

## KONYA HAYVANCILIK MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ'NDEKİ YERLİ VE MELEZ KOYUN İRKLARINDA BİYOKİMYASAL POLİMORFİZM İLE BAZI VERİM ÖZELLİKLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN ARAŞTIRILMASI\*

Mehmet Nizamlıoğlu<sup>1@</sup>, Vahdettin Altunok<sup>1</sup>, İnci Togan<sup>2</sup>, Firuze Kurtoğlu<sup>1</sup>, Zafer Bulut<sup>1</sup>, Hüseyin Düzgün<sup>3</sup>

### Investigation of Relationships Between Biochemical Polymorphism and Some Production Charecters on Local Breeds and Cross Breeds of Sheep in Konya Central Animal Research Institute

Geliş Tarihi: 07.10.2008

Kabul Tarihi: 01.12.2008

**ÖZET:** Çalışmada yerli ve melez koyunların genetik yapılarını belirlemek amacıyla 3 farklı enzim lokusu; karbonik anhidraz 1 (CA1), superoksit dismutaz (SOD) ve esteraz D (EsD) nişasta jel elektroforezi ile incelendi. Araştırmada "Konya Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü"nden 375 adet yerli ve melez koyunun alyuvar enzimleri kullanıldı. Her enzim için literatür bilgilerine uygun tampon ve enzim aktivite boyaması için kimyasallar kullanıldı. Gözlenen izoenzim bantları analiz edildi. Ca1, Sod ve EsD enzim lokusları yönünden, yerli ve melez koyunlarda varyasyon görülmedi. Yerli ve melez koyunların aynı bantlara sahip ve hepsinin homozigot olduğu görüldü. Bu çalışma ile yerli ve melez koyunların çalışılan 3 enzim sistemi yönünden monomorfik olduğu, ayrıca araştırılan lokuslar yönünden melez koyunların yerli koyun ırklarına göre bir farklılık göstermediği sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Koyun, Nişasta Jel Elektroforezi, Polimorfizm

**SUMMARY:** In the study to determine the genetic structure of local breeds and cross breeds of sheep, three different enzyme loci; carbonic anhydrase (CA1), superoxide dismutase (SOD) and esterase D (EsD) were examined by starch gel electrophoresis. In the present study, the red cell enzymes of 375 local breeds and cross breeds of sheep from Konya Central Animal Research Institute were used. For each of the enzyme systems appropriate buffers and chemical for the activity staining were used in accordance with the information given in the literature. The observed bands of the isoenzymes were analysed. For the enzyme loci Ca1, Sod, Esd neither the individuals of local breeds of sheep nor the individuals of cross breeds of sheep exhibited any variation. They displayed identical bands and they were all homozygotes. This study explained that three enzyme systems exhibited monomorphic. It seem that, with respect to the loci studied, cross breeds of sheep do not differ from the local breeds of sheep.

**Key words:** Sheep, Starch Gel Electrophoresis, Polymorphism

### GİRİŞ

Dünyada bulunan yaklaşık 1.081 milyon baş (FAO 2005) olan koyun varlığının yaklaşık 25.4 milyon kadarı Türkiye'de yer almaktadır (TÜİK 2007) ve çiftlik hayvanları içinde %58.7 (TÜİK 2008)'lik bir

oranı kapsamaktadır. Türkiye koyun varlığı bakımından dünya ülkeleri arasında önemli bir yere sahiptir ve koyun varlığının büyük bir kısmı (%98) yerli koyun ırklarından meydana gelmektedir. Bu yerli koyun ırklarının çeşitli özelliklerini inceleyen ve önemli bilgiler ortaya koyan çok sayıda çalışma yapılmıştır.

<sup>1</sup> Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı, KONYA

<sup>2</sup> Orta Doğu Teknik Üniversitesi Biyoloji Bölümü, ANKARA

<sup>3</sup> Konya Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü, KONYA

@ mnzmoglu@selcuk.edu.tr

\*Bu çalışma S.Ü. BAP tarafından desteklenmiştir (Proje No: 97/028).

Ancak saf yetiştirme ve seleksiyon ile verim özelliklerinin geliştirilmesi yönünde ciddi ve sistemli çalışmalar sınırlıdır (Akçapınar 1996, Kaman 1992, Ünal ve Akçapınar 1996).

İzoenzimler olarak adlandırılan enzimlerin moleküler formları elektroforez teknikleri kullanılarak direk olarak gözlenebilmektedir (Ayala 1982). Biyokimyasal enzim polimorfizmi çalışmaları değişik elektroforez teknikleri kullanılarak son 50-60 yıldır gerçekleştirilmektedir. Yapılan bu çalışmalarda karbonik anhidraz (Agar ve ark 1970, Tucker ve Clarke 1980, Ordas ve Primitivo 1983), süperoksit dismutaz (Manwell ve Baker 1977), laktat dehidrojenaz (Tucker ve Clarke 1980), esteraz (Casati ve ark 1988, Casati ve ark 1990, Mwacharo ve ark 2002), hemogloblin, transferrin, albumin (Morera ve ark 1983) ve kan grupları (Buis ve Tucker 1983, Clarke ve ark 1989) yönünden koyunlarda polimorfizm incelenmiştir.

Türkiye’de yetiştirilen koyunlarda transferrin ve hemogloblin polimorfizmi ile verim özellikleri arasındaki ilişkilerin araştırılmasına ilişkin yapılan çalışmalar (Baş ve ark 1996, Bildik ve ark 1999, Dayıoğlu ve Doğrul 1989, Yaman ve ark 1986-1987) bulunmasına karşın, bilindiği kadarı ile biyokimyasal enzim polimorfizmi ve polimorfizm ile verim özellikleri arasındaki ilişkilerinin araştırıldığı yeteri kadar çalışmaya rastlanamamıştır.

Bu çalışmada, Konya Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü’nde yetiştirilen yerli ve melez koyun ırklarının genetik yapılarını belirlemek ve bu koyun ırklarında biyokimyasal polimorfizm ile bazı verim özellikleri arasındaki ilişkilerin araştırılması amacıyla, 3 farklı enzim; karbonik anhidraz 1 (Ca1), süperoksit dismutaz (Sod) ve Esteraz D (EsD) lokusu çalışılmıştır.

## **MATERYAL VE METOT**

1989 yılından itibaren Konya Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü’nde etçi koyun tipi elde etmek amacıyla yapılan melezleme çalışmalarında, ana hat olarak yerli koyun ırklarımızdan Akkaraman (AKK), İvesi (İVE) ve Konya Merinosu (KMER) ile baba hattı olarak Hampshire Down (HD) ve Alman Siyah Baş (ASB) etçileri kullanılmış ve HASMER, HASİV ve HASAK koyun tipleri elde edilmiştir. Koyun tiplerinin elde edilme aşamalarının herbirinde koyun genotiplerinin bazı verim özellikleri (döl verimi kayıtları, kuzu doğum kayıtları, kırkım kayıtları gibi) tespit edilmiştir. Çalışmada materyal olarak bu koyun tiplerinin elde edilmesi aşamalarında kullanılan ana hattı koyunlar (AKK, İVE ve KMER), baba hattı koçlar (HD ve ASB) ile bunların melezlenmesi ile elde edilen F1, G1 ve HASMER, HASİV ve HASAK koyun tiplerinden toplam 375 koyun kullanılmıştır.

Kan örnekleri EDTA’lı tüplere vena jugularis’ten tekniğine uygun olarak alındı. 3000 rpm (devir/dk)’de 10 dakika süre ile santrifüj edilen kanlardan, plazma ve diğer kan hücreleri pastör pipeti ile uzaklaştırıldı. Alyuvarlar, distile su ile üç kez yıkanarak ve her defasında santrifüj edilerek ayrımlandı ve elektroforez işlemine kadar derin dondurucu (-20 °C)’da bekletildi. Bu materyal çözündürüldükten sonra elektroforez için kullanıldı.

Elektroforez işlemi, nişasta jelinde (%8) termostatik sirkülatör (+4 °C’de, Karipek) yardımıyla gerçekleştirildi (Altunok 1998). Çalışılan enzim sistemlerinin elektroforezinde kullanılan tamponlar ve diğer işlemler, Altunok ve ark. (1999; 2007)’nın köpek ve keçilerde yaptığı çalışmalardaki şartlara uygun olarak yapılmış, ancak bazı küçük modifikasyonlara gereksinim duyulmuştur. Her enzim sistemi için uygulanan elektroforez şartları tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1.** Enzimlerin Elektroferez Şartları

Enzimler	Elektroferez Süresi (Saat)	Tampon	Voltaj (V)
CA1	2 <sup>00</sup>	Tris/EDTA/Borat (pH 8.6)	145 V
SOD	8 <sup>10</sup>	Fosfat tamponu (pH 6.5)	100 V
ESD	5 <sup>00</sup>	Tris-Maleik Asit (pH 7.4)	150 V

Çalışmada elektroferez sonrası enzimlerin boyanmasında flourojenik boyama (CA1 ve EsD) ve elektron transfer boyama (SOD) olarak adlandırılan 2

metot kullanıldı. (Grunbaum ve Crim 1981, Harris ve Hopkinson 1976). Çalışılan enzimlerin boyama şartları ve boya komponentleri tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2.** Enzimlerin Boyama Şartları ve Boya Komponentleri

Enzim	Boyama Süresi (dk)	İnkübasyon (°C)	Boyama Tamponu (50ml)	Boya Komponentleri	Bantların Gözlemlenmesi
CA1	10-20	37	Fosfat Tamponu (pH 6.5)	20 mg MUA 2 ml Aceton 200 mg Agar Noble	Ultraviyole lamba
SOD	20-30	37	Tris-HCL (pH 8.0)	6 mg MTT 6 mg PMS 250 mg Agar Noble	Uygun bir ışık ortam
ESD	10-25	37	Fosfat Tamponu (pH 6.5)	22 mg MUA 2 ml Aceton 200 mg Agar Noble	Ultraviyole lamba

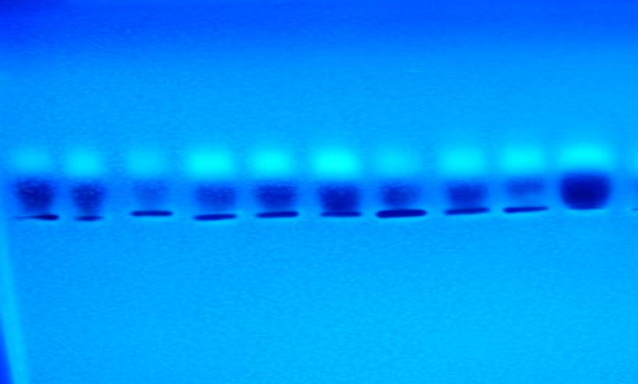
**MUA:** 4-Methylumbelliferyl Acetate; **MTT:** Methylthiazolyl tetrazolium; **PMS:** Phenazine Methosulphate

### BULGULAR

Sunulan çalışmada 3 farklı enzim (Ca1, Sod, Esd) lokusu populasyonun hepsinde çalışılmıştır. Ayrıca her enzim için Ankara keçisi, Kangal köpeği ve insan örneklerinin de elektroferezi gerçekleştirilmiştir.

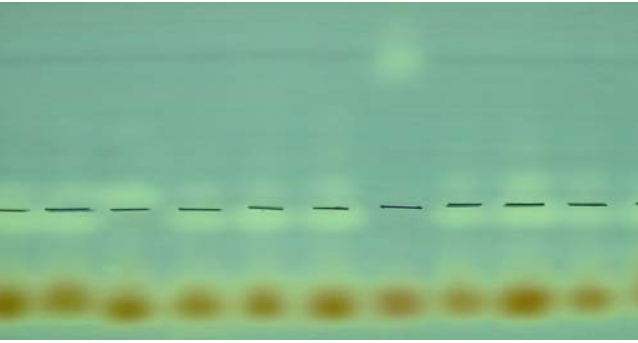
Monomerik bir enzim olan karbonik anhidraz 1 (CA1), yerli ve melez koyunların bütün bireylerinde aynı hizada anodal tek bant olarak gözlemlenmiştir (Resim 1). CA1, bir lokusda gözlenen bir allel tarafından determine edildiği, yerli ve melez

koyunların bu lokus açısından monomorfik oldukları gösterilmiştir.



**Resim 1:** CA1 enziminin nişasta jel elektroforez sonrası gözlenen bantları

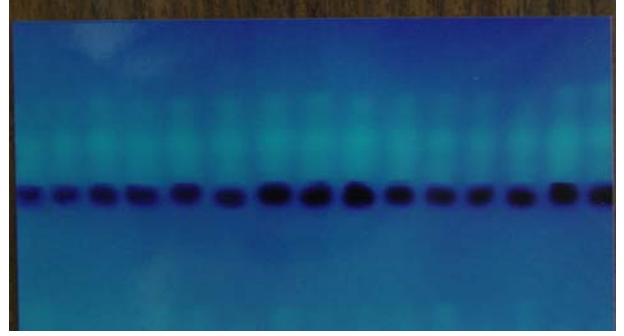
Superoksit dismutaz (SOD) enziminin elektroforez işlemi sonrası bütün bireylerinde, biri anodal diğeri katodal olmak üzere ve aynı hizada olan çift bantlar gözlemlenmiştir (Resim 2). Koyunların bu enzim yönü ile homozigot oldukları görülmüştür.



**Resim 2:** SOD enziminin nişasta jel elektroforez sonrası gözlenen bantları

Esteraz D (ESD) enzimi dimerik bir enzimdir. Bu enzimin elektroforetik analizler sonrası, yerli ve melez koyunların hepsinde aynı hizada gözlemlenen çift bantlardan, alttaki bantın keskin ve üstteki bantın ise silik olduğu görülmüştür (Resim 3). Bu gözlem, ESD enziminin 2 lokus ve her lokusda birer allel ile

determine edildiğini göstermektedir. Yerli ve melez koyunların bu enzim lokusu yönünden polimorfizm göstermedikleri tespit edilmiştir.



**Resim 3:** ESD enziminin nişasta jel elektroforez sonrası gözlenen bantları

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmada, Konya Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsünde yetiştirilen yerli ve melez koyun ırklarının genetik yapılarını belirlemek ve bu koyun ırklarında biyokimyasal polimorfizm ile bazı verim özellikleri arasındaki ilişkilerin araştırılması amaçlanmıştır. Koyun örnekleri ile birlikte aynı jellerde insan, köpek ve Ankara keçisi hemolizatlarının elektroforetik incelemeleri yapılarak hem bantlarının görünüşleri yönünden hem de elektroforetik güçleri bakımından benzerlik ve farklılıkları birarada gözlemlenmiştir. Dolayısı ile bu çalışma ile, Harris ve Hopkinson (1976)'un insan kanındaki enzimlerin elektroforetik analizlerinde kullandıkları tekniklerin, küçük modifikasyonlarla köpeklerde de uygulanabileceğini önce Seixas ve ark (1988) ve daha sonra Altunok (1998) tarafından belirlenmesine ilave olarak, Altunok ve ark. (2007) Ankara keçilerinde belirlemiş ve şimdi de koyunlarda küçük modifikasyonlarla yararlı bir şekilde kullanılabileceği de belirlenmiştir.

Analizleri yapılan yerli ve melez koyun ırklarında Ca1, Sod ve EsD lokuslarının varyasyon göstermedikleri tespit edilmiştir. Bu bulgu, koyun

ırklarında varyasyon verilerinin çok sınırlı olduğu yönündeki çalışmalarla (Buis ve Tucker 1983, Casati ve ark 1990, Clarke ve ark 1989) uyum içerisindedir. Ancak Ca1, Sod ve Esd enzim lokuslarının yerli ve melez koyunlarda elektroforetik analizinin gerçekleştirilmiş olması önemli bir gelişme olarak değerlendirilebilir.

Karbonik anhidraz enzimini Agar ve ark. (1970) merinos, Corriedale, Dorset Horn ve Border Leicester koyun ırklarında, Ordas ve Primitivo (1986) Lacha koyun ırkında ve Clarke ve ark (1989) ise Namaqua koyun ırklarında tek bant ve monomorfik olarak tespit ederlerken; Casati ve ark (1988 ve 1990) İtalyan koyun ırklarında, Ordas ve Primitivo (1986) üç koyun ırkından ikisinde çok az genetik varyasyon gösterdiğini tespit etmişlerdir. Bunların dışında Tucker ve Clarke (1980) ile Ordas ve Primitivo (1983) koyunlarda, Morera ve ark (1983) ve Rodero ve ark (1990) İspanyol merinoslarında, Missohou ve ark (1999) ise Batı Afrikada yetiştirilen koyun ırklarında karbonik anhidraz enziminin polimorfizm gösterdiğini belirlemişlerdir. Çalışmada tek bant olarak gözlemlenen ve bir lokusta bir allel tarafından determine edildiği belirlenen Ca1 bulgusu, Agar ve ark (1970), Clarke ve ark (1989) ve Ordas ve Primitivo (1986)'nın tek bant ve monomorfik olarak tespit ettikleri karbonik anhidraz bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Süperoksit dismutaz enzimini çalışan Manwell ve Baker (1977), merinoslarda bu enzimin nadir varyasyon gösterdiğini ve varyasyonun 3 büyük bant şeklinde gözlemlendiğini bildirmektedirler. Çalışmada biri anodal ve diğeri katodal olmak üzere 2 bant şeklinde gözlemlenen SOD enziminin homozigot olduğu belirlenmiştir. SOD için elde edilen bu bulgu, McDermid ve ark (1975)'nin koyunlarda SOD'un varyasyon göstermediği yönündeki bildirimleri ile uygunluk göstermektedir.

EsD enziminde de polimorfizm görülmemiştir. İki bant şeklinde (alttaki keskin ve üstteki silik) gözlemlenen enzimin her lokus için birer allel olduğu ve dolayısıyla iki lokus tarafından determine edildiği tespit edilmiştir. Kenya'daki 5 koyun populasyonunda

çalışan Mwacharo ve ark (2002) esteraz-A ve esteraz-C'yi polimorfik bulmuşlardır. Yine aril esteraz'ı polimorfik bulan birçok araştırmacı (Morera ve ark. 1983, Ordas ve Primitivo 1986, Rodero ve ark. 1990) vardır. McDermid ve ark. (1975) merinoslarda EsD'nin polimorfik olduğunu bildirmektedir. Yerli ve melez koyun ırklarında EsD için elde edilen bulgular bu bulgularla uygunluk göstermemektedir.

Uzun süre kapalı sürülerde bulunan bireyler hemen bütün genleri bakımından homozigot hale gelmektedir (Aritürk 1983, Ayala 1982, Düzgüneş ve Ekingen 1983). Çalışılan enzim lokuslarının varyasyon göstermemeleri de akrabalı yetiştiriminin bir sonucu olabilir.

Çalışılan populasyonda ana hattı olarak yerli koyun ırklarından Akkaraman, İvesi ve Konya Merinosu ile baba hattı olarak da Hampshire Down ve Alman Siyah Baş koçlar kullanılmış ve etçi koyun tipi olan HASMER, HASIV ve HASAK tipleri elde edilmiştir. Ancak burada ana hattı olarak seçilen yerli koyunların akrabalı yetiştirilen sürüden alınması ve kültür ırkı koçların sayılarının az olması ve hep aynı koçların kullanıldığı hatırlanırsa, bu populasyonda varyasyon görülmemesi nedeninin akrabalı yetiştirme ve kültür ırkı koçların sayısının az olmasından kaynaklandığını düşündürmektedir. Ayrıca diğer ülke araştırmacılarının kendi ülkelerine özgü koyun ırklarında yaptıkları çalışmalarda da hiç varyasyon görülmediği veya çok az görüldüğü (Agar 1970, Buis ve Tucker 1983, Casati ve ark. 1990, Clarke ve ark. 1989, McDermid ve ark. 1975, Ordas ve Primitivo 1986) yönündeki bildirimleri koyunların pek çok lokusunda monomorfizm görüldüğünü yansıtmaktadır.

Çalışılan 3 enzimde de polimorfizm görülmediği ve hepsinin homozigot olarak gözlemlendiği için çalışmanın bir diğer amacı olan polimorfizm ile bazı verim özellikleri arasında ilişkilendirme gerçekleştirilememiştir.

Sonuç olarak;

- a) Yapılan çalışmada enzim elektroforez yöntemi yerli ve melez koyun ırklarında uygulanmış ve Ca1, Sod ve EsD enzim lokusları yönünden yerli

- ve melez koyun ırklarının genetik yapısı belirlenmiştir.
- b) Ca1, Sod ve EsD lokusları yönünden yerli ve melez koyun ırklarının homozigot genlere sahip oldukları ve polimorfizm göstermedikleri tespit edilmiştir.
- c) Araştırma materyali olan yerli ve melez koyun ırklarının diğer koyun ırklarından farklı bir allel taşımadığı belirlenmiştir.

#### KAYNAKLAR

- Agar, N.S., Roberts, I. and Evans, J.V. (1970)** Breed differences in sheep erythrocyte carbonic anhydrase activity, *Comp. Biochem. Physiol*, 35, 639-646.
- Akçapınar, H. (1996)** Türk Koyuncululuğunun Geleceği Hakkında Görüşler, *Türk Veteriner Hekimler Dergisi*, 8,2,15-17
- Altunok, V. (1998)** "Kangal Köpeklerinin Genetik Yapılarının Moleküler Yöntemlerle Araştırılması", Doktora Tezi, S.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Altunok, V., Nizamlioğlu, M., Ergüven, A. ve Togan, I. (1999)** Red blood cell enzyme biochemical polymorphism in Anatolian shepherd dog. *Rev. Med. Vet.*, 150, 7, 625-628.
- Altunok, V., Nizamlioğlu, M. ve Bulut, Z. (2007)** "Ankara Keçilerinin Genetik Yapılarının Nijasta Jel Elektroforezi Yöntemiyle Araştırılması", *Vet. Bil. Derg.*, 21 (2), 67-72.
- Arıtürk, M. E. (1983)** Evcil Hayvanların Genetiği, 2. Baskı, A.Ü. Basımevi, Ankara.
- Ayala, F.J. (1982)** Population and Evolutionary Genetics: A Primer The Benjamin/Cummings Publishing Company .Inc. California.
- Baş, S., Ülker, H., Vanlı, Y., Karaca, D. (1996)** Van yöresi karakaş kuzularında transferrin polimorfizmi, *Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences*, 20, 131-135.
- Bildik, A., Yur, A., Odabaşoğlu, S.Ç ve Çamaş, H. (1999)** Kuzuların doğum ağırlığı ve besi performansı ile transferrin tipleri arasındaki ilişkilerin araştırılması, *Tr. J. Of Veterinary and Animal Science*, 23, 43-48.
- Buis, R.C. and Tucker, E.M. (1983)** Relationships between rare breeds of sheep in the Netherlands as based on blood-typing, *Animal Blood group and Biochemical Genetics*, 14, 17-26.
- Casati, M.Z., Gandini, G.C., Leone, P. and Rognoni, G. (1988)** Genetic relationship among four sheep breeds of the Italian Alpine ARK. *J.Animal Breed Genet.* 105, 135-142.
- Casati, M.Z., Gandini,G.C. and Leone, P.(1990)** Genetic Variation and Distances of Five Italian native sheep breeds, *Animal Genetics*,21:87-92.
- Clarke, S.W., Tucker, E.M. and Osterhoff, A.R. (1989)** Blood groups and biochemical polymorphism in the Namaqua sheep breed. *Animal Genetics*, 20, 279-286.
- Dayioğlu, H. ve Doğrul, F. (1989)** Atatürk Üniversitesi koyun sürülerinin transferrin polimorfizmi yönünden genetik yapısı, *Etlük Vet. Mikrob. Derg.*,6(4), 25-33.
- Düzgüneş, O. ve Ekingen, H.R. (1983)** Genetik, 2. Baskı, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları 55, A.Ü. Basımevi, Ankara.
- FAO(2005)**<http://faostat.fao.org/faostat/form?Collection=Production.Livestock.Stocks&Domain=Production&servlet=1&hasbulk=0&version=ext&language=EN>
- Grunbaum, B.U., Crim, M.D. Ph. (1981)** "Handbook for Forensic Individualization of Human Blood and Bloodstain". Published by Harward California, USA.
- Harris, H. and Hopkinson, D.A. (1976)** Handbook of Enzyme Electrophoresis in Human Genetics, Elseiver Publishing Company, Inc., New York.

**Kaman, N. (1992)** Hayvancılıkta Biyokimyasal Polimorfizm, TİGEM (42); 22-23.

**Manwell, C. and Baker, M.A. (1977)** Genetic distance between the Australian Merino and the Roll Dorset sheep, Genetical Research, Camb, 29, 239-253.

**McDermid, E.M., Agar, N.S. and Chai, C.K. (1975)** Electrophoretic variation of red cell enzyme systems in farm animal, Anim. Blood Groups Bioch. Genet., 6, 127-174.

**Missohou, A., Nguyen, T.C., Sow, R. and Gueye, A. (1999)** Blood polymorphism in West African Breeds of sheep, Tropical Anim. Health and Production, 31, 175-179.

**Morera, L., Barbancho, M. and Rodero, A. (1983)** Genetic Polymorphism in Spanish Merino Sheep, Animal Blood Group and Biochemical genetics 14,77-82.

**Mwacharo, J.M., Otieno, C.J., Okeyo, A.M. and Aman, R.A. (2002)** Charaterization of Indigenou Fat-tailed and Fat-rumped hair sheep in Kenya: Diversity in Blood Proteins, Tropical Animal Health and Production ,34,515-524.

**Ordas, J.G. and Primitivo, F.S (1983)** A new allele at the red cell carbonic anhydras locus in sheep, Animal Blood group and Biochemical Genetics, 14, 233-234.

**Ordas, J.G. and Primitivo, F.S. (1986)** Genetic variations in blood proteins within and between Spanish dairy sheep breeds. Animal Genetics, 17, 255-266.

**Rodero, A., Haba, M.R., Llanes, D. and Moreno, A. (1990)** Evolution of a population of Spanish Merino with genetic marker, Arch. Zootec. 39, 187-196.

**Seixas, D., Arnaud, H., Queinnec, G., Queinnec, B. (1988)** Approche du polymorphisme biochemique des enzymes erythrocytaires et plasmatiques du chien domestique, Revue Met Vet., 139(3): 285-291

**Tucker, E.M. and Clarke, S.W. (1980)** Comparative aspects of biochemical polymorphism in the blood of Caprinae species and their hybrids. Animal Blood Groups Biochemical Genetics, 11, 163-183.

**TÜİK (2007)** T.C Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu (www.tuik.gov.tr).

**TÜİK (2008)** T.C Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu, Haber Bülteni, Tarımsal İşletme Hayvansal Üretim Araştırması 2006, Sayı:198.

**Ünal, N., Akçapınar, H. (1996)** Dünyada ve Türkiye'de Koyun İslah Çalışmaları, Türk Veteriner Hekimler Dergisi ,8,2,18-26.

**Yaman, K., Gökçen, H., Çamaş, H., Başpınar, H., Erdinç, H. (1986-1987)** Merinos erkek kuzularda bazı kan parametreleri (transferrin, hemoglobin, glutatyon, testesteron) ile besi performansı arasındaki ilişki üzerine araştırmalar, T.C. Uludağ Üniversitesi Veteriner Fak. Dergisi, 5-6 (1-2-3), 29-34.

**BOŞ**

**SAYFA**