

كلية الزراعة / جامعة الانبار
قسم الانتاج الحيواني
مادة تربية وتحسين حيوان / الجزء العملي

م.م ايمن هاشم عيسى

تكرار الجين

يعتبر المظهر الخارجي phenotype لأى كائن حي محصلة لتفاعل ما يحمله من جينات مع البيئة التي يعيش فيها . فمثلاً إذا كان حيوان ما يحمل جيناً ما يساعد على التسمين ووجد هذا الحيوان في بيئه يتوافر فيها الغذاء فإنه ينمو بدرجة أسرع من حيوان آخر لا يحمل مثل هذا الجين . وعلى ذلك ففي مجموعة من الحيوانات كلما زاد تكرار الجين المساعد على التسمين كلما كان ذلك مرغوباً ، في كثير من الأحوال .

وستظل مهمة مربى الحيوان الزراعي في الوقت الحالى وإلى المدى القريب مثل مهمة قائد الفرقة الموسيقية حين يخلط آلات العزف بحسب معينة ، يكثير من إحداها ويقلل أو يبطل الأخرى ولكن ليس من شأنه يبتكر آلات جديدة أو يغير معالم الموجود منها . فالمربي في الوقت الحاضر لا يمكنه تغيير الجين نفسه بطريقة خاصة إلا بطرق عالية التقنية ومكلفة وغير مدروسة العواقب حتى الآن ولكن واجبه هو أن يعمل على تجميع الجينات المرغوبة وخلطها بحسب خاصة وتخليص القطيع من غير المرغوب منها ليرتفع مستوى الإنتاج . أى أن مهمته تحصر في تغيير نسبة الجين وتحقيق تراكيب وراثية مختلفة من هذه الجينات التي تكون في صالحه .

ولذلك كان من الضروري أن نأخذ فكرة عن تكرار الجين في المجتمع أو العشائر الحيوانية وعن كيفية قياسها .

١-٢. تكرار الجين Gene frequency

إذا كان هناك عدد n من الحيوانات فيكون عدد المواقع (موقع : locus) (ومواقع : loci) بالنسبة لكل جين في المجموعة هو 2 ن لأن كل حيوان يحمل أليلين من كل جين وتكرار الجين هو نسبة عدد المواقع المشغولة بallel ما إلى كل موقع هذا الجين أى $2n$. وعلى هذا إذا فرضنا أن هناك 50 حيواناً مكونة كما يلى :

AA ٢٣ ، Aa ١٢ ، aa ١٠ ، فيكون هناك 100 موقعاً لهذا الجين وعدد المشغول منها بالallel A = $2(23) = 46$ ،

بينما عدد المواقع المشغولة بالallel a = $2(12) = 24$ ،

ويكون تكرار الأليل A = $46/100 = 0.46$ ،

وتكرار الأليل a = $24/100 = 0.24$ ،

ويلاحظ أن مجموع تكرارات الأليلات كلها يساوى واحداً دائماً . وعادة ما يرمز لتكرار الجين A بالرمز q_A وتكرار الأليل بالرمز $(1 - q_A)$. أى أن العشائر الأصلية بالنسبة لموقع معين يكون تكرار الجين فيها إما واحداً أو صفراء .

وإذا كان هناك أكثر من أليلين لجين معين فإن تكرار الجين في هذه الحالة سيكون منسوباً إلى مجموع الأليلات كلها . فمثلاً إذا كان للجين A ثلاثة أليلات هي A_3, A_2, A_1 والمراد حساب تكرار الجين في المجموعة التالية من الحيوانات .

$A_3 A_2 \ ٣٠, A_2 A_2 \ ١٠, A_1 A_1 \ ١٥, A_3 A_2 \ ١٢, A_1 A_2 \ ١٨, A_3 A_3 \ ٢٥$

العدد الكلي للحيوانات = ١١٠

عدد المواقع الكلية = ٢٢٠

$$\text{تكرار الأليل } A_1 = A_1 = \frac{٢٥ + ١٨ + (١٥) ٢}{٢٢٠} = q_{A1}$$

$$\text{تكرار الأليل } A_2 = A_2 = \frac{٣٠ + ١٨ + (١٠) ٢}{٢٢٠} = q_{A2}$$

$$\text{تكرار الأليل } A_3 = A_3 = \frac{٣٠ + ٢٥ + (١٢) ٢}{٢٢٠} = q_{A3}$$

وهكذا لأى عدد من الأليلات .

ويمكن استخدام المعادلة الآتية لحساب تكرار الجين .

$\frac{٢ (\text{عدد الأفراد الأصلية لهذا الأليل}) + \text{عدد الأفراد الخلطية لهذا الأليل}}{\text{عدد الأفراد كلها}} = q$

$\frac{\text{عدد الأفراد الأصلية لهذا الأليل} + \text{عدد الأفراد الخلطية لهذا الأليل}}{\text{عدد الأفراد كلها}} =$

عدد الأفراد كلها

ومن هذا يتضح أن تكرار الجين يتراوح دائماً بين الصفر والواحد .

يلاحظ أن جميع الأمثلة السابقة حسبت تكرارات الجينات من التوزيع الوراثي وفيه التزاوج العشوائي ليس فرضاً ضرورياً لحساب تكرار الجين ، ففي حالة توافر توزيع الشكل الظاهري فقط فإنه لا يمكن تقدير تكرار الجين إلا إذا فرض التزاوج العشوائي .

مثال: إذا كان تكرار الملون إلى الأبيض هو $٥١ : ٤٩$ والملون هو CC أو cc بينما الأبيض هو cc ما هو تكرار الجين .

حيث أن الأبيض هو q^2 فيكون $q_a = \sqrt{49} = ٧ \pm ٧$

وحيث أن تكرار الجين دائماً يأخذ قيمًا موجبة فإن $q_a = ٧$ ، وتكون $q_a = ١ - ٣ = ٤$

أيضاً ممكن حساب تكرار الجين بحل المعادلة

$$q^2 + 2q(1-q) = .51$$

$$q^2 - 2q + .51 = 0$$

$$(q - .3)(q - 1.6) = 0$$

ومنها أما $q = 1.7$ وهذا غير معقول
أو $q = 3$ ، وهي الإجابة الصحيحة

مثلاً :

في قطيع من أبقار الشورتھون وجدت الأعداد التالية :

١٦ لونها أحمر WW

٤٨ لونها طوبى Ww

٣٦ لونها أبيض ww

ما هو تكرار الجين بهذه المجموعة ؟

$$\frac{24 + 16}{100} = \frac{40}{100} = q_w$$

$$\frac{24 + 36}{100} = \frac{60}{100} = q_w$$

ويعبر عن هذه المجموعة من الحيوانات كما يلى (W, ٤ + W, ٦). وإذا ربعنا ما
بداخل هذين القوسين نحصل على التوزيع الوراثي بفرض التزاوج العشوائي:

$$ww, ٣٦ + Ww, ٤٨ + WW, ١٦ = (W, ٦ + W, ٤)$$

وهي نفس النسب التي بدأنا بها المثال .

وعملية التربع هذه تمثل التقسيح عشوائياً بين عشرين تكرار الجين في كل منها هو (W, ٤ + W, ٦) وهو ما يسمى بالتوزيع الجامبيتي gametic array أي النسب المختلفة التي تنتج بها الجامبيطات في العشيرة . بينما يطلق على (WW, ١٦ + Ww, ٤٨ + ww, ٣٦) توزيع التراكيب الوراثية genotypic array لأنه يدل على النسب الناتجة من التراكيب الوراثية المختلفة . كما يطلق على توزيع التراكيب الوراثية أيضاً التوزيع الوراثي Genetic array أو التوزيع الزيجيتوى Zygotic array .