

**SAF KIVIRCIK KOYUNLARININ
ALYUVAR İÇİ POTASYUM VE
GLUTATYON TİPLERİ BAKIMINDAN
GENETİK YAPISININ BELİRLENMESİ**

Cengizhan ERBAŞ

Yüksek Lisans Tezi

Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Eser Kemal Gürcan

2009

T.C.
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**SAF KIVIRCIK KOYUNLARININ ALYUVAR İÇİ POTASYUM VE
GLUTATYON TİPLERİ BAKIMINDAN GENETİK YAPISININ
BELİRLENMESİ**

CENGİZHAN ERBAŞ

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Yrd. Doç. Dr. Eser Kemal GÜRCAN

TEKİRDAĞ – 2009

Her hakkı saklıdır

Yrd. Doç. Dr. Eser Kemal Gürcan danışmanlığında Cengizhan Erbaş tarafından hazırlanan bu çalışma, 16/11/2009 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından, Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Yrd. Doç. Dr. Eser Kemal Gürcan

İmza:

Üye: Yrd. Doç. Dr. Füsun KOÇ

İmza:

Üye: Yrd. Doç. Dr. Özden Çobanoğlu

İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun 24.11.2009 tarih ve 46 Toplantısında alınan 05 sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Orhan DAĞLIOĞLU

Enstitü Müdürü

Bu yüksek lisans tezi Namık Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Birimi tarafından NKÜBAP00.24.YL.08.09 proje numarası ile desteklenmiştir.

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

SAF KIVIRCİK KOYUNLARININ ALYUVAR İÇİ POTASYUM VE GLUTATYON TİPLERİ BAKIMINDAN GENETİK YAPISININ BELİRLENMESİ

CENGİZHAN ERBAŞ

Namık Kemal Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Eser Kemal GÜRCAN

Bu çalışmada saf Kıvırcık ırkının alyuvar içi potasyum ve glutatyon tipleri bakımından genetik yapısının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada Kırklareli ilinde bulunan ve özel olarak koruma altına alınmış 50 başlık Kıvırcık koyunu kullanılmıştır. Hayvanların boyun toplardamarından alınan kan örneklerinden yararlanarak alyuvar içi potasyum ve glutatyon tiplendirmesi yapılarak çeşitli kan parametreleri hesaplanmıştır (N_{wb} , N_p , N_e , K_{wb} , K_p , K_e). Bu kan parametrelerinin cinsiyet ve alyuvar içi potasyum tipine göre kan parametreleri arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Kıvırcık koyunlarının alyuvar içi potasyum polimorfizmi bakımından fenotipik frekansları % 68 LK tipli ve % 32 si HK tipli olarak tespit edilmiştir. Alyuvar içi potasyum polimorfizmi bakımından allel gen frekansı ise K^H gen frekansı 0,56 ve K^L gen frekansı 0,44 olarak bulunmuştur. Ayrıca sürünün Hardy-Weinberg yasasına göre genetik dengede olduğu χ^2 analizi sonucunda anlaşılmıştır. Cinsiyet faktörünün hematokrit yüzdesi ve kan parametreleri üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$). Alyuvar içi potasyum tiplerinin (LK, HK) bazı kan parametreleri (N_{wb} , N_e , K_{wb} , K_p , K_e) üzerine etkisi önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Kıvırcık koyunlarının incelenen kan parametreleri arasındaki korelasyon katsayıları hesaplanmış olup K_e ile N_e arasındaki korelasyon katsayısı -0,58** olarak bulunmuştur. Kan parametre değerleri ile hematokrit (%) değerleri arasında ise anlamlı bir korelasyon katsayısı bulunmamıştır. Çalışmada glutatyon polimorfizmi ise monomorfik bulunmuştur. Koyunların tamamı düşük glutatyon tipinde (GSH^h) olmuştur. Buna göre GSH^h gen frekansı 1.00 ve alyuvar içi glutatyon genel ortalaması 29.79 mg/100 ml eritrosit olarak hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Alyuvar içi potasyum ve glutatyon polimorfizmi, Kıvırcık koyunu, hematokrit

2009, 37 Sayfa

ABSTRACT

Master of Science Thesis

DETERMINATION OF ERYTHROCYTE POTASSIUM AND GLUTATHIONE TYPES IN PURE KIVIRCIK SHEEP

CENGİZHAN ERBAŞ

Namık Kemal University
Natural and Applied Science Institute
Department of Animal Science

Supervisor: Asist. Prof. Dr. Eser Kemal GÜRCAN

This research was aimed to determine erythrocyte potassium and glutathione types in pure Kivircik breeds. Present study was realized only 50 pure Kivircik breed. All animal was obtained from Kırklareli raised special farm. Samples of blood was taken from the *V. Jugularis* of sheep. This blood samples were used to determine erythrocyte potassium, glutathione and some blood parameters (Na_{wb} , Na_p , Na_e , K_{wb} , K_p , K_e). The phenotypic frequencies were determined to erythrocyte potassium types in pure Kivircik breeds such as 68 % LK types and 32 % HK types. The gene frequency of K^H and K^L loci were found as 0,56 and 0,44 respectively. Furthermore, The observed and expected genotype frequencies were suitable in terms of Hardy-Weinberg equilibrium. There were no found any relationship between sex factor with blood parameters ($p>0,05$). But significant relation were obtained from erythrocyte potassium types (LK, HK) with blood parameters (Na_{wb} , Na_e , K_{wb} , K_p , K_e) ($p<0,05$). At the same time correlation coefficient were calculated among blood parameters such as K_e with Na_e was calculated $-0,58^{**}$. But correlation coefficient were calculated non significant between blood parameters with hematocrit value (%). Glutathione polymorphism was found as monomorphic in this study. All animal was observed glutathione low type (GSH^h) in this study. The gene frequency of GSH^h was calculated 1.00. the erythrocyte glutathione levels in the sheep was determined 29.79 mg/100 ml in red blood cell.

Key Words: Erythrocyte potassium and glutathione polymorphism, Kivircik breeds.
hematocrit

2009, 37 Pages

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

GSH=Glutatyon

HK= Yüksek Potasyum

LK= Düşük Potasyum

K_{wb} ,= Tüm kan potasyum konsantrasyonu

K_p = Plazma potasyum konsantrasyonu

K_e = Alyuvar içi potasyum konsantrasyonu

mmol/l=minimol/litre

Na_{wb} ,= Tüm kan sodyum konsantrasyonu

Na_p = Plazma sodyum konsantrasyonu

Na_e = Alyuvar içi sodyum konsantrasyonu

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vi
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ.....	3
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	17
3.1. Materyal.....	17
3.2. Metot.....	17
3.2.1. Hematokrit, alyuvar içi potasyum, sodyum ve glutatyon analizleri.....	17
3.2.2. Gen frekanslarının hesaplanması.....	20
3.2.3. İstatistiksel analizler.....	20
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	21
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	30
6. KAYNAKLAR.....	33
TEŞEKKÜR.....	36
ÖZGEÇMİŞ.....	37

Şekil.2.1. Kalıtsal Biyokimyasal Özellikler İle Diğer Verim Özellikleri Arasındaki İlişkilerin Olası Sebepleri.....	5
Şekil 4.1. Alyuvar içi potasyum değerlerine ilişkin histogram grafik	24
Şekil 4.2. Alyuvar içi sodyum değerlerine ilişkin histogram grafik.....	25
Şekil 4.3. Alyuvar içi potasyum değerlerine ilişkin serpilme diyagramı	25
Şekil 4.4. Alyuvar içi sodyum değerlerine ilişkin serpilme diyagramı	26
Şekil 4.5. Hematokrit değerlerine ilişkin serpilme diyagramı	26

Çizelge 2. 1. Türkiye’de koyun varlığının yıllara ve bölgelere göre dağılımı.....	6
Çizelge 2. 2. Türkiye hayvansal üretim içinde koyunun yeri.....	7
Çizelge 2.3. Kıvırcık koyunun verim özellikleri.....	7
Çizelge 4.1. Cinsiyete göre hematokrit (%) değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri ve önem testi sonuçları.....	21
Çizelge 4.2. Cinsiyete göre Na_{wb} (mmol/l) değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri ve önem testi sonuçları.....	21
Çizelge 4.3. Cinsiyete göre Na_p (mmol/l) değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri ve önem testi sonuçları.....	22
Çizelge 4.4. Cinsiyete göre Na_e (mmol/l) değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri ve önem testi sonuçları.....	22
Çizelge 4.5. Cinsiyete göre K_{wb} (mmol/l) değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri ve önem testi sonuçları.....	22
Çizelge 4.6. Cinsiyete göre K_p (mmol/l) değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri ve önem testi sonuçları.....	23
Çizelge 4.7. Cinsiyete göre K_e (mmol/l) değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri ve önem testi sonuçları.....	23
Çizelge 4.8. Cinsiyete göre GSH (mg/100 ml eritrosit) değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri ve önem testi sonuçları.....	23
Çizelge 4.9. Saf Kıvırcık koyunlarında çeşitli kan parametreleri arasındaki korelasyon katsayıları ve önem testi sonuçları.....	24
Çizelge 4.10. Alyuvar içi potasyum tipine göre hematokrit (%) değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri ve önem testi sonuçları.....	27

Çizelge 4.11. Alyuvar içi potasyum tipine göre Na_{wb} (mmol/l) değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri ve önem testi sonuçları.....	27
Çizelge 4.12. Alyuvar içi potasyum tipine göre Na_p (mmol/l) değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri ve önem testi sonuçları.....	27
Çizelge 4.13. Alyuvar içi potasyum tipine göre Na_e (mmol/l) değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri ve önem testi sonuçları.....	28
Çizelge 4.14. Alyuvar içi potasyum tipine göre K_{wb} (mmol/l) değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri ve önem testi sonuçları.....	28
Çizelge 4.15. Alyuvar içi potasyum tipine göre K_p (mmol/l) değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri ve önem testi sonuçları.....	28
Çizelge 4.16. Alyuvar içi potasyum tipine göre K_e (mmol/l) değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri ve önem testi sonuçları.....	29

1. GİRİŞ

Bilindiği üzere insanoğlunun en temel sorunu açlık sorunudur. İnsan nüfusu hızla artarken buna karşılık insanların gıda ihtiyacını karşılayacak bitkisel ve hayvansal ürünlerdeki artış bu oranda olmamaktadır. Bu sorunun tek çözüm yolu olarak bitkisel ve hayvansal ürünlerden elde edilen gıda kaynaklarının artırılması yani mevcut olan verimin artırılması gerekmektedir. Bu nedenle yüzyıllar boyunca insanlar sürekli olarak hayvanlardan ve bitkilerden daha fazla verim elde etme yollarını aramışlardır.

Hayvanların aslında neslinin devamı ve yavrularının beslenmesi için ürettiği gıdalar yavruları için yeterli iken, insanoğlu kendi ihtiyaçları için hayvanlara ortak olmuş ve hayvanları kendi yararı için kullanmıştır.

Özellikle insanların beslenmesinde hayvansal kökenli gıda kaynaklarının önemli bir yeri vardır. Çünkü insanların kendi vücutlarında sentezleyemedikleri bazı esansiyel aminoasitleri sadece hayvansal kökenli gıdalardan sağlayabilirler. Dünyanın pek çok ülkesinde, özellikle gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelerde hayvansal kökenli gıdalar yeterince tüketilememektedir.

Fenotip, bir hayvanın verimi olup genotip ve çevre etkileri altında şekillenir. Bu nedenle insanlar mevcut verimi artırmak için hayvanların hem genetik yapılarını hem de genetik yapı dışında kalan çevre faktörlerini iyileştirmek zorundadırlar. Hayvanların verimini arttırmak için genotipik yapılarının belirlenmesi ve bu genotipik yapıların farklı ırklarla karşılaştırılması gerekir. Ülkemizde de hayvanların verim seviyeleri ve insanımızın tüketmiş olduğu hayvansal kökenli protein miktarı henüz arzu edilen seviyede değildir. Hayvanların verim seviyesini yükseltmek için genotipik yapıları iyi bilinmeli ve en ideal çevre şartlarını sağlanmalıdır.

Türkiye koyun yetiştiriciliği bakımından sayısal olarak Dünya ve Avrupa ülkeleri arasında ön sıralarda yer almasına rağmen verim bakımından arzu edilen seviyede değildir. Ülkemizde son yapılan istatistiklere göre yaklaşık 25 milyon baş koyun vardır (Kaymakçı 2006)

Kıvırcık koyunu ülkemizin yerli koyunlarından biridir. Özellikle Marmara Bölgesi ve civarında önemli bir yetiştirme potansiyeline sahiptir. Kıvırcık koyununun genotipik yapısının belirlenmesi ve çeşitli verim özelliklerini konu alan çeşitli araştırmalar

yapılmıştır. Bu çalışmada ise Kıvırcık koyununun alyuvar içi potasyum ve glutatyon genotipleri bakımından genetik yapısının belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca çeşitli koyun ırkları ile bu yönden karşılaştırmalar yapılmıştır.

Bu tip çalışmaların yapılması sadece verim özellikleri ile olan ilişkileri saptamakla kalmayıp bunun yanında çeşitli ırkları incelenen özellik bakımından genetik yapısının belirlenmesi, ırklar arasında benzerlik, farklılıkların ortaya konulması ve bu yönü ile de ırkların orijinlerinin belirlenmesi için gereklidir. Elimizdeki hayvanların genetik yapıları ne kadar bilinirse, o hayvanları tanımak ve verim özelliklerini geliştirmek o kadar kolay olacaktır. Son yıllarda moleküler genetik çalışmaların ilerlemesi ile yakın zamanda pratik anlamda da artık verim özelliklerine ilişkin genler kromozom üzerindeki yerlerinin saptanması ve buna göre bir seleksiyon yapılabilmesi mümkün hale gelmektedir.

Sonuç olarak Marmara Bölgesi için önemli bir yeri olan Kıvırcık koyununun kalıtsal polimorfik kan proteinlerinden alyuvar içi glutatyon ve potasyum tipleri bakımından genetik yapısının belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

Hayvanların genetik yapılarının bilinmesi ve özellikle biyokimyasal polimorfizm belirleme çalışmaları 19. yy sonlarında ortaya çıkmış ve günümüze kadar gelmiştir. Yapılan çeşitli çalışmalarla saptanan kalıtsal polimorfik biyokimyasal karakterler ile çeşitli verim özellikleri arasındaki olası ilişkiler araştırılmıştır. Bu yönde verim özellikleri ile biyokimyasal özellikler arasındaki olası anlamlı ilişkiler birer dolaylı seleksiyon kriteri olarak kullanılabilir. Fakat bu konuda araştırmacılar arasında tam bir fikir birliği olmayıp bazı çalışmalarda anlamlı ilişkiler bulunmuşken bazı çalışmalarda ise anlamlı ilişkiler bulunmamıştır.

Dolaylı seleksiyon hayvanın erken yaşında saptanabilen kalıtım derecesi yüksek, tespiti kolay ve incelenen fenotipik karakter ile genetik korelasyon halinde bulunan başka bir karakterin seleksiyon kriteri olarak kullanılarak yapılan seleksiyondur (Düzgüneş ve ark, 1991). Bu yöntem generasyon aralığını ya da hayvanların fenotiplerini erken yaşta belirleme imkanı sağlayarak verim artışını istenen seviyeye getirmemize sağlayacaktır. Bu özelliklerin dolaylı seleksiyon kriteri olarak düşünülmesinin genetik dayanağı pleotropi, linkage (gen bağıllığı) ve heterosis olgusudur.

Aynı ırka ait hayvanlar arasında birçok özellik bakımından çeşitli farklılıklar vardır. Bir özelliğin çeşitli formlarının olması çok şekillilik (polimorfizm) olarak adlandırılır. Populasyonda genetik yapının biyokimyasal öğeler ile tanımlanmasının yolu ise, o öğelere ait gen ve genotip frekanslarının belirlenmesi ile olur.

Biyokimyasal polimorfizm; kalıtsal biyokimyasal varyetelerin bulunması ve bu karakterlerin çoğunun kanda tespiti ile ortaya konulmaktadır. Kalıtsal kan grupları ve serum karakterlerinin büyük heterojenlik göstermekle birlikte erken yaşta tespit edilebilmekte ve çevre faktörlerinden minimum düzeyde etkilenmektedir (Yaprak ve ark, 1997). Biyokimyasal polimorfik özelliklerin verimle ilişkileri genlerin etki şekillerine ve derecelerine bağlıdır. Bir genin birden çok özelliği etkilemesi (pleotropi), birden çok özelliği belirleyen genlerin aynı kromozom üzerinde olması (gen bağıllığı) bu tip bir ilişkiye sebep olabilir.

Buna ek olarak polimorfizm çok şekillilik olup değişken ve dengeli olmak üzere iki tipi vardır. Değişken polimorfizm nadir olan bir genin muhtemelen çevre koşullarının değişmesi

ile popülasyonda yayılması ile oluşur. Dengeli polimorfizm ise daim zıt etkili selektif güçler arasında bir dengenin ürünüdür. Dengenin seçici güçlerden birinin lehine değişmesi halinde popülasyon değişken polimorfizm durumuna geçer (Elmacı 1995)

Ekonomik değere sahip değerlerin ıslahında ve verimin artırılmasında uygulanacak metodun başarısı, ele alınan popülasyonun genetik yapısının bilinmesine bağlıdır. Son yıllarda evcil hayvanlarda moleküler genetik tekniklerinin ilerlemesi ile mevcut genetik yapının daha ayrıntılı olarak tanınması olanağı elde edilmiştir (Elmacı ve Asal 2001.)

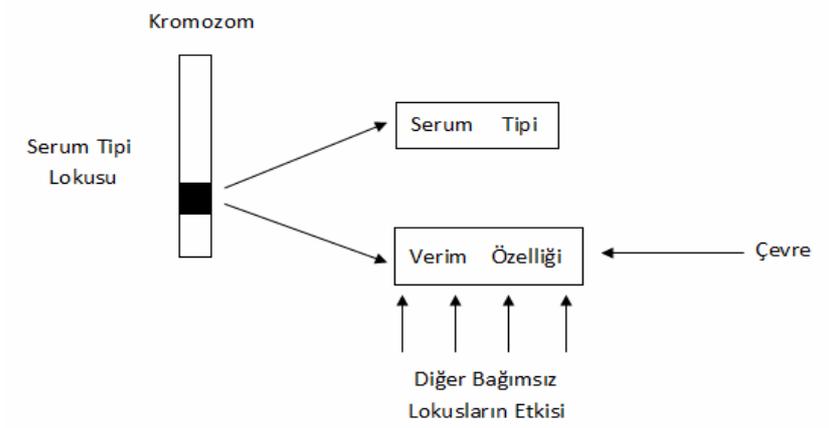
Canlıların kan, süt, hormon vb. hayati sıvılarında bulunan protein bileşiklerin, kalitatif özellikleri elektroforez metodu ile tespit edilebilmektedir. Bu özellikler basit Mendel genetiğine uyan, otozomal kalıtım yolu izleyen, genler arası tesir, ilişki, etkileşim ve kalıtım olaylarına iştirak eden unsurlar olup, dölden döle intikal etmekte ve fertlerin hayatı boyunca değişmez bir karakter olarak gözükmektedir (Doğru ve ark. 1997).

Çiftlik hayvanlarının kanlarında bulunan bazı protein ve çeşitli elementler bakımında genetik yapılarının bilinmesi hayvanların ebeveynlerinin tespitinde, ikizlik tipinin belirlenmesinde, işaret geni olarak kullanılarak seleksiyon çalışmalarının yürütülmesinde, hayvanların orijinlerin saptanması için filogenetik çalışmalarda oldukça yaygın olarak yararlanılmaktadır (Alpan ve Ertuğrul 1991).

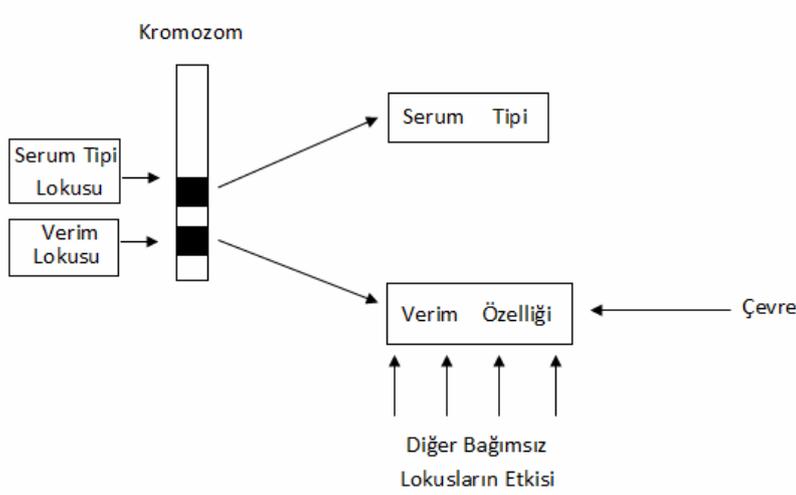
Çiftlik hayvanlarındaki biyokimyasal polimorfizm kanın yapısında bulunan eritrositler, lökositler ve sütte bulunan proteinlerdeki çeşitlilikten kaynaklanmaktadır. Bu çeşitlilik elektroforotik ya da serolojik olarak belirlenebilir. Polimorfik biyokimyasal sistemler içinde kan sıvısının önemli bir yeri vardır kanın yaklaşık % 60'ı plazma % 40'ı şekilli elemanlardan oluşur, plazmanın ise % 90'ı su geri kalan katı maddeler ise inorganik tuzlar (%1) ve organik bileşiklerdir (Elmacı, 2001). Kanın şekilli elemanları alyuvarlar (eritrositler), akyuvarlar (lökositler) ve kan pulcuklarıdır (Noyan 1984).

Hayvanlarda bazı biyokimyasal unsurların polimorfik olduğunun anlaşılmasından sonra bu konu çok sayıda araştırmacının dikkatini çekmiştir. İncelenen biyokimyasal unsurların içinde hemoglobin (Hb), transferin (Tf), albumin (Al), glutatyon (GSH), alyuvar potasyum (K) gibi protein ve çeşitli elementler sayılabilir.

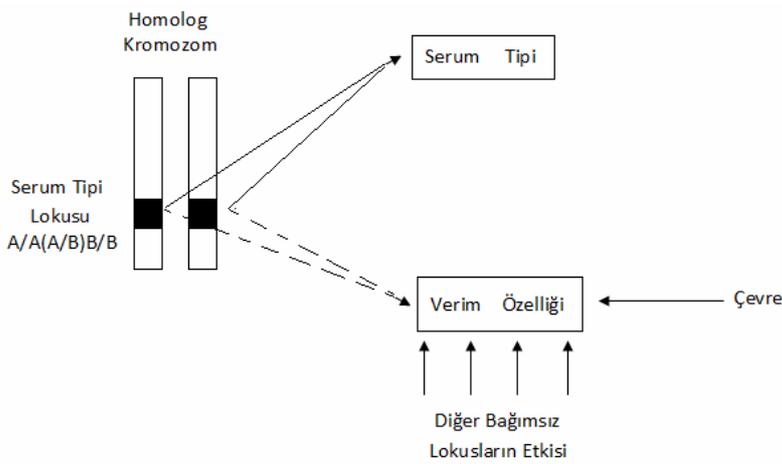
a) Pleiotropi



b) Bağlantı (Linkage)



c) Heterosis



Şekil 2.1. Kalıtsal Biyokimyasal Özellikler İle Diğer Verim Özellikleri Arasındaki İlişkilerin Olası Sebepleri

Kaynak: Elmacı 1995 atfen (Buschman ve Schmit 1968)

Yüksek memelilerde eritrosit potasyum ve sodyum konsantrasyonları açısından üç ayrı model söz konusudur. İnsan ve çoğu memelilerde eritrosit potasyum konsantrasyonları yüksek, sodyum konsantrasyonları düşük olmasına karşın kedi ve köpekte durum tersinedir. Koyunlarda eritrosit elektrolit değerlerinde bir bimodalite gözlemlenir. Tüm kan potasyum düzeylerine de yansıyan bimodalitenin plazma potasyum düzeyindeki değişiklikten etkilenmediği bildirilmektedir. Ayrıca aynı bireyden yinelenen ölçümlerin eritrosit potasyum değerlerinin sürekliliğini ortaya koyduğu ve potasyum düzeyini önemli ölçüde değiştirmedeği bildirilmiştir. Ayrıca kan potasyum konsantrasyonu ile hematokrit değeri arasında olası ilişkinin varlığını söz edilebilir (Töre 1979).

Hastalık ve anormal durumlar dışında hematokrit ve kimi kan unsurlarının bilinmesi genetik kökenli bir takım ilişkiler ve göstergeler içinde olması verimlilik arayış çaba ve alternatiflerine konu olmuştur (Dayıoğlu ve Doğru 1995).

Türkiye coğrafi bölgelere göre farklılık göstermesi ve değişik iklimlerin varlığı nedeni ile farklı koyun ırklarına ev sahipliği yapmaktadır. Örneğin; Marmara Bölgesinde Kıvırcık, Ege Bölgesinde Dağlıç, Karadeniz Bölgesinde Karayaka, Karagül, İç Anadolu Bölgesinde Akkaraman, Doğu Anadolu Bölgesinde Morkaraman ve Güneydoğu Bölgesinde ise İvesi koyun ırkı yaygın olarak yetiştirilmektedir. Türkiye koyun varlığının yaklaşık olarak % 3–6 Marmara Bölgesinde bulunmaktadır. En fazla koyun yetiştiriciliğinin yapıldığı bölge ise Güneydoğu Anadolu Bölgesidir (% 30–35). Koyun varlığının yıllara ve bölgelere göre değişimi çizelge 2.1.' de sunulmuştur

Çizelge 2. 1. Türkiye’de koyun varlığının yıllara ve bölgelere göre dağılımı

Yıl	Baş	Bölgelere Göre Dağılım	%
1990	40.553.600	Güney Doğu Anadolu Bölgesi	31.09
1995	33.791.000	Kuzeydoğu Anadolu	14.71
2000	30.256.000	Orta güney Anadolu	14.10
2001	28.492.000	Ege Bölgesi	10.57
2002	26.972.000	Orta kuzey Anadolu	9.17
2003	25.174.000	Ortadoğu Anadolu	6.83
2004	25.201.155	Akdeniz Bölgesi	6.28
2006	25.616.912	Karadeniz Bölgesi	3.94
2007	25.462.293	Marmara Bölgesi	3.30

Kaynak: Kaymakçı 2006

Türkiye süt ve et üretiminin büyük bir kısmı sığırlardan karşılanmaktadır. Toplam et ve süt üretim içinde koyunun payı sırasıyla % 20,33 ve % 9,33 olarak belirlenmiştir. Deri üretiminin ise % 51.64 koyunlardan elde edilmektedir.

Çizelge 2. 2. Türkiye hayvansal üretim içinde koyunun yeri

Ürün	Tür	%	Ürün	Tür	%	Ürün	Tür	%
Kırmızı Et	Koyun	20.33	Süt	Koyun	9.33	Deri	Koyun	51.64
	Keçi	3.50		Keçi	2.80		Keçi	3.91
	Sığır	76.16		Sığır	87.87		Sığır	44.45
	Domuz	0.01						

Kaynak: Kaymakçı 2006

Kıvırcık koyununun en genel özelliği ince uzun kuyruklu bir kuyruk yapısına sahip olması ve et kalitesinin diğer koyun ırklarına göre yüksek olmasıdır. Kıvırcık koyununun ortalama canlı ağırlığı erkeklerde 45–50 kg dişilerde ise 35–40 kg dır, laktasyon süresi ortalama 150–160 gün olup laktasyon süt verimi 60-90 kg'dır. Kıvırcık koyununa ilişkin diğer bilgiler Çizelge 2.3.' de toplu olarak sunulmuştur.

Çizelge 2.3. Kıvırcık koyunun verim özellikleri

Verim Özellikleri	Ortalama
İkizlik	%10–20
Canlı Ağırlık Koyun (kg)	35–40
Canlı Ağırlık Koç (kg)	45–50
Laktasyon Süt Verimi	60–90 kg
Laktasyon Süresi	150–160 gün
Kirli Yapağı Verimi	1.3–1.7 kg
Lüle Uzunluğu	8–12 cm
İncelik	29–33 mikron

Kaynak: Kaymakçı 2006

Çiftlik hayvanlarından elde edilen ürünler kantitatif özellikte olup çevre şartlarından fazlaca etkilenir ve çok sayıda gen tarafından kontrol edilirler. Bu nedenler bu özelliklerin geliştirilmesi kalitatif özelliklere göre daha güçtür. Çok faktörlü kalıtım yolu izleyen kantitatif özelliklerde fenotipik değer çoğu kez genotipik değeri tam olarak yansıtmadığından fenotipe dayalı seleksiyonda isabet azalmakta veya üstün bireyler seçimi süresi uzamaktadır.

Bunun çözümü ise saptanması kolay, ömür boyu değişmeyen ve erken yaşta ortaya çıkan özellikler ile genetik korelasyon halinde olduğu düşünülen bir özelliği dolaylı seleksiyon kriteri olarak kullanmaktır. Özellikle yapılan çeşitli çalışmalarda çiftlik hayvanlarından elde edilen verim özellikleri ile incelenen polimorfik öğeler arasında bazı anlamlı ilişkiler bulunmuş olmasına rağmen bazı çalışmalarda ise anlam ilişkiler kurulamamıştır. Bu konuda araştırmacıların ortak görüşü biyokimyasal öğelerin tek başına değil de bir seleksiyon indeks değeri şeklinde dikkate alınabileceği yolunda olmaktadır.

Alyuvarlar çekirdeksiz ve hareketsiz hücreler olup görevleri oksijen ve karbondioksit taşınması ile kanın pH seviyesinin korunmasıdır. Bir alyuvarın bileşiminde % 62 -72 su ve geriye kalan % 35 katı maddeler olup bununda % 95 hemoglobin , % 5 i çeşitli proteinler, fosfolipid, kolesterol, enzimden oluşur (Clarenburg 1992).

Potasyum ve sodyum elementlerinin canlılar için çok büyük önemi vardır. Vücudu oluşturan hücrelerin çoğunluğu hücre içi sıvıda yüksek düzeyde K iyonuna sahiptir. Hücre dışı sıvıda ise tersine sodyum (Na) iyon yoğunluğu fazladır. Bu dengeyi sağlayan hücre zarlarında bulunan ve ATP hidrolizi ile açığa çıkan enerjiyi kullanan Na – K pompalama sistemidir. Potasyum hücre içi tonisiteyi ayarlama ve asit-baz dengesinin sağlanmasında görevi vardır. Sodyum ise hücre dışı sıvıda osmotik basınç değerini korur, su kaybını önler, hücrenin geçirgenliğini korur. Cl ve HCO ile beraber asit-baz dengesini sağlar (İçer 2003).

Hücre içindeki sodyum ve potasyum elementlerinin görevi şu şekilde özetlenebilir. Normal osmotik basınç ilişkilerinin ve asit-baz dengesinin sürdürülmesi ve gazların taşınması olaylarında etkileri vardır. Plazma proteinlerinin su bağlama yetenekleri üzerinde etkilidirler ve ayrıca kan plazmasında glubulinlerin çökmesini de sağlarlar. Ayrıca K iyonu belirli metabolizma tepkimeleri örneğin transfosforilasyon içinde gereklidir (Ası 1996).

Ekstrasellüler mineral element olan sodyum ve intrasellüler mineral element olan potasyum canlıların vücut sıvılarında ve yumuşak dokularında bulunan esansiyel mineral elementlerdendir (Doğru ve ark. 1991). Sodyum tek başına extrasellüler sıvıda osmotik basınç dengesini korur, su kaybına karşı durur, kasın normal uyarılmasını ve hücrenin geçirgenliğini korur. Cl ve HCO ile beraber asit-baz dengesini sağlar. β galaktosidoz β amilaz enzimler. Na tarafından aktive edilirler. Potasyum ise hücre içinde asit-baz dengesi osmotik basınca su tutulmasına, türlü metabolizma reaksiyonlarına etki ederler. Aktivatör

olarak birçok enzime yardım eder. Potasyum kimi metabolik tepkimeler için koşuldur ve yine birçok enzimin aktivite edilmesi potasyum tarafından gerçekleştirilir (Ası 1996).

Koyun kanlarında eritrositler potasyum konsantrasyonları bakımından iki gruba ayrılabilirler. Yüksek potasyum tipli hayvanların tüm kanlarında 117- 156 mg/100 ml potasyum konsantrasyonu, düşük potasyum tipli hayvanlarda ise ortalama tüm kanda 31,2 – 62,4 mg/100 ml düzeyinde potasyum miktarı tespit edilmiştir. Koyun kan plazmalarında bulunan potasyum düzeyi nispeten sabit olup alyuvardaki potasyum değişim aralığına nazaran çok daha dar aralıkta değişim göstermektedir. Bu nedenle koyun tüm kanlarında potasyum konsantrasyonu farklılığı yalnızca alyuvar potasyum konsantrasyon farklılığını yansıttığı düşünülebilir (Soysal 1989).

Bir hayvanın alyuvar potasyum konsantrasyonu bakımından yüksek potasyum (HK) yoksa düşük potasyum (LK) olacağı basit bir allel gen çifti tarafından belirlenir. Koyunlarda alyuvar potasyum polimorfizmi düşük potasyum (LK) ve yüksek potasyum (HK) olmak üzere 2 allel gen tarafından belirlenir. LK tipi HK üzerine dominanttır. Alyuvar potasyum polimorfizmi diğer çiftlik hayvanı olan sığır, manda, keçide de çalışılmıştır. Koyun ve sığırlarda sabit çevre koşulları altında alyuvar potasyum konsantrasyonu sabit kalmaktadır. Bazen hayvanların alyuvar potasyum konsantrasyonlarında değişkenlik gözlenmiştir. Bu artışların nedeni olarak hematokrit değeri ve total eritrosit sayısının azalması veya spesifik olmayan hemolitik anemilerle ilgili olabileceği bildirilmiştir (İçer 2003).

Koyunlarda sodyum ve potasyum değerler belirli sınırlar arasında değişim gösterir. Bazı metabolizmada meydana gelen değişiklikler bu sınırları değiştirebilir. Bu değişimin nedenleri olarak; su zehirlenmesi, kronik böbrek hastalıkları, yanık olayları, ishal, kusma, şiddetli terleme kandaki sodyum değerini düşürürken dehidratasyon ve böbrek üstü bezlerinin aşırı çalışması sodyum değerini yükseltir. Aynı şekilde potasyum konsantrasyonu için kronik böbrek hastalıkları, böbrek üstü bezinin aşırı çalışması, diüretik ilaçların kullanılması, çizgili kaslarda felç, kalp kaslarında yapısal bozuklukları bu değeri düşürür, yaygın doku harabiyeti, böbrek üstü bezinin yetersizliği, tetani bu değeri yükseltir (Ası 1996).

Koyun kanlarında eritrositlerdeki sodyum, potasyum içerikleri bakımından üç tip vardır. Bu tipler yüksek sodyum – düşük potasyum, düşük sodyum- yüksek potasyum ve yüksek sodyum – yüksek potasyum biçimindedir (Soysal 1989).

Seleksiyonda ele alınacak bazı özelliklerin hayatın erken döneminde belirlenmesi ve bu özellikler ile verim özellikleri arasında anlamlı bir ilişkinin varlığının olması bu özelliklerin dolaylı seleksiyon kriteri olarak kullanılmasını öngörür. Dolaylı seleksiyon kriteri olarak adlandırılan bu kavram hayvancılıkta en yaygın inceleme alanını özellikle kan ögelerinde bulmuştur. Bu şekilde generasyon aralığını kısaltmak ve daha erken yaşta üstün genotipli hayvanların seçimini mümkün kılar (Soysal 1995). Ebeveynlerin ardışık generasyonlar boyunca genotiplerini yüksek bireylerden oluşturulması seleksiyon kriterlerinden yararlanmak seleksiyon sürecinde verimliliği artıran bir etmendir.

Koyun plazma ve alyuvarlarında biyokimyasal polimorfik nitelikli ögeler bulunmaktadır. Alyuvar hemoglobini, serum transferin ve tüm kan potasyum konsantrasyonu kalıtsal polimorfik ögelerden sadece birkaçıdır. Koyun ırkları arasında HK ve LK gen frekansları bakımından farklılıklar vardır (Pembeci 1978).

Basit bir çift allel gen tarafından determine edilen potasyum konsantrasyonu organizmadaki fizyolojik ve patolojik olayların göstergesi olmasının yanında polimorfik bir vasıf olarak genetik ve özellikle hayvan ıslahı yönünden önem taşıdığı ifade edilmiştir (Doğru ve ark. 1991)

Hematokrit değeri ise şekilli elementler hacminin tüm kan hacmine oranı olup genotip ve çevre faktörlerine göre varyasyon gösterir. Bu değer plazma hacmine ve alyuvarın şekil büyüklüğüne bağlıdır (İçer 2003).

Glutasyon (GSH) ilk kez 1888'de De Rey – Pailhac tarafından izole edilmiş, 1921'de Hopkins tarafından kristalize edilmiş ve 1929'da biyokimyasal formülü ortaya çıkmıştır. Glutasyon (gama glutamil sisteinil glisin) glutamik asit, sistein ve glisinden oluşmuş bir tripeptittir olarak tanımlanır (İçer 2003).

Glutasyon glutamik asit, sistin ve glisinden oluşan, eritrositlerden sentezlenen esansiyel bir proteindir. Birçok ergin memelilerde kan içindeki glutasyon seviyesi hayvanın hayatı boyunca sabittir. Glutasyonun metabolizmadaki görevi hemoglobini geri dönmeyen oksidasyondan korumak, hücre zarındaki lipitleri peroksidasyona karşı korumak ve inaktivasyona karşı esansiyel enzimleri muhafaza etmektir (Atroschi, 1979). Glutasyon hücre içi indirgenme reaksiyonlarında, kataliz olaylarında metabolizmada ve amino asit taşınmasında önemli rol oynar. Ayrıca hücreleri endojen ve eksojen orijinli zehirli

bileşiklere karşı korurlar (Töre 1999). GSH alyuvarların normal hücre yapısının korunması ve hemoglobindeki demirin ferro durumunda tutulması için gerekli bir proteindir (Aydın ve ark. 1999).

Canlılarda eritrosit GSH eksikliğinde hemolitik anemi adı verilen kansızlık görülür. Koyunlarda alyuvar glutatyon eksikliği diğer hücrelerin fizyolojisinde etkilemektedir (Smith 1973). Yapılan bazı çalışmalarda glutatyon seviyesiyle hematokrit değeri arasında anlamlı ilişkilere rastlanmıştır.

Alyuvarlardaki GSH konsantrasyonu bir çift otozomal allel gen çifti tarafından düzenlenir ve yüksek düzeydeki glutatyonu (GSH^H) kontrol eden genin, düşük düzeydeki glutatyonu (GSH^h) kontrol eden gene karşı dominant olduğu belirtilmektedir (Atroshi ve ark. 1981).

Merinos, Morkaraman, İvesi ve Tuj kuzularının hematokrit değerleri ile besi performansı ile olan ilişkisi araştırılmış. Morkaraman ırkında besi başı hematokrit değeri % 29,79 besi sonu hematokrit değeri % 33,19 olarak bulunmuştur. İvesi kuzularında besi başı hematokrit değeri % 28,60 besi sonunda ise % 32.96, Merinos kuzularında besi başı hematokrit değeri % 26.52 besi sonunda % 32.18, Tuj kuzularında ise besi başında % 27.57, besi sonunda ise % 32.14 olarak bulunmuştur. Irkların hematokrit değerleri bakımından göstermiş olduğu farklılık önemli bulunmuştur. Ayrıca besi başı hematokrit değerinin morkaramanların besi başı canlı ağırlığı ile önemli, besi sonu hematokrit değerinin morkaraman ve merinosların besi sonu ağırlıklarıyla çok önemli ilişkide olduğu tespit edilmiştir (Dayıoğlu ve Doğru 1996).

Soysal ve ark. 2003, Karagül ve Karayaka koyunlarında tüm kan potasyum ve sodyum konsantrasyonları ile bazı yapağı özellikleri arasındaki ilişkiyi araştırmışlar, yapağı özellikleri ile potasyum tipi arasında anlamlı bir ilişki bulamamışlardır. Çalışmada K^H ve K^L allel gen frekanslarını sırasıyla Karayaka'da 0,31 ve 0,69; Karagül'de ise 1.0 olarak bulmuşlardır.

Avrupa koyun ırklarında K^H veya K^L gen frekansının daha çok olduğu ülkelere rastlanmaktadır. Sıcak ve kurak bölgelerde HK gen frekansının daha yaygın olduğu söylenebilir. Kimi araştırmacılar potasyum polimorfizminin koyunların dünyanın çeşitli bölgelere adapte olmasında rolü olduğunu düşünmektedir. Ayrıca araştırmacılar verim özelliklerinin poligenik olması ve çevre şartlarından oldukça fazla etkilenmesinden dolayı

polimorfik karakterler ile verim özellikleri arasında tam bir ilişki beklenememesi gerektiğini ifade etmişlerdir (Soysal 1989).

Kıvırcık koyunlarında yapılan bir çalışma da tüm kan potasyum polimorfizmi araştırılmış buna göre K^H ve K^L allel gen frekansları sırasıyla 0.19 ve 0.81 bulunmuştur. LK tipli hayvanların K konsantrasyon değeri 26.31 mg/100 ml, Na konsantrasyonu değeri ise 290.7 mg/100 ml, HK tipli hayvanlarda ise K konsantrasyon değeri 92.95 mg/100 ml, Na konsantrasyonu değeri ise 420 mg/100 ml olarak bulunmuştur (Soysal ve ark. 1998)

Eritrosit potasyum değerleri ile glutatyon grupları arasında bir ilişki bulunduğunu ve eritrosit potasyum düzeyinin düşük glutatyon (GSH^h) tipi koyunlarda (GSH^H) tipli bireylere göre önemli ölçüde düşük olduğunu bildirmektedir (Töre 1979).

Fin koyunlarında HK- GSH^H tipi içinde GSH eritrosit ortalaması LK- GSH^H tipinden daha yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). GSH^L tipi koyunlarda HK- GSH^L tipi koyunların LK- GSH^L tipine nazaran daha yüksek GSH seviyesi bulunmuştur. Alyuvar GSH değeri LK- GSH^L de HK- GSH^L tipinden yüksektir. GSH^L -HK tipi koyunlar ve kuzuların GSH^H -HK tiplilere nazaran potasyum değeri daha düşük bulmuştur ($p<0,01$). Ayrıca hayvanlarda GSH ortalamaları ile yaş etkisi önemli bulunmamıştır (Atroshi 1979).

Morkaraman x Dorsetdown melezi koyunlarda GSH^H tipli kuzuların doğum ağırlığını GSH^h tiplilere nazaran 187 gr fazla bulunmuştur fakat bu farklılık istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır. GSH^H ve GSH^h tipli Morkaraman ile Morkaraman x Corriedale kuzuların, doğum ağırlıkları arasında ($p<0.001$) düzeyde önem bulunmuştur. Morkaraman x Dorsetdown kuzuların GSH tipleri ile doğum ağırlıkları arasında istatistiki açıdan bir önem bulunmamıştır. Besiye alınan kuzulardan ise yalnızca Morkaraman x Corriedale (F1) melez kuzularda besi farkları ile GSH tipleri arasında GSH^H lehine ($p<0.05$) düzeyinde önemli farklar bulunmuştur (Bildik ve ark. 1996).

Ramlıç koyunlarının alyuvarlarında GSH^h seviyesini 37.80 mg/dl, GSH^H düzeyini ise 67.26 mg/dl olarak tespit etmiştir (Çamaş ve ark, 1987). Morkaraman koyunlarında GSH^h tiplilerde GSH miktarını 9.3 mg/dl, GSH^H tiplilerde ise 38.18 mg/dl olarak bulunmuştur (Çetin ve Mert 1993).

Fin koyunlarında canlı ağırlık ile GSH tipleri arasında önemli bir farklılık görülmemiştir. Fakat yapağı ağırlığı üzerine GSH^H tipliler GSH^L tiplilere göre daha fazla yapağı ağırlığı vermiştir (p<0,05). Kuzuların doğum ağırlığı ve süttten kesim ağırlığı bakımından GSH tiplerine göre anlamlı farklılık bulunmamıştır. Kuzuların doğum, 3,6,8 ve 20 haftalık yaştaki canlı ağırlıkları ile GSH tipleri arasındaki ilişki araştırılmış her 5 yaş grubunda GSH^H tipli dişi koyunlara ait kuzuların en yüksek canlı ağırlığa sahip olduğu bulunmuştur. Fakat sadece 6 ve 20 haftalık yaşlardaki fark önemli bulunmuştur (p<0.05) (Atroshi 1979).

Yapılan çeşitli çalışmalarda farklı türler için alyuvar potasyum konsantrasyonunun polimorfik olduğu çeşitli araştırmalarda gösterilmiştir. (Pandey ve Roy 1968); (Soysal ve ark. 2005) ; keçilerde (Soysal ve Ülkü 1998); sığırlarda (Evans ve Philipson 1957); (Soysal ve Gürcan 2002).

İvesi koyunlarında alyuvar, akyuvar sayısı hemoglobin miktarı hematokrit değeri, sedimentasyon hızı, alyuvar sayısı, ortalama alyuvar hacmi gibi bazı hematolojik değerler belirlenmiştir. Çalışmada ayrıca ivesi koyunları için belirlenen kan değerlerinin Hamdani, Tuj ve Morkaraman koyunlarının bazı kan değerlerine benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca incelenen özelliklerin hayvanların yaşlarına göre (1-2-3-4) sadece akyuvar sayısının erkeklerde yaşın ilerlemesine bağlı olarak azaldığı diğer kan değerleri bakımından ise anlamlı bir farklılık olmadığı saptanmıştır (Yiğit ve ark. 2002).

Hamdani koyunlarında hematokrit % değeri dişilerde % 41, erkeklerde % 38.14 (Eksen ve ark. 1992); Karagül koyunlarında % 31,67 (Belge ve ark. 1997); Tuj koyunlarında dişilerde % 36,68 erkeklerde % 30.91, Morkaramanlarda ise dişilerde % 32,50, erkeklerde % 34.80 olarak tespit edilmiştir (Çelebi ve Uzun 2000).

Konya Merinosu kuzularında alyuvar içi glutatyon ve tüm kan potasyum, sodyum düzeyleri ile canlı ağırlıklar arasındaki ilişkiler araştırılmış kuzuların 1-6 aylık canlı ağırlıkları üzerine alyuvar içi glutatyon ve 2-6 aylık canlı ağırlıklar üzerine tüm kan potasyum düzeylerinin etkileri negatif ve önemli (p<0.01) bulunmuştur. Sonuç olarak Konya Merinosu kuzularında büyüme özellikleri yönünde yapılacak bir seleksiyonda fenotipik verilerle birlikte alyuvar içi glutatyon ve tüm kan potasyum düzeylerinin de dikkate alınmasının yararlı olabileceği bildirilmiştir (Serpek ve ark. 1993).

Akkaraman koyunlarında sağlıklı hayvanlar ile babesiosisli (kan parazitlerinin neden olduğu bir hastalık) koyunların glutatyon değerleri sağlıklı koyunlarda ortalama 22.45 mg/dl, hasta koyunlarda ise ortalama 12.43 mg/dl bulunmuştur. Çalışmada 2 grup arasında istatistiksel olarak ($p<0.001$) önemli farklar tespit edilmiştir (Şanlı ve Değer 2008)

Merinos melezi koyunların alyuvar potasyum ve glutatyon tipleri ile kirli yapağı ağırlığı ve doğum ağırlığı arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. Buna göre Siyah Başlı Alman X Merinos melezlerinde yapağı verimi ile yüksek glutatyon (GSH^H) ve düşük potasyum (LK) düzeyleri, Dorsetdown X Merinos melezlerinde ise düşük glutatyon (GSH^h) kuzu doğum ağırlığı arasında önemli ilişkiler saptanmıştır (Mert ve ark. 2003).

İvesi koyunlarında alyuvar içi potasyum, sodyum ve glutatyon konsantrasyonu ile üreme özellikleri, verim özellikleri, canlı ağırlık ve yapağı ağırlığı arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. Çalışmada ikizlik oranı ile alyuvar içi potasyum konsantrasyonu arasında pozitif bir korelasyon bulunmuştur. ($r=0.481$, $p<0.008$), alyuvar içi sodyum konsantrasyonu ile ikizlik oranı arasında ise negatif ($r= -0.454$, $p<0.013$) bir korelasyon bulunmuştur. Ayrıca GSH konsantrasyonu ile kirli yapağı ağırlığı ve ($r= -0.368$, $p<0.049$) süt verimi arasında ise ($r= 0.379$, $p<0.050$) olarak hesaplanmıştır. Çalışmada alyuvar içi potasyum konsantrasyonu 10.62-105.83 mmol/l alyuvar içi sodyum konsantrasyonu 34.00-126.00 mmol/l, GSH konsantrasyonu ise 13.05-75.67 mg/100 ml olarak bulunmuştur.

Karacabey Merinosu X Kıvırcık melezi koyunlarda tüm kan potasyum polimorfizmini ve hematokrit değeri araştırılmıştır. Buna göre K^H gen frekansı 0.77 ve K^L gen frekansı ise 0.23 olarak bulunmuştur. Hematokrit (%) değerlerinin cinsiyetine göre dağılımı dişi hayvanlarda % 31,04, erkek hayvanlarda % 32.06 ve genel ortalama ise % 31,86 olarak bulunmuştur. Yapılan istatistiksel analizde % hematokrit değerleri için gerek cinsiyet gerekse hayvanların potasyum tipleri arasında önemli bir fark gözlenmemiştir. Buna karşın kan potasyum konsantrasyonu (mg/100 ml) bakımından hem cinsiyet hem de potasyum tipleri arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık gözlenmiştir (Gürcan ve Çobanoğlu 2009).

Merinos ırkında en düşük potasyum konsantrasyonu 36.63 mg/100ml, Morkaraman ırkında en yüksek potasyum konsantrasyonu 129.81 mg/100 ml olarak bulunmuştur. Sodyum konsantrasyonu bakımından ise en düşük değerin ivesi ırkında 349.18 mg/100 ml ve en yüksek değerin ise Merinos ırkında 400 mg/100 ml olduğu görülmüştür. Koyunların ırk farklılığı dikkate alınmadan potasyum ve sodyum miktarları arasındaki korelasyon katsayısı $r=-0.52$, Morkaraman ırkında $r=-0.49$, İvesilerde $r=-0.50$, Merinoslarda ise $r=0.037$ olup morkaraman ve ivesi de bu katsayılar önemli iken merinoslarda önemsiz bulunmuştur (Doğru ve ark. 1991)

Türkgeldi koyunlarının tüm kan sodyum ve potasyum değerleri ve potasyum polimorfizmi bakımından sürünün yapısı incelenmiştir. Sodyum konsantrasyonu değişim aralığı 20–540 mg/100 ml tüm kan, potasyum konsantrasyonu 10–140 mg/100ml tüm kan olmuştur. Potasyum polimorfizmi ise 70 mg /100 ml tüm kandan az olanlar düşük potasyum tipi (LK) ve bu değerden yüksek olanlar yüksek potasyum tipi (HK) olarak tiplendirilmiştir. Buna göre (HK) gen frekansı 0.22, (LK) gen frekansı ise 0.78 olarak bulunmuştur (Soysal 1989).

Ülkemizde yetiştirilen seksen başlık İmroz, Kıvırcık ve Merinos koyunlarında sırasıyla K^H gen frekansı 0.86 ve K^L gen frekansı 0.14; K^H gen frekansı 0.77 ve K^L gen frekansı 0.23; K^H gen frekansı 0.19 ve K^L gen frekansı 0.81 olarak bulunmuştur (Töre 1979).

Acıpayam, İvesi, Dağlıç ve Sakız ırklarında potasyum polimorfizmini belirlemek üzere yapılan çalışmada sodyum konsantrasyonu bakımından Acıpayam ırkı ile İvesi ve Sakız ırkları arasında; İvesi ırkı ile Dağlıç ve Sakız ırkları arasında; Dağlıç ile Sakız ırkı arasında sodyum konsantrasyonu ortalamaları bakımından anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0.01$). Potasyum konsantrasyonu bakımından Acıpayam ırkı ile İvesi ve Dağlıç ırkları arasında; İvesi ırkı ile Dağlıç ve Sakız ırkları arasında; Dağlıç ile Sakız ırkı arasında potasyum konsantrasyonu ortalamaları bakımından anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0.01$) (Soysal ve ark. 2003).

İvesi toklularında eritrosit içi sodyum, potasyum ve glutasyon tiplerinin belirlenmesi için yapılan bir çalışmada 50 mEq/lt nin altında olanlar LK tipli, bu değerin üzerinde olanlar ise HK tipli olarak değerlendirilmiş buna göre eritrosit içi potasyum düzeyleri ortalaması 73.43 mEq/lt olarak bulunmuştur. Düşük ve yüksek potasyum tipli ivesi koyunlarında eritrosit içi poysum düzeyleri sırasıyla 10.62 - 30.24 mEq/lt, 64.04 - 105.83 mEq/lt değerleri arasında bulunmuştur. Hematokrit değerleri % 35.70 (% 24.0 – 45.0) olarak saptanmıştır. Aynı şekilde 50 mg/100ml eritrosit değeri ve altı GSH^h (düşük glutasyon) tipli, bu değerin üzeri ise GSH^H (yüksek glutasyon) tipli olarak kabul edilmiştir. Buna göre glutasyon düzeyleri ortalaması 41.70 mg/100ml eritrosit olarak bulunmuştur. Glutasyon düzeyleri düşük glutasyon tipli koyunlarda 31.80 mg/100 ml eritrosit, yüksek glutasyon tipli koyunlarda 64.79 mg/100ml eritrosit olarak belirlenmiştir (İçer 2003).

Benzer şekilde farklı türlerde yapılan çalışmalarda ise Siyah Alaca süt sığırlarında alyuvar potasyum polimorfizmi üzerine yapılan bir çalışmada K^H geni 0.68 ve K^L geni 0.32 olarak bulunmuştur. HK tipli olanlarda potasyum konsantrasyonu miktarı 73.6 mEq/lt LK tiplilerde ise 27.7 mEq/lt olup fark istatistik olarak önemlidir. Erkek hayvanlarda potasyum konsantrasyonu 46.6 mEq/lt, dişi hayvanlarda ise 54.1 mEq/lt olup fark istatistiki olarak önemsizdir. Hematokrit % değeri ise HK tiplilerde % 36 LK tiplilerde % 39.6 olup fark önemlidir. Erkek hayvanlarda hematokrit % değeri % 40 dişilerde % 34.65 olarak bulunmuş ve fark istatistiki olarak önemlidir (Soysal ve Gürcan 2000)

Bozırk sığırlarında alyuvar potasyum polimorfizmi üzerine yapılan bir araştırmada LK ve HK tipli hayvanların alyuvar içi potasyum değerleri sırasıyla 29.50 meq/lt, 53.28 meq/lt olarak bulunmuştur. K^H ve K^L Allel gen frekansları ise sırasıyla 0.22 ve 0.78 olmuştur (Soysal ve ark. 2005).

Mandalarda alyuvar potasyum polimorfizmi üzerine yapılan bir çalışmada hayvanların % 18 inin LK tipli % 82 i ise HK tipli bulunmuştur. HK tipli mandaların alyuvar potasyum konsantrasyonu ortalama 125.97 mEq/lt ve LK tiplilerin ise ortalama 44.74 mEq/lt olmuştur. HK allel gen frekansı 0.42 ve LK allel gen frekansı ise 0.58 olmuştur. Sodyum değerleri ise HK tipliler için 72.01 mEq/lt ve LK tipliler için ise 76.50 mEq/lt olarak bulunmuştur. Hayvanların hematokrit değerleri ise HK tipliler için 41.76 (%) ve LK tipliler için 40.93 (%) olarak belirlenmiştir (Soysal ve ark. 2005).

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

Çalışmanın Saf Kıvırcık koyun ırkında yürütülmesi planlandığı için hayvan materyalini olarak seçilen hayvanların saf ırk olmasına özen gösterilmiştir. Bu nedenle saf ırk olarak yetiştiriciliği yapılan ve bu özelliği nedeniyle Devlet tarafından teşvik alan, Kırklareli İli, Pınarhisar İlçesi, Çukurpınar Köyünde bulunan 1.5- 2 yaşlı 16 erkek, 1 yaşlı 34 dişi koyun olmak üzere toplam 50 başlık saf kıvırcık koyunlarından oluşmuştur. Hayvanların beslenmesi bölgenin koşullarına bağlı olarak günlük % 60 kaba yem % 40 kesif yemden oluşmaktadır. Kaba yemin % 60 meradaki çayır otu % 40 ise saman ve fiğ kuru otundan elde edilmektedir. Kesif yem ise tritikale ve arpa ile fabrika yeminden oluşmaktadır.

3.2. Metot

3.2.1. Hematokrit, alyuvar içi potasyum, sodyum ve glutasyon analizleri

Saf kıvırcık koyunlarının boyun toplardamarından (V. Jugularis) asepsi ve antisepsi kurallarına dikkat edilerek kanın pıhtılaşması istenmediğinden antikouglant olarak lityum heparin kullanılarak 2X10 ml tüplere kan alınmıştır. Alınan kanlar elle 3–4 defa sağa, sola 45 derecelik açı ile çevrilerek kan ile lityum heparinin yeterince karışması sağlanmıştır. Hemen sonrasında ise tüpler soğuk termos içine konularak analizlerin yapılacağı laboratuara taşınmıştır.

Çalışma da planlanan hematokrit değeri (%), Alyuvar içi potasyum, sodyum ve glutasyon konsantrasyonlarının belirlenmesi Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü laboratuvarında yapılmıştır.

Laboratuvara getirilen kanlarda öncelikle hematokrit değerinin (%) belirlenmesi için tüplerdeki kan örneği hematokrit tayininde kullanılan hematokrit kapiller tüplerine çekilmiş, sonra tüpün bir ucu cam macunu ile kapatılarak mikro santrifüj cihazına yerleştirilmiştir. Cihaz 10000 devir/dakika 5 dakika santrifüj edilmiştir. Bu işlemin ardından çıkarılan kapiller tüpler özel hematokrit okuma cetveli kullanılarak her bir hayvanın % hematokrit değeri belirlenmiştir. Analizde nüve marka mikrosantrifüj cihazı kullanılarak Burtis ve ark. (1994) nın belirttiği şekilde yapılmıştır.

Alyuvar içi potasyum ve sodyum konsantrasyonu değerlerinin belirlenmesi ise flame fotometre cihazı kullanılarak (Jenway PFP 7) Gonzales ve ark. (1984) belirttiği şekilde yapılmıştır.

Öncelikle sodyum ve potasyum elementleri için standart ve test solüsyonları hazırlanarak bu standartlara göre cihazın kalibrasyonu ppm olarak yapılmıştır. Daha sonra potasyum ve sodyum konsantrasyonları tüm kan ve plazmadaki değerleri belirlenmiştir. Bu işlem için öncelikle tüm kan 0,5 ml alınarak distile su ile 100 ml ye tamamlanmış (1/200 oranında sulandırılmıştır) ve flame fotometrede ppm olarak okunmuştur. Daha sonra tüpler 3000 devir/dakika da 10 dakika santrifüj edilerek kanların plazmaları ayrılmıştır. Plazma örneklerinin de 1/200 oranında sulandırılarak ppm olarak flame fotometrede okunmuştur. Bulunan okuma değerleri küre faktörü ve sulandırma faktörü de dikkate alınarak mmol/l'te çevrilmiştir. Alyuvar içi sodyum ve potasyum konsantrasyonlarının hesaplanması tüm kan, plazma ve hematokrit değerleri kullanılarak formül 3.1 de gösterildiği gibi alyuvar içi potasyum değeri mmol/l'te hesaplanmıştır.

$$K_e = K_p + [(K_{wb} - K_p) / (PCV / 100)] \quad \text{Formül 3,1.}$$

K_p : Plazma İçindeki Potasyum Konsantrasyonu

K_{wb} : Tüm Kan İçindeki Potasyum Konsantrasyonu

K_e : Alyuvar içi potasyum konsantrasyonu

PCV: Hematokrit değeri (%)

Aynı eşitlik yardımı ile Alyuvar içi sodyum (Na_e) değeri hesaplanmıştır. Alyuvar içi potasyum polimorfizminin belirlenmesinde yüksek potasyum (HK) ve düşük potasyum (LK) tipli hayvanların saptanması Galip ve Elmacı'nın (2001) bildirdiğine göre yapılmıştır. Buna göre K_e konsantrasyonu 13.00 mmol/l'te nin altında olanlar düşük potasyum (LK) üstünde olanlar yüksek potasyum (HK) tipli olarak değerlendirilmiştir.

$$Na_e = Na_p + [(Na_{wb} - Na_p) / (PCV / 100)] \quad \text{Formül 3,2.}$$

Na_p : Plazma İçindeki Sodyum Konsantrasyonu

Na_{wb} : Tüm Kan İçindeki Sodyum Konsantrasyonu

Na_e : Alyuvar içi Sodyum Konsantrasyonu

PCV: Hematokrit Değeri (%)

Glutasyon analizi spektrofotometrik olarak Burtis ve ark. (1994) bildirdiği esaslara göre yapılmıştır. Bu metoda göre direkt olarak % glutasyon miktarı 412 nm, de ölçülerek belirlenmiştir. Analizin yapılması için aşağıda belirtilen çözeltiler ve solüsyonlar hazırlanmıştır (İçer 2003).

Prespitasyon solüsyonu; 1.67 gr glasiyel metafosforik asit, 0.20 gr disodyum etilen daimin tetra astik asit, 30 gr sodyum klorür, distile su ile 100 ml'ye tamamlanarak hazırlandı. Bu çözelti, 4 °C' de 3 hafta dayanabilir.

Fosfat Solüsyonu (0.3 mol/L); 42,59 gr disodyum Hidrojenfosfat, distile su ile 1 lt ye tamamlandı. Bu çözelti 4 °C' de dayanıklıdır.

DTNB Çözeltisi; 40 mg DTNB (Sigma, D 8130), % 1' lik sodyum sitrat çözeltisi ile hacim 100 ml' ye tamamlandı. Bu solüsyon 4 °C' de en az 13 hafta dayanıklıdır.

GSH Standartları; 100 mg GSH(Sigma, G 4251) distile su ile 100 ml' ye tamamlanmıştır. Bu çözülden 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 ve 100 mg/dl' lik konsantrasyonlarda standart çözeltiler hazırlanarak spektrofotometrenin kalibrasyonu yapılmıştır.

GSH ölçümü için örneklerin hazırlanması; eritrosit içi glutasyon tiplerinin belirlenmesi için kanların 0,2 ml' si alınıp 1.8 ml distile su bulunan 10 ml' lik tüplere konularak karıştırılmıştır. Üzerine 3 ml prespitasyon solüsyonu konarak 5 dakika oda sıcaklığında bekletilip filtre kâğıdında süzölmüştür. Daha sonra glutasyon analizi bu hazırlanan süzöntüler için aşağıda verilen yöntemle yapılmıştır.

<u>Çözeltiler</u>	<u>Blenk</u>	<u>Test</u>
Süzöntü	-	2.0 ml
Prespitasyon çözeltisi	1,2 ml	-
Distile su	8,0 ml	-
Fosfat çözeltisi	8.0ml	8,0 ml
DTNB	1,0 ml	1,0 ml

Hazırlanan örnekler daha sonra 412 nm de spektro cihazında okunmuştur. Tüm işlemler filtrasyon işlemi yapılmadan GSH standartları okutulmuş, standartların okuma değerleri milimetrik kâğıda yerleştirilerek standart grafik çizilmiştir. Bu grafikten faydalanarak GSH

konsantrasyonu belirlenmiş, alyuvar içi GSH konsantrasyonu ise aşağıda verilen formüle göre hesaplanmıştır.

GSH, mg/dl eritrosit = Standart grafiğinden okunan GSH miktarı/Hematokrit değeri (formül 3.3)

Çalışmada 50 mg/100ml eritrosit değeri ve altı GSH^h (düşük glutatyon) tipli, bu değerlerin üzeri ise GSH^H (yüksek glutatyon) tipli olarak kabul edilmiştir.

3.2.2. Gen frekanslarının hesaplanması

Alyuvar içi potasyum ve glutatyon tiplerine ilişkin gen frekansları ise karekök metoduna göre hesaplanmıştır. Bulunan gen frekanslarının Hardy-Weinberg yasasına göre dengede olup olmadığı χ^2 analizi ile test edilmiştir (Pembeci 1978).

Fenotip frekansı: R/G

Gen frekansı : $\sqrt{R/G}$

R: Fenotipi gösteren fert sayısı

G: toplam fert sayısı

3.2.3. İstatistiksel analizler

Koyunların cinsiyet, alyuvar içi potasyum ve glutatyon tiplerine göre hematokrit değeri, Alyuvar içi sodyum ve potasyum, tüm kan sodyum ve potasyum, plazma sodyum ve potasyum değerlerine ilişkin çeşitli tanımlayıcı istatistikler, varyans ve korelasyon analizi sonuçları verilmiştir. Hayvanların sodyum, potasyum değerlerine göre serpilme diyagramları ve incelenen özelliklere ait frekans dağılımlarına ilişkin histogram grafikler yapılmıştır (Soysal 1992). İstatistik hesaplamalarda MINITAB istatistik yazılım programından yararlanılmıştır (MINITAB 2001).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Yapılan çalışmada saf Kıvırcık koyunlarının alyuvar içi potasyum polimorfizmi bakımından fenotipik frekansları % 68 LK tipli ve geri kalan % 32 si HK tipli olarak tespit edilmiştir. İncelenen özelliğe ilişkin allel gen frekansı ise K^H gen frekansı 0,56 ve K^L gen frekansı 0,44 olarak bulunmuştur. Ayrıca sürünün Hardy-Weinberg yasasına göre genetik dengede olduğu χ^2 analizi sonucunda anlaşılmıştır.

Saf Kıvırcık koyunların hematokrit % değerlerini ilişkin tanımlayıcı istatistikler cinsiyet faktörü dikkate alınarak Çizelge 4.1.'de verilmiştir. Buna göre dişi ve erkek hayvanların hematokrit % değerleri sırasıyla % 33,67 ; % 32,43 olarak bulunmuştur. Yapılan varyans analizi sonucunda cinsiyet faktörünün hematokrit % değerine etkisi önemli bulunmamıştır ($p>0,05$).

Çizelge 4.1. Cinsiyete göre hematokrit (%) değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri ve önem testi sonuçları

Cinsiyet	N	$X \pm S_e$	Min	Max	VK (%)	P
Dişi	34	$33.67^a \pm 1.10$	23	45	19	0.53
Erkek	16	$32.43^a \pm 1.69$	23	45	20	

Aynı sütundaki benzer harfler istatistiki olarak önemsizdir ($p>0.05$).

Koyunların tüm kan sodyum (Na_{wb}) konsantrasyonlarının cinsiyet faktörüne göre değişimi Çizelge 4.2.'de verilmiştir. Buna göre dişi ve erkek hayvanların tüm kan sodyum (mmol/l) değerleri sırasıyla 201,88 mmol/l; 192,63 mmol/l olarak bulunmuştur. Yapılan varyans analizi sonucunda cinsiyet faktörünün etkisi önemiye yakın fakat sonuç olarak önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$).

Çizelge 4.2. Cinsiyete göre Na_{wb} (mmol/l) değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri ve önem testi sonuçları

Cinsiyet	N	$X \pm S_e$	Min	Max	VK (%)	P
Dişi	34	$201.88^a \pm 2.76$	167.70	248.65	7.96	0.053
Erkek	16	$192.63^a \pm 3.45$	173.48	213.96	7.16	

Aynı sütundaki benzer harfler istatistiki olarak önemsizdir ($p>0.05$).

Koyunların plazma sodyum (Na_p) konsantrasyonlarının cinsiyet faktörüne göre değişimi Çizelge 4.3.'de verilmiştir. Buna göre dişi ve erkek hayvanların plazma sodyum (mmol/l)

değerleri sırasıyla 203.92 mmol/l; 204.92 mmol/l olarak bulunmuştur. Yapılan varyans analizi sonucunda cinsiyet faktörünün etkisi önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

Çizelge 4.3. Cinsiyete göre Na_p (mmol/l) değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri ve önem testi sonuçları

Cinsiyet	N	$X \pm S_e$	Min	Max	VK (%)	P
Dişi	34	$203.92^a \pm 2.31$	179.26	231.30	6.60	0.79
Erkek	16	$204.92^a \pm 2.69$	190.83	225.52	5.25	

Aynı sütundaki benzer harfler istatistiki olarak önemsizdir ($p>0.05$).

Koyunların alyuvar içi sodyum (Na_e) konsantrasyonlarının cinsiyet faktörüne göre değişimi Çizelge 4.4.'de verilmiştir. Buna göre dişi ve erkek hayvanların alyuvar içi sodyum (mmol/l) değerleri sırasıyla 197.60 mmol/l; 164.46 mmol/l olarak bulunmuştur. Yapılan varyans analizi sonucunda cinsiyet faktörünün etkisi önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

Çizelge 4.4. Cinsiyete göre Na_e (mmol/l) değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri ve önem testi sonuçları

Cinsiyet	N	$X \pm S_e$	Min	Max	VK (%)	P
Dişi	34	$197.60^a \pm 10.4$	66.7	330.1	30.51	0.052
Erkek	16	$164.46^a \pm 7.98$	104.09	224.70	19.40	

Aynı sütundaki benzer harfler istatistiki olarak önemsizdir ($p>0.05$).

Tüm kan potasyum (K_{wb}) konsantrasyonlarının cinsiyet faktörüne göre değişimi Çizelge 4.5.'de verilmiştir. Buna göre dişi ve erkek hayvanların tüm kan potasyum (mmol/l) değerleri sırasıyla 11.34 mmol/l; 10.96 mmol/l olarak bulunmuştur. Yapılan varyans analizi sonucunda cinsiyet faktörünün etkisi önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

Çizelge 4.5. Cinsiyete göre K_{wb} (mmol/l) değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri ve önem testi sonuçları

Cinsiyet	N	$X \pm S_e$	Min	Max	VK (%)	P
Dişi	34	$11.34^a \pm 0.53$	7.79	9.48	27.22	0.65
Erkek	16	$10.96^a \pm 0.53$	7.79	15.59	19.34	

Aynı sütundaki benzer harfler istatistiki olarak önemsizdir ($p>0.05$).

Plazma potasyum (K_p) konsantrasyonlarının cinsiyet faktörüne göre değişimi Çizelge 4.6'da verilmiştir. Buna göre dişi ve erkek hayvanların plazma potasyum (mmol/l) değerleri sırasıyla 9.97 mmol/l; 10.96 mmol/l olarak bulunmuştur. Yapılan varyans analizi sonucunda cinsiyet faktörünün etkisi önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

Çizelge 4.6. Cinsiyete göre K_p (mmol/l) değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri ve önem testi sonuçları

Cinsiyet	N	$X \pm S_e$	Min	Max	VK (%)	P
Dişi	34	$9.97^a \pm 0.40$	7.79	15.59	23.94	0.16
Erkek	16	$10.96^a \pm 0.53$	7.79	15.59	19.34	

Aynı sütundaki benzer harfler istatistiki olarak önemsizdir ($p > 0.05$).

Koyunların alyuvar içi potasyum (K_e) konsantrasyonlarının cinsiyet faktörüne göre değişimi Çizelge 4.7.'de verilmiştir. Buna göre dişi ve erkek hayvanların alyuvar içi potasyum (mmol/l) değerleri sırasıyla 14.04 mmol/l; 11.22 mmol/l olarak bulunmuştur. Yapılan varyans analizi sonucunda cinsiyet faktörünün etkisi önemli bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Çizelge 4.7. Cinsiyete göre K_e (mmol/l) değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri ve önem testi sonuçları

Cinsiyet	N	$X \pm S_e$	Min	Max	VK (%)	P
Dişi	34	$14.04^a \pm 1.71$	5.25	37.78	70.87	0.29
Erkek	16	$11.22^a \pm 0.38$	4.44	22.83	49.20	

Aynı sütundaki benzer harfler istatistiki olarak önemsizdir ($p > 0.05$).

Çizelge 4.8. Cinsiyete göre GSH (mg/100 ml eritrosit) değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri ve önem testi sonuçları

Cinsiyet	N	$X \pm S_e$	Min	Max	VK (%)	P
Dişi	34	$29.08^a \pm 0.90$	21.16	40.86	20.14	0.21
Erkek	16	$31.30^a \pm 1.73$	22.23	44.66	24.48	

Aynı sütundaki benzer harfler istatistiki olarak önemsizdir ($p > 0.05$).

Koyunların alyuvar içi glutatyon (GSH) konsantrasyonlarının cinsiyet faktörüne göre değişimi çizelge 4.8.'de verilmiştir. Buna göre dişi ve erkek hayvanların alyuvar içi glutatyon (mg/100 ml eritrosit) değerleri sırasıyla 29.08 mg/100 ml eritrosit; 31.30 mg/100 ml eritrosit olarak bulunmuştur. Yapılan varyans analizi sonucunda cinsiyet faktörünün etkisi önemli bulunmamıştır ($p > 0,05$). İncelenen tüm hayvanlar düşük glutatyon tipli olarak değerlendirilmiştir.

Kıvrıkcık koyunlarının incelenen kan parametreleri arasındaki korelasyon katsayıları ise çizelge 4.8. de sunulmuştur. Buna göre K_e ile Na_e arasındaki korelasyon katsayısı -0.58^{**} olarak bulunmuştur. Na_e ile Na_p arasındaki korelasyon katsayısı ise -0.54^{**} , K_e ile K_p arasındaki korelasyon katsayısı ise 0.29^* , K_e ile K_{wb} arasındaki korelasyon katsayısı ise

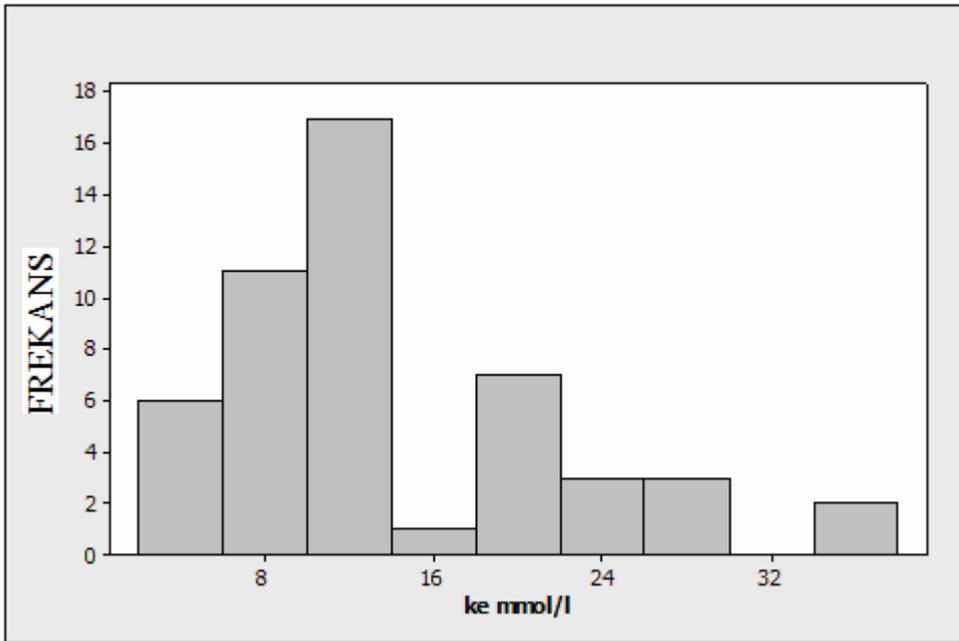
0.83** ve kan parametre değerleri ile hematokrit (%) değerleri arasında ise anlamlı bir korelasyon katsayısı bulunmamıştır.

Çizelge 4.9. Saf Kıvrıcık koyunlarında çeşitli kan parametreleri arasındaki korelasyon katsayıları ve önem testi sonuçları

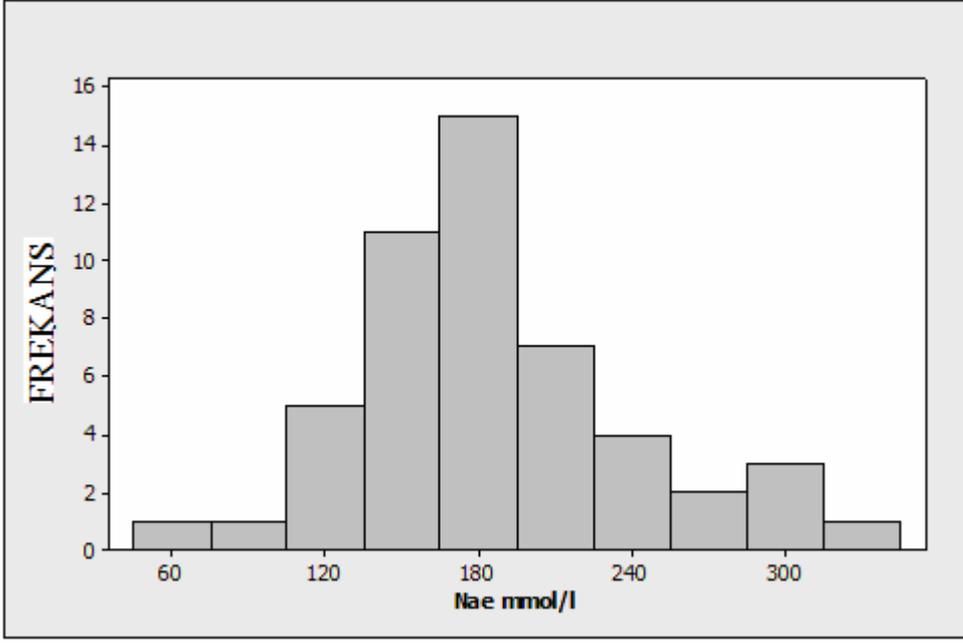
	Hematokrit (%)	Na _{wb} mmol/l	Na _p mmol/l	Na _e mmol/l	K _{wb} mmol/l	K _p mmol/l
Na _{wb} mmol/l	0.07					
Na _p mmol/l	0.02	-0.10				
Na _e mmol/l	0.10	0.86**	-0.54**			
K _{wb} mmol/l	0.11	0.61**	0.05	0.45**		
K _p mmol/l	0.09	-0.12	0.62**	-0.38**	0.23*	
K _e mmol/l	0.01	0.58**	-0.26	-0.58**	0.83**	0.29*

*= $p < 0.05$, ** = $p < 0.01$

Alyuvar içi potasyum K_e (mmol/l) ve alyuvar içi sodyum Na_e (mmol/l) değerlerinin dağılımına ilişkin değerler Şekil 4.1. ve Şekil 4.2.'de verilmiştir.

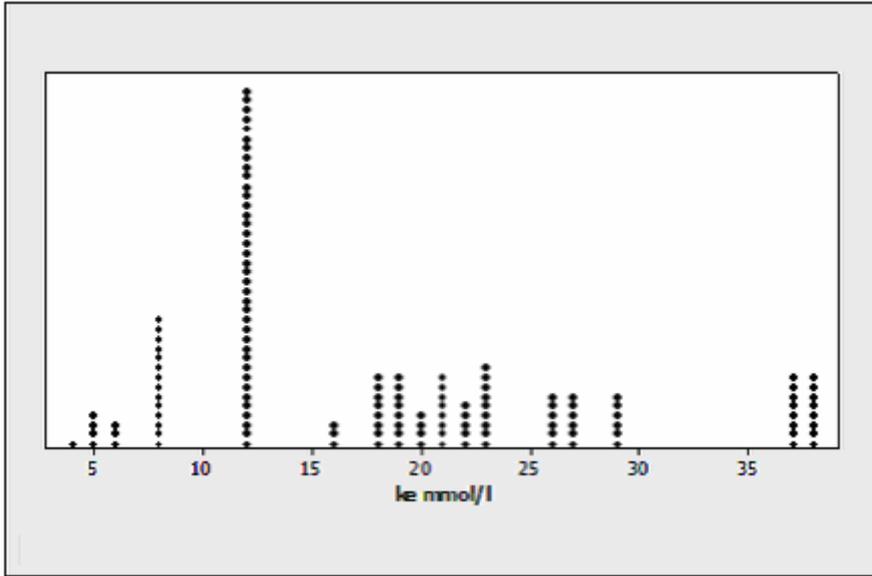


Şekil 4.1. Alyuvar içi potasyum değerlerine ilişkin histogram grafik (K_e mmol/l)

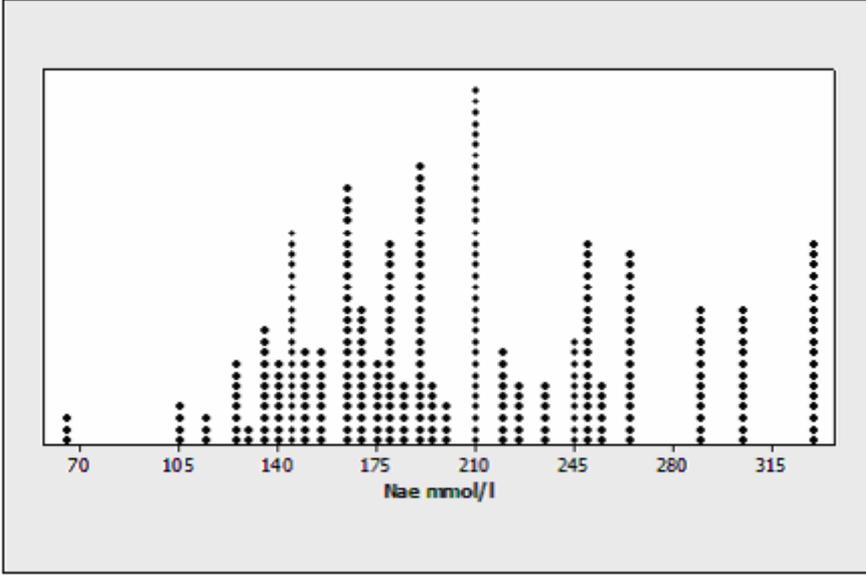


Şekil 4.2. Alyuvar içi sodyum değerlerine ilişkin histogram grafik (Na_e mmol/l)

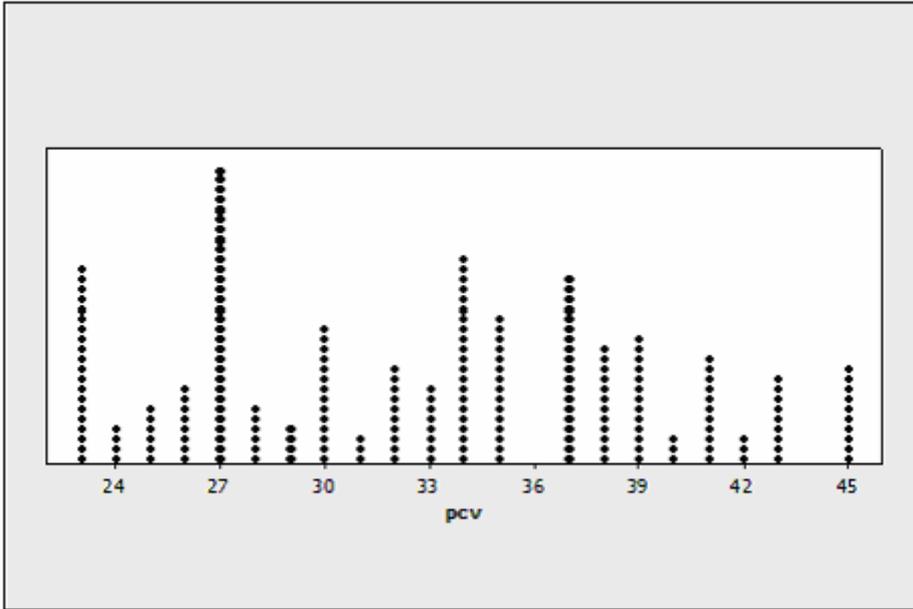
Alyuvar içi potasyum K_e (mmol/l) , alyuvar içi sodyum Na_e (mmol/l) ve heamotokrit (%) değerlerinin dağılımına ilişkin serpilme diyagramları ise Şekil 4.3., Şekil 4.4. ve Şekil 4.5.'de verilmiştir.



Şekil 4.3. Alyuvar içi potasyum değerlerine ilişkin serpilme diyagramı (K_e mmol/l)



Şekil 4.4. Alyuvar içi sodyum değerlerine ilişkin serpilme diyagramı (Na_e mmol/l)



Şekil 4.5. Hematokrit değerlerine ilişkin serpilme diyagramı (%)

Saf Kıvrıcık koyunların hematokrit % değerlerini ilişkin tanımlayıcı istatistikler alyuvar içi potasyum tipi dikkate alınarak Çizelge 4.10.'da verilmiştir. Buna göre LK tipli ve HK tipli hayvanların hematokrit % değerleri sırasıyla % 32.79 ; % 33.38 olarak bulunmuştur. Yapılan varyans analizi sonucunda alyuvar içi potasyum tipinin hematokrit % değerine etkisi önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

Çizelge 4.10. Alyuvar içi potasyum tipine göre hematokrit (%) değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri ve önem testi sonuçları

Potasyum Tipi	N	$X \pm S_e$	Min	Max	VK (%)	P
LK	34	$32.79^a \pm 1.20$	23	45	21.28	0.77
HK	16	$33.38^a \pm 1.44$	23	45	17.29	

Aynı sütundaki benzer harfler istatistiki olarak önemsizdir ($p > 0,05$).

Koyunların tüm kan sodyum (Na_{wb}) değerlerini (mmol/l) ilişkin tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.11.'de verilmiştir. Buna göre LK tipli ve HK tipli hayvanların tüm kan sodyum (Na_{wb}) değerleri sırasıyla 193.38 (mmol/l); 210.70 (mmol/l) olarak bulunmuştur. Yapılan varyans analizi sonucunda alyuvar içi potasyum tipinin tüm kan sodyum değerine etkisi önemli bulunmuştur ($p < 0,01$).

Çizelge 4.11. Alyuvar içi potasyum tipine göre Na_{wb} (mmol/l) değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri ve önem testi sonuçları

Potasyum Tipi	N	$X \pm S_e$	Min	Max	VK (%)	P
LK	34	$193.38^a \pm 2.27$	167.70	219.74	6.83	0.00
HK	16	$210.70^b \pm 3.69$	190.83	248.65	7.01	

Aynı sütundaki farklı harfler istatistiki olarak önemlidir ($p < 0,01$).

Plazma sodyum (Na_p) değerlerini (mmol/l) ilişkin tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.12.'de verilmiştir. Buna göre LK tipli ve HK tipli hayvanların plazma sodyum (Na_p) değerleri sırasıyla 205.62 (mmol/l); 201.31 (mmol/l) olarak bulunmuştur. Yapılan varyans analizi sonucunda alyuvar içi potasyum tipinin plazma sodyum değerine etkisi önemli bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Çizelge 4.12. Alyuvar içi potasyum tipine göre Na_p (mmol/l) değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri ve önem testi sonuçları

Potasyum Tipi	N	$X \pm S_e$	Min	Max	VK (%)	P
LK	34	$205.62^a \pm 2.09$	179.26	225.52	5.92	0.26
HK	16	$201.31^a \pm 3.31$	179.26	231.30	6.57	

Aynı sütundaki benzer harfler istatistiki olarak önemsizdir ($p > 0,05$).

Koyunların alyuvar içi sodyum (Na_e) değerlerini (mmol/l) ilişkin tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.13.'de verilmiştir. Buna göre LK tipli ve HK tipli hayvanların alyuvar içi sodyum (Na_e) değerleri sırasıyla 168.89 (mmol/l); 225.50 (mmol/l) olarak bulunmuştur. Yapılan

varyans analizi sonucunda alyuvar içi potasyum tipinin alyuvar içi sodyum değerine etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

Çizelge 4.13. Alyuvar içi potasyum tipine göre Na_e (mmol/l) değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri ve önem testi sonuçları

Potasyum Tipi	N	$X \pm S_e$	Min	Max	VK (%)	P
LK	34	$168.89^a \pm 7.85$	66.67	304.97	27.11	0.00
HK	16	$225.50^b \pm 13.5$	144.3	330.1	25.88	

Aynı sütundaki farklı harfler istatistiki olarak önemlidir ($p<0.01$).

Koyunların tüm kan potasyum (K_{wb}) değerlerini (mmol/l) ilişkin tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.14.'de verilmiştir. Buna göre LK tipli ve HK tipli hayvanların tüm kan potasyum (K_{wb}) değerleri sırasıyla 9.97 (mmol/l); 13.88 (mmol/l) olarak bulunmuştur. Yapılan varyans analizi sonucunda alyuvar içi potasyum tipinin tüm kan potasyum değerine etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

Çizelge 4.14. Alyuvar içi potasyum tipine göre K_{wb} (mmol/l) değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri ve önem testi sonuçları

Potasyum Tipi	N	$X \pm S_e$	Min	Max	VK (%)	P
LK	34	$9.97^a \pm 0.33$	7.79	11.69	19.70	0.00
HK	16	$13.88^b \pm 0.61$	11.69	19.48	17.66	

Aynı sütundaki farklı harfler istatistiki olarak önemlidir ($p<0,01$).

Koyunların plazma potasyum (K_p) değerlerini (mmol/l) ilişkin tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.15.'de verilmiştir. Buna göre LK tipli ve HK tipli hayvanların plazma potasyum (K_p) değerleri sırasıyla 10.77 (mmol/l); 11.25 (mmol/l) olarak bulunmuştur. Yapılan varyans analizi sonucunda alyuvar içi potasyum tipinin tüm kan potasyum değerine etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

Çizelge 4.15. Alyuvar içi potasyum tipine göre K_p (mmol/l) değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri ve önem testi sonuçları

Potasyum Tipi	N	$X \pm S_e$	Min	Max	VK (%)	P
LK	34	$10.77^a \pm 0.37$	7.79	15.59	20.03	0.03
HK	16	$11.25^b \pm 0.60$	7.79	15.59	26.07	

Aynı sütundaki farklı harfler istatistiki olarak önemlidir ($p<0,05$).

Koyunların alyuvar içi potasyum (K_e) değerlerini (mmol/l) ilişkin tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.16.'de verilmiştir. Buna göre LK tipli ve HK tipli hayvanların alyuvar içi

potasyum (K_e) değerleri sırasıyla 9.22 (mmol/l); 23.47 (mmol/l) olarak bulunmuştur. Yapılan varyans analizi sonucunda alyuvar içi potasyum tipinin alyuvar içi potasyum değerine etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

Çizelge 4.16. Alyuvar içi potasyum tipine göre K_e (mmol/l) değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri ve önem testi sonuçları

Potasyum Tipi	N	$\bar{X} \pm S_e$	Min	Max	VK (%)	P
LK	34	9.22 ^a \pm 0.45	4.23	11.69	29.05	0.00
HK	16	23.47 ^b \pm 1.59	15.59	37.78	27.14	

Aynı sütundaki farklı harfler istatistiki olarak önemlidir ($p<0,01$).

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Sonuç olarak saf olarak yetiştiriciliği yapılan Kıvırcık koyunlarının alyuvar içi potasyum polimorfizmi bakımından fenotipik frekansları % 68 LK tipli ve % 32 si HK tipli olarak tespit edilmiştir. Alyuvar içi potasyum polimorfizmi bakımından allel gen frekansı ise K^H gen frekansı 0.56 ve K^L gen frekansı 0.44 olarak bulunmuştur. Ayrıca sürünün Hardy-Weinberg yasasına göre genetik dengede olduğu χ^2 analizi sonucunda anlaşılmıştır.

Soysal ve ark. 2003, Karayaka ırkında K^H ve K^L allel gen frekanslarını sırasıyla 0.31 ve 0.69; olarak bulmuşlardır. Kıvırcık koyunlarında yapılan bir çalışma da ise K^H ve K^L allel gen frekansları sırasıyla 0.19 ve 0.81 bulunmuştur (Soysal ve ark. 1998). Karacabey Merinosu X Kıvırcık melezi koyunlarda K^H gen frekansı 0.77 ve K^L gen frekansı ise 0.23 olarak bulunmuştur (Gürcan ve Çobanoğlu 2009). Türkgeldi koyunlarının K^H gen frekansı 0.22, K^L gen frekansı ise 0.78 olarak bulunmuştur (Soysal 1989). Ülkemizde yetiştirilen İmroz, Kıvırcık ve Merinos koyunlarında sırasıyla K^H gen frekansı 0.86 ve K^L gen frekansı 0.14; K^H gen frekansı 0.77 ve K^L gen frekansı 0.23; K^H gen frekansı 0.19 ve K^L gen frekansı 0.81 olarak bulunmuştur (Töre 1979).

Dişi ve erkek hayvanların hematokrit % değerleri sırasıyla % 33.67 ; % 32.43 olarak bulunmuştur. Yapılan varyans analizi sonucunda cinsiyet faktörünün hematokrit % değerine etkisi önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

Merinos, Morkaraman, İvesi ve Tuj kuzularının hematokrit değerleri ile besi performansı ile olan ilişkisi araştırılmış. Morkaraman ırkında besi başı hematokrit değeri % 29.79 besi sonu hematokrit değeri % 33.19 olarak bulunmuştur. İvesi kuzularında besi başı hematokrit değeri % 28.60 besi sonunda ise % 32.96, Merinos kuzularında besi başı hematokrit değeri % 26.52 besi sonunda % 32.18, Tuj kuzularında ise besi başında % 27.57, besi sonunda ise % 32.14 olarak bulunmuştur. Irkların hematokrit değerleri bakımından göstermiş olduğu farklılık önemli bulunmuştur (Dayıoğlu ve Doğru 1996).

Hamdani koyunlarında hematokrit % değeri dişilerde % 41.0 erkeklerde % 38.14 (Eksen ve ark. 1992); Karagül koyunlarında % 31.67 (Belge ve ark. 1997); Tuj koyunlarında dişilerde % 36.68 erkeklerde % 30.91, morkaramanlarda ise dişilerde % 32.50, erkeklerde % 34.80 olarak tespit edilmiştir (Çelebi ve Uzun 2000).

Cinsiyetine göre hematokrit değeri dişi hayvanlarda % 31.04, erkek hayvanlarda % 32.06 ve genel ortalama ise % 31.86 olarak bulunmuştur. Yapılan istatistiki analizde % hematokrit değerleri için gerek cinsiyet gerekse hayvanların potasyum tipleri arasında önemli bir fark gözlenmemiştir. (Gürcan ve Çobanoğlu, 2009). İvesi toklularında hematokrit değerleri % 35.70 (% 24.0 – % 45.0) olarak saptanmıştır (İçer 2003).

Dişi ve erkek hayvanların tüm kan sodyum (mmol/l) değerleri sırasıyla 201.88 mmol/l; 192.63 mmol/l olarak bulunmuştur. Aynı zamanda plazma sodyum (mmol/l) değerleri sırasıyla 203.92 mmol/l; 204.92 mmol/l olarak bulunmuştur.

Dişi ve erkek hayvanların alyuvar içi sodyum (mmol/l) değerleri sırasıyla 197.60 mmol/l; 164.46 mmol/l olarak bulunmuştur. Ayrıca tüm kan potasyum (mmol/l) değerleri sırasıyla 11.34 mmol/l; 10.96 mmol/l olarak bulunmuştur.

Dişi ve erkek hayvanların plazma potasyum (mmol/l) değerleri sırasıyla 9.97 mmol/l; 10.96 mmol/l olarak bulunmuştur. Bunun yanında alyuvar içi potasyum (mmol/l) değerleri sırasıyla 14.04 mmol/l; 11.22 mmol/l olarak bulunmuştur.

Yapılan varyans analizi sonucunda tüm kan sodyum, potasyum; plazma sodyum, potasyum; alyuvar içi sodyum, potasyum değerlerinin cinsiyet faktörüne göre değişimi önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$).

Kıvırcık koyunlarının incelenen kan parametreleri arasındaki korelasyon katsayıları ise K_e ile Na_e arasındaki korelasyon katsayısı -0.58^{**} olarak bulunmuştur. Na_e ile Na_p arasındaki korelasyon katsayısı ise -0.54^{**} , K_e ile K_p arasındaki korelasyon katsayısı ise 0.29^* , K_e ile K_{wb} arasındaki korelasyon katsayısı ise 0.83^{**} ve kan parametre değerleri ile hematokrit (%) değerleri arasında ise anlamlı bir korelasyon katsayısı bulunmamıştır.

Koyunların ırk farklılığı dikkate alınmadan potasyum ve sodyum miktarları arasındaki korelasyon katsayısı $r=-0.52$, Morkaraman ırkında $r= -0.49$, İvesilerde $r=-0.50$, Merinoslarda ise $r=0.037$ olup morkaraman ve ivesi de bu katsayılar önemli iken merinoslarda önemsiz bulunmuştur (Doğru ve ark. 1991).

Araştırma sonuçlarına göre LK tipli ve HK tipli hayvanların hematokrit % değerleri sırasıyla % 32.79 ; % 33.38 olarak bulunmuştur. Yapılan varyans analizi sonucunda alyuvar içi potasyum tipinin hematokrit % değerine etkisi önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

LK tipli ve HK tipli hayvanların tüm kan sodyum (Na_{wb}) değerleri sırasıyla 193.38 (mmol/l); 210.70 (mmol/l) olarak bulunmuştur. Yapılan varyans analizi sonucunda alyuvar içi potasyum tipinin tüm kan sodyum değerine etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

LK tipli ve HK tipli hayvanların plazma sodyum (Na_p) değerleri sırasıyla 205.62 (mmol/l); 201.31 (mmol/l) olarak bulunmuştur. Yapılan varyans analizi sonucunda alyuvar içi potasyum tipinin plazma sodyum değerine etkisi önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

LK tipli ve HK tipli hayvanların alyuvar içi sodyum (Na_e) değerleri sırasıyla 168.89 (mmol/l); 225.50 (mmol/l) olarak bulunmuştur. Yapılan varyans analizi sonucunda alyuvar içi potasyum tipinin alyuvar içi sodyum değerine etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

LK tipli ve HK tipli hayvanların tüm kan potasyum (K_{wb}) değerleri sırasıyla 9.97 (mmol/l); 13.88 (mmol/l) olarak bulunmuştur. Yapılan varyans analizi sonucunda alyuvar içi potasyum tipinin tüm kan potasyum değerine etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

LK tipli ve HK tipli hayvanların plazma potasyum (K_p) değerleri sırasıyla 10.77 (mmol/l); 11.25 (mmol/l) olarak bulunmuştur. Yapılan varyans analizi sonucunda alyuvar içi potasyum tipinin tüm kan potasyum değerine etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

LK tipli ve HK tipli hayvanların alyuvar içi potasyum (K_e) değerleri sırasıyla 9.22 (mmol/l); 23.47 (mmol/l) olarak bulunmuştur. Yapılan varyans analizi sonucunda alyuvar içi potasyum tipinin alyuvar içi potasyum değerine etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

Alyuvar içi glutatyon polimorfizmi bakımından ise koyunların alyuvar içi glutatyon (GSH) konsantrasyonlarının cinsiyet faktörüne göre değişimi önemsiz bulunmuştur. Bu konuya benzer çalışmalarda ise Ramlıç koyunlarının alyuvarlarında GSH^h seviyesini 37.80 mg/dl, GSH^H düzeyini ise 67.26 mg/dl olarak (Çamaş ve ark, 1987) ve Morkaraman koyunlarında GSH^h tiplilerde GSH miktarını 9.3 mg/dl, GSH^H tiplilerde ise 38.18 mg/dl olarak bulunmuştur (Çetin ve Mert 1993). Yapılan bu çalışmada ise dişi ve erkek hayvanlar için sırasıyla 29.08 mg/100 ml eritrosit; 31.30 mg/100 ml eritrosit olarak tespit edilmiştir. İncelenen tüm hayvanlar düşük glutatyon tipli olarak değerlendirilmiştir.

6. KAYNAKLAR

- Ası T., (1996). Tablolarla Biyokimya. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fak. Avcılar, İstanbul
- Alpan O., Ertuğrul, O., (1991). Kan Grupları ve Hayvan Islahında Kullanımı. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Derg., 31:1-2
- Atroshi F., (1979). Phenotypic, Genetic Association Between Production Traits and Blood Biochemical Polymorphic Characters İn Finnsheep. Helsinki
- Atroshi F., Osterberg S., Undstrom U.B., (1981). The Relationship of Blood Potassium And Glutathion Levels With Carcass Characteristics İn Finn Sheep. Acta Agricultural Scandinavica, 31: 87-90,
- Aydın C., Cengiz F., Galip N., Yaman K., (1999). Karayaka Toklularda Bazı Kan Değerleri Üzerine Araştırmalar. U.Ü. Vet. Fak. Derg., 18,1-2; 57-64,
- Belge F., Bildik A., Değer Y., Dede S., (1997). Karagül Koyunlarında Bazı Kan Parametrelerinin Araştırılması. Y.Y.Ü. Vet. Fak. Derg., 8, 43-46.
- Bildik A., Yur F., Çamaş H., Odabaşı F., Aslan M., (1996). Kuzuların Doğum Ağırlıkları ve Besi Performansı ile Glutatyon Düzeyleri Arasındaki İlişkinin Araştırılması.
- Burtis C.A., Ashwood E.R., (1994). Tietz Textbook of Clinical Chemistry. 2nd Edition. W.B. Saunders Company, Philedelphia, page: 1990-1991.
- Clarenburg R., (1992). Pshsiological Chemistry of Domestic Animals. Mosby Year Book, Inc, St Louis
- Çamaş H., Başpınar H., Antaplı M., Ogan C., Şener E., (1986-1987). Ramlıç dişi toklularda Yapağı verimi ve yapağı özellikleri ile glutatyon düzeyleri arasındaki ilişki. U. Ü. Vet. Fak. Derg., (5-6). 1-2-3, 175-180
- Çelebil F., Uzun M., (2000). Tuj ve Morkaraman Koyunlarının Bazı Hematolojik Değerleri Vet. Bil. Derg., 16, 103-108
- Çetin M., Mert N., (1993). Morkaraman Koyunlarında Glutatyon ve Seruplazmin Düzeyleri. U.Ü. Vet. Fak. Derg., Sayı 3. Cilt 12 107-113
- Dayıoğlu H., Doğru Ü., (1995). Merinos, Morkaraman, İvesi ve Tuj Kuzularında Kanda Hemoglobin Konsantrasyonu ve Hematokrit Değerleri İle Besi Performansı Arasındaki İlişkiler. A. Ü. Zir. Fak. Derg.
- Dayıoğlu H., Doğru Ü., (1996). Merinos, Morkaraman ve Tuj Kuzularında Kanda Hemoglobin Konsantrasyonu ve Hematokrit Değerleri İle Besi Performansı Arasındaki İlişkiler. Atatürk. Ü. Zir. Fak. Der., 27 (4), 466-474,.
- Doğru Ü., Dayıoğlu H., Sezgin F., (1991). Farklı Koyun Irklarında (Morkaraman, İvesi, Merinos) Tüm Kan Potasyum Konsantrasyonunun Genetiği Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Ü. Zir. Fak. Derg., 22 (1), 13-30
- Doğru Ü., Dayıoğlu H., Doğru F., (1997). Esmer, Siyah-Alaca ve Doğu Anadolu Kırmızısı Sığır Irklarının Bazı Polimorfik Kan (Tf, Hb) Genetikleri Üzerine Araştırmalar. Atatürk Ü. Zir. Fak. Derg., 28 (3), 340-353,.
- Düzgüneş O., Eliçin A., ve Akman N., (1991). Hayvan Islahı. A.Ü. Zir. Fak. Yay. No: 1003 A.Ü.Z.F. Ofset Ünitesi Ankara.
- Eksen M., Ağaoglu ZT., Keskin E., (1992). Sağlıklı Hamdani Koyunlarında Bazı Hematolojik Değerler. S.Ü. Vet. Fak. Derg., 8, 37-40
- Elmacı C., (1995). Ankara Keçilerinde Kan Proteinleri Polimorfizmi İle Bazı Tiftik Özellikleri Özellikleri Arasındaki İlişkiler. Doktora Tezi O.M.Ü. Zootečni A.B.D.
- Elmacı C., Asal S., (2001). Ankara Keçilerinde Transferin (Beta-Globulin) Polimorfizmi. Tr. J. Of. Veterinary and Animal Sciences, 22, 321-323 TÜBİTAK

- Elmacı C., (2001). Hayvancılıkta Kan Proteinleri Polimorfizminden Yararlanma Olanakları. O.M.Ü. Zir. Fak. Dergisi. 16(2):71-75
- Evans, J.V., (1963). The Variability of Potassium Concentration In The Erythrocyte in Relation To Anemie in Sheep. Australian Journal Of Agricultural Research, 14: 540-548,
- Evans, J.V., A.T. Phillipson., (1957). Electrolyte Concentrations in the Erythrocytes of the Goat and Ox. J. Physiol, 139,87-96.
- Galip N., Elmacı C., (2001). Erythrocyte potassium polymorphism and relationship with blood parametrs in turkish hair goats. J. Genet. & Breed, 55: 183-185
- Gonzales P., Tunon M.J., Diaz M., and Vallejo M., (1984). Blood Plasma And erythrocyte sodium concentrations of six Spanish cattle breeds. Anales de la facultadde veterinaria de leon., 30: 137-145
- Gürcan E.K., Çobanoğlu Ö., (2009). Karacabey Merinosu X Kıvrıkcık Melezi Koyunlarda Kan Potasyum Tiplerinin Ve Hematokrit Değerinin Belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi 6. Zootekni Bilim Kongresi, 24-26 Haziran Erzurum.
- İçer Ö., (2003). İvesi Toklularda Eritrosit İçi Sodyum, Potasyum ve Glutasyon Tiplerinin Belirlenmesi. U.Ü. Sağlık Bilimleri Ens. Vet. Biyokimya A.B.D. Yüksek Lisans Tezi, Bursa
- Kaymakçı M., (2006). İleri Koyun Yetiştiriciliği. İzmir İli Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birliği Yayınları, Bornova/İZMİR
- Mert N., Gündüz H., Akgündüz V., Akgündüz M., (2003). Merinos Melezi Koyunlarda Biyokimyasal Kan Parametreleri İle Verim Arasındaki İlişkiler. Turk J Vet. Anim. Sci., 27 847-852 TUBİTAK
- Minitab istatistik paket programı
- Noyan A, (1984). Fizyoloji Ders Kitabı. Anadolu Üniversitesi Yayınları, No:2 Ankara
- Pandey M.D., Roy A., (1968). Potassium and Sodium Distiribution İn Erythrocyte And Plazma Of Buffalo Cows Our Sci., 37,256
- Pembeci M., (1978). Atatürk Üniversitesi Koyun Popülasyonlarında Kan Potasyum Seviyelerinin Kalıtımı ve Verimle İlgileri. A.Ü. Zootekni Bölümü Doktora Tezi,
- Serpek B., Akmaz A., Baspınar N., Tiftik A.M., Kadak R., (1993). Bazı Biyokimyasal Parametreler İle Kuzularda Büyüme Özellikleri Arasındaki İlişkiler. Hayvancılık Araştırma Dergisi, 3, 1, 34,-38
- Smith J. E., (1973). Yüksek ve düşük GSH tipli koyunlarda GSH ve enzim seviyeleri üzerine bakırın etkisi. Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 142: 502-505
- Soysal M.İ., (1989). Trakya Yöresinde Yetiştirilen Türkgeldi Koyunlarında Kan Potasyum Tipleri Polimorfizmi Üzerine Araştırmalar. T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Yayın No: 84, Araştırma No : 23, Tekirdağ, 1989.
- Soysal M. İ., (1995). Hayvan Islahının Genetik Prensipleri. T.Ü.Tekirdağ Ziraat Fak., Yayın no: 48 Ders Notu: 40 Tekirdağ
- Soysal M.İ., Akpınar A., Gürcan E.K., (1998). Kıvrıkcık Irkı Koyun Populasyonunun Bazı Kalıtsal Polimorfik Kan Proteinleri (Hemoglobin ve Transferin) ile Tüm Kan Potasyum (K) İçerikleri Bakımından Genetik Yapısı. A.Ü. Ziraat Fak. Doğu Anadolu Tarım Kongresi, 14-18 Eylül 1998 S; 933-941, Erzurum
- Soysal M.İ., Ülkü A.A., (1998). Biochemical Polymorphism in Some Turkish Goat Population. National Congress on the Animal Production Science. U. Ü. Faculty Of Agricultural Department Of Animal Science, 22-25 October 1998, 179-189
- Soysal M.İ., Gürcan E.K., (2000). An Investigation on the Blood Potassium Concentration

Polimorphism in Black and White Cattles Raised in Tekirdağ Province of Türkiye.
51th Annual Meeting of the European Association for Animal Production (EAAP)
21–24 August 2000 in the Hague, The Netherlands

- Soysal M.İ., Gürcan E.K., (2002). Blood Protein Polymorphism and Their Relationship With Several Production Traits İn Black Cattles Raised in Tahirova Public İntensive Farm Of Türkiye. 53 Annual Meeting Of European Association For Animal Production (EAAP) 2002
- Soysal M.İ., Gürcan E.K., Özkan E., (2003). An Investigation on the Hereditably Determined Blood Potassium Concentration Types of Some Turkish Native Sheep Breeds. Verband Deutsch-Türkischer Agrar und Naturwissenschatter Seventh Symposium Ergebnisse Deutsch-Türkischer Agrarforchhung 24–30.03.2003 An Der Landwirth Schaflichen Fakultat Un Der Veterinar Midizininischen Fakultat Der Ankara Universtat Ankara TURKEİ
- Soysal M.İ., Gürcan E.K., Özkan E., (2003). Türkiye’de Yetiştirilen Çeşitli Koyun Irklarında Tüm Kan Potasyum Konsantrasyonu Polimorfizmi Üzerine Araştırmalar. GAP III. Tarım Kongresi, 02-03 Ekim Şanlıurfa
- Soysal M.İ., Gürcan E.K., Kök S., (2005). A Study of the Distribution of Potassium Polymorphism in Erythrocytes of Grey Cattle Raised in the Edirne Province of Türkiye. Trakia Journal of Sciences, Vol.3, No.6 P: 8-10.
- Soysal M. İ., Kök S., Gürcan E.K., (2005). Mandalarda Alyuvar Potasyum Polimorfizmi Üzerine Bir Araştırma. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt: 2; Yıl: 2005 Sf:189–193
- Soysal M.İ., Biyomerinin Prensipleri (istatistik I ve II Ders Notları) T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Ders Notu No: 95 Yayın no: 64, Tekirdağ
- Şanlı Ü., Deger Y., (2008). Babesiosisli Koyunlarda Hemoglobin Tipleri ve Glutasyon Düzeyleri. Y.Y.Ü. Veteriner Fakültesi Dergisi, (2) 21–24 ISSN 1017–8422
- Töre İ. R., (1979). Koyunlarda Biyokimyasal Polimorfizm I. Eritrosit Potasyum Tipleri. İ. Ü. Vet. Fak. Derg., 5.1: 93–111.
- Yaprak M., Macit M., Emsen H., (1997). İvesi ve Morkaraman Koyunlarında Transferin (Tf) Tipleri ile Çeşitli Verim Özellikleri Arasındaki İlişkiler. Atatürk Ü. Zir. Fak. Derg., (3), 420-432.
- Yiğit A., İriadam M., Sağmanlıgil M., Emre B., (2002). Şanlıurfa Yöresinde Yetiştirilen İvesi Koyunlarına Ait Bazı Hematolojik Değerler. Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg., 49, 31–34

TEŞEKKÜR

Tez konusunun belirlenmesi, gerçekleştirilmesi ve yazılması aşamalarında yol gösteren ve en büyük desteği veren hocam Yrd. Doç. Dr. Eser Kemal GÜRCAN'a ve değerli hocam Biyometri ve Genetik A.B.D. Başkanı Prof. Dr. M. İhsan SOYSAL' a teşekkürlerimi sunarım. Tez çalışmam sırasında gerekli izin alınmasında yardımlarını esirgemeyen Hayvan Yetiştirme ve Islahı A.B.D. Başkanı Prof. Dr. Muhittin ÖZDER' e, hayvan materyalinin sağlanmasında yardım eden Tamer SEZENLER' e, Saf Kıvırcık Koyunlarının sahibi değerli Halil İLGÜN' e, koyunlardan kan alma işlemini gerçekleştiren Barış TOPAL'a, hematokrit analizlerin gerçekleştirilmesini sağlamakta yardımlarını esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Süleyman KÖK' e, alyuvar içi sodyum ve potasyum ölçümleri sırasında yardımlarını esirgemeyen Dr. Nurettin ÖNER' e, ve tez çalışmamın her aşamasında destek olan Araş. Gör. Serdar GENÇ' e, özellikle hematokrit analizi için gerekli materyallerin bulunması konusunda üstün çaba gösteren değerli büyüğüm Mahmut YILMAZ' a, glutasyon analizleri sırasında üstün çaba göstererek yapılmasına yardımcı olan değerli Hocam Yrd. Doç. Dr. Levent ÖZDÜVEN' e her zaman destek olan ailem ve nişanlıma en derin teşekkürlerimi sunarım.

ÖZGEÇMİŞ

16.08.1982 tarihinde Konya İli Beyşehir İlçesi'nde doğdum. İlköğrenimimi Ali Akkanat İlköğretim Okulu'nda, Ortaokul öğrenimimi Alaaddin ortaokulu'nda, lise öğrenimimi ise Beyşehir Sağlık Meslek Lisesinde Tamamladım. 2002 Yılında başladığım Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümünde'nden 2006 yılında mezun oldum. 2006-Eylül ayında Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootečni Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans eğitimime başladım.