Effect of month of calving on the course of lactation. *Dairy Sci. Abst.* 1956;18:22.
47. Asker, A.A., Bedeier, L.H., Environmental factors affecting persistency of lactation Egyptian buffaloes, *Dairy Sci. Abst.* 1961;23:1215.
48. Gaines, W.L., Interpretation of the lactation curve. *J. Gen. Phys.* 1926;10:27.