

TÜRKİYE YERLİ SIĞIR IRKLARINDA HEMOGLOBİN POLİMORFİZMİ

Ceyhan Özbeyaz*

Hemoglobin polymorphism in Turkish native cattle breeds.

Summary: A total of 234 native cattle, which constituted of Southern Anatolian Red, Eastern Anatolian Red, Native Black and Native Steppe Grey, were examined in respect to hemoglobin types. Hemoglobin variants were detected by horizontal starch-gel electrophoresis technique. In this study Hb^C allele was found for the first time in Turkey.

Four phenotypes namely HbAA, HbAb, HbAC and HbBB were observed in relation to the hemoglobin locus. HbAC was found in only one individual. Frequency of Hb^A allele was higher than the others in all breeds, while the frequency of Hb^B was 34 % in Southern Anatolian Red. The frequency of the same allele were between 4% and 6% in the other breeds studied.

Özet: Bu çalışmada, hemoglobin fenotiplerini açığa çıkarmak için Güney Anadolu Kırmızısı, Doğu Anadolu Kırmızısı, Yerli Kara ve Boz ırktan toplam 234 hemoglobin mumunesi incelenmiştir. Hemoglobin fenotipleri horizontal nişasta-jel elektroforesis yöntemiyle belirlenmiştir. Hb^C alleli Türkiye yerli sığır ırklarında ilk kez bu araştırmada tesbit edilmiştir..

Hemoglobin lokusunda HbAA, HbAB, HbAC ve HbBB olmak üzere dört fenotip belirlenmiştir. HbAC fenotipine yalnız bir bireyde rastlanmıştır. Genel olarak Hb allel frekansı tüm ırklarda en yüksek olarak bulunmuştur. Allel frekansları açısından Doğu Anadolu Kırmızısı, Yerli Kara ve Boz ırk birbirlerine benzemesine rağmen Güney Kırmızısı daha farklı olmuştur. Güney Anadolu Kırmızı-

* Araş. Gör. Dr., A.Ü. Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, Ankara.

zısında Hb^B frekansı %34 olurken diğer ırklarda aynı allelin frekansı %4-6 arasında bulunmuştur.

Giriş

Sığırlarda hemoglobin (Hb) fenotiplerini ilk kez kâğıt elektroforesis yöntemiyle Cabannes ve Serain (4) ortaya çıkarmışlardır. Bangham ve Blumberg (1) sığırlarda bir çift kodominant allel (yavaş göç eden Hb^A, hızlı göç eden Hb^B) tarafından kontrol edilen üç fenotip tesbit etmişlerdir. Sonraki yıllarda Crockett ve ark. (5) nadir olarak bulunan ve HbA ile HbB arasında orta hızda göç eden HbC fenotipini bildirmişlerdir.

Naik ve Sanghvi (13) zebu sığırlarında HbA'dan daha yavaş göç eden dördüncü bir alleli Hb^{A+Khillari} olarak tanımlamışlar ve aynı alleli diğer araştırmacılar Hb^D (7), Hb^G (3) ve Hb^E (11) olarak adlandırmışlardır.

Bu allellerden başka Kore sığır ırkında HbA'dan yavaş göç eden ancak göç mesafesi ölçüldüğünde HbE'den farklı olan yeni bir Hb molekülü tesbit edilmiş ve Hb H olarak isimlendirilmiştir (10).

Kültür ırklarında sadece Hb A, Hb B ve HbAB fenotipleri görülmektedir. Hb^C, Hb^E ve Hb^H allellerine hiç raslanmamıştır (1.2.12). Söz konusu bu alleller Afrika ve Asya orjinli sığırlarda düşük frekanslarda görülmektedir (3, 5, 7, 11).

Türkiye'de yetiştirilen yerli ırklarda sadece Hb^A ve Hb^B allelleri bildirilmiştir (6,14).

Bu araştırma, Türkiye'deki yerli sığır ırklarında hemoglobin polimorfizmini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Bu çalışmada, Güney Anadolu Kırmızısı (GAK) ırkından 101, Doğu Anadolu Kırmızısı (DAK) ırkından 42, Yerli Kara (YK) ırkından 35 ve Boz ırktan 56 olmak üzere toplam 234 sığır kullanılmıştır. Türkiye'de yerli ırklardan yalnız GAK'lar Ceylanpınar

Tarım İşletmesinde saf olarak yetiştirilmektedir. Bu çalışmadaki GAK'lara ait numuneler de bu işletmeden alınmıştır. Diğer ırklara ait kan numuneleri özel kişilerce yetiştirilen ve mezbahalarda kesimi yapılan sığırlardan alınmıştır.

Kan numuneleri antikoagülanlı tüplere alınmıştır. Laboratuvara getirilen numuneler %0.9 luk NaCl solusyonu ile üç kez yıkılarak saf eritrosit süspansiyonları elde edilmiştir. Bu süspansiyon 1:3 oranında distile suyla sulandırılarak eritrositlerin hemoliz olması sağlanmış ve elektroforez için hazır duruma getirilmiştir.

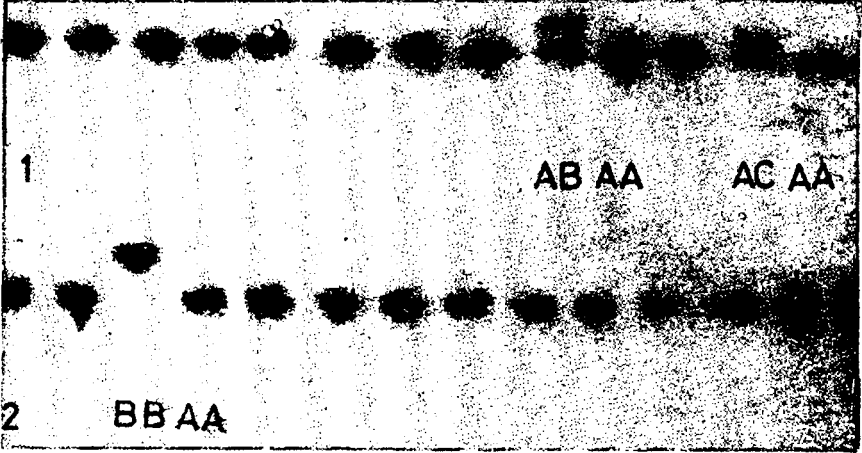
Hemoglobin fenotiplerini açığa çıkartmak için horizontal nişasta-jel elektroforesis tekniği kullanılmıştır. Elektrot tamponu Efremov'un(8) bildirdiği metoda göre hazırlanmıştır. Tampon solusyonun pH sı 9.0 olup 1 litresi 20.2 g Tris, 2.0 g EDTA ve 1.5 g Borik Asit içermiştir. Jel tamponu ise elektrot-tamponunun 1:3 oranında sulandırılmasıyla elde edilmiş ve jel, %11 konsantrasyonunda hidrolize nişasta ile hazırlanmıştır. Numuneler jel üzerine yerleştirilmiş ve güç kaynağı 350V ve 25 mA ya ayarlanarak 2 saat süre ile elektroforez işlemine tabi tutulmuştur. Elektroforez sonunda Hb fenotipleri jel üzerinden direkt olarak okunmuştur.

Bulgular

Nişasta jelinde çok sayıda numunenin aynı anda elektroforesisine imkân vermesi açısından numuneler çift sıra halinde işlenmiştir (Resim 1). Gözlenen hemoglobin fenotipleri Resim 1'de toplu olarak verilmiştir. Yavaş göç eden ve tek bantla beliren fenotip homozigot HbAA yı, hızlı göç eden tek bir bant homozigot HbBB fenotipini ve Hb^A ve Hb^B allelleri çift bant halinde heterozigot HbAB fenotipini belirlemektedir. Bu çalışmada, Hb^A alleli ile birlikte göç eden ancak, Hb^A dan hızlı, Hb^B den ise daha yavaş olan bir bant tesbit edilmiştir. Türkiye'de yetiştirilen sığır ırklarında ilk kez bildirilen bu fenotip sadece bir fertte gözlenmiştir.

Hemoglobin fenotiplerine ait gözlenen ve beklenen değerler Tablo 1 de verilmiştir. Khi-kare analizleriyle yapılan genetik denge kontrolünde Boz ırk haric diğer yerli ırkların genetik denge içinde olduğu tesbit edilmiştir (P<0.05).

Hemoglobin lokusunda bulunan allellere ait frekanslar Tablo 2 de ırklar için ayrı ayrı gösterilmiştir. Buna göre tüm ırklarda Hb^A alleli en yüksek frekansta hesaplanmıştır. Hb^C ise 0.01 frekans ile sadece Boz ırkta gözlenmiştir.



Resim 1. Yerli sığır ırklarında hemoglobin fenotipleri
Figure 1. Hemoglobin phenotypes in Turkish cattle.

Tablo 1. Hb fenotiplerinin gözlenen ve beklenen dağılımları

İrk	n	A		AB		B		AC	
		Göz.	Bek.	Göz.	Bek.	Göz.	Bek.	Göz.	Bek.
GAK	101	49	43.99	36	45.33	16	11.68	-	-
DAK	42	37	37.11	5	4.74	-	-	-	-
YK	35	31	30.93	4	3.95	-	-	-	-
Boz	56*	52	50.54	2	4.26	1	0.09	1	1.06

* $p < 0.05$.

Tablo 2. İrklarda hemoglobin gen frekansları

İrk	Hb ^A	Hb ^B	Hb ^C
GAK	0.66 \pm 0.03	0.34 \pm 0.03	-
DAK	0.94 \pm 0.03	0.06 \pm 0.03	-
YK	0.94 \pm 0.03	0.06 \pm 0.03	-
Boz	0.95 \pm 0.02	0.04 \pm 0.02	0.01+0.01

Tartışma ve Sonuç

Literatürde bir çok sığır ırkında varlığı bildirilen (7, 10, 11) Hb E ve Hb H fenotipleri Türkiye'deki yerli ırklarda görülmemiştir. Bu araştırmada, Boz ırkta gözlenen ve Türkiye sığır ırklarında ilk kez tesbit edilen fenotipin, literatür bildirişlerle (10, 11) karşılaştırılması sonucu HbAC fenotipi olduğu kanısına varılmıştır. HbAC sadece bir fertte heterozigot olarak gözlenmiştir.

Genetik dengenin kontrolünde sadece Boz ırkta beklenen ve gözlenen fenotipleri arasındaki farkın önemli ($p < 0.05$) olduğu yani bu populasyonda dengeden sapma olduğu tesbit edilmiştir. Boz ırk populasyonda homozigot HbB fenotipinin binde 9 oranında görülmesi beklenirken binde 17.8 oranında bulunmuş olması bu uyumsuzluğun esas nedeni olarak gösterilebilir. Diğer bir neden olarak da mezbahada kesilen hayvanların farklı bölgelerden gelmesi ve hayvanların saf yetiştirilmemiş olması söylenebilir.

Tablo 1 incelendiğinde kimi gruplarda beklenen fenotip frekanslarının toplamı, incelenen toplam fert sayısına tam olarak eşitlenmemektedir. Bu durum gruplarda yani sürülerde gen frekanslarının tam olarak Hardy-Weinberg kuralına uygunluk göstermediğinden kaynaklanmaktadır (9).

İrklarda gen frekansları karşılaştırıldığında Hb^A alleli tüm ırklarda en yüksek frekansta olmuştur. Hb^C alleli ise 0.01 frekans ile yalnız Boz ırkta gözlenmiştir. Hb^B allel frekansı DAK, YK ve Boz ırkta 0.04-0.06 arasında bulunurken GAK'da 0.34 düzeyinde hesaplanmıştır.

GAK, DAK ve YK için hesaplanan frekanslar Doğrul (6) ve Üstdal'ın (14) bildirildikleri değerlerle uyum içinde bulunmuştur. Boz ırk için bu konuda bir literatür bildirişe rastlanmamıştır. Ancak DAK, YK ve Boz ırka ait frekanslar Avrupa ve Amerika orjinli lokal ve kültür ırklar için bildirilen frekanslara benzerlik göstermektedir (1, 2, 12). GAK ırkında ise durum oldukça farklı görünmektedir. Bu ırkın Hb^A ve Hb^B frekansları Bos indicus kökenli Asya ve Afrika yerli ırklarına (zebu) oldukça yakın bulunmuştur (1, 2, 11, 13). Ancak, Bos indicus'larda tesbit edilen Hb^C, Hb^E allelleri GAK ırkında saptanamamıştır. Buna karşılık, Boz ırkta bir fertte Hb^C alleli heterozigot olarak bulunmuştur. Boz ırkta Hb^C allelinin bulunması, bu ırkın genotipinde Asya-Afrika ırklarının etkisinin

var olduğu veya bu bir tek ferdin saf Boz ırk genotipi taşımadığını akla getirmektedir.

Sonuç olarak bu araştırmada olduğu gibi genetik polimorfizmin tesbitine yönelik çalışmalarda ırkların yapıları ve ırklar arasındaki genetik mesafelerin belirlenmesi ve filogenetik analizlerin yapılması amaçlanmaktadır. Bu özellikler ise ırkların tarihi gelişimleri ve melezleme çalışmalarındaki potansiyellerinin ortaya konulması açısından önemlidir (12). Bu yüzden ırkların genetik yapısının daha iyi belirlenebilmesi için sadece hemoglobinin sisteminin değil daha fazla sayıda polimorfik sistemin ve ayrıca daha fazla sayıda ferdin kullanılmasının gerekli olacağı kanısına varılmıştır.

Teşekkür

Yazar, bu çalışmadaki değerli katkılarından dolayı Prof. Dr. Orhan Alpan'a ve kan numunelerinin alınmasındaki yardımlarından dolayı Dr. Okan Ertuğrul'a teşekkür eder.

Kaynaklar

1. **BANGHAM, A.D. and BLUMGER, B. S.** (1958). *Distribution of electrophoretically different hemoglobins among some cattle breeds of Europe and Africa.* Nature, 181: 1551-1552.
2. **BRAEND, M.** (1970). *Studies on the relationships between cattle breeds in Africa, Asia and Europe: Evidence obtained by studies of blood groups and protein polymorphism.* World Review of Animal Production, 8: 9-14.
3. **BRAEND, M** (1971). *Hemoglobin variants in cattle.* Anim. Blood Grps Biochem. Genet., 2: 15-21.
4. **CABANNES, R. and SERAÏN, C.** (1955). *Heterogeneite de l'hemoglobine des bovides. Identification electrophoretique de deux hemoglobins bovides.* C. R. Soc. Biol., 149: 7-10.
5. **CROCKETT, J.R., KOGER, M. and CHAPMAN, H.L.** (1963). *Genetic variation in hemoglobins of beef cattle.* J. Anim. Sci., 22: 173-176.
6. **DOĞRUL, F** (1973). *Memleketimizde yetiştirilen yerli ve yabancı saf ve melez sığır ırkı kanlarında kalıtsal beta-globulin ve hemoglobin varyasyonları.* TÜBİTAK İV. Bilim Kongresi, 1-7, Ankara.
7. **EFREMOV, G. D. and BRAEND, M.** (1965). *A new hemoglobin in cattle.* Acta Vet. Scand., 6: 109-111.

8. **EFREMOV, G. D.** (1974). *Starch gel electrophoresis. CRC. Critical Reviews in Clinical Laboratory Sciences*, 5 (1): 37-40.
9. **FALCONER, D.S.** (1981). *Introduction to Quantitative Genetics. 2 th ed., Published in the United States of America by Longman Inc., New York.*
10. **KEE HAN, S. and SUZUKİ, S.** (1976). *Studies on hemoglobin variants in Korean cattle. Anim. Blood Grps biochem. Genet.*, 7:21-25.
11. **KHANNA, N.D., SING, H., BHATIA, S. and BHAT, P.N.** (1972). *A rare hemoglobin variant in Afgan cattle and crosses. Anim. Blood Grps biochem. Genet.*, 3: 59-60.
12. **KIDD, K. K. and STONE, W. H.** (1980). *İmmunogenetic and population genetic analyses of Iberian cattle. Anim. Blood Grps biochem. Genet.* 11: 21-38.
13. **NAIK, S. N. and SANGHVI, C. D.** (1964). *A new hemoglobin variant in zebu cattle. Proc. 9 th Eur. Conf Anim. Blood Grps biochem. Polymorphisms*, p. 295-299, Prague.
14. **ÜSTDAL, M.** (1980). *Türkiye'deki bazı Yerli Sığır ırklarında Hemoglobin, Transferrin ve Süt Proteinlerinin Biyokimyasal polimorfizmi üzerine araştırmalar. A.Ü. Vet. Fak. Derg.*, 27 (1-2): 31-44.