

**ESMER, ESMER MELEZİ (ESMER x DAK) VE SİYAH ALACA  
SIĞIRLARININ ERZURUM ŞARTLARINDA LAKTASYON EĞRİSİ  
PARAMETRELERİ VE SÜT VERİMİNİN DEVAMLILIK  
DERECESİ(1)**

**Ömer AKBULUT (2)**

**Hakkı EMSEN (2)**

**ÖZET :** *Bu çalışmada, Esmer, Esmer x Doğu Anadolu Kırmızısı melezi ve Siyah Alaca ineklerin Erzurum şartlarında laktasyon eğrisi tipleri (normal, anormal, konkav, down-hill) ve laktasyon devamlılık dereceleri belirlenmiştir.*

*Araştırmada 388 laktasyona ait aylık periyotlarla belirlenen günlük süt verimleri kullanılmıştır. Laktasyon eğrisi tipleri ve şekilleri, Wood (1967) tarafından bildirilen gamma fonksiyonu,  $y_t = At^b e^{-ct}$  parametreleriyle tesbit edilmiştir.*

*İncelenen laktasyonların % 39.4'ü anormal laktasyon eğrisi karakterindedir. Anormal laktasyon eğrilerinin % 31.3'ü Konkav % 45.8'i Down-Hill eğri tipindedir. % 22.9'u ise lnA parametresinin negatif olması nedeniyle anormal olarak nitelendirilmiştir. Anormal laktasyon eğrisi oranı Esmerlerde % 36.6 İleri Melezlerde % 42.6 ve Siyah Alacalarda % 32.1 olarak bulunmuştur.*

*Normal ve anormal laktasyon eğrilerinin mevsimlere ve laktasyon sırasına dağılımı bağımlı, genotiplere dağılımı ise bağımsızdır. Yaz ve Sonbahar aylarında buzağılayan inekler diğer mevsimlerde buzağılayanlardan daha fazla anormal laktasyon eğrisi göstermişlerdir. 3. laktasyondaki inekler ise diğer laktasyonlara göre daha az anormal laktasyon eğrisine sahip olmuşlardır.*

*Genellikle İleri Melezleri hariç, sonbaharda buzağılayan inekler daha yüksek devamlılık derecesine sahip olmuşlardır.*

*Belirleme katsayıları esas alındığında gamma fonksiyonu gerçek laktasyon eğrileri ile çok iyi bir uyum sağlamıştır. Gamma fonksiyonunun laktasyon eğrisini belirleme katsayısı,  $R^2$ , kışın buzağılayan Esmerler hariç tüm genotiplerde 85.7-99.2 arasında oldukça yüksek bulunmuştur.*

(1) "Atatürk Üniversitesi Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Esmer, İleri Kan Dereceli Esmer Melezleri ile Siyah Alaca Sığırların Süt verim Özellikleri ve Laktasyon Eğrisi Parametrelerine Etkili Faktörler" adlı doktora tezinden alınmıştır.

(2) Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zooteknik Bölümü, Erzurum.

## LACTATION CURVE PARAMETERS AND PERSISTENCY OF MILK YIELD OF BROWN SWISS, BROWN SWISS CROSSES AND HOLSTEIN COWS IN ERZURUM CONDITIONS.

**SUMMARY :** *In this study, type (normal, abnormal, concave down-hill) and shape of lactation curves of Brown Swiss, Brown Swiss Crosses and Holstein cows were determined in Erzurum conditions.*

*The data consisted of the monthly recorded milk yields of 388 lactations. The shape and type of lactation curve were described by the gamma curve parameters of Wood (1967):  $Y_t = A \cdot t^b \cdot e^{-ct}$ .*

*The 39.4 percent of lactation curve were atypical. In atypical curves, the percentage of concave curve, down-hill curve and lnA negative curve were 33.3 % 45.8 % and 22.9 % respectively. Distribution of abnormal lactation curves at genotypes were as follows; 36.6 % of Brown Swis, 42.6 % of Brown Swiss Crosses and 32.1 % Holstein. The distribution of typical and atypical lactation curves were depended upon the calving season and lactation number, but were not depended on the genotype groups. Cows which calved in summer and autumn had more abnormal lactation curve than the cows calved in other seasons. The cows in third lactation had less abnormal curves. Brown Swiss and Holstein cows which calved in autumn had highly persistency value (S ), than others cows.*

*The gamma functation provided a best fit to actual lactation curves based on  $R^2$  values. Determination coefficient,  $R^2$ , of gamma function were found to be between 85-99 %, except in winter calwed Brown Swis cows.*

### GİRİŞ

Laktasyon eğrisi terimi buzağılama sonrası süt veriminin zamanla değişiminin grafiksel gösterimi olarak ifade edilir. Tek bir laktasyon incelendiğinde genellikle, doğumla başlayan süt verimi belirli bir süre (2-8 hafta) tedricen artarak maksimum bir düzeye ulaşır. Bu üretim düzeyi bir süre (ortalama 1 ay) devam eder ve daha sonra başlangıçtaki artıştan daha yüksek bir hızla süt verimi azalarak, ineğin kuruya çıkması ile laktasyon sona erer. Süt veriminde genetik ve çevresel faktörlerin etkisiyle, buzağılama ile başlayıp kuruya çıkma ile son bulan bu değişiklikler laktasyonun seyri, laktasyonun akışı, veya laktasyon eğrisi (lactation curve) olarak adlandırılmaktadır.

Laktasyon eğrisinin şeklinin ekonomik olarak önemli olduğu ve laktasyon süresince fazla değişiklik göstermeden süt veren bir hayvanın (flat lactation curve), sütün büyük bir kısmını laktasyonun başlangıcında az bir kısmını ise sonraki

dönemlerde veren (steep lactation curve) diğer bir hayvana tercih edileceği (Wood, 1967; Madsen, 1975) ve bu durumun çeşitli avantajları olduğu bildirilmiştir (Zimmerman ve Sommer, 1973; Grawert ve Baptist, 1973; Madsen 1975).

Laktasyon eğrisi şeklinin ve süt veriminin devamlılık derecesinin (Persistency of lactation) belirlenmesinde birçok farklı metot kullanılmaktadır (Schneeberger, 1978; Akbulut ve ark., 1992). Laktasyon eğrisinin şekli ve devamlılık derecesi laktasyon boyunca günlük süt verimlerinin laktasyon günlerine göre grafiği çizilerek tespit edilebileceği gibi matematiksel bir fonksiyonun parametreleriyle de belirlenebilmektedir.

Bu amaçla "exponential", "parabolik exponential", "invers polinomial" ve "gamma" fonksiyonları kullanılmaktadır.

Son yıllarda laktasyon eğrisi şeklinin ve devamlılık derecesinin belirlenmesinde yaygın olarak Wood (1967) tarafından geliştirilen Gamma fonksiyonu kullanılmaktadır (Papajcsık ve Bodero, 1988).

Tamamlanmamış nonlinear gamma fonksiyonunun logaritmik transformasyonu esasına dayandırılan fonksiyon laktasyon eğrisi ile iyi bir uyum gösterdiği (goodness to fit) bildirilmiştir (Pande, 1985; Batra, 1986; Ali ve Schaeffer, 1987).

Batra (1986), laktasyon eğrisi parametreleri kalıtsal yapı tarafından kontrol edilmesi durumunda, istenen şekle sahip laktasyon eğrisinin elde edilmesinde genetik varyasyonunun artırılmasına dikkat çekmiştir. Danell (1982) ise devamlılık derecesinin genetik varyasyona sahip olduğunu ve ıslah edebileceğini bildirmiştir. Ayrıca devamlılık derecesi ile 305 gün süt verimi arasında yüksek bir korelasyonun bulunduğu birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Smith ve Lasates, 1962; Gupta ve Johar, 1984; Batra ve ark., 1987; Sölkner ve Fuchs, 1987). Bununla birlikte laktasyon süt verimi eğrisine ve devamlılık derecesine ait kalıtım derecesi oldukça düşük bulunmuştur (Schneeberger, 1978; Shanks ve ark, 1981; Gupta ve Johar 1984; Batra ve ark, 1987; Roy ve Kakpatal, 1988). Bu sebeple devamlılık derecesinin genotipik yönünden çok, ineğin fizyolojik durumu ve üretimin etkinliği ile olan ilişkisinin önemli olduğu vurgulanmaktadır.

Bu çalışmada, laktasyon eğrisi şekilleri gerçek ve fonksiyonel değerlerle belirlenecek, ayrıca laktasyon eğrisi tiplerinin genotip, buzağılama mevsimi ve laktasyon sırasına göre değişimi incelenecektir.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Araştırmada, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım İşletmesinde yetiştirilen Esmer, İleri Kan Dereceli İsviçre Esmeri Melezleri (Esmer x Doğu Anadolu Kırmızısı) ve Siyah-Alaca sığırların 1981-1988 yılları arasındaki aylık peryotlarla belirlenen süt verim kontrol kayıtları kullanılmıştır. Esmer x Doğu Anadolu Kırmızısı melezlemesiyle elde edilen ve % 75, % 87.5, % 93.7, % 96.9 ve daha fazla Esmer kanı taşıyan G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub>, G<sub>3</sub> ve G<sub>4</sub> genotip grupları İleri Melezler (Esmer Melezleri) olarak adlandırılmıştır.

### Metot

Laktasyon eğrisi parametrelerinin ve laktasyon devamlılık derecesinin hesaplanmasında Wood (1967) tarafından geliştirilen ve Wood Metodu olarak anılan fonksiyon kullanılmıştır. Fonksiyon tamamlanmamış ve linear olmayan gamma fonksiyonunun (nonlinear incomplete gamma function) logaritmik transformasyonu ile elde edilmiştir. Günlük süt verimi zamanın bir fonksiyonu olarak ele alınmıştır. Fonksiyon  $Y_t = A \cdot t^b e^{-ct}$  şeklinde olup, burada;

$Y_t$  = laktasyonun t. günündeki süt verimi (kg)

$t$  = Buzağılama-kontrol günü arası süreyi (gün)

$e$  = Tabii logaritma tabanı'ni göstermektedir.

$A$ ,  $b$ ,  $c$  laktasyon eğrisine ait parametreler olmak üzere,  $A$ : eğrinin Y eksenini kestiği nokta (intercept), başlangıç süt verimi,  $b$ : laktasyon başlangıcında eğrinin yükselmesini,  $c$ : süt verimi en yüksek düzeye ulaştıktan sonra eğrinin düşüşünü gösteren katsayıdır.

Eşitliğin her iki tarafının tabii logaritması alınarak model doğrusal hale getirilmiştir. Bu durumda model,

$$\ln Y_t = \ln A + b \ln t - ct$$

şekline dönüşmüştür. Bu transformasyondan sonra modele ait  $\ln A$ ,  $b$  ve  $c$  katsayıları çoklu regresyon analizi ile hesaplanmıştır (Draper ve Smith, 1966).

Laktasyon devamlılık derecesinin hesaplanmasında  $S = -(b+1) \ln c$  formülü kullanılmıştır.

Laktasyon eğrisi parametreleri ve devamlılık derecesi her bir laktasyon için önce ayrı ayrı hesaplanmıştır. Hesaplama her bir laktasyona ait ilk 10 aylık süt verim kaydı kullanılmıştır.

Gamma fonksiyonuna göre laktasyon eğrisi parametreleri  $\ln A$ ,  $b$  ve  $c$  'nin aldığı değerlere göre eğri tipleri belirlenmiştir.

Normal laktasyon eğrisinde  $b$  ve  $c$  pozitifdir. Eğer  $b$  ve  $c$  parametrelerinin her ikisi negatif ise eğri Konkav (Concave curve),  $b$  negatif,  $c$  pozitif ise eğri Down-Hill (Down-Hill curve) olarak adlandırılmıştır. Parametrelerden biri negatif ise eğri anormal olarak nitelendirilmiştir (Shimuzu ve Umrod, 1976; Shanks et al, 1981). Anormal ve normal eğri tiplerinin ırklara mevsimlere ve laktasyon sıralarına dağılımı incelenmiştir. Sonra herbir genotip için günlük süt verim kayıtlarının ortalaması kullanılarak laktasyon sırasına ve mevsimlere göre laktasyon eğrisi şekilleri ve devamlılık dereceleri tesbit edilmiştir.

Laktasyonun 1. günündeki süt veriminin tahmini için  $\ln A$ ,  $b$  ve  $c$  parametreleri  $\ln Y_t = \ln A + b \cdot \ln t - ct$  fonksiyonundan elde edilmiştir. Başlangıçta fonksiyon logaritmik transformasyonla doğrusal hale getirildiği için sonuçta orijinal eşitlikteki  $Y_t$  değerinin tahmininde

$$Y_t = \exp(Y_t) \text{ ters işlemi yapılmıştır.}$$

Araştırmada mevsim olarak takvimsel mevsimler (Kış, İlkbahar, Yaz, Sonbahar) esas alınmıştır. Laktasyon sırası olarak 1, 2, 3 laktasyonlar ayrı olarak incelenirken, gözlem azlığı nedeniyle 4 ve daha sonraki laktasyonlar 4. laktasyon yığılmıştır (4+).

Normal ve anormal laktasyon eğrilerinin ırklara, mevsimlere ve laktasyonlara dağılımı  $\chi^2$  (Khi-kare) testi ile kontrol edilmiştir.

Ham veriler Fortran diliyle yazılmış programlarla analize hazır hale getirilmiştir. Çoklu regresyon analizlerinin hesaplanmasında MINITAB2 paket programı kullanılmıştır.

## SONUÇLAR VE TAŞIŞMA

### 1. Laktasyon Eğrisi Tiplerinin Genotiplere, Mevsimlere ve Laktasyon Sırasına Dağılımı

Herbir laktasyona ait laktasyon eğrisi parametreleri ( $A$ ,  $b$ , ve  $c$ ) kullanılarak belirlenen laktasyon eğrisi tiplerinin genotiplere, mevsimlere ve laktasyon sırasına dağılımı Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1 incelendiğinde ele alınan 388 laktasyon eğrisinin 153'ü (% 39.4) anormal laktasyon eğrisi karakterinde olduğu görülmektedir ( $\ln A$ ,  $b$  veya  $c$  negatif). 153 anormal laktasyon eğrisinin 35'i  $\ln A$  parametresinin negatif çıkmasından dolayı anormal olarak nitelendirilirken 48'i Konkav ( $b$  ve  $c$  negatif) 70 adedi Down-Hill ( $b$  negatif,  $c$  pozitif) karakterdedir. Konkav, Down-Hill ve negatif  $\ln A$  değerine sahip

Tablo 1. Laktasyon Eğrisi Tiplerinin Genotiplere, Mevsimlere ve Laktasyon Sırasına Göre Dağılışı.  
Table 1. Distribution of Lactation Curves Types According To Genotype, Calving Season and Lactation Number.

Gruplandırma		Normal Eğri Sayısı (A,b,c Pozitif)		Anormal Eğrilerin Dağılışı			Toplam Anormal Eğri Sayısı		Genel Toplam
Ana Grup	Alt Grup	Adet	%	A Negatif	b Negatif c pozitif (Down-Hill)	b ve c Negatif (Konkav)	Adet	%	
Genotip	Esmer	71	63.4	13	16	12	41	36.6	112
	İleri Melez	128	57.4	20	43	32	95	42.6	223
	Siyah alaca	36	67.9	2	11	4	17	32.1	53
Toplam		235	60.6	35	70	48	153	39.4	388
Mevsim	Kış	60	73.2	4	12	6	22	26.8	82
	İlkbahar	92	71.9	18	12	6	36	28.1	128
	Yaz	34	45.3	3	24	14	41	54.7	75
	Sonbahar	49	47.6	10	22	22	54	52.4	103
Toplam		235	60.6	35	70	48	153	39.4	388
Laktasyon Sırası	1. Laktasyon	64	57.7	15	18	14	47	42.3	111
	2. Laktasyon	52	55.9	9	21	11	41	44.1	93
	3. Laktasyon	45	77.6	4	7	2	13	22.4	58
	4. Laktasyon	74	58.7	7	24	21	52	41,3	126
Toplam		235	60.6	35	70	48	153	39.4	388

eğrilerin anormal eğrilere ve toplam eğrilere oranı sırasıyla % 31,3, % 12,4; 45,8, 18,0 ve 22,9, 9,0 olarak tespit edilmiştir.

Shimizu ve Umrod (1976) toplam laktasyonların % 32'sinin Down Hill karakterde olduğunu bildirirken, Congleton ve Everett (1980 a) laktasyon eğrilerinin % 19,1'inin negatif b parametresine sahip olduğunu bildirmişlerdir. Shimizu ve Umrod (1976), % 2 oranında konkav eğri bildirirken aynı değer bu çalışmada daha yüksek (% 12,4) tespit edilmiştir. Schneeberger (1978), ilk laktasyondaki Esmer sığırların laktasyon eğrilerin % 45'inin anormal karakterde olduğunu bildirmiştir.

Esmerlere ait 41 (% 36,6) Mezlere ait 95 (% 42,6) ve Siyah-Alacalara ait 17

(% 32.1) laktasyon anormal karakterdedir (Tablo 1). Normal ve anormal laktasyonların genotiplere bağımlı olup olmadığı Khi-kare ile test edilmiş ve laktasyon tiplerinin genotip gruplarına bağımlı olmadığı bulunmuştur (Khi kare = 2.519).

Kış mevsiminde buzağılayan ineklere ait 22 laktasyon (% 22.8) anormal laktasyon tipine sahip olurken ilkbahar, yaz ve sonbaharda sırasıyla 36 (% 28.1), 41 (% 54.7) ve 54 (% 52.4) adet laktasyon anormal karakterlerde bulunmuştur. Laktasyon eğrisi tiplerinin mevsimlere bağımlı olduğu ( $P < 0.01$ ) tespit edilmiştir. Kış ve ilkbaharda buzağılayan inekler daha az oranda anormal laktasyon eğrisine sahip olmuşlardır.

Anormal laktasyon eğrilerinin 1, 2, 3 ve 4+ laktasyonlara dağılımı sırasıyla 47 (% 42.3), 41 (% 44.1), 13 (% 22.4) ve 52 (% 41.2) olarak laktasyon sırasına bağımlı bulunmuştur ( $P < 0.05$ ) (Khi kare = 8.395).

Bu sonuçlara göre anormal eğrilerin % 48.5'inin Down-Hill karakterde olduğu, melezlerin diğer genotiplere göre daha yüksek anormal laktasyon eğrisi tipine sahip oldukları ve Siyah-Alacaların daha az anormal laktasyon eğrisi tipi gösterdikleri söylenebilir. Yine yaz ve sonbaharda buzağılayan ineklerde laktasyonlar genel olarak normal seyretmemektedir. Bunun sonbahardan kışa geçişteki iklim değişikliğinden ve bu dönemde ortaya çıkan besleme yetersizliğinden kaynaklandığı söylenebilir.

## **2. Genotiplerde, Laktasyon Sırası ve Mevsim Gruplarına Göre Laktasyon Eğrileri**

Laktasyonun ilk 10 ayında aylık kontrollerle tespit edilen günlük süt verim ortalamaları laktasyon sırasına ve mevsimlere göre herbir genotip için ayrı ayrı belirlenmiştir. Laktasyon sırası ve mevsimlere göre hesaplanan gerçek ve tahmini günlük süt verimleri ile laktasyon eğrilerine ait tanımlayıcı bilgiler Esmerler için Tablo 2'de Esmer Melezleri için Tablo 3'de ve Siyah-Alacalar için Tablo 4'de sunulmuştur. Tablo 2, 3 ve 4'deki gerçek ve tahmini süt verimleri kullanılarak herbir genotip için laktasyon sırası ve mevsimlere göre laktasyon eğrileri çizilmiştir. Şekil 1 Esmerlere, Şekil 2 Esmer Melezlerine ve Şekil 3 Siyah Alacalara ait laktasyon eğrilerini göstermektedir.

Genotipler için laktasyon sırasına göre laktasyon eğrileri incelendiğinde Esmer ve Siyah Alacaların bütün Laktasyonlarda normal laktasyon eğrisi tipine sahip olduğu Melezlerde ise 1. ve 4+ laktasyon eğri tiplerinin normal 2. ve 3. laktasyonlara ait eğri tiplerinin Down-Hill karakterde olduğu görülmektedir. Gamma fonksiyonunun laktasyon sırasına göre laktasyon eğrilerini belirleme katsayısı ( $R^2$ ) oldukça yüksek (85.7-99.2) bulunmuştur.

Devamlılık derecesi „S , laktasyon sırasına göre bütün genotiplerde birbirine yakın değerler göstermiştir. En yüksek ve en düşük devamlılık derecesi sırasıyla Esmerlerde 3. ve 4+. laktasyonlarda melezlerde 1. ve 4. laktasyonlarda Siyah Alacalarda 3 ve 4. laktasyonlarda tespit edilmiştir.

Mevsimlere göre laktasyon eğrileri incelendiğinde kış ve ilkbaharda buzağılayan ineklere ait laktasyon eğrileri her üç genotip için normal karakterde çıkmıştır.

Yaz ve sonbaharda buzağılayan Esmer ve Siyah-Alacalarda eğriler Down-Hill karakterde, İleri Melezlerde ise Yaz döneminde buzağılayanlarda Down-Hill, sonbaharda buzağılayanlarda Konkav karakterde bulunmuştur. Diğer bir anlatımla her üç genotipte kış ve ilkbaharda buzağılayan inekler normal, yaz ve sonbaharda buzağılayan inekler anormal laktasyon eğrisine sahip olmuşlardır. Gamma fonksiyonunun mevsimlere göre laktasyon eğrileri belirleme katsayısı kışın buzağılayan Esmerler hariç ( $R^2= 77.8$ ) oldukça yüksek bulunmuştur (91.1-96.7). Gamma fonksiyonunun gerçek laktasyon eğrisi ile iyi bir uyum gösterdiği söylenebilir. Mevsimlere göre devamlılık derecesi ise İleri Melezlerde sonbaharda eğri Konkav karakterde olduğu için hesaplanmamıştır. Diğer mevsimler için her üç genotipte en düşük devamlılık derecesi yazın buzağılayan hayvanlarda, en yüksek devamlılık derecesi ise sonbaharda buzağılayan hayvanlardan elde edilmiştir.

Yazın buzağılayan hayvanlarda devamlılık derecesinin düşük olması laktasyonun tabii seyri ve vejetasyon dönemi etkileriyle yüksek verim düzeyi ile laktasyona başlayan hayvanların ilerleyen dönemlerde (sonbahar ve kış) olumsuz çevre şartları nedeniyle başlangıç verimlerine uygun olarak laktasyonu devam ettirememelerinden kaynaklanmaktadır.

Laktasyon sırasına ve mevsimlere göre laktasyon eğrileri bütün genotipler için birlikte değerlendirildiğinde gamma fonksiyonunun belirleme katsayısının ( $R^2$ ) % 77.8-% 99.21 arasında değiştiği görülmektedir.  $R^2$  değeri Kellogg ve ark., (1977) tarafından Siyah-Alacalarda % 90'dan büyük bildirilmiştir. Shanks ve ark., (1981) Kaliforniya sürülerinde  $R^2$  değerini 1. laktasyonda % 76 2. laktasyonda % 87 3. laktasyonda % 88 ve 4. laktasyonda % 86 olarak tespit etmişlerdir. Batra (1986) ve Batra ve ark., (1987) modifiye edilmiş gamma fonksiyonu ile  $R^2$  değerini % 68.9-76.9 arasında bildirmişlerdir.

Bu çalışmada tespit edilen  $R^2$  değerinin laktasyon eğrisine ait varyasyonu yeterli derecede açıkladığı söylenebilir.

Laktasyonun devamlılık derecesi genel olarak Esmer ve İleri Melezlerde laktasyon sırasına bağlı olarak azalmıştır. Ancak benzer eğilim Siyah-Alacalarda

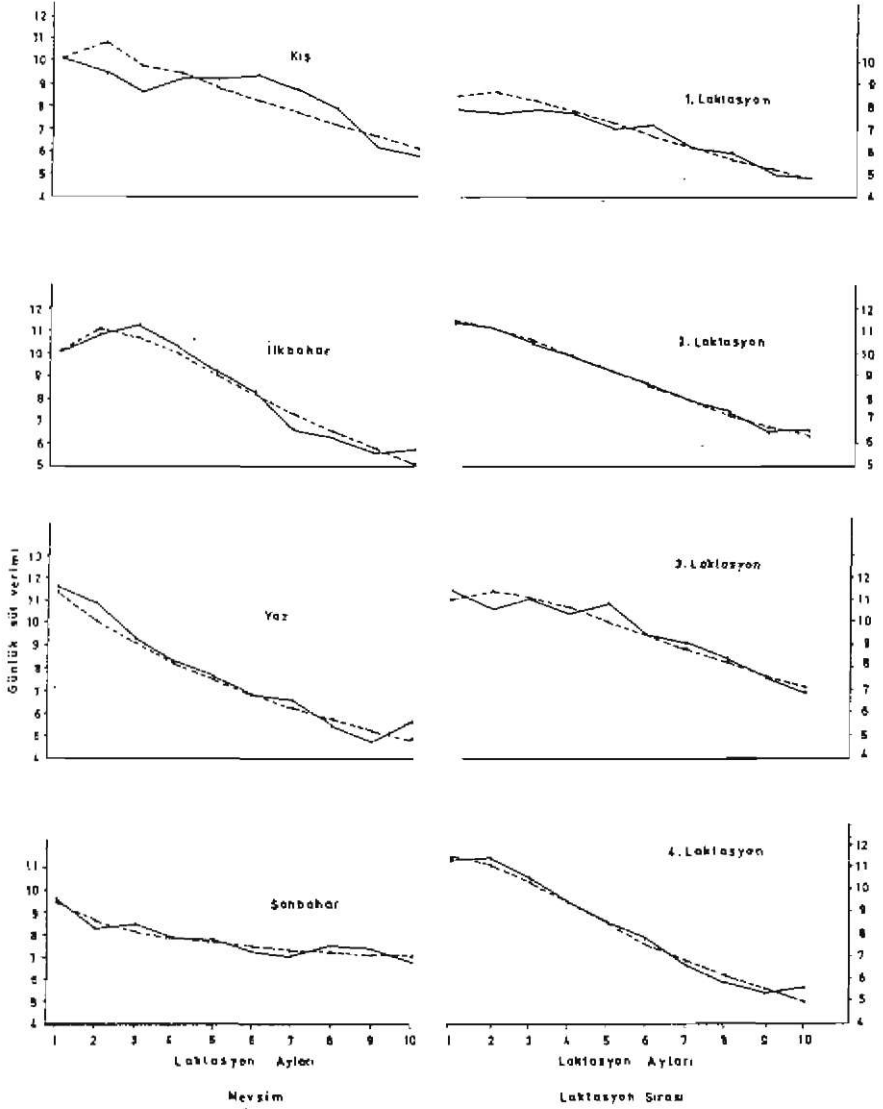


Tablo 2. Esmer Sığırlarda Laktasyon Sırası ve Mevsimlere Göre Gerçek ve Tahmini Günlük Süt Verimleri ve Tanımlayıcı Bilgiler.

Table 2. Actual and Estimated Daily Milk Yield and its Descriptive Information According to Lactation Number and Calving Season of Brown Swiss Cows.

		LAKTASYON SIRASI							
Lac. Ayağı	1. LAKTASYON		2. LAKTASYON		3. LAKTASYON		4. LAKTASYON		
	Gerçek	Tahmin	Gerçek	Tahmin	Gerçek	Tahmin	Gerçek	Tahmin	
1	7.8	8.5	11.4	11.4	11.4	11.0	11.3	11.5	
2	7.7	8.6	11.1	11.1	10.6	11.4	11.4	11.1	
3	7.8	8.2	10.4	10.5	11.1	11.1	10.5	10.3	
4	7.7	7.8	9.9	9.9	10.4	10.6	9.5	9.4	
5	7.0	7.2	9.2	9.2	10.8	10.0	8.5	8.5	
6	7.1	6.7	8.6	8.5	9.4	9.4	7.9	7.6	
7	6.1	6.1	7.9	7.9	9.1	8.8	6.6	6.8	
8	5.9	5.6	7.4	7.3	8.3	8.2	5.8	6.1	
9	5.1	5.2	6.5	6.8	7.5	7.6	5.3	5.5	
10	4.8	4.7	6.5	6.3	6.9	7.1	5.5	4.9	
$\hat{Y} =$	.1200 6.36 t	-.00347t e	.0601 10.07 t	-.00289t e	.125 8.09 t	-.00299t e	.083 9.76 t	-.00411t e	
R <sup>2</sup> %	93.9		99.0		95.0		97.4		
S	6.34		6.20		6.54		5.95		
N	36		32		19		25		

		MEVSİMLER							
Lac. Ayağı	KİŞ		ILBAHAR		YAZ		SONBAHAR		
	Gerçek	Tahmin	Gerçek	Tahmin	Gerçek	Tahmin	Gerçek	Tahmin	
1	10.1	9.7	10.1	10.1	11.7	11.6	9.7	9.6	
2	9.5	10.8	10.9	11.1	10.9	10.1	8.3	8.7	
3	8.6	9.8	11.2	10.7	9.3	9.1	8.5	8.2	
4	9.2	9.4	10.3	10.0	8.3	8.2	7.9	7.9	
5	9.2	8.8	9.2	9.1	7.6	7.5	7.8	7.7	
6	9.3	8.2	8.3	8.2	6.8	6.8	7.3	7.5	
7	6.7	7.7	6.6	7.3	6.6	6.2	7.0	7.3	
8	7.9	7.1	6.2	6.5	5.2	5.7	7.4	7.2	
9	6.1	6.6	5.5	5.7	4.7	5.2	7.3	7.0	
10	5.7	6.1	5.7	5.0	5.6	4.7	6.7	6.9	
$\hat{Y} =$	.136 6.92 t	-.00317t e	.259 5.25 t	-.00533t e	-.062 14.62 t	-.00276t e	-.101 12.93 t	-.000211t e	
R <sup>2</sup> %	77.8		95.4		94.2		91.1		
S	6.54		6.59		5.53		8.46		
N	27		43		17		25		



Şekil 1. Esmer Sığırlarda Mevsimlere ve Laktasyon Sıraına Göre Gerçek ve Fonksiyonel Laktasyon Eğrileri. (—): Gerçek, (-----): Fonksiyonel.

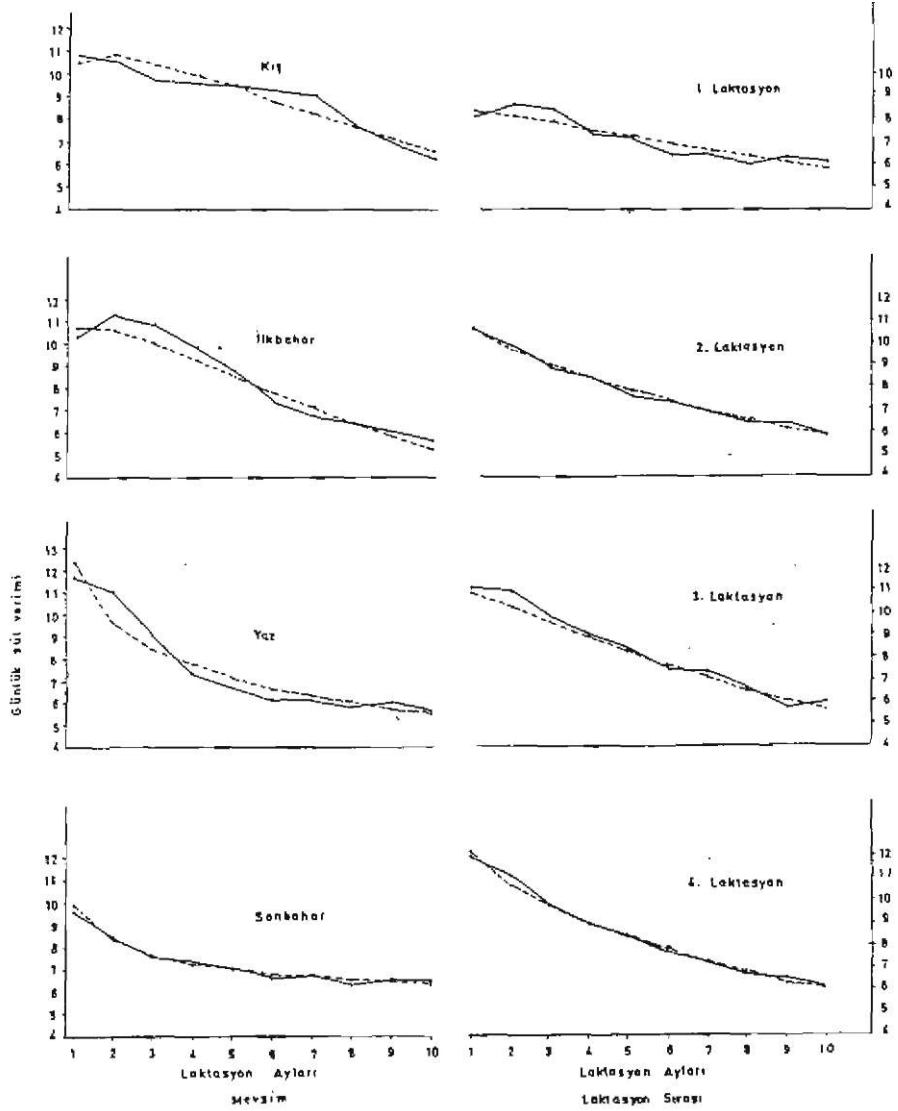
Figure 1. Actual and Functional Lactation Curves According to Calving Season and Lactation Number of Brown Swiss Cows. (—): Actual, (-----): Estimated.

Tablo 3. İleri Melez Sığırlarda Laktasyon Sırası ve Mevsimlere Göre Gerçek ve Tahmini Günlük Süt Verimleri ve Tanımlayıcı Bilgiler.

Table 3. Actual and Estimated Daily Milk Yield and its Descriptive Information According to Lactation Number and Calving Season in Highly Upgraded of Brown Swiss Crosses.

		LAKTASYON SIRASI										
Lak. Ayları	1. LAKTASYON		2. LAKTASYON		3. LAKTASYON		4. LAKTASYON					
	Gerçek	Tahmin	Gerçek	Tahmin	Gerçek	Tahmin	Gerçek	Tahmin				
1	8.8	8.3	10.6	10.7	11.1	10.9	12.0	12.2				
2	8.6	8.1	9.9	9.7	11.0	10.3	11.2	10.8				
3	8.3	7.8	8.9	9.0	9.9	9.6	9.9	9.9				
4	7.3	7.5	8.5	8.4	9.0	6.9	9.0	9.1				
5	7.1	7.2	7.6	7.9	8.4	8.3	8.5	8.5				
6	6.4	6.9	7.4	7.4	7.5	7.6	7.6	7.9				
7	6.5	6.6	6.9	6.9	7.4	7.1	7.3	7.3				
8	6.0	6.3	6.4	6.5	6.6	6.5	6.7	6.9				
9	6.3	6.1	6.3	6.2	5.7	6.0	6.5	6.4				
10	6.1	5.8	5.8	5.8	5.9	5.6	6.0	6.0				
$\hat{Y} =$	6.22 t	.015 e	-0.00154 t	12.94 t	-.055 e	-0.00174 t	10.96 t	.017 e	-0.00273 t	15.53 t	-.071 e	-0.00197 t
R <sup>2</sup> %	85.7		99.2		97.7		99.2					
S	6.57		6.01		6.00		5.79					
N	59		54		29		82					

		MEVSİMLER										
Lak. Ayları	KIŞ		İLKBAHAR		YAZ		SONBAHAR					
	Gerçek	Tahmin	Gerçek	Tahmin	Gerçek	Tahmin	Gerçek	Tahmin				
1	10.8	10.5	10.3	10.7	11.7	12.4	9.6	9.9				
2	10.6	10.8	11.3	10.6	11.0	9.6	8.5	8.4				
3	9.7	10.4	10.8	10.0	9.1	8.4	7.6	7.7				
4	9.6	9.9	9.8	9.3	7.3	7.7	7.4	7.3				
5	9.5	9.4	8.7	8.5	6.7	7.1	7.1	7.1				
6	9.2	8.7	7.4	7.8	6.1	6.6	6.6	6.8				
7	9.0	8.2	6.7	7.1	6.1	6.3	6.7	6.7				
8	7.7	7.6	6.2	6.4	5.8	6.0	6.3	6.5				
9	6.9	7.0	6.0	5.8	6.0	5.7	6.5	6.4				
10	6.2	6.5	5.6	5.2	5.6	5.5	6.5	6.3				
$\hat{Y} =$	8.01 t	.113 e	-0.00293 t	8.45 t	.106 e	-0.00381 t	25.71 t	-.250 e	-0.00050 t	16.54 t	-.179 e	.00019 t
R <sup>2</sup> %	92.7		96.5		92.8		97.6					
S	6.47		6.16		5.70		-					
N	41		61		51		71					



Şekil 2. İleri Melez Sığırlarda Mevsimlere ve Laktasyon Sırasına Göre Gerçek ve Fonksiyonel Laktasyon Eğrileri. (—): Gerçek, (.....): Fonksiyonel.

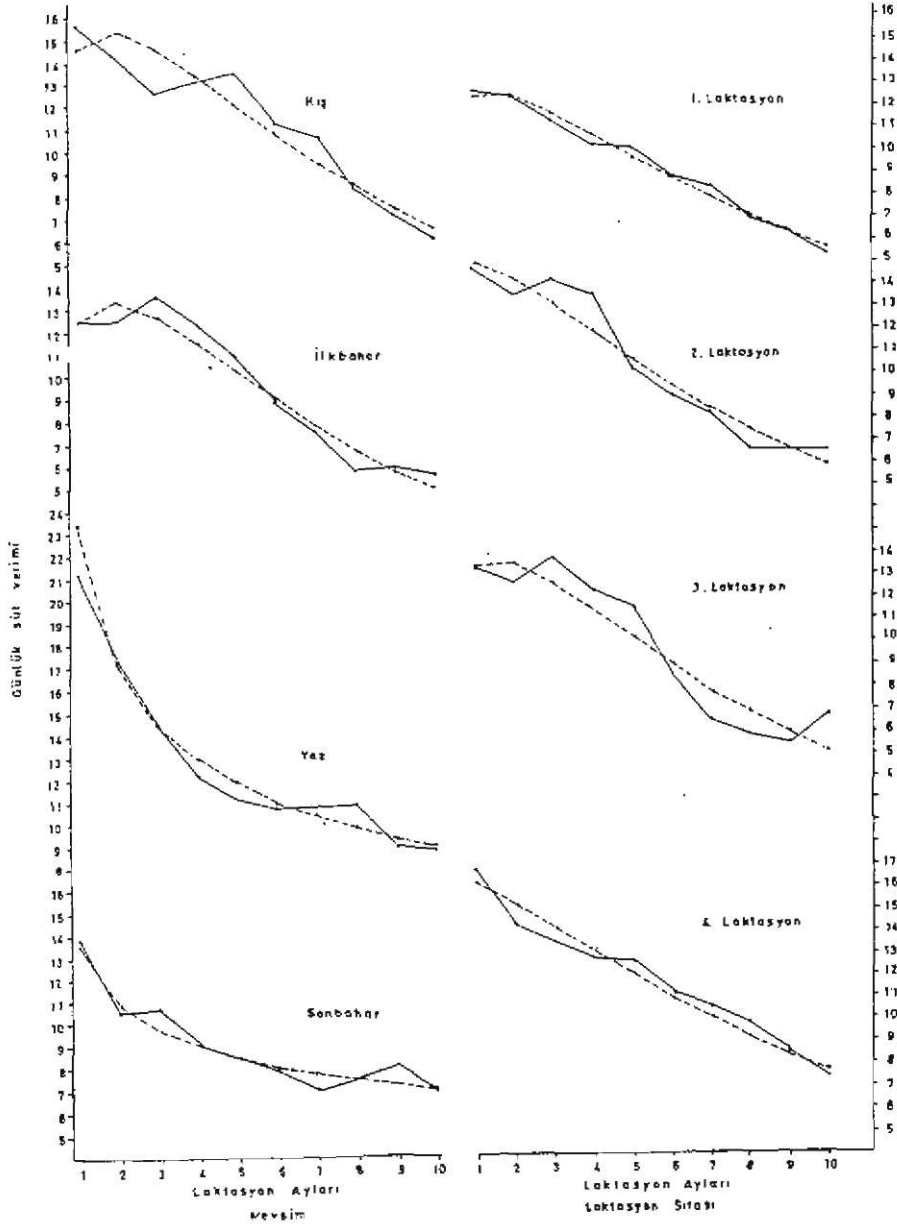
Figure 2. Actual and Functional Lactation Curves According to Calving Season and Lactation Number in Highly Upgraded of Brown Swiss Crosses. (—): Actual, (.....): Estimated.

Tablo 4. Siyah Alaca Sığırlarda Laktasyon Sırası ve Mevsimlere Göre Gerçek ve Tahmini Günlük Süt Verimleri ve Tanımlayıcı Bilgiler.

Table 4. Actual and Estimated Daily Milk Yield and its Descriptive Information According to Lactation Number and Calving Season of Holstein Cows.

		LAKTASYON SİRAI							
Lakt. Ayları	1. LAKTASYON		2. LAKTASYON		3. LAKTASYON		4.+ LAKTASYON		
	Gerçek	Tahmin	Gerçek	Tahmin	Gerçek	Tahmin	Gerçek	Tahmin	
1	12.7	12.4	14.9	15.1	13.4	13.5	16.9	16.3	
2	12.4	12.4	13.6	14.3	12.7	13.6	14.4	15.3	
3	11.3	11.6	14.3	13.1	13.8	12.7	13.6	14.2	
4	10.2	10.7	13.6	11.9	12.3	11.5	12.8	13.1	
5	10.1	9.7	10.3	10.6	11.6	10.2	12.7	12.0	
6	8.8	8.8	9.0	9.5	8.5	9.0	11.2	10.9	
7	8.3	7.9	8.3	8.4	6.5	7.8	10.5	10.0	
8	6.9	7.0	6.6	7.5	5.9	6.9	9.7	9.1	
9	6.3	6.3	6.6	6.7	5.5	6.0	8.5	8.3	
10	5.3	5.6	6.5	5.9	6.8	5.1	7.3	7.6	
$\hat{Y} =$	.128 9.28 t	-.00435t e	.075 13.09 t	-.00434t e	.178 8.88 t	-.00550t e	.031 15.76 t	-.00320t e	
R <sup>2</sup> %	98.2		94.3		85.7		97.0		
S	6.12		5.86		6.13		5.92		
N	16		8		10		19		

		MEVSİMLER							
Lakt. Ayları	KIŞ		ILKBAHAR		YAZ		SONBAHAR		
	Gerçek	Tahmin	Gerçek	Tahmin	Gerçek	Tahmin	Gerçek	Tahmin	
1	15.7	14.6	12.5	12.5	21.2	23.4	13.8	13.5	
2	14.2	15.3	12.5	13.3	17.2	17.0	10.5	10.8	
3	12.6	14.5	13.6	12.6	14.5	14.5	10.6	9.7	
4	13.1	13.4	12.6	11.5	12.2	13.0	9.0	9.0	
5	13.5	12.1	10.8	10.2	11.2	11.9	8.4	8.4	
6	11.2	10.8	8.9	9.0	10.7	11.0	7.8	8.0	
7	10.6	9.5	7.5	7.8	10.8	10.4	7.0	7.7	
8	8.3	8.4	5.8	6.7	10.9	9.9	7.4	7.4	
9	7.1	7.4	5.9	5.8	9.0	9.4	8.0	7.2	
10	6.0	6.5	5.6	4.9	8.8	9.0	6.9	7.0	
$\hat{Y} =$	.202 8.97 t	-.00521t e	.252 6.74 t	-.00614t e	-.3268 60.33 t	-.00020t e	-.2240 25.82 t	-.00017t e	
R <sup>2</sup> %	92.3		95.1		96.7		93.0		
S	6.32		6.37		5.74		6.75		
N	15		24		7		7		



Şekil 3. Siyah Alaca Sığırlarda Mevsimlere ve Laktasyon Sırasına Göre Gerçek ve Fonksiyonel Laktasyon Eğrileri. (—): Gerçek, (-----): Fonksiyonel.

Figure 3. Actual and Functional Lactation Curves According to Calving Season and Lactation Number of Holstein Cows. (—): Actual, (-----): Estimated.

gözlenememiştir. Konu üzerinde çalışan araştırmacılar (Wood 1969, ve 1970; Grawert ve Baptist 1973; Congleton ve Everett, 1980) laktasyon sırası arttıkça devamlılık derecesinin azaldığını bildirmişlerdir.

Devamlılık derecesinin mevsimlere göre değişimini inceleyen Wood (1968) Haziran-Eylül, Schneeberger (1978) Haziran-Kasım aylarında buzağılayan ineklerde devamlılık derecesini daha düşük bildirmişlerdir. Eker ve ark. (1982) ve Kesici ve ark. (1986) yaz ve sonbaharda buzağılayanlarda Yıldırım ve Tuncel (1983) kışın buzağılayan yerli ineklerin diğer mevsimlerde buzağılayan aynı ırk ineklerden daha yüksek devamlılık derecesine sahip olduklarını bildirmektedirler.

Laktasyonun devamlılık derecesinin değişik işletme ve bölgelerde, farklı genotiplerde mevsimlere göre benzerlik göstermesi beklenilmemelidir. Çünkü devamlılık derecesi iklim, ve yemleme ile sıkı ilişkilidir. İklim ve besleme şartları da bölgeler ve işletmeler arasında büyük farklılıklar görülebilmektedir.

#### KAYNAKLAR

- Akbulut, Ö., Bircan, H., Tüzemen, N., 1992. Laktasyonun Biyometrisi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 22 (2), 93-100.
- Ali, T.E., Schaeffer, L.R., 1987. Accountry for covariances among testday milk yields in dairy cows. Canadian J. Anim. Sci. 67: 637-644.
- Batra, T.R., 1986. Comparison of two mathematical models in fitting lactation curves for pureline and crossline dairy cows. Can. J. Anim. Sci. 66: 405-414.
- Batra, T.R., Lin, C.Y., Mc Allister, A.J., Roy, G.L., Vesely, J.A., Wauthy, J.M., Winter, K.A., 1987. Multiprait estimation of genetic parameters of lactation curves in Holstein heifers. J. Dairy Sci. 70 : 2105-2111.
- Congleton, W.R. Jr., Everet, R.W., 1980a. Application of the incomplete gamma function to predict cumulative milk production. J.Dairy Sci. 63: 109-120.
- Congleton, W.R. Jr. Everet R.W., 1980b. Error and bias in using the incoplete gamma function to describe lactation curves. J.Dairy Sci. 63: 101-108.
- Danel, B., 1982. Studies on lactation yield and indridual testday yields of Swedish Dairy Cows. III. Persistency of milk yield and its correlation with lactation yield. Acta. Agric. Scand. 32: 93-101.
- Draper, N., Smith, N., 1966. Applied Regression Analysis. John Wiley, New York London, Sidney.

- Eker, M., Kesici, T., Tuncel, E., Yener, S.M., Gürbüz, F., 1982. Orta Anadolu Devlet Üretim Çiftliklerinde Yetiştirilen Esmir Sığırlarda Süt Veriminin Ergin Çağa ve 305 Güne Göre Düzeltme Katsayılarının Saptanması. *Doğa Bilim Dergisi, Vet. Hay/Tar. Orm* (6) 25-34.
- Gupta, R.N., Johar, K.S., 1984. Genetic and nongenetic factors affecting persistency of first lactation in Tharparker. *Anim. Breed Abst.* 52 (5) 2421.
- Grawert, H.O., Baptist, R., 1973. Soll man Kühe mit besseren Lactationskurven Züchten. *Züchtungsduade*, 45: 93-21.
- Kellag, W.D., Urguhart, N.S., Ortega, A.J., 1977. Estimating Holstein lactation curve with a gamma curve. *J. of Dairy Sci* 60: 1308-1315.
- Kesici, T., Yener, S.M., Gürbüz, F., 1986. Devlet Üretim Çiftliklerinde Yetiştirilen Siyah-Alaca sığırlarda süt veriminin ergin çağı ve 305 güne göre düzeltme katsayılarının saptanması. *Doğa Bilim Dergisi, D1*, 10 (1) 45-58.
- Madsen, O., 1975. A comparison of some suggested measures of persistency of milk yield in dairy cows. *Anim. Prod.*, 20 : 191-197.
- Pande, A.M., 1985. Studies on the lactation curve and components of lactation curve in Gaolao, and its crosses with exotic breeds. *Anim. Breed. Abst.* 53 (5), 2649.
- Papajcsik, I. A., Bodero, J., 1988. Modelling lactation curves of fniesian cows in a subtropical climate. *Anim. Prod.* 47: 201-207.
- Roy, T.C., Katpetal, B.G., 1988, Genetic studies on persistency of first lactation milk yield in Jersey cattle. *Anim. Breed. Abst.* 56 (9) 5458.
- Schneeberger, M., 1978. Der Verlauf der lactations kurve und die schafzung der milchleistung bcim schweizerichen Braunvieh (Dissertation). *Technischen Hochschule Zurich Diss.* No: 6168.
- Shanks, R.D., Berber, A.J., Freeman, A.E., Dickinson, F.N. 1981. Genetic aspects of lactation curves. *J. Dairy Sci.* 64: 1852-1860.
- Shimizu, H., Umrod, S., 1976. An application of the weighled regression procedure for constructing the lactation curve in dairy cattle. *Japon J. Zoot. Sci.* 47 (12) 733-738.
- Smith, J.W., Lagetes, J.E. 1962. Factors affecting persistency and its importance in 305 day lactation production. *J. Anim. Sci.* 45: 676-684.
- Solkner, J., Fuchs, W., 1987. A comparison of different measures of persistency with special respect to variation of testday milk yields. *Anim. Breed. Abst.* 55 (12) 7492.
- Wood, P.D.P., 1967. Algebraic model of the lactation curve in cattle. *Nature*, 216: 164-165.



- Wood, P.D.P., 1969. Factors affecting the shape of the lactation curve in cattle. *Anim. Prod.*, 11: 307-316.
- Wood, P.D.P., 1970. A note on the repeatability of parameters of the lactation curve in cattle. *Anim. Prod.*, 12 : 535-538.
- Yıldırım, Z., Tuncel, E., 1983. Yerlikara sığırlarda süt verimi ile ilgili bazı özelliklerle, süt verimine ait persistensi değerleri arasındaki fenotipik ilişkiler. *Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 2 (1) 19-31.
- Zimmerman, E. Sommer, H., 1973. Zum lactation Verlauf von Kühen in Hochleistungsherden und dessen Beeinflussung durch nichterbliche Factoren. *Züchtungskunde*, 45: 75-87.