

**DOĞU ANADOLU KIRMIZISI SIĞIRLARINDA TRANSFERRİN VE  
HEMOGLOBİN POLİMRİZMİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

**Naci TÜZEMEN (1)  
Hayri DAYIOĞLU (1)  
Mete YANAR (1)  
Faruk DOĞRUL (2)**

**ÖZET :** *Bu çalışmada, Doğu Anadolu Kırmızısı sığırlarından alınan kan örneklerinde transferrin ve hemoglobin tipleri belirlenmiştir. Ayrıca bu iki karakter bakımından Doğu Anadolu Kırmızısı Sığırlarının genetik yapısı incelenmiştir.*

*Araştırmada transferrin gen yeri bakımından 8 allel (TfA, TfB, TfD1, TfD2, TfF, Tfe, Tfg, Tfh) tarafından determine edilen 24 transferrin genotipi (Tf AA, Tf AB, Tf AD1, Tf AD2, Tf AF, Tf AE, Tf BD1, Tf BF, Tf BG, Tf D1 D1, Tf DID2, Tf D1E, TfD2E, Tf DIG, Tf EE, Tf EG, Tf D1F, Tf GG, Tf FF, Tf FH, Tf EH, Tf AG, Tf AH, Tf BB) belirlenmiştir.*

*Hemoglobin gen yeri bakımından ise 3 allel (HbA, HbB, HbF) ile tanımlanan 4 hemoglobin genotip (Hb AA, Hb AB, Hb AF, Hb BB) tesbit edilmiştir.*

**A RESEARCH ON THE POLYMORPHISM OF TRANSFERRİN AND  
HEAMOGLOBİN ON THE EASTERN ANATOLIAN RED CATTLEBREEDS**

**SUMMARY :** *In his research, the types of transferrin and hemoglobin in blood samples which taken from eastern anatolian red cattle breeds were determined. Also the structure of genes in both characters were analyzed.*

*Twenty Four transferrin genotypes (Tf AA, Tf AB, Tf AD1, Tf AD2, Tf AF, Tf AE, Tf BD1, Tf BF, Tf BG, Tf D1D1, Tf DID2, Tf D1E, Tf D2E, Tf DIG, Tf EE, Tf*

---

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

(2) Hayvan Hastalıkları Araştırma Enstitüsü, Etlik / Ankara.

*EG, Tf D1F, Tf GG, Tf FF, Tf FH, Tf EH, Tf AG, Tf AH, Tf BB) which determined by eight alleles (TfA, TfB, TfD1, TfD2, TfE, TfF, TfG, TfH) were found in study.*

*Four heamoglobin variants genotypes (Hb AA, Hb Ab, Hb AF, Hb BB) Which fixed by three alleles (HbA, HbB, HbF) were determined in respect to heamoglobin genes structure.*

### **GİRİŞ**

Çiftlik hayvanlarının seleksiyonunda polifaktöriyel kalıtım yolu izleyen kantitatif karakterlerle, hayvanlardaki polimorfik kan karakterleri arasındaki ilişkiden yararlanmak üzere çok sayıda çalışma yapılmaktadır. Bu polimorfik kan karakterleri tek gen yerinde açının göstermekte, bir kaç gen tarafından determine edilmekte ve kodominantlık nedeniyle fenotip genotipe eşdeğer olmaktadır. Aynı zamanda bu karakterlerin pleiotropik olarak ekonomik verim özellikleri ile ilişkili olması dolaylı seleksiyonu mümkün kılmaktadır. Hayatın çok erken dönemlerinde bu karakterlerin belirlenebilmesi generasyon aralığını kısaltarak seleksiyonun verimliliğini artırmaktadır. Karakterleri determine eden gen sayısının azlığı nedeniyle populasyonların gen ve genotip frekanslarının zaman içinde gösterdiği değişme takip edilebilmektedir. Ayrıca polimorfik kan karakterleri, genetik yapının geliştirilebilmesi ve tipin sabitleştirilmesinde büyük fayda sağlamaktadır.

Ashton ve Lampkin (1965)'in Doğu Afrika Sığırlarında, Doğrul (1973)'ün ülkemiz bazı yerli sığır ırklarında, Shanker ve Bhatra (1983)'ün ise Hindistan Zebu sığırlarında, ve şimdiye kadar bir çok araştırmacı, çeşitli bölgesel yerli sığır ırklarında yaptıkları transferrin ve hemoglobin polimorfizmi çalışmalarında değişik hemoglobin ve transferrin allelleri belirlemişlerdir.

Bu çalışmada, Doğu Anadolu Bölgesinin hakim ve yaygın sığır ırkı olan Doğu Anadolu Kırmızısı (DAK) sığırlarının transferrin ve hemoglobin karakterleri bakımından genetik yapısı analiz edilmiştir.

### **MATERYAL VE METOD**

Araştırmanın materyali Erzurum Et ve Balık Kurumu Kombinasyonuna bölge yetiştiricilerinin kesim için sevk ettikleri hayvanlar arasında seçilmiştir. Özellikle kesim yoğunluğunun fazla olduğu, bölgedeki besilerin tamamlanma döneminde kan alınmıştır. Böylece çok sayıda hayvan içerisinden tipik Doğu Anadolu Kırmızısı (DAK) ırkı karakterlerini gösteren hayvanları seçme imkanı bulunmuştur.

Bu çalışmada transferrin analizi için 224 ve hemoglobin analizi için ise 235 adet DAK sığırandan alınan kan örnekleri analiz edilmiştir. Transferrin ve hemoglobin tiplerinin belirlenmesinde horizontal nişasta jeli elektroforez tekniği kullanılmıştır (Doğrul, 1973; Soysal, 1983; Dayıoğlu, 1987).

Araştırma sonuçları Düzgüneş (1963)'ün bildirdiği metodlara göre analiz edilmiştir.

#### **BULGULAR VE TARTIŞMA**

Araştırmamızda incelenen Doğu Anadolu Kırmızısı sığırlarında elde edilen bulgulara göre transferrin tiplerinin genotip dağılımı ve genetik polimorfizm değerleri Tablo 1 ve 2'de gösterilmiştir.

Tablo 1'de görüleceği üzere transferrin gen yeri bakımından 8 allel (TfA, TfB, TfD1, TfD2, TFE, TfG, TfH) tarafından determine edilen 24 genotip (Tf AA, Tf AB, Tf AD1, Tf AD2, Tf AF, Tf AE, Tf BD, Tf BF, Tf BG, Tf D1D1, Tf D1D2, Tf D1E, Tf D2E, Tf D1G, Tf EE, Tf EG, Tf D1E, Tf GG, Tf FF, Tf FH, Tf EH, Tf AG, Tf AH, Tf BB) tesbit edilmiştir. Bu durum, populasyonun tamamen kendi haline bırakıldığını hiç bir genin yoğunluğunu artırıcı, belirli şekilde koruyucu ve kanalize edici suni selektif güçlerin tesirinden uzak olduğunu göstermektedir. Bugün ıslah çalışmaları sonucu elde edilen kültür ırkı sığırlarda transferrin tiplerinin A, E ve D allelleri tarafından tayin edilen kombinasyonlarla sınırlandırıldığı (Ashton ve ark. 1962; Üstüdal ve ark. 1982; Fernandez ve ark. 1986; Dayıoğlu ve ark. 1988) dikkate alındığında bu yerli ırkımızın TF gen yapısının karışık ve ıslaha muhtaç olduğu anlaşılmaktadır. Nitekim bazı bölgesel ve ilkel sığır ırklarında benzer genotiplere rastlanılmıştır (Ashton, 1959 ve 1965; Ashton ve Lampkin, 1965; Han, 1984).

Araştırmamızda şimdiye kadar ilkel ve kültür ırkı sığırlarda belirlenen TfA, TFE, TfB, TfF, TfG, TfD1 ve TfD2 genlerinin hepsinin tesbit edilmesinin yanısıra yeni bir transferrin allelinin varlığı saptanmıştır. Gen tiplerinin isimlendirilmesinde anoda yaklaşma esas alınmakta ve uzaklaşma derecesinde de alfabetik harf sırası takip edil-mekte olup belirlenen yeni ve farklı gen tipinin TfH olabileceğine standartlar ölçüsünde karar verilmiştir (Tablo 2).

Analiz defalarca tekrarlanmış şimdiye kadar varlığı tesbit edilen homozigot ve heterozigot genotiplerle birlikte elektroforeze tabi tutulmuş uygulamaların hepsinde açık bir farklılık gözlenmiştir.

Tablo 1. Serum Transferrin Tiplerinin Dağılımı ve Genetik Kontrolü  
(Table 1. The Distribution of Serum Transferrin Types and Genetic Tests).

TF Genotipi TF Genotyp)	Gözlenen (Observed)	Beklenen (Expected)
AA	10	10.258
AB	1	1.054
AD1	35	27.861
AD2	25	24.002
AF	2	1.930
AE	13	11.601
BD1	1	1.429
BF	1	0.101
BG	2	0.425
D1D1	18	18.838
D1D2	38	32.502
D2D2	12	14.000
D1E	17	15.720
D2E	16	13.552
D1G	2	10.214
D2G	9	10.300
EE	1	3.252
EG	5	4.608
D1F	1	2.598
GG	10	1.618
FF	2	0.098
FH	1	0.090
HH	1	0.018
EH	1	0.488
AG	0	8.149
AH	0	0.863
BB	0	0.027
BE	0	0.596
BH	0	0.044
BD2	0	1.232
GH	0	0.343
FG	0	0.762
FE	0	1.084
D1H	0	1.169
D2F	0	2.240
D2H	0	1.008
Homozigotlar	54	48.109
Heterozigotlar	170	175.992
Toplam		224

Ele alınan popülasyonda TfA, TfD1 ve TfD2 gen frekanslarının nisbi olarak yüksek olduğu ancak belirlenen heterozigot genotiplerle, homozigot genotiplerin genetik dengede ve uyum içinde olmadıkları tesbit edilmiştir. Genellikle heterozigotların nisbi üstünlüğü sahip olduğu gözlenen popülasyonda bütün genotiplerde gözlenen değerler beklenen değerlerden küçük bulunmuştur. Bu durum popülasyonun çok geniş bir bölgeden şansa bağlı olarak küçük örnekler biçiminde seçilmesi nedeniyle örnekleme sayısının düşük kalmasından kaynaklanmış olabilir.

**Tablo 2. Transferrin Gen Frekanslarının Dağılışı**  
**Table 2. The Distribution of Transferrin Genes Frequencies.**

Genler (Genes)	N	Gen Frekansı (Gen Frequency)
TfA	96	0.214±0.021
TfB	5	0.011±0.004
TfD1	130	0.290±0.025
TfD2	112	0.250±0.023
TfF	9	0.02±0.006
TfE	54	0.121±0.016
TfG	38	0.085±0.013
TfH	4	0.009±0.004
Toplam	448	1.000

Nitekim belirlenen allel çiftlerinin muhtemel kombinasyonlarından olan Tf AG, Tf AH, Tf BB, Tf BE, Tf BH, Tf BD2 Tf GH, Tf FG, Tf FE, Tf D1H, Tf D2F, Tf D2H genotiplerine rastlanmamıştır. Bu nedenle genetik denge ve kararlı polimorfizm etkilenmektedir. Eğer örnek sayısı çok daha artırılabilmiş olsaydı muhtemel kombinasyonların hepsine tesadüf edebilir ve popülasyonun dengede olması beklenebilirdi. Bir bakıma popülasyonun TF gen yeri bakımından geniş bir kombinasyon çeşidine sahip olması bu sonucu doğurmuştur. Çünkü aynı popülasyonda hemoglobin tipi çalışması yapılmış tespit edilen hemoglobin genotipleriyle beklenen hemoglobin genotipleri arasında mükemmel bir uyum gözlenmiştir (Tablo 3).

Tablo 4'den görüleceği gibi hemoglobin gen yeri bakımından popülasyonda HbA geninin hakimiyeti belirlenmiş çok az biçimde HbB ve HbF genlerine rastlanılmıştır. Kültür ırkı sığırlarda hemoglobin gen frekansı bakımından hakim gen tipi HbA ve HbB

**Tablo 3. Serum Hemoglobin Tiplerinin Dağılımı ve Genetik Kontrolü.**  
**Table 3. The Distribution of Serum Hemoglobin Types and Genetic Tests.**

Hb Genotipi (Hb Genotyp)	Gözlenen (Observed)	Beklenen (Expected)
AA	205	205.003
AB	27	27.217
AF	2	1.761
BB	1	0.903
BF	0	0.116
Hemozigotlar	206	205.906
Heterozigotlar	29	29.094
Toplam N	235	

olup (Shanker ve Bhatra, 1983; Petre ve ark. 1984; Samarineanu ve ark. 1984; Fernandez ve ark. 1985, 1986), bazı ilkel ve yerli sığırlarda HbC ve HbF gen tiplerinin olduğu belirlenmiştir (Shanker ve Bhatra, 1983; Han ve Lee, 1984).

**Tablo 4. Hemoglobin Gen Frekanslarının Dağılışı**  
**Table 4. The Distribution of Hemoglobin Genes Frequencies.**

Genler (Genes)	N	Gen Frekansı (Gen Frequency)
HbA	439	0.934±0.011
HbB	29	0.062±0.011
HbF	2	0.004±0.002
Toplam	470	1.000

#### KAYNAKLAR

- Ashton, G.C., 1959. B-Globulin Alleles in Some Zebu Cattle, Nature 184, 1135.
- Ashton, G.C., G.R.Fallon, D.N.Suthertland, 1962. Transferrin (B-Globulin) Type and Milk and Butterfat Production in Dairy Cows. J. Agric. Sci. 62,27.
- Ashton, G.C., G.H.Lampkin, 1965. Transferrin and Post-Albumin Polymorphism in East African Cattle. Genet. Res. Camb. 6, 209-215.
- Dayıoğlu, H., 1987. Transferrin Polimorfizmi ile Bazı Genetik ve Çevre Faktörlerinin Merinos, Morkaraman, İvesi, Karagül ve Tuj Koyunlarının Verim Özelliklerine Etkisi. Atatürk Üniv. Zir. Fak. (Basılmamış Doktora Tezi).
- Dayıoğlu, H., N.Tüzemen., M.Yanar., 1988. Atatürk Üniversitesi Ziraat İşletmesinde Yetiştirilen Çeşitli Sığır Irklarında Transferrin Polimorfizmi Üzerine Araştırmalar. Prof.Dr. Orhan Düzgüneş'in Meslekte 50. yılı Şerefine Türkiye'de Hayvancılık Genetik, İstatistik Simpozyumu. 13-14 Ekim, Ankara.
- Doğrul, F., 1973. Memleketimizde Yetiştirilen Yerli ve Yabancı Saf ve Melez Sığır Irkı Kanlarında Kalıtsal Beta-Globulin ve Hemoglobulin Varyasyonları. TÜBİTAK IV. Bilim Konresi. 5-8 Kasım, Ankara.
- Düzgüneş, O., 1963. Genetik, II. Baskı Ege Üni.Zir.Fak. Yay. No : 30, İzmir.
- Fernandez, M.H., A.Granado, O.Perez-Beato., 1985. Polymorphism of Six Blood Group and Five Milk Group Systems in Crillo Cows in Cuba. Anim. Bred. Abstr. Vol. 53, No: 3477.
- Fernandez, M.H., A.Granado, O.Perez-Beto., 1986. Genetic- Biochemical Characters in a High-Yielding Herd of 3/4 Holstein-Friesian-1/4 Zebu Cattle. Anim. Bred. Abstr. Vol. 54, No: 5783.
- Han, S.K., 1984. Studies an Transferrin and Slow a 2 Globulin Polymorphism in Korean Cattle. Anim. Bred. Abstr. Vol. 52, No : 254.
- Han,S.K., K.M.Lee., 1984. Studies an the Polymorphism of Heamoglobin in Korean and Holstein Friesian Cattle. Anim. Bred. Abstr. Vol. 52, No : 255.
- Petre, A., A.Vlaic, I.Haiduc., 1984. Genetic Variants at the Hb and TF loci in Family Groups From a Romanian Brown Population. Anim. Bred. Abstr. Vol. 52, No : 6414.
- Samarineanu, M., E. Stamatescu, I. Granciu, M.Spulber, N.Sotu., 1984. The Result of Electrophoretic Studies of Some Proteins in the Blood and Milk of Romanian Cows in Moldavia, Anim. Bred. Abstr. Vol. 52, No : 290.

- Shanker, V., S. Bhatra., 1983. Serum Transferrin Polymorphism in Indian Zebu Cattle and Their Cross Breeds With Brown Swiss in Heritace. Anim. Bred. Abstr. Vol. 53, No : 125.
- Soysal, M.İ., 1983. Atatürk Üniversitesi Koyun Populasyonunun Bazı Kalıtsal Polimorfik Kan Proteinleri Bakımından Genetik Yapısı ve Bu Biyokimyasal Karakterler ile Çeşitli Verim Özellikleri Arasındaki İlişkiler Atatürk Üni. Ziraat Fak. (Basılmamış Doktora Tezi).
- Üstdal, K.M., A.Bakır, A.Altuntaş, M. Erturan., 1982. Çifteler ve Karacabey Arasındaki Esmere ve Holstein Sağmal Sığırlarda Transferrin ve Süt Protein Tiplerinin Süt Yağı ve Verimi ile İlişkilerinin Araştırılması. DOĞA Bil. Derg. Vet. Hay./Tar.Orm. Cilt: 6, Sayı : 3, 65-73.