

TÜRKGELDİ KOYUN POPULASYONUNUN BAZI KALITSAL POLİMORFİK KAN PROTEİNLERİ BAKIMINDAN GENETİK YAPISI

M. İhsan SOYSAL¹

Muhittin ÖZDER¹

The genetic structure of some herediter polymorphic blood proteins in Türkgeldi type sheep herds.

SUMMARY

This research has been conducted in order to determine Transferrin (Tf) and Haemoglobin (Hb) types of 93 head of Türkgeldi type sheep herds raised in Türkgeldi state farm. Five cc of blood samples taken from jugularis vein, separated to sera and red cell lysate fraction. The sera and haemolysalis obtained were analysed with horizontal starchgel electrophoresis. Six Tf alels (TfA, TfB, TfM, TfD, TfE, TfS) have been isolated. Fifteen Tf phenotypes consisting of four homozygot (Tf-AA, Tf-BB, Tf-mm, Tf-DD) eleven heterozygot (Tf-AB; Tf-AD; Tf-DM; Tf-AE; Tf-BM; Tf-BE; Tf-BS; Tf-MD; Tf-ME; Tf-MS; Tf-BD) types have been detected.

Three haemoglobin types were found in the herd. The most frequent Hb phenotype was Hb-BB (48.4 % Hb-AB was found to be in a rate of 44.1 % in the herd the gene frequency of Hb-A allele was found as 0.295 and of the Hb-B allele tabe 0.705. 15 types of transferrin were found in the herd 4 of them were homozygot transferrin phenotypes (TfAA; TfBB; TfMM; TfDD) and 11 of them were heterozygot types (Tf-AB; Tf-AD; Tf-AM; Tf-AE; Tf-BM; Tf-BE; Tf-BS; Tf-MD; Tf-ME; Tf-MS; Tf-BD). The most common and the least common Tf phenotypes among homozygots were the Tf-BM (29.2 %) and Tf-AA; Tf-AE; Tf-BE; Tf-BS; Tf-MS; Tf-ME (% 1.1) respectively.

The homozygot and heterozygot Tf phenotypes frequency were the % 23.6 and % 76.4, respectively.

It was observed by the Hardy-Weinberg equations that there was no major deviation in the expected frequencies.

KEY WORDS: Sheep, Türkgeldi, blood parameters, polymorphism.

ÖZET

Bu çalışmada 93 baş Türkgeldi koyunundan alınan kan örneklerinde bazı genetik olarak kontrol edilen karakteristlikler incelenmiştir. Koyunların boyun toplar damarından (W. Jugularis) alınan kan örneklerinden serum ve hemolizat kısımları ayrılarak yatay nişasta jel elektroforez metodu ile serum transferrin ve hemolizat hemoglobin tipleri tayin edilmiştir. Bu çalışmada 6 transferrin alleli (TfA, TfB, TfM, TfD, TfE, TfS) ile oluşturulan 4 homozygot (TfAA; TfBB; TfMM; TfDD) 11 heterozygot (TfAB; TfAD; TfAM; TfAE; TfBM; TfBE; TfBS; TfMD; TfME; TfMS; TfBD) olmak üzere toplam 15 fenotip gözlenmiştir. Hemoglobin lokusunda TfAA, TfBB, TfAB gibi üç fenotip gözlenmiştir. Hemoglobin lokusundaki A ve B allel frekansları sırasıyla 0.291 ve 0.705 olmuştur. Transferrin lokusundaki A, B, M, D, S ve E allel frekansları sırasıyla, 0.084; 0.270; 0.411; 0.197; 0.022; 0.016 olmuştur. Heterozygot Tf fenotipleri frekansı %76.4, homozygot Tf fenotipleri frekansı ise %23.6 olmuştur. En yüksek Tf fenotip frekansı % 29.2 ile BM olurken en düşük Tf fenotip frekansları ise % 1.1 ile AA, AE, BE, BS ve BD olarak tesbit edilmiştir. Araştırma sürüsü bu alleller bakımından genetik denge içerisinde bulunmuştur.

ANAHTAR KELİMELER: Koyun, Türkgeldi, kan parametreleri, polimorfizm.

GİRİŞ

Hayvanlarımızın kalıtsal yapılarının ekonomik verim düzeyine uygun bir bileşime getirilmesi hayvansal üretim mühendisliğinin amaçlarından birini oluşturmaktadır. Bu amacı gerçekleştirmek için çeşitli yöntemler uygulanmaktadır. Genel olarak çiftlik hayvanlarının ekonomik öneme sahip özellikleri ıslah çalışmalarında geliştirilmek istenen vasıfları oluşturmaktadır.

Bir koyun sürüsünde herhangi bir özelliğin generasyonlar boyunca geliştirilmesinde uygulanacak metod söz konusu özellikte hangi tip gen etkisinin rol oynadığına ve bu gen etki tipindeki varyansın fenotipik varyasyondaki payına bağlıdır. Koyunların ekonomik öneme sahip özellikleri çeşitli biçimlerde gen etkilerinin ve çevrenin birlikte etkileri sonucu meydana getirilmektedir.

Bu nedenle bir sürüde ıslaha ilişkin planlama yapabilmek için o sürünün genetik yapısına ilişkin bazı parametrelerin bilinmesine ihtiyaç vardır. Eklemeli tipde gen etkisinin daha önemli paya sahip olduğu özelliklerde seleksiyon metodu diğer metotlara nazaran sonuca ulaşmak bakımından daha güvenli bir yoldur.

Ülkemizin çeşitli coğrafi bölgeleri bu arada Trakya Bölgesinin çevre koşullarında en iyi verime yol açacak genetik içeriğe sahip tiplerin belirlenmesi için bir çok çalışma yapılmıştır. Böyle çalışmalar sonucunda elde edilen genotiplerden biri de Türkgeldi koyun tipidir. Türkgeldi koyun tipi, bölgenin hakim ırkı olan Kıvrıkcık koyunlarına nazaran daha iyi verim veren bir tip olur. % 43.75 Kıvrıkcık, % 56.25 Doğu Friz genotipi içeren birleşimdedir. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zooteknik Bölümü ve TÜBİTAK

işbirliği ile geliştirilen bu tipin daha da geliştirilebilmesi için, tip sabitleştirilmesi olarak adlandırılabilir başka bir çalışma ise Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi ile Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zooteknik Bölümlerinin işbirliği ve TÜBİTAK desteği ile yürütülmektedir. Bu ırka ilişkin mevcut kalıtsal içeriğin bilinmesi oldukça önem taşımaktadır. Özellikle sürünün çeşitli genetik parametrelerinin belirlenmesi ve bu parametrelerin generasyonlar boyunca seyirinin takibi uygulanan ıslah yöntemlerinin isabeti hakkında bilgi verecektir. Ayrıca dolaylı seleksiyon kriteri olabilecek kimi genetik özelliklerin belirlenmesi bu çalışmaların etkenliğini artıracaktır.

Yukarıda sözü edilen amaçla en yaygın olarak kullanılan dolaylı seleksiyon kriteri biyokimyasal polimorfik unsurlardır. Marker gen olarak da adlandırılan bu özellikleri kontrol eden genlere ilişkin yapı direk olarak fenotipten tanımlanabilmektedir.

Bu tip özellikler çevre faktörleri tarafından çok az düzeyde etkilenir yada hiç etkilenmezler. Bir populasyonda böyle özellikler için birçok fenotip bulunmakta; diğer bir deyişle böyle özellikler polimorfizm göstermektedirler. Koyunlarda bu özelliklerden biri de Hemoglobin (Hb) ve Transferrin (Tf) proteinlerinin gösterdiği polimorfizm (çok şekillilik) dir.

Genel olarak pH değeri 8,6 civarında olan eriyiklerde plazma proteinleri negatif yükü yüklediğinde, elektroforetik alanda anoda doğru hareket ederler.

Hemoglobin oksijen ile birleşme özelliğine sahip kan pigmentlerinin genel adıdır. Hb molekülü 64.000 molekül ağırlığında 4 polipeptit zincirinden oluşmuş bir yapıdadır. Dört polipeptit zincirinden ikisi alfa, ikisi de beta zinciri olarak bilinir. α ve β zincirleri ayrı ayrı allel genlerin kontrolündedir

(17, 24). Her zincir demir içeren "Hem" adı verilen gruba bağlıdır. Her molekül α zincirinde 141, β zincirinde 146 amino asit içermek üzere toplam 574 amino asit içerir.

Koyun hemoglobin polimorfizmi ilk kez 1955'de kağıt elektroforezi ile incelenmiştir. Daha sonra yapılan çalışmalar ile A, B, C ve D gibi 4 farklı hemoglobin tipi açıklanmıştır. Hb-C veya Hb-N ve Hb-D olarak isimlendirilen tipler nadiren gözlenir. Hb-C'nin anemik yada deneysel olarak anemik kılan hayvanlarda bulunduğu belirtilmektedir. Koyunlarda en yaygın olarak A ve B tipten rastlanır. Buna göre koyunlarda Hb-AA, Hb-BB, Hb-AB gibi üç fenotip (1, 11, 13, 23) söz konusudur.

Transferrin ise plazma proteinlerinin % 3'ünü oluşturan metal bağlayıcı proteinler yada beta-globulinler diye bilinen fraksiyonun demir ile bağlanmış biçimidir. Transferrinin başlıca fizyolojik görevi demir dağılımı ve taşınmasında aracılık etmektedir (4). Koyunlarda Transferrin polimorfizmi ilk kez Ashton tarafından gösterilmiştir. Smithies (23)'ün geliştirdiği Paulik (15)'nin modifiye ettiği nişasta jel elektroforez yöntemi ile çeşitli irkların transferrin polimorfizmi incelenmiştir. Fesus (12) koyunda 16 homozigot Tf alleli tarif etmektedir.

Gerek Hb ve gerekse Tf fenotipleri otozomal multiple allel seri ile kalıtılan kodominant bir kalıtım yolu takip etmektedir.

Hemoglobin ve Transferrin tipleri arasında biyokimyasal nitelikler bakımından farklılık bulunmaktadır. Bu olgunun doğal sonucu olarak farklı tiplerin farklı adaptasyon değerine sahip olması beklenir (21).

Ülkemizde koyun irklarında Hemoglobin ve Transferrin polimorfizmi İvesi, Morkaraman, Tuj, Karagül, Merinos, Türkgeldi, Sakız, İmroz, Karayaka koyunlarında çeşitli araştırmacılar tarafından incelenmiştir (6, 7, 16, 18, 19, 20, 21). Bu çalışmalarda ilgili popülasyonlarda hemoglobin ve transferrin tiplerinin allel frekansları belirlenmiş ve bu fenotiplerle doğum ağırlığı, sütten kesim aralığı, 1 yaş ağırlığı, yapağı ağırlığı, süt verimi gibi özellikler arasında ilişkiler incelenmiştir. Hemoglobin ve Transferrin tipleri ile çeşitli biyokimyasal özellikler arasında belirlenen bağlantılar ırk ve lokasyona göre değişmektedir (1, 11). Bu olgu genotip çevre interaksiyonu sonucudur. Hemoglobin ve Transferrin tipleri bakımından yeryüzünde gözlenen farklılığın selektif nötral olduğu ifade edilmektedir (17).

MATERYAL ve METOD

Araştırmada kullanılan Türkgeldi tipi koyunlar TİGEM'e bağlı Türkgeldi Tarım İşletmesinde yetiştirilmektedir. İşletme kışları sert ve yağışlı yazları sıcak ve kurak bir iklime, 46 m rakıma sahip olup yıllık yağış ortalaması 584 mm dir. İşletmede 93 baş koyundan Mart 1992'de kan örnekleri alınmıştır. Türkgeldi koyunu bölgenin hakim ırkı olan Kıvrıkcık koyununu ıslah etmek amacıyla % 75 Doğu Friz genotipi taşıyan Tahirova koçları ile melezlenerek elde edilmiş yeni bir tiptir.

Araştırmamızda hemoglobin ve transferrin tiplerinin tayini Etlik Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü, kan grupları ve genetiği laboratuvarında bulunan yatay nişasta Jel elektroforezi ile yapılmıştır. Elektroforez düzeneğinin güç kaynağı olarak 0-400 volt ve 0-15 amper değerlerinde doğru akım veren P 5-4 A modeli (Heath company, Benton, Harper, Michigan) kullanılmıştır.

Tüm kan örneklerinin serum ve hemolizat kısımlarına ayrılması; transferrin tipleri serumda, hemoglobin tipleri ise hemolizat da tayin edildiğinden tüm kan örneklerinin serum ve hemolizat kısımlarına ayrılması gerekmektedir. Antiqağılantlı şişelere alınan kan örnekleri daha sonra, özel termoslarla aynı gün Etlik Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü Kan Grupları Laboratuvarına iletilmiştir.

Burada 1500 devir/dakikada 5 dakika santrifüjlenmiştir. Santrifüj işleminden sonra üstteki serum kısmı ayrı şişelere alınmıştır. Plazma alındıktan sonra geride kalan kısım hemolizat olarak adlandırılır. Bu kısım fizyolojik tuzlusu ile 2-3 defa yıkanarak plazma ve diğer artıklardan arındırılmıştır. Daha sonra tübün dibinde kalan yıkanmış alyuvarlar iki misli su ile karıştırılarak lizise edilmiş böylece alyuvar hücre zarının patlayarak hemoglobinin hücreden çıkması sağlanmış diğer bir deyişle hemolize edilmiştir. Daha sonra serum ve hemolizat örnekleri analiz için yapılabilecek ana kadar derin donduruculara muhafaza edilmiştir.

Hemoglobin tiplerinin tayininde Kontinje solüsyon sistemi kullanılmıştır

(5, 21, 22). Bu sistemde küvet ve jel solüsyonu olarak aynı solüsyon kullanılmaktadır. Kullanılan solüsyon 22 g Tris; 2 g EDTA ve 1,5 g borik asidin saf su ile 1 litreye tamamlanması ile elde edilmiştir. Karışımın pH'sı 8.6-8.8 olmuştur. Elde edilen solüsyon elektroforez düzeneğinin küvetlerine konmuştur. Nişasta Jeli ise % 11'lik olarak hazırlanır. Nişasta jeli, 11 g susuz hidrolize nişasta, 25 cc yukarıda belirtilen solüsyon, 75 cc saf suyun karıştırılıp matlaşınca kadar 45-50 sn ısıtılarak vakum yardımı ile havası alındıktan sonra kalıplara dökülmesi ile elde edilmiştir. Kalıplar 160 x 105 x 4 mm boyutlarındadır. Nişasta jeli döküldükten sonra buzdolabında +5 °C'de yarım saat bekletilmiştir.

Jel kalıbının katot tarafından 3 cm içeriye açılan kesitin sol yüzüne 3x3 mm'lik whatman filtre kağıdına emdirilmiş hemolizat örnekleri konularak elektroforez uygulanmıştır. Her plakaya her sırada 10-11 adet olmak üzere 2 veya 3 sıra örnek konmuştur. Daha sonra jel üzeri polietilen kağıtla örtülerek elektroforez esnasında kuruma önlenmiştir. Elektroforez 350 voltluk 15 mili amperlik değerlerle 1,5-2 saat sürdürülmüştür. Elektroforez bittikten sonra plakalarda ilerleme hızına göre hemoglobin tip tayini yapılmıştır.

Transferrin tiplerinin tayininde jel ve küvet solüsyonları farklı olduğu için diskontinje solüsyon sistemi denilen yöntem kullanılmaktadır. Çalışmada aralıklı borat buffer sistemi de denilen bu yöntemde jel solüsyonu olarak 9,2 g tris ve 1,5 g sitrik asidin saf su ile bir litreye tamamlanmasından elde edilen karışım kullanılmıştır. Karışımın pH'sı 8,2 olmuştur. Küvet solüsyonu olarak 18,54 g borik asidin 2,1 g sodyum hidroksitle 1 lt'ye tamamlanmasından elde edilen pH=8 düzeyinde karışım kullanılmıştır. Nişasta jel ise 11 g hidrolize nişasta ve 100 cc jel solüsyonu kullanılarak hazırlanmıştır.

Herjel plakasının katot tarafında 3 cm içeride açılan aralığına biri kontrol serumu olmak üzere filtre kağıdına emdirilmiş 11-12 örnek konulmuştur. Elektroforez 350 volt ve 25 miliamperlik değerle 3,5-4 saat sürdürülmüştür. Daha sonra jel özel aygıtlarla kalınlığının ortasından ikiye bölünerek her plaka 0,5 g amido black 10-B boyası ile 230 cc soldurma sıvısı karışımından oluşan boyama solüsyonunda 3 dakika boyanmıştır. Boyadan çıkan plakalar 400 cc metil alkol, 400 cc saf su ve 120 cc asetik asit karışımından oluşan soldurma solüsyonuna 10 dakika soldurulmuştur. Soldurma 3 kez yenilenecek bantların net görünümü sağlanmıştır (21). Bantların uluslararası nomenklatüre uygun olarak adlandırılabilmesi için Etlik Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsünde bulunan uluslararası kan grupları derneğinden sağlanan kontrol serumları kullanılmıştır. Araştırmamızdan 116 serum örneği 12 jel plakasında analiz edilmiştir.

Gen frekanslarının hesabında direk gen sayımı yöntemi kullanılmıştır (5, 14, 21). Türkgeldi sürüsünün ele alınan genler bakımından genetik dengede bulunup bulunmadığı (K_{hi}-kare) testleri ile incelenmiştir (8, 9).

BULGULAR ve TARTIŞMA

Araştırmamızda uygulanan elektroforez işlemi sonucu üç farklı hemoglobin bandı gözlenmiştir. Bu bantlar ilave bir boyama (Staining) ve soldurma (destaining) işlemine ihtiyaç göstermeyecek biçimde belirgindir. En hızlı hareket eden (anotta en uzak) tek bant Hb-AA olarak, en yavaş hareket eden (anotta en yakın) tek bant ise Hb-BB olarak her iki uzaklıktaki bantları içeren örnekler ise Hb-AB olarak tanımlanmıştır.

Araştırmamızda transferrin bantları örnek serumlarının elektroforezi sonucunda hareket hızlarına göre beş değişik konumda yer almışlardır. Gözlenen transferrin bantları en hızlı hareket edenden başlamak üzere T1A, T1B, T1M, T1D, T1E, T1S olarak adlandırılmıştır. Araştırmamızda gözlenen transferrin tiplerinin, uluslararası nomenklatüre uygun olduğu kontrol serumları ile anlaşılmıştır.

Çizelge'de görüldüğü gibi en yaygın Hb fenotipi BB olmuştur (% 48.4). AA fenotipleri oranı % 75'dir. Heterozigot Hb-AB fenotip frekansı ise (% 44.1) olmuştur. Bulgular çeşitli araştırmacıların Hb gen sıklığı ile coğrafi bölgenin ilgisi yolundaki bulgularını desteklemektedir (11). Hemoglobin ve Transferrin lokuslarındaki allellerin gen frekansları ise Tablo 2'de verilmiştir. Ülkemizde yapılan çalışmalarda Doğrul (7), Sakız ırkı için HbA gen frekansını 0.140 ve HbB gen frekansını 0.860 bulmuştur. Aynı

Tablo 1. Türkgeldi Sürüsünde Transferrin ve Hemoglobin Fenotiplerinin Dağılımı.

Hemoglobin tipleri*	AA	AB	BB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Σ
Sayıları	7	41	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	93
%	.075	.441	.484														
Transferrin tipleri**	AA	AB	BB	MM	DD	AD	AM	AE	BM	BE	BS	MD	ME	MS	BD		
Sayıları	1	3	4	12	4	4	5	1	26	1	1	14	1	3	9		89
%	.011	.034	.045	.135	.045	.045	.056	.011	.292	.011	.011	.158	.011	.034	.101		

* Homozigot hemoglobin tipleri, % = 0.559 ** Homozigot transferrin tipleri, % = 0.236
 * Heterozigot hemoglobin tipleri, % = 0.441 ** Heterozigot transferrin tipleri, % = 0.764

Tablo 2. Hemoglobin (Hb) ve Transferrin (Tf) Lokuslarında Allellerin Gen Frekansları.

Sistem	Allel adı	Gen frekansı
Hb	A	0.295
	B	0.705
Tf	A	0.084
	B	0.270
	M	0.411
	D	0.197
	S	0.022
	E	0.016

Tablo 3. Araştırmada İncelenen Sürünün 1989'daki Hemoglobin ve Transferrin Gen Frekansları (18).

Hemoglobin	Allel adı	Gen frekansları
Hb	A	0.150
	B	0.850
Tf	A	0.146
	B	0.216
	M	0.302
	D	0.284
	E	0.039
	S	0.013

araştırmacı İmroz ırkı için ilgili gen frekanslarını sırasıyla, 0.350 ve 0.650 olarak belirlemiştir. Ülkemizde belli başlı yerli koyun ırkları için genel olarak HbB, gen frekansı daha yüksektir (7, 21).

Ülkemizdeki yerli ırklar içinde HbA gen frekansı en yüksek olan ırk İmroz ırkıdır (7). Türkgeldi genotipini meydana getiren ırklardan Kıvrıcık ve Ostfritz ırkının hemoglobin allel genlerinin frekanslarında benzer düzeydedir (2,7).

Çeşitli araştırmacılar genel olarak yüksek rakımda yetiştirilen ırklarda HbB gen frekansını alçak ova ırklarında ise HbA gen frekansını yüksek bulmuşlardır (2). Türkgeldi ırkında gözlenen 0.295 luk HbA gen frekansı ülkemizin diğer dağlık ırklarına nazaran daha yüksektir (2, 7).

Transferrin lokusunda en yüksek allel gen frekansı 0.411 ile TfM olmuştur. En düşük transferrin allel frekansı 0.016 ile TfE olmuştur. Transferrin lokusuna ilişkin diğer gen frekansları A, B, D, E genleri için sırasıyla, 0.084; 0.270; 0.197 ve 0.016 olmuştur. En yaygın transferrin fenotipi % 29.2 ile Tf-BM, en nadir transferrin fenotipi ise 0.011 ile Tf-AA, Tf-AE, TfBE ve Tf-BS ve Tf-ME olmuştur. Homozigot transferrin fenotipleri oranı % 29.5 heterozigot transferrin fenotipleri oranı ise % 70.5 olmuştur. Araştırmamızda elde edilen bulgular çeşitli araştırmacıların sonuçları ile uyum içerisindedir (6, 7).

Araştırmamızdaki Hemoglobin ve Transferrin allel frekansları aynı sürüde 1992' de bulunan sonuçlardan farklılık göstermektedir. Bu durum

iki örneklemenin yapıldığı 5 yıl içinde sürünün bileşiminde değişiklikler olduğunun kanıtıdır. Sürüye ilişkin 5 yıl önceki bileşim tablo 3'de sunulmuştur.

Türkgeldi sürüsünde gözlenen hemoglobin ve transferrin fenotiplerinin dağılımının Hardy-Weinberg ilkesine uygun olup olmadığı khi-kare testi ile test edilmiştir. Hemoglobin genotip frekansları bakımından genetik denge halinde beklenen frekanslarından sapma istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Transferrin genotip frekansları bakımından genetik denge analizi sonunda beklenen ve gözlenen genotip frekansları arasındaki farkın şansa iteri geldiği anlaşılmıştır. Bulgularımız populasyonun panmitik bir populasyon özelliği taşıdığını göstermektedir. Bu durum sürüde genetik eşitliği bozucu güçlerin rol oynamadığını göstermektedir.

Sonuç olarak araştırma materyalini oluşturan sürünün genetik dengede olduğu anlaşılmaktadır. Sürüde yapılacak diğer çalışmalarla diğer lokusların genetik varyasyonu incelenmelidir. Böylece bir çok lokus için oluşturulacak bir index değeri kullanılarak sürüde dolaylı seleksiyon mümkün olabilecektir.

KAYNAKLAR

1. Agar NS (1968) The Adaptive Significance of Blood Potassium and Haemoglobin Types in Sheep, *Experientia*, 24/12,1274.
2. Agar NS, Evans JV, Robert J (1972) Red Blood Cell Potassium and Haemoglobin Polymorphism in Sheep, *An Bred. Abs.* (40), 407-436.
3. Ashton GC (1957) Zone Electroforesis of Mammalian Sera in Starchgels *Nütüre*, 179,828.
4. Atroshi F (1979) b. Phenotypie and Genetic Associations Between Production Reproduction Traits and Blood Biochemical Polymorphic Characteris in Finn Sheep, *Agric. Res. Cent. Int. of Anim. Breed Helsinki, Finland*.
5. Buchsman H, Schmidt G, (1968) Serum Gruppen bel Tieren paul parey ind Berlin und Hamburg.
6. Dayıoğlu H, Doğrul F (1988) Homozigot-Heterozigot Tf Tipleri ile Koyun Verim Özellikleri Arasındaki İlişkiler, *Etlük Veteriner ve Mikrobiyoloji Enstitüsü Dergisi Sayı 3*, cilt 6.
7. Doğrul F (1985) Çeşitli Koyun Irklarında Transferrin ve Hemoglobin Tipleri Dağılımı Üzerine Bir Araştırma *Etlük Veteriner ve Mikrobiyoloji Enstitüsü Dergisi Cilt 5*, 8-9.
8. Düzgüneş O, Kesici T, Gürbüz F (1983) İstatistik Metotları 1. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları 861-229.
9. Düzgüneş O, Kesici T, Kavuncu O, Gürbüz F (1987) Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları II) A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları 102-295.
10. Evans JV, Blunt MH (1961) Variation in the Gene Frequencies of Potassium and Haemoglobin Types in Romney March and South Devon Sheep Estabilohed Away from their Native Enviroment, *Aust. J., Biol. Sci* 14, 100-108.
11. Evans JV, King JWB, Cohen BL, Harris H, Warren FL (1956) Geneticof Haemoglobin and Blood Potassium Differences in Sheep *Nature N.* 453/849-850.

12. Fesus L (1968) On the Excess of BM Genotype in Sheep, 11 th. Eur cont. Anim. blood grup, Biochem. Poltm. Warsaw. 501-503.
13. Huisman THJ, Wheet WD, Seberit T (1958) Sheep Haemoglobin Some Genetic and Phsiological Aspects of two Different Adult Haemoglobin in Sheep, Nature, No: 4029-121.
14. Johanson I, Rendel J (1968) Genetics and Animal Breeding. Oliver and Boyd-Edinburg, London.
15. Pouluk MD (1957) Starch Gel Electrophores in Discontions System of Buffers Nature, London 180, 1477-1479.
16. Rahman MF (1977) Konya Harası Merinos Kuzularında Transferrin Genotipleri ve CanlıAğırlık Artışı ile İlgisi, Ankara Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi (Doktora Tezi) Ankara.
17. Soysal Mİ (1992) Biometrinin Prensipleri (İstatistik Metotlar I ve II ders notları), T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayınları 95-64.
18. Soysal Mİ, Haskırış H (1992) Türkgeldi Koyun Populasyonunun Bazı Kalıtsal Polimorfik Kan Proteinleri Bakımından Genetik Yapısı İle Bu Karakterler İle Çeşitli Verim Özellikleri Arasındaki İlişkileri, T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi 1 (1) 135-145.
19. Soysal Mİ, Kaman N (1993) Acıpayam Koyun Populasyonunun Bazı Kalıtsal Polimorfik Kan Proteinleri Bakımından Genetik Yapısı ve Bu Karakterler İle Çeşitli Verim Özellikleri Arasındaki İlişkiler, T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi 2 (1), 163-173.
20. Soysal Mİ (1991) Sakız ve İmroz Irkı Koyunların Bazı Biyokimyasal Polimorfik Ögeler Bakımından Genetik Yapısı ve Bu Ögeler İle Çeşitli Verim Özellikleri Arasındaki İlişkiler, T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yay. No: 134. Araştırma No: 43.
21. Soysal Mİ (1983) Atatürk Üniversitesi Koyun Populasyonunun Bazı Kalıtsal Polimorfik Kan Proteinleri Bakımından Genetik Yapısı ve Bu Biyokimyasal Karakterler İle Çeşitli Verim Özellikleri Arasındaki İlişkiler (Doktora Tezi) A.Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Erzurum.
22. Soysal Mİ, Katsumata, K Tanaka (1988) Biochemical Polymorphzm of Blood Proteins in Sheep Populations of Japon Anim. Breed Res. Inf. (A.B.R.I) No: 16. March, 1988. Japan.
23. Simithies O (1955) Zone Elctrophoresis in Starch Gels Group Variations in Serum Proteins of Normal Human Adult. Biochem, J. 61.629.
24. Tucker (1971) Genetik Variation in the sheep red blood cell, Biol. Rev. 46-341-386.