

Siyah Alaca İneklerde Laktasyon Dönemi ile Sütün Miktar ve Bileşimi Arasındaki İlişkiler ve Süt Bileşenlerinin Kalıtım Dereceleri

Özel Şekerden

Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 31034, Antakya

Özet: Bu araştırma, Siyah Alaca ineklerde laktasyon dönemi ile süt verimi ve süt bileşen oranları arasındaki ilişkilerin araştırılması ve süt bileşen oranlarına ait kalıtım derecelerinin tahmin edilmesi için yapılmıştır.

Araştırmanın materyalini Reyhanlı Tarım İşletmesinde yetiştirile 371 Siyah Alaca inek oluşturmuştur. İnekler 1-5. laktasyon sıralarında olup, 1997-2000 periyodunda buzağılamışlardır.

İşletmenin aylık süt kontrol günlerinde her deneme hayvanının laktasyonları boyunca günlük süt verimleri tespit edilmiştir. Ayrıca her deneme ineğinden laktasyonlarının 30 ± 15 , 90 ± 15 , 150 ± 15 ve 210 ± 15 . günlerinde sabah sütlerinden örnekler alınmıştır. Süt örneklerinde yağ, protein ve toplam kuru madde (TKM) ve yağsız kuru madde (YKM) oranları belirlenmiştir.

İncelenen özellikler üzerine buzağılama mevsimi, buzağılama yılı ve laktasyon sırasının etkisi araştırılmış, önemli bulunan etkiler için özelliklere standardizasyon uygulanmıştır. Standardize edilmiş veriler kullanılarak süt bileşenlerinin kalıtım derecesi ve her özelliğin laktasyon dönemlerine göre ortalamaları hesaplanmıştır.

Kontrol günü sabah sağımı ve 305-gün süt verimi ile süt bileşenleri arasındaki ilişkinin araştırılmasında bileşenlere ait laktasyon ortalamaları, süt verimi ile laktasyon dönemi arasındaki ilişkinin araştırılmasında ise, dört ayrı laktasyon dönemine ait analiz sonuçları hep birlikte değerlendirilmiştir. Araştırma sonunda aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır;

Yağ ve YKM oranları ilk 2 dönemde, protein oranı ilk 3 dönemde, TKM oranı ikinci dönem hariç her dönemde birbirine benzemektedir.

Birinci laktasyon döneminde kontrol sağımı sabah süt verimi daha yüksek, buna karşın yağ, protein, YKM ve TKM oranları daha düşüktür.

305-gün süt verimi ile birinci laktasyon dönemindeki TKM ve YKM oranları arasında istatistik olarak önemli düzeylerde negatif ilgi vardır. Buna karşın aynı dönemde 305-gün süt verimi ile yağ ve protein oranları arasındaki ilişkiler önemli değildir.

305-gün süt verimi ile, laktasyon yağ, protein, YKM ve TKM oran ortalamaları arasındaki ilişkiler önemli değildir.

Yağ, protein, YKM ve TKM oranlarına ait kalıtım dereceleri sırasıyla 0.379 ± 0.176 , 0.248 ± 0.149 , 0.303 ± 0.160 , 0.180 ± 0.134 olarak tahmin edilmiştir.

Anahtar sözcükler: Siyah Alaca, laktasyon dönemi, süt bileşenleri, kalıtım derecesi

Relationships Between Lactation Stage with Milk Yield and Constituent, and Heritabilities of Milk Constituents

Abstract: This research was carried out to investigate the relationships between lactation stage with milk yield and constituent and to estimate heritabilities of milk constituents in Black Pied cows.

The material of the research was formed by data of 371 Black Pied cows raised at Reyhanlı State Farm. They were in 1-5 lactation orders and calved in 1997-2000 year period.

In the monthly control days of the farm, daily milk yields were determined and milk samples were taken from each cows in 30±15, 90±15, 150±15 and 210±15 days of their lactations at morning milkings. In the milk samples fat, protein, total dry matter (TDM), solids non fat (SNF) percentages were determined.

Calving season, calving year and lactation order effects on investigated characteristics were investigated. Standardization was applied to the characteristics for the effects found statistically significant. Heritabilities of milk constituents were calculated by standardized data. The average of each characteristic was calculated according to lactation stages also by using standardized data.

The means of milk constituents over lactation were used for relationships between milk constituents with 305-day milk yield and morning milking milk yield of control day while results from four separate lactation stage were evaluated all together for analysis of relationship between lactation stage and milk yield.

Results were summarized as follows:

Fat and SNF percentages in first two stages, protein percentage in first 3 stages, TDM percentage in every stage (except 2nd stage) were similar.

Milk yield was higher, but, fat, protein, SNF and TDM percentages were lower in the first lactation stage morning milking as compare to other stages.

There is significantly negative relationship between 305-day milk yield with SNF and TDM percentages in the first lactation stage. Although relationships are not significant between 305-day milk yield with fat and protein percentages in the same lactation stage.

Relationships between 305-day milk yield with lactation fat, protein, SNF and TDM percentage are not significant.

Heritability estimates for fat, protein, SNF and TDM percentages were 0.379±0.176, 0.248±0.149, 0.303±0.160 and 0.180±0.134, respectively.

Key words: Black Pied, lactation stage, milk constituents, heritability

Giriş

Sütün kuru maddesi, yağ ve yağ olmıyan katı maddeler olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Özellikle bazı süt ürünlerinin yapımında, bu katı maddeler açısından zengin olan sütler tercih edilmektedir. Bu komponentlere ait oranlar laktasyon dönemlerine, laktasyon sayısına ve buzağılama mevsimine göre değişmektedir. Ayrıca bu oranların, genotipten genotipe de farklı olduğu bildirilmektedir (Yadav ve Sharma, 1984; Patel ve ark., 1991).

Laktasyon dönemi ilerledikçe protein, yağ, toplam kuru madde (TKM) ve yağsız kuru madde (YKM) oranları yükselmektedir (Semjan ve ark. 1984); Yadav ve Sharma 1984; Sharaby 1988; Yadav ve ark. 1991; Patel ve ark. 1991; Darshan ve Narayanan, 1991; Şekerden ve Kuran, 1992). Şekerden (1999) ise, laktasyon döneminin süt bileşenlerinden sadece TKM oranı üzerinde önemli düzeyde etkili olduğunu belirlemiştir.

Süt verimi ile protein oranı (Kozlova, 1974; Hargrove ve ark. 1981; Chauhan ve Haves 1991; Kadecka, 1992; Agabriel ve ark. 1993) ve yağ oranı (Kozlova 1974; Hargrove ve

ark. 1981; Starodubtsev ve Suyarkulov 1987; Chauhan ve Haves 1991; Kadecka 1992) arasında önemli düzeylerde negatif korelasyon vardır. Starodubtsev ve Suyarkulov (1987), süt verimi ile yağ oranı arasındaki genetik korelasyonun - 0.36 dan, 0.208'e kadar; süt verimi ile protein oranı arasındaki genetik korelasyonun ise - 0.319 dan, 0.086 ya kadar değiştiğini bildirmektedir. Chauhan ve Haves (1991) süt verimi ile yağ ve protein oranları arasındaki korelasyon katsayılarını sırası ile - 0.49 ve - 0.54 olarak bildirmektedirler. Şekerden ve Kuran (1992) ise, sabah süt verimi ile yağ ve protein oranları arasında sırası ile -0.092 ve -0.431 düzeylerinde ($P<0.01$) korelasyon olduğunu bildirmektedirler.

Süt kompozisyonunun kalıtım derecesi oldukça yüksek olup, 0.50 dolayındadır (Waldner ve ark. 2001). Nitekim, yağ ve protein oranlarının kalıtım derecelerini özellik sırasıyla Chauhan ve Haves (1991) 0.65 ve 0.61; Welper ve Freeman (1992) 0.47 ve 0.45 olarak hesaplamışlardır.

Bu araştırma ile Siyah Alaca ineklerde laktasyon dönemi ile süt verimi ve komponent oranları arasındaki ilişkilerin araştırılması ve süt bileşenlerine ait kalıtım derecesi tahminlerinin yapılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmanın materyalini Reyhanlı Tarım İşletmesinde 1997-2000 periyodunda buzağılayan 1-5 laktasyon sırasında olan 371 Siyah Alaca ineğin, laktasyonlarının 30 ± 15 , 90 ± 15 , 150 ± 15 ve 210 ± 15 . günlerinde sabah sütlerinden alınan süt örnekleri ile laktasyonları boyunca aylık süt verim kontrol günlerinde belirlenen günlük süt verimleri oluşturmuştur. Her bileşen için laktasyon boyunca dört dönem analiz ortalaması, laktasyon ortalaması olarak değerlendirilmiştir. Aylık süt verim kontrollerinde belirlenen günlük süt verim kontrol sonuçlarından en az beş kontrol günü süt verimi bilinen hayvanların 305-gün süt verimlerinin hesaplanmasında Hollanda Metodu (Şekerden ve Özkütük, 1990) kullanılmıştır.

Süt örneklerinde protein ve TKM oranları sırasıyla Kjeldahl ve Gravimetrik Metot, yağ oranı ise Gerber Metodu (Kurt, 1984) ile belirlenmiştir.

Materyale ait veriler buzağılama mevsimi için şu şekilde sınıflandırılmıştır; Aralık, Ocak, Şubat: 1., Mart, Nisan, Mayıs: 2., Haziran, Temmuz, Ağustos: 3., Eylül, Ekim, Kasım: 4. Buzağılama mevsimi.

İstatistik analizler

Laktasyon dönemleri

Her bireyin dört laktasyon döneminde ayrı ayrı belirlenen analiz sonuçları, birlikte buzağılama mevsimi, buzağılama yılı ve laktasyon sırası için En Küçük Kareler Metodu (Harvey, 1986) ile $Y_{ijk} = \mu + BM_i + BY_j + LS_k + e_{ijkl}$ modeli kullanılarak analiz edilmiştir. Modelde Y_{ijk} : i. buzağılama mevsimi, j. buzağılama yılı, k. Laktasyon sırasındaki 1. Hayvana ait özellik (örneğin yağverimi), μ : Genel ortalama, BM_i : i. buzağılama

mevsiminin etkisi ($i=1, 2, 3, 4$), BY_j : j. buzağılama yılının etkisi ($j=1997, 1998, 1999, 2000$), LS_k : k. laktasyon sırasının etkisi ($k=1, 2, 3, 4, 5$). Etki payları kullanılarak önemli bulunan etkiler için ilgili özelliklere standardizasyon uygulanmıştır. Standardize edilmiş veriler kullanılarak her özellik için laktasyon dönemlerine göre ortalamalar hesaplanmıştır. Standardize edilmiş bileşen oranları bakımından laktasyon dönemleri arasında saptanan önemli farklılıklar çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır (Düzgüneş, 1963).

Korelasyonlar ve kalıtım derecesi tahminleri

Kontrol sağımı ve 305 gün süt verimi, laktasyon (dört dönem analiz ortalaması) yağ, protein, YKM ve TKM oranları, buzağılama mevsimi, buzağılama yılı ve laktasyon sırası için En Küçük Kareler Metodu (Harvey, 1986) kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuşlardır. İstatistik olarak önemli bulunan etkiler için ilgili özelliklere standardizasyon uygulanmış, her özelliğe ait standardize edilmiş değerlerin ortalamaları belirlenmiştir. 1. laktasyon dönemi ve laktasyon ortalamaları için ayrı ayrı olmak üzere 305-gün süt verimi ve kontrol günü sabah süt verimi ile muhtelif bileşenler arasındaki korelasyon katsayıları hesaplanmıştır.

Buzağılama mevsimi, buzağılama yılı ve laktasyon sırasına göre gerekli standardizasyon yapılmış olan veriler kullanılarak, baba-bir üvey kardeş benzerliği yöntemi (Şekerden, 2001) ile incelenen süt bileşen oranlarının laktasyon ortalamalarına ait (aynı laktasyonun $30\pm, 90\pm, 150\pm 210\pm 15$ günlerindeki analiz sonuçları ortalaması) kalıtım dereceleri hesaplanmıştır. Hesaplama en az üç kızına ait veriye sahip 26 baba (minimum 3, maksimum 30 kıza ait veri) değerlendirmeye alınmıştır. Böylece her bir bileşen oranına ait kalıtım derecesinin hesaplanmasında toplam 356 veri kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Laktasyon döneminin incelenen her süt bileşeninde önemli derecelerde (yağ, protein ve TKM oranları için $P<0.01$, YKM oranı için ise $P<0.05$ düzeylerinde) varyasyon yarattığı belirlenmiştir. Bu sonuç, literatür bilgileri ile uyum içindedir (Semjan ve ark. 1984; Yadav ve Sharma 1984; Sharaby 1988; Yadav ve ark. 1991; Patel ve ark. 1991; Darshan ve Narayanan, 1991; Şekerden ve Kuran, 1992; Şekerden 1999). Yağ, protein, YKM ve TKM oranları için laktasyon dönemleri arası gerçek önemli farklar sırasıyla % 0.149, % 0.1067, % 0.20 % 0.220 olarak hesaplanmıştır. Laktasyon dönemlerine göre bileşen ortalamaları Çizelge 1’ de verilmiştir.

Çizelge 1’den, sütün yağ ve YKM oranlarının ilk 2 dönemde (3 aya kadar), protein oranının ilk 3 dönemde (5 aya kadar), TKM oranının ise 2. dönem hariç, her dönemde birbirine benzer olduğu anlaşılmaktadır.

Muhtelif süt bileşenlerine ait varyans analizleri birinci laktasyon dönemi için Çizelge 2’de, laktasyon ortalamaları için Çizelge 3’de verilmiştir. İstatistik olarak önemli bulunan etkiler için ilgili özelliklere gerekli standardizasyon uygulanmıştır.

Çizelge 1. Laktasyon dönemlerine göre süt bileşenlerinin ortalama ve standart hata değerlerinin değişimi (%)^x

Özellik	Laktasyon Dönemi				Laktasyon ortalaması
	1	2	3	4	
Yağ	3.1±0.79a	3.2±0.67ad	3.3±0.70bcd	3.4±0.75c	3.3±0.74
Protein	3.4±0.45ad	3.4±0.47cd	3.5±0.49de	3.6±0.68be	3.5±0.53
YKM	7.8±1.10ac	7.9±1.10c	8.0±1.03b	7.9±0.94c	7.9±1.05
TKM	10.9±1.14ac	11.1±1.09b	11.2±1.08c	11.4±1.08c	11.1±1.11
N sayısı	373	330	309	270	1282

^x Her satır içindeki farklı harfler istatistik olarak farklı laktasyon dönemlerini göstermektedir

Çizelge 2. Birinci laktasyonda süt bileşenleri üzerine çeşitli faktörlerin önemliliklerine ait F değerleri

Varyasyon kaynağı	Laktasyon Dönemi				Sabah süt verimi	305-gün süt verimi
	Yağ (%)	Protein (%)	YKM(%)	TKM (%)		
Buz. mevsimi	3.525*	0.631	2.815	1.823	2.238	4.928**
Buz. yılı	4.135**	9.877**	21.058**	11.539**	4.674**	1.557
Laktasyon sırası	0.800	0.916	0.619	0.164	14.590**	3.872**

* P<0.05 **P<0.01

Çizelge 3. Laktasyon ortalamaları üzerinden süt bileşenleri üzerine çeşitli faktörlerin önemliliklerine ait F değerleri

Varyasyon kaynağı	Laktasyon Dönemi				Sabah süt verimi	305-gün süt verimi
	Yağ (%)	Protein (%)	YKM(%)	TKM (%)		
Buz. mevsimi	2.457	3.307*	0.818	0.224	2.483*	3.874*
Buz. Yılı	2.753*	14.580**	60.681**	46.036**	5.959**	0.444
Lak. Sırası	0.789	0.472	0.991	0.805	6.226**	3.216*

* P<0.05 **P<0.01

305-gün ve kontrol günü sabah sağımı süt verimleriyle yağ, protein, YKM ve TKM oranları arasındaki korelasyon katsayıları birinci laktasyon dönemi ve laktasyon dönemleri ortalaması için Çizelge 4’de gösterilmiştir. Çizelge 4’den, sabah sağımı süt verimi ile yağ oranı arasındaki hariç, tüm korelasyonların negatif ve muhtelif büyüklükte oldukları görülmektedir. Nitekim süt verimi ile çeşitli bileşenleri arasındaki ilginin çok değişken (Kozlova 1974; Starodubtsev ve Suyarkulov 1987; Şekerden ve Kuran 1992) ve negatif yönde (Kozlova 1974; Hargrove ve ark. 1991; Starodubtsev ve Suyarkulov 1987; Chauhan ve Haves 1991; Kadecka 1992) olduğu, çoğu araştırmacılar tarafından da belirlenmiştir. Ancak yapılan bu çalışmada sadece 305-gün süt verimi ile birinci laktasyon dönemindeki, laktasyon ortalaması olarak ise, sabah süt verimindeki YKM ve TKM oranları arasındaki ilişkiler istatistik olarak önemli bulunmuştur. Yapılan bu araştırma sonucuna göre laktasyonlarının ilk ayında, sütlerindeki YKM ve TKM oranları çok düşük olan hayvanların, laktasyon veriminin yüksek olacağı söylenebilir. Ancak, yağ, protein, YKM ve TKM oranları laktasyon ortalaması ile, 305-gün süt verimi arasında istatistik olarak önemli düzeyde ilgi bulunmamaktadır. Buna göre de, sadece sabah sağımı süt verim ortalaması (laktasyon)

yüksek olan hayvanların sütlerindeki laktasyon YKM ve TKM oranlarının önemli düzeylerde düşük olacağı söylenebilir.

Çizelge 4. 305-gün ve kontrol günü sabah sağımı süt verimleriyle süt komponentleri arasındaki korelasyon katsayıları

Özelli k (%)	1. Laktasyon Dönemi		Laktasyon Ortalaması	
	Sabah süt verimi	305-gün süt verimi	Sabah süt verimi	305-gün süt verimi
Yağ	0.021±0.052	- 0.073±0.052	- 0.026±0.052	- 0.110±0.053
Protein	- 0.095±0.051	- 0.055±0.051	- 0.167±0.052	- 0.146±0.053
YKM	- 0.099±0.051	- 0.134±0.051**	- 0.196±0.052 **	- 0.019±0.053
TKM	- 0.006±0.052	- 0.100±0.052**	- 0.188±0.052**	- 0.071±0.053

** P<0.01

Kalıtım Dereceleri

Muhtelif süt komponentlerinin laktasyon ortalamasına ait kalıtım dereceleri Çizelge 5'da verilmiştir. Yağ ve YKM oranlarına ait kalıtım derecelerinin orta büyüklükte olduğu söylenebilir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Çeşitli özelliklere ait kalıtım derecesi tahminleri

Özellik	$h^2 \pm S_{h^2}$
Yağ oranı	0.379±0.176
Protein oranı	0.248±0.149
YKM oranı	0.303±0.160
TKM oranı	0.180±0.134

Waldner ve ark (2001) ise süt komponentlerine ait kalıtım derecelerini daha yüksek bildirmektedir. Bu araştırmada belirlenen yağ ve protein oranlarına ait kalıtım dereceleri verilen literatür bilgilerindekinden daha düşüktür. Ancak, büyüklük açısından yağ, protein, TKM ve YKM oranlarına ait kalıtım derecelerinin sıralanışları, verilen literatür bilgileri ile uyum içindedir (De Jager ve Kennedy 1987; Chauhan ve Haves 1991; Welper ve Freeman 1992).

Kaynaklar

- Agabriel, C., J.B. Coulon, G. Marty. B. Bonaiti, 1993. Changes in fat and protein concentrations in farm with high milk production. Anim. Bred., 61(8), 532.
- Chauhan, V.P., J.F., Haves, 1991. Genetic parameters for first milk production and composition traits for Holsteins using Multivariate Restricted Maximum Likelihood. J. Dairy Sci., 74(2): 603-10
- Darshan, L., K.M. Narayanan, 1991. Effect of lactation number of the animal on milk total solids. Indian J.of Anim. Sci. (1991), 61 (3), 311-315.
- De Jager, D., B.W., Kennedy, 1987. Genetic parameters of milk yield and composition and their relationships with alternative breeding goals. J. Dairy Sci., 70(6): 1258-66

- Düzgüneş, O., 1963. Bilimsel Araştırmalarda İstatistik Prensipleri ve Metotları. Ege Üniv. Matbaası.
- Hargrove, G.L. D.A. Mbah, J.L. Rosenberger, 1981. Genetic and environmental influences on milk and milk component production. *J. Dairy Sci.*, 64(7): 1593-7
- Harvey, W., R., 1986. User's Guide for LSMLMW, P.C. Version (PC-1). The Ohio State Univ., Columbus, USA.
- Kadecka, J., 1992. [A Higher content of protein in cow's milk] Vyssi Obsah Bilkovin v mlEce krav. *Sbomik-Jihoceska Univerzita. Zem EdElsk Fakulta. Ceske BudEjovice. Zoot., Rada. 1992: 9(special issue) 141.*
- Kozlova, Z.A., 1974. Milk protein yields of Russian Black Pied and Ayrshire cows, *Zhivotnovodstvo*, 8, 35-36.
- Kurt, A., 1984. Süt ve Mâ Mulleri Muayene ve Analiz Metodları Rehberi. Atatürk Univ. Yay. No 252/d, Ziraat Fak. Yay. No 18, Erzurum.
- Murdia, C.K., V.N. Tiipathi, 1991. Factors affecting performance traits in Jersey cattle in India. *Indian Vet. J.* (1991) 68(12), 1139-1142, India.
- Patel, K.S., A.M. Patel, M.N. Mansuri, 1991. Milk fat content in Jersey x Kankrej and Holstein Friesian x Kankrej cows. *Asian J. of Dairy Research* (1991) 10(1) 53-56, India.
- Semjan, S., L. Kazimir, 1984. Dairy performance of high yielding Slovakian Pied cows, 2. Milk protein, *Polnohospodarstvo*, 30, 10, 931-941.
- Sharaby, M.A., 1988. Factors influencing the concentrations and yields of milk constituents and their interrelationships. *J. Dairy Res.*, 55, 2, 171-177.
- Starodubtsev, V.M., S.H.R. Suyarkulov, 1987. Correlations among dairy traits in intensely selected cows, *Zhivotnodstvo*, 3, 28-30.
- Şekerden, Ö., K. Özkütük, 1990. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme. Çukurova Üniv. Ders Kitabı, No: 122, Adana.
- Şekerden, Ö., M. Kuran, 1992. Jersey sığırlarında sütün miktar ve akış hızı ile bazı komponentlerinin laktasyon dönemlerine göre değişimi ve bu özellikler arasındaki ilişkiler. *Doğa Veteriner ve Hayvancılık Derg.*, 16(1992), 381-392.
- Şekerden, Ö., 1999. Simental ineklerinde buzağılama mevsimi ve laktasyon sırasının süt verimi ve süt komponentlerine etkileri. 23(1999) Ek Sayı 1, 79-86.
- Şekerden, Ö., 2001. Hayvan Islahının Genetik Esasları (İlkeler, Yöntemler, Uygulamalar), Temizyürek Matbaası, Antakya, 146 sayfa.
- Waldner, D.N., S.R., Stokes, E.R., Jordan, M.L., Loooper, 2001. Managing milk composition: normal sources of variation. [Http://www.ansl.okstate.edu/exten/dairy/wt-4016.htm](http://www.ansl.okstate.edu/exten/dairy/wt-4016.htm)
- Welper, R.D., Freeman, A.E., 1992. Genetic parameters for yield traits of Holsteins including lactose and somatic cell score. *J. Dairy Sci.*, 75(5): 1342-8
- Yadav, S.B.S., J.S. Sharma, 1984. Trends of milk constituents across various stage of lactation in crossbred cows, *Assian J. of Dairy Res.*, 3, 1, 51-54.
- Yadav, S.B.C., A.S. Yadav, M.S. Yadav, 1991. Seasonal fluctuations in milk yield composition at various stages of lactation in crossbred dairy cattle. *Indian J. of Dairy Sci.* (1991) 44(1) 33-36, India.