

Türkiye’de Simental İneklerde Kan ve Süt Protein Polimorfizmi ve Bunların Muhtelif Verim Özelliklerine Etkileri

Özel ŞEKERDEN

MKÜ Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Antakya-TÜRKİYE

Faruk DOĞRUL

Etilik Hayvan Hastalıkları Araştırma Enstitüsü, Ankara-TÜRKİYE

Hüseyin ERDEM

OMÜ Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Samsun-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 13.02.1997

Özet: Bu çalışma, Simental ineklerde transferrin (Tf), hemoglobin (Hb), ve süt protein (alfa-S₁-kazein, beta kazein, kapa kazein, beta laktoglobulin) tiplerinin belirlenmesi ve bu tiplerin muhtelif özellikler üzerine olan etkilerinin araştırılması için yapılmıştır. Transferrin tipleri ile sadece kontrol sağımı ve günü verimleri arasındaki ilişkiler istatistik olarak önemlidir (P<0.05). İncelenen özelliklerin hiçbirisi süt protein genetik varyantlarından istatistik olarak önemli düzeylerde etkilenmemiştir.

Anahtar Sözcükler: Simental, polimorfizm, kan, süt, verim özellikleri

Blood and Milk Protein Polymorphism and Their Effects on Various Production Traits in Simmental Cows

Abstract: This research was carried out to determine the transferrin (Tf) and haemoglobine (Hb) and milk protein (alfa-S₁-casein, beta casein, capa casein, beta lactoglobuline) types, and relationships between Tf and Hb types and milk protein genotypes with various characteristics. The relationship between Tf types and milk yields of control milking and control day were only statistically significant (P<0.05). The relationship between Hb types and control milking milk yield were also found statistically significant (P>0.05). None of the investigated characteristics were effected by milk protein genetic variants at statistically significant level .

Key Words: Simmental, polymorphism, blood, milk, production traits.

Giriş

Dolaylı seleksiyon kriterleri üzerindeki çalışmalar gittikçe yoğunluk kazanmaktadır. Bu konuda en çok üzerinde durulanlar kan serumu transferrin ve hemoglobin tipleri ile süt protein genetik varyantlarıdır.

İnek sütündeki özel proteinler: protein'in %80'ini oluşturan 4 kazein (aS₁-ka, aS₂-ka, B-ka, K-ka)^(*),peynir suyu proteini(whey protein), Beta-laktoglobulin (B-Lg) ve alfa Laktoglobulin (a-Lg) dir. Süt genetik varyantları ile süt salgılanması arasındaki ilişkiler B-Lg genotipi ve B-Lg ve kazein konsantrasyonları için ilk defa Aschaffenburg ve Drewry(1) tarafından gösterilmiştir. Schaar (2) protein genetik varyantlarının süt verimi, süt kompozisyonu ve sütün peynir işleme özellikleri ile ilişkili olduğunu belirlemiştir. Berg (3), peynir veriminin kazein konsantrasyonundan büyük ölçüde etkilendiğini, kazein

konsantrasyonunun süt protein genetik varyantları ile kontrol edildiğine dair kanıtlar olduğu bildirmektedir.

Simentallerde 305 gün süt verimi ve yağ oranı ortalamalarını Germann (4) sırasıyla 5669 kg ve % 4.08 olarak bildirmektedir.

Süt verimi ile Tf tipi arasındaki ilişkiyi bazı araştırmacılar (5, 6) önemli bulurken, diğerleri (7, 8, 9, 10) önemli bulmamışlardır. Tf tiplerinin yağ veriminde (7), YKM, yağ ve protein oranlarında (9, 11), 1.buzağılama yaşında (7, 12, 13) önemli farklılık yarattığını bildiren araştırmalar vardır. Singh ve ark.(12), servis periyodu ile Tf tipleri arasındaki ilişkiyi, önemli bulmadıklarını bildirmişlerdir.

Süt verimi ile Hb tipleri arasındaki ilişkinin Macru ve ark. (5) önemli olduğunu bildirirken, Meyer ve ark.(8) ve

(*) aS₁-ka: alfa S₁-kazein'i, aS₂-ka; alfa S₂-kazein'i, B-k:beta kazein'i, K-ka: kapa kazein'i, B-Lg: beta laktoglobulin'i göstermektedir.

Haenlein ve ark.(9) önemsiz olduğunu ifade etmektedirler. Haenlein ve ark. (9) Hb tiplerinin yağ, protein, YKM oranlarında önemli düzeylerde varyasyona neden olduğunu bildirmektedirler. Tomar ve ark. (13) ise, Hb tipinin yağ oranı için önemli bir varyasyon kaynağı olmadığını belirlediğini belirtmektedirler.

Süt verimi ile;

K-ka arasındaki ilişkiyi kimi araştırmacılar (14, 15, 16) önemli, bazıları (8, 9) önemsiz; B-Lg arasındaki ilişkiyi bazıları (7, 8, 16, 17) önemli, diğerleri (9, 14) önemsiz; B-ka arasındaki ilişkiyi kimileri (14, 15, 16) önemli, bazıları (8, 9) önemsiz; aS₁-ka arasındaki ilişkiyi Chung ve ark. (15) önemli, diğerleri (8, 9, 14) önemsiz olarak bildirmektedirler.

Yağ verimi ile;

K-ka ve aS₁-ka arasındaki ilişkileri Chung ve ark.(15) önemli; B-Lg arasında olanı Şekerden ve ark.(16) önemsiz; B-ka ile olan ilişkiyi Şekerden ve ark. (16) ve Chung ve ark. (15) önemsiz olarak belirlemişlerdir.

Yağ oranı ile;

aS₁-ka ve B-Lg arasındaki ilişkileri Pozzi ve ark. (1989) önemli; Gonyon ve ark.(14) ile Şekerden ve ark. (16) önemsiz olarak bildirmektedirler. B-ka ve K-ka arasındaki ilişkileri Gonyon ve ark.(14) önemli, Şekerden ve ark. (16) önemsiz olarak ifade etmektedirler.

YKM oranı ile aS₁-ka, B-ka, K-ka ve B-Lg arasındaki ilişkiler Gonyon ve ark.(14) tarafından önemsiz olarak belirlenmiştir.

Protein oranı ile aS₁-Ka, B-Ka, K-ka ve B-Lg tipleri arasındaki ilişkinin Gonyon ve ark.(14) önemsiz olduğu bildirilirken, protein oranı ile B-Lg ve K-ka arasındaki ilişkileri Sacchi ve ark. (18) önemli olarak bildirmektedirler.

Chung ve ark.(15) kazein oranı ile K-ka arasındaki ilişkinin önemli olduğunu kaydetmektedir.

Bu araştırma Kazova Tarım İşletmesinde yetiştirilen Simental ineklerinde serum transferrin ve hemoglobin tipleri ve süt protein genetik varyantları ile muhtelif özellikler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amacı ile yapılmıştır.

Materyal ve Metod

Kazova T.İ.M. Simental sürüsünde 2.12.1994-22.5.1996 periyodunda buzağılayan ve 1-6 laktasyon sıralarında olan toplam 134 ineğe ait muhtelif veriler araştırmanın materyalini oluşturmuştur. Deneme hayvanlarının 49' u birinci, 13'ü ikinci, 11'i üçüncü, 13'ü dördüncü, 6'sı beşinci, 42'si 6. laktasyon sıralarındadır. Denemeye, sadece 1. ve 6. Laktasyon sıralarındaki hayvanlar (*) denemeye alınarak işlem sürdürülmüştür.

Deneme hayvanlarından 113'ünde Tf, 120 sinde Hb, 103' ünde aS₁-ka, 100'ünde B-k, 61'inde kapa-ka, 102'sinde B-Lg genotipleri belirlenmiştir. Muhtelif tiplerdeki hayvan sayıları Tablo 1'de verilmiştir.

Metod

İşletmede buzağılayan her hayvanın aylık süt verim kontrol günlerinde süt verimleri belirlenmiş, ve laktasyonunun 1., 3., 5., 7. aylarında (sırası ile 1., 2., 3. ve 4. dönemler) (30±15, 90±15, 150±15 ve 210±15. günler) sabah sağımı sütlerinden alınan örneklerde yağ, protein, kuru madde, kül analizleri yapılmıştır. Yağsız kuru madde oranı, yağsız kuru madde verimi ve yağ verimi aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır. Yağsız KM oranı=%TKM -%yağ Yağ verimi= %yağ x süt verimi Yağsız KM verimi= %yağsız KM x süt verimi. Sabah sütünden alınan örneklerde kuru madde tayini Gravimetrik, yağ tayini Gerber, protein oranları ise

Genotip	Sayı	Genotip	Sayı	Genotip	Sayı
Tf ^{AA}	5	aS ₁ -ka ^B	98	B-Lg ^A	17
Tf ^{DD}	66	aS ₁ -ka ^{BC}	5	B-Lg ^{AB}	53
Tf ^{AD}	34	B-ka ^A	44	B-Lg ^B	26
Tf ^{DE}	4	B-ka ^{AB}	71	B-Lg ^{BC}	3
Hb ^{AA}	79	K-ka ^A	29	B-Lg ^{AC}	3
Hb ^{AB}	37	K-ka ^{AB}	16		
		K-ka ^B	1		

Tablo 1. Tf ve Hb Tiplerine ve Süt Protein Genotiplerine Göre Hayvan Sayılarının Dağılımı

(x) İşletmede doğuran hayvanların büyük çoğunluğu 1. ve 6.laktasyon sıralarındadır.

Kjeldahl Metodları (19) kullanılarak belirlenmiştir. En az 2 kontrol dönemi süt ve komponent analiz sonuçları bilinen hayvanların her özelliğine ait laktasyon ortalamaları hesaplanmıştır. En az 5 aylık süt verim kontrol sonucu belirlenen hayvanlara ait 305 gün süt verimleri Hollanda Metodu kullanılarak (20) hesaplanmıştır. 305 gün süt verimi hesaplanan hayvanlar için ortalama laktasyon süt komponent oranlarından yararlanarak her komponent'e ait laktasyon verimleri belirlenmiştir.

Deneme boyunca 6 şar ay aralıklarla hayvanlardan süt ve kan örnekleri alınmıştır. Etlik Hayvan Hastalıkları Araştırma Enstitüsünde süt örneklerinde aS₁-ka, B-ka, K-ka ve B-Lg genetik varyantları McLean ve ark. (21)'nin açıkladığı Polyacrylamide gel Yöntemi ile belirlenmiştir. Kan serumunda ise, Nişasta Jel Elektroforez tekniği (22) ile transferrin (Tf) ve hemoglobin (Hb) tipleri t_{yin} edilmiştir.

Veriler buzağılama mevsimi ve yılı için şöyle sınıflandırılmıştır:

Buzağılama mevsimi: Aralık, ocak, şubat: 1. mevsim; mart, nisan, mayıs: 2. mevsim; haziran, temmuz, ağustos: 3.mevsim; eylül, ekim, kasım: 4. mevsim.,

Buzağılama yılı: 02.12.1994-31.08.1995: 1.buzağılama yılı, 01.09.1995-31.5.1996: 2.buzağılama yılı.

Laktasyon sırası: Az sayıda hayvan bulunan laktasyon sıralarına ait veriler aşağıdaki şekilde birleştirilerek değerlendirilmiştir; 1. ve 2. laktasyon sıraları: birinci, 3., 4. ve 5.laktasyon sıraları: ikinci., 6.laktasyon sırası: üçüncü laktasyon sırası grubu.

305 gün süt verimi; kontrol günü sabah ve günlük süt verimleri; yağ, protein, kazein, toplam kuru madde (TKM) ve yağsız kuru madde (YKM) oranları ve laktasyon verimleri ve servis periyodu üzerine buzağılama yılı ve mevsimi ile laktasyon sırası etkilerinin önemi, En Küçük Kareler Metodu (23) kullanılarak varyans analizi tekniği ile araştırılmış, önemli bulunan etkiler için ilgili özelliklere varyans analizlerinde bulunan etki payları kullanılarak yapılan özel bir bilgisayar programı ile standardizasyon uygulanmıştır. İlk defa buzağılama yaşı için 1.laktasyonda olan hayvanlara ait veriler değerlendirmeye alınmış ve analizler, buzağılama yılı ve mevsimi için yapılmıştır. Standardize edilmiş veriler kullanılarak her özelliğe ait ortalama değerler hesaplanmıştır. Standardize edilmiş verileri kullanarak süt verim özellikleri için ayrı ayrı

transferrin (Tf), hemoglobin (Hb), aS₁-ka, B-ka, K-ka ve B-Lg genotiplerinin birbirlerinden farklılığı grup mukayesesi ile (24) araştırılmış, farklı gruplar En Küçük Önemli Fark Metodu kullanılarak t testi (24) ile belirlenmiştir. Aynı işlem, ilk defa buzağılama yaşı ve servis periyodu için sadece Tf ve Hb tipleri açısından gerçekleştirilmiştir. Ancak Tf^{DE}, aS₁-ka^{BC}, K-ka^B, B-Lg^{BC} ve B-Lg^{AC} tipleri (Tablo 1) elde edilecek sonucun yanıltıcı olmaması için yapılan grup mukayeselerinde değerlendirme dışı bırakılmıştır.

Bulgular

Yapılan varyans analizlerinde istatistik olarak önemli olduğu belirlenen özelliklere metod bölümünde anlatıldığı şekilde standardizasyon uygulanmış ve incelenen özelliklere ait ortalamalar Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Muhtelif Özelliklere Ait Ortalamalar (x)

Özellik	N	$\bar{X} \pm S\bar{X}$
305 günlük süt verimi (kg)	134	4353.3 ± 738.30
Kontrol günü süt verimi (kg)	134	13.3 ± 3.56
Kontrol sağımı süt verimi (kg)	134	6.4 ± 1.81
Yağ oranı (%)	134	3.9 ± 0.32
Protein oranı (%)	134	3.9 ± 0.41
Kazein oranı (%)	132	2.7 ± 0.27
TKM oranı (%)	134	12.6 ± 0.81
YKM oranı (%)	134	8.6 ± 0.32
Servis periyodu (gün)	126	70.2 ± 37.2
İlk defa buzağılama yaşı (gün)	55	974.5 ± 101.6
Protein verimi (kg)	132	167.1 ± 35.1
Kazein " (kg)	130	117.4 ± 24.06
TKM " (kg)	132	537.4 ± 106.6
YKM " (kg)	132	375.2 ± 72.97
Yağ " (kg)	132	169.3 ± 38.76

(x) Standardize edilmiş değerler

Standardize edilmiş ortalama değerler her Tf ve Hb tipi için Tablo 3a, 3b, 3c'de gösterilmiştir.

Tf^{AA} ve Tf^{DE} genotiplerinde çok az sayıda hayvan olması (Tablo 1) nedeni ile yalnız Tf^{DD} ve Tf^{AD} genotipleri grup mukayesesine tabi tutulmuştur.

Muhtelif α-S₁, B-ka, K-ka ve B-Lg tipleri için muhtelif özelliklere ait standardize edilmiş ortalamalar, Tablo 4a,4b, 4c ve 4d'de verilmiştir.

Tablo 3a. Muhtelif Genotiplere Ait Standardize Edilmiş Ortalamalar

Genotip	305 günlük süt verimi (kg)	Günlük süt verimi (kg)	Sabah süt verimi (kg)	Yağ verimi (kg)
	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$
Tf ^{AA}	4783.1±716.8	16.1±3.78	7.6±1.85	179.8±135.20
Tf ^{DD}	4255.3±765.2	12.7±3.58	6.1±1.71	168.5± 43.14
Tf ^{AD}	4471.8±787.6	14.2±3.27	7.0±1.96	168.5± 38.20
Tf ^{DE}	4471.0±351.6	14.2±2.67	6.6±1.36	170.6± 30.30
Hb ^{AA}	4379.6±760.4	13.8±3.08	6.7±1.69	169.4±36.05
Hb ^{AB}	4294.0±764.9	12.5±4.07	5.9±1.88	169.8±46.59

Tablo 3b. Muhtelif Genotiplere Ait Standardize Edilmiş Ortalamalar

Genotip	Yağ oranı (kg)	Protein oranı (%)	Kazein oranı (%)	TKM oranı (%)	YKM oranı (%)
	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$
Tf ^{AA}	3.9±5.35	3.8±0.53	2.6±0.22	12.4±0.59	8.6±0.35
Tf ^{DD}	4.0±6.55	3.9±0.58	2.8±0.27	12.6±0.75	8.6±0.33
Tf ^{AD}	3.8±7.24	3.8±0.45	2.7±0.27	12.6±0.99	8.7±0.32
Tf ^{DE}	3.6±5.21	3.6±0.78	2.7±0.38	12.3±0.70	8.7±0.21
Hb ^{AA}	3.9±5.95	3.9±0.43	2.7±0.26	12.6±0.79	8.6±0.33
Hb ^{AB}	4.0±7.76	3.9±0.38	2.8±0.31	12.7±0.83	8.7±0.30

Tablo 3c. Muhtelif Genotiplere Ait Standardize Edilmiş Ortalamalar

Genotip	Protein verimi (kg)	Kazein verimi (kg)	TKM verimi (kg)	YKM verimi (kg)
	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$
Tf ^{AA}	178.2±19.08	121.8±15.86	583.5± 76.72	405.3±69.96
Tf ^{DD}	163.7±32.79	115.6±24.63	522.8±114.99	361.0±68.34
Tf ^{AD}	168.2±43.49	117.6±26.59	555.1±106.95	384.3±81.17
Tf ^{DE}	174.2±49.14	130.4±29.80	542.6±138.73	454.7±76.91
Hb ^{AA}	167.9±38.21	117.1±25.50	546.2±100.29	378.1±75.02
Hb ^{AB}	165.4±31.51	117.8±24.05	519.4±129.06	371.7±76.41

Tartışma

Bu araştırmada 305 gün süt verimi ve yağ oranı için belirlenen ortalama değerler (Tablo 2) verilen literatür bilgilerinden (4) düşüktür.

Tf tipleri için yapılan grup mukayesesinde Tf tiplerinin sadece kontrol günü ve kontrol sağımı sütlerinde önemli derecelerde ($P<0.05$) varyasyon yarattığı anlaşılmış olup,

söz konusu özellikler için gerçek önemli farklar sırasıyla 1.434 kg ve 0.742 kg olarak hesaplanmıştır. Buna göre günlük süt verimi ve kontrol süt verimi açısından Tf^{DD} ve Tf^{AD} tipleri birbirlerinden önemli derecede farklıdır. Günlük süt verimi açısından Tf^{DD}>Tf^{AD}, sabah süt verimi açısından ise tam tersi durum söz konusudur (Tablo 3a). Süt verimi ile Tf tipleri arasındaki ilişki, diğer bazı

Tablo 4a. Muhtelif Genotiplere Ait Ortalama Değerler

Genotip	305 günlük süt verimi (kg) $\bar{X} \pm S\bar{X}$	Günlük süt verimi (kg) $\bar{X} \pm S\bar{X}$	Sabah süt verimi (kg) $\bar{X} \pm S\bar{X}$	Yağ oranı (%) $\bar{X} \pm S\bar{X}$
aS ₁ -ka ^B	4388.8±766.6	13.4±3.61	6.4±1.75	4.0±0.66
aS ₁ -ka ^{BC}	3784.5±894.5	11.7±1.89	5.7±0.92	4.1±0.32
B-ka ^A	4413.9±823.5	13.7±3.30	6.5±1.66	3.9±0.35
B-ka ^{AB}	4194.4±656.2	12.3±4.09	5.9±1.87	4.2±0.67
K-ka ^A	4318.0±822.2	12.8±3.81	6.0±1.89	4.0±0.79
K-ka ^{AB}	4234.9±931.6	13.3±3.93	6.5±1.78	3.9±0.75
K-ka ^B	4577.0	10.3	4.8	4.6
B-Lg ^A	4141.6±730.0	12.7±3.86	6.4±1.91	3.9±0.53
B-Lg ^{AB}	4455.3±798.3	13.7±3.45	6.3±1.77	4.1±0.67
B-Lg ^B	4275.1±795.7	13.1±3.41	6.4±1.44	3.9±0.68
B-Lg ^{BC}	4508.1±332.2	15.4±3.36	7.0±1.90	3.5±0.56
B-Lg ^{AC}	4474.5±1150.4	10.7±5.56	4.9±1.64	4.3±0.52

Tablo 4b. Muhtelif Genotiplere Ait Ortalama Değerler

Genotip	% protein $\bar{X} \pm S\bar{X}$	% Kazein $\bar{X} \pm S\bar{X}$	% TKM $\bar{X} \pm S\bar{X}$	% YKM $\bar{X} \pm S\bar{X}$
aS ₁ -ka ^B	4.0±0.30	2.7±0.25	12.6±0.75	8.6±0.32
aS ₁ -ka ^{BC}	3.9±0.31	2.7±0.25	12.6±0.71	8.5±0.54
B-ka ^A	4.0±0.32	2.7±0.25	12.5±0.73	8.6±0.32
B-ka ^{AB}	4.0±0.25	2.7±0.26	12.8±0.77	8.7±0.36
K-ka ^A	4.1±0.26	2.8±0.26	12.6±0.86	8.7±0.32
K-ka ^{AB}	4.0±0.30	2.7±0.29	12.4±0.90	8.5±0.35
K-ka ^B	4.2	2.7	13.8	9.3
B-Lg ^A	3.9±0.27	2.7±0.24	12.5±0.67	8.6±0.41
B-Lg ^{AB}	3.9±0.30	2.7±0.24	12.7±0.77	8.6±0.30
B-Lg ^B	4.1±0.30	2.8±0.27	12.6±0.73	8.6±0.36
B-Lg ^{BC}	3.8±0.64	2.6±0.25	12.1±0.70	8.6±0.17
B-Lg ^{AC}	4.1±0.11	2.6±0.45	12.8±0.76	8.6±0.21

Tablo 4c. Muhtelif Genotiplere Ait Ortalama Değerler

Genotip	Protein verimi (kg) $\bar{X} \pm S\bar{X}$	TKM verimi (kg) $\bar{X} \pm S\bar{X}$	YKM verimi (kg) $\bar{X} \pm S\bar{X}$	Yağ verimi (kg) $\bar{X} \pm S\bar{X}$
aS ₁ -ka ^B	175.2± 0.35	545.5±113.12	381.7±77.39	173.5±39.68
aS ₁ -ka ^{BC}	138.4±28.63	452.9±104.44	307.6±65.51	145.1±39.10
B-ka ^A	175.5±38.00	550.1±114.11	384.9±84.14	173.2±41.82
B-ka ^{AB}	166.7±28.42	514.2±113.11	360.5±61.52	169.4±35.09
K-ka ^A	174.9±35.50	543.8±108.45	374.8±76.10	169.6±44.55
K-ka ^{AB}	170.8±40.87	528.3±134.76	379.1±102.62	164.0±47.50
K-ka ^B	166.8	551.6	370.4	180.4
B-Lg ^A	162.3±28.40	517.6± 87.54	355.7±63.57	160.8±31.30
B-Lg ^{AB}	175.1±34.49	556.3±103.55	380.1±74.99	175.1±39.20
B-Lg ^B	175.8±44.05	523.5±144.23	378.3±90.96	171.2±46.40
B-Lg ^{BC}	185.9±21.34	539.8±147.47	478.9±49.40	170.9±24.60
B-Lg ^{AC}	180.4±78.73	564.6±130.0	379.3±74.66	188.4±54.60

Tablo 4d. Muhtelif Genotiplere Ait Ortalama Kazein Verimleri (kg)

Genotip	N	$\bar{X} \pm S\bar{X}$
aS ₁ -ka ^B	95	120.2 ± 24.63
aS ₁ -ka ^{BC}	4	96.7 ± 25.01
B-ka ^A	68	120.8 ± 26.48
B-ka ^{AB}	28	115.0 ± 21.73
K-ka ^A	42	119.9 ± 26.02
K-ka ^{AB}	16	118.7 ± 28.00
K-ka ^B	1	107.6
B-Lg ^A	17	109.6 ± 17.60
B-Lg ^{AB}	50	120.3 ± 24.70
B-Lg ^B	26	122.5 ± 30.25
B-Lg ^{BC}	3	129.3 ± 7.99
B-Lg ^{AC}	2	106.8 ± 14.90

Kaynaklar

- Aschaffenburg, R. ve Drewry, J. Genetics of the β lactoglobulins of cow's milk. 1957: Nature 180, 376-378.
- Schaar, J. Casein stability and cheese making properties of milk effects of handling mastitis and genetic variation. Dept. of Anim. Breed. and Genetics, Swedish Univ. of Agric. Sci., 1981: Report 52.
- Berg, G.V.D. Genetic polymorphism of k casein and β -Lg in relation to milk composition and cheese making properties. In cheese yield and factors affecting its control. Brussels, Belgium. International Dairy Federation: 1994, 123-133.
- Germann, E. [Breeding of Simental cattle in Switzerland.] Die Simentaller Fleckviehzucht in der Schweiz Simentaler Fleckvieh, 1990: No: 6, 2-9.
- Marcu, N., Petre, A., Velea, C., Serban, V., David, M., Vomir. Results concerning relationships between types of hemoglobine and transferrin and production and reproduction traits in cattle. Bul.IACN 2MV, 1988: 42, 1988 ISSN 0557- 4668.
- Dvorak, J. Significance of the transferrin T^F Allele and Dynamics of its occurrence in Czech Pied cattle.III. Milk efficiency in dairy cows of different genotypes as approached from the T^F allele aspect. Acta Univ. Agric. (Brno), fac. agron., XXXIII, 1985: c. 1, s. 217-222.
- Üstdal, K.M., Bakır, A., Altuntaş, A., Erturan, M. Çifteler ve Karacabey Harasındaki Esmer ve Holstein sağmal sığırlarda transferrin ve süt protein tiplerinin süt yağı ve verimiyle ilişkilerinin araştırılması. Doğa Bilim Derg.Vet. Hay/Tar.Orm., 1982: Cilt:6, sayı: 3.
- Meyer, F., Erhardt, G., Failing, K., Senft, B. Investigations on the relationships between milk yield,udder health, milk protein and blood protein polymorphism in cattle. Zuchtungskunde, 1990: 62: 1, 3-14.
- Haenlein, G.F.W., Gonyon, D.S., Mather, R.E., Hines, H.C., Association of bovine blood and milk polymorphisms with lactation traits: Guernseys. J. of Dairy Sci., 1987: 70: 2599-2609.
- Şekerden, Ö., Doğrul, F., Erdem, H. Jersey sığırlarında serum transferrin tipleri ve serum transferrin tipleriyle süt verim özellikleri arasındaki ilişkiler. Doğa Türk Vet. ve Hay. Derg., 1993: 17 (3), 201-204.
- Korabaev, Z.H.Z. Effectiveness of the evaluation and selection of helpers for commercial complexes based on the transferrin locus. Leningrad, USSR, 1987: 53-58.
- Singh, A., Choudhary, R.P. Serum transferrin polymorphism and its association with growth and reproductive traits in Sahiwal and crossbreds. Ind. Vet. J., 1989: 66(10), 933-937.
- Tomar, S.S., Katpatal, B.G., Parekh, H.K.B. Haemoglobin variants and their relationship with economic traits in zebu exotic crosses. Indian Vet. J., 1992: 69(9) 848-851.
- Gonyon, D.S., Mather, R.E., Hines, H.C., Haenlein, G.F.W., Arave, C.W., Gaunt, N. Associations of bovine blood and milk polymorphisms with lactation traits: Holsteins. J. Dairy Sci., 1987: 70, 2585-2598.
- Chung, E.R., Kim, D.K., Han, S.K. Relationships between biochemical genetic markers and lactation traits in Holstein Dairy cattle. Korean J. of Dairy Sci., 1991: 13(4) 240-252.
- Şekerden, Ö., Doğrul, F., Erdem, H. Jersey ineklerinde süt protein polimorfizmi ve protein genetik varyantlarının muhtelif verim özellikleri üzerine etkisi. Konya Hay.Merkez Araş. Enst. Derg., 1993 3(1) 43-47, Konya.
- Pozzi, P., Serventi, P. ve Ronchi, S. Effect of a-casein and β -lactoglobulin variants on genetic production traits in Italian Friesian cows. Scienzae Tecnica Lattiero Casearia, 1989: 40(6), 411-422, Italy.

araştırmacılar tarafından (5, 6) da önemli olarak bildirilmektedir.

Hb tipleri için yapılan grup mukayesesinde Hb tiplerinin sadece kontrol sağımı süt verimi üzerinde istatistik olarak önemli düzeyde ($P<0.05$) varyasyon yarattığı belirlenmiş, gerçek önemli fark 0.683 kg olarak hesaplanmıştır ($Hb^{AA}>Hb^{AB}$) (Tablo 3a). Süt verimi ile Hb tipleri arasındaki ilişki verilen literatür bilgilerinin bazılarında (5) da önemlidir. Standardize edilmiş veriler kullanılarak B-ka, K-ka ve B-Lg genotipleri için ayrı ayrı yapılan grup mukayeselerinde hiç bir genotip grubundaki tipler arası farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Dolayısı ile süt protein genetik varyantlarının incelenen özellikler üzerindeki etkilerinin önemli olmadığı söylenebilir.

18. Sacchi, P., Cauvin, E., Turi, R.M. [Relationships between milk protein polymorphism and production traits during two lactations in Friesian cows reared in Turin area.] *Scienza e Tecnica Lattiero-Casearia*, 1993: 44(1) 20-32.
19. Kurt, A. Süt ve mulleri muayene ve analiz metodları rehberi. Atatürk Univ. Yay., 1984: No 252/d. Ziraat Fak.Yay. No 18, Erzurum.
20. Şekerden, Ö., Özkütük, K. Büyükbaş hayvan yetiştirme. Ç.Ü. Ziraat Fak., 1990: Ders Kitabı No: 122, 392 sayfa.
21. McLean, D.M., Graham, E.R.B. ve McKenzie, H.A. Estimation of casein components by electrophoresis. 21st International Dairy Congress. Moscow I, 1982: (2) 221.
22. Doğrul, F. Memleketimizde yetiştirilen yerli ve yabancı saf ve melez sığır ırkı kanlarında beta globulin ve hemoglobin varyasyonları. IV.Bilim Kongresi. 5-8 Kasım, 1973: Ankara.
23. Harvey, W.R. Least square analysis of data with, unequal subclasses numbers United States Dept. of Agric. Agric. Res. Ser., 1975: H-4.
24. Düzgüneş, O. Bilimsel araştırmalarda istatistik prensipleri ve metodları. Ege Univ. Matbaası 1963: 374 sayfa.