

ATLARDA KANTİTATİF KARAKTERLERİN SEÇİMİNDE DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN TEMEL KURALLAR

Emin ARITÜRK(*)

Mehmet AKANDIR()**

GİRİŞ

Atlarda ıslah bilgilerinin söz konusu olmadığı devirlerde, yetiştiricilerin damızlık hayvanlarını seçerken vücut yapısı, renk ve Şekil gibi fenotipik özelliklere önem verdiklerini görmekteyiz. At yetiştiricilerinin uzun yıllar yapmış oldukları bu çalışmalar şüphesiz ki birçok yönden faydalı olan genleride olumlu yönden etkilemiştir. Bu tür çalışmalar, morfolojik karakterler ile verime ait karakterlerin korrelatif olduğu düşüncesi ile insanların dikkatini çekmiştir. Ayrıca yetiştiriciler bu sezgi ile hayvanlarını küçük gruplara ayırarak yani kan yakınlığı yolunu izleyerek genotipi ıslah etmeye çalışmışlardır.

Canlılarda görülen karakterlerin tümü kalitatif ve kantitatif özellikler olmak üzere iki grupta toplanmaktadır. Renk ve Şekil gibi kalitatif karakterlerin kalıtımı basit olmakla beraber, verimle ilgili kantitatif karakterler herbiri nisbeten (relatif olarak) küçük etkilere sahip olan çok sayıda genin etkisi altındadır. Bu karakterler yalnız bir tek lokusta bulunan genler tarafından etkilenmezler. Bir Safkan İngiliz atının 1 mili, 1/2 mili veya diğer mesafeleri koşma hızı gibi kantitatif karakterler; sayı ve ölçü ile belirtilebilir ve çevresel faktörlerin etkisi altındadır. Bunlar çok sayıda gen çiftinin toplamalı etkisi ile Őekillendiğinden dolayı, devamlı bir varyasyon gösterirler. Ancak atlarda, temperament gibi bazı kantitatif karakterlerin ölçümü çok zor olmaktadır. Eğer bunlarla ilgili olarak bir ölçüm skalası tertip edilebilirse, ölçümler bir puvantaj halinde sıralanabilir ve devamlı bir varyasyon elde edilir. Bu ölçümler atın fenotipik değeri olup genotipinin çevre faktörlerinin etkisi altındaki yansımasıdır. Bunun stenografik yazılışı $P_i = G_i + E_i$ dir.

(*) Prof. Dr., A. Ü. Veteriner Fakültesi Zootečni Anabilim Dalı.

(**) Arařtırma Görevlisi, A. Ü. Veteriner Fakültesi Zootečni Anabilim Dalı.

Pi = i isimli bir atın herhangi bir karakterinin ölçüsüdür. (fenotipidir).

Gi= Herhangi bir karakter üzerine i atının tüm genlerinin toplam etkisidir.

Ei = At üzerindeki tüm çevresel faktörlerin toplam etkisidir.

Atlar mümkün olan en büyük ortalama G değerine göre seçilmelidir. Biz yalnız P değerini ölçebildiğimizden dolayı, G değerinin tespiti, P değerinden bir dizi hesaplamalar yolu ile mümkün olan en yüksek doğruluk derecesinde tespit edilmeye çalışılmaktadır. Çevresel etkiler, pozitif veya negatif yönde olabilirler ve genetik etkileri maskeleyebilirler G değerinin tahminindeki doğruluk derecesi, hayvanın kendi kayıtları ile birlikte akrabalarının da kayıtlarının kullanılması ile çeşitli metotlarla artırılabilir. Bu metotlar başta hayvanın kendi kaydına göre yapılacak olan değerlendirme olmak üzere, yavrularının ortalamasına göre yapılan değerlendirme, babanın - ananın genetik değerine göre yapılan değerlendirme ve akrabaların mümkün olan birçok kombinasyonlarına göre tahmin edilen genetik değeri bulmaya yönelik metotlardır. Atlarda kantitatif karakterlerin seleksiyon ile ıslahında genetik ilerlemeyi tayin eden başlıca temel faktörleri bilmeye gerek vardır.

Seleksiyonda Dikkat Edilecek Temel Faktörler:

I- Atın Genetik Varyasyonu: Bunun anlamı basit olarak atın genetik değerindeki farklılıklardır. Eğer populasyondaki atların genetik değerlerinde hiç farklılık yok ise yani genetik varyasyon sıfır ise bunun anlamı, ortalama genetik değerinin seleksiyon ile ıslah edilemeyeceğidir. Seleksiyon ile genetik değerin ıslah edilebilmesi için populasyondaki atların bazılarının iyi bir genetik değere ve bazılarının da kötü bir genetik değere sahip olmaları gereklidir. Genetik varyasyonu en iyi ifade edebilen bir ölçü genetik standart sapmadır.

Genetik Standart Sapma: Seleksiyonun etkili olması için yukarıda da belirtildiği gibi, atların çeşitli karakterlerinde genetik varyasyon bulunmalıdır. Atların çeşitli karakterlerinde görülen varyasyonlar ülkemizde pek fazla incelenmemiştir.

Genetik varyasyon atların üreme kabiliyetinde (fertilite) çok az, hız ve çeviklik gibi bazı performans karakterleri ile cıdago yüksekliği ve ergin ağırlık gibi bazı karakterler de oldukça fazladır.

Genetik standart sapma, kalıtım derecesi ve fenotipik varyasyon ile ilişkilidir. Kalıtım derecesi; genetik varyansın, fenotipik varyansa oranı olduğuna göre, genetik varyans, kalıtım derecesi ile fenotipik varyansın çarpımına eşittir. Genetik varyansın ($Q^2 G$) kare-

$$h^2 = \frac{Q^2 G}{Q^2 P} \quad \text{ve} \quad Q^2 G = h^2 \times Q^2 P$$

kökü, ıslah işlemlerinde genetik standart sapma (Q G) diye isimlendirilmektedir. Kalıtım derecesi (h^2) 0 ile 1 arasında bir rakam olacağından dolayı, genetik varyans en fazla fenotipik varyans'a ($Q^2 P$) eşit olur fakat genellikle ondan küçüktür.

Varyans, varyasyonun standart bir tanımlanmasıdır. Birçok karakterler normal veya çan biçimine benzer bir dağılım gösterirler. Varyans; bireysel (ferdi) değerlerin, tüm ortalamadan ne kadar uzakta veya ne kadar yakında olduğunu tanımlamaktadır.

Fenotipik varyans, kayıtların herbirinden ne kadar uzak veya birbirine ne kadar yakın olması ile tayin edilmektedir. Bu varyansın kare kökü standart sapmayı verir ki bu standart sapma; ortalamanın altında veya üstünde olsun, bütün ölçümlerin belirli bir kısmının içinde bulundurulacağı standart bir ölçüdür.

Kayıtları tutulan bütün hayvanların % 34'ünün ortalamadan + 1 standart sapma aralığında bulunduğu, aynı şekilde % 34'ünün de ortalamadan -1 standart sapma aralığında olduğu var sayılır. Örneğin var sayalım ki; bir at ırkının (standartbred) 1 mili koşma zamanlarının dağılımı normal olsun ve rastgele seçilmiş atların 1 mili koşma hızının standart sapması 10 sn. ve ortalaması da 140 sn. olsun, bu durumda koşu zamanların % 68'inin 140 ± 10 sn. arasında yani 130 ve 150 sn arasında olduğu tahmin edilir. Benzer şekilde % 96'sının da 140 ± 20.5 sn. arasında yani 119.5 ve 160.5 sn. arasında olduğu tahmin edilir.

II- Genetik Değeri Tahmin Etme Güvenilirliği

Genetik değerin tahmini doğruya çok yakın bir şekilde yapılmak istenirse; üzerinde durulması gereken en önemli bir husus karakterlere ait tutulan kayıtların ve mukayesede kullanılan akrabaların sayısıdır. Bu sayıların artırılması ile genetik değerin tahminindeki doğruluğun derecesi de artacaktır. Hangi hayvanların diğerlerinden genetik olarak daha üstün olduğunu doğruya en yakın bir biçimde tahmin etme metodu Seleksiyon İndeksi diye isimlendirilir. Bu index, yapılan tahminin doğruluğunu (tahmin edilen genetik değer ile gerçek genetik değer arasındaki korrelasyonu) ve seleksiyon ile elde edilecek genetik ilerlemeyi maximuma çıkartır ve buna karşılık genetik değerin tahmininde yapılacak hataları da minimuma indirir. Bu seleksiyon indexi aynı zamanda atların genetik değerlerine göre en iyi bir şekilde sıralanabilmelerini de sağlamaktadır.

Tahmin edilen genetik değer ile gerçek genetik değer arasındaki korrelasyon % 0 dan % 100'e kadar değişir. Bunun % 100 olması halinde genetik değer tam olarak bilinmiş demektir. Atın yavru sayısı arttıkça, o atın genetik değerinin doğru tahmin edilebilme ihtimali de artmaktadır. Aygırlardan birim zaman içinde yeteri kadar yavru alınabilmesine karşılık kısraklardan aynı birim zaman içerisinde sınırlı sayıda yavru alınabilmesi dolayısıyla genetik değer, aygırlarda kısraklardan çok daha güvenilir bir biçimde tahmin edilebilir.

Genetik değerin tahminindeki güvenilirlik ayrıca genetik etkilerden ve çevresel etkilerden dolayı olan farklılıklara da bağlıdır. Genetik farklılıklardan dolayı olan kısım "kalıtım derecesi" diye de isimlendirilir. Kalıtım derecesi yukarıda da belirtildiği gibi $h^2 = Q^2 G / Q^2 P$ şeklindeki bir formülle gösterilir. Eğer bu farklılıklardan hiç birisi genetik farklılıklardan dolayı değilse yani $Q^2 G = 0$ ise, $h^2 = 0$ dır ve genetik ilerleme imkansızdır. Eğer farklılıkların tamamı genetik farklılıklardan dolayı ise $h^2 = 1$ dir ve dolayısıyla atın ölçülen fenotipik değeri, gerçek genetik değerinin kendisidir. Yani hayvanın kendi kayıdından genetik değerinin tahminindeki güvenilirlik % 100 dür.

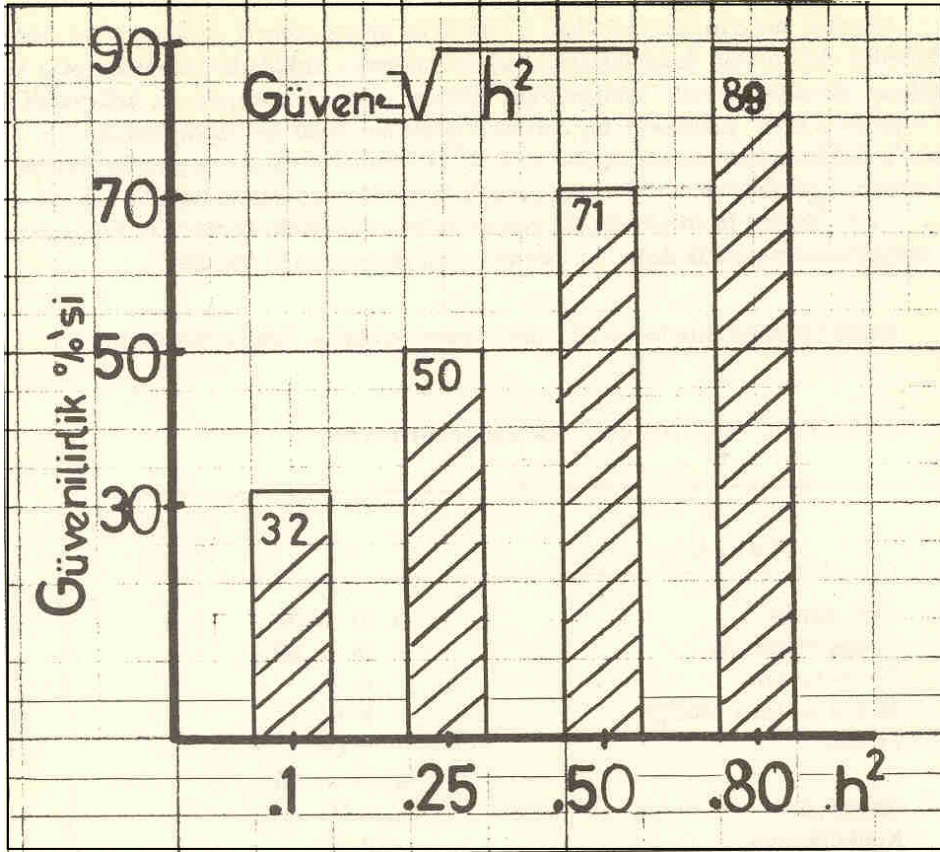
Atların bazı karakterlerine ait kalıtım dereceleri tablo 1'de özetlenmiştir.

TABLO: 1- Bazı karakterler için kalıtım dereceleri.

Karakter	h^2
Canlı ağırlık	0.25 - 0.30
Cidago yüksekliği	0.25 - 0.60
Temperament	0.25
Sürüyü toplama özelliği	0.04
Fertilite	0.05
Hız	0.25 - 0.50
Çekim gücü	0.25
Konkurkomple	0.20
Dressaj	0.20
Engel atlama	0.20

Kaynak: Hintz, R.L. (1980): Genetics of performance in the horse.
Evans, J.W. et al., (1977): The Horse.

Genetik değerin tahminindeki doğruluğun derecesi, kalıtım derecesi yüksek olan karakterlerde, düşük olan karakterlerdekinden daha büyüktür. Grafik 1'de, farklı kalıtım derecesine sahip karakterlerde, ferdin kendi kayıdından yapılan genetik değerin tahminindeki güvenilirliğin, kalıtım derecesinin artmasına paralel olarak yükseldiği görülmektedir.



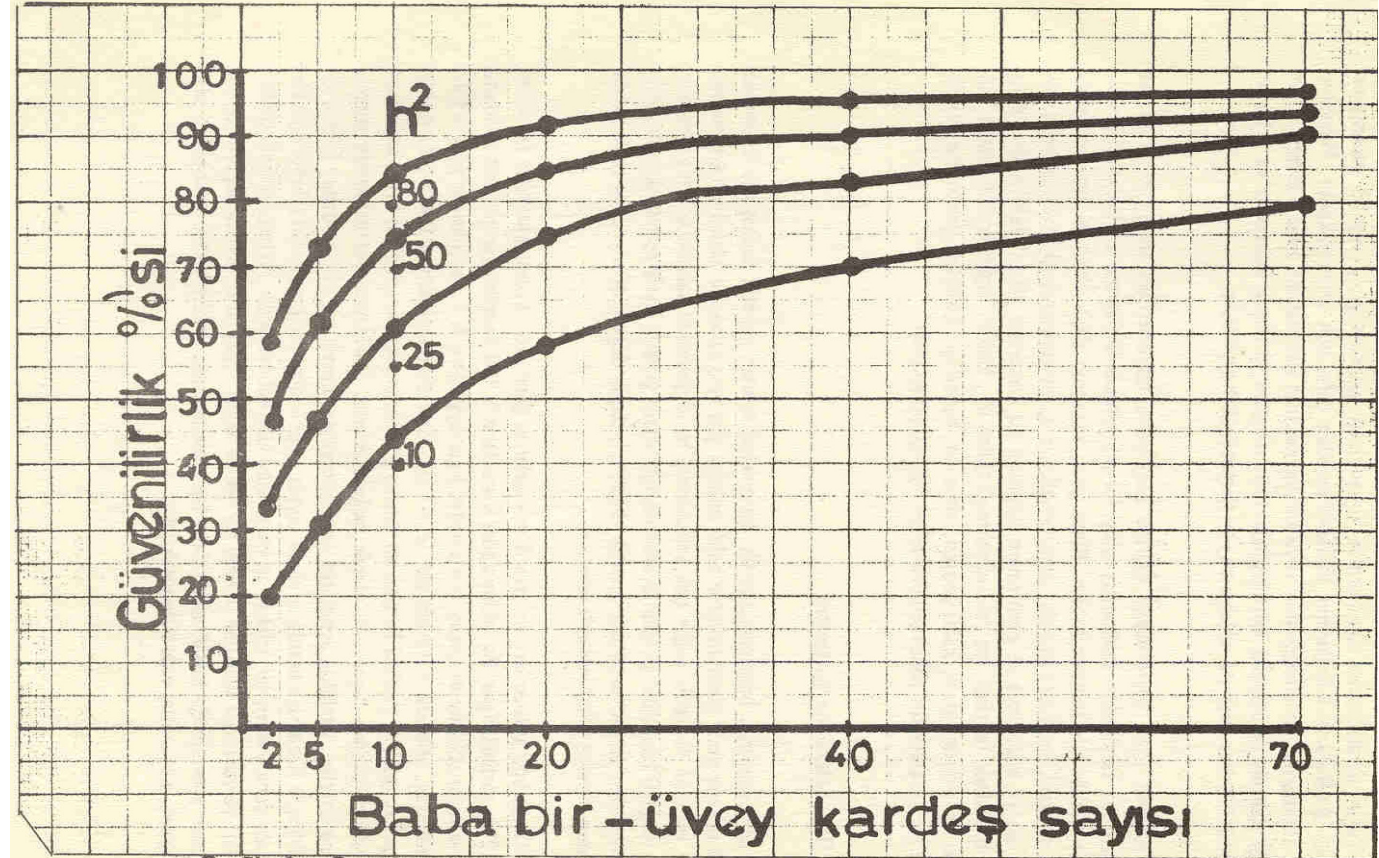
Grafik: 1- Genetik değer tahminindeki güvenilirlik ve kalıtım derecesi ilişkisi

Kaynak: Evans. J.W. 1977, sayfa: 527.

Atlarda kantitatif karakterlerin çoğunda kalıtım derecesi 0.1 ile 0.5 arasında değişmektedir. Bu sınırlar arasında tabiidirki genetik değer tahminindeki güvenilirlik çok yüksek olmakta ve yaklaşık % 32 ile % 71 arasında değişme göstermektedir.

Atlardaki kantitatif karakterlerin çoğunda kalıtım derecesi düşük olduğundan dolayı, hayvanın yalnız kendi kayıtlarının kullanılması ile genetik değer tahmininin çok güvenilir bir şekilde tahmin edilebileceği düşünülmemelidir. Hayvanın yavru sayısı arttıkça, karakterin kalıtım derecesi sıfırdan büyük olmak şartıyla, genetik değer tahminindeki güvenilirlik artmaktadır. Genetik değer tahminindeki güvenilirliğin yüksek olması için kalıtım derecesi düşük olan karakterlerde yavru sayısının çok olması gereğine karşılık kalıtım derecesi yüksek olan karakterlerde birkaç yavrunun kayıtları ile yetinilebilir. Grafik 2'de kalıtım dereceleri farklı olan çeşitli karakterler için genetik değer tahmin güvenilirliğinin yavru sayısı ile nasıl değiştiği gösterilmiştir.

ATLARDA KANTİTATİF KARAKTERLERİN SEÇİMİNDE DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN TEMEL KURALLAR



Grafik: 2- Genetik değer güvenilirliğinin tayininde çeşitli kalıtım derecelerine göre İncelenmesi gereken yavru sayısı.

Kaynak: Evans. J.W. et al., 1977, The Horse

Yakın akrabalarının kayıtlarının kullanılması güvenilirliği, 2 veya 3 generasyon gerideki akrabaların kayıtlarının kullanılmasından daha çok arttırmaktadır. Hayvanın kendi kayıtlarına bir ebeveyninin veya bir yavrusunun kayıtlarının ilave edilmesi, güvenilirliği kalıtım derecesinin büyüklüğüne bakılmaksızın, 2 büyük babasının ve 2 büyük annesinin kayıtlarının ilave edilmesine eşit derecede arttırmaktadır.

Atlarda yarış performansı üzerine bazı çevre faktörlerinin etkisi; Hintz (4) ve Langlois (5) tarafından incelenmiş olup bu performans ölçülerine ait kriterlerin neler olduğu açıklanmış bulunmaktadır. Buna göre; hayvanın yaşı, cinsiyeti, yarışın sınıfı, pistin durumu, handicap ağırlığı, yarış mesafesi v.s., performansı etkileyen çevresel faktörler olarak bildirilmiş ve performans kayıtları bu faktörlere göre düzeltilmiştir. Yarış atları içerisinde üzerinde en çok araştırma yapılan ırk, Safkan İngilizler olmaktadır. Bütün bu kriterlerden yarış kabiliyetinin; zamanlar, handicap ağırlıkları, performans oranları ve yarış kazançları yönünden önemli olduğu görülmektedir.

III- Seleksiyon Entansitesi

Seleksiyondan beklenen genetik ilerlemenin miktarı genetik varyasyona ve genetik değeri tahmin etme güvenilirliğine bağlı olduğu gibi aynı zamanda seleksiyon entansitesine de bağlıdır. Genetik değer çok mükemmel bir doğrulukta tahmin edilmiş olsa bile, düşük değerli hayvanlar sürüden ayıklanmadığı sürece genetik ilerleme mümkün değildir. Seçilmiş olan atların ortalama genetik değerleri, düşük değerli atların daha fazla sayıda ayıklanıp sürüden çıkarılmasıyla artar.

Damızlığa ayrılan hayvanların % miktarlarına göre seleksiyonun entansite faktörleri tablo 2'de gösterilmiştir. Bu tabloya göre kısırakların % 100 ü seçilmişse yani hiç ayıklama yapılmamışsa seleksiyon entansitesi sıfırdır. Eğer aygırların % 1 i seçilmişse yani % 99 u ayıklanmışsa, seleksiyon entansitesi 2.67 dir. Seleksiyon entansite faktörü damızlığa ayrılan hayvanların yüzdesi ile tam bir orantı göstermemektedir. Seçilen kısım azalırken, entansite faktöründe buna ters olarak çoğalmaktadır. Seleksiyon entansitesinin genetik ilerleme üzerine, özellikle aygırların seleksiyonunda önemli bir etkisi vardır. Çünkü bir yetiştirmede kısıraklara oranla daha az sayıda aygır kullanılmaktadır. Bu sebeple erkekler yönünde daha yüksek bir seleksiyon entansitesi elde edilmektedir. Aygırların ferdi performansları yavrularının üzerinde önemli bir etkiye sahip olmaktadır. Ayrıca değerlendirilen aygırların güvenilirliği kısıraklardan daha fazla olmaktadır. Çünkü bunların kayıtları veya yavrularına ait kayıtlar elde bulunmaktadır.

TABLO: 2- Seleksiyon entansitesi ile ilişkili faktörler

Yüzde Seçilenler	Entansite Faktörü	Öneriler
100	0.00	Ayıklama yok
90	0.20	Kısrakların seleksiyonunda genellikle uygulanan seviye
70	0.50	Hara aygırlarının analarının seleksiyon seviyesi
50	0.80	
30	1.16	
10	1.75	Aygırların seleksiyonunda uygulanabilecek seleksiyon seviyeleri
5	2.06	
3	2.27	
1	2.67	

IV- Generasyon Aralığı

Yukarıda incelenen bu üç faktör (genetik varyasyon, genetik değeri tahmin etme güvenilirliği ve seleksiyon entansitesi) her bir generasyondaki genetik ilerlemeyi tayin eder. Dördüncü bir faktör olan generasyon aralığı bir yıldaki genetik ilerleme hızının tayin edilmesinde önemlidir. Generasyon aralığı; hayvanların doğumu ile bunların yerini alacak nesillerin doğumu arasındaki ortalama zamandır. Generasyon aralığının genetik ilerleme üzerine olan etkisi, generasyon aralığının kısılmasıyla bir yıldaki genetik ilerlemenin daha fazla olacaktır. Bu faktörlerle ilgili olarak beklenen genetik ilerleme şu denklem ile özetlenebilir:

Bir yıldaki genetik ilerleme =

$$\frac{\text{Güvenilirlik} \times \text{Entansite Fak.} \times \text{Genetik St. Sapma}}{\text{Generasyon Aralığı}}$$

At yetiştiriciliğinde diğer hayvancılık dallarına nazaran daha yavaş bir genetik ilerleme olmasının nedeni generasyon aralığının uzun olmasıdır. Genellikle fertilitenin düşük, gebelik süresinin uzun oluşu bunun sebeplerini teşkil etmektedir. Çeşitli at ırkları için 9 yıldan 12 yıla kadar değişen generasyon aralıkları tespit edilmiş bulunmaktadır.

Genetik ilerlemeyi maksimum düzeye çıkarmak için izlenecek yol; yukarıdaki denklemde kesrin payındaki değerleri mümkün olduğu kadar büyük ve generasyon aralığını da küçük tutmak gerekir. Böylece genetik ilerleme; genetik standart sapma, seleksiyon entansitesi ve generasyon aralığının izin verdiği oranda hızlı olur. Belirli bir at yetiştirme programında genetik ilerlemeyi optimum bir noktaya çıkarmak için bu 4 temel faktörün iyi bir şekilde dengelenmesi lazımdır.

Daha önce de bahsedildiği gibi, genetik ilerlemede rolü olan bu 4 temel faktörün birinde meydana gelecek olan bir değişiklik öteki faktörleri de etkileyecektir. Örneğin; seleksiyonda fert başına kullanılacak olan kayıtlar az miktarda olduğu zaman generasyon aralığının azalması sonucu güvenilirlikte azalacaktır. Bu durum özellikle aygırların sabit sayıda kısraklar üzerinde progreny teste tabi tutulduğu durumlarda, güvenilirliği, seleksiyon entansitesine karşı dengeleme de baş vurulacak bir durumdur. Bir tek genetik standart sapma, belirli bir populasyon içinde bazı özellikler için değişmez bir değerdir ki bu öteki temel faktörlerin değişmesinden fazla etkilenmez.

Seleksiyonda Kullanılacak Karakterlerin Ölçülmesi

Kayıtlar şüphesizki her seleksiyon programında esaslı bir yer teşkil etmektedir. Atların performansına ait kayıtlar genotip ve çevrenin ortak etkileri altında olduğundan çevre etkileri, üstün genotipik değerli fertlerin meydana çıkmasını güçleştirmektedir. Seleksiyon ile elde edilecek genetik ilerlemeyi sağlamak için performans üzerine etki eden faktörlerin düzeltilmesi gerekir. Bilhassa h^2 nin düşük olduğu karakterlerde, fenotipik değerlerin genotipik değerlere tekabül etme şansı az olduğundan seleksiyon çok az bir isabetle yapılır ve genetik ilerleme yavaşlar. Bu gibi karakterlerde seleksiyonda isabet derecesini arttırmak için baş vurulan çarelerden biri, etkileri ölçülebilen çevre faktörlerinin fenotipik değerler üzerindeki etkilerinin giderilmesi gerekir.

Bilhassa düşük bir h^2 ye sahip olan atlarda çekim gücü ile ilgili performans kayıtlarında ise hayvanın kendi kayıtlarının, yavrularının ve kolleteral akrabalarının yanında, atalarının kayıtlarına da baş vurmak gerekir. Yarış atlarında ise önemli bir özellik, belli bir mesafedeki hızdır. Konformasyon (şekil ve yapı) ve temperament ise bir dereceye kadar önemli olmaktadır. Atların yarış performansı şu şekilde ölçülebilmektedir.

- Ortalama kazançlar index'i
- Yarış kazananın ve arkasından gelenlerin uzaklıkları (Performans oranları)
- Handikap ağırlığı
- Yarış bitirme zamanı v.s.

At yetiştiriciliğinde seleksiyon hangi karakter üzerinde yapılacak ise ilk önce o karakter üzerinde durulur. Bunun yanında uzun ömür, hastalıklara dayanıklılık, düzenli yavrulama, iyi bir dispozisyon, gibi birçok karakterlerde istenir. Bu kadar çok özelliğin hepsinde ve aynı etkinlikte üstünlük sağlanamayacağı için herbirinden bir miktar ödün verilmesi gerekir. Birkaç karakterden herbirisinde verilecek relatif ağırlığın tayininde, herbir karakter için seleksiyonla elde edilecek çeşitli ilerlemeler esas olarak alınır. Bu konuda en önemli rolü h^2 oynar. Örneğin; Bir yetiştirici dikkatini ilk olarak surat verimi üzerinde toplarsa, ikinci sırada konstitüsyon yer alabilir. Ayrıca ırk karakteri, görünüş ve renk bakımından da asalet gösteren hayvanlar yüksek paralar getirebilir.

Sonuç olarak bir sürüden ayıklanan hayvanların sayısı artar ise bir generasyona ait hayvanların daha büyük kısmı damızlığa ayrılır. Buda seleksiyon üstünlüğünü düşürür yani

olumsuz yönde etkiler. $\Delta G = Sd \cdot h^2$ olduğundan genetik ilerlemenin fazla olması için; seleksiyon üstünlüğü (Sd) ve h^2 nin yüksek değerler alması istenir. Eğer bir sürüde düşük seviyede ayıklama yapılır ise yaş ortalaması yani generasyon aralığı yükselir, ayrıca seleksiyon üstünlüğüde yine artar. Generasyonlar arası süre genişledikçe seleksiyondan elde edilecek genetik ilerleme azalır. Seleksiyon programlarında; verimliliği arttırmanın ilk şartı, seleksiyon üstünlüğünü mümkün olduğu kadar yükseltmektir. Yani gelecek generasyonun genotipik değerinde seleksiyon ile sağlanacak artış, seleksiyon üstünlüğü ile düz orantılıdır.

Seleksiyonda, hangi karakterler üzerinde durulacağı ve hangi karakter bakımından genotipik ilerleme istendiği belirlenmelidir. Memleketimiz devlet kurumlarında kısımda olsa kayıtlar tutulmakta fakat bunlara dayanan bir seleksiyon uygulanmamaktadır. Burada seleksiyonda kullanılacak verim kayıtları için en uygun sistemin geliştirilecek üzerinde durulan karakterlerden başka, özel formlar da düzenlenmeli ve bunlar mutlaka kayıt edilmelidir. Sonuçta bu şekle göre hayvanların sıralanması ile gerçek verimlerine göre sıralanmaları arasında önemli farklar görülmekte, hatta gerçek verim kayıtları bile fenotipik değerlere göre olduğu için, bunların genotipik değerlere tam olarak tekabül etmemesi sonucu seleksiyonda başarı şansı azalmaktadır. Her hayvanın çeşitli özelliklere göre verilecek puanların toplamı ile konformasyon (vücut yapısı ile) yapısı ve üzerinde durulan karakterin yüksek h^2 li olması bu metotların iyi yönleri olarak karşımıza çıkmaktadır.

Türkiye'de yetiştirilmekte olan at ırklarının ekonomik önem taşıyan karakterlerini seleksiyon ile geliştirebilmek için bu verimlerle ilgili genetik ve fenotipik parametrelerin tayin edilmesi, bu özellikler arasındaki ilişkilerin incelenmesi ve bunlara etki eden çevre faktörlerinin tespit edilmesine ihtiyaç vardır. Özellikle atçılık konusunda ıslah araştırmalarının çok az olduğu ve bu alanda bir boşluk bulunduğu anlaşılmaktadır.

LİTERATÜR

1. ARITÜRK, E., YALÇIN, B.C. (1966) : Hayvan yetiştirmede seleksiyon. A. Ü. Vet. Fak. Yayın No: 194.
2. DÜZGÜNEŞ, O., (1976): Hayvan Islahı. Ç. Ü. Ziraat. Fak, Yayın No: 98.
3. EVANS, J.W. et al. (1977): The HORSE. W.H. Freeman and Company (San Francisco),
4. HINTZ, R.L. (1980): Genetics of Performance in the Horse. Jour. of Ani. Sci. 51/3.
5. LANGLOIS, B., (1980): Heritability of racing ability in thoroughbreds. Lives. Prod. Sci. 7. 591 -605.

