

ALTINDERE TARIM İŞLETMESİNDE YETİŞTİRİLEN SARI ALACA ve ESMER SIĞIRLARIN LAKTASYON EĞRİSİ ÖZELLİKLERİ BAKIMINDAN KARŞILAŞTIRILMASI

ALİ KAYGISIZ¹

Comparison of the lactation curve traits Simmental and Brown swiss cattle's in raised in Altındere State Farm.

SUMMARY

In this study, lactation curve traits of Simmental cows raised in Altındere State Farm were determined.

Least square means were found to be 6.75, 0.30, 0.0055 in Simmental cows while, 6.52, 0.80 and 0.0525 in Brown Swiss cows for A (beginning yield), b (coefficient of rising) and c (coefficient of decreasing) parameters, respectively.

Least square means were found to be 6.83, 14.11 kg and 50.22 days in Simmental cows, 6.83, 14.32 kg and 57.58 days in Brown Swiss cows for s (persistency), Y_{max} (average of maximum daily peak yields) and T_{max} (average of daily peak yield length), respectively.

In Simmental cows, effects of calving season on A, b and c parameters, maximum daily milk yields and period in which maximum milk yield is reached were highly significant (P<0.01) or significant (P<0.05). In Brown Swiss cows, all of in environmental effects on lactation curves parameters weren't significant (P<0.05).

Number of atypical all lactation curves were found to be 4% and 14 % in Simmental and Brown Swiss cows, respectively. The distribution of typical and atypical lactation curves were depended upon the breeds, calving seasons and lactation number.

KEY WORDS: Simmental cattle, Brown Swiss cattle, lactation curves, lactation persistency.

ÖZET

Bu çalışmada Altındere Tarım İşletmesinde yetiştirilen Sarı Alacave Esmer sığırların laktasyon eğrisi özellikleri incelenmiştir.

Laktasyon eğrisi parametrelerinden A (başlangıç verim), b (yükselme katsayısı) ve c (azalma katsayısı) değerlerine ilişkin en küçük kareler ortalamaları 6.75, 0.30 ve 0.0055; Esmer sığırlarda ise 6.52, 0.80 ve 0.0525 olarak bulunmuştur.

S (persistensi), Y_{max} (maksimum günlük süt verimi) ve T_{max} (maksimum günlük süt verimine ulaşma süresi)'ne ilişkin en küçük kareler ortalamaları Sarı Alaca sığırlarda 6.83, 14.11 kg ve 50.22 gün; Esmer sığırlarda ise 6.83, 14.32 kg ve 57.58 gün olarak bulunmuştur.

Sarı Alaca sığırlarda, buzağılama mevsiminin A, b ve c parametreleri üzerine etkisi çok önemli (P<0.01), maksimum verime ulaşma süresi ve maksimum günlük süt verimi üzerine etkisi önemli (P<0.05), laktasyon sırasının A ve c parametresi üzerine etkisi önemli (P<0.05) bulunmuştur. Esmer sığırlarda tüm çevre faktörlerinin laktasyon eğrisi parametreleri üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur.

Tüm laktasyonların Sarı Alacalar' da %4' ü, Esmerler de ise %14' ü tipik olmayan laktasyon eğrisi karakterindedir. Tipik olmayan eğrilerin ırklara, buzağılama mevsimine ve laktasyon sırasına göre dağılımları bağımsız bulunmuştur.

ANAHTAR KELİMELE: Sarı Alaca sığır, Esmer sığır, laktasyon eğrisi, laktasyon

GİRİŞ

Laktasyon süt verimi eğrisi, günlük süt verimlerinin laktasyon günlerine göre grafiği çizilerek tesbit edilir. Süt sığırlarında laktasyon süt verimi eğrisi; artış, pik ve azalma olarak üç safhada incelenebilir. Maximum verim düzeyi olan pik safhaya ulaşıldıktan sonra laktasyon eğrisinin inişe geçen kısmının eğimi laktasyonun devamlılık derecesi (persistens değeri) olarak isimlendirilir. Laktasyon eğrisinin şekli, ineğin süt verimin değerlendirilmesinde 305 günlük düzeltilmiş süt verimi yanında ele alınan bir kriterdir (Akbulut, 1990). Pik verim sonrası eğimin az olması, ineğin süt verim devamlılığının iyi olduğunun bir göstergesidir. Nitekim süt verim devamlılığı yüksek bir ineğin daha fazla süt verdiği bildirilmiştir (Şekerden, 1991).

Akbulut (1990) çeşitli araştırmacılara atfen (Zimmerman ve Sommer, 1963; Wood, 1967; Grawert ve Baptist, 1973; Madsen, 1975) aynı miktarda toplam 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 dövl verim özellikleri bakımından birçok avantajlara sahip olduğunu bildirmiştir.

Bu araştırmada Altındere Tarım İşletmesinde yetiştirilen Sarı Alaca ve Esmer sığırların laktasyon eğrisi özellikleri incelenmiştir.

MATERYAL ve METOT

Araştırmanın materyalini Altındere Tarım işletmesinde yetiştirilen 37 baş Esmer sığırın 01.07.1992 ile 25.01.1994 tarihleri arasındaki laktasyon kaydı ile 30 baş Sarı Alaca sığırın 13.08.1992 ile 01.08.1994 tarihleri arasındaki 50 adet laktasyon kaydı oluşturmuştur.

Her ayın birinci günü yapılan kontrol kayıtlarından laktasyon süt veriminin hesaplanmasında Hollanda metodu (Anonim, 1964) kullanılmıştır. Sürüde sabah ve akşam olmak üzere günde iki sağımlı yapılmıştır.

Laktasyon eğrisinin incelenmesinde ($Y_t = A \cdot b \cdot e^{-ct}$) şeklindeki gamma fonksiyon eğrisi kullanılmıştır (15). Eşitliğin her iki tarafın tabii logaritması alınarak model ($\ln(Y_t) = \ln(A) + b \ln(t) - ct$) şeklinde doğrusal hale getirilmiştir. Modele ait A, b ve c katsayıları çoklu regresyon analizi ile hesaplanmıştır (Draper ve Smith, 1966). Bu formüllerde yer alan terimlerden; Y_t ile laktasyonun t. gününde günlük süt verimi (kg), A ile eğrinin Y eksenini kestiği nokta (başlangıç verimi), b ile laktasyonun başlangıcında eğrinin yükselmesini ifade eden katsayı (yükselme katsayısı), c ile en yüksek düzeye eriştikten sonra eğimin düşüşünü gösteren katsayı (azalma katsayısı), t ile buzağılamadan süt veriminin ölçüldüğü güne kadar geçen süre (gün), e ile tabii logaritma tabanını ifade etmektedir. Bu transformasyondan sonra laktasyonun devamlılık derecesi: (S) = $-(b + 1) \ln(c)$, maksimum günlük süt verimine ulaşma süresi: (T_{max}) = (b/c) , maksimum günlük süt verimi: (Y_{max}) = $A/(b/c) - b$ formülleri ile belirlenmiştir.

Laktasyon eğrisi parametrelerinin (A, b, c) aldığı değerlere göre laktasyon

1: Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv. Ziraat Fak. Zootečni Böl. Kahramanmaraş.

eğrisi tipleri tanımlanmıştır (Shimuzu ve Umrod, 1976). Tipik laktasyon eğrisinde A, b ve c pozitifdir. Parametrelerin herhangi birisinin negatif olması halinde laktasyon eğrisinin tipik olmayan eğri olarak nitelendirilmiş (Shanks ve ark., 1981), eğer b ve c parametrelerinin her ikisinde negatif ise eğri içbükey (concave curve), b negatif fakat c pozitif ise laktasyon eğrisi azalan eğri olarak adlandırılmıştır. Tipik ve tipik olmayan eğri tiplerinin laktasyon sırası ve buzağılama mevsimine göre dağılımları khi-kare ile test edilmiştir.

Laktasyonun t. günündeki günlük süt veriminin tahmini için $Ln A$, b ve c parametreleri $Ln Y_t = Ln A + b \cdot Ln t - ct$ fonksiyonundan elde edilmiştir. Orijinal eşitlikteki Y_t değerinin ($Ln Y_t$) tahmini için ters işlemi yapılmıştır. ($Y_t = \exp(Y_t)$)

Araştırmada mevsim olarak takvimsel mevsimler (kış, ilkbahar ve yaz) esas alınmıştır. Araştırma da sonbahar mevsiminde buzağılayan ineklerin kaydına rastlanmamıştır. Laktasyon sırası olarak 1. ve 2., laktasyonlar ayrı olarak incelenirken, gözlem azlığı ve sıra etkisinin önemsiz çıkması sebebiyle 2. laktasyondan sonraki laktasyonlar 2+. olarak yığılmıştır.

Laktasyon eğrisi parametrelerine etkili faktörlerin tesbitinde kullanılan model; $Y_{ijk} = m + ai + bj + e_{ijk}$ şeklinde olup, bu modelde yer alan terimlerden Y_{ijk} = herhangi bir laktasyon eğrisi parametresini, m = populasyon ortalamasını, ai = i. buzağılama mevsimi etki payını, bj = j. laktasyon sırası etki payını, e_{ijk} = normal, bağımsız ve şansa bağlı hatayı temsil etmektedir. Veriler en küçük kareler metodu (Harvey, 1987) ile değerlendirilmiştir. Alt grup ortalamalarının karşılaştırılmasında Duncan (1955) çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.

BULGULAR

Laktasyon Eğrisi Tiplerinin Genotiplere, Mevsimlere ve Laktasyon Sırasına Dağılımı

Laktasyon eğrisi tiplerinin genotiplere, mevsimlere ve laktasyon sırasına göre dağılımları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablonun incelenmesinden de anlaşılabileceği gibi toplam 100 laktasyoneğrisinden 9' unun tipik olmayan laktasyon eğrisi karakterinde olduğu görülmektedir (b, c veya hem b ve hem de c negatif). Tipik olmayan laktasyon eğrisinden 2'si negatif c parametresine sahip olurken, biri içbükey (b ve c negatif), 6'sı ise azalan laktasyon eğrisi (b negatif) karakterindedir. Azalan laktasyon eğrisi, içbükey laktasyon eğrisi ve negatif c değerine sahip eğrilerin tipik olmayan eğrilere ve toplam eğrilere oranları sırasıyla % 66.7, 6.0; 11.1, 1.0; 22.2, 2.0 olarak tesbit edilmiştir.

Bu araştırmada %9 olarak bulunan tipik olmayan laktasyon eğrisi oranı, Akbulut (1990)' un İsviçre Esmerleri ve Esmer x DAK melezleri için bildirdiği %36.6 ve %42.6 değerleri, Siyah Alacalar için bildirdiği % 32.1 değeri, Kaygisız ve ark. (1997)' nın İsviçre Esmerleri için bildirdiği %32.3 değerlerinin hepsinden düşük bulunmuştur.

Sarı Alacalarda 2 (%4), Esmerlerde ise 7 (%14) adet tipik olmayan laktasyon eğrisine rastlanmıştır. Laktasyon eğrisi tiplerinin ırklara göre dağılımı bağımsız bulunmuştur.

İlkbahar mevsiminde buzağılayan ineklere ait 6 (%12.5) laktasyon tipik olmayan laktasyon eğrisi tipine sahip olurken kış ve yaz aylarında sırası ile 2 (%11.8) ve 1 (%2.86) adet laktasyon tipik olmayan laktasyon eğrisi karakterindedir. Laktasyon eğrisi tiplerinin buzağılama mevsimine göre dağılımının bağımsız olduğu bulunmuştur.

Tipik olmayan laktasyon eğrilerinin birinci, ikinci ve daha sonraki laktasyon sıralarına göre dağılımı 7 (%14), 0 (%0) ve 2 (%5.56) olarak bulunmuştur. Laktasyon eğrisi tiplerinin laktasyon sırasına göre dağılımı bağımsız bulunmuştur.

Genotiplerde, Laktasyona Başlama Mevsimi ve Laktasyon Sırasına Göre Laktasyon Eğrileri

Laktasyonun ilk 10 ayında aylık kontrollerle tesbit edilen günlük süt verim ortalamaları laktasyon sırası ve mevsimlere göre belirlenmiştir. Laktasyon sırası ve mevsimlere göre gerçek ve tahmini günlük süt verim ortalamaları ile laktasyon eğrilerine ait tanımlayıcı bilgiler Sarı Alaca ve Esmer sığırlar için sırasıyla Tablo 2 ve 3'de verilmiştir. Tablo 2 ve 3'deki gerçek ve tahmini süt verimleri kullanılarak her bir laktasyon sırası ve mevsim için laktasyon eğrisi belirlenmiştir (Şekil 1, 12). Mevsimlere göre, gamma fonksiyonunun laktasyon eğrilerindeki toplam varyasyonu belirleme oranları (R_2) kış, ilkbahar ve yaz mevsiminde laktasyona başlayan Sarı Alaca ineklerde sırasıyla %89, %90 ve %93 olarak, Esmer ineklerde ise %16, %30 ve %72 olarak bulunmuştur. Birinci, ikinci ve daha sonraki laktasyonlar için, gamma fonksiyonunun laktasyon eğrilerindeki toplam varyasyonu belirleme oranları (R_2) Sarı Alaca ineklerde %93, %88 ve %90 olarak; Esmer ineklerde ise %28, %71 ve %30 olarak bulunmuştur (Tablo 2).

Her iki ırkta da laktasyon sırası ve buzağılama mevsiminden bağımsız olarak ineklerin günlük süt verimleri laktasyonun 9. ayından itibaren düşmeye başlamıştır. Gerek laktasyon sırası bakımından gerekse buzağılama mevsimi bakımından laktasyonların genel olarak normal laktasyon eğrisi tipine sahip oldukları görülmektedir. Buna göre, gerek mevsim değişiklikleri gerekse yaşın ilerlemesi sığırların laktasyonlarının seyrinde herhangi bir değişmeye neden olmamaktadır.

Tablo 1. Laktasyon Eğrisi Tiplerinin Genotiplere, Mevsimlere Ve Buzağılama Sırasına Göre Dağılımı

Faktörler	Negatif b (azalan eğri)	Negatif c	Negatif b-c (içbükey eğri)	Tipik olmayan eğri	Tipik eğri	Toplam eğri sayısı
İrk						Ö.s.
Sarı Alaca	2	0	0	2 (%4)	48 (%96)	50
Esmer	4	2	1	7 (%14)	43 (%86)	50
Mevsim						Ö.s.
Kış	2	0	0	2 (%12)	15 (%88)	17
İlkbahar	4	1	1	6 (%12.5)	42 (87.5)	48
Yaz	0	1	0	1 (%0.03)	34 (%97)	35
Sıra						Ö.s.
1.	5	1	1	7 (%14)	43 (%86)	50
2.	0	0	0	0 (%0)	14 (%100)	14
2+.	1	1	0	2 (%6)	34 (%94)	36
Toplam	6	2	1	9 (%9)	91 (%91)	100

ö.s; önemsiz

Tablo 2. Sarı Alaca Sığırlarda Laktasyona Başlama Mevsimi ve Laktasyon Sırasına Göre Gerçek ve Tahmini (Fonksiyonel) Günlük Süt Verimleri, Kg.

Mevsim	Kış		İlkbahar		Yaz		I. Laktasyon		II. Laktasyon		II+. Laktasyon	
	Gerçek	Tahmin	Gerçek	Tahmin	Gerçek	Tahmin	Gerçek	Tahmin	Gerçek	Tahmin	Gerçek	Tahmin
1	12.0±0.8	12.4±0.8	12.2±0.4	12.1±0.4	12.5±0.5	12.2±0.5	13.0±0.4	12.6±0.3	11.7±0.7	11.5±0.6	13.0±0.6	12.6±0.6
2	12.5±1.0	13.8±0.7	12.9±0.4	13.2±0.3	13.5±0.6	14.7±0.4	13.2±0.4	13.5±0.3	12.9±0.8	14.2±0.6	12.9±0.8	14.1±0.5
3	13.4±0.8	13.8±0.7	12.7±0.4	12.7±0.3	14.2±0.5	14.4±0.4	12.9±0.4	13.2±0.3	13.9±0.7	14.2±0.6	13.5±0.6	13.6±0.5
4	13.0±0.9	12.8±0.6	11.5±0.4	12.2±0.3	13.3±0.5	13.1±0.4	12.2±0.4	12.3±0.5	12.8±0.8	13.2±0.5	12.7±0.7	12.7±0.5
5	12.5±1.0	12.1±0.6	10.9±0.4	11.3±0.3	12.1±0.6	11.6±0.4	11.5±0.4	11.5±0.3	11.8±0.8	11.7±0.5	12.2±0.7	11.9±0.5
6	10.8±0.3	11.1±0.6	10.6±0.3	10.6±0.3	10.0±0.4	9.9±0.4	11.5±0.4	11.5±0.3	11.8±0.8	11.7±0.5	12.2±0.7	11.9±0.5
7	9.4±0.3	9.9±0.6	9.6±0.3	9.6±0.3	8.4±0.4	8.5±0.3	9.7±0.6	9.7±0.3	8.8±0.6	8.9±0.5	9.7±0.5	9.4±0.5
8	7.6±0.5	9.1±1.2	8.9±0.5	8.9±0.5	4.5±0.7	4.8±0.7	7.6±0.8	7.6±0.5	7.3±1.0	7.2±1.0	7.8±1.9	7.9±0.9
9	3.8±0.6	7.1±0.6	4.7±0.7	4.7±0.7	0.4±0.8	1.3±0.9	3.9±0.6	3.9±0.6	3.7±1.2	3.8±1.3	4.0±1.1	4.0±1.2
10	1.8±0.4	3.8±1.1	1.8±0.5	1.8±0.5	0.3±0.6	1.2±0.7	1.1±0.5	1.1±0.5	2.2±0.9	3.3±0.9	2.1±0.8	2.4±0.9
Y =	8.28 t1.93	e-0.0042t	8.00 t0.22	e-0.0041t	3.98 t0.49	e-0.0082t	8.57 t1.93	e-0.0042t	5.33 t0.36	e-0.0068t	6.35 t0.34	e-0.0056t
R2 =	% 28		% 71		% 30		% 16		% 30		% 72	
N =	16		6		28		12		21		17	

Tablo 3. Esmer Sığırlarda Laktasyona Başlama Mevsimi ve Laktasyon Sırasına Göre Gerçek ve Tahmini (Fonksiyonel) Günlük Süt Verimleri

L. Sırası	Kış		İlkbahar		Yaz		I. Laktasyon		II. Laktasyon		II+. Laktasyon	
	Gerçek	Tahmin	Gerçek	Tahmin	Gerçek	Tahmin	Gerçek	Tahmin	Gerçek	Tahmin	Gerçek	Tahmin
1	12.0±0.4	11.1±0.5	12.1±0.3	11.9±0.4	11.5±0.4	11.6±0.5	11.9±0.6	11.7±0.7	11.6±0.4	11.3±0.4	12.1±0.3	11.7±0.3
2	12.6±0.4	12.4±0.8	12.7±0.3	12.1±0.7	12.2±0.4	12.7±0.8	12.7±0.6	13.3±1.2	12.1±0.4	11.6±0.7	12.6±0.3	12.2±0.5
3	13.1±0.4	11.8±0.9	12.4±0.3	12.0±0.7	12.2±0.4	12.5±0.8	13.0±0.6	13.4±1.3	12.3±0.4	11.4±0.8	12.4±0.2	11.5±0.6
4	13.0±0.4	11.0±0.9	11.8±0.3	11.5±0.7	11.5±0.4	11.9±0.9	12.5±0.6	12.9±1.3	11.7±0.3	10.8±0.8	12.1±0.2	10.8±0.6
5	12.9±0.4	10.3±0.8	10.9±0.3	10.7±0.7	10.9±0.4	11.2±0.8	12.1±0.6	12.3±1.2	11.2±0.4	10.1±0.8	11.4±0.2	9.8±0.5
6	11.8±0.4	9.7±0.8	10.5±0.3	10.0±0.6	9.8±0.3	10.2±0.7	11.4±0.5	11.5±1.1	10.5±0.3	9.4±0.7	10.1±0.2	9.0±0.5
7	11.0±0.5	8.8±0.7	9.4±0.4	9.2±0.6	9.0±0.5	9.2±0.7	10.6±0.7	10.5±1.0	9.9±0.5	8.7±0.6	8.8±0.3	8.0±0.4
8	9.8±0.9	7.9±0.7	9.0±0.7	9.1±0.6	5.1±0.8	7.5±0.7	9.2±1.2	9.5±1.0	7.4±0.8	7.3±0.7	7.4±0.5	7.6±0.5
9	8.2±1.1	7.3±0.8	4.3±0.9	7.7±0.6	2.7±1.0	6.0±1.7	5.2±1.5	8.6±1.1	5.4±1.0	6.8±0.7	4.5±0.7	6.5±0.5
10	5.3±0.6	6.7±0.3	0.3±0.5	7.0±0.6	0.0±0.6	6.3±0.7	1.9±0.9	8.1±1.0	2.0±0.6	6.3±0.6	1.7±0.4	5.7±0.4
Y =	7.00 t1.52	e-0.0122t	6.84 t0.31	e-0.0009t	5.72 t0.57	e-0.0027t	6.30 t0.78	e-0.0055t	5.57 t0.40	e-0.0016t	5.69 t1.22	e-0.0087t
R2 =	% 28		% 71		% 30		% 16		% 30		% 72	
N =	16		6		28		12		21		17	

Tablo 4. Laktasyona Eğrisi Parametreleri, Laktasyon Persistensi, Maksimum Verime Ulaşma Süresi ve Maksimum Günlük Süt Verimine İlişkin En Küçük Kareler Ortalamaları, Önemlilik ve Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.

		LNA	B	C	R2 (%)	S	Y	T
GENEL	50	1.757±0.133	0.301±0.041	0.0055±0.0001	88.3±2.5	6.830±0.134	50.224±3.980	14.106±0.616
MEVSİM		**	**	**	*	Ö.S.	*	*
KIŞ	5	2.077±0.295a	0.193±0.093a	0.0042±0.0012a	85.8±5.7a	6.560±0.300	44.077±8.915a	14.265±1.379ab
İ.BAHAR	27	1.960±0.144ab	0.218±0.045a	0.0041±0.0005a	84.1±2.8a	6.849±0.147	46.141±4.363a	12.622±0.675a
YAZ	18	1.234±0.180b	0.491±0.057b	0.0082±0.0007b	95.0±0.5b	7.083±0.183	60.545±5.436b	15.432±0.841b
SIRA		Ö.S.	Ö.S.	*	Ö.S.			
1	34	1.959±0.142	0.221±0.045	0.0042±0.0005a	85.2±2.7	6.827±0.145	41.690±4.298	13.074±0.665
2	8	1.592±0.248	0.357±0.078	0.0068±0.0009b	91.6±4.8	6.690±0.252	53.177±7.493	15.026±1.159
2+	8	1.720±0.233	0.324±0.073	0.0056±0.0009c	88.1±4.5	6.974±0.237	55.805±7.040	14.219±1.089

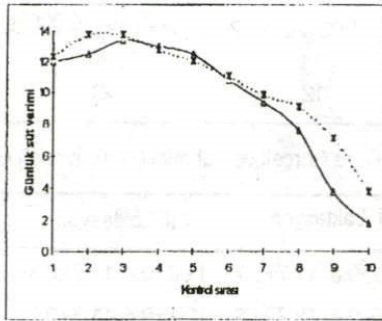
a,b,c; Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05).

* P<0.05, ** P<0.01, Ö.S: önemsiz.

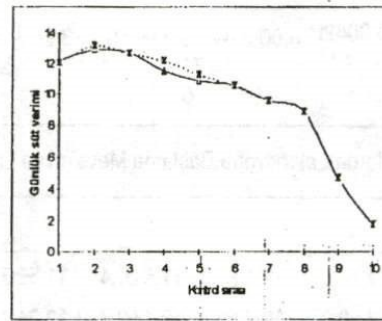
Tablo 5. Laktasyon eğrisi, laktasyon süresi, 305 günlük süt verimi, persistensi, maksimum verime ulaşma süresi ve maksimum günlük süt verimi arasındaki korelasyonlar

	S	Y	T	LS	305	B	C
Y	+0.525**						
T	+0.120	+0.232					
LS	-2 0.234	-0.057	-0.129				
305	+0.051	+0.126	+0.827**	-0.214			
B	+0.644**	+0.779**	+0.410**	-0.319*	+0.121		
C	+0.473**	+0.632**	+0.482**	-0.362**	+0.095	+0.954**	
A	-0.562**	-0.905**	-0.161	+0.177	+0.078	-0.893**	-0.804**

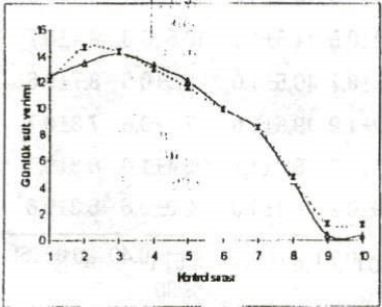
* P<0.05, ** P<0.01



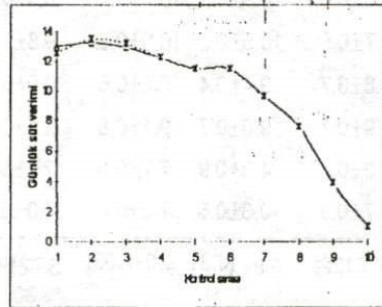
Şekil 1. Kış mevsiminde laktasyona başlayan Sarı Alaca ineklerde gerçek (—Δ—) ve tahmini (---x---) laktasyon eğrileri



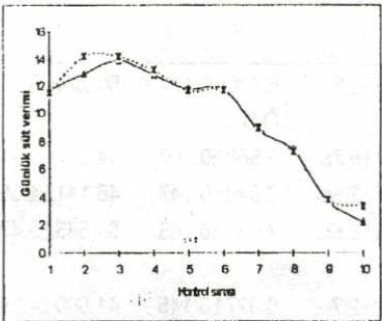
Şekil 2. İlkbahar mevsiminde laktasyona başlayan Sarı Alaca ineklerde gerçek (—Δ—) ve tahmini (---x---) laktasyon eğrileri



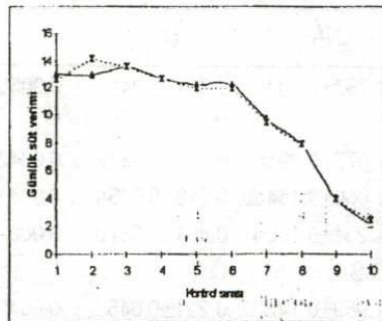
Şekil 3. Yaz mevsiminde laktasyona başlayan Sarı Alaca ineklerde gerçek (—Δ—) ve tahmini (---x---) laktasyon eğrileri



Şekil 4. Birinci laktasyon devresindeki Sarı Alaca ineklerde gerçek (—Δ—) ve tahmini (---x---) laktasyon eğrileri



Şekil 5. İkinci laktasyon devresindeki Sarı Alaca ineklerde gerçek (—Δ—) ve tahmini (---x---) laktasyon eğrileri



Şekil 6. Üçüncü laktasyon devresindeki Sarı Alaca ineklerde gerçek (—Δ—) ve tahmini (---x---) laktasyon eğrileri

Bu araştırmada Sarı Alaca sığırlarda elde edilen gamma fonksiyonunun laktasyon eğrilerini belirleme katsayısı, Akbulut (1990), Roy ve Katpatal (1988) tarafından bildirilen değerlere oldukça yakın, Kaygısız ve ark. (1997) tarafından bildirilenden daha yüksek bulunmuştur. Diğer taraftan, Esmer sığırlarda elde edilen gamma fonksiyonunun laktasyon eğrilerini belirleme katsayıları literatür bulgularından daha düşük bulunmuştur. Esmer sığırlarda anormal laktasyon eğrisinin fazla olması sebebiyle laktasyon eğrilerine ait determinasyon katsayıları daha düşük bulunmuştur.

Laktasyon Eğrisi Parametrelerini Etkileyen Çevre Faktörleri

Sarı Alaca ve Esmer sığırlar için laktasyon eğrisi parametrelerine ilişkin en küçük kareler ortalamaları ile varyans analiz ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları sırasıyla Tablo 4 ve Tablo 5'te verilmiştir.

Sarı Alacalarda, laktasyona başlama mevsiminin etkisi A, b ve c parametreleri için çok önemli ($P<0.01$), laktasyon sırasının etkisi sadece c değeri için önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. Laktasyon sırasının etkisi literatür (Akbulut, 1990) bildirilişine paralel olarak A, b değerleri için önemsiz ancak, c değeri için önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. Buzağılama mevsiminin etkisi A, b ve c parametreleri için önemli ($P<0.05$) bulunmuştur.

Sarı alaca sığırlar 6.75 kg ile Esmer sığırlar ise 6.52 kg ile laktasyona başlamışlardır. Laktasyona başlama verimi bakımından ırklar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur.

Yaz mevsiminde buzağılayan inekler diğer mevsimde buzağılayan ineklere göre daha düşük başlangıç verimi ile laktasyona başlamışlar,

ancak daha çabuk pik verime ulaşmışlar ve daha çabuk pik verimden uzaklaşmışlardır.

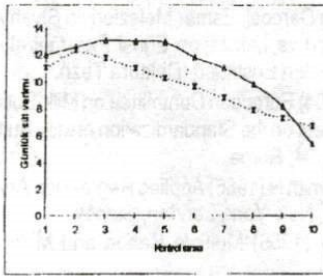
Esmer sığırlarda ise hiç bir çevre faktörünün etkisi önemli bulunmamıştır ($P>0.05$).

Mevsim etkisinin b parametresi için önemli olduğu, Moon ve Kim (1989) Wa ve ark. (1984) tarafından bildirilmiştir. Diğer yandan Kaygısız ve ark. (1997) Esmer sığırlarda mevsim etkisinin A, b ve c değeri için önemli olduğunu bildirmişlerdir.

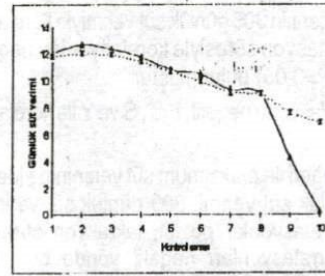
Sarı Alacalarda, laktasyona başlama mevsiminin etkisi, maksimum verime ulaşma süresi ve maksimum günlük süt verimi için önemli ($P<0.05$), buzağılama süresinin etkisi ise tüm özellikler için önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur. Esmer sığırlarda hiçbir çevre faktörünün etkisi önemli bulunmamıştır ($P>0.05$).

Maksimum günlük süt verimine ulaşma süresi Sarı Alacalarda 50.22 gün, Esmerlerde ise 57.58 gün olarak bulunmuştur. ırklar arasındaki farklar istatistiki bakımdan önemsiz bulunmuştur.

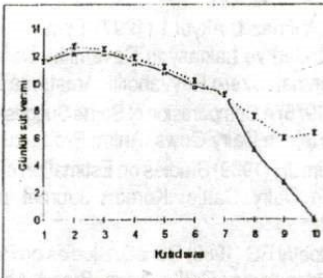
Maksimum günlük süt verimine ulaşma süresi kiş, ilkbahar ve yaz mevsiminde buzağılayan Sarı Alaca ineklerde sırasıyla 44.08, 46.14 ve 60.45 gün, Esmer ineklerde ise 61.00, 60.90 ve 50.85 gün olarak bulunmuştur. Sarı Alaca ineklerde, yaz mevsiminde buzağılayan inekler kiş ve ilkbahar mevsiminde buzağılayan ineklere göre daha geç ($P<0.05$) maksimum günlük süt verimine ulaşmışlardır. Esmer ineklerde ise yaz mevsiminde buzağılayan inekler daha erken maksimum günlük süt verimine



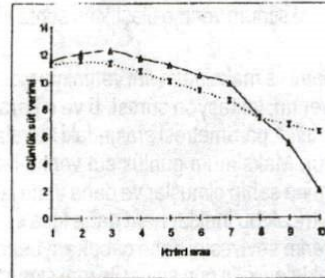
Şekil 7. Kiş mevsiminde laktasyona başlayan Esmer ineklerde gerçek (—▲—) ve tahmini (---x---) laktasyon eğrileri



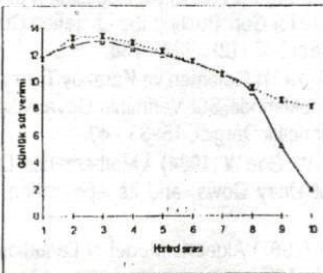
Şekil 8. İlkbahar mevsiminde laktasyona başlayan Esmer ineklerde gerçek (—▲—) ve tahmini (---x---) laktasyon eğrileri



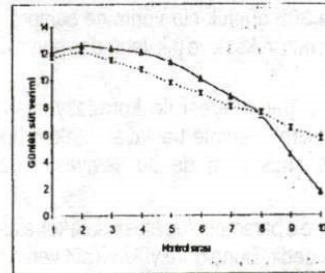
Şekil 9. Yaz mevsiminde laktasyona başlayan Esmer ineklerde gerçek (—▲—) ve tahmini (---x---) laktasyon eğrileri



Şekil 10. Birinci laktasyon devresindeki Esmer ineklerde gerçek (—▲—) ve tahmini (---x---) laktasyon eğrileri



Şekil 11. İkinci laktasyon devresindeki Esmer ineklerde gerçek (—▲—) ve tahmini (---x---) laktasyon eğrileri



Şekil 12. Üçüncü laktasyon devresindeki Esmer ineklerde gerçek (—▲—) ve tahmini (---x---) laktasyon eğrileri

ulaşmışlar, ancak bu fark istatistiki bakımdan önemsiz bulunmuştur.

Laktasyon süresi boyunca Sarı Alaca sığırlar 14.11 kg, Esmer sığırlar ise 14.31 kg'lık maksimum günlük süt verimine ulaşmışlardır. İrklar arasındaki farklar istatistiki bakımdan önemsiz bulunmuştur.

Laktasyon süresi erişilen maksimum günlük süt verimi kış, ilkbahar ve yaz mevsiminde buzağılayan Sarı Alaca ineklerde sırasıyla 14.27, 12.62 ve 14.53 kg, Esmer ineklerde ise 16.53, 13.19 ve 13.19 kg olmuştur. Sarı Alaca ineklerde, yaz mevsiminde buzağılayan inekler kış ve ilkbahar mevsiminde buzağılayan ineklere göre daha yüksek ($P<0.05$) bir pik verime ulaşmışlarken, Esmer ineklerde kış mevsiminde buzağılayanlar istatistiki bakımdan önemli olmamakla birlikte daha yüksek pik verime ulaşmışlardır.

Laktasyon persistensi değeri her iki ırktada 6.83 olmuş ve ırklar arasındaki farklar istatistiki bakımdan önemsiz bulunmuştur. Kış, ilkbahar ve yaz mevsiminde buzağılayan sığırlarda persistensi değerleri Sarı Alacalarda 6.56, 6.85 ve 7.03; Esmerlerde ise 6.78, 6.92 ve 6.82 olmuştur.

Laktasyon Eğrisi Özellikleri Arasındaki Korrelasyonlar: Laktasyon eğrisi özellikleri arasındaki korrelasyonlar Tablo 6'da verilmiştir.

Tablonun incelenmesinden de anlaşılacağı gibi A'nın b ve c ile korrelasyonları negatif ve oldukça yüksek olurken ($P<0.01$), b ile c'nin korrelasyonları çok önemli ($P<0.01$) pozitif yönde ve yüksek bulunmuştur. Diğer yandan 305 günlük süt verimiyle A ve c'nin korrelasyonları pozitif, b ile korrelasyonları ise negatif yönde ancak hepsi önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur.

Laktasyon persistensi değerinin 305 günlük süt verimiyle korrelasyonları pozitif ve oldukça küçük, laktasyon süresiyle korrelasyonları negatif, her iki özellik için de önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur.

T max değeri ile A ile korrelasyonu negatif, b, c, S ve Y ile korrelasyonları ise pozitif bulunmuştur.

Laktasyon persistensi değeri ile maksimum süt veriminin elde edildiği gün sayısı, maksimum günlük süt verimi, 305 günlük süt verimi, b ve c değerleri arasındaki korrelasyonlar pozitif, laktasyon süresi ve A parametresi arasındaki korrelasyonları negatif yönde bulunmuştur. Persistensi değeri yüksek inekler hem daha fazla maksimum günlük süt verimine sahip olmuş hem daha uzun süre maksimum süt verimine sahip olmuş hem de daha fazla 305 günlük süt verimine sahip olmuşlardır. Ayrıca persistensi değeri yüksek inekler hem maksimum süt verimine daha geç ulaşmışlar hem de maksimum verime ulaştıktan sonra süt verimi daha yavaş azalmıştır.

Maksimum günlük süt verimi ile maksimum süt veriminin elde edildiği gün sayısı, 305 günlük süt verimi, laktasyon süresi, b ve c parametresi arasındaki korrelasyonlar pozitif, A parametresi arasındaki korrelasyonlar ise negatif yönlü bulunmuştur. Maksimum günlük süt verimi fazla olan inekler daha yüksek süt verimine sahip olmuşlar ve daha uzun laktasyon süresine sahip olmuşlardır. Ancak bu inekler hem daha kısa sürede pik verime ulaşmış hem de pik verim seviyesini daha çabuk kaybetmişlerdir.

Maksimum süt veriminin elde edildiği gün sayısı ile maksimum günlük süt verimi, 305 günlük süt verimi, b ve c parametreleri arasındaki korrelasyonları pozitif, laktasyon süresi ve A parametreleri arasındaki korrelasyonları ise negatif bulunmuştur. Daha uzun süre maksimum süt veren inekler daha fazla 305 günlük süt verimine sahip olmuş, bu ineklerde pik devreye ulaşma hızı yüksek ve pik verimden sonraki azalma hızı da yüksek bulunmuştur.

A parametresinin b ve c parametresi ile korrelasyonları negatif bulunmuştur. Laktasyona yüksek verimle başlayan inekler hem daha uzun sürede pik düzeye erişmiş hem de bu seviyesini daha geç kaybetmişlerdir.

305 günlük süt verimi ile A ve c parametreleri arasındaki korrelasyonların pozitif yönde olduğu görülmektedir. Buna göre yüksek süt verimine sahip inekler laktasyona yüksek verimle başlamış, daha uzun sürede pik düzeye erişmişler ancak bu seviyeyi daha çabuk kaybetmişlerdir.

b ve c parametresi arasındaki korrelasyon pozitif bulunmuştur. Buna

göre pik verim düzeyine daha uzun sürede ulaşan ineklerin bu seviyeyi daha geç kaybettikleri anlaşılmaktadır.

SONUÇ

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar şöylece özetlenebilir;

1. Gerek mevsimlere göre gerekse laktasyon sırasına göre değerlendirildiğinde tüm laktasyon eğrileri genel olarak normal tiptedir,
2. Gamma fonksiyonunun laktasyoneğrisindeki toplam varyasyonu belirleme katsayısı (R_2) Sarı Alacalarda yüksek, ancak Esmerlerde düşük bulunmuştur,
3. Günlük süt verimi laktasyonun 2. ayının sonuna doğru pik düzeye erişmiştir,
4. Araştırmada incelenen laktasyonlardan %9'u tipik olmayan laktasyon eğrisi karakterindedir. Tipik olmayan laktasyon eğrilerinin %22'si negatif c parametresine sahipken, %66.7'si azalan laktasyon eğrisi, %11.1'i içbükey laktasyon eğrisi karakterindedir. Azalan laktasyon eğrisi, negatif c ve içbükey eğrilerin toplam eğrilere oranları sırasıyla % 6.0, % 2.0 ve % 1.0'dir. Tipik ve tipik olmayan laktasyonların, ırklara, laktasyon sırasına ve mevsimlere göre dağılımı bağımsız bulunmuştur.

KAYNAKLAR

- Akbulut Ö (1990) Atatürk Üniversitesi Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Esmer, İleri Kan Dereceli Esmer Melezleri ile Siyah Alaca Sığırların Süt Verim Özellikleri ve Laktasyon Eğrisi Parametrelerine Etkili Faktörler. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü (Doktora Tezi).
- Anonim (1964) European Committee on Milk-Butterfat Recording. European Agreement on the Standardization of Milk-Butterfat Recording Practices. No: 236/64, Rome.
- Draper N, Smith N (1966) Applied Regression Analysis. John Wiley (Second Edition), New York, London, Sidney.
- Duncan DB (1955) Multiple Range and Multiple F test. Biometrics, 11 :1-42.
- Grawert HO, Baptist R (1973) Soll man Kühen mit Besseren Laktationskurven Züchten. Züchtungskunde, 45: 13-21.
- Harvey WR (1987) Least Squares Analysis of Data with Unequal Subclass. A.R.S. 20-28, USDA.
- Kaygisiz A, Yılmaz I, Akyol I (1997) Esmer Sığırlarda Laktasyon Eğrisi Parametreleri ve Laktasyon Devamlılık Derecesi Üzerinde Araştırma (Yayınlanmak Üzere Hayvancılık Araştırma Dergisine Gönderildi.)
- Madsen O (1975) A Comparison of Some Suggested Measures of Persistency of Milk Yield in Dairy Cows. Anim. Prod., 20 : 191-197.
- Moon SJ, Kim JH (1989) Studies on Estimation of Milk Yield by the Lactation Curve in Dairy Cattle. Korean Journal of Animal Science, 31 : 284-292.
- Roy TC, Katpatal BG (1988) Genetic Studies on Persistency of First Lactation Milk Yield in Jersey Cattle. Anim. Breed. Abst., 56: 5458.
- Shanks RD, Berger AJ, Freeman AE, Dickinson FN (1981) Genetic Aspects of Lactation Curves. J. Dairy Sci., 64: 1852 -1860.
- Shimizu H, Umrod S (1976) An Application of the Weighted Regression Procedure for Constructing the Lactation Curve in Dairy Cattle. Japan J. Zoot. Sci., 47 (12) : 733 - 738.
- Şekerden Ö (1991) Gelemen ve Karaköy Tarım İşletmelerinde Yetiştirilen Jersey İneklerinde Süt Veriminin Devamlılığı. Doğa Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi, 15: 33 - 43.
- Wa R, Zhou W, Gou W (1984) A Mathematical Description of the Lactation Curve of Dairy Cows, and its Application. Anim. Breed. Abst., 52: 3118.
- Wood PDP (1967) Algebraic Model of Lactation Curve in Cattle. Nature, 218: 164 - 165.
- Zimmerman E, Sommer H (1963) Zum Laktations Verlauf Von Kühen in Hochleistungsherden und Dessen Beeinflussung Durch Nichterblische Factoren. Züchtungskunde, 45: 75 - 87.