

Araştırma Makalesi

**ENTANSİF KOŞULLARDA YETİŞTİRİLEN SİYAH-ALACA SIĞIRLARIN
SÜT VERİMİNİ VE LAKTASYON EĞRİSİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER
ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR**

Ömür KOÇAK* Bülent EKİZ*

Geliş Tarihi : 19.08.2005

Kabul Tarihi : 20.02.2006

**Studies on Factors Affecting The Milk Yield and Lactation Curve of Holstein Cows in
Intensive Conditions**

Summary: This study was carried out to investigate the effects of lactation number, service period and calving season on lactation milk yield and lactation curve parameters and to calculate the phenotypic correlations between lactation parameters of Holstein cows raised in a private farm. The data of the study were formed of daily milk yield records of 477 lactations of 433 Holstein cows. In the analyses of lactation curve Wood equation ($Y_t = at^b e^{-ct}$) was used.

In the study, least squares means were 9281.7 kg for lactation milk yield, 17.14 for a parameter, 0.265 kg for b parameter, 0.0042 for c parameter, 7.00 for persistency (S), 37.6 kg for maximum daily milk yield (Ymax), 66.7th day for the day maximum milk yield (Tmax) was observed. The effects of lactation number, service period and calving season on lactation milk yield were found significant. It was observed that lactation milk yield increased with lactation number, the cows which were inseminated between 90-120th days had higher milk yield than the cows inseminated between 60-90th days and cows which calved in summer months had significant milk yield losses.

The cows which began lactation with high milk yield had higher results for peak milk yield (Ymax) and lactation milk yield. On the other hand the correlations between a parameter with b, c, Tmax and S parameters were found negative and significant. The correlation between the rising coefficient of the curve at the beginning of lactation (b) was not significant with Ymax; was significant and positive with c, Tmax and S was significant and negative with lactation milk yield. The lactation milk yields of cows reaching to peak milk yield faster were less and the decrease in daily milk yields of these cows after peak milk yield were faster.

Key Words: Milk yield, lactation curve, season, service period

Özet: Bu araştırma, özel bir işletmede yetiştirilen Siyah-Alaca sığırların laktasyon süt verimleri ve laktasyon eğrisi parametreleri üzerine laktasyon sayısı, servis periyodu ve buzağılama mevsiminin etkilerini incelemek ve laktasyon parametreleri arasındaki fenotipik korrelasyonları hesaplamak amacıyla yürütülmüştür. Araştırmanın veri setini 433 baş Siyah-Alaca ineğin 477 laktasyonuna ait günlük süt verim kayıtları oluşturmuştur. Araştırmada laktasyon eğrisinin analizinde Wood eşitliği ($Y_t = at^b e^{-ct}$) kullanılmıştır.

Araştırmada, en küçük kareler ortalaması laktasyon süt verimi için 9281.7 kg, a parametresi için 17.14, b parametresi için 0.265, c parametresi için 0.0042, persistens (S) için 7.00, maksimum günlük süt verimi (Ymax) 37.6 kg, maksimum günlük süt verimin elde edildiği gün (Tmax) 66.7 gün olarak bulunmuştur. Laktasyon süt verimi üzerine laktasyon sayısı, servis periyodu ve buzağılama

* İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootekni Anabilim Dalı, Avcılar 34320 İstanbul.

mevsiminin etkisi önemli bulunmuştur. Laktasyon sayısı arttıkça laktasyon süt veriminin arttığı; 90 ile 120. gün arası tohumlanan ineklerin 60 – 90. günler arası tohumlanan ineklerden daha yüksek süt verimine sahip oldukları ve buzağılama mevsimi yaz aylarına rastlayan ineklerde önemli düzeyde süt verim kayıpları gerçekleştiği gözlenmiştir.

Laktasyona yüksek süt verimiyle başlayan inekler pik süt verimi (Ymax) ve laktasyon süt verimi açısından daha yüksek değerlere sahip olmuşlardır. Diğer yandan a parametresi ile b, c, Tmax ve S parametreleri arasındaki korelasyon negatif ve önemli olarak saptanmıştır. Laktasyon başlangıcındaki eğrinin yükselme katsayısının (b), Ymax ile korelasyonu önemsiz; c, Tmax ve S ile korelasyonu pozitif ve önemli; laktasyon süt verimi ile arasındaki korelasyon ise negatif ve önemli olarak tespit edilmiştir. Pik verime hızlı yükselen ineklerin laktasyon süt verimleri daha az olmuş, pik verim sonrası günlük süt verimleri daha hızlı azalmıştır.

Anahtar Kelimeler: Süt verimi, laktasyon eğrisi, mevsim, servis periyodu

Giriş

Entansif süt sığırı yetiştiricileri karlı bir yetiştiricilik için süt verimini artırmayı ve maliyetleri azaltılmayı hedeflerler. Laktasyon boyunca süt veriminin sürekliliği (persistens) süt üretim maliyetini belirleyen en önemli faktörlerden birisidir. Günlük süt verimi, laktasyonun 40 ile 70. günleri arasında en yüksek düzeye ulaşır ve sonra laktasyon boyunca azalarak devam eder. Günlük süt veriminin azalmaya başlamasından itibaren üretim maliyetleri gün geçtikçe artmaya başlar (3, 8).

Yetiştiriciler belli bir laktasyon süt verimini, dik bir laktasyon eğrisi ile elde etmek yerine sürekliliği yüksek ve daha basık bir laktasyon eğrisiyle sağlamak isterler. Daha basık bir laktasyon eğrisine sahip olan inekler, özellikle pik verim dönemindeki yüksek süt veriminin fizyolojik stresinden kaynaklanan metabolik hastalıklardan daha az etkilenirler ve bakım-besleme açısından bir çok avantaja sahip olurlar (15). Laktasyon eğrisinin olası şekli bilinirse, beklenen laktasyon eğrilerine göre inekler gruplandırılabilir ve gruplar arası farklılıklar gözetilerek her grubun gereksinimine göre besleme programı oluşturulabilir. Laktasyon eğrisinin şekli genetik olarak belirlenmektedir. Dolayısı ile istenen laktasyon eğrisine sahip hayvanlara yönelik seleksiyon programı uygulanırsa, işletme karlılıkları artırılabilir. (6, 9, 11).

Laktasyon eğrisi ile ilgili yapılan çalışmalar genellikle aylık veya on beş günlük aralarla yapılan kontrol kayıtlarına dayanmaktadır. Ancak, Congleton ve Everett (2), aylık veya onbeş günlük aralıklarla yapılan kontrollere dayanan laktasyon eğrisi tahminlerinde hatanın büyüdüğünü ve süt verim kontrollerinin günlük olması durumunda bu hatanın azaldığını bildirmişlerdir.

Bu araştırma özel bir işletmede yetiştirilen Siyah-Alaca sığırların laktasyon süt verimleri ve laktasyon eğrisi parametreleri üzerine laktasyon sayısı, servis periyodu ve buzağılama mevsiminin etkilerini incelemek ve laktasyon parametreleri arasındaki fenotipik korelasyonları hesaplamak amacıyla planlanmıştır.

Materyal ve Metot

Bu araştırma, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde özel bir işletmede yürütülmüştür. Açık sistem, serbest gezinmeli ahırlarda yetiştirilen ve otomatik sağım sistemi ile günde 3 kez sağılan Siyah-Alaca ineklerin günlük süt verim kayıtları Afimilk (S.A.E Afimilk, İsrail) programı ile bilgisayara aktarılmıştır.

Araştırma kapsamında 859 ineğin 1293 laktasyonuna ait süt verim kaydı incelenmiştir. Ancak veri setinin düzenlenmesi aşamasında süt verimini etkileyen bir hastalık (mastitis, ketosis, lameness vb.) geçirmiş ve laktasyon süresi 305 günden kısa sürmüş olan ineklere ait kayıtlar araştırma dışı tutulmuştur. Bu düzenleme sonucunda, araştırmanın veri setini 433 ineğe ait 477 laktasyon süt verim kaydı oluşturmuştur.

Araştırmada laktasyon eğrisinin analizinde Wood eşitliği ($Y_t = at^b e^{-ct}$) kullanılmıştır. Eşitlikte;

Y_t ; Laktasyonun t . günündeki süt verimini,

t ; Laktasyonun kaçınıcı günü olduğunu,

e ; Tabii logaritma tabanını,

a ; Eğrinin y eksenini kestiği noktayı (başlangıç süt verimini),

b ; Laktasyonun başlangıcında eğrinin yükselme katsayısını,

c ; En yüksek verim düzeyine ulaştıktan sonra eğrinin düşüşünü gösteren katsayıyı ifade etmektedir.

Araştırmada, Wood eşitliği ile her bir laktasyona ait laktasyon eğrisi parametrelerinin (a , b , c) hesaplanmasında günlük süt verim kayıtlarından yararlanılmış ve 477 laktasyon için laktasyon eğrisi parametreleri ayrı ayrı hesaplanmıştır.

Wood eşitliğini doğrusal hale getirmek için eşitliğin her iki tarafının tabii logaritması alınmış ve yeni eşitlik $\ln Y_t = \ln(a) + b \ln(t) - ct$ olarak elde edilmiştir. Eşitlikte a , b ve c parametreleri çoklu regresyon analiziyle hesaplanmıştır (16). Analizler, Statistica programında Quasi-Newton metodu kullanılarak yapılmıştır (13).

Laktasyonda maksimum günlük süt verimi (Y_{max}) ve maksimum günlük süt veriminin elde edildiği gün (T_{max}) aşağıda verilen formüller kullanılarak hesaplanmıştır (16).

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

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

Bu çalışmada, laktasyonun süreklilik derecesi (persistens), Wood eşitliği ile elde edilen b ve c parametreleri yardımıyla $S = -(b+1) \cdot \ln(c)$ formülü kullanılarak (16) ve Johnsson ve Hansson (4) tarafından önerilen oran yöntemi kullanılarak iki ayrı yöntemle hesaplanmıştır.

Laktasyon süt verimi ve laktasyon eğrisi parametreleri üzerine etkili çevresel faktörlerin tahmininde ise aşağıdaki model kullanılmıştır.

$$Y_{ijkl} = \mu + \text{laktasyon}_i + \text{servis}_j + \text{mevsim}_k + \epsilon_{ijkl}$$

Y_{ijkl} ; Herhangi bir laktasyon eğrisi parametresini,

μ ; Populasyon ortalamasını,

laktasyon_i ; Laktasyon sayısının ($i = 1, 2, 3$) etkisini,

servis_j ; Servis periyodunun ($j = 60 - 90$ gün arası: 1, 90-120. gün arası: 2, 120-180 arası: 3 ve 180. günden sonrası: 4) etkisini,

mevsim_k ; Buzağılama mevsiminin ($k = \text{Kış: 1, İlkbahar: 2, Yaz: 3, Sonbahar: 4}$) etkisini,

ϵ_{ijkl} ; Şansa bağlı hatayı temsil eder.

Laktasyon süt verimi ve laktasyon eğrisi üzerine etkili çevresel faktörlerin analizinde GLM prosedürü izlenmiştir. Laktasyon parametreleri arasındaki korelasyon pearson yöntemiyle hesaplanmıştır. Analizler için SPSS 11.5 paket programından faydalanılmıştır (12).

Bulgular ve Tartışma

Bu araştırmada, 477 laktasyon eğrisinin tamamı tipik laktasyon eğrisi karakterinde bulunmuştur. Tipik olmayan laktasyon eğrisi (b, c negatif) tespit edilmemiştir. Tipik olmayan laktasyon eğrisi gözlenmemesinin süt verim kaybına neden olan hastalık geçirmiş ineklere ait laktasyon kayıtlarının araştırma dışı tutulmasına ve analizlerin günlük süt verim kayıtlarına dayanmasına bağlı olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmadan farklı olarak, Siyah-Alaca inekler için tipik olmayan laktasyon eğrisi oranı Yılmaz ve Kaygısız (17) tarafından %31.2, Akbulut ve Emsen (1) tarafından %32.1 olarak bildirilmiştir.

Laktasyon süt verimi ve laktasyon eğrisi parametrelerine etki eden faktörlere ait en küçük kareler ortalamaları (EKKO) ve standart hataları (SH) Tablo 1'de verilmiştir.

Laktasyon süt verimi üzerine laktasyon sayısı, servis periyodu ve buzağılama mevsiminin etkisi önemli bulunmuştur. Laktasyon sayısı artışına paralel olarak laktasyon süt veriminin de arttığı tespit edilmiştir. Servis periyodu 60-90. gün arası olan ineklerin en düşük laktasyon süt verimine sahip oldukları, servis periyodu 90-120. gün ve 120-180. gün arası olan ineklerin laktasyon süt verimleri arasında farkın önemli olmadığı ve servis periyodu 180 günden uzun olan ineklerin en yüksek laktasyon süt verimine sahip oldukları görülmüştür. Bu durum gebeliğe bağlı progesteron seviyesindeki artışın süt verimini olumsuz etkilemesi ile açıklanabilir. Buzağılama mevsimi yaz aylarına rastlayan ineklerde önemli düzeyde süt verim kayıpları gerçekleşmiştir. Yaz aylarındaki bu kayıpların ineklerin pik süt verimine bu dönemde ulaşmaları ve dolayısı ile sıcaklığın olumsuz etkilerinden daha çok etkilenmelerinden

kaynaklandığı düşünülmektedir. Tekerli ve ark. (14) ve Ray ve ark. (10)'da bu çalışmaya benzer şekilde, en yüksek laktasyon süt verimine kış aylarında buzağılayan ineklerin ulaştığını ve laktasyon sayısı arttıkça süt veriminin arttığını bildirmişlerdir.

Çalışmada, Wood eşitliği ile elde edilen belirleme katsayısı (R^2) laktasyon sayısı arttıkça yükselmektedir. Bu çalışmada, laktasyon sayısına göre belirleme katsayısı, Orman ve Ertuğrul (7)'un, 1., 2. ve 3. laktasyon için sırasıyla 75.6, 79.5 ve 79.4 olarak bildirdiği değerlerden düşük, Tekerli ve ark. (14)'nın 1., 2. ve sonraki laktasyonlar için 60.9, 72.6 ve 74.3 olarak bildirdiği değerlerle benzer bulunmuştur.

Laktasyon sayısının laktasyon eğrisi parametreleri üzerine etkisi, b parametresi dışındaki parametreler (a, c, S, Ymax, Tmax) için önemli bulunmuştur ($P<0.001$). Laktasyon sayısının laktasyon parametreleri üzerine etkisi, Kaygısız (5), Orman ve Ertuğrul (7) tarafından tüm parametreler için önemsiz, Tekerli ve ark. (14) tarafından Tmax, Ymax ve S için önemli, Wood (16) tarafından b, c, Tmax, Ymax ve S için önemli, Yılmaz ve Kaygısız (17) tarafından a, c ve Ymax için önemli, Akbulut ve Emsen (1) tarafından c, Tmax, Ymax ve S için önemli olarak bildirilmiştir.

Servis periyodunun etkisi sadece Ymax parametresi için önemli bulunmuştur ($P<0.001$). Tekerli ve ark. (14)'nın çalışmasında bu sonuçtan farklı olarak, servis periyodunun b ve c parametreleri üzerine etkisinin önemli olduğu bildirilmiştir.

Buzağılama mevsiminin etkisi a parametresi dışındaki parametreler için önemli bulunmuştur. Benzer olarak, Tekerli ve ark. (14) c, Ymax ve S; Kaygısız (5) c; Yılmaz ve Kaygısız (17) a, b, c, Tmax, Ymax ve S; Akbulut ve Emsen (1) c; Wood (16) a, b ve c parametreleri üzerine buzağılama mevsiminin etkisinin önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Persistens ölçümlerinde kullanılan S ve % P değerleri üzerine laktasyon sayısı ve mevsiminin etkileri önemli bulunmuştur. Laktasyon sayısı arttıkça persistensin azaldığı tespit edilmiştir. S değeriyle % P değerlerinin değişimlerinin benzerlik gösterdiği görülmektedir.

Laktasyon eğrisi parametreleri ve laktasyon süt verimi özellikleri arasındaki korelasyonlara ilişkin değerler Tablo 2' de verilmiştir.

Ömür KOÇAK – Bülent EKİZ

Tablo 1. Laktasyon Süt Verimi ve Laktasyon Eğrisi Parametrelerine Etki Eden Faktörlere Ait En Küçük Kareler Ortalamaları (EKKO) ve Standart Hataları (SH)
Table 1. Least Square Means (LSM) and Standard Errors (SE) for Fixed Factors Affecting on Lactation Milk Yield and Lactation Curve Parameters

Özellikler	n	Laktasyon Eğrisi Parametreleri						Belirleme Katsayısı (R ²) (%)			Persistens ölçümleri %P ⁴							
		Laktasyon Süt Verimi (kg)		a		b		C			S ⁽¹⁾							
		EKKO	SH	EKKO	SH	EKKO	SH	EKKO	SH	EKKO	SH	EKKO	SH	EKKO*	SH	EKKO*	SH	
Genel	477	9281.7	116.34	17.14	0.479	0.265	0.0099	0.0042	0.00013	37.6	0.44	66.7	2.33	69.1	EKKO	SH	EKKO* <td>SH</td>	SH
Laktasyon Sayısı		***		***		ÖD	***	***	***	***		***		***	***		***	
1	320	8071.2 ^c	120.57	12.35 ^c	0.497	0.278	0.0102	0.0033 ^c	0.00013	30.2 ^c	0.46	86.8 ^a	2.42	60.7	7.35 ^a	0.038	99.1 ^a	0.009
2	104	9575.6 ^b	140.95	18.63 ^b	0.581	0.252	0.0120	0.0042 ^b	0.00016	38.9 ^b	0.54	59.5 ^b	2.83	71.4	6.89 ^b	0.045	87.6 ^b	0.010
3	53	10198.3 ^a	193.57	20.42 ^a	0.797	0.264	0.0164	0.0050 ^a	0.00022	43.6 ^a	0.74	53.7 ^b	3.88	75.1	6.75 ^c	0.061	85.8 ^b	0.014
Servis Periyodu		***		ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	***		ÖD	ÖD	ÖD	ÖD		ÖD	
1	51	8847.0 ^c	192.43	16.34	0.793	0.276	0.0163	0.0044	0.00021	36.6 ^b	0.73	63.0	3.86	71.2	6.96	0.061	90.5	0.014
2	131	9425.0 ^b	149.52	17.39	0.616	0.262	0.0127	0.0042	0.00017	38.3 ^a	0.57	67.5	3.00	67.3	7.01	0.047	91.9	0.011
3	132	9150.5 ^{bc}	145.76	16.89	0.600	0.266	0.0124	0.0041	0.00016	36.6 ^b	0.56	68.2	2.92	71.1	7.02	0.046	90.5	0.010
4	163	9704.2 ^a	135.38	17.92	0.558	0.254	0.0115	0.0041	0.00015	38.8 ^a	0.52	68.0	2.71	66.7	7.00	0.043	90.4	0.010
Buzğilama* Mevsimi		**	*	ÖD	***	***	***	***	***	***		*	*	*	*		***	
Kış	235	9532.6 ^c	92.28	16.56	0.380	0.293 ^a	0.0078	0.0046 ^a	0.00010	39.2 ^a	0.35	67.0 ^b	1.85	68.9	7.03 ^a	0.029	91.3 ^b	0.007
İlkbahar	12	9519.7 ^{bc}	353.44	17.04	1.456	0.273 ^{ab}	0.0300	0.0042 ^{ab}	0.00039	37.7 ^{ab}	1.35	68.1 ^{ab}	7.09	69.0	7.06 ^{bc}	0.112	91.6 ^{bc}	0.025
Yaz	32	8735.9 ^b	215.21	18.23	0.887	0.228 ^b	0.0183	0.0042 ^{ab}	0.00024	36.2 ^b	0.82	59.6 ^b	4.32	70.1	6.83 ^b	0.068	86.7 ^b	0.015
Sonbahar	198	9338.5 ^a	101.75	16.72	0.419	0.264 ^b	0.0086	0.0039 ^b	0.00011	37.2 ^b	0.39	72.0 ^a	2.04	68.2	7.07 ^a	0.032	93.7 ^a	0.007

ÖD = P<0.05, * = P<0.05, ** = P<0.01, *** = P<0.001.

¹maksimum günlük süt verimi, ²maksimum günlük süt verim günü, ³Wood fonksiyonundan elde edilen persistens, ⁴Yüzde persistens

Tablo 2. Laktasyon Eğrisi Parametreleri Arasındaki Fenotipik Korelasyon Katsayıları
Table 2. Phenotypic Correlation Coefficients Between Lactation Curve Parameters

Özellikler	b	c	Tmax	Ymax	Laktasyon Süt Verimi	S (persistens)
a	-0.775**	-0.173*	-0.617**	0.540**	0.475**	-0.770**
b		0.646**	0.298**	0.012 ^{ÖD}	-0.120*	0.532**
c			-0.407**	0.440**	0.075 ^{ÖD}	-0.257**
Tmax				-0.433**	-0.165**	0.908**
Ymax					0.779**	-0.454**
Laktasyon Süt Verimi						-0.221**

ÖD = P>0.05, * = P<0.05, ** = P<0.01.

Başlangıç süt veriminin (a) diğer tüm laktasyon eğrisi parametreleri ile korelasyonu önemli bulunmuştur. Laktasyona yüksek süt verimiyle başlayan inekler pik süt verimi (Ymax) ve laktasyon süt verimi açısından daha yüksek değerlere sahip olmuşlardır (P<0.01). a parametresi ile b, c, Tmax ve S parametreleri arasındaki negatif korelasyon, laktasyona yüksek süt verimi ile başlayan ineklerin pik verime yükselme hızlarının (b) daha yavaş olduğunu; maksimum süt verim gününe (Tmax) daha erken ulaştıklarını; laktasyonun sürekliliğinin (S) daha düşük olduğunu göstermektedir.

Laktasyon başlangıcındaki eğrinin yükselme katsayısının (b), Ymax ile korelasyonu önemsiz; c, Tmax, laktasyon süt verimi ve S ile arasındaki korelasyon ise önemli olarak tespit edilmiştir. Pik verime hızlı yükselen ineklerin, pik verim sonrası süt verimleri daha hızlı düşmüş ve laktasyon süt verimleri daha az olduğu belirlenmiştir.

Pik verim düzeyine ulaştıktan sonra eğrinin düşüşünü gösteren katsayının (c), laktasyon süt verimi ile korelasyonu önemsiz, Tmax, Ymax ve S ile olan korelasyonları ise önemli bulunmuştur. c parametresi yükseldikçe ulaşılan maksimum günlük süt verimi (Ymax) daha yüksek olmasına karşılık S değeri düşük olma eğilimindedir.

Tmax değeri ile Ymax, laktasyon verimi ve S arasındaki korelasyon önemli bulunmuştur. Tmax değeri arttıkça ulaşılan günlük maksimum süt (Ymax) ve laktasyon süt verimi azalmasına karşılık persistens (S) yükselmiştir.

Ymax değeri ile laktasyon süt verimi ve S arasındaki korelasyonlar önemli bulunmuştur. Ymax değeri arttıkça laktasyon süt verimi yükselirken, persistens (S) azalmaktadır.

Persistens (S) ile laktasyon süt verimi arasında önemli negatif korelasyon bulunmuştur. Laktasyon süt verimi yükseldikçe persistens (S) azalmaktadır. Tekerli ve ark. (14)

çalışmalarında buldukları korelasyon sonuçları bu çalışmadaki bulgularla uyumludur, bu çalışmadan farklı olarak c ile Y_{max} ve S arasında önemsiz, laktasyon süt verimiyle önemli düzeyde negatif korelasyon, laktasyon süt verimi ve T_{max} arasında önemsiz korelasyon bildirmişlerdir.

Bu araştırmada laktasyon süt verimi üzerine laktasyon sayısı, servis periyodu ve buzağılama mevsiminin etkileri önemli bulunmuştur. Laktasyon eğrisi özellikleri üzerine laktasyon sayısının etkisi b dışındaki parametreler için önemli; buzağılama mevsiminin etkisi a dışındaki parametreler için önemli bulunurken, tohumlama zamanının etkisi Y_{max} dışındaki parametreler için önemsiz bulunmuştur. Yazın doğum yapan ineklerin persistens, pik verim ve laktasyon süt verimi diğer mevsimlerde doğum yapan ineklere göre daha düşük olmuştur. Yetiştiricilerin, sıcaklığın ineklerin süt verimleri üzerindeki olumsuz etkilerinin azaltılması amacıyla yaz aylarında bir takım önlemler almaları yerinde olacaktır.

Kaynaklar

1. Akbulut, Ö., Emsen, H.: Atatürk Üniversitesi Tarım İşletmesi'nde yetiştirilen Esmer, ileri kan dereceli Esmer melezleri ile Siyah Alaca sığırların süt verim özellikleri ve laktasyon eğrisi parametrelerine etkili faktörleri. A. Ü. Ziraat Fak. Derg, 1994; 25: 327-343.
2. Congleton, Jr.W.R., Everett, R.W.: Error and bias in using the incomplete gamma function to describe lactation curves. J. Dairy Sci., 1980; 63: 101-108.
3. Gengler, N.: Persistency of lactation yields: a review. Proc. Int. Workshop Genet. Impr. Functional Traits in Cattle, Gembloux, Belgium. January 21-23. Int. Bull. Eval. Serv. Bull No. 12 Dep. Anim. Breed.Genet., SLU, Uppsala, Sweden, 1996; 87-96.
4. Johansson, L., Hansson, A.: Causes of variation in milk and butterfat yield of dairy cows. Kungl. Landtbr. Akad. Tidskr. 79:1-127.
5. Kaygısız, A.: Sarı Alaca sığırların laktasyon eğrisi özellikleri. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 1999; 23: 15-23.
6. Madsen, O.: A comparison of some suggested measures of persistency of milk yield in dairy cows. Anim. Prod., 1975; 20: 191-197.
7. Orman, M.N., Ertuğrul, O.: Holştayn ineklerin süt veriminde üç farklı laktasyon modelinin incelenmesi. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 1999; 23: 605-614.
8. Pradhan, V.D., Dave, A.D.: A study on the lactation curve and the rate of decline in milk yield in Kankrej Cattle. Indian J. Anim. Sci., 1973; 43: 914-917.
9. Rao, M.K., Sundaresan, D.: Influence of environment and heredity on the shape of lactation curves in Sahiwal cows. J. Agric. Sci., 1979; 92: 393-401.
10. Ray, D.E., Halbach, T.J., Armstrong, D.V.: Season and lactation number effects on milk production and reproduction of dairy cattle in Arizona. J. Dairy Sci., 1992; 75: 2976-2983.

11. **Sölkner, J., Fuchs, W.:** A comparison of different measures of persistency with special respect to variation of test-day milk yields. *Livest. Prod. Sci.*, 1987; 16: 305-319.
12. **SPSS:** SPSS for Windows Advanced Statistics Release 11.5. 2004.
13. **Statistica:** Stasoft, Inc, Tulsaok, Statistica for Windows TM. Operating System. 1994.
14. **Tekerli, M., Akinci, Z., Doğan, I., Akcan, A.:** Factors affecting the shape of lactation curves of Holstein cows from the Balıkesir province of Turkey. *J. Dairy Sci.*, 2000; 83: 1381-1386.
15. **Wood, P.D.P.:** Algebraic model of lactation curve in cattle. *Nature*, 1967; 218:164-165.
16. **Wood, P.D.P.:** Breed variation in the shape of the lactation curve of cattle and their implications for efficiency. *Anim. Prod.*, 1980; 34:133-141.
17. **Yılmaz, İ., Kaygısız, A.:** Siyah Alaca sığırların laktasyon eğrisi özellikleri. *A.Ü. Tarım Bil. Derg.*, 1997.