

## Siyah Alaca Sığırların Laktasyon Eğrisi Özellikleri\*

İsa YILMAZ<sup>1</sup>Ali KAYGISIZ<sup>2</sup>

Geliş Tarihi: 10.02.2000

**Özet :** Bu çalışmada Reyhanlı Tarım İşletmesinde yetiştirilen Siyah-Alaca sığırların laktasyon eğrisi özellikleri belirlenmiştir. Laktasyon eğrisi tipleri ve şekilleri Gamma fonksiyonu  $Y_t = A.t^b e^{-ct}$  parametreleriyle belirlenmiştir. İncelenen laktasyonların %31,2'si tipik olmayan laktasyon eğrisi karakterindedir (A, b, c negatif). Tipik ve tipik olmayan laktasyonların mevsimlere göre dağılımı bağımlı ( $P<0.05$ ), laktasyon sırasına göre dağılımı ise yine bağımlı ve çok önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ).

Buzağılama yılının etkisi LnA, b, persistensi (S),  $T_{max}$  ve  $Y_{max}$  için önemli ( $P<0.05$ ) veya çok önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur. Buzağılama mevsiminin etkisi tüm laktasyon eğrisi parametreleri için önemli ( $P<0.05$ ) veya çok önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur. Buzağılama sırasının etkisi LnA, c ve  $T_{max}$  için önemli ( $P<0.05$ ) veya çok önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur.

Laktasyon eğrisi parametreleri ve bazı süt verim özelliklerine ait kalıtım ve tekrarlanma dereceleri ile standart hataları; A değeri için  $0.000\pm 0.056$  ve  $0.030\pm 0.037$ , b değeri için  $0.000\pm 0.056$  ve  $0.041\pm 0.038$ , c değeri için  $0.046\pm 0.083$  ve  $0.183\pm 0.041$ , S değeri için  $0.000\pm 0.056$  ve  $0.006\pm 0.045$ , 305 günlük süt verimi için  $0.198\pm 0.151$  ve  $0.192\pm 0.041$ , laktasyon süresi için  $0.000\pm 0.056$  ve  $0.051\pm 0.038$ ,  $Y_{max}$  için  $0.055\pm 0.087$  ve  $0.035\pm 0.032$ ,  $T_{max}$  için  $0.017\pm 0.066$  ve  $0.116\pm 0.057$  şeklinde bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler :** Laktasyon eğrisi, Laktasyon devamlılığı, Holstein sığır

### Lactation Curve Traits of Holstein Cattle's

**Abstract :** In this study, lactation curves traits of Holstein cows raised at the Reyhanlı State Farm were determined. The shape and type of lactation curves were described by the parameters of Gamma function of  $Y_t = A.t^b e^{-ct}$ . The 31.2% percent of lactation curve were atypical. The distribution of typical and atypical lactation curves were depended upon the calving season ( $P<0.05$ ), and were highly significant ( $P<0.01$ ) depended upon the lactation number.

Effect of calving year on LnA, b persistency (S),  $T_{max}$  and  $Y_{max}$  were significant ( $P<0.05$ ) or highly significant ( $P<0.01$ ). Effect of calving season on all lactation curve parameters were significant ( $P<0.05$ ) or highly significant ( $P<0.01$ ). Effect of calving number on LnA, c and  $Y_{max}$  were significant ( $P<0.01$ ) or highly significant ( $P<0.01$ ).

The heritabilities and repeatabilities with standard errors of parameters of lactation curve were estimates as follows; for A parameters  $0.000\pm 0.056$  and  $0.030\pm 0.037$ , for B parameters  $0.000\pm 0.056$  and  $0.041\pm 0.038$ , for C parameters  $0.046\pm 0.083$  and  $0.183\pm 0.041$ , for S parameters  $0.000\pm 0.056$  and  $0.006\pm 0.045$ , for 305-days Milk Yield  $0.198\pm 0.151$  and  $0.192\pm 0.041$ , for lactation length  $0.000\pm 0.056$  and  $0.051\pm 0.038$ , for  $Y_{max}$   $0.055\pm 0.087$  and  $0.035\pm 0.032$ , for  $T_{max}$   $0.017\pm 0.066$  and  $0.116\pm 0.057$ , respectively.

**Key Words :** Lactation Curve, Lactation persistency, Holstein cattle

### Giriş

Laktasyon eğrisinin şekli ineğin süt veriminin değerlendirilmesinde toplam veya 305 günlük süt veriminin yanında ele alınan bir kriterdir.

Wood (1967), laktasyon eğrisi şeklinin ekonomik olarak önemli olduğunu, laktasyon süresince fazla değişiklik göstermeden süt veren bir ineğin, sütün büyük bir kısmını laktasyonun başlangıcında az bir kısmını ise sonraki dönemde veren diğer bir ineğe tercih edileceğini bildirmiştir.

Bir laktasyon döneminde aynı miktarda süt veren iki inekten düz laktasyon eğrisine sahip bir ineğin, dik

laktasyon eğrisine sahip olan bir ineğe göre gerek bakım ve yönetim, gerekse süt ve döl verim özellikleri bakımında bir çok avantajlara sahip olduğunu bildirmiştir (Wood 1967, Grawert ve Bastist 1973, Madsen 1975, Akbulut ve Emsen 1994).

### Materyal ve Yöntem

Araştırmanın materyalini Hatay Reyhanlı Tarım İşletmesinde yetiştirilen Siyah Alaca sığırların 1984-1994 yılları arasındaki verim kayıtları oluşturmuştur.

\*Yüksek Lisans Tezi Özeti

<sup>1</sup> Tarım İl Müdürlüğü-Ağrı

<sup>2</sup> Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv. Ziraat Fak. Zootečni Bölümü-Kahramanmaraş

Laktasyon eğrisi ve parametrelerinin belirlenmesinde gamma fonksiyonu (Wood 1967) seçilmiştir. Wood eşitliği,  $Y_t = A \cdot t^b \cdot e^{-ct}$  şeklinde olup, bu formülde yer alan terimlerden;  $Y_t$ = laktasyonun t. günündeki süt verimini, t= buzağılamadan, günlük verimin (kontrol günün verimi) ölçüldüğü güne kadar geçen süreyi (gün), e= Tabii logaritma tabanını, A, b, c= laktasyon eğrisine ait parametre tahminleri olmak üzere; A, eğrinin Y eksenini kestiği nokta (intercept), b laktasyonun başlangıcında eğrinin yükselmesini, c en yüksek düzeye ulaştıktan sonra eğrinin düşüşünü gösteren katsayıdır. Doğrusal olmayan Wood modelinde 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. Eşitliğin bu dönüştürülmesinden sonra modele ait A, b, c katsayıları, esasları Draper ve Smith (1966) tarafından, açıklanan çoklu regresyon analiziyle hesaplanmıştır. Hesaplamalarda MINITAB paket programından yararlanılmıştır.

Elde edilen parametrelerden laktasyonun devamlılık derecesi:  $S = -(b+1) \ln c$

Laktasyonda maksimum günlük süt verimi

$$Y_{max} = A (b/c) e^{-b}$$

ve maksimum günlük süt veriminin elde edildiği gün

$$T_{max} = b/c$$

Laktasyon eğrisi parametreleri ve laktasyon eğrisi ile ilgili ölçüler her bir inek için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Hesaplama her bir ineğin ilk 10 aylık verim kayıtları kullanılmıştır. Laktasyonun t. günündeki süt veriminin tahmini için, gerçek günlük süt verimi değerleri kullanılarak bulunan  $\ln A$ , b ve c parametreleri " $\ln Y_t = \ln A + b \ln t - ct$ " formülünde yerine konularak elde edilmiştir. Başlangıçta model logaritmik transformasyonla doğrusal şekle çevrildiği için sonuçta orijinal denklemdeki  $Y_t$  değerinin hesaplanmasında  $Y_t = \exp(y_t)$  tersi işlemi yapılmıştır.

Araştırmada mevsim olarak takvimsel mevsimler (kış, ilkbahar, yaz, sonbahar) esas alınmıştır. Laktasyon sırası olarak 1., 2., 3., 4., 5, 6 ve 7 olarak alınmıştır.

Laktasyon eğrisi parametrelerine etkili faktörlerin tesbitinde kullanılan matematik model;  $Y_{ijk} = \mu + a_i + b_j + c_k + e_{ijk}$  şeklindedir. Bu modelde yer alan terimlerden  $Y_{ijk}$  = herhangi bir laktasyon eğrisi parametresini,  $\mu$  = popülasyon ortalamasını,  $a_i$  = i. yıl etki payını,  $b_j$  = j. buzağılama sırası etki payını,  $c_k$  = buzağılama mevsimi etki payını,  $e_{ijk}$  = normal, bağımsız ve şansa bağlı hata'yı temsil etmektedir. Veriler en küçük kareler metodu (Harvey, 1986) ile değerlendirilmiştir. Ait grup ortalamalarının karşılaştırılmasında Duncan (1955) çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Laktasyon eğrilerinin tiplendirilmesinde Shank ve ark.(1981) ve Shimuzu ve Umrod'un (1976) kriterleri esas alınmıştır.

#### Bulgular ve Tartışma Laktasyon eğrisi tipleri

Laktasyon eğrisi tiplerinin mevsim ve laktasyon sırasına göre dağılımları Çizelge 1' de bir araya

getirilmiştir. Toplam 869 laktasyon eğrisinden 271' inin (% 31.2) tipik olmayan laktasyon eğrisi karakterinde olduğu görülmektedir (A, b, c negatif). 271 tipik olmayan laktasyon eğrisinden 28'i negatif  $\ln A$ , 1'i negatif c parametresine sahip olurken, 163'ü azalan tipte eğri (b negatif), 79'u ise iç bükey (b ve c negatif) laktasyon eğrisi karakterinde bulunmuştur. Negatif  $\ln A$ , azalan tipte eğri, c negatif ve iç bükey eğrilerin toplam tipik olmayan eğrilere ve bütün eğrilere oranları sırasıyla % 10.3, % 3.2; % 60.1, % 18.76; % 0.4, % 0.1; % 29.2, % 9.1 olarak bulunmuştur. Bu araştırmada bulunan % 31.2 tipik olmayan eğri oranı, Akbulut ve Emsen (1994)'in İsviçre Esmeri, İsviçre Esmeri x DAK melezzleri ve Siyah-Ajacalar için bildirdiği % 36.6, % 42.8 ve %32.1 değerleri ile Kaygısız ve ark. (1997)' İsviçre Esmeri için bildirdiği % 32.3 değer aralıklarının alt sınırına daha yakın bulunurken, yine Kaygısız (1997)'in, Altındere TIM'de yetiştirilen İsviçre Esmeri ve Simmental sığırlarda bildirdiği %14 ve % 4 değerlerinden daha yüksek bulunmuştur.

Tipik ve tipik olmayan laktasyonların mevsimlere göre dağılımı bağımlı bulunmuştur ( $P < 0.05$ ). İstatistiksel bakımdan, ilkbahar ve yaz mevsiminde laktasyona başlayan ineklere ait tipik olmayan eğri oranları (sırasıyla %36.6 ve % 36.0), sonbahar ve kış mevsiminde laktasyona başlayan ineklere göre sırasıyla % 29.7 ve % 26.0) daha yüksek bulunmuştur. Akbulut ve Emsen (1994), A.Ü. Tarım işletmesinde yaz ve sonbahar mevsiminde laktasyona başlayan ineklerde ( $P < 0.01$ ), Kaygısız (1997) Altındere TIM'de kış ve ilkbahar mevsiminde laktasyona başlayan ineklerde ( $P > 0.05$ ), Kaygısız ve ark. (1997) ise ilkbahar mevsiminde laktasyona başlayan ineklerde ( $P > 0.05$ ) daha yüksek tipik olmayan laktasyon eğrileri gözlemişlerdir.

Tipik ve tipik olmayan laktasyonların laktasyon sırasına göre dağılımı da bağımlı bulunmuştur ( $P < 0.01$ ). Bu bulguların aksine, Kaygısız (1997) ve Kaygısız ve ark. (1997) laktasyon eğrisi tiplerinin laktasyon sırasına göre dağılımının bağımsız olduğunu bildirmişlerdir. Diğer taraftan, Akbulut ve Emsen (1994) 3. laktasyon sırasındaki ineklerde daha fazla ( $P < 0.05$ ) tipik olmayan laktasyon eğrileri gözlemişlerdir. Tipik olmayan laktasyon eğrilerinin 1., 2., 3., 4., 5., 6 ve 7. laktasyon sırasına göre dağılımı sırasıyla, 141(%33.2), 80(%45.2), 19(%18.5), 18(%23.7), 7(%16.6), 3(%10.3) ve 3 (%17.6) olarak bulunmuştur. En düşük tipik olmayan eğri oranı 8. laktasyonda (% 10.3) en yüksek tipik olmayan eğri oranı ise 2. laktasyonda (% 45.2) gözlenmiş ve farklar istatistiksel bakımdan önemli bulunmuştur.

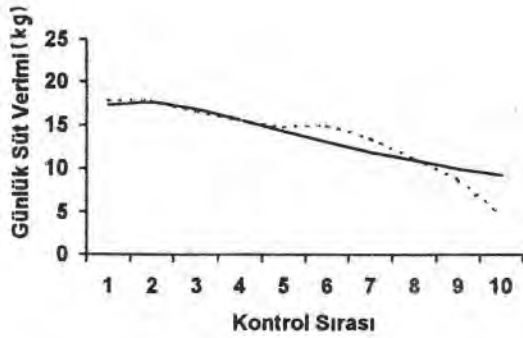
#### Gerçek ve tahmini laktasyon eğrileri

Laktasyon sırası ve mevsimlere göre gerçek ve tahmini günlük süt verim ortalamaları ile laktasyon eğrilerine ait tanımlayıcı bilgiler Çizelge 2 ve 3'de her bir laktasyon sırası ve mevsim için belirlenen laktasyon eğrileri ise Şekil 1-11'de verilmiştir.

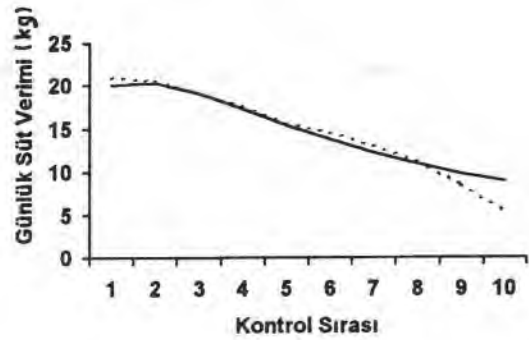
Mevsimlere göre belirleme katsayıları ( $R^2$ ) kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsiminde laktasyona başlayan ineklerde sırasıyla, % 69.72, % 71.57, % 61.62 ve % 67.40 olarak bulunmuştur.

Çizelge1. Tipik ve tipik olmayan laktasyon eğrilerinin mevsim ve laktasyon sırasına göre dağılımı

Gruplandırma		Tipik olmayan eğrilerin dağılışı				Toplam eğri sayısı		
Ana grup	Alt grup	LnA negatif	b negatif (azalan)	c negatif	b ve c negatif (iç bükey)	Tipik eğri sayısı (%)	olmayan eğri sayısı (%)	Genel toplam
Mevsim	Kış	14	46	1	18	79 (26.0)	223 (74.0)	302
	İlkbahar	8	43	-	15	66 (36.6)	114 (63.4)	180
	Yaz	1	38	-	24	63 (36.0)	112 (64.0)	175
	Sonbahar	5	36	-	22	63 (29.7)	149 (70.3)	212
Sıra	1	16	81	1	43	141 (33.2)	284 (66.8)	425
	2	6	38	-	36	80 (45.2)	97 (54.8)	177
	3	4	15	-	-	19 (18.5)	84 (81.5)	103
	4	0	18	-	-	18 (23.7)	58 (76.3)	76
	5	1	6	-	-	7 (16.6)	35 (83.3)	42
	6	0	3	-	-	3 (10.3)	26 (89.6)	29
	7	1	2	-	-	3 (17.6)	14 (82.3)	17
Toplam		28	163	1	79	271 (31.2)	598 (68.8)	869

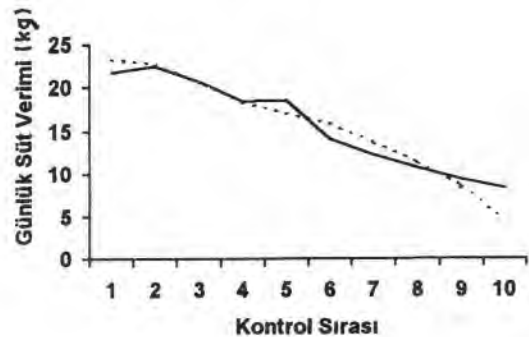


Şekil 1. Birinci laktasyon sırasındaki ineklerde gerçek (—) ve tahmini (-----) laktasyon eğrileri

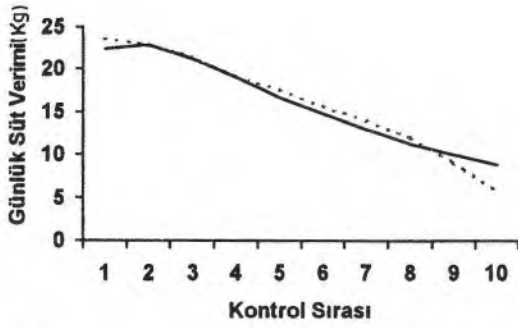


Şekil 2. İkinci laktasyon sırasındaki ineklerde gerçek (—) ve tahmini (-----) laktasyon eğrileri

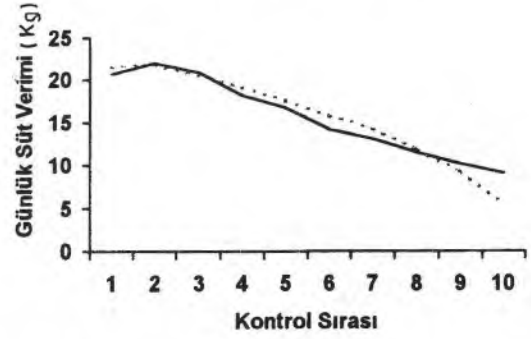
Kaygisız ve ark (1997), Esmer sığırlarda, mevsimlere göre belirleme katsayılarını ilkbahar ve sonbaharda buzağılayanlarda %17.37 ile en düşük, kış mevsiminde buzağılayanlarda ise % 65.93 ile en yüksek olarak bulmuşlardır. Akbulut ve Emsen (1994), mevsimlere göre kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar da laktasyona başlayan Esmer sığırlarda sırasıyla; % 77.8, % 95.4, % 94.2 ve % 91.1, Esmer Melezlerinde (DAK) sırasıyla; % 92.7, % 96.5, % 92.8 ve % 97.6, Siyah-Alacalarda ise sırasıyla; % 92.3, % 95.1, % 96.7 ve % 93 olarak bildirmişlerdir. Kaygisız (1997), mevsimlere göre belirleme katsayılarını Simmental ve Esmer sığırlarda kış, ilkbahar ve yaz mevsiminde laktasyona başlayan Simmental ineklerde % 89, % 90 ve % 93, İsviçre Esmeri ineklerde ise % 16, % 30 ve % 72 olarak bulmuşlardır. Buna göre bu araştırmada laktasyon eğrileri için bulunan belirleme katsayılarının literatür bulgularının bazılarında biraz düşük olmakla beraber yine de laktasyon eğrisine ait varyasyonu yeterli derecede açıkladığı söylenebilir.



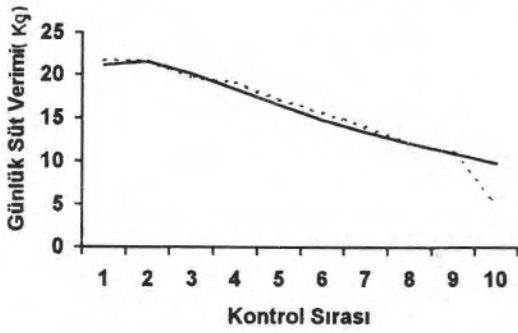
Şekil 3. Üçüncü laktasyon sırasındaki başlayan ineklerde gerçek (—) ve tahmini (-----) laktasyon eğrileri



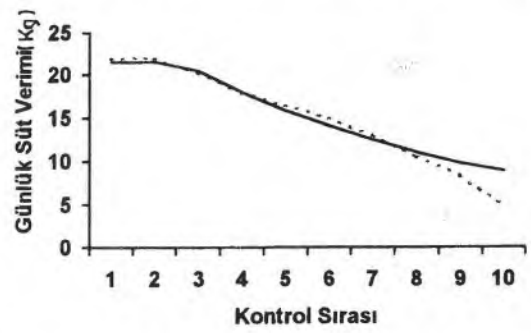
Şekil 4. Dördüncü laktasyon sırasındaki ineklerde gerçek (—) ve tahmini (-----) laktasyon eğrileri



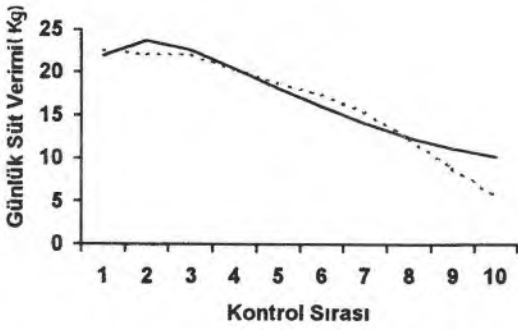
Şekil 8. Kış mevsiminde laktasyona başlayan ineklerde gerçek (—) ve tahmini (-----) laktasyon eğrileri



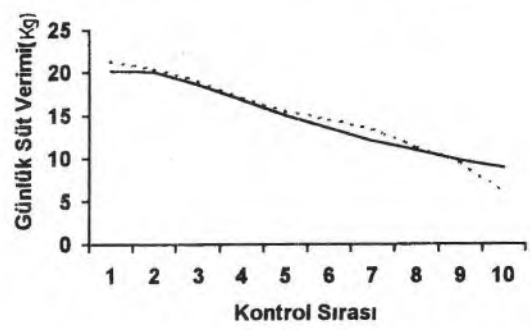
Şekil 5. Beşinci laktasyon sırasındaki gerçek (—) ve tahmini (-----) laktasyon eğrileri



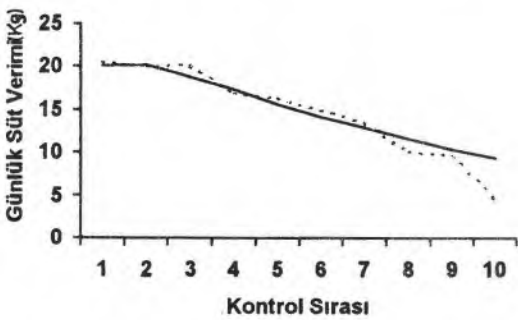
Şekil 9. İlkbahar mevsiminde laktasyona başlayan ineklerde gerçek (—) ve tahmini (-----) laktasyon eğrileri



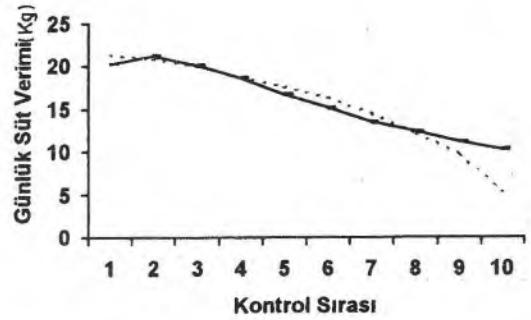
Şekil 6. Altıncı laktasyon sırasındaki ineklerde gerçek (—) ve tahmini (-----) laktasyon eğrileri



Şekil 10. Yaz mevsiminde laktasyona başlayan ineklerde gerçek (—) ve tahmini (-----) laktasyon eğrileri



Şekil 7. Yedinci laktasyon sırasındaki ineklerde gerçek (—) ve tahmini (-----) laktasyon eğrileri



Şekil 11. Sonbahar mevsiminde laktasyona başlayan ineklerde gerçek (—) ve tahmini (-----) laktasyon eğrileri



Çizelge 2. Laktasyon sırasına göre gerçek ve tahmini günlük süt verimleri

Aylar	1. Laktasyon		2. Laktasyon		3. Laktasyon		4. Laktasyon	
	Gerçek	Tahmini	Gerçek	Tahmini	Gerçek	Tahmini	Gerçek	Tahmini
1	17.3	17.8	20.1	21.0	21.7	23.2	22.4	23.7
2	17.7	17.9	20.4	20.6	22.5	22.7	23.0	22.9
3	16.9	16.6	19.1	19.2	20.7	20.7	21.3	21.4
4	15.7	15.7	17.3	17.6	18.5	18.4	19.1	19.1
5	14.3	14.8	15.4	15.7	18.6	17.1	16.7	17.6
6	13.1	15.0	13.8	14.5	14.1	15.9	14.8	15.6
7	11.9	13.5	12.3	13.1	12.3	13.7	12.9	14.0
8	10.9	11.2	10.9	11.1	10.7	11.4	11.3	11.9
9	10.0	8.8	9.8	8.5	9.3	8.6	10.0	9.1
10	9.2	4.6	8.9	5.4	8.3	4.5	8.8	5.7
Y =	$15.00.t^{0.284} e^{-0.00432t}$		$18.50.t^{0.209} e^{-0.00528t}$		$17.07.t^{0.251} e^{-0.00815t}$		$18.60.t^{0.191} e^{-0.00539t}$	
R <sup>2</sup> (%)	65.22		69.20		69.48		70.24	
N =	425		177		103		76	

Çizelge 2. (Devam) Laktasyon sırasına göre gerçek ve tahmini günlük süt verimleri

Aylar	5. Laktasyon		6. Laktasyon		7. Laktasyon	
	Gerçek	Tahmini	Gerçek	Tahmini	Gerçek	Tahmini
1	21.2	21.6	22.0	22.5	20.2	20.5
2	21.6	21.6	23.8	22.1	20.3	20.1
3	20.2	19.7	22.6	22.1	18.8	20.2
4	18.4	19.1	20.5	20.4	17.4	16.9
5	16.6	17.1	18.2	18.8	15.7	16.3
6	14.8	15.6	16.1	17.4	14.2	15.0
7	13.4	14.0	14.1	15.4	12.9	13.5
8	12.0	12.0	12.4	12.4	11.6	10.0
9	10.9	10.9	11.1	8.9	10.4	9.7
10	9.8	5.1	10.3	5.6	9.4	4.6
Y =	$20.68.t^{0.168} e^{-0.00457t}$		$14.20.t^{0.304} e^{-0.00588t}$		$26.75.t^{0.147} e^{-0.00431t}$	
R <sup>2</sup> (%)	57.28		75.64		65.95	
N =	42		29		17	

Çizelge 3. Laktasyona başlama mevsimine göre gerçek ve tahmini günlük süt verimleri

Aylar	Kış		İlkbahar		Yaz		Sonbahar	
	Tahmini	Gerçek	Tahmini	Gerçek	Tahmini	Gerçek	Tahmini	Gerçek
1	20.7	21.5	21.5	21.8	20.3	21.4	20.3	21.3
2	22.1	21.8	21.6	22.0	20.2	20.5	21.3	20.9
3	20.9	20.6	20.5	20.3	10.7	19.0	20.2	20.0
4	18.2	19.1	18.0	17.9	16.9	17.1	18.7	18.7
5	16.8	17.6	15.9	16.4	15.1	15.5	16.8	17.7
6	14.2	15.8	14.1	15.0	13.5	14.5	15.2	16.3
7	13.1	14.3	12.5	12.9	12.1	13.4	13.5	14.5
8	11.5	11.8	11.0	10.5	10.9	11.3	12.4	12.2
9	10.1	9.2	9.8	8.3	9.8	9.6	11.1	9.7
10	9.0	5.4	8.9	4.7	8.9	5.9	10.2	5.2
Y =	$15.93t^{0.285} e^{-0.00584t}$		$19.18t^{0.221} e^{-0.00544t}$		$22.11t^{0.126} e^{-0.00455t}$		$17.53t^{0.206} e^{-0.00465t}$	
R <sup>2</sup> (%)	69.72		71.57		61.62		67.40	
N =	302		180		175		212	

1., 2., 3., 4., 5., 6. ve 7. laktasyonlar için belirleme katsayıları sırasıyla, % 65.22, % 69.20, % 69.48, % 70.24, % 57.28, % 75.64 ve % 65.95 olarak bulunmuştur. Akbulut ve Emsen (1994) Esmer, Esmer Melezi (Esmer X DAK) ve Siyah-Alaca sığırlarda yaptıkları çalışmalarında R<sup>2</sup> değerini laktasyon sırasına göre; Esmer sığırlarda; 1. laktasyonda % 93.9, 2. laktasyonda % 99, 3. laktasyonda % 95 ve 4. laktasyonda %97.4, Esmer Melezlerinde; 1. laktasyonda % 85.7, 2. laktasyonda % 99.2, 3. laktasyonda %97.7, 4. laktasyonda % 99.2 ve Siyah-Alaca sığırlarda; 1. laktasyonda % 98.2, 2. laktasyonda % 94.3, 3. laktasyonda % 85.7, 4. laktasyonda % 97 olarak bildirmişlerdir. Kellogg ve ark.(1977) tarafından R<sup>2</sup>

değerinin Siyah-Alacalarda % 90'dan büyük olduğu bildirilmiştir. Kaygisız ve ark (1997), Esmer sığırlarda gamma fonksiyonun laktasyon sırasına göre laktasyon eğrilerini belirleme katsayılarını (R<sup>2</sup>) % 29.16 ile % 62.57 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Shanks ve ark., (1981) Kaliforniya sürülerinde R<sup>2</sup> değerini 1., 2., 3. ve 4. laktasyonlar için sırasıyla % 76, % 87, % 88 ve % 86 olarak bildirmişlerdir. Kaygisız (1997), Altındere Tarım İşletmesinde yetiştirilen Simmental ve İsviçre Esmeri sığırlarda yaptıkları çalışmalarında 1., 2. ve 3. laktasyonlar için belirleme katsayılarını (R<sup>2</sup>) Simmental sığırlarda; % 93, % 88 ve % 90,

Esmerlerde ise % 28, % 71 ve % 30 olarak bildirmiştir. Batra (1986) ve Batra ve ark.(1987) ise modifiye edilmiş gamma fonksiyonu ile  $R^2$  değerini % 68.9-% 76.9 arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Bu çalışmada, gerek laktasyon sırası bakımından gerekse buzağılama mevsimi bakımından laktasyonların genel olarak normal laktasyon eğrisi tipine sahip oldukları görülmektedir. Buna göre, gerek mevsim değişiklikleri gerekse yaştan ilerlemesi sığırların laktasyonlarının seyrinde önemli bir değişmeye neden olmamıştır. Sonuç olarak; bu çalışmada tespit edilen  $R^2$  değerinin laktasyon eğrisine ait varyasyonu yeterli derecede açıkladığı söylenebilir.

#### Süt verimine laktasyon tipinin etkisi

305 günlük süt verimine laktasyon tipinin etkisi iki ayrı modele göre analiz edilmiştir. Model-1'de tipik olmayan laktasyon eğrileri ayrı ayrı değerlendirilirken, model-2'de tipik olmayan laktasyon eğrilerinin hepsi birarada değerlendirilmiştir. Her iki modelde de laktasyon eğrisinin tipi 305 günlük süt verimini çok önemli ( $P<0.01$ ) etkilemiştir (Çizelge 4). Tipik olmayan laktasyona sahip ineklerin 305 günlük süt verim ortalamaları (4290.07 kg), normal laktasyon eğrisine sahip ineklerin verimlerinden (4507.83 kg) % 5 daha düşük bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Diğer taraftan, model-2'ye göre yapılan analizlere göre tipik laktasyon eğrileri ile negatif-b değerine sahip ineklerin 305 günlük süt verim ortalamaları birbirine oldukça yakın (sırasıyla 4507.83 ve 4472.46 kg) ve bu grupların ortalamaları negatif-LnA, azalan tipte eğri ve iç bükey eğrilere sahip ineklere ait 305 günlük ortalamalarından (3800.52, 4092.51 ve 3873.50 kg) daha yüksektir ( $P<0.01$ ).

#### Laktasyon süresine laktasyon tipinin etkisi

Laktasyon süresine, laktasyon tipinin etkisi yine iki ayrı modele göre analiz edilmiştir. Her iki modelde de

laktasyon eğrisinin tipi laktasyon süresini etkilememiştir ( $P>0.05$ ). İstatistiki bakımdan önemsiz olmakla birlikte, tipik olmayan laktasyon eğrisine sahip olan ineklerin laktasyon süresi tipik laktasyon eğrisine sahip ineklerin laktasyon süresinden % 1.3 daha kısa bulunmuştur. Ancak model-1'in varyans analizi sonuçlarına dayanılarak yapılan duncan testi sonuçlarına göre iç bükey eğrilere sahip olan sadece bir ineğin diğerlerinden daha kısa laktasyon süresine sahip olduğu anlaşılmıştır (Çizelge 5).

#### Çevre faktörlerinin etkileri

Laktasyon eğrisi parametrelerine ait ortalamalar ile önemlilik ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6'nın incelenmesinden de anlaşılacağı gibi; A parametresine verim yılının etkisi çok önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur. Konu üzerinde çalışan araştırmacılar, Kaygısız ve ark. (1997), LnA parametresine verim yılının etkisini çok önemli ( $P<0.01$ ), Schneeberger (1978), Congleton ve Everett (1980), Grossman ve ark. (1986) ve Batra (1986) ise LnA parametresine verim yılının etkisini önemli ( $P<0.05$ ) olarak bildirmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen bulgular literatür bulgularıyla uyumaktadır. Diğer taraftan, Akbulut ve Emsen (1994), bu çalışmada elde edilen bulguların aksine LnA parametresine verim yılının etkisini önemsiz olarak bildirmiştir.

Buzağılama mevsiminin etkisi, LnA değerinde çok önemli ( $P<0.01$ ) varyasyona sebep olmuştur. En yüksek A değeri yazın (22.11 kg), en düşük A değeri ise kışın (15.93 kg) buzağılayan ineklerden elde edilmiştir. Mevsim alt gurupları karşılaştırıldığında; ilkbahar ve yaz mevsiminde laktasyona başlayan ineklerin, sonbahar ve kış mevsiminde laktasyona başlayan ineklere göre daha yüksek ( $P<0.01$ ) bir başlangıç verimiyle laktasyona başladıkları gözlenmiştir.

Çizelge 4. Laktasyon eğrisi tiplerine göre ortalama 305 günlük süt verimleri

Model 1			Model 2		
Genel	869	4398.95±38.08	Genel	869	4149.36±218.03
Eğri tipi		**	Eğri tipi		**
Tipik	598	4507.83±43.64	Tipik	598	4507.83±43.38 <sup>a</sup>
Tipik olmayan	271	4290.07±64.83	LnA-Negatif	28	3800.52±200.47 <sup>b</sup>
			İç bükey	79	4092.51±119.35 <sup>b</sup>
			C negatif	1	3873.50±1060.78 <sup>b</sup>
			Azalan eğri	163	4472.46±83.09 <sup>a</sup>

a, b, c; Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiki yönden önemlidir. ( $p<0.05$ ), \*\*,  $p<0.01$

Çizelge 5. Laktasyon eğrisi tiplerine göre ortalama laktasyon süreleri

Model 1			Model 2		
Genel	869	301.13±1.51	Genel	869	295.43±8.50
Eğri tipi		ö.s	Eğri tipi		ö.s
Tipik	598	299.07±1.69	Tipik	598	299.07±1.69 <sup>a</sup>
Tipik olmayan	271	303.18±2.51	LnA-Negatif	28	306.06±7.82 <sup>a</sup>
			İç bükey	79	302.26±4.65 <sup>a</sup>
			C negatif	1	266.40±41.38 <sup>b</sup>
			Azalan eğri	163	303.37±3.24 <sup>a</sup>

a, b, c; Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiki yönden önemlidir. ( $p<0.05$ ), ö.s; önemsiz

Çizelge 6. Laktasyon eğrisi parametrelerine ait ortalamalar ile önemlilik ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Özellik		LnA	b	c	R <sup>2</sup>	(S)	T <sub>max</sub>	Y <sub>max</sub>
Sınıflama	N	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$
Genel	869	18.69 ± 1.78			70.35 ± 2.37	6.588 ± 0.113	52.17 ± 3.34	21.45 ± 0.61
Yıllar	-	**	**	δ.s	**	*	**	**
Mevsim	-	**	**	**	**	*	**	**
Kış	302	15.93 ± 1.81 c	0.285 ± 0.04 a	0.0058 ± 0.0005 a	72.86 ± 2.55 a	6.689 ± 0.121 ab	55.34 ± 3.59 a	22.83 ± 0.66 a
İlkbahar	180	19.18 ± 2.17 ab	0.221 ± 0.04 b	0.0054 ± 0.0005 ab	73.09 ± 2.89 a	6.486 ± 0.138 ab	48.06 ± 4.24 b	21.83 ± 0.77 ab
Yaz	175	22.11 ± 2.04 a	0.128 ± 0.04 c	0.0046 ± 0.0005 b	69.00 ± 2.72 <sup>ab</sup>	6.465 ± 0.132 b	46.80 ± 4.06 b	19.98 ± 0.72 c
Sonbahar	212	17.53 ± 2.08 bc	0.209 ± 0.04 b	0.0047 ± 0.0005 b	66.43 ± 2.77 b	6.713 ± 0.133 a	58.48 ± 4.03 a	21.15 ± 0.72 b
Sıra	-	*	δ.s	**	**	δ.s	δ.s	**
1	425	15.00 ± 1.69 c	0.204 ± 0.03	0.0043 ± 0.0004 b	63.02 ± 2.26 b	6.714 ± 0.106 ab	56.28 ± 3.13	18.06 ± 0.56 d
2	177	18.50 ± 1.98 bc	0.209 ± 0.04	0.0053 ± 0.0005 ab	70.01 ± 2.64 a	6.484 ± 0.125 ab	51.02 ± 3.87	21.04 ± 0.70 c
3	103	17.07 ± 2.27 bc	0.251 ± 0.05	0.0062 ± 0.0006 a	72.88 ± 3.03 a	6.510 ± 0.143 ab	47.04 ± 4.32	22.64 ± 0.79 bc
4	76	18.80 ± 2.45 bc	0.191 ± 0.05	0.0054 ± 0.0006 ab	71.97 ± 3.26 a	6.381 ± 0.153 b	46.42 ± 4.80	23.99 ± 0.89 ab
5	42	20.68 ± 3.01 b	0.168 ± 0.06	0.0046 ± 0.0007 ab	67.61 ± 4.02 <sup>ab</sup>	6.657 ± 0.197 ab	55.15 ± 6.10	21.03 ± 1.07 c
6	29	14.20 ± 3.47 c	0.304 ± 0.07	0.0059 ± 0.0009 ab	73.21 ± 4.63 a	6.744 ± 0.210 a	56.38 ± 6.58	24.75 ± 1.22 a
7	17	26.75 ± 4.36 a	0.147 ± 0.09	0.0043 ± 0.0011 ab	73.71 ± 5.81 a	6.628 ± 0.303 ab	52.89 ± 8.37	18.65 ± 1.54 d

a, b, c; Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel yönden önemlidir. (p<0.05), \*\*, p<0.01, δ.s; önemsiz

Mevsimin laktasyon eğrisi parametrelerine etkisini inceleyen araştırmacılar Wood (1969), Schneeberger (1978), Congleton ve Everett (1980), bu araştırma bulgularına paralel olarak mevsim etkisinin LnA parametresinde çok önemli, Grossman ve ark. (1986) A parametresinde önemli (P<0.05) olduğunu bildirmişlerdir. Diğer taraftan, Batra (1986), buzağılama ayı etkisini 1. laktasyonda çok önemli (P<0.01), 2 ve 3. laktasyonda ise önemsiz olarak bildirmiştir.

A parametresine laktasyon sırasının etkisi çok önemli (P<0.01) bulunmuştur. Laktasyon sırasına göre en yüksek A değeri 7. laktasyonda gözlenirken (26.75 kg), en düşük A değeri 6. laktasyonda (14.20 kg) gözlenmiştir. Bununla beraber laktasyon alt grupları incelendiğinde 7. laktasyondaki inekler diğer laktasyon sırasındaki ineklere nazaran daha yüksek bir başlangıç verimiyle laktasyona girmişlerdir.

LnA parametresine laktasyon sırasının etkisini, Akbulut ve Emsen (1994), Wood (1980), Kaygisız ve ark. (1997), önemsiz olarak bildirirken, Wood (1969), önemli (p<0.05), Kellogg ve ark. (1977) ise çok önemli olarak bildirmişlerdir.

Yükselme katsayısına verim yılının etkisi çok önemli (P<0.01) bulunmuştur. Konu üzerinde çalışan araştırmacılar, Kaygisız ve ark. (1997), yükselme katsayısına verim yılının etkisini çok önemli (P<0.01), Schneeberger (1978), Congleton ve Everett (1980), Grossman ve ark. (1986) ve Batra (1986) ise önemli olarak bildirmişlerdir. Diğer taraftan, Akbulut ve Emsen (1994), yükselme katsayısına tüm verim yılının etkisini önemsiz olarak bildirmişlerdir.

Buzağılama mevsiminin yükselme katsayısına etkisi çok önemli (P<0.01) bulunmuştur. Kış mevsiminde laktasyona başlayan inekler en yüksek (0.285) yükselme katsayısına sahip olurken, yaz mevsiminde laktasyona başlayan inekler en düşük değere (0.128) sahip olmuşlardır (Çizelge 6.). Mevsimin laktasyon eğrisi parametrelerine etkisini inceleyen araştırmacılar Wood (1969), Schneeberger (1978), Congleton ve Everett (1980), yükselme katsayısına mevsiminin etkisini çok önemli (P<0.01), Grossman ve ark. (1986) ise önemsiz

olarak bildirmişlerdir. Diğer taraftan, Batra (1986), buzağılama ayı etkisini 1. laktasyonda çok önemli (P<0.01), 2. laktasyonda önemli (P<0.05) 3. laktasyonda ise önemsiz olarak bildirmiştir.

Yükselme katsayısına laktasyon sırasının etkisi önemsiz bulunmuştur. Konu ile ilgili çalışan çeşitli araştırmacılar Wood (1969, 1980), yükselme katsayısına laktasyon sırasının etkisini önemli (P<0.05) olarak bildirirken, Kellogg ve ark. (1977), Kaygisız ve ark. (1997), Akbulut ve Emsen (1994) ise önemsiz olarak bildirmişlerdir.

Azalma katsayısına verim yılının etkisi önemsiz bulunmuştur. Konu üzerinde çalışan araştırmacılar, Kaygisız ve ark. (1997), azalma katsayısına verim yılının etkisini çok önemli (P<0.01) olarak bildirirken, Schneeberger (1978), Congleton ve Everett (1980), Grossman ve ark. (1986) ve Batra (1986), önemli olarak bildirmişlerdir. Diğer taraftan, Akbulut ve Emsen (1994), bu araştırmada elde edilen bulgulara paralel olarak azalma katsayısına tüm verim yılının etkisini önemsiz olarak bildirmişlerdir.

Buzağılama mevsiminin azalma katsayısına etkisi çok önemli (P<0.01) bulunmuştur. Azalma katsayısı en yüksek kış (0.0058) mevsiminde elde edilirken en düşük ise yaz mevsiminde (0.0046) elde edilmiştir (Çizelge 6.). Kış ve ilkbahar mevsiminde laktasyona başlayan inekler yaz ve sonbahar mevsiminde buzağılayıcılara göre daha çabuk bir sürede pik verimden uzaklaşmışlardır.

Mevsimin laktasyon eğrisi parametrelerine etkisini inceleyen araştırmacılar Wood (1969), Schneeberger (1978), Congleton ve Everett (1980), Akbulut ve Emsen (1994), azalma katsayısına mevsimin etkisini çok önemli bulurken, Kaygisız ve ark. (1997), önemli (P<0.05), Grossman ve ark. (1986), ise mevsim etkisini önemsiz olarak bildirmişlerdir.

C parametresine laktasyon sırasının etkisi çok önemli (P<0.01) bulunmuştur. En yüksek C parametresi 3. laktasyonda elde edilirken (0.00615), en düşük C parametresi ise 6. laktasyonda (0.00431) elde edilmiştir. En yüksek ve en düşük C parametreleri arasındaki fark



istatistiki bakımdan önemli ( $P<0.05$ ) bulunmuştur. Wood (1969, 1980) ve Kellog ve ark. (1977), C parametresinde laktasyon sırasının etkisini çok önemli ( $P<0.01$ ) olarak bildirirken, Kaygısız ve ark. (1997), ise önemsiz olarak bildirmişlerdir.

Buzağılama yılının,  $R^2$ 'na etkisi çok önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur. Daha önce bu konuda çalışan araştırmacılar Akbulut ve Emsen (1994), Kaygısız ve ark. (1997), Şekerden (1991), Duraes ve ark. (1992), Maarof ve Tahir (1988), yıl etkisini önemli, Gupta ve Johar (1982) ise önemsiz olarak bildirmişlerdir.

Buzağılama mevsiminin  $R^2$ 'na etkisi çok ( $P<0.01$ ) önemli bulunmuştur. Ayrıca mevsim alt gurupları karşılaştırıldığında  $R^2$  değerinde kış, ilkbahar ve yaz mevsiminde elde edilen değerler birbirinden farklı bulunurken, sobahar mevsimindeki değer yaz mevsimi hariç, kış ve ilkbahar mevsiminden önemli derecede düşük bulunmuştur. Fakat sonbahar mevsimiyle yaz mevsimi arasındaki değer istatistiki yönden farklı bulunmuştur. Daha önce bu konuda çalışan araştırmacılar Akbulut ve Emsen (1994), yıl etkisini çok önemli, Kaygısız ve ark. (1997), Şekerden (1991), Duraes ve ark. (1992), Maarof ve Tahir (1988), önemli Gupta ve Johar (1982), ise önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

$R^2$  değerine laktasyon sırasının etkisi ( $P<0.01$ ) çok önemli bulunmuştur. 1. ve 5. laktasyon sırasında elde edilen  $R^2$  değerleri, diğer laktasyonlarda elde edilen değerlerden daha düşük bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Laktasyon sırasının etkisini, daha önce bu konuda çalışan araştırmacılar Akbulut ve Emsen (1994) önemsiz, Kaygısız ve ark. (1997), Şekerden (1991), Duraes ve ark. (1992), Maarof ve Tahir (1988) önemli, Gupta ve Johar (1982), ise önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

Buzağılama yılının etkisi laktasyon devamlılık derecesi için önemli ( $P<0.05$ ) bulunmuştur. Daha önce bu konuda çalışan araştırmacılar Kaygısız ve ark. (1997), Şekerden (1991), Duraes ve ark. (1992), Maarof ve Tahir (1988) yıl etkisini önemli, Gupta ve Johar (1982), Akbulut ve Emsen (1994) ise önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 8' de da görüldüğü gibi buzağılama mevsiminin etkisi devamlılık derecesi için önemli ( $P<0.05$ ) bulunmuş olmakla beraber mevsimler arasında kesin bir fark gözlenmemiştir. Sonbahar mevsiminde buzağılayan ineklerde devamlılık derecesi en yüksek (6.713) bulunurken, en düşük persistensi değeri yaz mevsiminde (6.465) elde edilmiştir. Daha önce bu konuda çalışan araştırmacılar, en yüksek persistensi değerini Gaspar ve ark. (1956), tarafından Kırmızı Alaca ineklerde Kasım-Aralık, Kaygısız ve ark. (1995), tarafından Siyah Alacalar için yaz ve sobahar mevsimi, Gooch (1935) tarafından Ekim-Ocak, Şekerden (1991), tarafından Ekim-Aralık, Pradhan ve Dave (1973), tarafından ilkbahar, Yıldırım ve Tuncel (1983), kış, Capar ve Nagy (1956), Kırmızı Alaca ineklerde en yüksek persistensi değeri Kasım ve Aralıkta doğuran ineklerde bildirmişlerdir.

Laktasyon sırasının etkisi devamlılık derecesi bakımından önemsiz bulunmuştur. Ancak yapılan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre birbirlerinden farklı alt guruplar gözlenmiştir. Hayvanlar en yüksek persistensi değerini 6. laktasyonda (6.744), en düşük persistensi değerini ise 4. laktasyonda (6.381) göstermişlerdir ( $P<0.05$ ).

Verim yılının  $T_{max}$  değerine etkisi çok önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur. Daha önce bu konuda çalışan araştırmacılar, Akbulut ve Emsen (1994),  $T_{max}$  değerine buzağılama yılının etkisini önemsiz olarak bildirmişlerdir.

Buzağılama mevsiminin  $T_{max}$  değerine etkisi çok önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur. Kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsiminde laktasyona başlayan ineklerde laktasyonda maksimum günlük süt verimi sırasıyla 55.34, 48.06, 46.80, 58.48 gün olarak bulunmuştur.  $T_{max}$  değerinde çok önemli varyasyon meydana getiren buzağılama mevsimi yazın buzağılayan ineklerde en düşük  $T_{max}$  değerine sahip (46.80 gün) olurken, sonbaharda buzağılayan ineklerde ise en yüksek  $T_{max}$  değerine (58.48 gün) sahip olmuşlardır. Mevsim alt gurupları karşılaştırıldığında kış ile sonbahar ve ilkbahar ile yaz mevsimi arasındaki değerler önemsiz bulunurken, diğerleriyle aralarındaki fark çok önemli bulunmuştur. Bu bulgulara paralel olarak, Akbulut ve Emsen (1994),  $T_{max}$  değerine buzağılama yılının etkisini önemli olarak bildirmişlerdir.

Laktasyon sırasının  $T_{max}$  değerine etkisi önemsiz olarak bulunmuştur. Laktasyon sırası  $T_{max}$  değerinde bir varyasyon meydana getirmediği anlaşılmaktadır. 1., 2., 3., 4., 5., 6 ve 7. laktasyon sırasında laktasyona başlayan ineklerde laktasyonda maksimum günlük süt verimi sırasıyla 56.28, 51.02, 47.04, 46.42, 55.15, 56.38, 52.89 gün olarak bulunmuştur. Benzer şekilde, Akbulut ve Emsen (1994),  $T_{max}$  değerine buzağılama yılının etkisini önemli olarak bildirmişlerdir.

$Y_{max}$  değerine buzağılama yılının etkisi literatür bulgularına paralel olarak (Akbulut ve Emsen 1994) çok önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur.

$Y_{max}$  değerine buzağılama mevsiminin etkisi, yine literatür bulgularına paralel olarak (Akbulut ve Emsen, 1994) çok önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur. Kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsiminde laktasyona başlayan ineklerde maksimum günlük süt veriminin elde edildiği laktasyon gününe ait verimler sırasıyla 22.83, 21.83, 19.98, 21.15 kg olmuştur (Çizelge 6.). Buna göre yaz mevsiminde laktasyona başlayan inekler daha düşük  $Y_{max}$  değerine sahip olmuşlardır.

Laktasyon sırasının etkisi  $Y_{max}$  değeri için çok önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur. 1., 2., 3., 4., 5., 6 ve 7. laktasyon sırasında laktasyona başlayan ineklerde, maksimum günlük süt veriminin elde edildiği laktasyon gününe ait süt verimleri sırasıyla 18.05, 21.04, 22.64, 23.99, 21.03, 24.75, 18.65 kg olmuştur.  $Y_{max}$  değeri 4. laktasyona kadar artış göstermekte, daha sonra azalmakta 6. laktasyonda maksimuma ulaşmakta



beraber 7. laktasyonda yeniden bir azalma gözlenmektedir. Laktasyon alt gurupları karşılaştırıldığında en düşük  $Y_{max}$  değeri 1. ve 7. laktasyonda, en yüksek  $Y_{max}$  değeri 6. laktasyonda gözlenmiştir. Daha önce bu konuda çalışan araştırmacılar Akbulut ve Emsen (1994), laktasyon sırasının  $Y_{max}$  değerine etkisini çok önemli olarak bildirmişler.

#### Kalıtım ve tekrarlanma dereceleri

Laktasyon eğrisi parametreleri ve bazı süt verim özelliklerine ait kalıtım ve tekrarlanma dereceleri standart hatalarıyla birlikte Çizelge 7 de verilmiştir.

Çizelge 7'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, laktasyon eğri parametrelerine (A, B ve C) ait kalıtım derecesi sırasıyla  $0.000 \pm 0.056$ ,  $0.000 \pm 0.056$  ve  $0.046 \pm 0.083$  olarak bulunmuştur. Shank ve ark. (1980), tarafından bildirilen A, B ve C değerine ait kalıtım dereceleri (sırasıyla, 0.07-0.10, 0.06-0.14 ve 0.13-0.17) değer aralıklarından düşük bulunmuştur. Laktasyon parametrelerine ait tekrarlanma dereceleri (A, B ve C) sırasıyla  $0.030 \pm 0.037$ ,  $0.041 \pm 0.038$  ve  $0.183 \pm 0.041$  olarak tespit edilmiştir. Bu değerlerden C parametresine ait tekrarlanma derecesi çok önemli bulunmuştur ( $P < 0.01$ ).

Yine bu çalışmada laktasyon devamlılık derecesi (S), ile laktasyonda maksimum günlük süt verimi ( $Y_{max}$ ), bu verimin elde edildiği laktasyon günü ( $T_{max}$ ) değerine ait kalıtım derecesi ise sırasıyla  $0.000 \pm 0.056$ ,  $0.055 \pm 0.087$  ve  $0.017 \pm 0.066$  elde edilmiştir. Bu değerlerden S değerine ait kalıtım derecesi, Shanks ve ark. (1980), tarafından bildirilen S değer aralığında, (S,  $Y_{max}$  ve  $T_{max}$  sırasıyla (-0.03)-0.29, (-0.02)-0.27 ve 0.16-0.23),  $Y_{max}$  değeri yine aynı araştırmacıların bildirdiği  $Y_{max}$  değer aralığında bulunmuş olup,  $T_{max}$  değeri ise yine bu araştırmacıların bildirdiği  $T_{max}$  değer aralığından düşük bulunmuştur.

Yine bu çalışmada laktasyon devamlılık derecesi (S), ile laktasyonda maksimum günlük süt verimi ( $Y_{max}$ ) ve bu verimin elde edildiği laktasyon günü ( $T_{max}$ ) değerine ve  $R^2$  ait tekrarlanma derecesi ise sırasıyla;  $0.006 \pm 0.045$ ,  $0.035 \pm 0.032$ ,  $0.116 \pm 0.057$  ve  $0.151 \pm 0.040$  olarak tebit edilmiştir. Bu değerlerden  $R^2$  değerine ait tekrarlanma derecesi çok önemli ( $P < 0.01$ ),  $T_{max}$  değerine ait tekrarlanma derecesi ise önemli ( $P < 0.05$ ) bulunmuştur.

$R^2$  değerine ait kalıtım derecesi  $0.030 \pm 0.074$  olarak tebit edilmiştir. Bu değer Shanks ve arkadaşları tarafından bildirilen  $R^2$  (0.02-0.05) değer aralığında bulunmuştur.

Süt verim özelliklerinden laktasyon süresi ve 305 günlük süt verimine ait kalıtım derecesi sırasıyla  $0.000 \pm 0.056$  ve  $0.198 \pm 0.151$ , tekrarlanma dereceleri ise sırasıyla  $0.051 \pm 0.038$  ve  $0.192 \pm 0.041$  olarak tesbit edilmiştir. Bu değerler nisbeten düşük bulunmuştur. 305 günlük süt veriminin tekrarlanma derecesi çok önemli bulunmuştur ( $P < 0.01$ ). Ancak bu araştırmanın konusu süt verim özelliklerine ilişkin genetik parametre tahminleri olmadığından bu konu ile ilgili literatür tartışmasına girilmemiştir.

Çizelge 7. Laktasyon eğrisi parametrelerine ait kalıtım dereceleri ve tekrarlanma dereceleri

Özellikler	(h <sup>2</sup> )	(r)
A	$0.000 \pm 0.056$	$0.030 \pm 0.037$
B	$0.000 \pm 0.056$	$0.041 \pm 0.038$
C	$0.046 \pm 0.083$	$0.183 \pm 0.041^{**}$
R <sup>2</sup>	$0.030 \pm 0.074$	$0.151 \pm 0.040^{**}$
S	$0.000 \pm 0.056$	$0.051 \pm 0.038$
305 SV	$0.198 \pm 0.151$	$0.192 \pm 0.041^{**}$
L S	$0.000 \pm 0.056$	$0.006 \pm 0.045$
Y	$0.055 \pm 0.087$	$0.035 \pm 0.032$
T	$0.017 \pm 0.066$	$0.116 \pm 0.057^*$

\*;  $p < 0.05$ , \*\*;  $p < 0.01$

#### Laktasyon eğrisi özellikleri arasındaki korelasyonlar

Laktasyon eğrisi parametreleri ve bazı süt verim özellikleri arasındaki korelasyonlar önemlilik dereceleri ile birlikte Çizelge 8' de verilmiştir.

A'nın B ve C parametreleri ile olan korelasyonu negatif ve oldukça yüksek ( $P < 0.01$ ) bulunurken, B ile C arasındaki korelasyon 0.876 pozitif ve oldukça ( $P < 0.01$ ) yüksek bulunmuştur. Schneeberger (1978), LnA ile B ve C arasındaki korelasyon katsayılarını sırasıyla -.746 ve -.583 olarak hesaplamıştır. Shanks ve ark. (1981), aynı parametreler arasındaki fenotipik korelasyon katsayılarını sırasıyla 1. laktasyonda -0.49, -0.09; 2. laktasyonda -0.30, 0.01; 3. laktasyonda -0.34, -0.00 ve 4. laktasyonda -0.33, 0.04 olarak bildirmiştir. Batra ve ark. (1987), aynı değerleri yine aynı sıraya göre -0.72 ve -0.40 olarak hesaplamışlardır. Kaygısız ve ark. (1997), LnA ile B ve C arasındaki korelasyonu negatif, oldukça yüksek ve çok önemli ( $P < 0.01$ ) sırasıyla -0.960 ve -0.714 olarak tebit etmişlerdir. Kaygısız (1997), LnA ile B ve C'nin korelasyonunu sırasıyla -0.640 ve -0.566 olarak negatif, oldukça yüksek bulurken ( $P < 0.01$ ), B ile C'nin korelasyonunu +0.974 olarak çok önemli ( $P < 0.01$ ) pozitif yönde ve yüksek bulmuştur. Akbulut ve Emsen (1994), LnA'nın B ve C ile olan korelasyonunu -0.959 ve -0.685 olarak negatif ve oldukça ( $P < 0.01$ ) yüksek bulurken B ile C arasındaki korelasyonu 0.809 olarak oldukça yüksek ve pozitif olarak bulmuştur.

Diğer yandan 305 günlük süt verimiyle A ve B'nin korelasyonu çok önemli ( $P < 0.01$ ) sırasıyla -0.677, 0.506 A ile negatif yönde B ile pozitif yönde iken C ile olan korelasyonu önemsiz ( $P > 0.05$ ) bulunmuştur. Kaygısız (1997), 305 günlük süt verimiyle A ve C'nin korelasyonu pozitif sırasıyla 0.045 ve 0.054, B ile korelasyonu ise -0.042 negatif yönde ancak hepsi önemsiz ( $P > 0.05$ ) bulmuştur. Akbulut ve Emsen (1994), LnA, ile 305 günlük süt verimi arasındaki korelasyonu 0.294 olarak pozitif ve çok önemli bulurken, B ve C parametreleri ile 305 gün süt verimi arasındaki korelasyonu ise -0.147 ve -0.282 olarak negatif ve çok önemli ( $P < 0.01$ ) bulmuşlardır. Kaygısız ve ark. (1997), 305 günlük süt verimiyle LnA'nın korelasyonu 0.192 pozitif yönde, C'nin korelasyonu ise pozitif yönde -0.184 olmak üzere her ikisinde yüksek ve çok önemli ( $P < 0.01$ ) olarak bulmuşlardır.

S'nin LnA, B ve C ile korelasyonu 0.306, 0.152 ve 0.339 olarak pozitif ve çok önemli ( $P < 0.01$ ), 305 günlük

Çizelge 8. Laktasyon eğrisi parametreleri ve bazı süt verim özellikleri arasındaki korelasyonlar

	A	b	c	R <sup>2</sup>	LS	305	S	Y <sub>mak</sub>
B	-0.750**							
C	-0.604**	0.876**						
R	-0.053	0.252**	0.451**					
LS	-0.670**	0.800**	0.417**	-0.239**				
305	-0.677**	0.506**	0.089	-0.321**	0.807**			
S	0.306**	0.152**	0.339**	0.455**	-0.124**	-0.207*		
Y <sub>mak</sub>	-0.000	-0.045	-0.236**	-0.055	0.133**	0.162*	-0.078	
T <sub>max</sub>	0.351**	-0.101	-0.181**	0.133*	-0.035	0.013	0.743**	0.274**

\*p&lt;0.05, \*\*p&lt;0.01,

süt verimiyle korelasyonu (P<0.05) -0.207 negatif yönde ve önemli bulunmuştur. T<sub>max</sub> değerinin A ve C ile korelasyonu 0.351 ve 0.133 olarak (P<0.01) çok önemli, B, parametresi ile korelasyonu negatif fakat önemsiz, T<sub>max</sub> ile S 'nin korelasyonu ise 0.743 ile çok önemli (P<0.01) bulunmuştur. Kaygısız ve ark. (1997), S'nin LnA ile korelasyonunu yüksek ve negatif -0.688, B parametresi ile korelasyonu yüksek ve pozitif 0.530 bulurken, S'nin C parametresi ve 305 günlük süt verimiyle korelasyonunu pozitif fakat önemsiz olarak bulmuşlardır. Yine aynı çalışmada T<sub>max</sub> değeri ile LnA, B, C ve 305 günlük süt verimi arasındaki korelasyonlar düşük ve önemsiz bulurken T<sub>max</sub> değeri ile S değeri arasındaki korelasyon pozitif ve önemli bulunmuşlardır. Kaygısız (1997), laktasyon persistensi değerinin 305 günlük süt verimiyle korelasyonunu pozitif ve oldukça küçük, laktasyon süresiyle korelasyonunu negatif, her iki özellik içinde önemsiz (P>0.05) bulmuştur. Ayrıca, T<sub>max</sub> değerinin A ile korelasyonu negatif, B, C, S ve Y<sub>mak</sub> ile korelasyonu ise pozitif bulunmuştur.

#### Kaynaklar

- Akbulut, Ö. ve H. Emsen, 1994. Atatürk Üniversitesi Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Esmer, İleri Kan Dereceli Esmer Melezleri ile Siyah Alaca Sığırların Süt Verim Özellikleri ve Laktasyon Eğrisi Parametrelerine Etkili Faktörleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 25 (3) 327-343.
- 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. C. Y. Lin., A. J. Mc Allister., J. Lee, G. L. Roy, J. A. Vesely., J.M. Wauthy and K.A. Winter, 1987. Multitrait Estimation of Genetic Parameters of Lactation Curves in Holstein Heifers. J. Dairy Sci. 70: 2105-2111.
- Congleton, W. R.Jr. and R. W. Everett, 1980. Error and Bias in Using the Incomplete Gamma Function to Describe Lactation Curves. J.Dairy Sci. 63, 101-108.
- Duncan, D. B., 1955., Multiple Range and Multiple F Tests. Biometrics, 11 : 1-42.
- Draper, N. and N. Smith, 1966. Applied Regression Analysis. John Wiley, New York, London, Sidney.
- Duraes, Mc., N. M. Teixeira, A. F and De. Freitas, 1991. Lactation Curves of Holstein Cows Housed under Feedlot Conditions. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria Zootecnica. 43: 5, 447-458; 14.
- Gaspar, J and Nagy, N., 1956. Effect the Month of Calving on the Course of Lactation. Dairy Sci. Abst. 18 : 22.
- Gooch, M., 1935. An Analysis of the Time Change in Milk Production in Individual Lactation. J. Agric. Sci. 25 : 71-102.
- Grawert, H. O. and R. Baptist, 1973. Soll Man Kühe mit Besseren Laktationskurven Züchten. Züchtungskunde, 45: 13-21.
- Grossman, M., A. L. Kuck and H. W. Norton, 1988. Lactation Curves of Purebred and Crossbred Dairy Cattle. J. of Dairy Sci.69:195-203.
- Gupta, R. N. and K. S. Johar, 1982. Genetic and Non-Genetic Factors Affecting Persistency of Lactation in Tharparkar. Indian Journal of Dairy Sci. 35: 99-101.
- Harvey, W. R., 1986. Least Squares Analysis of Data With Unequal Subclass, A.R.S. 20-28, USDA.
- Kaygısız, A., G. Bakır ve S. M. Yener, 1995. Siyah Alaca Sığırlarda Süt Verimi Persistensi Değerine Ait Fenotipik ve Genetik Parametre Tahminleri. Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi. 9: 259- 263.
- Kaygısız, A., I. Yılmaz., I. Akyol ve H. Orhan, 1997. Esmer Sığırların Laktasyon Eğrisi Özellikleri. Konya Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi (Baskıda).
- Kaygısız, A., 1997. Altındere Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Simmental ve İsviçre Esmeri Sığırların Laktasyon Eğrisi Özellikleri Bakımından Karşılaştırılması. Konya Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi. 7 (1) : 25-30.
- Kellogg, W. D., N. S. Urganhart and A. J. Ortega, 1977. Estimating Holstein Lactation Curve With A Gamma Curve. Journal of Dairy Sci. 60:1308-1315.
- Maarof, N. N. and K. N. Tahir, 1988. Studies on the Performances of Friesian Cattle in Iraq. 2. Persistency of Lactation and Peak yield. ZANCO, 6: 29-39.
- Madsen, O., 1975. A Comparison of Some Suggested Measures of Persistency of Milk Yield in Dairy Cows. Anim.Prod., 20 : 191-197.
- Pradhan, V. D. and A. D. Dave, 1973. A Study on the Lactation Curve and Rate of Decline in Milk Yield in Kankrej Cattle. Indian J. Anim. Sci. 43 (10) : 914-917.
- Schneeberger, M., 1978. Der laktationskorve und die Schätzung der Micleistung Beim Schweizerischen Braunvie (Dissertation). Technischen Hochschule Zürich Diss No:6168.
- Shanks, R.D., A. J. Berger, A. E. Freeman and Dickinson, F.N., 1981. Genetic Aspects of Lactation Curves. J. Dairy Sci. 64:1852-1860.
- Shimuzu, H. and S. Umrod, 1976. An application of the Weighted Regression Procedure for Constructing the Lactation Curve in Dairy Cattle. Japan J. Zoot. Sci. 47(12): 733-738.
- Wood, P. D. P., 1967. Algebraic Model of Lactation Curve in Cattle. Nature 218:164-165.
- Wood, P.D.P., 1969. Factors Affecting the Shape of the Lactation Curve in Cattle. Anim. Prod. 11, 307-316.
- Wood, P. D. P., 1980. Breed Variation in the Shape of the Lactation Curve at and Their Implications for Efficiency. Anim. Prod. 31, 133-141.
- Yıldırım, Z. ve E. Tuncel, 1983. Yerlikara Sığırlarında Süt Verimi ile İlgili Bazı Özelliklerle, Süt Verimine Ait Persistensi Değeri arasındaki Fenotipik ilişkiler, Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 1: 19-31.