

تكرار المورثات وتطبيقاته (Gene Frequency and its' applications)

- مفهوم تكرار المورثات - التكرار الجيني (The Concept of Gene Frequency):

يُقصد بتكرار المورثات (التكرار الجيني) معرفة انحراف النسب النظرية الناتجة في الأجيال عن الواقع والسلوك الوراثي المُتعارف عليه نتيجة تدخّل المُربي لمصلحة صفةٍ ما. ولا شكّ أنّه من الضروري معرفة تكرار المورث (الجين) السائد المورث المتنحي في الصفات الوراثية لدى أفراد القطيع لأنّ ذلك يدلّ على تطابق نسبة التكرار مع النسبة الوراثية المعروفة سواءً في وراثه زوج أو زوجين من المورثات أو عدم تطابقها. فقد تُلاحظ صفة ما سائدة في القطيع وتسلّك في وراثتها السلوك المعروف في الهجونة الأحادية على النحو التالي:

$$P : Aa \times Aa$$

$$F1 : \underbrace{AA}_{3} \quad \underbrace{2Aa}_{1} \quad \underbrace{aa}_{1}$$

فمثل هذه الحالة تحدث في الصفات السائدة عند تزواجها مع الصفات المتنحية مما يؤدي لنشوء النسبة النظرية (1:3) غير أنّ الأعداد الموجودة في القطيع قد تكون مُغايرة تماماً لتلك النسب والسبب في ذلك يعود إلى تحيز المربي ضد تلك الصفة السائدة مثلاً وعدم رغبته في إكثار أعدادها. وإنّما على العكس تماماً يرغب في رفع حصّة الصفة المتنحية لأنه مُعجب بخصائصها فيزيد إكثارها في القطيع. لذا فمن الضروري حساب تكرارات المورثات المعروفة انحرافها عن النسبة النظرية المعهودة. وقد وُضعت معادلات كثيرة لحساب تكرارات المورثات منها:

$$(p+q)^2 = p^2 + 2p.q + q^2 \quad \text{1- في حالة السيادة التامة:}$$

حيث: P تعني المورث السائد (A) ، q تعني المورث المتنحي (a)

$$p^2 : 2p.q : q^2 \quad \text{2- توازن هاردي واينبرغ :}$$

$$p^2 : 2p.(1-p) : (1-p)^2$$

$$\text{أو} \quad (1-q)^2 : 2(1-q).q : q^2$$

حيث: P تعني المورث السائد (A) ، 1-P تعني المورث المتنحي (a)

3. في حالة الارجمان أو السيادة غير التامة:

وهنا توجد ثلاثة أشكال ظاهرية
 كما في مثال اللون في أبقار الشورتهدون أبيض طوبي أحمر
 وإذا جرى تبديل الأشكال الظاهرية الثلاثة بالرموز نحصل على ما يلي:

$$\begin{array}{ccc} RR & Rr & rr \\ P & H & Q \end{array}$$

فتحسب تكرارات المورثين كما يلي:

$$p = P + \frac{1}{2} H$$

$$q = Q + \frac{1}{2} H$$

وعند استخدام المعادلة:

$$p^2 + 2pq + q^2$$

نحصل على المطلوب

4. تكرار المورثات في حالة الصفات المحمولة على الصبغيات الجنسية:

تحسب من المعادلة: $\bar{p} = \frac{1}{3}(2p + H + R)$ للمورث السائد

وتحسب من المعادلة: $\bar{q} = \frac{1}{3}(2Q + H + S)$ للمورث المتنحي

5. في حالة زوجين من المورثات تحسب من المعادلة:

$$(p^2 + 2pq + q^2)(r^2 + 2rs + s^2)$$

وبتطبيق طريقة الحصول على الجيل الثاني في الهجونة الثنائية المعروفة في كتب الوراثة الحيوانية نحصل على تكرارات المورثات الأربعة المطلوبة.

والآن لنعطي امثلة تطبيقية على تكرارات المورثات .

مسألة (1): وجد في منطقة دير حافر 16 فرداً من أغنسام العواسي برأس أشقر . احسب نسبة مكررات مورثات اللون الأسود الأصيل والأسود الخليط في القطيع المؤلف من 100 رأس.

الحل: إن صفة الرأس الأشقر في الأغنسام العواسي متنحية أمام اللون الأسود والسلوك الوراثي هاتين الصفتين يجري كما يلي:

$$\begin{array}{rcccl}
 P & Bb & \times & Bb & \\
 & \text{أسود} & & \text{أسود} & \\
 F1 & BB & & 2Bb & bb \\
 & \underbrace{\hspace{10em}} & & \underbrace{\hspace{2em}} & \\
 & \text{أسود (3)} & & \text{أشقر (1)} &
 \end{array}$$

والآن نطبق bb بقيمتها في النص كما يلي:

$$q^2 : 2q(1-q) : (1-q)^2$$

$$bb = 0.16$$

$$bb(1-q)^2 = 0.16$$

$$1-q = 0.4$$

$$q = 1 - 0.4$$

$$q = 0.6$$

ويجنر الطرفين

وبحساب قيمة q

$$q^2 : 2q(1-q) : (1-q)^2$$

$$(0.6)^2 : 2 \times 0.6(0.4) : 0.16$$

$$0.36 \quad 0.48 \quad 0.16$$

$$BB \quad Bb \quad bb$$

أسود أصيل

أسود خليط

أشقر

وبوضع كل قيمة ما يقابلها في النسب

الوراثية نحصل على :

مسألة (2): وجد في مدجنة حماه لتربية الدجاج البياض نسبة 64% من الدجاجات ذات عرف مفرد .

احسب تكرار المورث المسؤول عن العرف الوردي الأصيل والخليط في قطيع عدده 100 فرد.

مسألة (3): وجد في مبقرة مسكنة عجل لونه أحمر من سلالة الفريزيان من أصل القطيع وعدده 200 رأس .

احسب تكرار مورث اللون الأسود الأصيل والأسود الخليط في هذا القطيع.

مسألة (4): وجد في مركز مرج الكريم الفئات التالية من الأغنام:

57% ذات إلية 34% ذات ذيل دهني 9% ذات ذيل

احسب تكرارات المورث المسؤول عن الإلية . وعن الذنب في هذا القطيع .

مسألة (5): وجد في جماعة من الناس نسبة 9% ذوي عيون زرقاء .

احسب تكرار مورث اللون الأسود الأصيل والخليط في العيون في تلك الجماعة إذا كان عدد تلك الجماعة 100 .

مسألة (6): في مبقرة الزربة وجدت نسبة 25% من الأبقار ذات قرون . احسب تكرار مورث عديم القرون (p) الأصيل والخليط في القطيع البالغ عدد أفرادها 100 .

مسألة (7): وجدت في مركز تحسين الأغنام الأفراد التالية :

47.6% ذات صوف خشن و 43.8% ذات صوف ناعم و 8.6% ذات صوف ناعم .

احسب تكرار المورث المسؤول عن الصوف في الفئات الثلاث.

مسألة (8): وجد في مدجنة المعرة النسب التالية المسؤولة عن تشكل الريش المبكر في الجناح:

الأنات (P) = 0.5 و (H) = 0.30 و Q = 0.20

الذكور (R) = 0.70 و (S) = 0.30

احسب تكرار المورثين المذكورين في كل من الذكور والإناث.