

Hayvan Islahı

(Varyasyon Kaynakları)

Doç. Dr. Seyrani KONCAGÜL
Ankara Üniversitesi
Ziraat Fakültesi
Zootekni Bölümü

Ankara

FENOTİPİK VARYASYONUN KAYNAĞI OLARAK GENOTİP

Bütün canlılarda, hayatın başlamasından bitimine kadar ortaya çıkan her karakter, genotiple şifrelenmiştir.

Başka bir deyişle, her karakter canlıda, şu veya bu zamanda ve biçimde ortaya çıkacak şekilde programlanmış, belirlenmiştir.

Populasyonların ve aynı populasyon içindeki fertlerin herhangi bir karakter bakımından gösterdikleri varyasyonda (farklılıkta) sözkonusu şifredeki varyasyonun (farklılığın) rolü vardır.

FENOTİPİK VARYASYONUN KAYNAĞI OLARAK GENOTİP

Bu bölümde, genetik derslerinde edinilmiş olması gereken bilgilerden yararlanılarak ve Hayvan Islahı ve Genetiği Anabilim Dalının uğraşı alanında kalınarak, aynı tür içindeki populasyonların (Familya, Hat, Sürü, ve Irkların) ve bu populasyonlar içindeki fertlerin, belli başlı karakterler bakımından gösterdikleri varyasyonda, genotipin rolleri gösterilmeye çalışılacaktır.

Belirli bir karakter bakımından populasyonlar, ve aynı populasyondaki fertler arasındaki fenotipik varyasyona genotipin etkisi, genotipik değer bakımından farklılığa bağlıdır. Genotipik değer bakımından farklılık ise, populasyonların ve fertlerin genetik yapıları ile birlikte, bu yapılardaki mevcut genlerin etki şekil ve miktarları bakımından farklılığından kaynaklanır. Bu ifadenin anlamını kavramak için, önce bir gen çifti (mesela, B ve b gen çifti) ile çalışılacaktır, elde edilen sonuçlar aynı karakteri etkileyen diğer genlere (eğer varsa) genellenilecektir.

FENOTİPİK VARYASYONUN KAYNAĞI OLARAK GENOTİP

Populasyonların Genotipik Değerleri

Bir gen çifti bakımından (mesela B ve b) herhangi bir populasyonun genetik yapısını BB, Bb, bb genotipleri oluşturur. Bunların nispi miktarları, populasyondan populusyona değişebilir, ki bu durum populasyonların genotipik değer bakımından farklı olmasına sebep olur.

Eğer bir populasyonun %36'sı BB, %48'i Bb ve %16'sı bb genotipli ise, ve bir başka populasyonun %25'i BB, %50'si Bb ve %25'i bb genotipli bireylerden oluşuyor ise, bu iki populasyon genotipik değer bakımından birbirlerinden farklıdırlar. Eğer, BB genotipinin fenotipik değeri 22, Bb genotipinin fenotipik değeri 15 ve bb genotipinin fenotipik değeri de 2 olarak kabul edilir ise; O zaman,

birinci populasyonun genotipik değeri = $0.36(22) + 0.48(15) + 0.16(2) = 15.44$ ve
ikinci populasyonun genotipik değeri = $0.25(22) + 0.50(15) + 0.25(2) = 13.50$ olur.

FENOTİPİK VARYASYONUN KAYNAĞI OLARAK GENOTİP

Yukarıdaki hesaplamaları genelleştirmek üzere BB genotipindekilerin fenotipik değerlerine 'a', Bb genotipindekilerin fenotipik değerlerine 'd', ve bb genotipindekilerin fenotipik değerlerine de '-a' dersek, dengedeki bir populasyonun genotipik değerini de 'm' ile ifade edersek (burada kullanılan a, d ve dolayısıyla hesaplanacak m değeri, iki homozigot genotipin genotipik değerlerinin ortalamasından sapma olarak ifade edilir); o zaman,

$$m = p^2(a) + 2pq(d) + q^2(-a) = a(p^2 - q^2) + 2pqd$$

$$(p^2 - q^2) = (p + q)(p - q) = (p - q)$$

$$m = a(p - q) + 2pqd$$

FENOTİPİK VARYASYONUN KAYNAĞI OLARAK GENOTİP

Buna göre belirli bir gen çifti bakımından p ve q değerleri farklı olan populasyonların genotipik değerleri de farklıdır, ki populasyonlar arasındaki genotipik varyasyonun başlıca sebebi budur. Yukarıdaki ifade sadece bir gen çifti bakımından, populasyonun üzerinde durulan karakter bakımından genotipik değeridir. Fakat bir kantitatif karakter çok sayıda gen çifti tarafından belirlendiği için, yukarıdaki eşitliği her gen çifti bakımından teker teker yazıp toplarsak, o populasyonun üzerinde durduğumuz karakter bakımından genotipik değeri şöyle olur:

$$m = \sum_{i=1}^n a_i (p_i - q_i) + 2 \sum_{i=1}^n p_i q_i d_i$$

FENOTİPİK VARYASYONUN KAYNAĞI OLARAK GENOTİP

Bir Genin Ortalama Etkisi

Belirli bir karakter bakımından populasyonların genotipik değerleri arasındaki farklılık, bu karakteri belirleyen genlerin ortalama etkileri ile de açıklanabilir. Bu yolla aynı zamanda fertler arasındaki genotipik farklılığa (damızlık değer bakımından farklılığa) da kolayca geçilebilir.

Bir genin ortalama etkisi, o gene sahip genotiplerin populasyon ortalamasından sapmalarının ortalaması olarak tarif edilir. Mesela B genini taşıyan gametlerin populasyondaki mevcut B ve b gametleri ile aynı olasılıkla birleşmeleri sonucu meydana gelecek zigotların (BB ve Bb genotipli döllerin) populasyon ortalamasından gösterecekleri ortalama sapma, B geninin ortalama etkisidir.

FENOTİPİK VARYASYONUN KAYNAĞI OLARAK GENOTİP

BB genotipinin genotipik değeri 'a', Bb genotipinin genotipik değeri 'd' olarak kabul edildiğinde, B geninin taşıyan genotiplerin genotipik değerlerinin ortalaması, $p(a)+q(d)$ olur. Bunun popülasyon ortalamasından sapması (ki bu sapmayı yukarıda, söz konusu genin ortalama etkisi olarak tanımladık) $\alpha(B)$ olarak sembolize edilir ki bu değer:

$$\alpha(B) = (pa + qd) - m = (pa + qd) - [a(p - q) + 2pqd] = q[a + d(q - p)]$$

ve aynı şekilde b geninin ortalama etkisi:

$$\alpha(b) = (pd - qa) - m = (pd - qa) - [a(p - q) + 2pqd] = -p[a + d(q - p)]$$

FENOTİPİK VARYASYONUN KAYNAĞI OLARAK GENOTİP

Görülüyor ki, bir genin ortalama etkisi, 'a' ve 'd' değerlerinin yanı sıra o genin o popülasyondaki nispi miktarına (p ve q'lara) da bağlıdır, ve p ve q'lar popülasyondan popülasyona farklı olduklarından, bir genin ortalama etkisi de popülasyondan popülasyona farklı olabilir.

Bir karakteri etkileyen diğer bütün genlerin ortalama etkileride aynı şekilde yazılabilir. Bütün bu genlerin ortalama etkilerinin toplamı, o popülasyonun söz konusu karakter bakımından genotipik değerini verir. Bu genlere ait ortalama etkiler popülasyondan popülasyona değişebileceğine göre, bunların toplamları da popülasyondan popülasyona değişebilir. Popülasyonların aynı karaktere ait genotipik değer bakımından farklı olabilecekleri, yukarıdaki açıklamalara paralel olarak bir daha açıklanmış oldu.

FENOTİPİK VARYASYONUN KAYNAĞI OLARAK GENOTİP

Damızlık Değer

Bir populasyondaki fertlerin genotipik değerlerini tayin eden, onların damızlık değerleridir. Bir başka deyişle, fertlerin genotipik değerleri, damızlık değerleri ile eş anlamlı sayılabilir. Damızlık değerde, üzerinde durulan karakteri belirleyen genlerin ortalama etkileri ile belirlenir.

Bir hayvanın damızlık değeri; populasyonu temsil eden bir grup hayvanla verdiği döllerin populasyon ortalamasından sapmalarına ait ortalamanın iki katıdır. Sözü edilen sapmalar, damızlığın döllere geçirdiği genlerin ortalama etkilerinin toplamı için de ölçüdür. Çünkü sözkonusu genleri taşıyan erkek gametler populasyonda meydana gelen dişi gametlerin herbiri ile eşit şansa çiftleşmişlerdir. Bu gametlerdeki genler, damızlığın sahip olduğu genlerin yarısı olduğu için, bu genlere ait ortalama etkiler toplamı iki ile çarpılarak damızlık değeri bulunmuş olur.