

SİĞIRLARDA SÜT KAZEİN FENOTİPLERİ İLE ÇEŞİTLİ VERİM ÖZELLİKLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİLER

ÜNSAL DOĞRU⁽¹⁾ Hayri DAYIOĞLU (1)

ÖZET : *Araştırmada Esmer, Siyah-Alaca, Sarı-Alaca sığırlarının laktasyon özellikleri ile α , β , κ -kazein fenotipleri arasındaki ilişkiler incelenmiştir.*

α -kazein fenotipleri süt verimi özellikleri üzerine önemli bir etki meydana getirmezken, β -kazein fenotiplerinin gerçek süt veriminde önemli ($P<0.05$), gerçek yağ verimi ile laktasyon uzunluğunda çok önemli ($P<0.01$); κ -kazein fenotiplerinin ise günlük ortalama süt verimi ve gerçek yağ veriminde önemli ($P<0.05$) farklılıklara sebep olduğu belirlenmiştir.

Ayrıca ırklarda belirgin nispi üstün performans gösteren selektif avantajlı muhtelif fenotipler tespit edilmiştir.

THE RELATIONSHIPS BETWEEN MILK CASEIN PHENOTYPES AND VARIOUS YIELD CHARACTERISTICS OF CATTLE BREEDS

SUMMARY : *This study was conducted to figure out the relationships between the lactation characteristics and α , β , κ -casein phenotypes of Brown Swiss, Holstein and Simmental cattle breeds.*

The effects of α -casein phenotypes on milk yield were not significant, whereas the effects of β -casein phenotypes on actual milk yield were significant ($P<0.05$) and on lactation length were highly significant ($P<0.01$). Additionally, the effects of κ -casein phenotypes caused considerable differences in daily average milk yield and actual fat yield ($P<0.05$).

Also, some individuals with high performance and with selection advantage in breeds were determined.

GİRİŞ

Biyokimyasal elektroforez teknikleriyle tespit ve izolasyonu yapılabilen organizmaların sahip oldukları hayat sıvılarındaki proteinlerin, enzimlerin, elementlerin genler tarafından kontrol ve determine edilen polimorfik fraksiyonlar oldukları anlaşılmıştır. Basit Mendel kalıtım yoluyla kodominant şekilde genetik verasete iştirak eden bu yapıların, verimle alakalı olabileceği hususunda teorik kalıtsal bilgi ve farazyelere dayalı görüşler ileri sürülmüştür. Son yıllarda biyokimyasal laboratuvar teknik ve metodlarının geliştirilmesiyle çalışmalar bu konuda yoğunlaşmıştır. Bu özelliklerde genotipin fenotipe eşdeğer olması, az sayıda gen tarafından

(1) Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Erzurum

determine edilmesi, sabit ve değişmez bir karakter olarak genotipin en iyi temsilcisi olması, muhtelif gen tesir ve ilişkileri yoluyla kantitatif verim özellikleriyle alakadar olabilmesi, dolaylı seleksiyon yoluyla genotipin iyileştirilmesine imkan tanınması gibi haklı ve geçerli sebeplerle genetik ve ıslah çalışmalarının vazgeçilmez alternatif konusunu oluşturmuştur.

Sığır sütleriniu başlıca proteini kazein'dir. Süt proteininin yaklaşık olarak % 80' ini teşkil eden kazein tabiiatta yalnız sütte bulunur. Sütteki yapısı farklı olmakla beraber saf kazein tatsız, kokusuz bir maddedir. En az 20 amino asidi kazeinin yapısına girmiştir. Bütün hayatı, esansiyel amino asitleri yeter miktarda bulundurur. Kazein 1925 yılına kadar tek homojen madde sanılmasına karşın, daha sonraki incelemeler kazeininin fiziksel ve kimyasal nitelik ve yapıları birbirinden farklı, çeşitli fraksiyonlarının olduğunu ortaya konulmuştur. Çeşitli nitelikleri, bu arada amino asit kompozisyonu, azot ve fosfor miktarları, kalsiyum tuzları ve peynir mayasına karşı pıhtılaşma duyarlılıkları farklı olan bu fraksiyonlar alfa (α), beta (β), kappa (κ)-kazein (Cn) diye anılmaktadır.

Günümüze değin yapılan elektroforetik çalışmalarda α -kazeinin A, B, C, D; β -kazeinin A, B, C, E; κ -kazeinin A, B, C, D genleri tarafından determine edilen muhtelif fenotipler tespit edilmiştir (Mariani ve Russo, 1973, 1978; Hernandez ve ark. 1985; Samarineanu ve ark. 1987a, 1987b; Mariani, 1982, 1983; Han ve ark. 1984a, 1984b).

Son yıllarda yapılan çalışmalarda muhtelif kazein fenotiplerinin kantitatif verim özellikleriyle alakadar olduğuna, muayyen fenotiplerin performans üstünlüğüne haiz olduğuna dair somut veriler sunulmuştur (Zadrazil ve Smerha, 1978; Khaertdinov, 1978; Nazorova ve Ivanova, 1978; Polyakov, 1979; Komatsu ve ark. 1980; Mclean, 1983; Jebrovski, 1983; Marinchuk, 1984; Lin ve ark. 1986; Meyer ve ark. 1990; Shin ve Yu, 1991).

Çalışmada kazein fenotipleri tayin edilen sığırlarda, laktasyon özelliklerinde görülen performanslara göre genetik ilişkilerin değerlendirilmesi ve dolaylı seleksiyondan istifade etme imkanları üzerinde durulmuştur.

MATERYAL VE METOD

Araştırmada Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği' nde yetiştirilen 75 Esmer* (Brown-Swiss), 41 Siyah-Alaca* (Holstein) ve 8 Sarı-Alaca* (Simmental) olmak üzere toplam 124 ineğe ait 345 verim kaydı kullanılmıştır.

Süt verim kontrollerinde "Süt Hayvanlarında Ekonomikliği Belirleme Uluslararası Komitesi (Internationales Komitee zur Ermittlung der Wirtschaftlichkeit von Milchtieren) " (Anon., 1976) tarafından bildirilen esaslara uyulmuştur. Bu esasa göre, laktasyonun buzağılamayı takiben ertesi gün başladığı ve son kontrol gününü takiben kontrol aralığının yarısı kadar devam ettiği varsayılmaktadır. Buzağılamanın ertesi gününden 305. güne kadar

* T.S.E. 3739 Sayılı kararı gereğince Brown Swiss için Esmer, Holstein için Siyah-Alaca, Simmental için Sarı-Alaca değimleri kullanılmıştır. Literatür bildirişlerinde ise ilgili yazarların tabirleri kullanılmıştır (Anon., 1982).

olan verim standart laktasyon olarak alınmıştır. Bir hayvan günde 2 kg' dan az süt verdiği durumda laktasyonunun sona erdiği kabul edilmiştir.

Yukarıdaki esaslara göre gerçek laktasyon ve 305-gün süt verimlerinin hesaplanmasında, aynı komitenin bildirdiği 2. metod kullanılmıştır. Bu metoda göre laktasyon süt verimi; kontrol aralıklarında bulunan süt verimlerinin toplamıdır. Laktasyonun başlangıcından ilk kontrol gününe kadar geçen süre birinci kontrol aralığı olarak ele alınmış, ilk kontrol süt verimi kontrol aralığı ile çarpılarak bu aralığa ait süt verimi bulunmuştur. Sonraki aralıklarda birbirini takip eden iki kontroldeki süt verimlerinin ortalaması ilgili kontrol aralığı ile çarpılmıştır. Son kontrolden sonra, laktasyonun devam ettiği kabul edilen süre son kontrol günlük süt verimi ile çarpılarak son aralığa ait süt verimi bulunmuştur.

Süt yağı analizleri kontrol sağimlarında usulüne uygun olarak alınan her bir ineğe ait süt örneği üzerinde gerçekleştirilmiştir. Süt yağı analizlerinde Gerber metodu kullanılmıştır (Kurt, 1972).

Elektroforez için 10'ar cc'lik süt örnekleri alınmıştır. Süt örnekleri santrifuj işlemine tabi tutularak yağları alınmıştır. Analizler yağsız süt üzerinden gerçekleştirilmiştir. Kazein (α , β , κ) fenotiplerinin tayininde yatay nişasta-jel elektroforez tekniği kullanılmıştır (Aschaffenburg ve Michalak, 1968).

Araştırmamızda verim özelliklerinden gerçek süt verimi, 305 gün süt verimi, günlük ortalama süt verimi, laktasyon uzunluğu, gerçek yağ verimi, 305 gün yağ verimi ve yüzde yağ oranı incelenmiştir. Araştırmaya konu olan verim özelliklerinin istatistik analizlerinde En Küçük Kareler Metodu kullanılmıştır. Araştırmamızda ele alınan özelliklere göre aşağıdaki istatistik model kullanılmıştır.

$$Y_{ijklmn} = m + a_i + b_j + c_k + d_l + f_m + g_n + (ag)_{in} + e_{ijklmno}$$

Y_{ijklmn} = Herhangi bir ineğin ele alınan verim özelliği bakımından değeri

m = popülasyon ortalaması

a_i = i. ırkın etkisi $i = 1, 2$ veya $i = 1, 2, 3^*$

b_j = j. verim yılının etkisi $j = 1, 2, \dots, 7$

c_k = k. buzağılama mevsiminin etkisi $k = 1, 2, 3, 4$

d_l = l. laktasyon sırasının etkisi $l = 1, 2, \dots, 5$

f_m = m. aşımaya açık günler sınıfının etkisi $m = 1, 2, \dots, 6$

g_n = n. fenotipin etkisi $n = 1, 2$ veya $n = 1, 2, 3$ veya $n = 1, 2, \dots, 6^{**}$

$(ag)_{in}$ = i. ırkla n. fenotip interaksiyon etkisi

* Beta-kazein ve kapa-kazein fenotipleri için $i = 1, 2$; alfa-kazein fenotipleri için $i = 1, 2, 3$ 'tür

** Alfa-kazein fenotipleri için $n = 1, 2$; beta-kazein fenotipleri için $n = 1, 2, 3$; kapa-kazein fenotipleri için $n = 1, 2, \dots, 6$ 'dır.

Kullanılan modellerde hata dışında kalan bütün faktörler sabit, hata şansa bağlı olarak kabul edilmiştir.

İneğin buzağıladığı yıl, verim yılı olarak ele alınmış ve 7 yıllık veri üzerinden analizler gerçekleştirilmiştir (≤ 1987 , 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993).

Buzağılama mevsimi;

Mart, Nisan, Mayıs — İlkbahar

Haziran, Temmuz, Ağustos — Yaz

Eylül, Ekim, Kasım — Sonbahar

Aralık, Ocak, şubat — Kış, olarak belirlenmiştir.

Laktasyon sırası için 1, 2, 3 ve 4. laktasyonlar tek tek alınmıştır. 5 ve daha yukarı laktasyonlarda gözlem sayısı az olduğu için 5. laktasyona dahil edilerek birlikte incelenmiştir.

Aşıma açık günler sınıfının etkisini incelerken değerlendirme kolaylığı sağlaması (Schaeffer ve Henderson, 1972; Schaeffer ve ark. 1972; Weller ve ark. 1985), bazı değerlerin sıfır olması ve bazılarında ise bilgi bulunmaması nedeniyle sınıflara ayrılarak incelenmiştir. Bu çalışmada aşıma açık günler;*** Bilgi yok, ≤ 60 , 61-90, 91-120, 121-150, ≥ 151 şeklinde sınıflandırılmıştır.

İncelenen faktörlerin alt gruplarına ait, en küçük kareler ortalamaları arasındaki farkların kontrolünde LSD ve Duncan oklu karşılaştırma tesileri kullanılmıştır (Düzgüneş, 1963).

SONUÇLAR VE TARTIşMA

Esmer, Siyah-Alaca ve Sarı-Alacada α -kazein lokusunda BB ve BC fenotipleri belirlenmiştir. Esmer, Siyah-Alaca ve Sarı-Alaca sığırlarında belirlenen a-kazein fenotip gruplarına ait gerçek süt verimi, 305 gün süt verimi, günlük süt verimi, laktasyon uzunluğu, gerçek yağ verimi, 305 gün yağ verimi ve yüzde yağ oranı bakımından en küçük kareler ortalamaları, standart hataları Tablo 1'de verilmiştir.

Alfa-kazein fenotipleri ve ırk x alfa-kazein fenotip interaksiyonunun gerçek süt verimine etkisi önemsiz bulunmuştur. İrklar genelinde, Esmer ve Sarı-Alacalarda α_{S1} -Cn BC fenotipi α_{S1} -Cn BB fenotipinden sırasıyla 104.1, 221.1, 205.8 kg üstünlük gösterirken, Siyah-Alacalarda ise α_{S1} -Cn BB fenotipi (114.8 kg) daha üstün bulunmuştur. Shin ve Yu (1991), Meyer ve ark. (1990), Bech ve Kristiansen (1990), Mclean ve ark. (1984), Biclak ve ark. (1984), Mclean (1983), Komatsu, ve ark. (1980), Zadrazil ve Smerha (1978), Eenenaam ve Medrano (1991), zbeyaz ve ark. (1991), süt verimi bakımından alfa-kazein fenotipleri arasında farklılık bulunmadığını bildirirken, Holstein-Friesian, (Aleandri ve ark. 1990; Ng-Kwai-Hang ve ark. 1984b), Red Steppe (Marinchuk, 1984), Lesnoc (Jebrowski ve ark. 1983) ırklarında α_{S1} -Cn BB fenotipi lehine üstünlük bildirilmiştir.

*** Kısırlık, dl tutmama ve yaşlılık sebebiyle yeni bir laktasyona girememme ve boğaya verilme tarihinin kaydedilmemesi nedeniyle aşıma açık günler sayısı belirlenememiştir.

Tablo 1. Sığır İnklarında Belirlenen Alfa-Kazein (α_1 -Cn) Fenotiplerinin Çeşitli Verim Özellikleri Bakımından En Küçük Kareler Ortalamaları ve Standart Hataları.

Table 1. Least Squares Means With Standard Errors for Alfa-caseine (α_1 -Cn) Phenotypes Groups Determined in Cattle Breeds Concerning Various Production Traits.

İnk	Fenotip	N	Gerçek Süt			305 Gün Süt			Günlük Süt			Laktasyon			N	Gerçek Yağ			305 Gün Yağ			% Yağ Oranı		
			\bar{x}	\pm	S x	\bar{x}	\pm	S x	\bar{x}	\pm	S x	\bar{x}	\pm	S x		\bar{x}	\pm	S x	\bar{x}	\pm	S x	\bar{x}	\pm	S x
ESMER	BB	121	2825.2		120.6	2668.8		91.5	9.9	0.45	287.9	8.4	121	110.9		4.7	106.7		3.7	4.00		0.05		
	BC	93	3046.3		119.7	2938.4		90.9	10.5	0.45	296.9	8.5	91	120.7		4.7	118.4		3.7	4.07		0.05		
SIYAH	BB	101	3509.6		121.5	3255.0		92.2	11.4	0.46	323.3	8.7	94	140.7		4.9	129.6		3.9	3.99		0.05		
	BC	6	3394.8		293.6	3205.8		298.7	10.8	1.02	305.8	19.1	6	134.2		15.3	128.4		12.1	4.19		0.16		
ALACA	BB	7	3169.3		358.1	3020.1		271.7	10.8	1.36	264.6	25.5	7	127.6		14.0	121.1		11.0	4.09		0.14		
	BC	17	3375.1		239.2	3273.8		181.5	11.9	0.91	308.7	17.1	17	135.8		9.3	133.7		7.3	4.04		0.10		
SARI	BB	229	3168.0		147.1	2981.3		111.6	10.7	0.56	291.9	10.4	222	126.4		5.8	119.1		4.6	4.03		0.06		
	BC	116	3272.1		171.4	3139.3		130.1	11.1	0.54	303.8	10.1	114	130.2		6.7	126.8		5.3	4.10		0.07		

305 gün süt verimine alfa-kazein fenotipleri ve ırk x alfa-kazein fenotipleri interaksyonu etkisi önemsiz çıkmıştır. Irklar genelinde, Esmer ve Sarı-Alacada α_{S1} -Cn BC fenotipi, Siyah-Alacada ise α_{S1} -Cn BB fenotipi nisbi olarak üstün bulunmuştur. Bu stnlk ırklar genelinde 158, Esmerde 269.6, ve Sarı-Alacada 253.7 kg'dır. Siyah-Alacada α_{S1} -Cn BB fenotipi lehine tespit ettiğimiz nisbi stnlk Zhebrovski ve ark. (1977)'nin α_{S1} -Cn BC lehine bildirdiği farklılık ile çelişmektedir.

Günlük ortalama süt veriminde alfa-kazein fenotipleri ve ırk x alfa-kazein fenotipleri interaksyonu etkisi önemsiz olarak saptanmıştır. Irklar genelinde, Esmer ve Sarı-Alacada en yüksek günlük ortalama süt verimi α_{S1} -Cn BC fenotipinde görülürken değerler sırasıyla 11.1 ± 0.54 , 10.5 ± 0.45 , 11.9 ± 0.91 kg olarak bulunmuştur. Siyah-Alacalarda ise α_{S1} -Cn BB fenotipi 11.4 ± 0.46 kg ile daha yüksek ortalama göstermiştir. Günlük ortalama süt verimi bakımından ırklarda gözlenen sonuç, süt verimi ynndengrlen farklılık paralelindedir. Yani daha fazla süt verimi daha uzun laktasyon süresine sahip hayvanlarda grlmştir.

Laktasyon uzunluğu üzerine alfa-kazein fenotipleri ve ırk x alfa-kazein fenotipleri interaksyonu etkisi önemsiz bulunmuştur. Irklar genelinde 303.8 ± 10.1 gün, Esmerde 296 ± 8.5 gün ve Sarı-Alacada 308.7 ± 17.1 gün ile α_{S1} -Cn BC, Siyah-Alacada ise 323.3 ± 8.7 gün ile α_{S1} -Cn BB fenotipi en uzun laktasyon süresi gösteren fenotip grupları olmuştur. Standart laktasyon süresi olan 305 gün süt verimini sağlama bakımından Esmer ve Sarı-Alaca α_{S1} -Cn BC, Siyah- Alacada ise α_{S1} -Cn BB arzulan fenotip gruplarını oluşturmaktadırlar.

Gerçek yağ veriminde alfa-kazein fenotipleri ve ırk x alfa-kazein fenotipleri interaksyonu etkisi önemsizdir. Irklar genelinde 130.2 ± 6.74 kg, Esmerlerde 120.7 ± 4.7 kg, Sarı-Alacada ise 135.8 ± 9.3 kg ile α_{S1} -Cn BC, Siyah-Alacada ise 140 ± 4.9 kg ile α_{S1} -Cn BB fenotipi en yüksek gerçek yağ verimi gösteren fenotipi oluşturmuştur. Eenenaam ve Medrano (1991), Bilak ve ark. (1984) alfa-kazein fenotipleri arasında yağ verimi bakımından önemli farklılık bulamazken, Holstein-Friesianda (Aleandri ve ark. 1990; Ng-Kwai-Hang ve ark. 1984a) α_{S1} -Cn BC fenotipi daha üstün bulunmuş, Simmental ve Esmerlerde (Graml, ve ark. 1986) pleiotropik etki tespit edilmiştir.

305 gün yağ verimi üzerine alfa-kazein fenotipleri ve ırk x alfa-kazein fenotipleri interaksyonu etkisi önemsizdir. Irklar genelinde Esmer ve Sarı-Alacalarda α_{S1} -Cn BC fenotipi daha yüksek ortalama gösterirken (sırasıyla; 126.8 ± 5.3 , 118.4 ± 3.7 , 133.7 ± 7.3 kg), Siyah-Alacalarda α_{S1} -Cn BB fenotipi (129.6 ± 3.9 kg) daha üstün bulunmuştur.

Yüzde yağ verimine alfa-kazein fenotipleri ve ırk x alfa-kazein fenotipleri interaksyonu etkisi önemsiz bulunmuştur. Irklar genelinde, Esmer ve Siyah-Alacada α_{S1} -Cn BC (sırasıyla % 4.10 ± 0.07 , 4.07 ± 0.06 , 4.19 ± 0.16), Sarı-Alacada ise α_{S1} -Cn BB (% 4.09 ± 0.14) fenotipleri daha yüksek ortalamaya sahip bulunmuştur. Jersey ve Holstein-Friesianlarda alfa-kazein fenotipleri arasında yüzde yağ oranı bakımından önemli bir farklılık belirlenemezken (Komatsu ve ark. 1980), α_{S1} -Cn BB (Aleandari ve ark. 1990; Jebrovski ve ark. 1983),

α_{s1} -Cn BC (Macha ve Mednanska, 1990) lehine farklılıklar bildirilmiştir. Yüzde yağ oranı bakımından araştırmacılar arasında bir birliktelik yoktur. Bu da sürü x alfa-kazein fenotipi veya çevre x alfa-kazein fenotipi interaksiyonuna bağlanabilir.

Esmer ve Siyah-Alaca β -kazein lokusunda AA, AB ve BB fenotipleri belirlenmiştir. Esmer ve Siyah-Alaca sığırlarında belirlenen β -kazein fenotip gruplarına ait gerçek süt verimi, 305 gün süt verimi, günlük süt verimi, laktasyon uzunluğu, gerçek yağ verimi, 305 gün yağ verimi ve yüzde yağ oranı bakımından en küçük kareler ortalamaları, standart hataları ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

Gerçek süt verimi üzerine beta-kazein fenotipleri etkisi önemli ($P<0.05$) ırk x beta-kazein fenotipi interaksiyonu etkisi önemsiz çıkmıştır. Tablo 1'den görüldüğü gibi, ırklar genelinde β -Cn BB fenotipi 3648.7 ± 233.6 kg ile en yüksek ortalamaya sahip bulunurken, β -Cn AA (3275.5 ± 115.6 kg) ve β -Cn AB (3043.6 ± 137.2 kg) fenotiplerine sırasıyla 373.2, 605.1 kg üstünlük sağlamıştır. Gerçek süt verimi Esmerlerde 3032.9 ± 132.8 kg ile en yüksek β -Cn AA fenotipinde tespit edilirken, bunu 2927.1 ± 214.0 kg ile β -Cn BB, 2889.3 ± 121.1 kg ile β -Cn AA fenotipleri izlemiştir. En yüksek ve en düşük ortalama arasındaki 143.6 kg'lık fark önemsiz bulunmuştur. Siyah-Alacada β -Cn BB fenotipi 4370.3 ± 393.8 ile en yüksek ortalama gösterirken, β -Cn AA (3518.1 ± 141.4 kg) ve β -Cn AB (3197.8 ± 227.2 kg) fenotiplerine çok önemli ($P<0.01$) derecede üstünlük sağlamıştır. Eenenaam ve Medrano (1991), Shin ve Yu (1991), Meyer ve ark. (1990), Mclean ve ark. (1984), Biclak ve ark. (1984), Komatsu ve ark. (1980), Zadrazil ve Smerha, (1978), beta-kazein fenotipleri arasında süt verimi bakımından bir farklılık bulunmadığını bildirmişlerdir. Danimarka (Bech ve Kristiansen, 1990), Kanada (Lin ve ark. 1986), Holstein-Friesian (Ng-Kwai-Hang ve ark. 1984a), Siyah-Alaca (Tarasevich, 1984), Hollanda Siyah-Alaca ve İsveç Friesian (Polyakov ve ark. 1979) ırklarında ise beta-kazein fenotipleri ile süt verimi arasında farklı beta-kazein fenotipleri lehine nisbi üstünlük bildirilmiştir. Nisbi veya istatistik olarak üstün bulunan fenotiplerin aynı ırk içinde farklı yetiştirme çevrelerine göre değişmesi fenotip x çevre interaksiyonuna yorumlanabilir.

305 gün süt veriminde beta-kazein fenotipleri ve ırk x beta-kazein fenotipi interaksiyon etkisi önemsizdir. ırklar genelinde β -Cn BB (3108.2 ± 176.8) ve β -Cn AA (3090.6 ± 87.5 kg) fenotipleri β -Cn AB (2875.1 ± 103.8 kg)'den daha yüksek ($P<0.05$) ortalama göstermiştir. Esmerlerde 2876.6 ± 162.0 kg ile β -Cn BB fenotipi en yüksek ortalama gösterirken β -Cn AA ve β -Cn AB fenotipleri ile sırasıyla 3.6 ve 131.7 kg'lık verim farkları önemsiz bulunmuştur. Siyah-Alacalarda, Esmerlerde görüldüğü şekilde β -Cn BB (3339.8 ± 298.1 kg) fenotipi nisbi üstünlük gösterirken β -Cn AA ve β -Cn AB fenotipleri ile sırasıyla 31.6 ve 334.7 kg'lık verim farkları önemsiz bulunmuştur. Zhebrovskii ve ark. (1977), Siyah-Alaca sığırlarında fenotipleri ile sırasıyla 31.6 ve 334.7 kg'lık verim farkları önemsiz bulunmuştur. Zhebrovskii ve ark. (1977), Siyah-Alaca sığırlarında β -Cn AA fenotipli bireylerin β -Cn BB fenotiplilerden 221 kg daha fazla ortalamaya sahip bulunduğunu bildirirken, β -Cn BB lehine bulduğumuz sonuçlarla

Tablo 2. Sığır ırklarında Belirlenen Beta-Kazein (β -Cn) Fenotiplerinin Çeşitli Verim Özellikleri Bakımından En Küçük Kareler Ortalamaları ve Standart Hataları Çoklu Karşılaştırma Tesiti Sonuçları.
 Table 2. Least Squares Means With Standard Errors for Beta-casein (β -Cn) Phenotypes Groups Determined in Cattle Breeds Concerning Various Production. Traits and Results of Multiple Comparison Test.

İrk	Fenotip	N	Gerçek Süt Verimi (kg)		305 Gün Süt Verimi (kg)		Günlük Süt Verimi (kg)		Laktasyon Uzunluğu (gün)		Gerçek Yağ Verimi (kg)		305 Gün Yağ Verimi (kg)		% Yağ Oranı	
			x	± S x	x	± S x	x	± S x	x	± S x	x	± S x	x	± S x	x	± S x
ESMER	AA	87	3032.9	132.8	2873.0	00.5	10.3	0.51	295.7	9.4	120.2	5.1	114.9	4.1	4.04	0.05
	AB	102	2889.3	121.1	2744.9	1.6	10.4	0.47	289.1	8.6	113.6	4.6	110.7	3.7	4.03	0.05
	BB	23	2927.1	214.0	2876.6	62.0	9.6	83	298.3	5.2	117.0	2	115.8	6	4.08	0.86
SİYAH	AA	83	3518.1 b**	141.4	3308.2	07.0	11.5	54	317.3 b**	10.0	140.8 b**	5.4	132.4	4.3	4.0 a*	0.06
	AB	20	3197.8 b	227.2	3005.1	72.0	10.9	88	306.9 b	16.1	124.1 b	8.7	119.4	7.0	3.82 b	0.09
ALACA	BB	6	4370.3 a	393.8	3339.8	98.1	12.0	52	406.0 a	28.0	182.4 a	15.1	129.7	12.1	3.9 ab	0.16
	AA	170	3275.5 b**	115.6	3090.6 a*	87.5	10.9	45	306.5 b**	8.2	130.5 b**	4.4	123.7 a*	3.5	4.0 a*	0.05
GENEL	AB	122	3043.6 b	137.2	2875.1 b	103.8	10.6	53	298.0 b	9.7	118.9 b	5.3	115.0 b	4.2	3.9 b	0.05
	BB	29	3648.7 a	233.6	3108.2 a	176.8	10.8	90	352.1 a	16.6	149.7 a	9.0	122.8 ab	7.2	4.01 ab	0.09

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemsiz farklı harfle gösterilen ortalamalar ar farklar önemlidir.

** : P< 0.01

* : P<0.05

farklılık göstermektedir. Bu durum sürü x beta-kazein fenotipi interaksyonundan kaynaklanabilir. Bu nedenle bu tür çalışmalar sürü bazında yoğun olarak yapılmalıdır.

Günlük ortalama süt veriminde beta-kazein fenotipleri ve ırk x beta-kazein fenotipleri interaksyon etkisi önemsiz çıkmıştır. Irklar genelinde β -Cn AA fenotipi 10.9 ± 0.45 kg ile en yüksek ortalama gösterirken β -Cn BB ve β -Cn AB fenotiplerine, sırasıyla 0.1 ve 0.3 kg'lık fark oluşturmuştur. Esmerlerde en yüksek ortalama 10.4 ± 0.47 kg ile β -Cn AB fenotipinde görülürken, bunu 10.3 ± 0.51 kg ile β -Cn AA, 9.6 ± 0.83 kg ile β -Cn BB fenotipi izlemiştir. Siyah-Alacalarda ise ortalama değerler sırasıyla β -Cn BB (12.0 ± 1.52 kg) β -Cn AA (11.5 ± 0.54 kg), ve β -Cn AB (10.9 ± 0.88 kg) fenotiplerinde görülürken, fenotip grupları arasındaki farklar önemsiz çıkmıştır.

Laktasyon uzunluğunda beta-kazein fenotipleri çok önemli ($P < 0.01$), ırk x beta-kazein fenotipleri interaksyon etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Irklar genelinde 352.1 ± 16.6 gün ile β -Cn BB fenotipi en yüksek ortalama gösterirken bunu β -Cn AA (306.5 ± 8.2 gün), ve β -Cn AB (298.0 ± 9.7 gün) fenotipleri izlemiştir ($P < 0.01$). Esmerlerde β -Cn BB fenotipi 298.3 ± 15.2 gün ile β -Cn AA ve β -Cn AB fenotiplerinden sırasıyla 2.6, 9.2 gün daha uzun laktasyona sahip olmuştur. Siyah-Alacalarda 406.0 ± 28.0 gün ile β -Cn BB en uzun laktasyona sahipken, β -Cn AA (317.3 ± 10.0 gün) ve β -Cn AB (306.9 ± 16.1 gün) fenotiplerinden çok önemli ($P < 0.01$) derecede farklı bulunmuştur. Standart laktasyon süresine yaklaşıma bakımından Esmerde β -Cn BB, Siyah-Alacada β -Cn AB fenotipleri avantaj oluşturmaktadır.

Gerçek yağ veriminde beta-kazein fenotipleri çok önemli ($P < 0.01$) ırk x beta-kazein fenotipi interaksyon etkisi önemli ($P < 0.05$) bulunmuştur. Irklar genelinde 149.7 ± 9.0 kg ile β -Cn BB fenotipi en yüksek ortalama değeri gösterirken, β -Cn AA (130.5 ± 4.4 kg), β -Cn AB (118.9 ± 5.3 kg) fenotiplerine çok önemli ($P < 0.01$) derecede üstünlük sağlamıştır. Esmerlerde 120.2 ± 5.1 kg ile β -Cn AA fenotipinin β -Cn AB ve β -Cn BB fenotiplerine sırasıyla 6.6 ve 3.2 kg'lık üstünlüğü önemsiz çıkmıştır. Siyah-Alacada β -Cn BB (182.4 ± 15.1 kg) fenotipi β -Cn AA (140.8 ± 5.4 kg) ve β -Cn AB (124.1 ± 8.7 kg) fenotiplerinden çok önemli ($P < 0.01$) derecede üstün bulunmuştur. Ng-Kwai-Hang ve ark. (1984b)'nın sonuçları bulgularımızla uyum içinde, Biclak ve ark. (1984) ise çelişmektedir.

305 gün yağ veriminde beta-kazein fenotipleri ve ırk x beta-kazein fenotipi interaksyon etkisi önemsiz bulunmuştur. Irklar genelinde β -Cn AA fenotipi, β -Cn BB ve β -Cn AB fenotiplerinden önemli ($P < 0.05$) derecede üstünlük sağlamıştır. Belirtilen sıraya göre 305 gün yağ verimi 123.7 ± 3.5 , 122.8 ± 7.2 , 115.0 ± 4.2 kg olarak tespit edilmiştir. Esmerlerde β -Cn BB (115.8 ± 6.6 kg) fenotipi, β -Cn AA ve β -Cn AB fenotip gruplarından sırasıyla 0.9, 5.1 kg'lık üstünlük göstermiştir. Siyah-Alacalarda β -Cn AA fenotipi 132.4 ± 4.3 kg ile β -Cn BB ve β -Cn AB fenotiplerini sırasıyla 2.7, 13.0 kg geçmiştir.

Yüzde yağ oranında beta-kazein ve ırk x beta-kazein fenotipleri interaksyon etkisi önemsiz olarak saptanmıştır. Irklar genelinde $\% 4.05 \pm 0.05$ ile β -Cn AA fenotipi, β -Cn BB

(% 4.01 ± 0.09) ve β-Cn AB (% 3.93 ± 0.05) fenotiplerinden önemli (P<0.05) derecede üstün bulunmuştur. Esmerlerde β-Cn BB (% 4.08 ± 0.86) fenotipi β-Cn AA (% 4.04 ± 0.05) ve β-Cn AB (% 4.03 ± 0.05) fenotiplerine nisbi üstünlük sağlamıştır. Siyah-Alacalarda β-Cn AA (% 4.06 ± 0.06) fenotipi, β-Cn BB (% 3.94 ± 0.16) ve β-Cn AB (% 3.82 ± 0.09) fenotiplerinden önemli (P<0.05) derecede üstünlük göstermiştir. Rusya Esmer ırkında (Nazarova ve Ivanova, 1978) β-Cn BB (% 3.78) fenotipinin süt yağı yüzdesi bakımından diğer fenotip gruplarına nisbi üstünlüğü bulgularımızla uyum içindedir. Yüzde yağ oranı bakımından üstünlük gösteren fenotip gruplarının ırktan ırka farklılık göstermesi bu tür çalışmaların her ırk için ayrı ayrı yapılmasını gerekli kılmaktadır.

Esmer ve Siyah-Alaca κ-kazein lokusunda AA, AB, BB, BC, CC, ve AC fenotipleri belirlenmiştir. Esmer ve Siyah-Alaca sığırlarında belirlenen κ-kazein fenotip gruplarına ait gerçek süt verimi, 305 gün süt verimi, günlük süt verimi, laktasyon uzunluğu, gerçek yağ verimi, 305 gün yağ verimi ve yüzde yağ oranı bakımından en küçük kareler ortalamaları, standart hataları ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları Tablo 3' de verilmiştir.

Gerçek süt veriminde kappa-kazein fenotipleri ve ırk x kappa-kazein fenotipi interaksyonu etkisi önemsiz çıkmıştır. Irklar genelinde κ-Cn AC fenotipi 3625.5 ± 556.1 kg ile en yüksek süt verimi sağlayan grubu oluşturmuştur. Bunu sırasıyla κ-Cn BB (3551.1 ± 161.6 kg), κ-Cn CC (3253.8 ± 287.8 kg), κ-Cn AB (3147.2 ± 300.0 kg), κ-Cn BC (3054.6 ± 244.0 kg), κ-Cn AA (2977.4 ± 255.4 kg) fenotipleri izlemiştir. κ-Cn AC fenotipi ile κ-Cn BB, κ-Cn CC, κ-Cn AB, κ-Cn BC, κ-Cn AA fenotipleri arasında sırasıyla 74.4, 371.7, 478.3, 570.9, 648.1 kg'lık farklar çok önemli (P<0.01) bulunmuştur. Esmer ırkta en yüksek ortalama değer κ-Cn AC (4033.5 ± 419.5) fenotipinde görülürken, bunu sırasıyla κ-Cn BB (3157.7 ± 274.0), κ-Cn CC (3001.5 ± 173.3 kg), κ-Cn AB (2890.5 ± 160.6 kg), κ-Cn BC (2510.1 ± 160.6), κ-Cn AA (2409.3 ± 274.0 kg) fenotipleri izlemiştir. κ-Cn AC fenotipi ile κ-Cn BB, κ-Cn CC, κ-Cn AB, κ-Cn BC, κ-Cn AA fenotipleri arasında sırasıyla 875.8, 1032.0, 1143.0, 1523.4, 1624.2 kg'lık farklar çok önemli (P<0.01) bulunmuştur. Siyah-Alaca ırkında κ-Cn BB fenotipi 3944.5 ± 440.1 kg ile en yüksek ortalama gösterirken, κ-Cn BC, κ-Cn AA, κ-Cn CC, κ-Cn AB, κ-Cn AC fenotiplerine sırasıyla 345.4, 399.0, 438.5, 540.5, 724.9 kg'lık üstünlük b-Cu BB (P<0.05) göstermiştir. Eenennaam ve Medrano (1991), Meyer ve ark. (1990), Mclean ve ark. (1984), Ng-Kwai-Hang ve ark. (1984a), kappa-kazein fenotip grupları ile süt verimi arasında bir ilişki belirleyemezken, Graml ve ark. (1986), Lin ve ark. (1986), Tarasevich (1984), Zadrazil ve Smerha (1978), ilişki bulunduğunu bildirmişlerdir. Selektif avantaja sahip fenotip gruplarının ırktan ırka farklılık göstermesi, bu tür çalışmaların her ırk için ayrı ayrı yapılması gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır.

305 gün süt verimine kappa-kazein fenotipi ve ırk x kappa-kazein fenotipi interaksyonu etkisi önemsizdir. Irklar genelinde 3858.7 ± 413.2 kg ile κ-Cn AC fenotipi en yüksek ortalamaya sahip bulunurken; κ-Cn BB, κ-Cu CC, κ-Cn AB, κ-Cn AA, κ-Cn BC fenotip

Sığırlarda Süt Kazein Fenotipleri İle Çeşitli Verim Özellikleri Arasındaki İlişkiler

Tablo 3. Sığır İnkıarnnda Belirlenen Kappa-Kazein (K-Cn) Fenotiplerinin Çeşitli Verim Özellikleri Bakımından En Küçük Karakter Ortalamaları ve Standart Hataları Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.
Table 3. Least Squares Means With Standard Errors for Kappa-caseine (K-Cn) Phenotypes Groups Determined in Cattle Breeds Concerning Various Production Traits and Results of Multiple Comparison Test.

İlk Fenotip	N	Gerçek Süt Verimi (kg)		305 Gün Süt Verimi (kg)		Günlük Süt Verimi (kg)		Laktasyon Uzun. (gün)		Gerçek Yağ Verimi (kg)		305 Gün Yağ Verimi (kg)		% Yağ Oranı	
		x	s	x	s	x	s	x	s	x	s	x	s	x	s
ESMER	AA	2409.3 g**	244.0	2339.0 c**	203.6	9.76**	1.13	262.6 cd**	19.6	95.5 c**	10.7	97.7 d**	8.3	3.92 b**	0.11
	AB	2890.5 bc	160.6	2810.4 b	119.4	10.2 b	0.67	292.4 bc	11.5	115.7 b	6.3	113.6 bc	4.9	4.05 ab	0.06
	BB	3157.7 b	274.0	2938.2 b	102.0	10.9 ab	0.57	306.0 ab	9.8	123.2 b	5.4	116.6 b	4.2	3.98 ab	0.05
	BC	2510.1 cd	160.6	2437.0 c	311.7	10.3 b	1.74	255.4 d	30.0	98.0 c	16.4	100.3 cd	12.8	4.15 a	0.17
	AC	3001.5 b	173.3	2897.4 b	224.0	11.4 ab	1.25	274.7 bcd	21.6	119.7 b	11.8	116.0 b	9.2	4.00 ab	0.12
ALACA	AC	4033.5 a	419.5	3839.8 a	691.2	12.6 a	3.86	337.6 a	66.6	157.1 a	36.3	151.5 a	28.3	3.97 ab	0.37
	AA	3545.5 ab*	301.4	3245.4 b**	327.2	10.7 b*	1.83	351.2 ab*	31.5	143.7 b**	17.2	130.7 ab**	13.4	4.06	0.18
	AB	3404.0 ab	930.1	3276.4 b	407.3	11.4 b	2.27	308.3 b	93.3	130.1 b	1.4	126.1 b	16.7	3.94	0.22
	BB	3944.5 a	440.1	3436.2 ab	178.5	12.0 b	1.00	336.5 ab	17.2	158.4 ab	9.4	138.1 ab	7.3	4.06	0.10
	BC	3599.1 ab	548.1	337.2 ab	182.8	11.6 b	1.02	322.9 ab	17.6	134.7 b	9.6	130.4 ab	7.5	3.91	0.10
SİYAH	CC	3506.0 ab	240.3	3340.9 ab	346.1	12.8 b	1.93	324.8 ab	33.4	157.9 ab	18.2	130.5 ab	14.2	3.94	0.19
	AC	3219.6 b	245.9	3877.4 a	414.4	25.7 a	2.31	363.4 a	39.9	180.4 a	21.8	151.2 a	17.0	4.00	0.22
	AA	2977.4 b**	255.4	2972.2 g**	189.8	10.2 c**	1.06	306.9 bc**	18.3	119.6 c**	10.0	114. c**	7.8	3.99	0.10
	AB	3147.2 b	300.0	3043.4 bcd	222.9	10.8 bc	1.24	300.4 bc	21.5	122.9 c	11.7	119.8 bc	9.1	4.00	0.12
	BB	3551.1 a	161.6	3187.2 b	120.1	11.5 bc	0.67	321.2 b	11.6	140.8 b	6.3	127.4 b	4.9	4.02	0.64
GENEL	BC	3054.6 b	244.0	2887.1 cd	181.3	10.9 bc	1.01	289.1 c	17.5	116.3 c	9.5	115.3 c	7.4	4.03	0.10
	CC	3253.8 ab	287.8	3119.1 bc	213.9	12.1 b	1.19	299.8 bc	20.6	138.8 b	11.2	123.3 bc	8.8	3.97	0.11
	AC	3626.5 a	556.1	3858.7 a	413.2	19.2 a	2.31	350.5 a	39.8	168.8 a	21.7	151.4 a	16.9	3.99	0.22

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemsiz, farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir.
** : P<0.01, * : P< 0.05

gruplarıyla oluşturduğu sırasıyla 671.5, 739.6, 815.3, 886.5, 971.6 kg'lık farklar çok önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Esmerlerde κ -Cn AC (3839.8 \pm 691.2 kg) fenotipi en yüksek ortalama değer gösterirken, bunu sırasıyla; κ -Cn BB (2938.2 \pm 102.0 kg), κ -Cn CC (2897.4 \pm 224.0 kg), κ -Cn AB (2810.4 \pm 119.4 kg), κ -Cn BC (2437.0 \pm 311.7 kg), κ -Cn AA (2339.0 \pm 203.6 kg) fenotipleri izlemiştir. κ -Cn AC fenotipi ile κ -Cn BB, κ -Cn CC, κ -Cn AB, κ -Cn BC, κ -Cn AA fenotipleri arasındaki sırasıyla 901.6, 942.4, 1029.4, 1402.8, 1500.8 kg'lık farklar ok nemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Siyah-Alacalarda, Esmerlerde olduğu gibi, en yksek ortalama κ -Cn AC (3877.4 \pm 414.4 kg) fenotipinde tespit edilmiştir. Bunu sırasıyla κ -Cn BB (3436.2 \pm 178.5 kg), κ -Cn CC (3340.9 \pm 346.1 kg), κ -Cn BC (3337.2 \pm 182.8 kg), κ -Cn AB (3276.4 \pm 407.3 kg), κ -Cn AA (3245.4 \pm 327.2 kg) fenotipleri izlemiştir. κ -Cn AC fenotipinin; κ -Cn BB, κ -Cn CC, κ -Cn BC, κ -Cn AB, κ -Cn AA fenotipleri ile oluşturduğu, sırasıyla 441.2, 536.5, 540.2, 601.0, 632.0 kg'lık farklar çok önemli ($P<0.01$) bulunmuştur.

Günlük ortalama süt veriminde kappa-kazein fenotipi etkisi önemli ($P<0.05$) ve ırk x kappa-kazein fenotipi interaksiyonu etkisi önemsiz bulunmuştur. ırklar genelinde 19.2 \pm 2.31 kg ile κ -Cn AC fenotipi en yüksek ortalamaya sahip bulunurken, κ -Cn CC, κ -Cn BB, κ -Cn BC, κ -Cn AB ve κ -Cn AA fenotipleriyle oluşturduğu, sırasıyla 7.1, 7.7, 8.3, 8.4, 9.0 kg'lık stnlkler farklılık ($P<0.01$) göstermiştir. Esmer ırkta 12.6 \pm 3.86 kg ile κ -Cn AC en yüksek günlük ortalama süt verimi sağlayan fenotipi oluştururken, bunu κ -Cn CC (11.4 \pm 1.25 kg), κ -Cn BB (10.9 \pm 0.57 kg), κ -Cn BC (10.3 \pm 1.74), κ -Cn AB (10.2 \pm 0.67 kg), κ -Cn AA (9.7 \pm 1.13 kg) fenotipleri izlemiş ve aradaki farklar çok önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Siyah-Alaca ırkında 25.7 \pm 2.31 kg ile κ -Cn AC fenotipinin; κ -Cn CC, κ -Cn BB, κ -Cn BC, κ -Cn AB, κ -Cn AA fenotiplerine sağladığı sırasıyla 12.9, 13.7, 14.1, 14.3, 15.0 kg'lık stnlkler çok önemli ($P<0.01$) farklılık göstermiştir.

Laktasyon uzunluğuna kappa-kazein ve ırk x kappa-kazein fenotipi interaksiyonu etkisi önemsiz bulunmuştur. ırklar genelinde 350.5 \pm 39.8 gün ile κ -Cn AC fenotipi en uzun laktasyon süresi gösteren fenotip grubunu oluşturmuştur. Bunu sırasıyla, κ -Cn BB (321.2 \pm 11.6 gün), κ -Cn AA (306.9 \pm 18.3 gün), κ -Cn AB (300.4 \pm 21.5 gün), κ -Cn CC (299.8 \pm 20.6 gün), κ -Cn BC (289.1 \pm 17.5 gün) fenotipleri izlemiştir ve aradaki farklar çok önemli ($P<0.01$) olarak tespit edilmiştir. Esmerlerde κ -Cn AC fenotipi 337.6 \pm 66.6 gün ile en uzun laktasyon süresi gösteren grubu oluşturmuştur. Bunu 306.0 \pm 9.8 gün ile κ -Cn BB, 292.4 \pm 11.5 gün ile κ -Cn AB, 274.7 \pm 21.6 gün ile κ -Cn CC, 262.6 \pm 19.6 gün ile κ -Cn AA, 255.4 \pm 30.0 gün ile κ -Cn BC fenotipleri takip etmiş ve aradaki farklar çok önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Siyah-Alacalarda, Esmer ırkta görüldüğü gibi κ -Cn AC (363.4 \pm 39.9 gün) fenotip en uzun laktasyon süresine sahip bulunurken, bunu κ -Cn AA (351.2 \pm 31.5 gün), κ -Cn BB (336.5 \pm 17.2 gün), κ -Cn CC (324.8 \pm 33.4 gün), κ -Cn BC (322.9 \pm 17.6 gün), κ -Cn AB (308.3 \pm 39.3 gün) fenotipleri izlemiş ve aradaki farklar önemli ($P<0.05$)

bulunmuştur. Standart laktasyon süresini sağlaması bakımından, Esmerde κ -Cn BB, Siyah-Alacada ise κ -Cn AB arzulanan fenotip grupları olmuşlardır.

Gerçek yağ veriminde kapa-kazein fenotipleri etkisi önemli ($P<0.05$), ırk x kapa-kazein fenotipi interaksyonu etkisi ise önemsizdir. Irklar genelinde 168.8 ± 21.7 kg ile κ -Cn AC fenotipi en yüksek ortalama değeri gösterirken, bunu κ -Cn BB (140.8 ± 6.3 kg), κ -Cn CC (138.8 ± 11.2 kg), κ -Cn AB (122.9 ± 11.7 kg), κ -Cn AA (119.6 ± 10.0 kg), κ -Cn BC (116.3 ± 9.5 kg) fenotipleri izlerken aradaki farklar çok önemli ($P<0.01$) çıkmıştır. Esmer ırkta 157.1 ± 36.3 kg ile κ -Cn AC fenotipinin, κ -Cn BB, κ -Cn CC, κ -Cn AB, κ -Cn BC, κ -Cn AA fenotiplerine sağladığı, sırasıyla 33.9, 37.4, 41.4, 59.1, 61.6 kg'lık üstünlükler çok önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Siyah-Alaca ırkında ise en yüksek gerçek yağ verim ortalaması 180.4 ± 21.8 kg ile κ -Cn AC fenotipinde görülürken, κ -Cn BB (158.4 ± 9.4 kg), κ -Cn CC (157.9 ± 18.2 kg), κ -Cn AA (143.7 ± 17.2 kg), κ -Cn BC (134.7 ± 9.6 kg), κ -Cn AB (130.3 ± 21.4 kg) fenotipleriyle oluşturduğu farklar çok önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Eenaam ve Medrano (1991), Meyer ve ark. (1990), Ng-Kwai-Hang, ve ark. (1984a), Biclak, ve ark. (1984), Zadrazil ve Smerha (1978), kapa-kazein fenotipleri arasında yağ verimi bakımından farklılık belirleyemezken, Lin ve ark. (1986) önemli ($P<0.05$) derecede fark bulunduğunu bildirmiştir.

305 gün yağ veriminde kapa-kazein ve ırk x kapa-kazein fenotipi interaksyonu etkisi önemsiz olarak saptanmıştır. Irklar genelinde κ -Cn AC fenotipi 151.4 ± 16.9 kg ile en yüksek ortalama değer gösterirken, κ -Cn BB, κ -Cn CC, κ -Cn AB, κ -Cn BC, κ -Cn AA fenotipleriyle oluşturduğu sırasıyla 24.0, 28.1, 31.6, 36.1, 37.2 kg'lık farklar çok önemli ($P<0.01$) çıkmıştır. Esmerlerde 151.5 ± 28.3 kg ile κ -Cn AC fenotipi en yüksek ortalamaya sahip bulunurken, bunu κ -Cn BB (116.6 ± 4.2 kg), κ -Cn CC (116.0 ± 9.2 kg), κ -Cn AB (113.6 ± 4.9 kg), κ -Cn BC (100.3 ± 12.8 kg), κ -Cn AA (97.7 ± 8.3 kg) fenotipleri izlemiş ve aradaki farklar çok önemli ($P<0.01$) olarak tespit edilmiştir. Siyah-Alacalarda 151.2 ± 17.0 kg ile κ -Cn AC fenotipi en yüksek ortalamaya sahip bulunurken, κ -Cn BB (138.1 ± 7.3 kg), κ -Cn AA (130.7 ± 13.4 kg), κ -Cn CC (130.5 ± 14.2 kg), κ -Cn BC (130.4 ± 7.5 kg), κ -Cn AB (126.1 ± 16.7 kg) fenotipleriyle oluşturduğu farklar çok önemli ($P<0.01$) bulunmuştur.

Yüzde yağ oranına kapa-kazein ve ırk x kapa-kazein fenotipi interaksyonu etkisi önemsiz bulunmuştur. Irklar genelinde κ -Cn BC (% 4.30 ± 0.10) en yüksek ortalama değeri gösterirken, bunu κ -Cn BB (% 4.02 ± 0.64), κ -Cn AB (% 4.0 ± 0.12), κ -Cn AA (% 3.99 ± 0.10), κ -Cn AC (% 3.99 ± 0.22), κ -Cn CC (% 3.97 ± 0.11) fenotipleri izlemiştir. Esmer ırkta % 4.15 ± 0.17 ile κ -Cn BC fenotipinin, κ -Cn AB, κ -Cn CC, κ -Cn BB, κ -Cn AC, κ -Cn AA fenotiplerine sağladığı, sırasıyla % 0.10, 0.15, 0.17, 0.18, 0.23'lük üstünlükler çok önemli ($P<0.01$) olarak saptanmıştır. Siyah-Alacalarda κ -Cn AA (% 4.06 ± 0.18) ve κ -Cn BB (% 4.06 ± 0.10) fenotipleri en yüksek ortalama değeri gösterirken, bunu κ -Cn AC (% 4.0 ± 0.22), κ -Cn AB (% 3.94 ± 0.22), κ -Cn CC (% 3.94 ± 0.19), κ -Cn BC (% 3.91 ± 0.10)

fenotipleri izlemiştir. Eenenaam ve Medrano (1991), Biçlak ve ark. (1984), kappa-kazein fenotipleri arasında yüzde yağ oranı bakımından farklılık belirleyemezken, Vlasenko ve Vishnavakova (1987), Siyah-Alacada κ -Cn AC (% 3.62) fenotipi lehine nisbi üstünlük bildirmiştir.

KAYNAKLAR

- Aleandri, R., L.G. Buttazoni, J.C. Schneider, A. Caroli, R. Davoli, 1990. The Effects of Milk Protein Polymorphism on Milk Components and Cheese-Producing Ability. *J. Dairy Sci.*, 73, 241-255.
- Anonymous, 1976. Internationales Komitee zur Ermittlung der Wirtschaftlichkeit von Milchtieren, Internationales Abkommen über die Methoden der Milchleistungsprüfung bei Kühen. Das Teirzuchtrecht in der Bundesrepublik Deutschland. Ntb, 310.
- Anonymous, 1982. Sığır, Koyun, Keçi, At, Manda ve Deve ile İlgili İnkler, Terimler ve Tanımlar. T.S.E. (TS-3739, UDC 636.082.4)
- Anschaffenburg, R., W. Michalak. 1968, Simultaneous Phenotyping Procedure for Milk Proteins. Improved Resolution of the Beta-Lactoglobulins. *J. Dairy Sci.*, 58, 1849
- Bech, A.M., K.R. Kristiansen, 1990. Milk Protein Polymorphism in Danish Dairy Cattle and the Influence of Genetic Variants on Milk Yield. *J. Dairy Res.*, 57, 53-62.
- Bielak, F., A. Gwozdziejewicz, I. Leohard-Kluz, 1984. Genetic variants of protein and other chemical components of milk from various breed. *Anim. Breed. Abst.*, 52, 3179.
- Düzgüneş, O., 1963, İstatistik. Ege Üniv. Matbaası. Bornova-İzmir.
- Eenenaam, A.V., J.F. Medrano, 1991. Milk protein polymorphism in California Dairy Cattle. *J. Dairy Sci.*, 74, 1730-1742.
- Graml, V.R., J. Buchbreger, H. Klostermeyer, F. Pirchnre, 1986. Pleiotropic Effect of β -lactoglobulin and Cascin Genotypes on Milk Fat and Protein Yields in Simmental and German Brown Cattle in Bavaria. *Zeit. für Teir. und Züchtungsbiologie* 103(1) 33-45.
- Han, S.K., K.M. Lee, E.Y. Chung, K.J. Yang, 1984a. Studies on the Genetic Polymorphism in Milk Proteins. I. Genetic Variants of α_{S1} -Casein and κ -casein. *Korean J. of Animal Sci.* 26(3) 212-216
- Han, S.K., K.M. Lee, E.Y. Chung, K.J. Jang, 1984b. Studies on the Genetic Polymorphism in Milk Proteins. II. Genetic Variants of β -Casein and β -Lactoglobulin. *Korean J. of Animal Sci.* 26(3) 217-224
- Hernandez, M.H. A. Granado, O. Perez-Beato, 1985. Polymorphism of Six Blood Group and Five Milk Group Systems in Criollo Cows in Cuba. *Anim. Breed. Abst.*, 53, 3477.
- Jebrovski, L.S. V.E. Mityutko, A.V. Babukov, 1983. Biochemical and Genetic Factors Influencing the Milk Productivity of Black-and-White Cattle. *Anim. Breed. Abst.*, 51, 3520.
- Khaertdinov, R.A., 1978. Study of Blood and Milk Protein Polymorphism in Bestuzhev Cattle in the Tatar ASSR. *Anim. Breed. Abst.*, 46, 2656.

- Komatsu, M., K. Yokouchi, T. Abe, S. Ozawa, K. Kitazawa, 1980. Relationship Between Milk Protein Genotypes and Milk Production in Holstein and Jersey Cattle. *Japanese J. of Zootechnical Sci.* 57(7) 493-497
- Kurt, A., 1972. Süt ve Mamulleri Muayene ve Analiz Metotları Rehberi. Atatürk Üniv. Yay. No, 252, Erzurum (2. Baskı)
- Lin, C.Y., A.J. Mcallister, K.F. Ng-Kwai-Hang, J.F. Hayes, 1986. Effects of Milk Protein Loci on First Lactation Production in Dairy Cattle. *J. Dairy Sci.*, 69, 704-712.
- Macha, J., L. Mednanska, 1990. The Content of Protein in Milk of Cows With Different Biochemical Genotypes. *Anim. Breed. Abst.*, 58, 548.
- Mariani, P., V. Russo, 1973. Genetic Variants of Milk Proteins in Friesians Imported in Italy. *Anim. Breed. Abst.*, 41, 7.
- Mariani, P., V. Russo, 1978. Genetic Polymorphism of α -lactoalbumin in Cattle Breeds. *Anim. Breed. Abst.*, 46, 5398.
- Mariani, P., 1982. Observations on the Genetic Polymorphism of Milk Protein in Cows of the Parmesan-Reggio Cheese-Producing Region. *Anim. Breed. Abst.*, 50, 1880.
- Mariani, P., 1983. Variation in Gene and Genotype Frequencies at the α_{S1} -Cn, β -Cn, κ -Cn and Lg Loci in Friesian Cows Reared in the Province of Parma. *Anim. Breed. Abst.*, 51, 3525.
- Marinchuk, G.E., 1984. Use of Linked Casein Genes as Indicators of Milk Production in Red Steppe Cows. *Anim. Breed. Abst.*, 52, 267.
- McLean, D.M., 1983. Use of Milk Protein Genotypes in Dairy Cattle Breeding. *Anim. Breed. Abst.*, 51, 2074.
- McLean, D.M., E.R.B. Graham, R.W. Ponzoni, H.A. McKenzie, 1984. Effects of Milk Protein Genetic Variants on Milk Yield and Composition. *J. Dairy Res.*, 51, 531-546.
- Meyer, F., G. Erhardt, K. Failing, B. Senft, 1990. Investigations on the Relationship Between Milk Yield, Udder Health Milk Protein and Blood Protein Polymorphism in Cattle. *Züchtungskunde* 62(1) 3-14
- Nazarova, G.A., O.A. Ivanova, 1978. β -Casein Types in Russian Brown Cows and Their Relationship With Economic Traits. *Anim. Breed. Abst.*, 46, 2662.
- Ng-Kwai-Hang, K.F., J.F. Hayes, J.E. Moxley, 1984a. Relationship Between Milk Protein Polymorphism and Some Production Traits in Holstein-Friesian Cows. *Anim. Breed. Abst.*, 52, 5183.
- Ng-Kwai-Hang, K.F., J.F. Hayes, J.E. Moxley, H.G. Monardes, 1984b. Association of Genetic Variants of Casein and Milk Serum Protein Production by Dairy Cattle. *J. Dairy Sci.*, 67, 835-840.
- Özbeyaz, C., O. Alpan, M. Bayraktar, A. Akcan, 1991. Jerseylerde Süt Protein Polimorfizmi ve İlk Laktasyon Süt Verimiyle İlişkisi. *Lalahan Hay. Araş. Ens. Der.*, 31, 3-4.
- Polyakov, P.E., L.A. Zubareva, N.I. Kuznetsov, 1979. The Importance of Protein Polymorphism for Selection in Imported Cattle. *Anim. Breed. Abst.*, 47, 4775.
- Samarincanu, M., E. Stamatescu, I. Granciu, M. Spulder, E. Sotu, 1987a. The Result of Electrophoretic Studies of Some Proteins in the Blood and Milk of Romanian Brown Cows in Moldavia. 2, Beta-Lactoglobulins. *Anim. Breed. Abst.*, 55, 748.

- Samarineanu, M., E. Stamatescu, I. Granciu, E. Sotu, 1987b. The Results of Electrophoretic Studies of Some Proteins in the Blood and Milk of Romanian Brown Cows in Moldavia. III. Beta-Casein. Anim. Breed. Abst., 55, 749.
- Schaeffer, L.R., C.R. Henderson, 1972. Effects of Days Dry and Days Open on Holstein Milk Production. J. Dairy Sci., 55, 107-111.
- Schaeffer, L.R., R.W. Everett, C.R. Henderson, 1972. Lactation Records Adjusted for Days Open in Sire Evaluation. J. Dairy Sci. 56, 602-607.
- Shin, I.S., J.H. Yu, 1991. Studies on Milk Protein Genetic Variants and Milk Yield in Holstein Breeds. Anim. Breed. Abst., 59, 3178.
- Tarasevich, L.F., 1984. Genetic Polymorphism of Blood and Milk Proteins in Black Pied Cows and Its Relationship With Milk Yield. Anim. Breed. Abst., 52, 4555.
- Vlasenko, L.M., N.A. Vishnyakova, 1987. Genetic Variants of Kappa-Casein in Cow's Milk. Anim. Breed. Abst., 55, 6807.
- Weller, J.L., R. Bar-Anan, K. Osterkom, 1985. Effects of Days Open on Annualized Milk Yields in Current and Following Lactations. J. Dairy Sci., 68, 1241-1249.
- Zadrzil, K., J. Smerha, 1978. Polymorphism of Protein System in Milk and Blood Serum of Montafon and Jersey Cows and Their Crosses, and Its Relationship With Dairy Performance. Anim. Breed. Abst., 46, 1251.
- Zhebrovskii, L.S., A.V. Babukov, V.E. Mityutko, 1977. The Relationship of Polymorphic Proteins With Productivity in Black Pied Cattle. Anim. Breed. Abst., 45, 6514.