

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

80174

MACARİSTAN'DAN İTHAL EDİLEN ATLARDA BAZI
MORFOLOJİK ÖZELLİKLER VE KAN POLİMORFİZMİ

Vet. Hek. Abdurrahman KÖSEMAN

Zootekni Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi
(Bilim Uzmanlığı)

DANIŞMAN
Doç. Dr. Ceyhan ÖZBEYAZ

Tez No:

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM HONÖR
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

ANKARA
1998

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Zootekni Yüksek Lisans Programı

çerçevesinde yürütölmüş olan bu çalışma, aşğıdaki jüri tarafından
Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi : 30 / 07 / 1998

Jüri Başkanı
Prof. Dr. Abdölkadir AKCAN

Üye
Prof. Dr. Halil AKÇAPINAR

Üye
Prof. Dr. Öznur POYRAZ

Üye
Doç. Dr. Ceyhan ÖZBEYAZ

Üye
Doç. Dr. Okan ERNUGRUL

ÖNSÖZ

İnsanların ilk evcilleştirdiği hayvanlardan birisi olan at, çağlara kadar uzanan bir geçmişe sahiptir. Bazı araştırmacılar, medeniyetin gelişmesi ile atın evcilleştirilmesi arasında çok yakın bir ilişki kurmuşlardır.

Tarımda ve ulaşımda iş hayvanı, çekim hayvanı ya da binek hayvanı olarak iş gücünden yararlanan at, uzun yıllar bugünkü motorlu araçların gördüğü hizmetleri üstlenmiştir. Teknolojinin gelişmesi, atlardan iş gücü bakımından faydalanılmasını olumsuz olarak etkilemiş, buna karşılık ata olan ilgi sürekli artmıştır. Bu ilgi günümüzde daha çok sportif amaçlara ve polis atı gibi çok özel amaçlara doğru bir kayma göstermiştir.

Atın hizmet yönünde meydana gelen bu değişiklikler, atçılığı olduğundan daha fazla bilimsel bir zemine oturtmuş, at yetiştiriciliğinde meydana gelen sayısal azalma ise atçılığın belirli merkezlerde lokalize olmasını sağlamıştır. Eskiden atlar hakkında karar verilirken atın güzelliği ön planda tutulurken bugün bu yargı değişmiş; güzellikten ziyade atın kullanım amacına uygun bir beden yapısının olup olmadığı önem kazanmıştır. Yarış atları için sürat aranan özellik olduğundan güçlü, düzgün bir beden ve bacak yapısı, yüksek ve geniş cidago, kısa bel, uzun sağrı aranırken, ağır iş atlarında kuvvet ve iri bir beden yapısı aranmaktadır (Batu, 1938). Bir atı belli bir süre kullanmak ve gözlem altında bulundurmakla atın verim kabiliyeti ve değeri hakkında bilgi edinilebilir ancak, atın morfolojik özelliklerini ve beden ölçülerini değerlendirmekle at hakkında daha sağlam bilgiler edinmek mümkün olmaktadır.

At ırklarının tesbitinde ve ırk standartlarının belirlenmesinde morfolojik özelliklerin saptanması yanı sıra, ırka ait fizyolojik özelliklerin ortaya konulması da önemlidir. Irka ait fizyolojik özelliklerden en önemlisi ata ait kan grup ve proteinlerinin genetik olarak incelenmesi gelmektedir.

Bu tezin hazırlanmasında büyük emeği geçen ve her türlü yardımı sağlayan Danışmanım Doç.Dr.Ceyhan ÖZBEYAZ başta olmak üzere, her türlü yardım ve yakınlığı esirgemeyen Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootečni Anabilim Dalı Başkanı Prof.Dr.Halil AKÇAPINAR'a ve Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof.Dr.Rafet ARPACIK'a ve Anabilim Dalının diğer saygıdeğer öğretim elemanlarına, tezin hazırlanması sürecinde manevi varlığıyla ve yardımlarıyla beni destekleyen sevgili Eşime ve tez materyalini ve diğer imkanları bana sunmak suretiyle büyük nezaket gösteren Atlı Polis Birlik Amiri Sayın Adnan YAVUZ'a teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
Kabul ve Onay	i
Önsöz	ii
İçindekiler	iv
Çizelgeler	vi
1. GİRİŞ	1
1.1. At Irkları	1
1.1.1. Soğukkanlı At Irkları	1
1.1.2. Sıcakkanlı At Irkları	1
1.3.3. Türkiye'de Yetiştirilen At Irkları	1
1.1.4. Türkiye'de Bulundurulan At Irkları	3
1.2. Atlarda Morfolojik Özellikler	6
1.2.1. Deri, Kıllar ve Donlar	6
1.2.2. Nişaneler	7
1.2.3. Beden Ölçüleri	7
1.2.4. Atın Beden Bağlantıları	9
1.2.5. Yaş Tayini	11
1.2.5.1. Yaş Tayininin Önemi	11
1.2.5.2. Yaş Tayini Yöntemleri	11
1.3. Atlarda Kan Grupları ve Serum Protein Polimorfizmi	13
1.3.1. Kan Gruplarının Tanımı	13
1.3.2. Hayvanlarda Kan Grubu Çalışmalarında Kullanılan Teknikler	13
1.3.3. Kan Gruplarının Kalıtımı	14
1.3.4. Kan Grubu Sistemleri ve Kan Grubu Faktörlerinin isimlendirilmesi	15
1.3.5. Hayvanlarda Kan Gruplarının Pratik Önemi	16
1.3.6. Kan grubu çalışmaları hakkında bilgi	19
1.3.7. Polimorfizm hakkında genel bilgi	22
1.3.8. Elektroforez	22
1.3.8.1. Elektroforez Hakkında Genel Bilgiler	22
1.3.8.2. Elektroforezin Tarihçesi	23
1.3.8.3. Elektroforez Tipleri	24
2. GEREÇ VE YÖNTEM	28
2.1. Gereç	28
2.2. Yöntem	28

3. BULGULAR	31
3.1. Morfolojik Özellikler	31
3.1.1. Eşkal	31
3.1.2. Beden Ölçüleri	33
3.2. Kan Grubu ve Serum Protein Polimorfizmi	35
3.2.1. Kan Grubu	35
3.2.2. Protein Polimorfizmi	35
4. TARTIŞMA	39
4.1. Morfolojik Özellikler	39
4.1.1. Eşkal	39
4.1.2. Beden Ölçüleri	39
4.2. Kan Grubu ve Serum Protein Polimorfizmi	40
4.2.1. Kan Grubu	40
4.2.2. Protein Polimorfizmi	42
5. SONUÇ	46
ÖZET	48
SUMMARY	50
KAYNAKLAR	52
FOTOĞRAFLAR	55

ÇİZELGELER

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 1.1. Atlarda dış formülü	12
Çizelge 1.2. Atlarda kan tiplerinin isimlendirilmesi	15
Çizelge 1.3. Arap ve İngiliz atlarında kan grupları ve gen frekansları	20
Çizelge 1.4. Friesian atlarında kan grupları ve gen frekansları	21
Çizelge 1.5. Przewalski atlarında kan grupları ve gen frekansları	21
Çizelge 1.6. İngiliz ve Arap atlarında bazı serum proteinleri ve frekansları	25
Çizelge 1.7. Friesian atlarında bazı serum proteinleri ve gen frekansları	25
Çizelge 1.8. Przewalski atlarında bazı serum proteinleri ve gen frekansları	26
Çizelge 1.9. Lipitan atlarında transferrin allel frekansları	26
Çizelge 2.1. Atların ırklara göre dağılımı	28
Çizelge 3.1. Atların yaşlara göre dağılımı	31
Çizelge 3.2. Atların cinsiyetlere göre dağılımı	31
Çizelge 3.3. Atların donlara göre dağılımı	31
Çizelge 3.4a. Atların alında görülen nişanelere göre dağılımı	32
Çizelge 3.4b. Atların burun üzerinde görülen nişanelere göre dağılımı	32
Çizelge 3.4c. Atların bacaklarında görülen nişanelere göre dağılımı	32
Çizelge 3.5. Macar atlarında beden ölçülerine ait ortalama değerler	34
Çizelge 3.6. Sistemlere göre kan grup fenotipleri	35
Çizelge 3.7. Atlarda albumin fenotipleri ve oranları	36
Çizelge 3.8. Atlarda transferrin (TF) fenotipleri ve oranları	36
Çizelge 3.9. Atlarda Esteraz fenotipleri ve oranları	37
Çizelge 3.10. Atlarda Gc fenotipleri ve oranları	37
Çizelge 3.11. Atlarda Xk fenotipleri ve oranları	38

1. GİRİŞ

1.1. At ırkları

Dünyada ırk özellikleri bilinen 170 adet at ırkı mevcuttur. At ırkları klasik olarak, soğukkanlı ve sıcakkanlı at ırkları olmak üzere iki grup altında toplanırlar. Bazı kaynaklar sıcakkanlı at ırklarını “hafif ırklar”, soğukkanlı olanları da “ağır ırklar” olarak isimlendirmişlerdir (Arpacık, 1996).

1.1.1. Soğukkanlı At ırkları

Çok iri ve ağır vücutlu, kasları fazla gelişmiş, lenfatik bir tabiata sahip atlardır. İş ve çeki atı olarak ağır işlerin görülmesinde kullanılan bu atlar, motorlu araçların icat edilmesiyle bu özelliklerini kaybetmişler ve bundan böyle sadece gen kaynağı olarak elde tutulmuşlardır.

Soğuk kanlı atlar, kalın ve kaba bir beden yapısına, oldukça iri kemiklere, küçük bir başa, kısa fakat kalın bir boyuna sahiptirler. Sağrı ve omuz yapıları oldukça gelişmiştir. Kolları uzun olup, karpal ve tarsal eklemlerden aşağı doğru sarkar. Bu ırklar, sıcakkanlı at ırklarına oranla daha erken bir gelişme gösterirler. Dünyada en çok Kuzey Avrupa ülkeleri ile A.B.D. ve Kanada’da yetiştirilirler (Arpacık, 1996).

1.1.2. Sıcakkanlı At ırkları

Bu grup içerisinde yer alan at ırkları; hafif, ince bir beden yapısına ve canlı bir temparemente sahiptirler. Kollar kısa olup, karpal ve tarsal eklemlerden aşağı doğru uzanan kolları yoktur. Hızlı bir yürüyüşe sahip olan bu atlar, çoğunlukla binek, spor ve hafif çekim hayvanı olarak kullanılırlar. Soğukkanlı at ırklarına göre gelişmeleri biraz daha uzun sürer ve dünyanın her tarafına geniş bir biçimde yayılmışlardır. Bu grup içerisinde en yaygın ve popüler olan ırkların başında Arap ve İngiliz atları gelmektedir (Arpacık, 1996).

1.1.3. Türkiye’de Yetiştirilen At ırkları

a) Arap Atı: Bugün yeryüzünde yetiştirilen at ırklarının en eskisi olup, bazı at ırklarının meydana getirilmesinde büyük rol oynamıştır. Türkiye’de en çok Güney

Doğu illerinde yetiştiriciliği yapılan Arap atı, Cumhuriyet döneminde kurulan haralarda büyük oranda yetiştirilmiştir ve bugün Türkiye, dünyada Arap atı yetiştiriciliğinde yeri olan bir ülke konumundadır. Cidago yüksekliği beden uzunluğuyla orantılı olup yandan bakıldığında bir kare görünümü arz etmektedir. Throcal vertebraları diğer at ırklarına göre bir tane noksan olup 7 adet thoracal vertebraya sahiptir. Lumbal vertebraları da aynı şekilde bir adet noksan olup 5 tanedir. Derisi ince ve yumuşak, kılları oldukça parlaktır. Küçük bir başa, iri canlı gözlere, küçük, sivri ve hareketli kulaklara sahiptir. Burun delikleri oldukça geniş olup, mukozası son derece parlaktır.

Arap atlarının kuyruk bağlantısı yukarıdandır ve koşarken hafif bir “S” yapar. Bu durum Arap atları için çok tipik olup bu duruma “kuyruk tutma” denilir (Arpacık, 1996).

b) İngiliz Atı: Kombinasyon melezlemesi yöntemi ile yarış kabiliyeti ve hız bakımından sıkı bir seleksiyon uygulanarak elde edilmiş bir ırktır. Irkın oluşmasında İngiltere’nin yerli at ırkları ile Breyler Turk, Darley Arabian ve Godol Phine Arabian isimli aygırlarının aralarında bulunduğu 30’a yakın Arap aygırı yer almıştır.

Türkiye’de ilk kez İngiliz atı yetiştiriciliği, Rus İhtilali’nden sonra Türkiye’ye sığınan iki Rus İngiliz atı yetiştiricisi sayesinde olmuştur. Yetiştirilmesinde devletin kısa bir süre öncülük yaptığı İngiliz atlarının son derece pahalı olması ve bir takım bürokratik engeller, bu işlevin yerine getirilmesini özel sektöre kaydırmıştır.

Değişik ülkelerin değişik yetiştirme programlarından ötürü farklı varyasyon gösteren İngiliz atları uzun bir başa, küçük ve canlı gözlere sahiptirler. Alın dar, kulaklar uzun ve sivri, boyun uzun ve kuvvetlidir. Cidago uzun, kuvvetli ve yüksek olup gelişmesini tamalayan atlarda 165-170 cm civarındadır. Beden derin ve geniş olup yandan bakıldığında bir dikdörtgeni anımsatmaktadır (Arpacık, 1996).

c) Haflinger Atı: Morfolojik olarak soğukkanlı ırklara benzeyen fakat sıcakkanlı at ırkları arasında sayılan bu ırkın anavatanı Avusturya’dır. Hızlı bir yürüyüş kabiliyetine ve bedensel iriliğine bağlı olarak ağır iş hayvanı olarak kullanılmaktadır. Haflinger atlarının Avusturya’nın yerli at ırkları ile Alman Noriker ve Arap aygırlarının bir kombinasyon melezlemesi ile elde edildiğine dair görüşler vardır (Demirtel, 1975). Türkiye’de ilk kez, Karacabey Harasında 1961 yılında Avusturya’dan ithal edilen 4 aygır ve 20 kısarak ile yetiştirilmesine başlanmıştır.

İlk bakışta hemen tanınabilecek kadar tipik bir morfolojik yapısı olan Haflinger atlarının son derece geniş olan beden yapısına tezat olarak küçük ve kuru bir başı vardır. Boyun kısa, kalın ve kuvvetli, yeleler son derece uzun ve ırk olarak sadece Akkanat Al dona sahiptirler (Arpacık, 1996)

d) Yerli At Tipleri: Uzun yıllar göç yolu üzerinde bulunan Türkiye'ye değişik at ırkları gelmiş ve bunlar Türkiye'de bulunan yerli atlarla karışmışlardır. Bundan dolayı sabit bir morfolojik ırk özelliği taşımaktan uzak değişik at tipleri ortaya çıkmıştır. Irk olma özelliği taşımayan yerli at tipleri 4 tanedir.

1. Anadolu Tipleri
2. Çukurova Tipleri
3. Uzunyayla Atı
4. Midilliler ve Diğer Yöresel Tipler

1.1.4. Türkiye'de Bulundurulmuş At Irkları

Bu grupta bulunan atlar, Türkiye'de yetiştirilmeyen ancak değişik klüb ve şahıslar tarafından ülke dışından getirilmiş olan atlardır. Bu at ırkları şunlardır:

a) Irish Hunter: Dünyaca ünlü bir yüksek atlama atıdır. Cidago yüksekliği 160-165 cm arasında olup kuvvetli omuzlara, geniş bir göğüse ve kuvvetli bacaklara sahiptir.

b) Hanover (Hanoverian): Almanlara ait bir at ırkı olup 153-170 cm cidago yüksekliğine sahiptir. Dengeli, zeki ve güçlü bir ırktır. Çok iyi bir engel atlama ve dressago atıdır.

c) Holştayn (Holstein): Anavatanı Almanya'dır. Cidago yüksekliği 153-162 cm'dir. Dünyaca ünlü bir konkur atı olup adaptasyon kabiliyeti ve mizacı iyi, zeki bir attır.

d) Akhal-Teke: Anavatanı Türkmenistan'dır. Cidago yüksekliği 142-152 cm arasındadır. En çok kır ve doru donlara rastlanır. İnatçı ve kötü mizaçlı bir at olup, soğuk ve sıcak iklim şartlarına çok dayanıklıdır. Çok uzun mesafeleri hiç su içmeden gidebilme kabiliyetindedir. Aynı zamanda iyi bir konkur ve dressage atıdır.

e) Kabardin: Bir dağ ırkı olup anavatanı Kuzey Kafkasya'dır. 142-151 cm arasında cidago yüksekliğine ve daha çok doru dona sahiptir. Genellikle binek ve yük taşıma işlerinde kullanılır.

f) Macar Atları : Macaristan, çok eski yıllardan beri at yetiştiriciliğinde ileri gitmiş, özellikle sıcakkanlı at ırklarının yetiştirilmesine önem vermiştir. Macaristan'da bulunan değişik haralarda safkan İngiliz ve Arap atları yetiştirilmiş ve bunların farklı at ırklarıyla melezlenmesiyle değişik Macar ırkı atlar oluşturulmuştur (Batu, 1938). İri ve güçlü bir beden yapısına, sağlam konstitüsyona, yüksek sağrı ve cidagoya sahip bu at ırklarından bazıları 1995 yılında Türkiye'ye ithal edilmiş ve polis atı olmak üzere istihdam edilmişlerdir. Bu Macar ırkı atlar şunlardır:

1. Sport: Bu isim altında, Macaristan'da farklı iki harada Macar Spor Atı ve Mozöhegyes Spor Atı olarak iki ırk geliştirilmiştir. Binicilik ve sportif amaçlı olan her iki at ırkı; yarış, koşu, engel atlama ve dressage için çok elverişli bir fiziksel yapıya sahiptir. Bu at ırkları ortalama 160-170 cm cidago yüksekliğine sahiptirler (Silver, 1976).

Atların ırk karakterleri, projeni test ve performans testleriyle geliştirilmektedir. Genetik açıdan Mezöhegyes spor atları, safkan İngiliz, Holstein ve Hanover atları ile yarımkan Macar atlarının melezlemesiyle elde edilmiştir.

Bu ırk içerisinde bulunan atlar, cidagoları ve sağrıları yüksek, iskelet sistemleri ve kas yapıları iyi gelişmiş, güçlü ve sağlam bacak yapısına sahiptirler. Baş, vücutla orantılı olarak iri, gözler büyük ve canlıdır. Güçlü, düzgün bir boyun, sağlam omuzlar, geniş ve derin bir göğüs, iyi gelişmiş bir sırt, Sport ırkı atların belirgin özellikleridir. Al ve doru don en çok görülen donlardır (Bonnie ve Hendricks, 1995).

2. Furioso: Macaristan'ın ünlü Mezöhegyes harasında yetiştirilmiş olan 160-170 cm cidago yüksekliğindeki bir yarımkan at ırkıdır. Yetiştirme amacı, hafif taşıma işlerinin yaptırılmasına yöneliktir (Silver, 1976). Irkın elde edilmesi çalışmalarına 1785 yılında başlanmış, 1852 yılında İngiltere'den ithal edilen Nort Star adlı İngiliz aygırı kullanılarak ırkın genetik yapısı sabitleştirilmiştir.

Çiftlik ve iş atı olmasının yanında iyi bir spor atı olan Furioso, iri ve güçlü bir bedene, sağlam iskelet yapısına ve asil bir görünüme sahiptir. Baş, vücutla orantılı olarak iyi gelişmiştir. Başın boyunla bağlantısı iyi olup, boyun düz ve adelelidir. Uzun

yemelere sahip olan atın sırt ve beli güçlü ve düzgün olup, derin bir göğüs yapısı mevcuttur. Omuzlar kaslı yapıda ve oldukça gelişmiştir. Bacaklar kaslı ve güçlü, turnaklar sert ve düzgündür. Furiosoların en önemli bedensel kusurları, arka bacaklarda sık görülen amudiyet bozukluklarıdır.

Bu ırkta en çok doru don, daha az olarak da yağız don ve al don görülür. Konstitüsüyonu iyi ve sağlamdır. Furiosoların sayısı az olup ırk olarak yok olma tehlikesi ile karşı karşıyadırlar (Bonnie ve Hendricks, 1995).

3. Gidran: 1814 yılında Arabistan'dan getirilen Siglavy Gidran isimli bir aygırdan kök alan bu ırk, Mezöhegyes harasında yetiştirilmiştir (Batu, 1938). Daha sonraları ırka ait kusurları gidermek için safkan İngiliz kanı ilave edilmiş olmasına rağmen kötü mizaçlı atlar ortaya çıkmıştır. I. Dünya Savaşı yıllarında ise, ırkın oluşumu ve kusurların giderilmesi için Arap ve Kisber ırkı damızlıkları kullanılmıştır.

Güçlü bir konsitüsyona sahip olan Gidran, geniş ve kuvvetli bir iskelet yapısına sahip binek atıdır. Oldukça kaslı ve iri olan baş, vücuduna göre daha küçüktür. Boyun ve omuzlar kaslı olup, sırt ve bel dar, göğüs ise derin yapılıdır. Eklemler güçlü, bacakları kaslı ve ince inciklere sahiptir. En yaygın don olarak kestane doruya sahip olan Gidran, Arap atlarının sahip olduğu tüm donları taşımaktadır.

Sıcakkanlı bir at ırkı olan Gidran, iş ve binek atı olduğu kadar orta derecede atlama yapabilen bir spor atıdır. Gidranlar, bugün için sayıları oldukça azalmış olup, yeteri kadar damızlığa sahip değillerdir. Bu ırka 1976 yılında Bulgar damızlıklardan kan katımı yapılmıştır (Bonnie ve Hendricks, 1995)

4. Anglo-Arap: İngiliz ve Arap ırkının en çok beğenilen özelliklerini bir ırk üzerinde toplamak amacıyla elde edilmiş bir ırktır. Değişik ülkelerde bu ırkın değişik varyeteleri mevcuttur ve ortalama 160 cm cidago yüksekliğine sahiptirler.

Doru ve diğer koyu donların en sık rastlandığı bu ırk, zeki, canlı, cesur bir mizaca sahiptir. Hafif siklet binek ve spor atı olan ırkın sıçrama ve yüksek atlama kabiliyeti iyidir. Anglo Araplarda baş kuru ve güzel, gözler iri ve canlıdır. Boyun, uzun ve hafif kavisli olup, bel kısa, kuyruk bağlantısı yukarıdandır. Bacaklar, uzun ve sağlam yapıda, cidago belirgin, omuzlar güçlü, göğüs geniş ve derindir (Arpacık, 1996).

1.2. Atlarda Morfolojik Özellikler

1.2.1. Deri, kıllar ve donlar

Deri, vücudu dış etkilere karşı koruyan ve dış ortamı hissetmeyi sağlayan dokudur. Aynı zamanda vücuttan atılması gereken maddelerin atıldığı ve ısı alış verişinin sağlandığı bir yoldur.

Hayvanın konstitüsü ile derisi ve kıllarının özellikleri arasında çok sıkı bir ilişki mevcuttur. Ahırda bakılan ve iyi beslenen atların derileri ince, kılları kısa, yumuşak ve parlaktır. Buna karşılık merada yetiştirilen hayvanların derileri daha kalın ve kılları daha kuvvetlidir. Genç taylar, yaşlı olanlara, sıcak kanlı ırklar soğuk kanlı ırklara göre daha ince deri ve kıllara sahiptirler. Erkeklerin derisi ve kılları dişilerinkine göre daha kalındır (Batu, 1938).

Atların kılları dört değişik kıl tipinden oluşmaktadır:

1. Bedeni ve bacakları örten “örtücü kıllar”,
2. Yele, kuyruk ve bacaklardaki uzun kılları oluşturan “koruyucu kıllar”,
3. Gözlerin, burunun ve ağzın etrafında tek tek görülen ve hissetmeye yarayan “duyu kılları”,
4. Taylarda örtücü kılların arasında ve kışın ise tüm atlarda görülen “yapağı kılları” (Batu, 1938).

Örtücü kıllar düzenli olarak her sene ilkbaharda dökülür ve yerine yenisi çıkar. Koruyucu kıllar sıcak kanlı ve özellikle asil doğu ırkı atlarda soğuk kanlı ırklara nazaran daha ince, yumuşak ve seyrekler. Asil ırkların ekstremitelerinin distal kısımlarında uzun kıllar görülmezken, soğuk kanlı ırklarda bu kıllar çok uzundur (Batu, 1938).

Atlarda bedeni örten kılların (örtücü kılların) bir bütün olarak gösterdikleri renge ya da renkler karışımına “don” denir. Kılın rengi, kıl hücrelerinde kırmızı, siyah ve sarı boya maddelerinin varlığına bağlıdır. Bu boya maddelerinin yalnız ya da belirli oranlarda birlikte bulunmaları ve her bir boya maddesinin yoğunluğu donları meydana getirir (Arpacık, 1996).

Atların verim kabiliyeti üzerine donun herhangi bir etkisi olmamakla birlikte atlarda eşkal (tanımlama) tesbiti yapılırken donların doğru ve net bir şekilde

belirlenmesi büyük önem taşır. Yanlış olarak don tesbiti, özellikle pedigriyi yetiştirme yapılan at ırklarında önemli hatalara yol açabilir. Özellikle adli vakalarda donun tam olarak tesbit edilmesi gerekmektedir. (Arpacık, 1996).

Donlar genel olarak üç ana gruba ayrılmıştır:

1. Esas (Asli) Donlar,
2. Türev Donlar,
3. Alaca Donlar.

Üç ana gruba ayrılmış olan donlar da kendi içerisinde, renklerin tonlarına göre daha alt gruplara ayrılmışlardır. Açık doru ile kirazi doruyu, kirli yağız ile yanık kestane dorusunu ve buna benzer diğer birbirine yakın donları karıştırmamak için, atlarda eşkal tesbiti yapılırken, mutlaka donlar da gözönüne alınmalı ve her eşkal özelliği belirtilmelidir. (Batu, 1938).

1.2.2. Nişaneler

Koyu donlu atlarda vücudun değişik bölgelerinde (baş, bacakların distal kısımları, ayak ve tırnak) görülen ve beyaz kıllardan oluşan lekeler “nişane” denir. Atlarda eşkal tesbiti yapılırken eğer mevcutsa nişanelerin de doğru bir şekilde tesbit edilmesi gerekir. Aynı ırk, yaş ve cinsiyete sahip atları birbirinden ayırt etmek için yapılan morfolojik muayenelerin en önemlilerinden biri de nişanelerin net bir şekilde belirtilmesidir (Arpacık, 1996).

Nişaneler genel olarak dört grupta toplanır:

1. Alında görülen nişaneler,
2. Burun üzerindeki nişaneler,
3. Bacaklarda görülen nişaneler,
4. Tırnakta görülen nişaneler.

Nişaneler de donlar gibi atın verimi üzerine herhangi bir etki oluşturmazlar, ancak atın güzelliği üzerine etkileri vardır.

1.2.3. Beden ölçüleri

Beden ölçüleri, atların doğum sonrası büyüme ve gelişmelerini yansıtan iyi bir göstergedir. Gelişme, genel olarak beden yapısında meydana gelen değişimdir.

Atlarda her ırkın belli yaş dönemine (sütten kesim, 12, 18, 24, 36 ay) özgü bilinen beden ölçülerinin ortalamaları, alt ve üst sınırları vardır. Bu yaş dönemlerinde belli beden ölçüleri değerlerine ulaşamayan atların normal gelişme göstermedikleri anlaşılr.

Beden ölçüleri aynı zamanda ırk tayininde yararlanılan ve ihtilaf konusu oluşturan durumları aydınlatan göstergelerdir. Bir atın asaleti değeri açısından bir anlam ifade ettiği için bu konuda ihtilaflara sık sık maruz kalınmaktadır. Alt ve üst sınırları belli olan ırk standartları içerisindeki beden ölçümleri yapılarak bu durumları aydınlığa çıkarılabilmektedir.

Beyaz Rusya’da geliştirilmiş ve Polonya’nın yerli bir at ırkı olan Lidzbark’ların cidago yüksekliği 155 cm, göğüs çevresi 200 cm, incik çevresi 23 cm ve canlı ağırlıkları ise 650 kg’dır (Frejowski, 1960).

Romanya’da cidago yükseklikleri 149 cm, canlı ağırlıkları 470 kg olan Lipitsa atları, iş atı olarak kullanılamayacak kadar küçük olduklarından 13 yıl içerisinde yapılan ıslah çalışmalarıyla cidago yükseklikleri 153 cm’e, canlı ağırlıkları ise 500 kg’a çıkartılmıştır (Suciu ve Comarovschi, 1967).

Polonya’da Wielkopolski atları üzerinde 1965 yılında yapılan çalışmada aygırların cidago yükseklikleri 158 cm, göğüs çevresi 190 cm, incik çevresi 20 cm, kısırlarda ise cidago yüksekliği 157 cm, göğüs çevresi 189 cm, incik çevresi 20 cm bulunmuştur (Sasimowski ve Budzynski, 1965b).

Türkiye’de 1962 yılında yaşları 1 ile 7 arasında değişen 100 Karacabey yarımkan atının kısırlarının beden ölçüleri üzerinde yapılan çalışmada cidago yüksekliği 153 cm, göğüs çevresi 145 cm ve incik çevresi 17 cm olarak bulunmuştur (Sevinç ve Toprak, 1962).

Atın bedeni, ön kısım, orta kısım ve art kısım olarak üç parçaya ayrılarak değerlendirilir (Arıtürk, 1977) ve bedeni kısımlara ayıran diğer bir sınıflandırma ise, baş, boyun, beden, sağrı ve kuyruk ile bacaklar biçimindedir (Batu, 1938).

Aynı cidago yüksekliğine sahip soğuk kanlı ırklar, sıcak kanlı ırklara göre daha fazla canlı ağırlığa sahiptirler. Aynı ırkın aynı cidago yüksekliğine sahip atları arasında, erkekler dişilere göre biraz daha fazla canlı ağırlığa sahiptirler. Genel olarak 1,48-1,55 cm arasında cidago yüksekliğine sahip atlar “yüksekliği az”, 1,56-1,65 cm arasında

olanlar” orta yükseklikte ve 1.66 cm’yi geçen atlar ise “yüksek” atlar olarak nitelendirilir (Batu, 1938).

Polonya’da 1965’de Slazyen at ırkının beden ölçüleri üzerinde yapılan bir çalışmada aygırların cidago yükseklikleri 159 cm, göğüs çevresi 198 cm, incik çevresi 23 cm, canlı ağırlık 650 kg., aynı ırkın kısıraklarının cidago yükseklikleri 157 cm, göğüs çevresi 196 cm, incik çevresi 22 cm ve canlı ağırlık ise 650 kg. bulunmuştur (Detkens, 1965).

Polonya’da 457 aygır ve 958 kısıraktan oluşan Malopolski atları üzerinde 1965 yılında yapılan çalışmada aygırların cidago yükseklikleri 155 cm, göğüs çevresi 185 cm, incik çevresi 20 cm, kısıraklarda ise cidago yüksekliği 154 cm, göğüs çevresi 180 cm, incik çevresi 19 cm bulunmuştur (Sasimowski ve Budzynski, 1965a).

İş atlarının sağrı yüksekliği, cidago yüksekliğine göre biraz daha fazladır. Dişilerde sağrı yüksekliği erkeklerden daha fazladır. Dişilerde ayrıca göğüs derinliği daha fazla fakat daha dar, beden daha uzun ve kemikler daha incedir (Batu, 1938).

Atlarda beden ölçüleri 6 grupta incelenebilir.

1. Başa ait ölçüler,
2. Yükseklik ölçüleri,
3. Genişlik ölçüleri,
4. Uzunluk ölçüleri,
5. Çevre ölçüleri,
6. Bedenin ön, orta ve art kısımlarına ait ölçüler (Arıtürk, 1977).

1.2.4. Atın beden bağlantıları

İskelet sistemi, bedenin çatısının şeklini oluşturur ve iç organları koruma gibi önemli bir görevi üstlenir. Bundan başka, iskeletin yapı ve biçimi, hayvanın verim yönüne etki etmekte ve onu belirlemektedir. Kemikleri uzun atların adaleleri de o derece uzun olmakta ve bu durum yarış atları açısından bir avantaj teşkil etmektedir. Bununla birlikte kısa ve sağlam kemikler, kalın adalelerle birlikte bulunurlar. Bu yapıya sahip atların süratleri az, ancak kuvvetleri daha fazladır (Batu, 1938).

Atlarda kısa, sivri ve uzun olabilen başın şeklinin atın verim kabiliyeti üzerine herhangi bir etkisi yoktur. Şekil sadece atın genel görünüşüne etki eder. Sıcakkanlı at

ırklarında başın küçük ve kuru, ganaşların belirgin, çene arasının geniş olması aranırken, soğukkanlı ırklarda ise fazlaca gelişmiş beden yapısıyla orantılı olacak şekilde kuvvetli bir baş aranmaktadır.

Atlarda, başın boyuna bağlantısına “baş bağlantısı” denir ve bağlantı yüksekten veya aşağıdan olabilir. Baş ile boyun arasında bir uyum sözkonusu olup, baş ne kadar uzun ve ağır olursa boyun o oranda kısa, boyun ne kadar uzun olursa baş o oranda kısa olmaktadır. Ayrıca boynun başla birleşmesi sağlam ve kuvvetli olmalıdır. Başın göğüsle birleşmesi ise mümkün olduğu kadar alttan olmalıdır. Boynun göğüsle yukarıdan birleşmesi dıştan güzel görünse bile bu tür atların bel kemikleri yeterince gergin olmayacağı için belleri zayıf olmaktadır (Batu, 1938).

Atlar boyun, biçimine göre “düz boyunlu”, “kuğu boyunlu”, “keman boyunlu”, “domuz boyunlu” ve “yağlı boyunlu” olarak isimlendirilirler. “Yağlı boyun” genel olarak soğuk kanlı atların erkeklerinde görülmektedir (Arpacık, 1996).

Cidago, atlar için son derece önemlidir. Sıcakkanlı ırklarda mümkün olduğunca yüksek olmalıdır. Soğukkanlı atların adaleleri daha kalın olduğundan cidagoları da geniş, yuvarlak ve adeleli olur. Damızlık atların cidagolarının alçak olmaması gerekir, çünkü cidagosu alçak olan atların omuzları dik, belleri çukur ve sağrıları yüksek olmaktadır. Sağrının iyi gelişmesi atın verimi üzerine büyük etki eder. Özellikle binek ve yarış atlarında gelişmiş bir sağrı arzu edilir. Sağrısı kısa olan atlar hız gerektiren hizmetlerde kullanılmaya elverişli olmazlar (Batu, 1938).

Sağrı yüksekliğini, atların bacak kemiklerinin uzunluğu ve hayvanın kullanılma şekline göre değişen ard bacak uçlarının açıklık veya kapalılığı ile cidagonun omuz kemikleri arasında duruş biçimi belirler. Sıcakkanlı araba ve binek atlarında cidago yüksekliğinden fazla olup buna karşılık ağır cüsseli iş atlarında özellikle de Belçika ırkı atlarda sağrı daha yüksektir. Bu durum daha çok kısıraklarda görülür ve böyle hayvanlar “ardları yüksek” olarak nitelendirilir. Ardları yüksek atlarda ağırlık öne bindiğinden bu durum iş atları için önemli olmaktadır (Batu, 1938).

Atın cidagosu ile sırtı arasında yakın bir ilişki olup cidago ne kadar kısa olursa sırt o kadar uzun görünmekte ve sırt bölgesi uzun olan atların taşıma kabiliyetleri az olmaktadır. Bu tür atlar makbul sayılmaz ve damızlıkta kullanılmazlar. Çünkü uzun sırta sahip olan atlarda ve özellikle dişilerde bel çukurluğu görülmektedir. Yemliklerin

yüksek olması ve hayvanların durdukları yerin fazla eğimli olması bel çukurluğunun oluşmasını kolaylaştıran faktörlerdir (Batu, 1938).

Atların verim kabiliyetleri üzerine en çok bacakların etkisi vardır. Bacakları son derece düzgün ve sağlam, incikleri ise kısa ve kuvvetli olan atların süratleri, kuvvet ve dayanıklılıkları da o derece iyi olmaktadır. Genel olarak arka ayak inciği, ön ayak inciğine göre daha uzun olmaktadır (Oytun, 1943).

1.2.5. Yaş tayini

1.2.5.1. Yaş tayininin önemi

Atların yaş tayininin yapılması, yaşın verim kabiliyeti ile direkt ilişkili olmasından ve atın değerinin belirlenmesi bakımından önem taşımaktadır. Bundan başka adli vakalar gibi yaşın belirlenmesinin zorunlu olduğu durumlarda da bir anlam ve önem kazanmaktadır.

Atların verim yönleri ile yaş arasında sıkı bir korelasyon mevcuttur. Özellikle koşu atları için bu durum daha belirgin olarak ortaya çıkmaktadır. Düzenlenen koşu programları belli yaşlardaki tayları ya da atları kapsadığı için yaş sınırının altındaki veya üstündeki atlar bu koşulara katılamazlar. Bu durumlarda yaş tayini bir anlam kazanmaktadır. Ekonomik bir anlam ifade eden ve çok yüksek yararların söz konusu olduğu at alım ve satımlarında, pedigri at yetiştiriciliğinde ve at eşgalinin (kimliğin) tesbitinde yaş tayini gereklidir (Arpacık, 1996).

1.2.5.2. Yaş tayini yöntemleri

Pedigri yetiştiricilik yapılan modern hara ve işletmelerde atların yaşlarının tesbiti ile ilgili bir problem söz konusu olmazken, yaş tayini daha çok halk tarafından yetiştirilen atlar için bir anlam kazanmakta ve bu tür atlar için yaş tayininde kullanılan yöntemlere başvurulmaktadır. Yaş tayininde kullanılan yöntemlerin başlıcaları:

1. Kesici Dişlerden Yaş Tayini: Atlarda 5 yaşına kadar diş muayenesi ile kesin bir biçimde yaş tayini yapılmaktadır. Bu yaş sınırına kadar atların süt dişleri düşmeye devam etmekte ve yerine yenileri, yani kalıcı olanlar gelmektedir. 5 yaşından 8 yaşına kadar dişlerle yaş tayininde büyük isabetle başarı sağlanır. Ancak 8 yaştan sonra diş

muayenesi ile yaş tayininde başarı oranı oldukça düşüktür. Yaş farkları en iyi kesici dişlerde görülmektedir (Batu, 1938).

Kesici dişlerden yaş tayini sistem olarak, kalıcı ve süt dişlerinin ön, orta ve son kesicilerinin birbirlerine göre olan morfolojik farklılıklarına, dişlerin aşınma yüzeylerinin şekline, arpacık çukurluğunun aşınma düzeyine ve dişlerin birbirlerine göre oluşturdukları diş açılara göre yapılmaktadır.

Atlarda diş muayenesi yaparak yaş tahmininde bulunmayı kolaylaştırmak için dişler belli yaş dönemlerine göre sınıflandırılırlar. Bu sınıflandırma, her yaş döneminde dişlerin kazanmış olduğu şekil farklılıklarına dayanmaktadır. Bu dönemler şunlardır:

1. Dönem: 0-2.5 Yaş Arası Dönem
2. Dönem: 2.5-5.0 Yaş Arası Dönem
3. Dönem: 6.0-8.0 Yaş Arası Dönem
4. Dönem: 8 Yaşından Sonraki Dönem

Atlarda diş formülü çizelge 1.1’de verilmiştir:

Çizelge 1.1. Atlarda diş formülü :

	Sutura				İncisiva			
	M	P	C	İ	İ	C	P	M
Maxilla	3	3	1	3	3	1	3	3
Mandibula	3	3	1	3	3	1	3	3
	Sol Yarı				Sağ Yarı			

İ : İnciciv
 C : Canin
 P : Premolar
 M : Molar

Canin dişler yalnız aygırlarda görülür, kısıraklarda çok ender görülmektedir. Bundan başka atlarda premolar dişler değişirken, molar dişler değişmezler (Arpacık, 1996).

2. Diş Görünümle Tahmini Yaş Tayini: Diş görünümle ilgili bazı veriler kullanılarak atlarda genç, orta yaşlı ve çok yaşlı diye tahmini olarak yaş tayini yapılabilmektedir (Arpacık, 1996). Genç atlarda alın daha yumru ve baş kemiklerinin sınırları daha az belirgindir. Kalıcı kesiciler çıkmaya başladığında baş çizgileri daha iyi

belirir ve kesinleşir. Genç atlarda mandibulanın alt kenarı (margo ventralis) kalın ve dolgundur. Margo ventralis baş ve işaret parmakları arasına alındığında kalın ve dolgun olduğu görülür. Yaşlı atlarda margo ventralis incelmekte ve çok yaşlı atlarda ise bir bıçak sırtı kalınlığı kadar incelmektedir.

At yaşlandıkça diş açısı daralır, ağız dar ve uzun görülür. Yaşlı atlarda deri altı yağ miktarı azalır, deri kalınlaşır, kıllar sertleşir, göz üstü çukurları derinleşir, alt dudak sarkar. 14 Yaşından itibaren koyu donlu atların gözlerinin etrafında ve bacak uçlarında beyaz kıllar belirir. Ancak yaştan ilerlediğini gösteren bu belirtiler, ırka ve her atın şahsına göre çok değişik derecelerde görülür. Bundan dolayı yaştan kesin tayini için yeterli değildir (Arpacık, 1996).

1.3. Atlarda Kan Grupları ve Serum Protein Polimorfizmi

1.3.1. Kan gruplarının tanımı

Kan grubu denilince genellikle, alyuvarların yüzeylerini oluşturan özel yapılar anlaşılmaktadır. Bunlar, bir veya birçok genin biraraya gelmesiyle oluşan oldukça karışık yapılu Mucopolysacharide veya Lipoprotein'lerdir. Ayrıca genlerle kontrol edildikleri ve bir polimorfizm gösterdikleri sürece alyuvarların zarlarına bağlı yapı maddeleri, kanın pıhtılaşmasından sorumlu trombositler ile kandaki diğer protein ve enzim grupları da kan grubundan sayılmaktadır (Doğrul ve Schmid, 1982).

1.3.2. Hayvanlarda kan grubu çalışmalarında kullanılan teknikler

Kan gruplarının tesbit edilmesinde başlıca iki teknik kullanılmaktadır. Bu teknikler birbirinden oldukça farklı prensipler üzerine kurulmuşlardır.

Kan gruplarının saptanması tek bir antikor bulunduran spesifik test serumları ile yapılır. Alyuvarlar bu test serumları ile iki türlü reaksiyon gösterirler. Birincisi aglutinasyon, ikincisi ise komplementli ortamda hemoliz. Bazen bir türde bir sistemin saptanmasında hemolitik test kullanılırken, diğer sistemlerin saptanmasında aglutinasyon testi kullanılmaktadır.

Spesifik test serumlarının üretimi kan grupları çalışmalarında önemli bir yer tutar. Her kan grubu laboratuvarı kendi spesifik test serumunu kendisi üretir. Bugün ticari olarak test serumu üretimi yapılmamaktadır. Spesifik test serumlarının elde

edilmesi için isoimmunizasyon ve heteroimmunizasyon teknikleri kullanılmaktadır. Dünyada yaygın olarak kullanılan teknik, izoimmunizasyon tekniğidir (Alpan ve Ertuğrul, 1991).

1.3.3. Kan gruplarının kalıtımı

Doğumda veya doğumdan kısa bir süre sonra tanımlama olanağı bulunan kan grupları sabit olup, yaşam boyunca değişmeden kalır. Kan grupları yalnızca, geçirilen bazı kötü huylu tümör oluşumlarında değişebilir. Bu hastalıklardan bazıları lökoz ve miyelom gibi hastalıklardır.

Kan grupları genetik olarak kalıtımla anadan yavruya geçmekte ve kan grupları, genler tarafından kontrol edilmekte dir. Bunu bilimsel olarak ilk kez Van Durngern ve Hirszfild ortaya koymuştur (Bowling ve Ryder, 1987).

Genler tarafından kontrol edilen ve kalıtsal olarak anadan yavruya geçen kan grubu ve serum protein tipleri, temel olarak Mendelin basit dominantlık prensibine dayanmaktadır (Yalçın, 1969). Ebeveyn tesbiti bakımından bu durum son derece önemlidir. Basit dominantlık esasına göre, her bireyin genlerle gelecek generasyonlara aktardığı her özellik, o ferдин ana ya da babasında da mevcuttur. Birey, kalıtsal olan bu özelliğini ya anasından ya da babasından almıştır (Bowling ve Williams, 1985).

Kan gruplarının belirlenmesini sağlayan antijenler, alyuvar membranlarını üzerinde bulunmakta ve bu antijenler tek bir gen lokusu tarafından kontrol edilmektedir. Kan gruplarının yapısı, basit polimorfik olabileceği gibi kompleks bir polimorfik yapı da gösterebilmektedir (Arda ve ark., 1994).

Uluslararası nomenklatürde genetik sistemler büyük, faktörler ise küçük harflerle gösterilir. Bu nomenklatür her iki yılda bir uluslararası toplantıda tartışmaya

açılır ve gerektiğinde yeni keşfedilen faktörlerle sayılar artırılarak düzenmeleri yapılır (Doğrul, 1972).

Stormont ve arkadaşları 1968'de 103 aygırı temsilen 639 yavru da 16 kan faktörünün kalıtımı üzerinde çalışarak bunları A, C, D, K, P, Q, T ve U adındaki 8 genetik sistemle ifade etmişlerdir. Bunlardan A, D, P, ve Q olarak adlandırılan 4 sistem, multiple allelizmi içermektedir. Daha sonraki yıllarda yapılan çalışmalarda sayıları hayvan türleri arasında değişmekle beraber oldukça fazla sayıda kan grubu faktörü tesbit edilmiş ve bunlar değişik sayıda gen lokusları tarafında yönlendirilen genetik sistemlere taksim edilmiştir. Atlarda şu ana kadar 7 genetik sistemde lokalize olmuş 4 kan grubu faktörü ile 6 sistemde lokalize olmuş serum protein ve enzim fraksiyonları tesbit edilmiş bulunmaktadır (Doğrul, 1995b).

Çizelge 1.2. Atlarda kan tiplerinin isimlendirilmesi

Sistem	Faktör	Allel
A	a b c d e f g	$A^a A^{ad} A^{adg} A^{abdg} A^b A^{bc} A^{bce} A^c A^{ce} A^e A^-$
C	a	$C^a C^-$
D	a b c d e f g h i k l m n o p q r	$D^{adl} D^{adlr} D^{adlr} D^{bcmq} D^{cegmnq} D^{cegimnq} D^{efgkm} D^{efmqr} D^{egm} D^{egmp} D^{egmq}$ $D^{egmqr} D^{egmr} D^{deklr} D^{deloq} D^{delq} D^{dflr} D^{dghmp} D^{dghmq} D^{dghmqr} D^{dkl}$ $D^{dlmq} D^{dlnkr} D^{dlqr} D^q (D^-)$
K	a	$K^a K^-$
P	a b c d	$P^a P^{ac} P^{acd} P^{ad} P^b P^{bd} P^d P^-$
Q	a b c	$Q^{abc} Q^{ac} Q^b Q^c Q^-$
U	a	$U^a U^-$

1.3.4. Kan grubu sistemleri ve kan grubu faktörlerinin isimlendirilmesi

Hayvanlarda kan gruplarıyla ilgili yapılan çalışmalar ve bu çalışmalarda her geçen gün daha fazla sayıda tesbit edilme imkanı bulan kan gruplarının isimlendirilmesi bir problem olarak ortaya çıkmıştır. Ortaya çıkan bu sorunu çözümlmek ve uluslararası bir standarta oturtmak amacıyla değişik çalışmalar yapılmıştır. Uluslararası Hayvan Kan Grubu Araştırma Cemiyeti (ISABR) bunun için standartlar belirlemiş, tüm omurgalı hayvanlarını alyuvar antijenlerinin isimlendirilmesinde kurallar ortaya koymuştur.

Ayrıca bu kurallara göre hayvan türleri içerisinde çok fazla sayıda kan faktörü bulunduğundan, terminoloji sorunun çözümlenmesi için, geleneksel olarak ilk

saptanan kan grubu faktörüne A, ondan sonra bulunan faktörlere de alfabetik sıraya göre isim verilmiştir. Alfabenin harflerinin yeterli olmadığı durumlarda ise harflerin üzerine konan işaretlere harf sayısı çoğaltılmıştır. Serolojik akrabalık söz konusu olduğunda da harflerin altına, rakamlarla ifade edilen birer dipnotu konulur. Deneysel olarak belirlenen ancak uluslararası standartlarda yeri belirtilmemiş olan faktörlerle ilgili olarak ise, laboratuvarı simgeleyen sembolün altına bulunuş sırasına göre rakamlar konarak ifade edilir (Doğrul, 1995b).

1.3.5. Hayvanlarda kan gruplarının pratik önemi

Kan gruplarının doğumda veya doğumdan hemen sonra saptanabilmesi, kalıtsal olması, çevre şartlarından etkilenmemesi ve çok değişik kombinasyonlarının olması yetiştiricilik ve veteriner adli tıp açısından büyük bir önem taşımaktadır. Kan gruplarının sahip olduğu tüm bu özelliklerden dolayı pratik olarak kan grupları çok değişik amaçlar için kullanılmaktadır. Pratik olarak kan gruplarının belli başlı kullanım alanları şunlardır:

1. Kimliğin belirlenmesi (analık ve babalığın tayini): Ebeveynlerin tesbit edilmesi amacıyla tutulan kayıtlarda oldukça yüksek oranlarda yanlışlıklar yapıldığı ve sözü geçen ebeveynlerin pedigree kayıtlarında bildirilen ebeveynler olmadıkları, kan grupları yardımıyla yapılan ebeveyn testlerinden anlaşılmıştır (Doğrul, 1977).

Kan gruplarının çok sayıda genler tarafından tayini, hayvan popülasyonlarında kan tipi bakımından oldukça büyük farklılık meydana getirmektedir. İnsanların parmak izlerindeki farklılıklar ve çeşitlilikler gibi hayvanların kan gruplarında da büyük farklılıklar mevcuttur. Bu nedenle kan gruplarına bakmak suretiyle kimlik tesbiti yapabilmek mümkün olmaktadır. Kan gruplarından yararlanılarak kimlik tesbiti yapılması aynı zamanda kimlik tesbiti yapılan hayvanların pedigreelerinin kontrolüne imkan vermektedir (Doğrul, 1994). Bu, diğer karakterler gibi kan gruplarının da kalıtsal olarak yavrulara geçmesi ve yavrularda var olan kan grup faktörlerinin, ana ya da babadan en az birinde mevcut olması prensibine dayanmaktadır (Ertuğrul ve ark., 1991). Kan grupları, biyokimyasal birimin ürünü olduklarından ve bir fertte var olan faktörleri çeşitli laboratuvar testleriyle tesbit etme imkanı bulunduğundan, kan grubu analizleri, canlıların pedigreelerinin kontrol edilmesinde oldukça emin bir yoldur (Doğrul, 1994).

2. İkizlik tipinin belirlenmesi : İnsan ve evcil memelilerde identik ikizler, döllenmiş yumurtanın yani zigotun uterusu ikiye bölünmesi ve daha sonra bu iki

parçaya ayrılmış olan yumurtaların birbirinden bağımsız olarak gelişmesi sonucu meydana gelirler. İdentik olmayan ikizlerse iki ayrı ovumun iki ayrı spermatozoit ile döllenmesiyle oluşurlar. Bu oluşum mekanizmasından dolayı identik olmayan ikiz yavrular genetik olarak birbirinden ayrı yapıya sahip olurlarken, identik ikizler genetik açıdan birbirleriyle aynı yapıya sahip olurlar.

Yapılan incelemelerde identik ikizlerin kan tiplerinin aynı olduğu, identik olmayan ikizlerde ise böyle bir durumun olmadığı görülmüştür. Fötal devrede meydana gelen kardiovasküler anastomoz dolayısıyla kanları birbirine karışan identik olmayan ikizlerin de kan tipleri aynıymış gibi görünebilmektedir. İdentik olmayan ikiz çiftlerinde meydana gelen bu durum “eritrosit mozaikizmi” olarak adlandırılır. İkiz çiftlerinin herbirinin hem kendisine hem de diğer ikiz kardeşine ait eritrositleri taşımaktadır. Böylelikle gerek kan tipleri farklı olan ve gerekse mozaikizmi gösteren ikiz çiftlerinin identik olmadıkları kabul edilmektedir (Yalçın,1969).

İdentik ikizlik, bilimsel çalışmalarda deneme grupları arasındaki farklılığı ortadan kaldırıp daha güvenli sonuçlar elde edilmesinin sağlanması bakımından son derece önemlidir. Çünkü identik ikizler aynı genotipe sahip bireylerdir. İdentik ikizlerin deneme materyali olarak kullanılabilmesi için identiklik durumunun büyük bir duyarlılıkla tayin edilmesi gerekir. Wiscousin’de yapılan araştırmalar, aynı cinsiyette olan ikizlerin identik olup olmadıklarının kan grupları yardımı ile tayin edilebileceğini göstermiştir (Yalçın,1969).

3. Freemartinlerin erken teşhisi : Sığırlarda ikiz gebeliklerde, yavruların cinsiyetleri farklı olduğu durumlarda, doğan yavrudan dişi olan steril olmaktadır. Çünkü, intrauterin hayatta erkek cinsiyet hormonu, dişi cinsiyet hormonuna göre daha erken bir devrede oluşmaya başlamakta ve erken oluşan bu hormon, geç oluşan dişilik hormonunu baskılamaktadır. Ancak, söz konusu bu durum % 100’lük bir oranda oluşmamakta fakat % 85 gibi yüksek oranlarda gerçekleşmektedir.

Doğan dişi ikiz teklerinin ileride steril olup olmayacaklarının, kan gruplarının tesbit edilmesi ile anlaşılacağı bildirilmiştir. Buna göre, karşı cinsiyetten olan ikizlerden kan grupları eşinden farklı olan dişiler, seksüel bakımdan normal, buna karşılık mozaikizm gösteren dişiler ise freemartin olmaktadır (Yalçın, 1969).

Freemartinizmin kan grupları yardımıyla erken teşhisi, pratik açısından, işletmelerin bu tip freemartin hayvanları büyütme için masraf etmemeleri ya da

freemartin olmayan hayvanları freemartin diyerek elden çıkartmamaları bakımlarından önem arz etmektedir (Doğrul, 1995b).

4. Kan Nakli: Kan transfüzyonlarında önemli olan, vericinin kanında bulunan aglutinojenlerle alıcının kanında bulunan aglutinojenlerin hemoliz olup çökmemesidir. Zorunlu hallerde, yakın gruplar arası yapılan transfüzyonlarda bazen şiddetli reaksiyonlar oluşabilir. Bu nedenle, kan alım veriminde, esas grupların ve insanlarda Rh faktörünün saptanmasından ayrı olarak, çapraz karşılaştırma deneyi yapılmalıdır. Bunun için kan alıcının alyuvarlarıyla kan vericinin serumu ve sonra kan alıcının serumu ile kan vericinin alyuvarları iki ayrı deney tüpüne konarak aglutinasyon olup olmadığı araştırılır. Ayrıca vericinin alyuvarlarının, kendi serumu ile aglutine olup olmadıkları kontrol edilir. Bütün bu deneyler yapıldıktan sonra kan transfüzyonu yapılmalıdır. Aksi takdirde kan aktarmaları son derece sakıncalıdır (Yılmaz, 1984).

5. Hemolitik ikterus : İnsanlardaki eritroblastozis fötalis hastalığına benzer bir hastalık atlarda ve domuzlarda da görülmektedir. Ancak gelişmesi insanlardakinden farklı olan bu hastalığa hemolitik ikterus denilmektedir. İnsanlarda yavru doğmadan önce hastalığa yakalanır, at ve domuzlarda ise yavrular doğumda normal olup ancak ana sütü emdikten sonra hastalığı gösterirler. Aradaki bu fark, bu hayvanlarda plesentanın yapısındaki komplekslikten ileri gelmektedir. Yavrular ilk 36 saat analarını emmedikleri takdirde herhangi bir bozukluğun şekillenmediği tespit edilmiştir (Yalçın, 1969).

6. Ekonomik karakterlerle ilgisi : Hayvanların verim kabiliyetleri, o hayvanın genotipi ile çevre şartlarına bağlıdır. Hayvanlardan istenen verimin alınabilmesi ve üstün genotipli hayvanların bulunup çıkarılması için en kolay ve bilimsel yol, hayvanların kan grup faktörlerine ve protein yapısına bakılarak bu işlemlerin yapılmasıdır. Hayvanların kan grup tipleri ile verim kabiliyetleri, hastalıklara dayanıklılıkları arasında bir korelasyon olabileceği tahmin edilmektedir. Kan grupları ve protein polimorfizmi ile kantitatif karakterler arasındaki ilişkiler, Bileşiklik ve Pleitropi ile açıklanmaya çalışılmaktadır. Hayvancılık ekonomik değer ifade eden bir iş ve hayvancılıkta temel hedef daha fazla kar elde etme olduğundan, bu tür araştırmaların ilerletilip kan grup tipleri ile genlerin kontrolünde olan verim kabiliyetleri arasındaki ilişkilerin değer ifade edecek bir boyuta getirilmesi gerekmektedir. Bu konuda, 1956 yılında Briles tavuklarda, 1958 yılında Laben ve Staramont Jersey sığırlar üzerinde değişik çalışmalar yapmıştır (Alpan ve Ertuğrul, 1991; Yalçın, 1969).

1.3.6. Kan grubu çalışmaları hakkında genel bilgi

İnsanlarda kan grupları ile ilgili ilk çalışmalar, 1900 yılında Landsteiner tarafından 0 ve AB tiplerinin ayırt edilmesi ile başlamıştır. Bu araştırıcı, yaptığı çalışmalarda 0 grubu kanlarda antikorların, A ve B grubu kanları aglutine ettiğini tesbit etmiştir. Kan gruplarının genler tarafından kontrol edildiğine dair çalışmalar 1910 yılında Gungern ve Hirszfild tarafından başlatılmış, 1924 yılında Berstein tarafından çalışmalar devam ettirilerek matematiksel olarak kalıtsallığı ispatlanmıştır (Yalçın, 1969).

Hayvanların kan gruplarıyla ilgili ilk çalışma, 1900 yılında keçiler üzerinde Ehrlic ve Morgenroht tarafından başlatılmıştır. Araştırmacılar, değişik keçilerin kanlarının değişik keçilerin kanlarını aglutine ettiğini tesbit etmiş ve kan gruplarının hayvanlarda varlığını ispatlamışlardır. 1910 Yılında aynı yöntemi kullanan Dungen ve Hirszfild köpeklerde, Tedd ve White ise sığırlarda kanda bulunan eritrositlerin üzerindeki antikor ve antijen ilişkini ortaya koymuşlardır (Ertuğrul, 1987).

1939-1942 yılları arasında Amerikalı Zoolog Irwin ve arkadaşları, immun serumların kan grup faktörlerini göstermedeki önemini belirtmişler ve sığırlardaki izoimmun serumların yardımıyla 30 değişik eritrosit antijeni ayırmışlar ve bunların kalıtımını incelemişlerdir. Bu konuyu içine alan bilim dalı için immunogenetik terimi ilk defa Irwin tarafından kullanılmıştır (Ertuğrul, 1987).

Atların kan gruplarıyla ilgili yapılan çalışmalar 20. yüzyıldan itibaren başlatılmış, bu konuda birçok araştırmalar gerçekleştirilmiştir. Atlardaki izoaglutininlerin varlığına yönelik olarak Klein 1902'de, Weszechky 1920'de, Panisse ve Verge 1922'de değişik çalışmalar yapmışlardır. 1923 yılında Hirszfild ve Przesmycki, at kan gruplarını A, B ve C olmak üzere 3 gruba ayırmışlar, Riviere ve Kossovitch ise 1927 yılında A ve B'nin varlığı ve yokluğuna göre 4 grupta incelenebileceğini ileri srmuşlerdir. Schermer ve arkadaşları A ve B yanında, ikinci derecede dört faktör C, D, E ve F'nin varlığını saptamışlardır. Charye ise 1950 yılında A ve B'nin yanında ikinci derecede önemli 14 antijen varlığını tesbit etmiştir. Scott adlı araştırmacı, daha sonradan yaptığı çalışmalarında atlarda 7 ayrı kan grubu sistemi içerisinde sıralanabilen alyuvarlarla ilgili tanımını yapılmış en az 17 değişik faktör saptanmıştır (Doğrul, 1995).

ABD'de Bowling ve Clark. (1985) tarafından Arap ve İngiliz atları ile Fas'ta Arap atlarının kan grupları üzerinde yapılmış olan bir çalışmada, atların kan grup

sistemleri ile bunları oluşturan kan grup faktörleri belirlenerek allelerin gen frekansları saptanmıştır. Bununla ilgili yapılmış olan çalışmayı yansıtan değerler Çizelge 1.3’de verilmiştir.

Çizelge 1.3. Arap ve İngiliz atlarında kan grupları ve gen frekansları

Lokus	Allel	Irklar		
		İngiliz (ABD) (n=100)	Arap(ABD) (n=100)	Arap(Fas) (n=367)
A	adf	0,849	0,636	0,45
	adg	0,001	0,182	0,28
	b	0,010	0,055	0,03
	c	0,007	0,007	0,04
	bc	0,000	0,020	0,00
	-	0,134	0,010	0,20
C	a	0,588	0,827	0,83
	-	0,412	0,173	0,17
	bcm	0,000	0,000	0,34
	cegimn	0,000	0,000	0,04
	cgm	0,000	0,000	0,02
	del	0,000	0,000	0,01
D	ad	0,000	0,003	0,00
	dk	0,326	0,455	0,00
	d	0,022	0,000	0,00
	dgh	0,063	0,015	0,00
	de	0,031	0,125	0,00
	dfk	0,031	0,002	0,00
	bc	0,205	0,260	0,00
	cg	0,214	0,130	0,00
	cegi	0,107	0,015	0,00
	delo	0,000	0,000	0,20
	dkl	0,000	0,000	0,38
	dln	0,000	0,000	0,01
	a	0,025	0,001	0,04
	-	0,975	1,000	0,96
P	a	0,192	0,405	0,21
	b	0,080	0,030	0,06
	-	0,728	0,565	0,73
Q	abc	0,613	0,205	0,10
	b	0,011	0,080	0,03
	c	0,022	0,290	0,14
	-	0,355	0,424	0,73
U	a	0,094	0,213	0,21
	-	0,906	0,787	0,79

Friesian atlarında kan grupları ve gen frekansları ile ilgili çalışmayı yansıtan değerler Çizelge 1.4'te verilmiştir (Haeringen ve Haeringen, 1992).

Çizelge 1.4. Friesian atlarında kan grupları ve gen frekansları

<i>Lokus</i>	<i>Allel</i>	<i>Frekans</i>
A	b	0,060
	c	0,142
	adf	0,192
	-	0,606
C	a	0,601
	-	0,399
D	adlr	0,696
	bcmq	0,014
	dghmqr	0,208
	dlnqr	0,078
K	a	0,000
P	a	0,666
	b	0,010
	-	0,324
Q	c	0,256
	-	0,744
U	a	0,816
	-	0,184

Prezewalski atlarında kan grupları ve gen frekansları ile ilgili çalışmayı yansıtan değerler Çizelge 1.5'te verilmiştir (Bowling ve Ryder, 1987).

Çizelge 1.5. Prezewalski atlarında kan grupları ve gen frekansları

<i>Lokus</i>	<i>Allel</i>	<i>Frekans</i>
A	a	0,630
	ce	0,370
C	a	0,460
D	cg	0,720
	adn	0,250
	dn	0,030
P	a	0,240
Q	a	0,180
U	a	0,180

1.3.7. Polimorfizm hakkında genel bilgi

Çeşitli bitki, hayvan ve insan gruplarında, biyolojik özelliklere ilişkin gen frekansları hesaplandığında, bu genlerin frekanslarının orta bir değer etrafında olduğu görülür. Bunun anlamı; bir genin frekansının 1 ya da 0 olmasının çok ender olacağıdır. Bu nedenle varyasyonu ifade edecek gen frekanslarının 1 veya 0 olması dışındaki durumları ifade edecek bir kavram geliştirilmiştir. Bu kavram polimorfizm olarak tanımlanır.

Protein polimorfizmi, yapısal genlerle kodlanan polipeptit düzeylerinde yapılan çalışmalar olarak tarif edilmektedir. Yapısal bir gende muhtemelen mutasyon meydana gelirse, bir kolon değişebilir. Bu durum, o gende sentezlenecek protein veya enzimin farklılaşmasına neden olur. Böylece bir proteinin polipeptit sırası değişebilir. Oluşan bu varyasyon protein polimorfizmi diye tanımlanır (Bowling ve Clark, 1985).

Regulator genlerde meydana gelebilecek mutasyonları tesbit etmek mümkün olmadığından bu genler vasıtasıyla oluşabilecek protein polimorfizmi de saptanamaz. Bu durum, protein polimorfizminin olumsuz yanı olarak değerlendirilir. Daha sonra geliştirilen R.F.L.P. (Restriction Fragment Length Polymorphism) tekniği sayesinde regulator genlerin protein polimorfizminin tesbitinde meydana getirdiği olumsuzluk ortadan kaldırılmıştır (Andrews, 1986).

Protein ve enzim varyasyonlarının seperasyonu elektroforesizle mümkün olmaktadır. Elektroforesiz aynı zamanda proteinlerin relatif miktarlarının bulunmasında da kullanılan metotların en iyisidir (Özbeyaz, 1990).

1.3.8. Elektroforez

1.3.8.1. Elektroforez hakkında genel bilgiler

Yunanca “Elektron” yani elektrik ve Latince taşıyıcı manasına gelen “phore” kelimelerinden kurulan Elektroforezis, genellikle protein, nükleik asit, amino asit ve karbonhidratların analizinde kullanılan ve yüklü moleküllerin elektriksel alandaki hareketleri esasına dayanan bir metottur.

Protein ve aminoasit gibi moleküller iyonize gruplara sahip olup elektriksel bir alana konulduklarında sahip oldukları net elektrik yüküne göre anyonlar (-) anotta, kationlar (+) ise katotta toplanırlar. Böylece benzer molekül ağırlığına, ama farklı elektrik yüküne sahip moleküller birbirlerinden kolayca ayrılabilirler (Uysal, 1983).

Elektroforezis her zaman PH'sı belli tampon çözeltilerde yapılır. Çünkü, ortamın PH'sı proteinlerin elektrik yürükünü önemli derecede etkiler. Proteinlerin yapı taşları olan aminoasitler sulu çözeltide zwitterion durumunda bulunur. Proteinler, izoelektrik PH noktaları hariç, elektriksel bir alanda taşıdıkları elektriksel yükün aksi kutbuna doğru göçerler. Elektroforetik analizlerde kullanılan tampon eriyiklerden en iyisi PH'sı 8,5-8,6 olanlardır. Çünkü, tüm proteinler bu PH'da (-) yüklü olduğundan proteinler arasında tuz teşekkülü imkanı minimal sınıra indirilmiş olmaktadır. Proteinlerin, izoelektrik nokta PH'ları ve titrasyon eğrileri birbirinden farklı olduğundan, verilen bir PH'daki elektroforetik hızları birbirinden farklı olacaktır. En hızlı giden, serum protein albumindir. Serum protein albuminleri anota göç ederler ve bunları alfa, beta, gama glubulinleri izler (Özbeyaz, 1987).

Bir elektroforezde göçe etki eden faktörler; taneciklerin çapı, destek ortamının tanecikler üzerindeki etkisi, elektrotlar arası uzaklık, elektrostatik ve sürtünme gücüdür. Büyük moleküllerin göç oranı, elektrostatik ve sürtünme gücüne bağlı olarak azdır. Birbirine benzemeyen ama farklı şekillerde olan moleküllerin (fibröz ve globüler proteinler gibi) göç oranları farklıdır (William ve Wilson, 1986).

1.3.8.2. Elektroforezin tarihçesi

Elektroforez ilk olarak 1909 yılında Michailis adlı araştırmacı tarafından, bir elektrik akımına tutulan kolloid iyonların hareketini anlatmak için kullanılmıştır. Kolloidlerin elektrokinetik hareketlerini ise, Mihailis'in Elektroforezi adlandırmasından 100 yıl önce Rus fizikçisi Reuss tanımlamıştır (Uysal, 1983). Tiselius 1937 yılında protein fraksiyonlarının belirli bir PH derecesinde taşıdıkları elektriksel yüklere göre değişik hızda hareket ettiklerini göstererek, serum proteinlerinin bu yolla sınıflandırılabilceğini bildirmiştir (Özbeyaz, 1990). Koning, elektroforezi 1939 yılında, elektrolit çözeltisi ile doyurulmuş ince kağıtlar üzerinde denemiştir. Böylece ilk kez elektroforez için katı ortam kullanılmıştır. Daha sonraları çeşitli elektroforez teknikleri getirilmiştir. Nişasta jel elektroforezi 1955'te ilk kez Smithies tarafından bulunmuştur (Özbeyaz, 1990).

1.3.8.3. Elektroforez tipleri

1. Kağıt Elektroforezi: Kağıt, oldukça düşük moleköl ağırlıklı bileşiklerin ayırt edilmeleri için en iyi ortamdır. PH'ı 8,6 olan barbiton solusyonunda 16-17 saat süre elektroforezde her santimetre kağıt genişliğine yaklaşık 1 mA akım tatbik edilir.

2. Selüloz Asetat ile Elektroforez : Bu yöntem serum proteinlerinin elektroforezinde özel bir önem taşır. Selüloz asetatin az miktarda gayrisaf madde içermesi, tamamı ile homojen bir maddeden ibaret olması, ayrıştırma işleminin hızlı olması ve az miktardaki maddelerin de ayrıştırılabilmesi bu yöntemin üstün yönleridir. Bugün kağıt elektroforezi ile çok iyi ayrıştırılamayan bazı serumlar sellüloz asetat ile başarılı bir şekilde ayrıştırılabilmektedirler. Bu ayrıştırma yöntemi, sellüloz asetatu, serum proteinlerinin elektroforezinde rutin bir tercih ortamı haline getirmiştir.

3. Nişasta Jel Elektroforezi : Serum proteinleri için nişasta jel büyük bir çözme kuvvetine sahiptir. Yapılması da oldukça kolaydır.

4. Agar Jel Elektroforezi : Bu metodun asıl üstünlüğü bu ortamın proteinleri oldukça düşük oranda absorbe etmesi ve bu yolla da keskin bölgelerin meydana gelmesidir. Çalışma tekniği kolaydır ve çok sayıda proteinler üzerinde çalışma imkanı verir. Bu metodun sakıncası agarın asidik özelliğinden ileri gelir. Proteinin elektroforezinde agar, kağıttan üstün ancak nişasta jelden düşüktür.

5. Poliakrilamid Jel Elektroforezi : Nişasta jel kadar çözme kuvvetine sahip değildir, fakat hızlı yapılışından dolayı kullanımı hızla artmaktadır (Homes ve Rickwood, 1990).

Nişasta ve poliakrilamid jel elektroforez yöntemleri kullanılmak suretiyle ABD ve Fas'ta bazı serum proteinlerinin polimorfik yapıları incelenmiş ve incelenen serum proteinlerini oluşturan alleller ile bunların frekansları tesbit edilmiştir. İncelenen bazı serum proteinleri ile bunları oluşturan alleller ve gen frekansları Çizelge 1.6'da gösterilmiştir (Bowling ve Clark, 1985; Ouragh ve ark., 1994).

Çizelge 1.6. İngiliz ve Arap atlarında bazı serum proteinleri ve gen frekansları

Lokus	Allel	Irklar		
		İngiliz (n=100)	Arap(ABD) (n=100)	Arap(Fas) (n=367)
Al	F	0,195	0,435	0,250
	S	0,805	0,565	0,750
Tf	D	0,320	0,290	0,090
	F ₁	0,310	0,000	0,070
	F ₂	0,155	0,455	0,060
	H ₁	0,025	0,135	0,010
	H ₂	0,000	0,000	0,000
	O	0,055	0,120	0,140
	R	0,135	0,002	0,000
Es	F	0,060	0,020	0,020
	G	0,000	0,035	0,000
	I	0,905	0,935	0,980
	S	0,035	0,010	0,000
Gc	F	0,939	0,970	0,940
	S	0,061	0,030	0,060
Xk	F	0,020	0,000	0,000
	K	0,980	0,940	0,980
	S	0,000	0,059	0,020

Hollanda'nın yerli bir at ırkı olan Friesian atlarında bazı serum proteinleri ve gen frekanslarını Çizelge 1.7'de verilmiştir (Haeringen ve Haeringen, 1992).

Çizelge 1.7. Friesian atlarında bazı serum proteinleri ve gen frekansları

Lokus	Allel	Frekans
AlB	K	1,000
Al	A	0,401
	B	0,599
Es	F	0,008
	G	0,481
	I	0,504
Gc	F	0,968
	S	0,032
Tf	D	0,074
	F1	0,004
	F2	0,857
	R	0,064

Przewalski atlarının bazı serum proteinleri ve frekansları üzerinde yapılmış olan çalışmaya yönelik değerler Çizelge 1.8'de verilmiştir (Bowling ve Ryder, 1987).

Çizelge 1.8 . Przewalski atlarında bazı serum proteinleri ve gen frekansları

Lokus	Allel	Frekans
Al	A	0,090
	B	0,910
Tf	D	0,200
	E	0,400
	F ₂	0,300
	I	0,100
Xk	F	0,240
	K	0,690
	P	0,007
Es	H	0,050
	I	0,290
	P	0,594
	O	0,070

Avusturya, Macaristan ve Çekoslavakya'da Lipitan atlarının serum transferrinleri üzerinde çalışma yapılmış, transferrin allellerinin gen frekansları çalışma yapılan erkek ve dişilere göre sınıflandırmak suretiyle ortaya konulmuştur (Schleger ve Soos, 1968). 456 Baş Avusturya, Macaristan ve Çekoslavakya Lipitan atının serum transferrinleri üzerinde yapılan çalışmada elde edilen bulgularla ilgili değerler Çizelge 1.9'da verilmiştir.

Çizelge 1.9. Lipitan atlarında transferrin allel frekansları

	n	Tf ^D	Tf ^F	Tf ^H	Tf ^O	Tf ^R
Avusturya						
Aygır	8	0,19	0,25	0,12	0,44	-
Kısırak	39	0,22	0,20	0,06	0,41	0,11
Tay	125	0,22	0,20	0,07	0,47	0,04
Toplam	172	0,22	0,20	0,07	0,45	0,06
Macaristan						
Aygır	11	0,13	0,37	0,32	0,13	0,05
Kısırak	52	0,04	0,57	0,21	0,17	0,01
Tay	100	0,11	0,40	0,28	0,21	-
Toplam	163	0,09	0,45	0,26	0,19	0,01
Çekoslavakya						
Aygır	6	0,08	0,42	-	0,42	0,08
Kısırak	23	0,06	0,30	-	0,46	0,18
Tay	92	0,07	0,33	0,02	0,46	0,12
Toplam	121	0,07	0,33	0,01	0,46	0,13
Genel Toplam	456	0,13	0,33	0,12	0,36	0,06

Türkiye'de Haflinger ırkında A_1^S allel, ES^I allel, Gc^F allel ve Xk^K allel frekansları diğer allellere göre daha yüksek bulunmuştur (Özbeyaz ve ark., 1993).

Emniyet Genel Müdürlüğü tarafından, asayiş hizmetlerinde kullanılmak üzere yurt dışından getirilmiş olan Macar atları Ankara Emniyet Müdürlüğü bünyesinde istihdam edilmişlerdir. Bu çalışmada bu atların morfolojik özellikleri ile kan grup ve serum protein polimorfizminin ortaya konması amaçlanmıştır. Bu özelliklerin tespit edilmesi ile aşağıda sayılan hususlara ışık tutulması hedeflenmiştir.

1. Türkiye'ye ilk kez getirilen bu atların dünya at ırkları içerisindeki yerinin tesbit edilmesi,
2. Arap ve İngiliz atı kanı taşıdığı bildirilen bu atların bazı özellikler yönünden genetik yapılarının belirlenmesi,
3. Pedigrilerinde belirtilmeyen ırk standartlarının ortaya konulması,
4. İleriye dönük olarak yapılacak çifleştirme programlarının disipline edilmesi ve bilimsel veriler üzerine oturtulması,
5. Sonraki yıllarda damızlık olarak kullanılması planlanan bu atlardan alınacak yavruların pedigrilerine temel oluşturacak verilerin elde edilmesi.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Gereç

Çalışmanın materyalini, Ankara Emniyet Müdürlüğü Çevik Kuvvet Şubesi Atlı Polis Birlik Amirliği bünyesinde bulunan 30 baş at teşkil etmiştir. Bu atlar, cinsiyetlerine göre 21 aygır ve 9 kısıraktan oluşmaktadır. Çalışma materyalinin ırklara göre dağılımı Çizelge 2.1’de verilmiştir,

Çizelge 2.1. Atların ırklara göre dağılımı

İrk	Sayı
Sport	21
Frusio	4
Lipitan	2
Gidran	1
Anglo Arap	1
Pur Since Englez	1
Toplam	30

2.2. Yöntem

Atların morfolojik özelliklerini tesbit etmek için ilk önce eşkal tespiti yapılmıştır. Bu amaçla her bir atın donu ve nişanesi belirlenmiştir. Elde edilen bilgiler mevcut pedigree kayıtlarıyla karşılaştırılmış, yaş tayini için pedigree kayıtları esas tutulmuştur.

Morfolojik özelliklerin belirlenmesine yönelik olarak beden ölçüleri, ölçü bastonu ve ölçü şeridi ile alınmıştır. Beden ölçüleri olarak cidago yüksekliği, sağrı yüksekliği, beden uzunluğu, ön göğüs genişliği, göğüs derinliği, göğüs çevresi, ön incik çevresi, baş uzunluğu, alın genişliği, kulak uzunluğu ve ön bacak uzunluğuna ait değerler kaydedilmiştir. Ayrıca boyun, cidago, bel, sağrı ve kuyruğun bedene bağlantıları ve bedene oranları subjektif olarak tesbit edilmiştir.

Atlarda beden ölçülerinin alındığı yerlerin tesbit edildiği noktalar aşağıdaki gibidir (Arpacık, 1996).

1. Cidago yüksekliği: Cidagonun en yüksek noktası ile yer arasındaki uzaklık,
2. Sağrı yüksekliği: Sacrumun en yüksek noktası ile yer arasındaki uzaklık,

3. Beden uzunluğu: Omuz ucu ile tuber ichii arasındaki yatay uzunluk,
4. Ön göğüs genişliği: Caput Humeri'ler arasındaki ara mesafe,
5. Göğüs Derinliği: Cidagonun en yüksek noktası ile sternun arasındaki uzaklık,
6. Göğüs çevresi: Scapulaların arkasından ve göğsün en dar yerinden ölçü şeridi ile belirlenen çevre ölçüsü,
7. Ön incik çevresi: Metacarpus'un orta noktasının çevresi,
8. Baş uzunluğu: Crista Occipitalis'den os incisivum'a kadar olan uzunluk,
9. Alın genişliği: Gözlerin iç açıları arasındaki alın genişliği,
10. Kulak uzunluğu: Kulağın dibinden ucuna kadar olan uzunluk,
11. Bacak uzunluğu: Cidago yüksekliği ile göğüs derinliği arasındaki farktır. (Arpacık, 1996),
12. Canlı ağırlık: Atın canlı ağırlığı bir baskül yardımıyla tesbit edilebileceği gibi baskül ile tartımın mümkün olmadığı durumlarda aşağıdaki formül yardımıyla da canlı ağırlık tahmini yapılabilir (Martin ve Rozet, 1990).

$$\text{Canlı Ağırlık} = 4.3 \text{ GÇ} + 3.0 \text{ CY} - 785$$

GÇ = Göğüs Çevresi (cm)

CY = Cidago Yüksekliği (cm)

Beden ölçüleri, atlar düzgün bir zemine çekilerek normal bir pozisyonda durmaları temin edildikten sonra alınmıştır. Cidago yüksekliği alınırken ölçü bastonu yere tam dikey olarak tutulmuş ve bu dikeyliğin temin edilip edilmediğini bir kişi karşıdan bakmak suretiyle kontrol etmiştir. Göğüs çevre ölçüsü alınırken ölçü şeridi atın derisine tam olarak oturmayacak biçimde gerdirilmiştir. Alınan ölçülerin tümü atın sağ tarafından alınmıştır. Atların canlı ağırlıkları $4.3 \text{ GÇ} + 3.0 \text{ CY} - 785$ formülü kullanılarak tahmin edilmiştir.

Protein ve kan polimorfizminin belirlenmesi için kan alınacak olan tüpler, yıkanıp temizlenmiş ve kurutulmuştur. Daha sonra laboratuvarda özel olarak hazırlanmış olan sodyum sitrat çözeltisinden her tüpe 1,5 cc konularak alınacak olan kanın pıhtılaşması engellenmiştir. Kanlar, her atın Vena jugularisinden kanülle 10 cc miktarında antikaogölantlı tüplere alınmıştır. Alınan kanlar Etlik Veteriner Araştırma Enstitüsü'nde bulunan Genetik ve Kan Grupları Laboratuvarına elden götürölmüştür.

Laboratuvarıda hemolysis ve aglütinasyon tekniği ile atların kan grup tesbitleri yapılmıştır. Kan grubu tayini için, iki damla özel test serumu 1 damla % 3'lük eritrosit süspansiyonu ile karıştırılmış ve oluşan karışım 37 °C 15 dakika bekletilmiştir. Daha sonra karışımın üzerine bir damla komplement ilave edilerek etüve konulmuş, 1,5 saat bekletilmiştir. Komplement, taze at kanıyla iki defa 10'ar dakika 1/1 oranında absorbe edilmiştir. Tüm bu işlemlerden geçirilerek etüve konan karışım 1,5 saatlik süre sonunda etüvden çıkartılarak A, D, P, Q ve U kan sistemlerinde bulunan kan faktörlerinin reaksiyon dereceleri okunarak kaydedilmiştir (Anonymous, 1991).

Protein polimorfizmi için, atların kan serumlarında bulunan Albumin (Al), Transferrin (Tf), Esteraz (Es), Group Specific Component (Gc) ve Alfa-1B-Glikoprotein (A1B = Xk) proteinleri elektroforez yöntemiyle tesbit edilmiştir. Serum proteinlerinden albuminin tesbiti için nişasta jel elektroforez tekniği, Transferrin, Esteraz, Gc ve Xk için ise poliakrilamid jel elektroforez (PAGE) tekniği kullanılmıştır (Anonymous, 1991).

Tris-Sitrik asit tamponuyle aynı plakaya dereceli olarak % 10'luk, % 4'lük ve % 8'lik konsantrasyonlarda akrilamid jeli dökülmüş ve elektrot tamponunu ise 0,466 M Tris ve 0,032 M Borik asit oluşturmuştur. Elektroforez işlemi 900 volta ayarlanmış sabit güç kaynağı kullanarak ve horizontal şekilde 3,5 saatte tamamlanmıştır. Esteraz fenotiplerini sabitleştirmek için alfa-Naphtelacetat kullanılmıştır. Gc ve Xk fenotiplerinin daha belirgin görülebilmesi için jel, amido siyahı ile boyanmıştır. Aynı jelde, amido siyahıyla boyanan albumin ve transferin bandları da belirlenmiş olmasına rağmen Albumin fenotiplerini daha iyi ortaya koyabilmek için de nişasta jel elektroforesisi yapılmıştır. Jel solüsyonu ve nişastadan ibaret olan jelin kompozisyonunda % 11 konsantrasyonunda nişasta 0,003 M Borik asit ve 0,008 M Tris kullanılmıştır. Elektrot tamponu ise 0,3 M Borik asit ve 0,09 M Sodyum hidroksitten oluşmuştur. 350 volt sabit güç ile 1,5 saat elektroforeze devam edildikten sonra jeller amido siyahı ile boyanmıştır. Fenotipler, Etlik Veteriner Araştırma Enstitüsü Kan Grupları Laboratuvarından temin edilen referans serumlar kullanılarak değerlendirilmiştir. Allelerin sayımı yoluyla gen frekansları hesap edilmiştir. Fenotiplerin beklenen oranları Hardy-weinberg eşitliğine ($p^2 + 2pq + q^2 = 1$) göre hesaplanmıştır. Populasyonun genetik dengede olup olmadığı khi-kare testi ile kontrol edilmiştir (Düzgüneş ve ark., 1983).

3. BULGULAR

3.1. Morfolojik Özellikler

3.1.1. Eşkal

Mevcut atların morfolojik özelliklerinin tesbit edilmesi için yapılan muayenelerde elde edilen yaş, cinsiyet, don, nişane, beden ölçüleri ile ilgili bulguların dağılımı Çizelge 3.1, 3.2, 3.3 ve 3.4a, 3.4b, 3.4c’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1. Atların yaşlara göre dağılımı

Yaş Grubu	Fert Sayısı	Oran (%)
6	13	43,33
7	8	26,66
8	5	16,66
9	4	13,33
Toplam	30	100

Çizelge 3.2. Atların cinsiyetlere göre dağılımı

Cinsiyet	Fert Sayısı	Oran (%)
Aygır	21	70
Kısırak	9	30
Toplam	30	100

Çizelge 3.3. Atların donlara göre dağılımı

Don	Fert Sayısı	Oran (%)
Doru	14	46,66
Al	8	26,66
Kır	7	23,33
Yağız	1	3,33
Toplam	30	100

Çizelge 3.4a. Atların alında görülen nişanelere göre dağılımı

Nişane	Fert Sayısı	Oran (%)
Alında Birkaç Beyaz Kıl	2	6,66
Alın Çok Beyaz	2	6,66
Alında Kar Topu	5	16,66
Alında Yıldız	7	23,33
Alında Ay	3	10,00
Alında Akıtma	7	23,33
Toplam	26	

Çizelge 3.4b. Atların burun üzerinde görülen nişanelere göre dağılımı

Nişane	Fert Sayısı	Oran (%)
Yarım Akıtma	3	10,00
Tam Akıtma	4	13,33
Yarım Yüzü Güzel	1	3,33
Yüzü Güzel	-	-
Kesik Akıtma	4	13,33
Ağız Kilitli	2	6,66
Burun Ucu Abraş	4	13,33
Burun Ucu Abraş Nişaneli	2	6,66
Toplam	20	

Çizelge 3.4c. Atların bacaklarında görülen nişanelere göre dağılımı

Nişane	Fert Sayısı	Oran (%)
Seki Eseri	5	16,66
Seki Nişanesi	4	13,33
Alçak Seki	8	26,66
Tam Seki	6	20,00
Tam Olmayan Seki	1	3,33
Yüksek Seki	6	20,00
Çizme Seki	2	6,66
Toplam	32	

Macar atları kendini oluşturan değişik at ırklarının donlarını taşımaktadır. En fazla doru dona sahiptirler (% 46,66) ve doru dondan sonra en fazla görülen don al dondur (% 26,66). Kır donun oranı % 23,33 olup, yağız don en az görülmektedir (% 3,33). Donlar da kendi içlerinde alt tiplere ayrılmaktadır.

Macar atlarının % 86,6 sında alında, % 66,6'ında burun üzerinde nişane görülmüştür. Çalışma yapılan atlarda bacaklara ait toplam 32 nişane belirlenmiştir. Nişaneler, sırtta görülen ester çizgisi hariç tüm nişaneleri kapsamaktadır.

Atların beden bağlantıları ve hormonileri ile ilgili olarak yapılan subjektif değerlendirmelerde, atların iri bir beden yapısı ile iri ve kuvvetli bir iskelete sahip oldukları görülmüştür. Atların başları vücutları ile orantılı bir biçimde iri olup baş-boyun bağlantısı kuvvetli ve yukarıdandır. Cidago yüksekliği, sağrı yüksekliği ve beden uzunluğu arasında bir harmoni mevcuttur. Sırt ve bel güçlü bir yapıdadır. Extremiteler oldukça sağlamdır. Bazı atların extremitelerin distal kısımlarında uzun kıllar mevcuttur, Deri, orta kalınlıkta, kıllar yumuşak ve parlaktır. Gözler iri, bakışlar canlıdır. Kulaklar, başla orantılı olup hareketlidir. Tırnaklar sert ve kuvvetlidir.

3.1.2. Beden ölçüleri

Macar Atlarından elde edilen beden ölçüleri ve canlı ağırlığa ait değerler Çizelge 3.5'te verilmiştir. Buna göre cidago yüksekliği, sağrı yüksekliği, beden uzunluğu, göğüs çevresi ve canlı ağırlık değerleri, Sport ırkında sırasıyla; 163,52 cm, 163,19 cm, 165,09 cm, 185,61 cm ve 503,8 kg olarak, Furisio ırkında ise aynı sırayla 163,25 cm, 162,75 cm, 163,50 cm, 181,75 cm ve 486,25 kg olarak bulunmuştur. Diğer ırklarda hayvan sayısının az olması nedeniyle kalan 5 at birlikte değerlendirilerek Tablo 3.5'de bunlara ait değerler verilmiştir.

Çizelge 3.5. Macar Atlarında beden ölçülerine ait ortalama değerler (cm)

Özellikler	Sport (n = 21)			Furisio (n = 4)			Diğerleri (n = 5)		
	X	± Sx	% V	X	± Sx	% V	X	± Sx	% V
Cidago Yüksekliği	163,52	0,59	1,68	163,25	0,75	0,91	161,20	1,11	1,54
Sağın Yüksekliği	163,19	0,62	1,75	162,75	0,75	0,92	161,40	0,92	1,28
Beden Uzunluğu	165,09	0,92	2,57	163,50	0,50	0,61	166,4	2,54	3,41
Göğüs Genişliği	40,14	0,58	6,68	40,00	1,10	5,54	41,80	0,91	4,90
Göğüs Derinliği	72,66	0,49	3,11	71,25	1,25	3,50	71,40	0,50	1,59
Göğüs Çevresi	185,61	0,73	1,81	181,75	1,65	1,81	182,6	1,56	1,92
Ön Bacak Uzunluğu	90,71	2,13	2,36	92,00	1,35	2,93	89,80	0,79	1,99
Ön İncik Çevresi	17,61	4,98	5,22	18,00	0,70	7,85	18,40	0,24	2,97
Baş Uzunluğu	59,14	0,56	4,35	60,50	0,50	1,65	60,00	1,22	4,56
Alın Genişliği	16,00	0,21	6,25	16,25	0,25	3,07	16,00	0,31	4,41
Kulak Uzunluğu	14,66	0,24	7,56	14,50	0,64	8,89	14,60	0,50	7,80
Canlı Ağırlık (kg)	503,80	4,14	3,76	486,25	8,29	3,40	483,60	9,21	4,26

3.2. Kan Grubu ve Protein Polimorfizmi

3.2.1. Kan Grubu

Hemoliz yöntemiyle yapılan kan grup testlerinde, 5 sistem içerisinde toplam 16 değişik fenotip bulunmuştur. Bu fenotiplerin ait oldukları sistemler tesbit edildikleri at sayılarıyla birlikte 3.6'da verilmiştir.

Çizelge 3.6. Sistemlere göre kan grup fenotipleri

A sistemi		D sistemi			
Fenotip	Fert Sayısı	Fenotip	Fert Sayısı		
af/-	21 (15 Sport, 2 Furisio, 1 Lipitan, 1 İngiliz, 1 Gidran, 1 Anglo Arap)	e/-	6 (4 Sport, 1 Lipitan, 1 Anglo-Arap)		
b/-	1 (1 Furisio)	cegm/-	6 (3 Sport, 1 Lipitan, 1 İngiliz, 1 Furisio)		
-/b	1 (1 Sport)	cgm/-	3 (2 Sport, 1 Furisio)		
af/c	1 (1 Lipitan)	bcm/-	1 (1 Furisio)		
af/ag	1 (1 Sport)	cm/-	1 (1 Spot)		
af/b	2 (1 Sport, 1 Furisio)				
P sistemi		Q sistemi		U sistemi	
Fenotip	Fert Sayısı	Fenotip	Fert Sayısı	Fenotip	Fert Sayısı
d/-	3 (1 Sport, 1 Furisio, 1 Lipitan)	a/-	8 (6 Sport, 1 Furisio, 1 Anglo-Arap)	a/-	3 (2 Sport, 1 İngiliz)
ad/-	2 (2 Sport)	ac/-	6 (4 Sport, 1 Furisio, 1 Gidran)		
		c/-	5 (2 Sport, 1 Furisio, 1 Lipitan, 1 İngiliz)		

3.2.2. Protein polimorfizmi

Poliakrilamid jel elektroforezisi ile Transferrin, Esteraz, Gc ve Xk olarak bilinen alfa-1B-glikoprotein sistemlerinde, nişasta jel elektroforez yöntemi ile albumin fenotipleri tesbit edilmiştir.

Macar Atlarında albumin fenotipleri ve oranları Çizelge 3.7'de, gen frekansları diğer sistemlere ait gen frekanslarıyla birlikte Çizelge 3.8'de verilmiştir. Nişasta jelinde

albümin fenotipleri iki allel tarafından determine edilen üç fenotip şeklinde ortaya çıkmıştır. Hızlı giden ve bir bantla karakterize olan homozigot Al FF, yavaş göç eden bir bantla karakterize homozigot Al SS ile iki bantla karakterize heterozigot Al FS fenotiplerini belirtmektedir.

Çizelge 3.7. Atlarda albumin fenotipleri ve oranları

Fenotip	Fert Sayısı		Oran (%)
	Gözlenen	Beklenen	
FS	11 (8 Sport, 2 Furisio, 1 Gidran)	13,06	36,66
SS	15 (10 Sport, 2 Furisio, 2 Lipitan, 1 Anglo-Arap)	13,87	50,00
FF	4 (3 Sport, 1 İngiliz)	3,07	13,33
Toplam	30		100

Atlarda Tf sisteminde 10'dan fazla allel olduğu bildirilmekte olup bu çalışmada poliakrilamid jelinde 7 allelin determine ettiği 15 fenotip belirlenmiştir. Atlara ait transferrin fenotipleri ve oranları Çizelge 3.8'de verilmiştir.

Çizelge 3.8. Atlarda Transferrin (TF) fenotipleri ve oranları

Fenotip	Fert Sayısı		Oran (%)
	Gözlenen	Beklenen	
DH ₂	1 (1 Gidran)	1,68	3,33
DD	2 (1 Furisio, 1 Anglo-Arap)	2,35	6,66
F ₁ H ₂	1 (1 Sport)	0,72	3,33
DF ₁	2 (1 Sport, 1 Furisio)	2,03	6,66
F ₂ O	1 (1 Sport)	1,62	3,33
DO	2 (1 Sport, 1 Furisio)	1,68	6,66
F ₂ F ₂	2 (2 Sport)	2,19	6,66
F ₂ H ₂	3 (2 Sport, 1 Lipitan)	1,62	10,00
DR	3 (2 Sport, 1 Furisio)	1,85	10,00
F ₁ R	2 (1 Sport, 1 İngiliz)	0,79	6,66
DF ₂	5 (5 Sport)	4,54	16,66
F ₁ F ₂	1 (1 Sport)	1,94	3,33
F ₁ O	1 (1 Sport)	0,72	3,33
OO	1 (1 Lipitan)	0,30	3,33
H ₁ H ₂	1 (1 Sport)	0,12	3,33
F ₂ R	2 (2 Sport)	1,78	6,66
Toplam	30	25,92	100

Atlarda Es sisteminde 6'dan fazla allel olduğu bildirilmekte olup bu çalışmada poliakrilamid jelinde F, I, S allellerinin determine ettiği 4 fenotip belirlenmiştir. Esterazlarla ilgili elde edilen fenotipler ve oranları Çizelge 3.9'da verilmiştir.

Çizelge 3.9. Atlarda Esteraz fenotipleri ve oranları

Fenotip	Fert Sayısı		Oran (%)
	Gözlenen	Beklenen	
II	24 (19 Sport, 2 Furisio, 1 Lipitan, 1 İngiliz, 1 Anglo-Arap)	23,232	80,00
IS	4 (2 Sport, 1 Furisio, 1 Gidran)	3,168	13,33
FF	1 (1 Lipitan)	0,108	3,33
FI	1 (1 Furisio)	3,168	3,33
Toplam	30		100

Vit.-D bağlayıcı protein olan Gc protein sisteminde, F ve S allelleri tarafından determine edilen iki fenotip bulunmuştur. Bunlardan FF fenotipine sahip olanlar çoğunlukta olup homozigot yapıdadırlar. Poliakrilamid jel elektroforezinde tesbit edilen Gc proteinlerinin fenotiplerini ve oranları Çizelge 3.10'da verilmiştir.

Çizelge 3.10. Atlarda Gc fenotipleri ve oranları

Fenotip	Fert Sayısı		Oran (%)
	Gözlenen	Beklenen	
FF	28 (21 Sport, 2 Furisio, 2 Lipitan, 1 Gidran, 1 Anglo-Arap, 1 İngiliz)	8,227	93,33
FS	2 (2 Furisio)	1,746	6,66
Toplam	30		100

Atlar üzerinde yapılan çalışmalarda şu ana kadar 3 değişik Xk alleli bulunmuş olup, bu çalışmada poliakrilamid jelinde 2 değişik Xk allelinin determine ettiği 2 fenotip belirlenmiştir. Xk proteinlerinde tesbit edilen alleller K ve S allelleri olup, belirlenen Xk'ların fenotipleri ve oranları Çizelge 3.11'de verilmiştir. Tüm sistemlerde yapılan khi-kare analizleri sonucu gözlenen ve beklenen fenotiplerin dağılımının farklı olmadığı tespit edilmiştir. Yani populasyon genetik denge içinde olmuştur.

Çizelge 3.11. Atlarda Xk fenotipleri ve oranları

Fenotip	Gözlenen	Fert Sayısı	Beklenen	Oran (%)
KK	29 (21 Sport, 3 Furisio, 2 Lipitan, 1 İngiliz, 1 Anglo-Arap, 1 Girdan)		8,812	96,66
KS	1 (1 Furisio)		1,176	3,33
Toplam	30			100

4.TARTIŞMA

4.1. Morfolojik Özellikler

4.1.1. Eşkal

Macar atlarında deri ve kıllar genlerini taşıdığı safkan Arap ve İngiliz atlarının özelliklerine sahiptir. Deri yumuşak olup, kıllar ise yumuşak, canlı ve parlaktır. Arap ve İngiliz atlarında görülen donlar bu atlarda da görülmektedir. Nişaneler ise sadece eşgal tespitinde önemli olmaktadır.

4.1.2. Beden Ölçüleri

Türkiye'ye yurt dışından ithal edilen Macaratları, köken aldıkları ve değişik at ırklarının morfolojik özelliklerini genel olarak taşımaktadırlar. Holstein, Hanover, Safkan İngiliz ve Yarımkıan Macar atlarının melezlemesiyle elde edilmiş bulunan Sport ırkı atlar, Arap atı kanı taşıyan Gıdran ve Anglo Arap atları ile İngiliz atı kanı taşıyan Furisio ırkı atlar, bu ırklardan aldığı değişik genlerin ortak özelliklerini ortaya koymaktadırlar. Macar atların köken aldığı at ırkları orta ve yüksek yapılı atlar olup, bu özellik Macar atlarında da görülmektedir.

Macar atları cidago yüksekliği, sağrı yüksekliği, beden uzunluğu, göğüs derinliği bakımından oldukça gelişmiş olup, bu gelişme atlara iri bir görünüm vermiştir. Ancak İngiliz atı kanı taşıyan atlar, safkan İngiliz atlarının aksine yandan bakıldığında bir kare görünümü vermektedirler. Bu atlar, İngiliz atlarına göre daha kaslı ve iridirler.

Cidago ve sağrı oldukça gelişmiş olup, cidago belirgin, güçlü ve kaslıdır. Cidago ile boyun ve sırtın bağlantıları güçlüdür, Boyun düzgün ve kaslıdır. Bu özellikler bakımından Macar atları soğuk kanlı atlara benzemekle birlikte sıcak kanlı at ırkları içerisinde yer almaktadırlar. Fakat İngiliz atlarında mevcut olan uzun boyun yapısı Macar atlarında belirgin değildir.

Sağrı yapısı iri, güçlü ve kaslı olan Macar atları, bu özellik bakımından İngiliz ve Arap atlarına göre çok daha gelişmiş olup, iyi bir iş hayvanı özelliğindedir. Genel olarak Macar atlarında baş, vücutla orantılı olup iri ve güçlüdür. Gıdran ve Anglo

araplarda baş diğer ırklara göre biraz daha küçük ve kurudur. Arap atlarında da aynı şekilde küçük ve kuru bir baş mevcuttur. Bu durum baş yapısının arap atlarından alınan genlerin etkisiyle oluştuğunu göstermektedir. Lipitanlarda baş daha büyüktür, Şekil olarak "fil burun" biçiminde olup ırkına ait baş özelliklerini göstermektedir.

Gidranlar hariç diğer Macar atlarında kuyruk bağlantısı aşağıdandır. Gidranlarda bağlantı yukarıdandır ve Arap atı genotipini taşıdığı için "kuyruk tutma" görülmektedir. Bacakları son derece güçlü ve adeleli olan Macar atlarının incik çevresi İngiliz ve Arap atlarından daha kalındır, İncik çevresinin kalın olması Hanover ve Holstein ile diğer yarımkarı Macar atlarından alınan bir özelliktir.

İncelenen atlarda cidago yüksekliği Arap ve Yarımkarı Arap atlarından fazla İngiliz atlarından daha düşüktür (Arpacık, 1996; Sevinç ve Toprak, 1962). Holştayn, Hannover ırkları için (Arpacık, 1996) ve Sport, Gidran ırkları için (Silver, 1976) bildirilen sınırlar arasındadır. Bu araştırmada tespit edilen beden ölçüleri bakımından tüm genotiplerin bir örnek olduğu hesaplanan varyasyon katsayılarından anlaşılmaktadır.

Bu çalışmada Macar atlarında tespit edilen cidago yüksekliği; Beyaz Rusya'da Lidzbark (Frejowski, 1960), Romanya'da Lipitsa (Suciu ve Comarouuschi, 1967), Polonya'da Wielkopolski (Sasimowski ve Budzynski, 1965b), yine Polonya'da Slazyen (Detkens, 1965) ırkları için bildirilenlerden daha fazla olurken, göğüs çevresi ve ön incik çevresi ölçüleri daha düşüktür. Türkiye'ye ithal edilen Macar atlarında tahmini canlı ağırlık değerleride bildirilen ırklardan daha düşük olmuştur. Bu durum bildirilerdeki at ırklarının genotiplerinde daha fazla soğukkanlı at genotipi olduğunu akla getirmektedir.

4. 2. Kan Grupları ve Serum Protein Polimorfizmi

4. 2. 1. Kan Grupları

Kalıtsal olarak gelecek generasyonlara aktarılan ve insanların parmak izleri gibi tanımlayıcı olan kan grupları, atlarda 7 genetik sistemde lokalize olmuştur. A, C, D, K, P, Q ve U sistemlerinden oluşan kan grup sistemlerinden C ve K kan grup

faktörleri bulunmuştur. P sistemine ait b ve c ile Q sistemine ait b faktörleri bulunmamış, P sisteminde a ve d, Q sisteminde a ve c faktörü tespit edilmiştir, İngiliz atları üzerinde yapılmış olan bir çalışmada (Bowling ve Clark, 1985) A sistemine ait adf alleli yüksek oranda belirlenirken; b, c alleli daha düşük oranda belirlenmiştir. Bu atlarda C, K ve U sistemleri ile bu sistemlere ait a faktörleri belirlenmiştir. D sistemi içerisinde dk alleli yüksek oranda tespit edilirken bu sisteme ait ad, dek, cefg, cf belirlenememiştir. P sisteminde a ve b faktörleri, Q sisteminde abc alleli yüksek oranda, b, c alleleri daha düşük oranlarda belirlenmiştir. Bu çalışmada bulunan ac alleli sözkonusu çalışmada İngiliz ve Arap atlarında bulunamamıştır. Bu allelin Macar atlarına başka bir at ırkından geçtiği düşünülmektedir. İngiliz atlarında D sistemi hariç bütün kan grup sistemlerinde boş allel görülmüştür. Macar atlarında ise D sisteminde de boş allel mevcuttur. Genel olarak allellerin görülme sıklıkları sözü edilen çalışmayla benzerdir.

Aynı çalışmada (Bowling ve Clark, 1985) Arap atlarında A sisteminde yüksek oranda adf, adg allelleri bulunmuştur. C, K, ve U sistemlerine ait a alleli Arap atlarında da bulunmuş olup, K sistemindeki a alleli şüphelidir. D sisteminde dk alleli yüksek frekansta, dfk alleli düşük frekansta olarak belirlenmiştir, Q sisteminde İngiliz atları gibi ac alleli belirlenememiştir, D sisteminde boş allel Arap atlarında da görülmemiştir.

Friesian atlarında kan grupları 7 sistemde lokalize olmuştur (Haeringen ve Haeringen, 1992), Bu atlarda, Macar atlarından farklı olarak C ve K sistemlerinde alleller tespit edilmiştir. P sisteminde de bu çalışmada tespit edilmeyen a ve b allelleri bildirilmiştir.

Kan gruplarına yönelik olarak üzerinde çalışma yapılan Prezewalski atlarında kan grupları 6 sistemde lokalize olmuştur (Bowling ve Ryder, 1987). Prezewalski atlarında, Macar atlarından farklı olarak C sistemi ve bu sisteme ait a alleli görülmüştür. Macar atları diğer sistemler bakımından da Prezewalski atlarından oldukça farklıdır.

4. 2. 2. Protein Polimorfizmi

Albumin : Macar atlarının kan serum protein polimorfizminde nişasta jel elektroforez yöntemi ile yapılan çalışmada albuminlere ait iki allel ile bunların determine ettiği üç fenotip belirlenmiştir. Bu allellerden Al^S 'nin gen frekansı Al^F 'den daha yüksek bulunmuştur. $Al SS$ fenotipinin gözlenen ve beklenen fert sayıları ile yüzde oranları da homozigot $Al FF$ 'den daha yüksektir. Heterozigot $Al FS$ 'nin gözlenen ve beklenen fert sayıları ile bunların yüzde oranları, homozigot $Al FF$ 'den yüksektir. Bu durum Al^S allelinin gen frekansının yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. ABD'de değişik at ırklarının serum albuminlerinde incelendiği çalışmada da (Bowling ve Clark, 1985) Al^F 'nin gen frekansının Arap ve İngiliz atlarında Al^S 'nin gen frekansından düşük olduğunu ortaya koymuştur. Fas'ta Arap atlarının kan serumlarında yapılan çalışmalarda (Ouragh ve ark., 1994) Al^S 'nin gen frekansının Al^F 'nin gen frekansından daha yüksek olduğunu bildirmektedir. Türkiye'deki Haflingerlerde de Al^S frekansı yüksek düzeyde bulunmuştur (Özbeyaz ve ark., 1993). Arap, İngiliz ve Haflinger atları ile Macar atlarının albumin frekansları birbirine benzerdir. Friesian atlarında serum albüminlerinde B alleli en yüksek frekansta tespit edilmiştir (Haeringen ve Haeringen, 1992). Bu allelin frekansı 0,599'dur. Prezewalski atlarında ise B alleli 0,910 olarak bulunmuştur (Bowling ve Ryder, 1987).

Transferrin : Macar atları üzerinde yapılan bu çalışmada, transferrin allellerinden 7 tanesi belirlenmiştir, Bu alleller Tf^D , Tf^{H1} , Tf^{H2} , Tf^{F1} , Tf^{F2} , Tf^O ve Tf^R 'dir. Tf^D allelinin gen frekansı en yüksek bulunmuştur. En düşük gen frekansına sahip transferrin alleli Tf^{H1} 'dir, Macar atlarında toplam olarak 15 transferrin fenotipi tesbit edilmiştir. Bu fenotiplerin gözlenen ve beklenen frekans değerleri birbirine yakın olup, 5 gözlenen fert sayısı ile $Tf DF_2$ fenotipi en fazla görülen fenotiptir. Tüm atlar içerisinde bu fenotipin oranı % 16,66'dır.

ABD'de yapılan araştırmada (Bowling ve Clark, 1985) İngiliz atlarında en fazla görülen Tf^D alleli olup tesbit edilen gen frekansı 0,320'dir. Macar atlarında bulunan Tf^{H2} alleli bu atlarda görülmemiştir. En düşük gen frekansına sahip allel Tf^{H1} olmuştur. Aynı araştırmada Arap atlarında ise en yüksek gen frekansı sahip allel Tf^{F2} olarak bulunmuştur. Tf^{F1} ile Tf^{H2} alleleri Arap atlarında belirlenememiştir. Arap atlarında Tf^R alleli çok düşük düzeyde bulunmuştur. Oysa bu çalışmadaki Macar atlarında Tf^R alleli oldukça yüksek düzeydedir. Tf^R İngiliz atlarında daha çok görülür. Nitekim söz konusu çalışmada İngiliz ırkında 0,135 frekansta görülmüştür.

Fas'ta (Ouragh ve ark, 1994) Arap atlarının serum proteinleri üzerinde yapılmış olan bir araştırmada en yüksek frekansa sahip Tf alleli Tf^{F2} olarak tesbit edilmiştir. En düşük frekans değeri ise Tf^H 'dir. Tf^R alleli görülmemiştir. Macar atlarının Tf^{F2} oranı Arap atlarından daha yüksektir.

Macaristan'da Lipitan atları üzerinde yapılan araştırmada (Schleger ve Soos, 1968) Tf^F yüksek bir frekans değerinde bulunurken Tf^R 'nin en düşük frekansa sahip olduğu görülmektedir. Avusturya Lipitanlarında Tf^O en yüksek, Tf^H en düşük frekansa sahiptir. Çekoslovakya'da Lipitanlar üzerinde yapılmış olan araştırmada Tf^F en yüksek, Tf^H ise en düşük frekansta bulunmuştur. Macaristan Lipitanları için bulunan değerler bu çalışmada elde edilenlerle uyum içinde değildir. Friesian atlarının Tf yapılarında 4 allel görülmüştür. Bunlar Tf^D , Tf^{F1} , Tf^{F2} , Tf^R dir, En yüksek frekans Tf^{F2} allele ait olup frekansı 0,857' dir. Przewalski atlarında tesbit edilen Tf allelleri Tf^D , Tf^E , Tf^{F2} ve Tf^I dir. Bu allellerden Tf^E ve Tf^I Macar atlarında yoktur.

Araştırma sonucunda elde edilen bulgular Macar atları ile Arap ve İngiliz atlarının transferrin yapıları arasında farklılıklar olduğunu ortaya koymaktadır. Macaristan, Çekoslovakya ve Avusturya Lipitan atlarının transferrin yapılarında da farklılık mevcuttur (Schleger ve Soos, 1968).

Esteraz: Macaristan'dan ithal edilen atların serum esterazlarını oluşturan 2 allel ve 4 fenotip belirlenmiştir. En yüksek gen frekansı Es^I allelinde bulunmuş olup, Es^F alleli en düşük frekansa sahiptir. Homozigot Es II fenotipinin beklenen ve gözlenen fert sayılarıyla en yüksek değere sahiptir. Homozigot Es FF fenotipi ile heterozigot Es FI fenotipi birer fertte belirlenmiştir. Heterozigot Es IS fenotipi ise Es II fenotipinden sonra en fazla ve 4 fertte görülmüştür.

ABD'de Arap ve İngiliz atları üzerindeki bir araştırmada (Bowling ve Clark, 1985) Arap ve İngiliz atlarının serum esterazlarını oluşturan en yüksek frekansa sahip allel Es^I allelidir. Bu atlarda en düşük frekansa sahip allel Es^S 'dir. Macar atları ile bu atlar Es^I allel gen frekansları bakımından birbirine benzerdir. Fas'taki Arap atlarında da Es^I allelinin gen frekansı yüksek bulunmuştur (Ouragh ve ark, 1994).

Friesian atlarında, Macar atlarında bulunan Es^S alleli görülmemiş, Bu atlarda Macar atlarında bulunmayan Es^G alleli bulunmuştur. Bu allelin gen frekansı 0,48' dir.

Friesian atlarında, Macar atlarında bulunan Es^S alleli görülmemiş, Bu atlarda Macar atlarında bulunmayan Es^G alleli bulunmuştur. Bu allelin gen frekansı 0,48' dir. Friesian atlarında en yüksek gen frekansı Es^I 'ya ait olup bu allelin gen frekansı 0,504'dür. Przewalski atlarının Es yapıları Macar atlarından oldukça farklıdır. Bu atlarda tespit edilen Es^H , Es^P ve Es^O alleleri Macar atlarında bulunmayan allelerdir. Bu durum allellerin isimlendirme farklılığından da ileri gelebilir. Macar ve Przewalski atlarında ortak olarak bulunan esteraz alleli ise Es^I 'dır. Przewalski atlarında bulunan Es^I gen frekansı 0,290'dır.

Gc: Vitamin D bağlayıcı bir protein olan Gc protein sisteminde Macar at ırkları dahil olmak üzere tüm at ırklarında 2 allel mevcuttur. Bu alleller Gc^F ve Gc^S 'dir. Gc^F allelinin gen frekansı tüm at ırklarında Gc^S 'nin gen frekasından daha yüksek olup, yapılan bu çalışmada da aynı sonuçlar bulunmuştur. Yapılan çalışmada Gc^F gen frekansının büyüklüğüne bağlı olarak yüksek oranda (% 93,33) Gc FF homozigot fenotipi belirlenmiştir. Heterozigot Gc FS fenotip oranı ise sadece % 6,66'dır. Özbeyaz ve ark. (1993), Haflinger'lerde GcFF fenotipini % 64 oranında, Gc SS fenotipini ise % 4 oranında bildirmektedir.

Kandaki Gc proteinlerinin tespiti amacıyla üzerinde çalışma yapılmış olan Friesian atlarında en yüksek Gc alleli Gc^I olup gen frekansı 0,968 olarak tespit edilmiştir (Haeringen ve Haeringen, 1992).

Xk: Xk alfa-1B-glikoprotein olarakta bilinir. Genel olarak at ırkları içerisinde 3 değişik Xk alleli görülmektedir. ABD ve Fas'ta yapılmış olan çalışmalarda Arap atlarında Xk^F , İngiliz atlarında ise Xk^S alleleline rastlanılmamıştır. Xk^K alleli ise Arap ve İngiliz atlarında yüksek oranda görülmüştür. Tüm at ırkları içerisinde de en yüksek gen frekansına sahip Xk alleli Xk^K 'dır (Bowling ve Clark, 1985; Ouragh ve ark., 1994).

Przewalski atlarında Xk^F ve Xk^P alleleri tespit edilmiş olup bu alleller Macar atlarında tespit edilememiştir. Przewalski atlarında Macar atlarıyla ortak olarak Xk^K alleli bulunmuştur. Przewalski atlarında bu allelin gen frekansı 0,690 olup en yüksektir (Bowling ve Ryder, 1987).

Macaristan'dan ithal edilen atlar üzerinde yapılan çalışmada serum Xk protein yapıları incelenen atların bir tanesi hariç tümünde Xk KK fenotipi bulunmuştur. Bir atta ise Xk KS heterozigot fenotipi belirlenmiştir. Xk^S alleli taşıyan bu at Sport ırkına

ait bir aittir. Bütün at ırklarında olduğu gibi Macar at ırklarında da ağırlıklı olarak Xk^K alleli görölmesi Macar atlarını diğér at ırklarındaki Xk proteinlerine paralel bir Xk protein yapısı taşıdığını göstermektedir. Haflingerlerde de Xk KK fenotipi % 84 düzeyde bildirilmektedir (Özbeyaz ve ark., 1993).



5. SONUÇ

Macaristan'dan ithal edilen atların bazı morfolojik özellikleri ve kan polimorfizmini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada aşağıdaki sonuçlara varılmıştır.

Macaristan'dan ithal edilen atlar, genel olarak köken aldıkları Arap ve İngiliz ile Hanover, Holstein, yarım kan Macar at ırklarının ortak morfolojik özelliklerini taşımaktadır. Arap ve İngiliz atlarından gelen üstün özellikler ile iri yapılı diğer atlardan alınan karakterler Macar atlarının iri yapılı, güçlü ve sağlam bir beden yapısı kazanmasını sağlamıştır. Yüksek cidago ve sağrı, güçlü baş ve boyun, kuvvetli sırt ve bel, sağlam ve kalın bacaklar ile son derece iyi gelişmiş olan iskelet ve adeleler. Macar atlarını fiziksel olarak iyi bir konkur, iş ve polis atı olabileceğini göstermektedir.

Macar atlarının kan grupları 5 sistemde ve 17 fenotipte toplanmıştır. Arap ve İngiliz atlarında 7 sistemde kan faktörleri belirlenmiştir. Bu durum Arap ve İngiliz atlarına ait olan kan gruplarının tamamının Macar atlarında ortaya çıkmadığını göstermektedir. Uzun yıllar değişik at ırklarının melezlenmesiyle ortaya çıkmış olan Macar atları, köken aldığı at ırklarının kan gruplarına ait genetik yapıyı taşımakla beraber, kendilerine özgü bir genetik yapı kazanmıştır.

Macar atlarının serum proteinlerinden albuminler üzerinde yapılan çalışmada, bu proteinlerin yapılarının Macar atlarının köken aldığı Arap ve İngiliz atları ile bir benzerlik taşıdığı tesbit edilmiştir. Macar atlarının ve diğer at ırklarının albuminlerinde Al^S allelinin gen frekansı Al^F 'nin gen frekansından daha yüksek olarak bulunmuştur.

Macar atlarının transferrin yapıları Arap ve İngiliz atlarına göre farklılıklar göstermektedir, Macar atlarında mevcut olan Tf^{H2} alleli bu atlarda görülmemiştir. Arap atlarında ise Tf^{F1} alleli tesbit edilememiştir. Transferrin allellerine ait gen frekanslarının İngiliz, Arap ve Macar atları içerisindeki oranlarında farklılıklar göstermiştir. Macar, Çekoslovak ve Avusturya kökenli Lipitan atlarının transferrin allellerinin gen frekanslarının dağılım oranlarında farklılık göstermektedir.

Serum esterazların Macar ve Macar atlarını oluşturan at ırkları içerisindeki yapıları arasında benzerlik ve farklılıklar görülmüştür. Es^I gen frekansı Macar, Arap ve İngiliz atlarında yüksek bulunurken, Macar atlarında Es^F , ABD'deki İngiliz ve Arap

atlarında Es^S 'nin gen frekansı düşük bulunmuştur. Fas'ta bulunan Arap atlarında ise Es^S 'nin hiç bulunmadığı görülmüştür.

Vitamin D bağlayıcı protein olan Gc, üzerinde çalışma yapılan atlarda ve bu at ırklarını oluşturan diğer at ırklarında benzer yapıda tesbit edilmiştir.

Serum Xk proteinlerinin polimorfizminde at ırkları içerisinde sıkı bir benzerlik olduğu, bu benzerliğin Macar at ırkları içerisinde de mevcut olduğu görülmüştür. Xk proteinlerini oluşturan 3 değişik allelden Xk^K en yüksek gen frekansına sahip allel olmuştur.

Araştırmadan elde edilen bulgular, Macaristan'dan ithal edilen atların pedigrilerinde bulunmayan beden ölçüleri ve genetik yapıları hakkında önemli bilgiler vermektedir. Ayrıca yetiştirildiği birlikte konu ile ilgili çalışanlara kimi hususlarda yardımcı olabilecek bilgilere de ulaşılmıştır. Bu atların fiziksel özellikleri polis atı olmaya elverişli olduklarını göstermektedir.

ÖZET

Macaristan'dan ithal edilen atlarda bazı morfolojik özellikler ve kan polimorfizmi

Bu çalışma 1995 yılında Macaristan'dan Türkiye'ye ithal edilen ve polis atı olarak istihdam edilen atların morfolojik yapıları ile kan grup ve serum protein polimorfizmlerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırma materyalini Ankara Emniyet Müdürlüğü Çevik Kuvvet Şubesinde bulunan 21 aygır ve 9 kısıraktan oluşan 30 baş Macar atı oluşturmuştur.

Atların beden ölçüleri, ölçü bastonu ve şeridi ile alınmıştır. Kan gruplarının tesbiti ve serum protein polimorfizmi için antikuagülanlı tüplere alınan kanlar, Etlik Veteriner Araştırma Enstitüsünde bulunan Genetik ve Kan Grupları Laboratuvarında analiz edilmiştir. Mevcut kanlardan atların kan grupları hemoliz tekniği ile belirlenmiştir. Serum Albumin (Al), Transferrin (Tf), Esteraz (Es), Group Specitic Comporent (Gc) ve Alfa-1B-Glikoprotein (A1B = Xk)) fenotiplerinin belirlenmesi için nişasta ve poliakrilamid jel elektroforezi yapılmıştır.

Eşkal belirlemede değişik yaşlardaki Macar atlarında değişik donlar ve nişaneler bulunmuştur. Alınan beden ölçülerinde ise orta ve yüksek cidago ile sağrı yüksekliği, cidago ve sağrı ile orantılı bir beden uzunluğu, iyi gelişmiş bir göğüs derinliği ile göğüs çevresi, bunlarla uyumlu geniş bir ön göğüs yapısı, kalınca bir incik, geniş alın, başla uyumlu ve orantılı kulak uzunluğu tesbit edilmiştir. Macar atlarında ayrıca güçlü bir iskelet ve kas yapısı gözlenmiş, uyum içerisinde ve sağlam bir beden yapısı tespit edilmiştir. Sport atlarında cidago yüksekliği, sağrı yüksekliği, beden uzunluğu, göğüs çevresi ve canlı ağırlık değerleri sırasıyla; 163,5; 163,2; 165,1; 185,6 cm ve 503,8 kg olurken, Furisio atlarında ise aynı sırayla; 163,3; 162,3; 163,5; 181,8 cm ve 486,3 kg olmuştur.

Atların kan grupları A, D, P, Q ve U sistemlerinde lokalize olmuştur ve bu sistemlerde toplam 16 fenotip saptanmıştır.

Nişasta jel elektroforezi ile belirlenen albuminler, Al^F ve Al^S allellerinin determine ettiği 3 fenotip şeklinde ortaya çıkmıştır. Bu fenotipler hızlı giden ve bir

bandla karakterize olan Al FF, yavaş göç eden bir bandla karakterize homozigot Al SS ile iki bandla karakterize heterozigot Al FS fenotipleridir.

Poliakrilamid jel elektroforezi ile atların transferrin sisteminde 7 allel tarafından determine edilen 15 fenotip belirlenmiştir. Bu fenotipleri Tf^D , Tf^{H1} , Tf^{H2} , Tf^{F1} , Tf^{F2} , Tf^O , Tf^R allelleri determine etmektedir. Esteraz lokusunda Es^F , Es^I ve Es^S allelleri tesbit edilmiştir. Gc sisteminde, Gc^F , Gc^S allelleri bulunmuştur. Xk (A1B) sisteminde Xk^K ve Xk^S allellerinin kontrol ettiği iki fenotip belirlenmiştir.

Elde edilen bulgular ışığında Macar atlarının, Arap ve İngiliz atları başta olmak üzere genlerini taşıdığı Holstein, Hanover gibi atların morfolojik özelliklerini taşıdığı anlaşılmaktadır. Kan grubu ve serum proteinleri bakımından da genetik olarak bu atlarla bir benzerlik göstermektedir. Dünya at ırkları içerisinde de değişik at ırklarının sistematik melezlemesi yoluyla elde edilmiş farklı bir at ırkıdır. Oldukça iri ve kuvetli bir beden yapısına sahip olan Macar atları, fiziksel olarak polis atı olarak kullanılmaya elverişlidir. Bundan dolayı ileriye dönük olarak yapılacak olan üretim programlarında Macar atları kullanılabilecek niteliktedir.

Anahtar Sözcükler: At, Kan Polimorfizm, Morfolojik özellikler

SUMMARY

Some Morphologic Characteristics and Blood Polimorphism of the Horses imported from Hungary

This study clarifies whether the horses imported from Hungary to Turkey in 1995 and used as police horses are available to be police horses by finding out their morphologic structures, blood groups and serum protein polymorphism. This study also aims to point out the place of the horses that have the blood of Arab and English horses among the world horses by obtaining the scientific data that will be the basis of future breeding programs.

The material of this study includes the 30 Hungarian horses consisted of 21 stallion and 9 mare of Police Department of Ankara. Determining of morphological traits of the horses was done by learning the color, head and leg markings and ages of the horses and by measuring some body parts. In order to learn the blood groups and serum protein polymorphism, the blood put into the tubes were analyzed in the Laboratory of Genetic and Blood Groups in Etlik Veterinarian Searching Institute. The blood groups of horses were determined from the bloods by hemolysis technique.

Protein polymorphism was done by the methods of starch and polyacrilamid gel elektroforesis in order to find out the serum Albumin (Al), Transferrin (Tf), Esteraz (Es), Group Specific Protein (Gc) and Alfa-1B-Protein (A1B).

Different colors and head and leg markings were found in different ages of Hungarian horses. In the body measures, it was found out that there were middle high wither with rump height, body length suitable to wither and rump, a well developed breast depth with breast circumference, suitable to these a wide front breast structure, a thick shin bone, wide forehead and ear length suitable to head. Moreover, it was found out that the Hungarian horses had a strong skeletal and muscle structure and a strong body. Wither and rump height, body length, chest girth and body weight were 163,5; 163,2; 165,1; 185,6 cm and 503,8 kg in Sport; 163,3; 162,3; 163,5; 181,8 cm and 486,3 kg in Furisio horses.

The blood groups of the horses were localized in A, D, P, Q and U systems and had 16 different phenotypes.

The blood groups of the horses were localized in A, D, P, Q and U systems and had 16 different phenotypes.

Albumin structures found out in starch gel elektroforesis occurred in 3 phenotypes that were determined by Al^S and Al^F alleles.

In the study performed in polyacrilamid gel elektroforesis, 15 phenotypes determined by 7 allels which are Tf^D , Tf^{H1} , Tf^{H2} , Tf^{F1} , Tf^{F2} , Tf^O , Tf^R in transferrin systems. Esteras protein locus 4 phenotypes determined by alleles of Es^F , Es^1 and Es^S . In Gc protein system, 2 phenotypes determined by allels of Gc^S and Gc^F . In Xk (A1B) system, Xk KK and Xk KS phenotypes determined by allels of Xk^S and Xk^K .

As a result, it was found out that the Hungarian horses had morphologic characteristics of the horses like Arabian, Troughbred, Holstein and Hanover. Hungarian horses also resemble to these horses with their blood groups and serum proteins in their genecy. They have a different bred among world horse races by systematic mating of different horses. Hungarian horses are available to be police horses because of having a huge and strong body structure. Therefore, Hungarian horses can be used in the production programs that will be done in the future.

Key Words: Horse, Blood Polimorphism, Morphological characteristics.

KAYNAKLAR

- ALPAN, O., ERTUĞRUL, O. (1991). Kan grupları ve hayvan ıslahında kullanımı. *Lalahan Hay. Araşt. Derg.*, Cilt 31. Sayı 1-2: 111-122.
- ANDREWS, A.T. (1986). Elektrophorezis theory techniques and biochemical and clinical applications, *2nd Ed, Oxford: Food Research Institute*, P.:178-179.
- ANONYMOUS (1991). Türk Standartları Enstitüsü, TS 8833, Hayvan Kan Grubu Tayini, Ankara.
- ARDA. M., MİNBAY. A., AYDIN. N., AKIN. Ö., İZGÜR. M., DİKER, S. (1994). *İmmunoloji*. Medisan Yayınevi, S.:347-352, Ankara.
- ARITÜRK, E. (1977). *Genel Zootečni*. Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- ARPACIK, R. (1996). *At Yetiştiriciliği*. Şahin Matbaası, Ankara.
- BATU, S. (1938). *Türk Atları ve At Yetiştirme Bilgisi*. Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü, Ankara.
- BONNIE, L., HENDRICKS. S. (1995). *International Encyclopedia of Horse Breeds*. University of Oklohama Press. Norman and London.
- BOWLING, A. T., CLARK, R. J. (1985). *Blood group and protein polimorphism gene frequencies for sevenbreeds of horses in the United States*. Animal Blood Groups and Biochem Genet. 16: 93-108.
- BOWLING, A. T., WILLIAMS, M. S. (1985). *Expansion of the blood group system of the horses*. Animal Blood Groups and Biochem Genet. 16: 145-148.
- BOWLING, A. T., RYDER, O. A. (1987). Genetic studies of blood marker in Przewalskis' horses. *Journal of Heredity*. 78: 75-80.
- DEMIRTEL, E. (1975). *Karacabey harasında yetiştirilen haflinger ve yarımkan haflinger atların gelişme. beden yapıları ve çeşitli verim özellikleri*. Lalahan Zotečni Araştırma Enstitüsü.
- DETKENS, S. (1965). The utilisation of horses derived from the Ardennes breed and their draft efficiency. *Biul. Zokl. Hodow daswaid. Ziwierz. Polsk. Akod. Mouk 9* : 149-171 (Animal Breeding Abstract, 36 : 44, 1968).
- DOĞRUL, F. (1972). Evcil hayvanlarda kan grupları ve bunların pratik alandaki faydaları, *Türk Veteriner Hekimliği Derneği Derg.* 42: 26-29.
- DOĞRUL, F. (1977). Atlarda kan grubu ve kalıtsal protein varyasyonları bunların secere kontrollerindeki önemi. *TÜBİTAK XI. Bilim Kongresi*. 25-34, Ankara.
- DOĞRUL, F. (1994) Atlarda kan grubu araştırmaları. *Jokey Klubü Dergisi*, Ankara.

- DOĞRUL, F. (1995a). Kan grubu ve elektroforetik çalışmaları. Seminer Notları. *Etlik Veteriner Kontrol Araştırma Enstitüsü*, Etlik-Ankara.
- DOĞRUL, F. (1995b), Hayvanlarda kan grupları. Seminer Notları, *Etlik Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü*, Etlik-Ankara.
- DOĞRUL, F., SCHMID, D. O. (1982). Atlarda kan grubu araştırmaları amacı olanakları ve sınırı. *Etlik Veteriner Mikrob Enstitüsü Dergisi*, 5: 4-5.
- DÜZGÜNEŞ, O. KESİCİ, T., GÜRBÜZTÜRK, F. (1993). İstatistik Metodları. 2. Baskı. A. Ü. Ziraat Fak. Yayınları : 1291, Ankara.
- ERTUĞRUL, O. (1987) .Kan grubu ve uygulamadaki yeri. Seminer Notu. *Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- ERTUĞRUL, O., ALPAN, O., DOĞRUL, F. (1991). Türkiye sığır ırklarında kan grubu genetik polimorfizmi. *Doğa Tr, Journal of Veterinary and Animals Sciences*. TÜBİTAK ,15: 328-337.
- FREJOWSKI, J. (1960). The breeding centre for lidzbark horses. *Prezegl. hodoul* 28 (8/9): 114-177. (Animal Breeding Abstract, 29,:1256, 1961).
- HAERINGEN, W. A., HAERINGEN, H. V. (1992). 23 rd, Conference of ISAG, Poland: *The Netherlands and Agricultural Univercity of Poznan*.
- HOMES, B.D., RICKWOOD, D. (1990). Jel elektrophoresis of proteins. The Practical Approach Series. Department of Biochemistry University of Leeds. U.K. S.: 1-111, 154-163, 301-303.
- MARTIN, W., ROZET, W. (1990). L'alimentation des Chevaux, Inra, Paris.
- OURAGH, L., MERIAUX, J. C., BRAUN, J. B. (1994). Genetic blood marker in Arabian, Barb and Arab-Barb horses in Morocco. *Animal Genetics*. 25: 45-47.
- OYTUN, E. (1943). At eşkali. Jandarma Genel Komutanlığı Matbaası, Ankara.
- ÖZBEYAZ, C. (1987). Serum protein polimorfizmi, Seminer, *Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- ÖZBEYAZ, C. (1990). Türkiye'de esmer ve hoştayn sığır ırklarında protein polimorfizmi ve ebeveyn kontrolündeki önemi, *Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- ÖZBEYAZ, C., ALPAN, O., DOĞRUL, F., ERTUĞRUL, O., SÖNMEZ, C. (1993). Tek tırmaklılarda bazı polimorfik sistemlerin kalıtımı. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 40: 132-142.
- SASIMOWSKI, E., BUDZYNSKI, M. (1965a). Measurement standarts for the Malapolski horse (exemplified by material that qualified for the 1 st volume of the studbook) *Roczn. Nouk rdn. ser 85 : 591-607*. (Animal Breeding Abstract 34 : 2783, 1966).

- SASIMOWSKI, E., BUDZYNSKI, M. (1965b). Measurement standards for wielkopolski horse (exemplified by material that qualified for the 1 st volume of the studbook) Roczn. Nout rdn. Ser 86: 117-131. (Animal Breeding Abstract 34 : 2784, 1966).
- SCHLEGER, W., SOOS, P. (1968). Serum Transferrin and Haemoglobin Polymorphism in Lipizzaner Horses. *Xith European Conference on Animal Blood Groups and Biochemical Polymorphism*.
- SEVİNÇ, A., TOPRAK, R. (1962). Studies on the development rate of Karacabey halfbred Arabian horses depending on some measurements taken from birth to seven years of age. *Ankara Univ. Vet. Fak. Derg.*, 9 (3-4): 85-101. (Animal Breeding Abstract 32 : 822, 1964).
- SILVER, C. (1976). Guide to the horses of the world, *Oxford: Elsevier International Projects Ltd. Ltd. England*.
- SUCIU, T., COMAROVSCI, M. (1968). Results achieved in the improvement of lipitsa horse in Romania. *Lucr. stiinl. Inst. Cerc. Zooteh.* 25 : 391-407. (Animal Breeding Abstract 36 : 51 :1968).
- WILLIAM, B. L., WILSON, K. (1986). Biologists guide to principles and techniques of practical biochemistry. S.: 127-154; 245-269.
- YALÇIN, B. C. (1969). İmmunogenetik ve hayvan yetiştiriciliği yönünden önemi". *Lalahan Zootehni Hay. Araşt. Enstitüsü Derg.*
- YILMAZ, B. (1984). *Fizyoloji*. Hacettepe-Taş Kitapçılık, Ankara.

FOTOĞRAFLAR



Fotoğraf 1. Lipitan ırkından altı yaşlı bir at



Fotoğraf 2. Furisio ırkından altı yaşlı bir at



Fotoğraf 3. Gıdran ırkından altı yaşı bir at



Fotoğraf 4. Sport ırkından yedi yaşı bir at