

Siyah-Alaca Süt Sığırlarının Test Günü Süt Verimlerini Etkileyen Faktörler

Atakan Koç*, Kadir Kızılkaya

Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 09100 Aydın

*e-posta: akoc@adu.edu.tr; Tel: +90 (256) 772 7023 / 2003; Faks: +90 (256) 772 7233

Özet

Aydın'da dört farklı süt sığırı işletmesinde yetiştirilen 95 baş Siyah-Alaca ineğin iki yıl süre ile aylık sabah ve akşam sağimlarında ölçülen test günü süt verimleri (TGSV) ve her hayvan için alınan süt örneğinden sütteki somatik hücre sayısı (SHS) belirlenmiştir. TGSV üzerine işletme, laktasyon ayı, laktasyon sırası, sağım zamanı ve SHS etkisi $P<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. İşletmelerin TGSV ortalamaları 8.47 ± 0.268 kg ile 11.05 ± 0.269 kg arasında değişirken, sabah sağimlarından elde edilen TGSV ortalaması akşam sağımından 1.59 kg daha yüksektir. Laktasyon ayları bakımından en yüksek TGSV ortalaması ikinci laktasyon ayı (12.26 ± 0.249 kg), en düşük ise 11'inci laktasyon ayı için (6.89 ± 0.300 kg) belirlenmiştir. Laktasyon sırasına (LS) göre LS3, LS1'den farklı ($P<0.01$), LS2 ile benzerdir. \log_{10} SHS'nin TGSV'ye göre regresyon katsayısı ise -1.293 ± 0.1677 olarak hesaplanmış, SHS'nin artışına bağlı olarak TGSV'nin azaldığı belirlenmiştir. Aynı yöredeki işletmeler arasında bakım, besleme ve barındırma koşullarından kaynaklanan önemli TGSV farklılıkları elde edilmiştir. Test günü modelleri aydan aya görülen farklılıkları da dikkate aldığından hayvanların süt verimlerinin değerlendirilmesinde kullanılması uygun olacaktır.

Anahtar kelimeler: Test günü süt verimi, somatik hücre sayısı, Siyah Alaca, çevre faktörleri

Factors Influencing Test Day Milk Yield of Holstein-Friesian Cows

Abstract

Test day milk yield (TDMY) of 95 heads Holstein-Friesian (HF) cows raised on four dairy farms was monthly measured at morning and evening milking for two-year-period and somatic cell count (SCC) of the milk sample for each cow was determined. The effects of herd, lactation month, lactation number, milking time and covariable \log_{10} SCC on TDMY were found statistically significant ($P<0.01$). As herd averages of milk yield were changed between 8.47 ± 0.268 kg and 11.05 ± 0.269 kg, the morning milking TDMY mean was 1.59 kg higher than that of evening milking. The highest TDMY was found for the second month, (12.26 ± 0.249 kg), however the lowest was found for the 11th month (6.89 ± 0.300 kg). For lactation number (LN), LN3 was found different from LN1 ($P<0.01$), but similar to LN2. The regression coefficient of \log_{10} SCC on TDMY was -1.293 ± 0.1677 . TDMY was reduced due to increase in SCC level and this reduction was increased depending on the elevation of SCC. Some important differences among the herds TDMY originated from the managerial, nutritional and barn condition were determined. Due to containing monthly differences of lactation, test day models would be suitable in the evaluation of the milk yield of animals.

Key words: Test day milk yield, somatic cell count, Holstein-Friesian, environmental factors

Giriş

Kültür ırklarının inek başına süt verimi ırka, işletmeye ve bölgelere göre büyük değişiklikler göstermektedir (Kumlu, 1991; Kaya, 1996; Uzman ve ark., 1998; Kumlu ve Akman, 1999; Koç, 2001; Erdoğan ve Akman, 2004; Akman ve Kumlu, 2004; Koç, 2006a). Kültür ırkı sığır yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı bir il olan Aydın'da süt sığırı işletmelerinde tercih edilen genotipler başta Siyah-Alaca olmak üzere Esmer, Simental ve Montbeliarde ile bunların değişik oranlardaki melezleridir. Aydın'daki bazı süt sığırı işletmelerinde yetiştirilen Siyah-Alacaların 305-g süt

verimleri $6,218.33\pm 82.95$ kg (Çerçi, 2006) ve $5,331.0\pm 154.12$ kg (Koç, 2006a) olarak bildirilmiştir.

Birçok ülkede süt sığırlarının genetik değerlendirilmesinde 305-g süt verimi yerine test-günü süt verimi (TGSV) modelleri kullanılmaktadır (Caccamo ve ark., 2008; Togashi ve ark., 2008). TGSV modellerinin hayvanların genetik değerlendirilmesinde 305-g süt verimlerine göre %4-8 oranında daha doğru bilgi sağladığı belirtilmiştir (Caccamo ve ark., 2008). Test günü (TG) modellerinin kullanılmasıyla hayvanlar arasında laktasyon eğrisi bakımından görülen farklılıkların da dikkate alındığı, ayrıca TGSV'de değişikliğe yol açan sabit etkilerin daha doğru tahmin edildiği ifade edilmiştir (Pool and Meuwissen, 1999).

Çizelge 1. Araştırmanın yürütüldüğü süt sığırı işletmelerinin bazı özellikleri.

	İşletme A	İşletme B
İnek Sayısı	29	30
Kaç yıldır süt sığırcılığı yapıyor	20	21
Barınak Tipi	Açık	Açık
	Beton zeminli	Beton+Doğal zeminli
	Serbest	Serbest
Sağım	Ahırda-Yemlikte	Sağım yerinde
Sağım makinesi	Borulu-Sabit	Kovalı-Sabit
Yemleme	Sağım sırasında	Sağımdan sonra
	Kaba+Karma yem birlikte	Kaba+Karma yem birlikte
Sağım aralığı, saat	9-15	11-13
Soğutma tankı	Yok	Var
	İşletme C	İşletme D
İnek Sayısı	17	19
Kaç yıldır süt sığırcılığı yapıyor	17	16
Barınak Tipi	Açık	Açık
	Beton zeminli	Beton zeminli
	Serbest-Duraklı	Serbest-Duraklı
Sağım	Ahırda-Yemlikte	Ahırda-Yemlikte
Sağım makinesi	Borulu-Seyyar	Borulu-Sabit
Yemleme	Sağımda-Karma yem	Sağımdan sonra
	Sağımdan sonra-Kaba yem	Kaba+Karma yem birlikte
Sağım aralığı, saat	9-15	11-13
Soğutma tankı	Yok	Yok

TG modellerinin hayvana ait bireysel faktörleri ve çevre etkilerini birlikte analiz ettiği belirtilerek, hayvanların modelde sürü-yıl gruplaması yerine sürü-test günü gruplamasıyla verim ve somatik hücre sayısı gibi özelliklerde kısa dönemli aydan aya görülen çevresel varyasyonun daha iyi tahmin ettiği bildirilmiştir (Koivula ve ark., 2007).

Diğer taraftan Dürr ve ark. (2008) günlük süt veriminde düşüşlere neden olan ve sublinik mastitisin önemli bir göstergesi olan sütteki somatik hücre sayısının (SHS) ırka, laktasyon sırasına ve laktasyon evresine bağlı olarak değiştiği, bu faktörleri dikkate almadan yapılacak bir değerlendirmenin verim kayıplarını tahminde önemli hataya yol açacağını belirtmişlerdir. Ayrıca, Omoro ve ark. (1999), Bielfeldt ve ark. (2004), Koç (2007) ve Dürr ve ark. (2008) süt verimi ile sütteki SHS arasında ters bir ilişki bulunduğunu bildirmişlerdir.

Bu çalışmada, Aydın'da dört süt sığırı işletmesinde yetiştirilen 95 baş Siyah-Alaca ineğin iki yıl süreyle toplanmış aylık sabah ve akşam TG süt verimleri tekrarlanan ölçümler yöntemine göre analiz edilmiş, TGSV üzerine çeşitli çevresel faktörler ile sütteki SHS'nin etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Aydın İli Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği (DSYB)'ne üye dört farklı süt sığırı işletmesinde yetiştirilen 95 baş Siyah-Alaca ineğin Ağustos 2003-

Temmuz 2005 tarihleri arasında iki yıl süre ile ayda bir sabah ve akşam sağımalarında ürettikleri süt miktarı ölçülüp, her inekten alınan süt örneğinden SHS direkt mikroskopik somatik hücre sayım (DMSHS) yöntemine göre (<http://www.fda.gov/opacom/morechoices/fdaforms/FDA-2400d.pdf> Erişim:10.10.2008) belirlenmiştir. İşletmelerin seçiminde DSYB üyesi olmalarının yanında uzun süredir süt sığırcılığı yapmalarına ve ana gelir kaynağı süt olan işletmeler olmasına dikkat edilmiştir. Süt örnekleri memesinde ya da sütünde herhangi bir görünür problem olmayan ineklerden alınmıştır. Sabah sağımında elde edilen örnekler aynı gün, akşam sağımında alınan örnekler ise o akşam buzdolabında bekletilerek ertesi sabah analiz edilmiştir.

En az 4, en fazla 11 laktasyon ayına sahip inekler analize dahil edilmiş, sabah ve akşam sağımlarına ait 1,682 TG süt verimi ve bunlara ait Log₁₀SHS değerleri kullanılmıştır. Laktasyon sırası bakımından inekler üç grup altında toplanmış, üçüncü ve yukarı laktasyon sırasındaki ineklerin sayısının yetersiz olması nedeniyle bu hayvanlar üçüncü grup olarak kabul edilmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü işletmelerdeki inek sayısı, barınak tipi ve bazı bakım-yönetim uygulamasına ait bilgiler Çizelge 1'de verilmiştir.

Her bir ineğin sabah ve akşam sağımdaki TG süt verimi değeri; birbirini takip eden 11 laktasyon ayından elde edildiği için bu tip veriler duble tekrarlanan ölçümler yapısındadır. Sabah ve akşam sağımlarında elde edilen

süt verimlerinin istatistik analizi Kronecker çarpımını içeren hata terimleri varyans-kovaryans matrisine dayalı karışık doğrusal model ile gerçekleştirilmiştir. Model matris gösterimiyle aşağıdaki gibidir:

$$\mathbf{Y} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\varepsilon}$$

Burada, \mathbf{Y} : gözlemler vektörü olup, laktasyon ayı boyunca sabah ve akşam sağımalarında elde edilen TG süt verimi değerlerini içermektedir. \mathbf{X} : hem sabit etkilere ait dizayn matrisi, hem de regresyon değişkenlerini içeren matrisi temsil etmektedir. $\boldsymbol{\beta}$: işletme, laktasyon sırası, sağım zamanı ve laktasyon ayı sabit etkilerini ve $\text{Log}_{10}\text{SHS}$ regresyon değişkenini içeren sabit etkiler vektörüdür. $\boldsymbol{\varepsilon}$: Laktasyon ayı boyunca sabah ve akşam sağımlarına ait hata vektörüdür. Hata vektörünün $\boldsymbol{\varepsilon} \sim N(\mathbf{0}, \boldsymbol{\Omega})$ olduğu, $\boldsymbol{\Omega}$ matrisinin ise;

$$\boldsymbol{\Omega} = \mathbf{V}_{11 \times 11} \otimes \boldsymbol{\Sigma}_{2 \times 2}$$

şeklinde çok değişkenli normal dağılım gösterdiği kabul edilir (Naik ve Rao, 2001). Burada $\mathbf{V}_{11 \times 11}$ ve $\boldsymbol{\Sigma}_{2 \times 2}$ simetrik ve kesin artı matrisleridir. $\mathbf{V}_{11 \times 11}$ matrisi herhangi bir sağım zamanı için laktasyon ayları boyunca tekrarlanan test günü süt verimleri arasındaki ilişkiyi temsil etmektedir. Benzer şekilde $\boldsymbol{\Sigma}_{2 \times 2}$ de herhangi bir zamanda (laktasyon ayında) sağım zamanlarına (sabah ve akşam) ait varyans-kovaryans matrisidir ve belirli bir laktasyon ayına bağlı değildir ve bütün aylar için aynı yapıdadır (Naik ve Rao, 2001).

Sabah ve akşam sağım zamanları içi tekrarlanan süt verimi verilerine ait korelasyon matrisi ($\mathbf{V}_{11 \times 11}$) otoregresive kovaryans yapısındadır (AR(1)). Bu yapı Schwarz's Bayesian Kriterine (Littell ve ark., 1997) göre belirlenmiştir. Bu veri setindeki gözlemler sağım zamanı için eşit zaman aralıklarında (aylar) toplandığı ve yakın zaman aralıklarında birbirleriyle daha güçlü ilişkiye sahip olma eğiliminde olduğu için AR(1) kovaryans yapısı gerçeğe daha uygun bir yapıdır. Hata kovaryans matrisi $\boldsymbol{\Omega}$ ise aşağıdaki gibi tahmin edilmiştir:

$$\hat{\boldsymbol{\Omega}} = \begin{bmatrix} 1 & \hat{\rho} & \dots & \hat{\rho}^{10} \\ \hat{\rho} & 1 & \dots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \ddots & \hat{\rho} \\ \hat{\rho}^{10} & \dots & \hat{\rho} & 1 \end{bmatrix} \otimes \begin{bmatrix} \hat{\sigma}_s^2 & \hat{\sigma}_{sa} \\ \hat{\sigma}_{sa} & \hat{\sigma}_a^2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0.6978 & \dots & 0.6978^{10} \\ 0.6978 & 1 & \dots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \ddots & 0.6978 \\ 0.6978^{10} & \dots & 0.6978 & 1 \end{bmatrix} \otimes \begin{bmatrix} 7.0979 & 2.1838 \\ 2.1838 & 6.3694 \end{bmatrix}$$

burada ρ^i : laktasyon ayları arası ilişkiyi, $\hat{\sigma}_s^2$: sabah sağımında elde edilen TGSV varyansını, $\hat{\sigma}_a^2$: akşam sağımında elde edilen TGSV varyansını, $\hat{\sigma}_{sa}$: sabah ve akşam sağımlarına ait TGSV'ler arasındaki kovaryansı ifade etmektedir.

$\boldsymbol{\Omega}$ varyans-kovaryans matrisi için uygun kovaryans yapısı Schwarz's Bayesian model seçme kriterine (Schwarz's Bayesian Criterion) (Littell ve ark 1997) göre seçildikten sonra istatistiksel olarak önemli olan sabit etkili faktörler belirlenip, en küçük kareler ortalamaları (LSMEANS) karşılaştırılarak faktör seviyeleri arası farklılıklar belirlenmiştir. Verilerin analizinde SAS (SAS, 1999) paket programı kullanılmıştır.

Bulgular

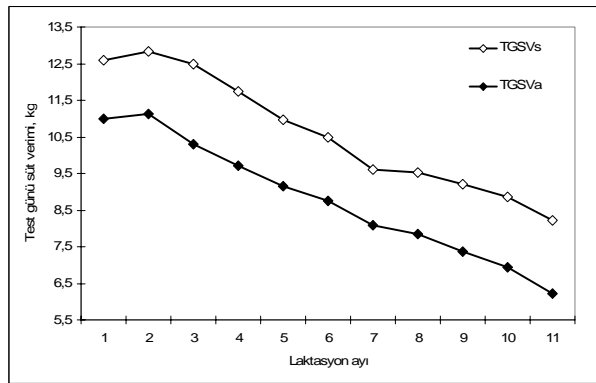
Laktasyon ayı boyunca sağım zamanları içi elde edilen TGSV değerleri arası ilişki laktasyon ayları arası zaman farkına bağlı olarak değişmektedir ve bunlar arasındaki ilişki $\rho^1=0.6978$ 'den sıfıra ($\rho^{10}=0.6978^{10}$) yaklaşmaktadır ki bu sonuç biyolojik verilere ait kovaryans yapısı için mantıklıdır. Tahmin edilen $\boldsymbol{\Sigma}_{2 \times 2}$ değerleri her bir sağım zamanı için farklı varyansları göstermektedir ($\sigma_s^2 = 7.0979$ ve $\sigma_a^2 = 6.3694$) ve inekler içi sabah ve akşam sağımları arasında düşük dereceli bir ilişki ($r=0.325$) olduğunu belirtmektedir. Şekil 1'de görüldüğü gibi laktasyon ayları boyunca sabah ve akşam sağımlarına ait ham verilerden hesaplanmış TGSV ortalamaları farklıdır. Sabah sağımından elde edilen süt miktarı tüm laktasyon ayları için akşam sağımından daha yüksektir (Şekil 1).

Verilerin istatistik analizi sonucunda işletme, laktasyon ayı, sağım zamanı, laktasyon sırası ve modele kovaryet olarak eklenen $\text{Log}_{10}\text{SHS}$ etkisi istatistik olarak önemli ($P<0.01$) bulunmuş, en küçük kareler ortalamaları ise Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Test günü süt verimi en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları.

	n*	Test günü süt verimi (kg)	
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	
P<0.01			
İşletme			
İşletme A	29 (482)	8.47 ± 0.268 ^{Aa}	
İşletme B	30 (572)	11.05 ± 0.269 ^{Bb}	
İşletme C	17 (266)	9.21 ± 0.372 ^{Aa}	
İşletme D	19 (362)	10.39 ± 0.321 ^{Bb}	
P<0.01			
Laktasyon ayı			
1	79 (153)	12.20 ± 0.259 ^{ABab}	
2	87 (173)	12.26 ± 0.249 ^{Aa}	
3	87 (168)	11.54 ± 0.249 ^{BCbc}	
4	88 (175)	10.99 ± 0.247 ^{Cc}	
5	87 (171)	10.24 ± 0.247 ^{Dd}	
6	84 (165)	9.80 ± 0.248 ^{Dd}	
7	82 (163)	9.05 ± 0.250 ^{Ee}	
8	81 (162)	8.79 ± 0.251 ^{EFef}	
9	73 (140)	8.23 ± 0.259 ^{FGfg}	
10	60 (119)	7.62 ± 0.274 ^{GHgh}	
11	48 (93)	6.89 ± 0.300 ^{Hh}	
P<0.01			
Laktasyon sırası			
1	59 (1012)	8.92 ± 0.183 ^{Aa}	
2	13 (245)	9.77 ± 0.388 ^{ABab}	
3	23 (425)	10.65 ± 0.291 ^{Bb}	
P<0.01			
Sağım zamanı			
Sabah	95 (846)	10.58 ± 0.204 ^{Aa}	
Akşam	95 (836)	8.99 ± 0.197 ^{Bb}	
P<0.01			
Log ₁₀ Somatik hücre sayısı	95 (1682)	-1.293 ± 0.1677	

*: İnek sayısını, parantez içerisindeki rakam örnek sayısını göstermektedir, A,B,C,D,E,F,G,H: P<0.01'e göre; a,b,c,d,e,f,g,h: P<0.05'e göre önemli, aynı harfi taşıyan gruplar arasındaki fark önemsizdir.



Şekil 1. Sabah ve akşam sağımlarına ait laktasyon ayı TGSV ortalamaları.

TGSV üzerine işletme etkisi istatistik olarak önemli bulunmuş ($P<0.01$), işletmelere göre TGSV ortalamasının 8.47 ± 0.268 kg ile 11.05 ± 0.269 kg arasında değiştiği belirlenmiştir. A işletmesi C işletmesi

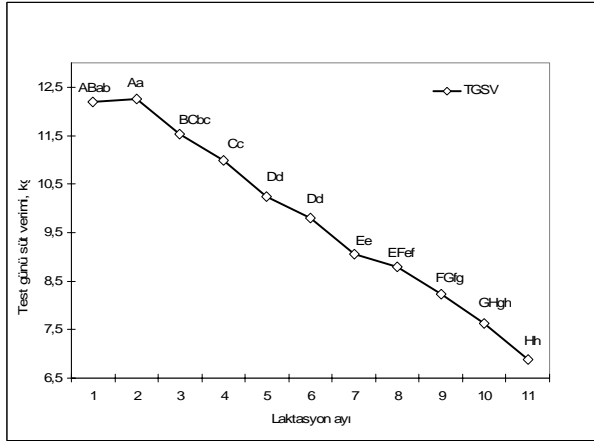
ile, B işletmesi de D işletmesi ile benzer, ancak bu iki işletme grubu biri birlerinden farklı bulunmuştur ($P<0.01$). En yüksek süt verimi ortalamasına sahip olan B işletmesi, A ve C işletmelerinden sırasıyla 2.58 kg ve 1.84 kg, D işletmesi de yine A ve C işletmelerinden sırasıyla 1.92 kg ve 1.18 kg daha yüksek süt verimi ortalamasına sahip olmuştur.

Laktasyon ayının TGSV üzerine etkisi istatistik olarak önemlidir ($P<0.01$). İlk laktasyon ayında TGSV ortalaması 12.20 ± 0.259 kg iken, ikinci ayda çok az artış gösterip 12.26 ± 0.249 kg'a ulaştıktan sonra laktasyonun sonuna kadar azalarak 11'inci ayda 6.89 ± 0.300 kg olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 2, Şekil 2). En yüksek süt verimi ikinci laktasyon ayı, en düşük süt verimi 11'inci laktasyon ayı için hesaplanmış, bu iki laktasyon ayı arasında 5.37 kg'lık bir verim farkı belirlenmiştir. İkinci laktasyon ayı, birinci ay ile benzer, ancak diğer laktasyon aylarından farklı ($P<0.01$), birinci laktasyon

ayı ise ikinci ve üçüncü laktasyon ayı ile benzer, diğer aylardan farklı bulunmuştur. Son laktasyon ayı ise 10'uncu ay dışında tüm aylardan farklı bulunmuştur ($P<0.01$).

Laktasyon sırasının (LS) TGSV üzerine etkisi de istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$). LS'nin yükselişine paralel olarak TGSV'nin arttığı belirlenmiştir (Çizelge 2). LS3'deki ineklerin süt verimi ortalaması 10.65 ± 0.291 kg ile en yüksek, LS1'deki ineklerin ortalaması ise 8.92 ± 0.183 kg ile en düşüktür. Bu iki LS grubu biri birinden farklı ($P<0.01$), LS2 ile benzerdir ($P>0.05$).

Sağım zamanının TGSV üzerine etkisi önemli ($P<0.01$) bulunmuşken, sabah sağımında elde edilen süt verimi akşam sağımından 1.59 kg daha yüksektir. Modelde kovaryet olarak yer alan $\text{Log}_{10}\text{SHS}$ 'nin TGSV üzerine etkisi de önemli ($P<0.01$) bulunmuş ve TGSV ile $\text{Log}_{10}\text{SHS}$ arasında negatif (-1.293 ± 0.1677) bir ilişki belirlenmiştir.



Şekil 2. Test günü süt veriminin laktasyon aylarına göre değişimi (A,B,C,D,E,F,G,H: $P<0.01$ 'e göre, a,b,c,d,e,f,g,h: $P<0.05$ 'e göre önemli, aynı harfli taşıyan gruplar arasındaki fark önemsizdir).

Tartışma

Aydın ili DSYB'ne kayıtlı Siyah-Alaca yetiştiren dört farklı süt sığırı işletmesinde yürütülen bu çalışmada TGSV üzerine işletme etkisinin önemli bulunmuş olması işletmeler arasındaki bakım, besleme ve yönetim farklılıklarının hayvanların veriminde önemli değişimlere yol açtığını göstermektedir. Bu araştırmanın yürütüldüğü işletmelerde sütteki SHS düzeyine yönelik olarak yapılan bir diğer çalışmada (Koç, 2006b) işletmeler arasında sağım yönetimi ve hijyeni bakımından da önemli farklılıkların olduğu belirlenmiştir. Uzman ve ark. (2002) ve Koç (2007)'da

işletmeler arasında süt verimi bakımından önemli farklılıklar elde etmişlerdir. Aynı yöredeki bu işletmeler arasında TG süt verimi bakımından elde edilen farklılığın sağmal hayvan sayısına bağlı olarak değişmediği de belirlenmiştir.

LS bakımından TGSV düzeyleri arasında bulunan farklılık beklenildiği gibi önemli çıkmış ve LS arttıkça hayvanın süt veriminde de bir artış olduğu belirlenmiştir.

Laktasyon aylarına göre elde edilen süt verimi eğrisi, beklenildiği gibi önce artan, daha sonra laktasyonun sonuna doğru dereceli olarak azalan bir eğridir. Laktasyon ayları arasındaki verim farklarının önemli bulunmuş olması da beklenen bir durumdur.

Sabah ve akşam sağımlarına ait süt verimi varyanslarının ($\sigma_s^2 = 7.0979$ ve $\sigma_a^2 = 6.3694$) farklı ve aralarında düşük dereceli bir ilişkinin ($r=0.325$) bulunmuş olması, araştırmanın yürütüldüğü bu işletmelerde sağım aralıklarının eşit olmayışı ile açıklanabilir de B ve D işletmelerinde sağım aralığının biri birine çok yakın oluşu başka bazı faktörlerin de sağım zamanlarına ait süt verimlerinin farklı olmasına yol açtığını göstermektedir. Burada akşam sağımında elde edilen süt miktarı daha düşük olduğundan sağım aralığının yanında gün içerisinde özellikle gündüz vaktinde hareketlilik, yüksek hava sıcaklığı ve nemi, ürkütülme gibi hayvanların maruz kaldığı çeşitli stres faktörlerinin de süt veriminde azalışa yol açtığı düşünülmektedir.

Bu çalışmada akşam sağımına göre sabah sağımından elde edilen yüksek süt verimi ortalaması Ahn ve ark. (2005)'in bulduğu sonuç ile benzerdir ve bulunan 1.59 kg'lık farklılık esas olarak sağım aralıklarının farklı olmasından kaynaklanmıştır. Yetiştiricilikte sağım aralığının eşit olması istenir, ancak pratikte eşit sağım aralığını uygulamak her zaman mümkün olmamaktadır. İşletmesinde süt soğutma tankı olmayan yetiştiriciler sağım zamanını sütün toplanma zamanına göre ayarlamaktadır. Bu da günün ışıklenme süresine bağlı olarak mevsimlere göre önemli değişiklikler göstermektedir. Bu araştırmanın yürütüldüğü yörede genel olarak yaz aylarında eşit sağım aralığına uyulurken, kış aylarında sağım aralığı bazı işletmelerde 9-15 saat gibi dengesiz olmaktadır. Bu durum sadece hayvanların süt verimleri arasında fark yaratmamakta, aynı zamanda günlük olarak elde edilen süt miktarının azalmasına ve sağımlar arasında elde edilen sütteki SHS'nin de farklı olmasına yol açmaktadır. Sağım aralığına bağlı olarak ineklerden akşam sağımında elde

edilen düşük süt verimine karşılık yüksek SHS düzeyi esas olarak SHS'nin sütteki potansiyel yoğunluğunun artmasından kaynaklanmıştır (Barkema ve ark., 1999; Erskine, 2001; Göncü ve Özkütük, 2002; Green ve ark., 2006).

Bu çalışmada TG süt verimi ile SHS arasında bulunan negatif ilişki (-1.293±0.1677), süt verimi arttıkça sütteki SHS yoğunluğunun azaldığının göstergesi olarak değerlendirilebilir. Belirli bir eşik değerinin üzerindeki SHS düzeyi, memedeki olası bir enfeksiyonun göstergesi olduğundan dolayı, ineklerin ürettiği süt veriminde de önemli azalışlara yol açmaktadır. Bu araştırmada süt verimi ve SHS arasında bulunan negatif ilişki Omere ve ark. (1999), Bielfeldt ve ark. (2004), Koç (2006b; 2007) ve Dürr ve ark. (2008)'ün sonuçları ile benzerdir.

Sonuç

Aydın'da DSYB üyesi dört farklı süt sığırı işletmesinde yetiştirilen 95 baş Siyah-Alaca inek üzerinde iki yıl süre ile yürütülen bu çalışmada işletmeler arasında TGSV bakımından önemli farklılıklar elde edilmiştir. İşletmeler arasındaki besleme, bakım-yönetim faktörlerinin hayvanların verimlerini önemli ölçüde etkilediği, söz konusu faktörlere ek olarak sağım yönetimi ve hijyeninin üretilen sütün kalitesinde (SHS içeriği) de önemli rol oynadığı belirlenmiştir.

Bu çalışmada TG süt verimi ve somatik hücre sayısı gibi özellikler üzerine önemli etkiye neden olan sağım zamanının özellikle sağım aralığı eşit olmayan işletmelerde yetiştirilen hayvanların değerlendirilmesinde dikkate alınması gereken bir faktör olduğu görülmektedir.

Süt sığırcılığında laktasyon ya da 305-g süt verimlerini içeren modellerin kullanılmasının test günü süt veriminde değişikliğe yol açan bazı faktörlerin etkilerinin doğru tahmin edilme derecesini düşürdüğü ve hayvanların veriminde aydan aya görülen farklılığı dikkate almadığından, sabit etkilerin tahmininde de doğruluk derecesini azalttığı söylenebilir. Bu nedenle süt sığırlarının değerlendirilmesinde TG modellerinin hayvanlar arasında kısa dönemli aydan aya görülen farklılığı da dikkate aldığından tercih edilmesinin gerektiği düşünülmektedir.

Kaynaklar

Ahn, B. S., Jeon, B. S., Baek, K. S., Park, S. J., Lee, H. J., Lee, W. S., Kim, S. B., Park, S. B., Kim, H. S., Ju, J. C., Khan, M. A. 2005. The effects of various factors on milk yield and variation in milk yield

between milking, milk components, milking duration and milking flow rate in Holstein dairy cattle. *J of Anim.Sci. and Technology* 47(6): 919-924.

Akman, N., Kumlu, S. 2004. Türkiye Siyah-Alaca populasyonunda 305-g süt verimine ait genetik ve fenotipik parametreler. *A.Ü. Tarım Bil. Der.* 10(3): 281-286.

Barkema, H. W., Deluyker, H.A., Schukken, Y.H., Lam, T.J.G.M. 1999. Quarter-milk somatic cell count at calving and at the first six milkings after calving. *Prev. Vet. Med.* 38: 1-9.

Bielfeldt, J. C., Badertscher, R., Tolle, K. H., Krieter, J. 2004. Factors influencing somatic cell score in Swiss dairy production systems. *Schweiz Arch Tierheilkd.* 146 (12): 555-60.

Caccamo, M., Veerkamp, R.F., de Jong, G., Pool, M. H., Petriglieri, R., Licitra, G. 2008. Variance components for test-day milk, fat and protein yield and somatic cell score for analyzing management information. *J. Dairy Science* 91: 3263-3276.

Çerçi, S. 2006. Aydın'da bazı işletmelerde yetiştirilen Siyah-Alaca süt sığırlarının dış görünüşlerine göre sınıflandırılması. Yüksek Lisans Tezi. ADÜ Fen Bil. Ens. Aydın.

Dürr, J. W., Cue, R. I., Monardes, H. G., Moro-Mendez, J., Wade, K. M. 2008. Milk losses associated with somatic cell counts per breed, parity and stage of lactation in Canadian dairy cattle. *Livestock Science* 117: 225-232.

Erdoğan, G., Akman, N. 2004. Süt sığırlarında farklı süt verim seviyelerindeki sürülerde süt verimine ait varyans unsurlarının tahmini. 4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 1-3 Eylül, Isparta.

Erskine, R. J. 2001. Mastitis control in dairy herds. *Herd Health. In W.B. Saunders Company. Food Animal Production Medicine. Third Edition. Edited by Radostitis, O.M. The Curits Center, Independence Square West, Philadelphia, Pennsylvania.*

Göncü, S., Özkütük, K. 2002. Adana entansif süt sığırcılığı işletmelerinde yetiştirilen saf ve melez Siyah-Alaca inek sütlerinde somatik hücre sayısına etki eden faktörler ve mastitisle ilişkisi. *Hayvansal Üretim* 43(2): 44-53.

Green, L. E., Schukken, Y. H., Green, M. J. 2006. On distinguishing cause and consequence: Do high somatic cell counts lead to lower milk yield or does high milk yield lead to lower somatic cell count? *Prev. Vet. Med.* 76: 74-89.

Kaya, İ. 1996. Siyah-Alaca sığırlarda laktasyonun devamlılık düzeyine ait parametre tahminleri ve süt verimi ile ilgisi üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi. Ege Üni. Fen Bil. Ens. Zootekni Anabilim Dalı, Bornova-İZMİR.

- Koç, A. 2001. Dalaman TİM'de yetiştirilen Siyah-Alaca süt sığırlarının döl ve süt verimlerine ilişkin genetik ve fenotipik parametre tahminleri. ADÜ, Fen Bil. Ens. Doktora Tezi. Aydın.
- Koç, A. 2006a. Aydın ilinde yetiştirilen Siyah-Alaca ve Esmer ırkı sığırların laktasyon süt verimleri ve somatik hücre sayıları. *Hayvansal Üretim* 47(2): 1-8.
- Koç, A. 2006b. Analysis of repeated milk somatic cell count of Holstein-Friesian cows raised in Mediterranean climatic conditions. *J of Biol. Sciences* 6(6): 1093-1097.
- Koç, A. 2007. Daily milk yield, non-fat dry matter content and somatic cell count of Holstein-Friesian and Brown-Swiss cows. *Acta Vet. (Beograd)* 57(5-6): 523-535.
- Koivula, M., Nousiainen, J. I., Nousiainenand, J., Mantysaari, E. A. 2007. Use of herd solutions from a random regression test-day model for diagnostic dairy herd management. *J. Dairy Science* 90: 2563-2568.
- Kumlu, S. 1991. Siyah-Alaca, İsrail Frizyanı, Kilis ve melezleri üzerine araştırmalar. VI. 305-g süt verimine bazı makro çevre faktörlerinin etkileri. *Akdeniz Üni. Zir.Fak.Der.* 4:1-2.
- Kumlu, S., Akman, N. 1999. Türkiye damızlık Siyah-Alaca sürülerinde süt ve döl verimi. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi* 39(1): 1-16.
- Littell, R. C., Milliken, G. A., Stroup, W. W., Wolfinger, R. D. 1997. SAS system for mixed models. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Naik, D. N., Rao, S. S. 2001. Analysis of multivariate repeated measures data with a Kronecker product structured covariance matrix. *J of App. Stat.* 28: 91-105.
- Omoro, A. O., Mcdermott, J. J., Arimi, S. M., Kyule, M. N. 1999. Impact of mastitis control measures on milk production and mastitis indicators in smallholder dairy farms in Kaimbu District, Kenya. *Tropical Animal Health and Publication* 31: 347-361.
- Pool, M. H., Meuwissen, T. H. E. 1999. Prediction of daily milk yields from a limited number of test-days using test-day models. *Journal of Dairy Science* 82: 1555-1564.
- SAS, 1999. Statistical Analysis System for Windows (Released 8.2). SAS Institute Inc., Raleigh, North Carolina, USA.
- Togashi, K., Lin, C. Y., Atagi, Y., Hagiya, K., Sato, J., Nakanishi, T. 2008. Genetic characteristics of Japanese Holstein cows based on multiple-lactation random regression test-day animal model. *Livestock Science* 114: 194-201.
- Uzmay, C., Kaya, A., Kaya, İ., Akbaş, Y., Saçlı, Y. 1998. İzmir, Manisa ve Aydın illerinde Türk-ANAFİ projesi kapsamındaki işletmelerde İtalya'dan gelen ve Türkiye'de doğan Siyah-Alaca ineklerin bazı verim özelliklerinin karşılaştırılmalı analizi. *Ege Bölgesi 1. Tarım Kongresi II. Cilt.* 7-11 Eylül 1998. ADÜ Zir.Fak. Aydın.
- Uzmay, C., Kaya,İ., Akbaş,Y., Kaya, A., Bilgen, H., Akdeniz, R. G., Kesenkaş, H. 2002. İzmir ili Holstein Damızlık Süt Sığırı Yetiştirici Birliği işletmelerinde mastitisin yaygınlık düzeyi ve yönetim uygulamaları ile subklinik mastitis arası ilişkiler. III: Ulusal Zootekni Bilim Kongresi. Ankara Üni. Zir. Fak. Zootekni Bölümü. Ankara.