

## KIL KEÇİLERİNDE KAN POTASYUM VE HEMOGLOBİN POLİMORFİZMİ

Saim BOZTEPE\*

H. İbrahim ÖZBAYAT\*\*

S.Ali KAYIŞ\*

### ÖZET

Bu çalışma Konya merkez köylerinden Yükselen'de yetiştirilmekte olan kıl keçileri üzerinde yürütülmüştür. Toplanan kan numunelerinde kan potasyum ve hemoglobin tipleri belirlenmiştir. Kan potasyum tiplerinden düşük potasyum tipini (LK) determine eden genin ( $K^L$ ) frekansı 0.03 olarak, hemoglobin A geni frekansı da 0.74 olarak tespit edilmiştir.

### ABSTRACT BLOOD POTASSIUM AND HEMOGLOBIN POLYMORPHISM IN HAIR GOAT

This research was carried out on Turkey's native breed that was called hair goat which raising at Yükselen village in Konya. Blood potassium and hemoglobin types were determined collecting of blood samples. The frequency of  $K^L$  gene was found to be 0.03, and the frequency of HbA gene was found to be 0.74.

### GİRİŞ

Özellikle son yıllarda hayvan ıslahı çalışmalarında dolaylı seleksiyon kriterlerinden kan parametreleri (potasyum, hemoglobin, transferrin, alkalın fosfat, glutasyon tipleri gibi) üzerinde yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Kandaki biyokimyasal polimorfik özelliklerin (kan parametrelerinin) verimlerle ilişkileri değişik hayvan türlerinde araştırılmıştır (Ellory ve ark., 1970; Atroshi, 1979; Erkoç ve ark., 1987). Kan parametrelerinin verimle ilişkileri genlerin etki şekillerine ve derecelerine bağlıdır. Pleiotropik özelliğe sahip genler verim özelliği ile biyokimyasal polimorfik sistem arasında belli bir korelasyonun bulunmasına sebep olabileceği gibi, bu korelasyon genlerin aynı kromozomlar üzerinde bulunmasından da kaynaklanabilir.

Biyokimyasal polimorfik sistemlerin verimle muhtemel ilişkilerinden başka populasyonların menşeleri, göç yolları hakkında da bilgiler verdiği değişik araştırmacılar tarafından ortaya konmuştur (Ellory ve ark., 1970). Ayrıca

\* Yrd. Doç. Dr. S.Ü. Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Konya

\*\* Ziraat Yüksek Mühendisi, Tarım İl Müdürlüğü, Konya

Geliş Tarihi : 14.4.1993

bu sistemlerin adaptasyonla ilgileri olduğu da ortaya çıkarılmıştır. Örneğin Evans ve Mounib (1957) koyunlarda yüksek potasyum tipi (HK) ve hemoglobin B tipinden hayvanların kurak ve sıcak şartlarda performanslarının diğer tiplerden daha iyi olduğunu bildirmişlerdir.

Ülkemizde bugüne kadar özellikle koyunlarda kandaki biyokimyasal polimorfik özelliklerle verim özellikleri arasındaki ilişkiler ve bunların poliformik yapıları değişik araştırmacılarca incelenmiştir (Pembeci, 1978; Sosyal, 1983; Boztepe, 1992). Ancak keçilerde benzer çalışma sayısı azdır. Örneğin Erkoç ve ark. (1987)'nin Ankara keçilerinde polimorfik özelliklerle tiftik kalitesi arasındaki ilişkiler isimli araştırmasından başka araştırmaya rastlanmamıştır.

Mevcut araştırmada yerli kıl keçilerinde polimorfik özelliklerden kan potasyum ve hemoglobin tiplerini ve bunların gen ve fenotip frekanslarını tespit etmeyi amaçlamıştır. Bu amaçla Konya merkez köylerinden Yükselen'de yetiştirici elinde bulunan kıl keçilerinin kan potasyum ve hemoglobin polimorfizmi belirlenmiştir. Araştırma kıl keçilerinde böyle bir çalışmanın ilk defa yapılıyor olması ile önemlidir.

## KAYNAK ARAŞTIRMASI

### *Potasyum Polimorfizmi*

Keçilerde ilk defa Evans ve Phillipson (1957) kan hücrelerinde yüksek (HK) ve düşük (LK) potasyum tipi olmak üzere iki potasyum tipi tespit etmiş ve bu iki tipin bir lokusta bulunan iki allel gen tarafından determine edildiğini ve ayrıca düşük potasyum tipini determine eden genin ( $K^L$ ) yüksek potasyum tipini determine eden gene ( $K^H$ ) dominant olduğunu bildirmiştir.

Komatsu ve ark. (1980) Shiba ve Saanen keçilerinde  $K^H$  gen frekansının sırasıyla 0.50 ve 1.00 olarak bildirmiştir. Erkoç ve ark. (1987) ise Ankara keçilerinde yaptıkları bir çalışmada LK tipinin predominant olduğunu, frekansının da 0.5876 olduğunu ifade etmiştir.

Tunon ve ark. (1987) İspanya keçi ırklarında yaptıkları bir çalışmada  $K^L$  ve  $K^H$  gen frekanslarını Tablo 1'deki gibi bildirmiştir.

### *Hemoglobin Polimorfizmi*

Keçilerde hemoglobin polimorfizmi çalışılan populasyonların birçoğunda bir lokusta bulunan iki allel gen tespit edilmiştir. Ayrıca bu iki allel genin kalıtımının da kodominant olduğu ifade edilmiştir. Bu iki allelin elektroforetik mobiliteilerinin farklı oluşu tiplerin belirlenmesini sağlamaktadır. Bunlardan HbA olarak adlandırılan varyant HbB olarak adlandırıldan daha hızlı anoda doğru göç etmektedir (Ricoardeau, 1981; Tunon ve ark., 1987; Erkoç ve ark. 1987).

Ricoardeau (1991)'nin bildirdiğine göre, Avrupa orijinli ırklar, Güney

Tablo 1. İspanya Keçi Irklarının K<sup>L</sup>, K<sup>H</sup> ve HbA ve HbB Gen Frekansları

İrk	Hayvan Sayısı	Gen Frekansı			
		K <sup>L</sup>	K <sup>H</sup>	HbA	HbB
Pirenaica	115	0.17	0.83	0.98	0.02
Verata	100	0.23	0.77	0.72	0.28
Guadarrama	101	0.21	0.79	1.00	0.00
Zamorana	110	0.18	0.82	0.99	0.01
Berciana	100	0.16	0.84	0.94	0.06
Granadiana	101	0.25	0.75	0.89	0.11
B. Andaluza	100	0.22	0.78	1.00	0.00
B. Celtiberica	100	0.44	0.56	0.78	0.22
Murciana	100	0.25	0.75	0.98	0.02
N. Serrana	100	0.27	0.73	0.98	0.02
Malaguena	100	0.28	0.72	0.83	0.17
Canaria	99	0.20	0.80	0.80	0.20
Palmera	36	0.07	0.93	0.94	0.06
Retinta	108	0.27	0.73	1.00	0.00

Afrika Ankara keçilerinde ve Boer ırkında HbA tipi daha yaygındır. Nijer ırklarında ise dört tip hemoglobinin bildirilmiştir. Bunlardan HbF en hızlı, HbN (normal) hızlı, HbS yavaş ve HbS1 en yavaş anoda doğru göç etmektedir. Braend (1981) ise keçilerde hemoglobinin tiplerinden sorumlu kodominant iki allel genin bulunduğunu bildirmiştir.

Erkoç ve ark. (1987)'nin Ankara keçilerinde 1983-1985 yılları arasında çeşitli yerlerde yaptıkları incelemelerde hemoglobinin tiplerine ait frekansları Tablo 2'deki gibi bildirmiştir.

Tablo 2. Ankara Keçilerinde 1983-1985 Yılları Arasında Çeşitli Yerlerde Tespit Edilen Hemoglobinin Tipine Ait Frekanslar

Yıl	Yer	Hemoglobinin Tipi			
		n	AA	AB	BB
1983	Konya (Çumra)	180	0.733	0.167	0.100
1983	Konya (Çumra Teke Depo.)	28	0.714	0.214	0.072
1983	Eskişehir (Çifteler)	50	0.660	0.300	0.040
1983	Eskişehir	83	0.843	0.121	0.036
1984	Konya	50	0.700	0.300	0.000
1984	Konya (Ereğli)	85	0.741	0.212	0.047
1984	Eskişehir ve Seyitgazi	87	0.713	0.241	0.046
1984	Kütahya	71	0.604	0.338	0.028
1984	Kastamonu	152	0.790	0.184	0.026
1985	Lalahan	45	0.400	0.600	0.000

Tunon ve ark. (1987) ise İspanya keçi ırklarında üç hemoglobin tipi tespit etmiş ve bunlara ait gen frekanslarını Tablo 1'deki gibi bildirmiştir.

Ricordeau (1981) çeşitli araştırmacıardan derlediği bir çalışmada değişik ırklara ait Hb A gen frekansını Tablo 3'deki gibi sunmuştur.

Tablo 3. Değişik Irklara Ait Hemoglobin Gen Frekansları

İrk	Gen frekansı	
	HbA	HbB
Ankara	0.94	0.06
Boer	0.91	0.09
İsviçre Saanen	0.99	0.01
Fransız Saanen	0.96	0.04
Fransız Alpin	0.99	0.01
Fransız Poitevine	0.94	0.06
Barbari	0.93	0.07
Jamnapari	0.94	0.06

## MATERYAL VE METOD

### Materyal

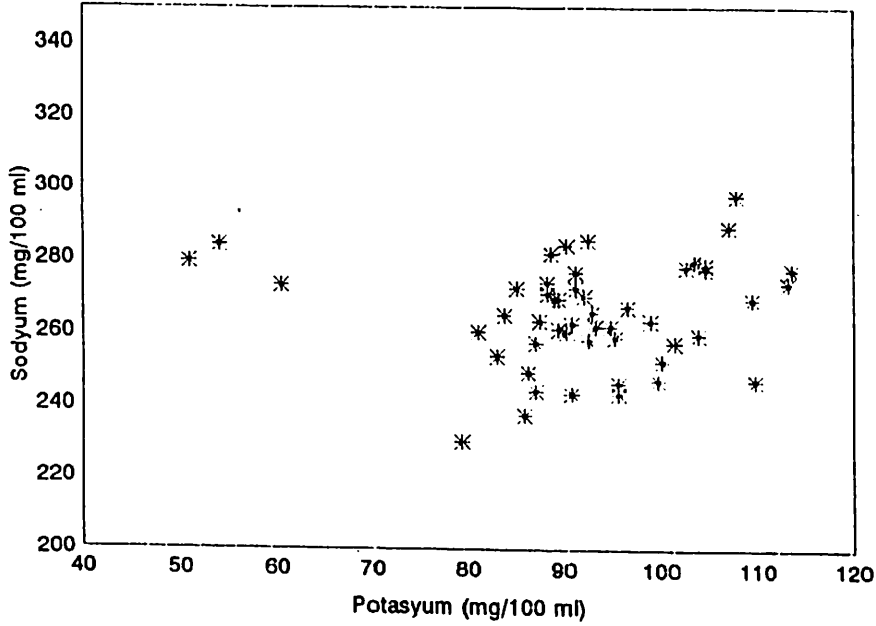
Araştırmanın hayvan materyalini Konya civarında yetiştirilmekte olan 50 adet kıl keçisi oluşturmuştur. Potasyum tiplerinin belirlenmesi amacıyla flame-fotometre cihazı, hemoglobin tiplerinin belirlenmesi amacıyla elektroforez cihazı, kan almada her biri bir kere kullanılan steril enjektörler, kan numunelerini toplamada penisilin şişeleri, elektroforez cihazında kullanılmak üzere selüloz asetatlar, pıhtılaşmayı önleyici bazı kimyasal materyal ile, tampon çözeltinin hazırlanmasında kullanılan kimyasal materyal ve diğer bazı materyaller kullanılmıştır.

### Metod

Kan numuneleri boyunda bulunan en büyük toplar damardan steril enjektörler vasıtasıyla (yaklaşık 5 ml) alınmış ve hemen antikoagulanlı penisilin şişelerine aktarılmıştır. Daha sonra alınan numuneler buzdolabında muhafaza edilmiş ve yaklaşık altı saat içerisinde analiz edilmiştir.

### Potasyum tiplerinin belirlenmesi

Kan örnekleri 1/200 oranında saf su ile sulandırılarak kan hücrelerinin hemoliz edilmeleri sağlanmış ve bu örneklerde flame fotometre cihazı ile 100 ml kanda mg olarak bulunan potasyum ve sodyum miktarları tespit edilmiştir. Daha sonra elde edilen rakamlar bir kartezyen düzleme aktarılmış ve dağılım incelenmiştir (Şekil 1). Dağılıma göre belirli bir potasyum değerinin altında kalanlar düşük potasyum, üstündekiler de yüksek potasyum tipi olarak adlandırılmıştır.



Şekil 1. K-Na değer çiftlerinin dağılımı

### ***Hemoglobin tiplerinin belirlenmesi***

Elektroforez cihazının tank kısmına Tietzt (1976)'ya göre hazırlanan 1000 ml'lik tampon çözeltiden (pH=8.6) anod ve katot kısımlarına 300'er ml konmuştur. Kalan tampon çözelti selüloz esatları muamele etmek üzere ayrı bir kaba konmuştur. Muamele edilen selüloz asetatlar elektroforez tankının anod ve katot kısımları arasında bir köprü oluşturacak şekilde yerleştirilmiştir. Daha sonra aplikasyon noktasından itibaren her 0.5 cm'ye bir örnek olacak şekilde kanlar aplike edilmiştir. Cihazın güç üretici (350 V, 50 mA) çalıştırılmıştır. Yaklaşık yarım saat sonra cihaz kapatılmış ve selüloz asetatlar bantların net olarak okunabilmesi amacıyla Poncau'S protein boyası ile boyanmış ve hemoglobin tipleri belirlenmiştir.

### ***Gen ve fenotip frekanslarının belirlenmesi***

HK fenotipi frekansı =  $R / G$

$K^H$  gen frekansı =  $\sqrt{R / G}$  'dir.

Burada;

R : HK fenotipi gösteren fert sayısı,

G : Toplam fert sayısıdır.

HbAA fenotipi frekansı =  $L_0 / T$ ,

$L_0$  : AA fenotipi gösteren fert sayısı,

- T : Toplam fert sayısı,  
 HbAB fenotipi frekansı =  $L_1 / T$   
 L<sub>1</sub> : AB fenotipi gösteren fert sayısı,  
 HbBB fenotipi frekansı =  $L_2 / T$   
 L<sub>2</sub> : BB fenotipi gösteren fert sayısı.  
 HbA gen frekansı =  $(2 L_0 + L_1) / 2T$ 'dir.

## SONUÇLAR

### *Potasyum Seviyelerinin Dağılımı ve Potasyum Tipleri*

Potasyum seviyelerinin dağılımları K-Na değer çiftleri bir kartezyen düzleme işaretlenerek incelenmiştir (Şekil 1). Şekil 1'de iki ayrı kümeden oluşan dağılım açık bir şekilde görülmektedir. Değer çiftlerinin oluşturduğu kümelerden birinde potasyum seviyesi 50.9-60.4 mg arasında ve merkezi 55.27 mg civarındadır. Bu küme düşük potasyum tipi olarak adlandırılmış ve bu kümede üç hayvan bulunmaktadır. Diğer kümenin dağılım sınırları ise 74.9-113.5 mg arasında ve merkezi de 94.56 mg civarındadır. Bu kümede bulunan hayvan sayısı da 47 adettir. Düşük potasyum tipi gösteren grubun sodyum ortalaması 278.40 mg, yüksek potasyum tipi gösteren grubun sodyum ortalaması ise 263.93 mg olarak bulunmuştur.

Potasyum tiplerinin gen ve fenotip frekansları Tablo 4'de verilmiştir.

Buna göre araştırma materyali kıl keçilerinde yüksek potasyum tipi predominantur.

Tablo 4. Potasyum Tiplerinin Gen ve Fenotip Frekansları

	Fenotipler		Genler	
	LK	HK	K <sup>L</sup>	K <sup>H</sup>
Hayvan sayısı (adet)	3	47	—	—
Frekans	0.06	0.94	0.03	0.97

### *Hemoglobin tipleri*

Metod bölümünde ifade edildiği gibi hemoglobin tipleri okunmuş ve anoda doğru daha hızlı göç eden bant HbA olarak, daha yavaş olanı da HbB olarak adlandırılmıştır. Hemoglobin tiplerini belirleyen genler arasında kodominantlık söz konusu olduğundan bunların fenotip frekansları aynı zamanda genotip frekanslarını da temsil etmektedir. Buna göre, hesaplanan gen ve fenotip frekansları Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5. Hemogloblin Tiplerinin Gen ve Fenotip Frekansları

	Fenotipler			Genler	
	AA	AB	BB	A	B
Hayvan sayısı (adet)	25	24	1	—	—
Frekans	0.50	0.48	0.02	0.74	0.26

Tablonun incelenmesinden de görülebileceği gibi HbA tipi araştırma materyali kıl keçilerinde daha yaygındır. Bu sonuç kaynak araştırması bahsinde verilen araştırma sonuçlarından genel olarak farklıdır. Ancak gen frekansları bakımından benzer sonuçlar vardır.

### ÖNERİLER

Yerli keçi ırklarımızdan kıl keçilerinde potasyum ve hemogloblin tiplerine ait polimorfik yapının tespiti ve frekansların belirlenmesi bu kriterlerin dolaylı seleksiyonda kullanılıp kullanılmayacağı için yapılacak bir çalışmanın ilk aşamasıdır. Bundan sonra bu kriterlerle verim özellikleri arasındaki ilişkiler araştırılmalıdır. Bununla beraber örneğin koyunlarda HK potasyum tipi ve HbB tipinin adaptasyonla ilgili olduğuna dair sonuçlar vardır. Keçilerde de benzer konular için araştırmalar yapmaya ihtiyaç vardır. Ayrıca dolaylı seleksiyon kriteri olabilecek diğer kan parametrelerinin polimorfik yapılarının ortaya çıkarılması populasyonlar hakkında daha fazla bilgi sağlayacak ve seleksiyon çalışmalarına hız kazandıracaktır.

### KAYNAKLAR

- Atroshi, F., 1979. Phenotypic and genetic associations between production / reproduction traits and blood biochemical polymorphic characters in Finnsheep. Agric. Res. Cent. Inst. of Anim. Breed. Helsinki.
- Boztepe, S., 1992. Tigem Gözlu Tarım İşletmesindeki Akkaraman ve İvesi Koyun Sürülerinin Kan Potasyum ve Hemogloblin Tipleri İle Bazı Verim Özellikleri Arasındaki İlişkiler. Basılmamış Doktora Tezi. Konya.
- Braend, M., 1981. Measures of Genetic Variability and Aids to Selection Using Blood Types. FAO Animal Production and Health Paper, No : 24. Roma.
- Ellory, J.C. and E.M. Tucker, 1970. High potassium type red cells in cattle. J. Agric. Sci. Camb. 74. 595-596.
- Erkoç, F.Ü., E. Uğrar, Ş. Müftüoğlu, N.C. Özekin, 1987. Ankara keçisi kanlarında K, HB, TF ve kükürtlü proteinler ile tiftik kalite ve verimi arasındaki ilişkiler. Doğa TU. Vet. ve Hay. Dergisi, 11, 2 : 115-130.

- Evans, J.V. and M.S. Mounib, 1957. A survey of the potassium concentration in the red blood cells of British Breeds of sheep. *J. Agr. Sci.* 48 : 433.
- Evans, J.V. and A.T. Phillipson, 1957. Electrolyte concentrations in erythrocytes of the goat and ox. *J. Physiol.* 139, 87-96.
- Komatsu, M., T. Abe, K. Nakajima, T. Oishi and M.<sup>s</sup>Kanemaki, 1980. Gene frequencies and membrane properties of high potassium type red cells in cattle and goats. *Jap. J. Zootech. Sci.*, 51 : 215-222.
- Pembeci, M., 1978. Atatürk Üniversitesi Koyun Populasyonlarında Kan Potasyum Seviyelerinin Kalıtımı ve Verimle İlgileri. Basılmamış Doktora Tezi. Erzurum.
- Ricordeau, G., 1981. Genetics : Breeding plans. In : C. Gall (Editor), *Goat Production*. Academic Press, London, pp : 111-169.
- Ricordeau, G., 1991. Gene Identification in Goats. In : K. MAIJALA (Editor). *Genetic Resources of pig, sheep and goat*. Elsevier Sci. Publishers. Chapter 31 : 471-493.
- Soysal, M. İ., 1983. Atatürk Üniversitesi Koyun Populasyonunun Bazı Kalıtsal Polimorfik Kan Proteinleri Bakımından Genetik Yapısı ve Bu Biyokimyasal Karakterler İle Çeşitli Verim Özellikleri Arasındaki İlişkiler. Basılmamış Doktora Tezi. Erzurum.
- Tietz, N. W., 1976. Electrophoretic separation of hemoglobin on cellulose acetate. *Fundamentals of Clinical Chemistry*. p: 422-426. London.
- Tunon, M.J., Gonzalez, P. and M. Vallejo, 1987. Blood Biochemical Polymorphism in Spanish Goat Breeds. *Comp., Biochem. Physiol.* Vol. 88 B, No : 2, pp. 513-517. Britain.