

ESMER, SIYAH ALACA, SARI ALACA VE DOĞU ANADOLU KIRMIZISI SIĞIR
IRKLARININ TRANSFERRİN POLİMORFİZMİ BAKIMINDAN GENETİK YAPISI

Ünsal DOĞRU²
Naci TÜZEMEN¹

ÖZET

Araştırmada, Esmer, Siyah Alaca, Sarı Alaca ve Doğu Anadolu Kırmızısı siğir ırklarının transferrin (Tf) polimorfizmi bakımından genetik yapıları incelenmiştir. Siyah Alacada Tf AA, Tf DD, Tf EE, Tf AD, Tf DE, Tf AE, Esmer ve Sarı Alacada Tf AA, Tf DD, Tf AD, Tf DE, Tf AE, Doğu Anadolu Kırmızısında Tf AA, Tf DD, Tf EE, Tf AD, Tf DE, Tf AB, Tf AF, Tf AH, Tf BF, Tf BD, Tf DF, Tf FH, Tf FF ve Tf HH fenotipleri saptanmıştır. Gen ve fenotip frekansları bakımından ırklar arası farklılıklar çok önemli ($P<0.01$) bulunmuştur.

GENETIC STRUCTURE OF TRANSFERRIN IN BROWN SWISS, HOLSTEIN,
SIMMENTAL AND EASTERN ANATOLIAN RED CATTLE BREEDS

SUMMARY

In this study, the genetic structures in terms of transferrin polymorphism of Brown Swiss, Holstein, Simmental and Eastern Anatolian Red Cattle Breeds were investigated. Tf AA, Tf DD, Tf EE, Tf AD, Tf DE, Tf AE in Holstein, Tf AA, Tf DD, Tf AD, Tf DE, Tf AE in Brown Swiss and Simmental, Tf AA, Tf DD, Tf EE, Tf AD, Tf DE, Tf AB, Tf AF, Tf AH, Tf BF, Tf BD, Tf DF, Tf FH, Tf FF and Tf HH in Eastern Anatolian Red cattle were observed. The differences among the breeds concerning the gene and phenotypic frequencies were found as highly significant ($P<0.01$).

GİRİŞ

Hayvanların genetik yapılarının kan, süt, enzim ve mineral madde gibi çeşitli komponentlerden değişik yöntemlerle belirlenmesi genel olarak yetiştiricilik ve ıslah açısından önemlidir. Irkların genetik orijininin tanınmasında, popülasyonların birbirleriyle olan münasebet ve yakınlıklarının bilinmesinde, taksonomik dağılımdaki yerlerinin belirlenmesinde fayda vardır. Popülasyonların genetik yapıyı en iyi temsil eden vasıflar bakımından gen ve genotip frekanslarının belirlenmesi genetik kimliğin tanınmasını sağlamakla birlikte daha anlamlı ve somut mesajlar verebilir.

Niteliksel genetik yapının analiz edilmesiyle popülasyonların gerek sistematik yapı özellikleri, gerekse verim potansiyelleri bakımından mukayeseli değerlendirme fırsatı yakalanmıştır. Bu çalışmaların asıl önemli olan tarafı genetik yapının iyi bir göstergesi olan biyokimyasal polimorfik vasıfların aynı zamanda pleiotropy, linkage ve heterozigotluk gibi çeşitli gen tesir ilişkisi ve derecelerine bağlı olarak verim potansiyelininde belirleyicisi olabileceğini vurgulamasıdır.

1: Prof. Dr. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Erzurum

2: Yrd. Doç. Dr. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Erzurum

Elektroforez tekniğinin ilk kez hayvancılık sahasında kullanılmaya başlandığı 1950'li yıllarda Smithies (15), Ashton (3), Aschaffenburg ve Drwey (2) gibi araştırmacılar kalıtsal karakter gösteren kan ve süt proteinleri gibi biyokimyasal polimorfik unsurları elektroforez ortamında tespit etmek suretiyle hayvanların genetik yapılarını belirlemeyi başarmışlar ve ilk kez hayvancılıkta biyokimyasal polimorfizme dayalı dolaylı seleksiyon fikrini ortaya atmışlardır. Daha sonraki yıllarda yapılan çalışmalarda yerli, mahalli ve kültür ırkı hayvanların genetik yapıları genel olarak sistematik biçimde ele alınmış, özelliği determine eden standart veya spesifik allel tipleri karakterize edilmiştir. Halen yoğun biçimde sürdürülen polimorfik çalışmaların bilhassa venimlerle ilgili yönleri üzerinde durulmaktadır.

MATERYAL ve METOD

Araştırmada Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yetiştirilen Esmer, Siyah Alaca, Sarı Alaca ve Erzurum Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde yetiştirilen Doğu Anadolu Kırmızısı ırkı sığırtar kullanılmıştır.

Transferrin (Tf) fenotiplerinin belirlenmesinde yatay poliakrilamid-jel elektroforezi (PAGE) (1) ve nişasta-jel elektroforez teknikleri kullanılmıştır (4).

Gen frekansları üzerinde durulan genle ilgili homozigot fenotip sayısının iki katı ile heterozigot fenotiplerin sayısının toplamının, tüm allel genlerin sayısına bölünmesi ile bulunmuştur. Tf fenotip ve gen frekanslarının ırklar arasındaki farklılıkları testi χ^2 testi ile incelenmiştir (11).

SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Esmer, Siyah Alaca, Sarı Alaca ve Doğu Anadolu Kırmızı sığır sürülerinde tespit edilen Tf fenotipleri ve % dağılımları Tablo 1'de, hesaplanan gen frekansları ile standart hataları ise Tablo 2'de verilmiştir.

Uluslararası standartlara göre kan plazmalarında belirlenen Tf fenotiplerinin altı allel gen (Tf A, Tf B, Tf D, Tf E, Tf F, Tf H) tarafından yönetildiği görülmüştür. Araştırmada Siyah Alacada Tf AA, Tf DD, Tf EE, Tf AD, Tf DE, Tf AE, Esmer ve Sarı Alacada Tf AA, Tf DD, Tf AD, Tf DE, Tf AE, Doğu Anadolu Kırmızısında Tf AA, Tf DD, Tf EE, Tf AD, Tf DE, Tf AB, Tf AF, Tf AH, Tf BF, Tf BD, Tf DF, Tf FH, Tf FF ve Tf HH fenotipleri tespit edilmiştir.

Tf fenotip oranları bakımından ırkların tümü birlikte dikkate alındığında % 32.1 ile ilk sırayı Tf DD fenotipi alırken, Tf AH, Tf HH, Tf BD ise % 0.6 ile en düşük oranda saptanmıştır. Tf fenotip frekansları bakımından ırklar arası farklılıklar çok önemli ($P<0.01$) bulunmuştur ($\chi^2=245.32$). Tf gen frekansları bakımından ırkların tümü birlikte incelendiğinde Tf D geni 0.522 ile en yüksek oranda, Tf B ise 0.009 ile en düşük oranda tespit edilmiştir. Tf allel gen frekansları bakımından ırklar arası farklılık çok önemli ($P<0.01$) olarak saptanmıştır ($\chi^2=297.42$). ırklar genelinde heterozigot fenotiplerin oranı ise % 51.7 olarak tespit edilmiştir.

Siyah Alaca ırkında gen frekansları bakımından yapılan sıralamada Tf D, Tf A, Tf E allel gen frekansları sırasıyla 0.386, 0.367, 0.247 olarak saptanmıştır. Siyah-Alacada % 25.3 ile en çok görülen fenotip Tf AD, en az görülen ise % 6.3 ile Tf EE olmuştur. Heterozigot fertlerin oranı % 62.0 olarak tespit edilmiştir. Cinsiyet grupları arasında Tf allel frekansları bakımından görülen farklılıklar önemsiz olarak saptanmıştır ($\chi^2=3.45$).

Tablo 1. Irk ve Cinsiyetlere Göre Transferrin Fenotipleri ve % Dağılımları

İrk		AA	DD	EE	AD	DE	AE	AB	AF	AH	BF	BD	DF	FH	FF	HH	n	Homo zigot	Hetero zigot
Siyah Alaca (D)	n %	10 15.2	13 19.7	3 4.6	16 24.2	13 19.7	11 16.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	66	26 39.4	40 60.6
Siyah Alaca (E)	n %	2 15.9	-	2 15.9	4 30.8	2 15.9	3 23.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	4 30.8	9 69.2
Siyah Alaca (D+E)	n %	12 15.2	13 16.5	5 6.3	20 25.3	15 19.0	14 17.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79	30 38.0	49 62.0
Esmer (D)	n %	20 13.8	64 44.1	-	54 37.2	4 2.8	3 2.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	145	84 57.9	61 42.1
Esmer (E)	n %	6 21.4	11 39.3	-	8 28.6	3 10.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28	17 60.7	11 39.3
Esmer (D+E)	n %	26 15.0	75 43.4	-	62 35.8	7 4.1	3 1.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	173	101 58.4	72 41.6
Sarı Alaca (D)	n %	1 5.6	10 55.6	-	3 16.7	1 5.6	3 16.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	11 61.1	7 38.9
D.A.K. (D)	n %	2 3.9	5 9.8	1 2.0	7 13.7	2 3.9	-	2 3.9	6 11.8	2 3.9	3 5.9	1 2.0	11 21.6	4 7.8	3 5.9	2 3.9	51	8 15.7	43 84.3
Genel (D+E)	n %	41 12.8	103 32.1	6 1.9	92 28.7	25 7.8	20 6.2	2 0.6	6 1.9	2 0.6	3 0.9	1 0.3	11 3.4	4 1.3	3 0.9	2 0.6	321	155 48.3	166 51.7

D : Dişi, E: Erkek, D.A.K. : Doğu Anadolu Kırmızısı

Esmer ırkta Tf D, Tf A, Tf E, allel gen frekansları sırasıyla 0.633, 0.338, 0.029 olarak tespit edilmiştir. % 43.4 ile en çok görülen fenotip grubu Tf DD, en az görülen ise Tf AE (% 1.7) olmuştur. Homozigot fertlerin oranı (% 58.4) daha yüksek bulunmuştur. Cinsiyetler arasında Tf allel frekansları bakımından farklılık bulunmamıştır ($\chi^2=1.68$).

Sarı-Alacada Tf D, Tf A, Tf E allel frekansları sırasıyla 0.667, 0.222, 0.111 bulunmuştur. Tf DD (% 55.6) en çok görülen, Tf AA (% 5.6) ve Tf DE (% 5.6) ise en az görülen fenotip grupları olmuştur. Homozigot fertlerin oranı (% 61.6) daha yüksek olarak saptanmıştır.

Doğu Anadolu Kırmızısında, diğer ırklarda tespit edilen Tf A, Tf D, Tf E allellere ilâve olarak Tf B, Tf F, Tf H saptanmıştır. Saptanan Tf D, Tf F, Tf A, Tf H, Tf B, Tf E allel gen frekansları sırasıyla 0.304, 0.294, 0.206, 0.097, 0.059, 0.040 bulunmuştur. % 84.3 ile heterozigot fertlerin oranı daha yüksek çıkmıştır.

Esmer, Siyah Alaca ve Sarı Alaca ırklarında gen ve fenotip frekansları bakımından elde ettiğimiz sonuçlar, çeşitli araştırmacıların bildirdiği bulgularla paralellik arz etmektedir. Aynı orijinli ırklar benzer oranlarda müşterek allel genler göstermektedirler. Siyah Alaca (5, 8), Esmer (6, 10) ve Simmental (7, 13) ırklarında, Tf A, Tf D ve Tf E allel genleri ve bunların fenotipik kombinasyonları belirtilmiştir. Kültür ırklarında bildirilen Tf A, Tf D ve Tf E allel genlerine ait fenotipik kombinasyonlar dışında Gir, Haryana, Sahiwal, Tharparkar ırklarında Tf B, Tf F (12, 14), Piedmont (9) ırkında Tf H allel genleri tespit edilmiştir.

Avrupa sığır (*Bos taurus*) ırkları daha homojen bir yapıya sahip iken, Asya sığır (*Bos indicus*) ırklarında ise Tf gen yeri bakımından daha fazla bir heterojenite mevcuttur. Çalışmamızda Doğu Anadolu Kırmızısında, Siyah Alaca, Esmer ve Sarı Alacalardan farklı olarak Tf B, Tf F, Tf H allel genlerinin tespit edilmesi nedeniyle, bu ırkın *Bos indicus*'tan etkilendiğini söyleyebiliriz. Doğu Anadolu Kırmızısının Siyah Alaca, Esmer ve Sarı Alaca gibi kültür ırklarına oranla Tf bakımından daha heterojen yapıda bulunması, bu yerli ırkımızın ıslaha muhtaç olduğunu göstermektedir.

Tablo 2. Irk ve Cinsiyetlere Göre Transferrin Eşgen Dağılımları ve Standart Hataları

Irk	Cin si.	n	A		B		D		E		F		H	
			$\bar{X} \pm Sx$	$\bar{X} \pm Sx$	$\bar{X} \pm Sx$	$\bar{X} \pm Sx$	$\bar{X} \pm Sx$	$\bar{X} \pm Sx$	$\bar{X} \pm Sx$	$\bar{X} \pm Sx$				
Siyah Alaca	D	66	0.356	0.04	-	-	0.417	0.04	0.227	0.04	-	-	-	-
	E	13	0.423	0.10	-	-	0.231	0.08	0.346	0.09	-	-	-	-
	D-E	79	0.367	0.04	-	-	0.386	0.04	0.247	0.03	-	-	-	-
Esmer	D	145	0.334	0.03	-	-	0.641	0.03	0.025	0.01	-	-	-	-
	E	28	0.357	0.06	-	-	0.589	0.07	0.054	0.03	-	-	-	-
	D-E	173	0.338	0.03	-	-	0.633	0.03	0.029	0.01	-	-	-	-
Sarı Alaca	D	18	0.222	0.07	-	-	0.667	0.08	0.111	0.05	-	-	-	-
D.A.K.	D	51	0.206	0.04	0.059	0.02	0.304	0.05	0.040	0.02	0.294	0.05	0.097	0.029
Genel	D-E	321	0.318	0.02	0.009	0.03	0.522	0.02	0.089	0.03	0.047	0.03	0.016	0.028

D: Dişi, E: Erkek, D.A.K. : Doğu Anadolu Kırmızısı

Tf lokusu bakımından Doğu Anadolu Kırmızısında tespit edilen bazı genlerin sadece bu ırkta saptanması, bu ırkın aynı zamanda değerli bir gen kaynağı olarak korunması gerektiğini ortaya çıkarmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Anonymous, 1991. Methods for Determination of Blood Groups Determination in Horses. T.S.E. (TS-8333 UDK 616.15-078).
2. Aschaffenburg, R., Drewry, J. 1957. Genetics of the β -laktoglobulins of Cow's Milk. Nature, 180, 376-378.
3. Ashton, G.C. 1957. Serum Protein Differences in Cattle by Starch-Jel Electrophoresis. Nature, 180, 917-919.
4. Dođruđ, F. 1973. Memleketimizde Yetiştirilen Yerli ve Yabancı Saf ve Melez Sığır Irkı Kanlarında Kalıtsal Beta-Globulin ve Hemoglobin Varyasyonları. 4. Bilim Kongresi 5-8 Kasım, Ankara.
5. Gaspert, Z. 1978. Polymorphism of β -Globulins in Black Pied and Simmental Cows, and the Relationship of Transferrin Types With the Performance of Black Pied and Simmental Cows. Anim. Breed. Abst., 46, 3784.
6. Marcu, N., Petre, A., Velca, C., Serban, D., David, V., Vornir, M. 1991. Polymorphism and Genetic Structure for Haemoglobin and Serum Transferrin in a Population of Brown Cattle. Anim. Breed. Abst. 59, 1708.
7. Ormian, M. 1981. Immunogenetic Characteristic of Simmental Cattle in Poland. 2, Polymorphism of Blood Proteins and Enzymes. Anim. Breed. Abst., 49, 1873.
8. Reshetnikova, N.F., Baturina, L.A., Kopytkina, N.E. 1982. The Structure of a Population of Black Pied Cattle for Transferrin and Amylase, and Production Traits in Relation to Serum Proteins. Anim. Breed. Abst., 50, 3688.
9. Rondolini, G., Fossa, L., Gaudino, G., 1973. A Note on Blood Protein and Enzyme Polymorphism in Piedmont Cattle Breed. Genetica Agraria 27 (2/3) 217-223
10. Samarineanu, M., Stamatescu, E., Granciu, I., Spulber, M., Sotu, N. 1984. The Results of Electrophoretic Studies of Some Proteins in the Blood and Milk of Romanian Brown Cows in Moldavia. Anim. Breed. Abst., 52, 290.
11. Sezgin, F. 1980. İstatistik Ders Notları (Teksir). Atatürk Üniv. Zir. Fak., Erzurum
12. Shanker, V., Bhatia, S. 1984. Serum Transferrin Polymorphism in Indian Zebu Cattle and Their Crossbred With Brown Swiss Inheritance. Indian J. of Ani. Sci. 54 (4) 301-304
13. Shmailova, V.V. 1987. The Relationship of Blood Protein Polymorphism With Meat Production in Cattle. Anim. Breed. Abst., 55, 4398.
14. Singh, H., Bhat, P.N. 1980. Genetic Studies on Serum Transferrin Polymorphism in the Blood of Indian Cattle. Indian J. of Animal Sci 50 (4) 297-310
15. Smithies, O. 1955. Zone Electrophoresis in Starch Gels Group Variations in The Serum Proteins of Normal Human Adults. Biochem. J. 61, 629