

Hayvan Islahı

(Varyasyon Kaynakları)

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

Ankara

FENOTİPİK VARYASYONUN KAYNAĞI OLARAK GENOTİP

Yapay seleksiyon, hangi bireylerin gelecek generasyonun ebeveynleri olarak seçileceklerini belirlemek için izlenecek yollara bağlı olan bir seleksiyondur. Seleksiyon, ya doğal yollarda olur ya da yapay olarak yapılır fakat her iki durumda da popülasyondaki gen frekanslarını değiştirir. Yapay seleksiyon, evcil hayvanların verimliliğini ve görünüşünü önemli ölçüde değiştiren ve insan eliyle yapılan bir seleksiyon çeşididir.

Hayvan ıslahçıları tarafından uygulanan seleksiyonun çoğu performans karakterleri üzerinedir, bu şu demektir, seleksiyon çoğunlukla ölçülebilen karakterler üzerine yapılır. Bir ıslahçının seleksiyonu uygulamadaki amaçları arasında; süt ineklerinin ürettiği süt miktarını artırmak, kuzuların, buzağuların doğum ağırlıklarını ve/veya süttten kesim ağırlıklarını artırmak ve bunlardan başka döl verimini artırmak, mesela, bir koyunun bir seferde verdiği kuzu sayısını artırmak, ...vs. Islahçılar, üzerinde durulan karakter bakımından döllerin ortalama performanslarının seleksiyondan nasıl etkilendikleri ile ilgilenirler.

FENOTİPİK VARYASYONUN KAYNAĞI OLARAK GENOTİP

Bu kısımda, genotipik değerler, populasyon ortalamaları, varyasyonlar, ve üzerinde durulan özellik bakımından döllerin gelecekteki verimlerine seleksiyonun etkisi tartışılacaktır. Model olarak, sadece bir lokus ve bu lokustaki iki allel kullanılacaktır, fakat akıldan çıkarılmamalıdır ki kantitatif karakterler bir çok lokustaki bir çok allel tarafından kontrol edilirler.

Genotipik Değerler ve Populasyon Ortalaması

Genotipik değerler ve populasyon ortalamaları şu örnekle tanımlanacaktır: varsayalım ki edinki ilgilendiğimiz fenotip, bir mililitre serumdaki hormon miktarı, ve hormon miktarı da bir lokustaki iki allel gen tarafından etkilenmektedir. Populasyon, aşağıdaki gen frekansları ve fenotipik ölçümler olsun ve farz edelim ki bu populasyon dengede bir populasyon olsun:

FENOTİPİK VARYASYONUN KAYNAĞI OLARAK GENOTİP

Populasyon Ortalaması

Ölçülen karakterin populasyon parametresi fenotipik ortalamadır, bu ortalama Yunan harfi μ (müü) ile sembolize edilir. Ortalama, bütün fenotipik ölçümlerin toplamının, ölçüm sayısına bölünmesi ile hesaplanır. Tek lokus-iki allel modeli için, aynı çeşit hesaplama

$$\begin{aligned}\mu &= f(B_1B_1)P_{11} + f(B_1B_2)P_{12} + f(B_2B_2)P_{22} \\ &= p^2P_{11} + 2pqP_{12} + q^2P_{22}\end{aligned}$$

FENOTİPİK VARYASYONUN KAYNAĞI OLARAK GENOTİP

Ortalamayı hesaplamak için alternatif bir formül, her bir fenotip (P_{ij}) için $m + G_{ij}$ 'yi formülde yerine koyarsak (yani, P11 için $m+a$, P12 için $m+d$ ve P22 için $m-a$):

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

olur. Burada $p^2 + 2pq + q^2$ 'nin değeri daha önceki bölümlerde görüldüğü gibi 1'dir, ve

$$p^2 - q^2 = (p - q)(p + q) = p - q \quad \text{olduğundan}$$

bunları formülde yerine koyduğumuz zaman popülasyon ortalaması:

$$\mu = m + [a(p - q) + 2pqd]$$

FENOTİPİK VARYASYONUN KAYNAĞI OLARAK GENOTİP

Bu şekilde ifade edilen populasyon ortalaması, iki kısımdan oluşur; birincisi sabit kısım olan m ve genotipik değerlerin ortalaması olan

$$[a(p - q) + 2pqd]$$

kısımdır. İkinci kısım seleksiyonla gen frekanslarında değişiklik yapmak suretiyle değiştirilebilir

FENOTİPİK VARYASYONUN KAYNAĞI OLARAK GENOTİP

Damızlık değeri, bir hayvanın dölllerinin, populasyon ortalamasına göre, beklenen performansının bir ölçüsüdür.

Tek bir lokus örneği için, her bireyin damızlık değeri dölllerinin ortalamasının populasyon ortalamasından sapmasının iki katı olarak tanımlanır. İki ile çarpmanın sebebi şudur: her birey dölllerine genlerinin sadece yarısını geçirir, tüm genlerin etkisini bulmak için iki ile çarpılır.

Döllerin ait oldukları populasyon ortalamasından sapmaları tek başına, o döllerin ebeveyninin aktarım kabiliyetin'i ifade eder ki anlaşıldığı üzere bu değeri damızlık değerinin yarısıdır.

FENOTİPİK VARYASYONUN KAYNAĞI OLARAK GENOTİP

Farz edelimki, B1B1 genotipine sahip olan bir erkek, aşağıdaki dişi popülasyonu ile çiftleşmiş olsun:

Genotip	Frekans	Genotipik Değer(Gij)
B1B1	p^2	a
B1B2	$2pq$	d
B2B2	q^2	-a

Döllerin beklenen genotip frekansları, erkek ve dişi bireylerden gelecek alleller ve bu allellerin birleşme şansları ile belirlenebilir. B1B1 genotipli erkek bireyden sadece B1 geni taşıyan erkek gamet meydana gelebilir ve bu gametin gelme olasılığı %100'dür, yani $p=1$ dir ve B2 gelmesi olasılığı %0'dır, yani $q=0$. Dişi bireylerden p olasılığı ile B1 alleli gelir ve q olasılığı ile B2 gelir. Yukarıdaki erkek birey dişi bireylerden oluşan popülasyon ile rastgele çiftleştiği zaman,

FENOTİPİK VARYASYONUN KAYNAĞI OLARAK GENOTİP

B1B1 erkek bireyinin dişi popülasyonla üretecekleri döllerin beklenen ortalaması ile ifade edilir, genotip frekansları ile genotiplerin fenotipik değerlerinin çarpımlarının toplamına eşittir:

$$\begin{aligned}\mu_{11} &= f(B_1B_1)P_{11} + f(B_1B_2)P_{12} + f(B_2B_2)P_{22} \\ &= p(m + a) + q(m + d) + 0(m - a) \\ &= m + pa + qd\end{aligned}$$

FENOTİPİK VARYASYONUN KAYNAĞI OLARAK GENOTİP

B_1B_1 erkeğinin damızlık değeri, DD_{11} ile ifade edilir, bu erkeğin yavrularının ortalamasının populasyon ortalamasından sapmasının iki katıdır:

$$\begin{aligned} DD_{11} &= 2(\mu_{11} - \mu) \\ &= 2q[a + d(q - p)] \end{aligned}$$

Aynı şekilde, eğer B_1B_2 genotipli bir erkek için yukarıdaki işlemleri yaparsak, B_1B_2 genotipli erkeğin damızlık değeri, DD_{12} ile ifade edilir:

$$\begin{aligned} DD_{12} &= 2(\mu_{12} - \mu) \\ &= (q - p)[a + d(q - p)] \end{aligned}$$

ve aynı şekilde, eğer B_2B_2 genotipli bir erkek için yukarıdaki işlemleri yaparsak, B_2B_2 genotipli erkeğin damızlık değeri, DD_{22} ile ifade edilir:

$$\begin{aligned} DD_{22} &= 2(\mu_{22} - \mu) \\ &= -2p[a + d(q - p)] \end{aligned}$$