

## **SIĞIR VE KOYUNLARDA ALYUVAR POTASYUM İLE SODYUM DEĞERLERİ**

**Nurten GALİP\***

### **ÖZET**

*Bu araştırmada 120 inek (80 Holştayn, 40 Esmer) ve 87 koyun (48 Merinos 24 Tahirova, 15 Kumkale)'dan alınan kan örnekleri alyuvar potasyum (EK) ve sodyum (ENa) yönlerinden incelendi.*

*Alyuvar potasyum değerleri 60 mmol/l üzerinde olan hayvanlar yüksek potasyum tipli (HK), 60 mmol/l'den aşağıda olanlar ise düşük potasyum tipli (LK) olarak tanımlandı.*

*Holştayn, Esmer sığır ile Merinos, Kumkale, LK'lu ve HK'lu Tahirova koyunlarında, ortalama EK miktarları sırasıyla 20.92, 18.48, 11.00, 12.00, 13.43 ve 65.33, mmol/l, ENa miktarları ise 91.10, 97.27, 97.19, 112.90, 98.00 ve 52.00, mmol/l olarak bulundu.*

*Tahirova koyunu hariç, Merinos, Kumkale koyun ırkları ile Holştayn ve Esmer sığır ırklarında HK tipine rastlanmadı.*

*Bazı hayvan ırklarında istatistik düzeyde farklı EK ve ENa değerleri bulundu.*

*Anahtar Kelimeler: alyuvar potasyumu, alyuvar sodyumu, inek, koyun.*

### **SUMMARY**

#### **Erythrocyte Potassium and Sodium Values in Cattle and Sheep**

*In this study, blood samples of 120 cows (80 Holstein, 40 Brown Swiss), 87 Turkish sheep (48 Merino, 24 Tahirova, 15 Kumkale) were analysed for erythrocyte potassium (EK) and sodium (ENa).*

\* Yard. Doç. Dr.; U.Ü. Vet. Fak. Fizyoloji Anabilim Dalı, Bursa-Türkiye

*Animals having over 60 mmol/l potassium were designated as high potassium (HK) and lower than 60 mmol/l, low potassium (LK) types.*

*In Holstein, Brown Swiss cattle, Merino, Kumkale, LK and HK types of Tahirova sheep; the amount of mean erythrocyte potassium levels for EK 20.92, 18.48, 11.00, 12.00, 13.43 and 65.33 mmol/l, for ENa 91.10, 97.27, 97.19, 112.90, 98.00 and 52.00 mmol/l were found respectively.*

*High potassium types were not found in Holstein, Brown Swiss cattle, Merino, Kumkale sheep but Tahirova.*

*Statistically important difference was observed in EK and ENa values of some animal breeds.*

*Key Words: erythrocyte potassium, erythrocyte sodium, cattle, sheep.*

## GİRİŞ

Bedeni oluşturan hücrelerin çoğunda, hücre membranında var olan Na-K pompası, Na'u hücre dışına K'u hücre içine pompalayarak hücre içi K miktarını yüksek tutmaktadır.

Alyuvarlar içinde bulunan K miktarı ise hayvan türlerine hatta tür içinde ırklara göre farklılık göstermektedir.

İspanya'da yapılan bir çalışmada 683 baş sığır, (Soyaguesa, Morucha, Alistane Sanabresa, Blanca Cacerana, Cardena Andaluza, Asturiana de la Montana, Asturiana de Los Valles) alyuvar potasyum yoğunluğuna göre iki sınıfa ayrılmıştır. Buna göre alyuvar potasyum yoğunluğu 46 mmol/l'den büyük olan sığırlar yüksek potasyum tipli (HK), küçük olanlar ise düşük potasyum tipli (LK) olarak adlandırılmıştır<sup>1</sup>.

Arranz ve ark.<sup>2</sup> 150 Soyaguesa, 163 Brown Swiss, 282 Avilena-Negra Iberica sığırdaki EK miktarını 21.42-24.92 mmol/l arasında bularak hayvanların tamamını düşük potasyumlu olarak bildirmişlerdir. Ayrıca EK ve ENa miktarları bakımından sığır ırkları arasında istatistiki önemde farklılık bulunmuştur.

Melez sığırlar (313 adet, Friesian, Jersey, Brown Swis) üzerinde yapılan bir çalışmada ise EK miktarı 11 mmol/l'den düşük olanlar LK, 11-17 mmol/l olanları IK (orta potasyum), 17.5 mmol/l'den yüksek olanlar ise HK olarak adlandırılmıştır<sup>3</sup>.

Zebu sığırlarında (544 baş) yapılan bir çalışmada ise hayvanların tamamı LK olarak tanımlanmakla birlikte bunlar düşük orta ve yüksek olmak üzere üç alt gruba ayrılmış, bu gruplarda sırasıyla 12.5, 19.5 ve 38.0 mmol/l

değerleri bildirilmiştir. Sonuçta sığırlarda EK miktarının çok sayıda allel gen tarafından kontrol edilebileceği belirtilmiştir<sup>4</sup>.

Fenwick ve ark.<sup>5</sup>'da sığırlarda EK değişim sınırlarını 13-99 mmol/l olarak oldukça geniş bildirmişlerdir.

Koyunlarda ve keçilerde yapılan araştırmalarda<sup>6-9</sup> da alyuvar potasyum (EK) miktarlarına göre düşük potasyum (LK) ve yüksek potasyum (HK) tiplendirilmesi yapılmıştır. İngiliz koyun ırklarında yapılan çalışmalarda alyuvar potasyum yoğunluğu 20-30 mmol/l olan koyunlar düşük potasyum tipli (LK), 60-90 mmol/l olanlar ise yüksek potasyum tipli (HK) olarak adlandırılmıştır. Bu farklılığın genetik olarak kontrol edildiği LK'u belirleyen genin HK'u belirleyen gene baskın olduğu bildirilmiştir<sup>10,11</sup>.

Yüksek potasyum tipli (HK) sığırlarda alyuvar Na miktarı 15 mmol/l, düşük potasyumlularda (LK) ise alyuvar Na miktarı 87 mmol/l olarak bulunmuştur<sup>12</sup>.

HK' lu koyunlarda alyuvar Na miktarı 10-43 mmol/l, LK'lularda ise alyuvar Na miktarı 79-121 mmol/l olarak saptanmıştır<sup>12</sup>.

Alyuvar K+Na değerleri sığırlarda ortalama 89.4 mmol/l, LK'lu koyunlarda 88-113 mmol/l, HK'lu koyunlarda ise 91-115 mmol/l olarak bildirilmektedir<sup>12</sup>.

Son yıllarda yapılan çalışmalarda alyuvar K tipleri ile bazı verim özellikleri arasında bir ilgi olabileceği öne sürülerek, bu konularda kapsamlı bir çok araştırmalar yapılmıştır<sup>13-15</sup>. Bu araştırmalarda alyuvar potasyum değerinin, damızlık seçiminde bir ölçüt olarak kullanılması hedeflenmiştir.

Ülkemiz koşullarına uyum sağlamış kültür ırkları ile yerli koyun ırklarımızda normal alyuvar Na ve alyuvar K değerleri üzerinde yapılan araştırmalar oldukça kısıtlıdır. Amacımız bu alandaki verileri zenginleştirmek ve literatüre katkıda bulunmaktır.

## MATERYAL ve METOT

Bu çalışmada 80 Holştayn, 40 Esmer inek (2-4 yaşlı), 48 Merinos, 15 Kumkale 24 Tahirova koyunu (1-2 yaşlı), araştırma materyali olarak kullanıldı.

Holştayn ve Esmer inek, Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Uygulama ve araştırma çiftliği ile Bursa Karacabey bölgesinden, Merinos koyunu, Bandırma Koyunculuk Araştırma Enstitüsü'nden, Kumkale koyunu, Çanakkale-Kumkale İşletmesi'nden; Tahirova koyunu, Balıkesir-Tahirova İşletmesi'nden sağlandı.

Hematokrit değerleri bulunan kan örnekleri 3500 devirde 7 dakika santrifüje edilerek plazmaları ayırdı. PK ve PNa miktarları 50 µl plazma üzerine, TKK ve TKNa ise 50 µl kan üzerine 10 ml distile su ilave ederek Jenway-Model Flame Photometre'de tayin edildikten sonra alyuvar K ve Na, değerleri de aşağıdaki formüllerden yararlanılarak bulundu<sup>1,16</sup>.

$$EK = PK + \frac{TKK-PK}{PCV / 100} \quad ENa = PNa + \frac{TKNa-PNa}{PCV / 100}$$

EK	:	alyuvar	potasyumu
ENa	:	alyuvar	sodyumu
TKK	:	tüm kan	potasyumu
TKNa	:	tüm kan	sodyumu
PK	:	plazma	potasyumu
PNa	:	plazma	sodyumu
PCV	:	hematokrit	

Alyuvar potasyum değerleri 60 mmol/l üzerinde olan hayvanlar yüksek potasyum tipli (HK), 60 mmol/l'den aşağıda olanlar ise düşük potasyum tipli (LK) olarak tanımlandı<sup>11</sup>.

EK+ENa değerleri alyuvar sodyum ve potasyum miktarları toplanarak elde edildi<sup>12</sup>.

Gruplar arasındaki farkın belirlenmesi için elde edilen verilere Kruskall Wallis analiz yöntemi uygulandı. İstatistiksel analizler Instat programından yararlanılarak yapıldı<sup>17</sup>.

## BULGULAR

İneklerde ve koyunlarda EK, ENa, EK+ENa değerlerinin ortalamaları (X) standart hataları (Sx) ve değişim sınırları, Tablo I ve II'de verilmiştir.

Çalışmada Holştayn ve Esmer sığırlarda farklı alyuvar potasyum ve sodyum değerleri bulundu.İncelenen sığır ve koyun ırklarından sadece Tahirova koyununda yüksek potasyum (HK) değerlerine rastlanıldı. Koyunlarda alyuvar sodyum değerleri en düşük Tahirova koyununda, en yüksek Kumkale koyununda bulundu.

**Tablo: I**  
**Holştayn ve Esmer İneklerde Alyuvar Na ve K Değerleri**

İncelenen Özellikler (mmol/l)	İNEK İRKLARI	
	HOLŞTAYN (LK) n=80	ESMER (LK) n=40
Alyuvar Potasyumu		
X ± Sx	20.92±0.44 <sup>a</sup>	18.48±0.61 <sup>b</sup>
Değişim sınırları	20.05-21.80	17.25-19.71
Alyuvar Sodyumu		
X ± Sx	91.10±2.13 <sup>a</sup>	97.27±1.86 <sup>b</sup>
Değişim sınırları	86.84-95.34	93.53-101.01
EK + ENa		
X ± Sx	112.10±2.22	115.79±1.96
Değişim sınırları	107.67-116.54	111.84-119.74

Aynı satırda farklı harfleri taşıyan değerler önemlidir ( a,b; p < 0.05 ).

**Tablo: II**  
**Bazı Koyun Irklarında Alyuvar Na ve Alyuvar K Değerleri**

İncelenen Özellikler (mmol/l)	KOYUN İRKLARI			
	MERİŖOS	KUMKALE	TAHİROVA	
	LK, n=48	LK, n=15	LK, n=20	HK, n=4
Alyuvar Potasyumu				
X ± Sx	11.00 ±0.42 <sup>a</sup>	12.00±1.86 <sup>a</sup>	13.43±1.65 <sup>a</sup>	65.33±1.33 <sup>b</sup>
Değişim Sınırları	10.13-11.83	7.80-16.20	9.87-16.99	62.38-68.28
Alyuvar Sodyumu				
X ± Sx	97.19±2.09 <sup>a</sup>	112.90±6.00 <sup>b</sup>	98.00±7.71 <sup>a</sup>	52.00±7.94 <sup>c</sup>
Değişim Sınırları	92.99-101.39	99.32-126.48	81.46-114.54	17.85-86.15
EK + ENa				
X ± Sx	108.67±2.18	124.90±6.96	111.67±3.60	117.33±10.36
Değişim Sınırları	104.27-113.06	109.15±140.65	92.96-130.37	78.73-153.94

Aynı satırda farklı harfleri taşıyan değerler önemlidir ( a,b,c; p < 0.05) .

## TARTIŞMA

Bulguları içeren Tablo I incelendiğinde Holştayn ve Esmer ineklerde EK miktarı 20.92 ve 18.48 mmol/l olarak istatistik önemde farklı görünmektedir (P<0.05).

Bu değerler Holştayn<sup>16</sup>, Jersey<sup>18</sup>, LK'lu (orta tipli) zebu sığırlarında<sup>4</sup> ve Murrah mandalarında<sup>19</sup> sırasıyla 21.78, 17.40, 19.50 ve 18.70 mmol/l olarak bildirilen değerlere benzerdir. Soyaguesa Brown swiss, Avilena-Negra Iberica sığırlarda 21.42-24.92 mmol/l sınırlarında bildirilen EK değerlerine de yakındır<sup>2</sup>.

İspanya da LK'lu yerli sığır ırkları<sup>1</sup> ile Friesian-Jersey<sup>14</sup> ve 3 yaşlı<sup>20</sup> ve 2.5 yaşlı<sup>21</sup> süt ineklerinde sırasıyla 26.6, 33.4, 33.6 ve 31.1 mmol/l olarak bildirilen EK değerleri ise Tablo I değerlerinden yüksektir.

Holştayn ile Esmer sığırlarda bildirilen 14.13<sup>22</sup> ve 14.25<sup>23</sup> mmol/l değerleri ise Tablo I değerlerinden düşüktür. Bu farklılıklar bakım, beslenme, ırk faktörleri<sup>1,24</sup> ile hayvanın süt verimi<sup>14</sup> ve kalıtsal özelliklerin<sup>5</sup> EK değerine etki etmesine bağlanabilir.

Komatsu ve ark.<sup>25</sup> Holştayn sığırlarda yüksek potasyum geni bulunmadığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada da Holştayn sığırlarda HK değerine rastlanmadı. Mulei ve ark.<sup>14</sup> da düşük EK yoğunluğunun yüksek süt verimli ineklere has bir özellik olabileceğini belirtmişlerdir.

Fenwick ve ark.<sup>5</sup> da süt ineklerinde 12 aylık sürede (Ocak ayından Aralık ayına kadar) EK miktarlarını 13-99 mmol/l olarak oldukça geniş değişim sınırlarında saptamışlardır.

Alyuvar potasyum miktarları LK'lu Merinos, Kumkale ve Tahirova koyunlarında sırasıyla 11.00, 12.00 ve 13.43 mmol/l olarak benzer bulunurken, HK'lu Tahirova koyunlarında EK miktarı 65.33 mmol/l olarak LK'lulardan yüksek bulundu ( $P<0.05$ , Tablo II). Bu değerler LK ve HK'lu koyunlarda 10-43 ve 60-88 mmol/l olarak bildirilen<sup>12</sup> EK değişim sınırlarına yakındır.

Yerli koyunlarımızdan İvesi, Kıvırcık ve Morkaramanlarda LK'lularda 10-50 mmol/l, HK'lularda 60-100 mmol/l olarak bildirilen<sup>10</sup> değişim sınırları Tablo I değerleri ile karşılaştırıldığında oldukça geniş görünmektedir.

Tahirova, Türkgeldi ve Kıvırcık koyunlarda ise LK-HK ortalaması sırasıyla 6.2-28.0, 6.7-22.2 ve 5.6,- mmol/l olarak bildirilmiştir<sup>26</sup>. Bu değerler Tablo II bulgularından düşük görünmektedir.

Alyuvar K miktarı Namaqua (Afrika) koyununda da ortalama 57 mmol/l olarak bulunmuştur<sup>27</sup>. Bu değer Tablo II değerleri ile karşılaştırıldığında LK'lu koyunlarda bulunan değerlerden yüksek, HK'lulardan ise düşüktür. Bu farklılıklar bakım ve beslenme koşulları ile hayvanların ırk özelliklerinden kaynaklanabilir<sup>28</sup>.

Holştayn ve Esmer ırkı ineklerde ENa miktarları 91.10 ve 97.27 olarak farklı bulundu ( $P<0.05$ ). Bu değerler Holştayn<sup>16</sup>, Jersey<sup>18</sup>, Friesian ile Jersey<sup>14</sup> ve 3 yaşlı süt ineklerinde<sup>20</sup> sırasıyla 84.13, 90.00, 93.10, 102.70 mmol/l olarak bildirilen değerlere benzerdir. Arranz ve ark.<sup>21</sup>'nin farklı sığır ırklarında 75.50- 93.44 mmol/l arası olarak buldukları ENa değerlerine de yakındır.

Süt ineklerinde<sup>21</sup>, Holştayn ile Esmer sığır ırklarında<sup>22,23</sup> sırasıyla 86.70, 71.25 ve 73.03 mmol/l olarak bildirilen değerler ise Tablo I ile karşılaştırıldığında düşüktür. Bu farklılıklar da ırk<sup>1,2,24</sup>, bakım-beslenme ile kalıtsal özelliklerden<sup>5</sup> kaynaklanabilir.

Fenwick ve ark.<sup>5</sup> süt ineklerinde ENa miktarlarını oldukça geniş değişim sınırlarında (16-176 mmol/l) ve ortalama 96 mmol/l olarak bildirmişlerdir.

Tablo II, incelendiğinde ENa miktarları LK'lu Kumkale koyununda en yüksek, HK'lu Tahirova koyununda ise en düşük olarak görünmektedir (P<0.05). Bu değerler LK ve HK'lu koyunlarda 79-121 ve 10-43 mmol/l olarak bildirilen<sup>12</sup>, ENa değerlerine yakındır. Ayrıca literatürlerde<sup>12,24</sup> EK ve ENa arasında zıt bir ilişki olduğu bildirilmektedir.

Bu araştırmada bulunan ENa miktarları Töre'nin<sup>29</sup> İmroz, Kıvırcık ve Merinos koyunlar için bildirdiği 77-101 mmol/l'lik ENa değerlerine de yakındır.

Diğer taraftan Mert ve arkadaşları<sup>26</sup> da Tahirova, Türkgeldi ve Kıvırcık koyunlarda LNa-HNa tiplendirmesi yaparak ırklarda sırasıyla 58-134, 65.8-135 ve 75-123.9 mmol/l değerlerini bulmuşlardır. Fakat bu çalışmada koyunlarda ENa değerleri için bir tiplendirme yapılmadı.

Holştayn ve Esmer ırk ineklerde bulunan EK+ENa miktarı 112.10 ve 115.79 mmol/l dir (Tablo-I). Bu bulgular LK'lu mandalarda bulunan 110.3 mmol/l'lik EK+ENa değerine benzerken, sığırlarda bildirilen<sup>12</sup> 89.4 mmol/l'lik değerden yüksektir. Bu farklılığın nedeni ırk ve beslenme faktörlerine bağlanabilir.

Merinos, Kumkale ve Tahirova koyunlarında da alyuvar K+Na değerleri benzer olarak belirlendi. Bu araştırmada bulunan değerler LK'lu koyunlarda 83-113 mmol/l, HK'lularda ise 91-115 mmol/l olarak bildirilen<sup>12</sup> EK+ENa değerlerine yakındır.

Ülkemiz koşullarında, kültür ve yerli ırklarda bulunan normal ENa ve EK değerlerinin bu alanda yapılacak araştırmalara ışık tutacağı inancındayız.

## KAYNAKLAR

1. GONZALEZ, P.; TUNON, M.J.; VALLEJO, M.: Types of red cell potassium in seven Spanish native breeds of cattle., Genet. Sel. Evol., 20: (2), 255-258, 1988.
2. ARRANZ, J.J.; BAYON, Y.; SAN PRIMITI VO, F.: The distribution of potassium and sodium concentrations in the erythrocytes of some breeds of cattle. Journal of Animal Breeding and Genetics., 111:3, 228-233, 1994.
3. TOMAR, S.S.; KATPATAL, B.G.; PRAEKH, H.K.B.: Erythrocyte potassium polymorphism in two breed and three inter se crosses., Indian Veterinary Medical Journal., 13:1, 27, 1989.

4. SENGUPTA, B.P.: Red cell electrolyte distribution and its possible significance in zebu cattle., *Journal of Agricultural Science, U.K.* 83:1, 7-11, 1974.
5. FENWICK, D.C.; DANIEL, R.C.W.: Monthly variation and distribution of erythrocyte Na, K and Mg concentrations in normal dairy cows., *J. Vet. Med. A*, 38: 485-493, 1991.
6. KUMAR, V.G., NARENDRONATH,R.: Bimodal erythrocyte potassium in university of agricultural sciences (UAS) strain, Bannur breed and non descript sheep., *Indian Journal of Animal Sciences.*, 61:11, 1202-1203, 1991.
7. BHAD, P.P.; KHAN, B.U.; SANTIAGO, T.C.; SOHNI,K.L.: Potassium and haemoglobin polymorphism in Muzaffornagari breed of sheep, *Indian Journal of Animal Sciences*, 51:12, 1147-1151, 1981.
8. SINGH, L.B.; DWARKANA, T.H.; RAKHIMOV, A.; PRASAD, S.P.: Blood electrolytes (K and Na) and Hb-variants in Karakul sheep., *Indian Veterinary Journal.* 56:7, 554-556, 1979.
9. MANDAL, K.G.; SINHA, R.; MAITRA, O.; MISHRA, S.; DUTTAGUPTA, R.: Blood potassium and sodium types in Black Bengal goats., *Experimental Genetics.*, 4:1, 4-9, 1988.
10. YAMAN, K.; MERT, N.; CENGİZ, F.; TANRIVERDİ, M.: Farklı irtifalarda yetiştirilen yerli koyunlarda hemoglobin tipleri, potasyum tipleri ve hematokrit değerler üzerinde araştırmalar., *U.Ü. Vet. Fak. Derg.*, 8-9, 111-117, 1990.
11. TUCKER, E.M.: Genetik variation in the sheep red blood cell., *Biol. Rev.*, 46, 341-386, 1971.
12. AGAR, N.S.; BOARD, P.G.: Red blood cells of domestic animals., *El Sevier Science publishers B.V.*, 228-251, 290-314, 1983.
13. MORE, T.; TIWARI, S.B.; SAHNI, K.L.: Some observations on semen quality of rams with genetically determined high and low potassium blood concentraritons. *Theriogenology*, 13:6, 391-395, 1980.
14. MULEI, C.M.; DANIEL, R.C.W.; GREEN, D.: Changes in erythrocyte Mg, Na and K concentrations in late pregnancy and early lactation and their relationship with subsequent fertility and milk production in dairy cows., *j. Vet. Med. A*, 35; 522-528, 1988.
15. PIJLS, L.G.M.; MACKENZIE, D.O.S.; McCUTCHEIN, S.N.; GREENWAY, R.M.: Erythrocyte potassium and haemoglobin type polymorpism in fleeceweight-selected and control Romney sheep., *New-Zealand Journal of Agricultural Research*, 31:4, 415-419, 1988.



16. AYDIN, C.; Diři ve erkek sığırda mevsimsel bazı plazma ve şekilli element değerleri üzerinde bir araştırma., Doktora Tezi U.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 1997.
17. SÜMBÜLOĞLU, K.; SÜMBÜLOĞLU, V.: Biyoistatistik, Özdemir Yayıncılık Ankara, 1994.
18. ALTMAN, P.L.; DITTMER, D.S.: Biology Data Book Second Edition Volume III Federation of American Societies for Experimental Biology., 1974.
19. JA YARAJAN, S.: A note on association of erythrocyte potassium level with first 305 days lactation yield in Murrah buffaloes., Chreiron, 20:6, 200-201, 1991.
20. MULEI, C.M.; DANIEL, R.C.W.; Effects of age on erythrocyte magnesium, sodium and potassium concentrations in female dairy cattle, Veterinary Research communications, 12:113-118, 1988.
21. MULEI, C.M.; DANIEL, R.C.W.: The effects of age on the erythrocyte sodium and potassium concentrations of dairy cows during late pregnancy and early lactation, Veterinary Research Communications, 14:63-70, 1990.
22. GALİP, N.; Süt ineklerinde mevsimsel bazı mineral, hematokrit ve sedimentasyon değerlerinin incelenmesi., Doktora tezi, U.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 1995.
23. CENGİZ, F.; GALİP, N.; KARAKAŞ, E.; BALCI, F.: An investigation in erythrocyte Na and K concentrations in late pregnancy and early lactation and their relationship with milk production in dairy cows., Journal of Animal Science, 262-264, 1997.
24. GONZALEZ, P.; TUNON, M.J.; DIAZ, M.; VALLEJO, M.: Blood plasma and erythrocyte sodium concentrations of six spanish cattle breeds, Anales de la Facultad de Veterinaria de Leon, 30:137-145, 1984.
25. KOMATSU, M.; ABE, T.; NAKAJIMA, K.; OISHI, T.; KANEMAKI, M.: Gen frequencies and membrane properties of high potassium type red cells in cattle and goats., Japanese Journal of Zootechnical Science, 51:(3), 215-222, 1980.
26. MERT, N.; ÇETİN, M.; YAMAN, K.: Farklı koyun ırklarında eritrosit K, Na ve Hemoglobin tiplerinin belirlenmesi üzerine araştırma., U.Ü. Vet. Fak. Derg., 14, 31-35, 1995.
27. CLORKE, S.W.; TUCKER, E.M.; OSTERHOFF, D.R.; Blood groups and biochemical polymorphism in the Namaqua sheep breed., Animal Genetics., Chreiron, 20:3, 279-286, 1989.
28. VALLEJO, M.; MONGE, E.: Genetic interactions between Hb type, erythrocyte potassium and haematocrit values in sheep., Anales-de-la-

Facultad-de-Veterinaria, Universidad-de-Zaragoza. 12-13:11-12, 287-299; 1977-1978.

- 29.TÖRE, İ.R.: Dağlıç., İmroz, Kıvırcık ve Merinos koyunlarında kanda potasyum sodyum ve hemoglobin değerleri üzerine incelemeler., İ.Ü. Vet. Fak. Derg., 5, 35-52, 1979.

---

**Yazının Geliş Tarihi: 24.02.1999**