

العوامل المؤثرة على تكرار الجين هناك عدة عوامل تؤثر هي .:

١ - **الطفرة Mutation** هي احدى العوامل التي تؤدي الى تكرار الجين والطفرة تؤدي الى حدوث جينات جديدة لم تكن موجودة في العشيرة او المجتمع والانتخاب يتحكم ببقاء الطفرة او عدمها .

الطفرة لا تعتبر ذات اهمية في تغيير الجين حسب فرضية العالم الفرنسي Devries عام ١٩٠١ عمل على نبات oenothera اثبت ان الطفرة لا تحدث تغيرات في الجين في حين ان العالم Darwin قال ان الطفرة تحدث تغيرات في المجتمع او الجين .
التغيرات الكمي في تكرار الجينين بالمعادلة او الشكل التالي .:

$$\begin{array}{c} u \\ A \longleftrightarrow a \\ v \end{array}$$

ففي وقت ما لابد أن نصل إلى حالة توازن أي أن عدد الجينات الطافرة من A إلى A تساوى عدد الجينات الطافرة من A إلى A . فإذا بدأنا مثلاً بعشيرة تتراوح بها عشوائي وتكرار الجين A بها هو q بينما تكرار a هو (1 - q) .

فتكون نسبة الجينات الطافرة من A إلى A = $\frac{q}{1-q}$
ونسبة الجينات الطافرة من A إلى A = $\frac{1-q}{q}$
وعلى ذلك نصل إلى حالة التوازن عندما تكون :

$$\mu q = v (1 - q)$$

$$\mu q = v - vq$$

$$q (\mu + v) = v$$

v

$$q = \frac{v}{v + \mu}$$

الطفرة تعمل على حدوث اختلاف في المجتمع خلال فترات زمنية وتراكمها على مدى اجيال ان الطفرات يعتقد انها ليس لها اهمية للأسباب التالية .:

١ - معدلات حدوثها قليل جداً .

٢ - عشوائية .

٣ - معظم الطفرات هي ضارة ومميتة .

٤ - معظم الطفرات تحصل على الاليلات المتلاحمة ولذلك من الصعوبة ايجادها في المجتمع وزياتها عبر هذه الاجيال الطويلة التي تمر بها الكائنات الحية .

٢ - الهجرة **Migration**

عملية ادخال الجينات الجديدة غير موجودة في المجتمع وهذه الظاهرة استغلت في الجانب النباتي واستعمالها قليل في الجانب الحيواني ؟

السبب لوجود جمعيات لكل صنف من الحيوانات مهم اخيراً هذه الجمعيات على تغيير بعض الصفات .

مقدار التغير الذي يحدث في تكرار الجين نتيجة الهجرة هي ::

١ - مقدار الاختلاف في تكرار الجين للمجتمع الاصلي والمهاجر له .

٢ - نسبة الحيوانات المهاجرة . مثل استيراد الحيوانات مثل ادخال الماشية الهندية zebu cattle ادخلت الى الولايات المتحدة الامريكية وضررت مع سلالات اللحم لتحسين ماشية اللحم بسبب ان الحيوانات تتمتع بمقاومة لما يسمى حمى القراد tick fever الى ولاية تكساس بالتحديد ولها القابلية على الاستفادة من المراعي القليلة .

مثل ادخلوا ابقار Red Sindhi ماشية اسيوية الى ماشية الحليب الاوربية الغاية منها لإدخال جينات تحمل الحرارة .

فإذا كانت هناك عشيرتان من الحيوانات :

(أ) وبها تكرار جين ما يساوى q_i وأخرى .

(ب) وتكرار الجين فيها يساوى q ثم هاجر عدد من حيوانات (أ) الى (ب) بحيث كانت المجموعة المهاجرة تمثل I من العدد الكلى بينما المجموعة المحلية تمثل (1-I).

فيكون تكرار الجين في المجموعة ب بعد الهجرة إليها .

$$= i q_i + (1 - i) q$$

والتحيز في نسبة الجين نتيجة الهجرة أو Δq

$$\begin{aligned} &= [i q_i + (1 - i) q] - q \\ &\equiv i (q_i - q) \end{aligned}$$

من ذلك يتضح أنه لكي لا يكون هناك أثر للهجرة إما أن تكون $i =$ صفر أو تكون $q = q_i$ ، وهو ما سبق ذكره أي لا تكون هناك هجرة أو تتساوى العشيرتان في تكرار الجين بهما .

٣ - الصدفة Chance

الانعزال والاتحاد للجينات لانتاج الكميات .

مثلاً لو كان لدينا فرد Aa هذا الفرد عند انعزال الكميات تكون نوعين من الكميات a , A لو نفرض ان العملية انحازت الى احدى هاتين الكميات A, a بمعنى سوف يحدث تجمع لنوع من الاليلات على حساب الاليل الآخر سوف يحصل تراكم الاليل . يكون اكثر في المجتمعات الصغيرة مقارنة بالمجتمعات الكبيرة اذن هذه المشكلة بالمجتمعات الصغيرة .

و هذه الحالة اطلق عليها العالم Wright بالجنوح الوراثي (الجرف الجيني) **Genetic drift** .
يعرف الجرف الجيني بأنه الاختلاف في تكرار الاليلات الجينية الخاضع للصدفة أو بشكل آخر هو ازدياد أو نقصان التكرار للاليلات الجينية في المحتوى الجيني للكائن وتأثيره بدور أكبر في التجمعات ذات الأعداد الأقل . لشرح الفكرة بشكل بسيط، تخيل أنتا نلقي قطعة نقود معدنية، احتمالات أن تسقط على الوجه أو الذيل متساو... لكننا لا نحصل دائماً على نتائج متساوية، قد يظهر الوجه عدة مرات متتالية في حال كان عدد التجارب أقل ولا تقترب نسبة ظهور الوجهين بشكل متساو إلى عند زيادة عدد المحاولات .

٤ - الانتخاب SELECTION

من بقية افراد القطيع الاستبعاد **Culling** هو عكس الانتخاب .

الانتخاب لا يعمل على دخول جين جديدة ولكن يسمح لبعض الجينات الجيدة بوجودها بنسبة عالية في العشيرة اذن الانتخاب هو تغيير في تكرار الجين وممكن الانتخاب ان يعمل على انتاج انواع جديدة بسبب تجميع الجينات الانتخاب يحصل على مستوى الفرد ولا يحصل على مستوى الجين لما يحمله من تراكيب وراثية .

عملية الانتخاب: مقدار التغيير المتوقع في تكرار الجين ممكن ان نقدر او نحسبه لجيل واحد وعلى افتراض ان المجتمع تحت تزاوج عشوائي اذا علمت معدلات التناслед للتراكيب الوراثية الموجودة في المجتمع شرطين اساسين لمعرفة تكرار الجين هي :: (١) معدل التناслед . (٢) التراكيب الوراثية .

النكرار الاليلي الاولى وموانمة كل تركيب وراثي			حالة السيادة والانتخاب
BB (p^2)	A b ($2pq$)	bb (q^2)	
1	$1 - \frac{1}{2}s$	$1 - s$	١- لا توجد سيادة والانتخاب ضد b
1	1	$1 - s$	٢- سيادة تامة والانتخاب ضد bb
$1 - s$	$1 - s$	1	٣- سيادة تامة والانتخاب ضد A
$1 - s_I$	1	$1 - s_2$	٤- سيادة تامة والانتخاب ضد BB و bb

S .: هو عبارة عن معامل الانتخاب او شدة الانتخاب للافراد المتنحية النقية bb بمعنى قيمة S تمثل قيمة الافراد الغير مرغوبه على اعتبار BB الافراد المرغوبة مثال / اللون الاحمر في ابقار الفريزيان الاحمر بمعنى اذا استبعادنا الاحمر الفريزيان تكون معدلاتها O .

h : تمثل شدة الانتخاب ضد الافراد الهجينية (Bb) وهي بصورة غير مباشرة الانتخاب ضد (bb)

قيم h تأخذ عدة قيم هي ::

١. $h = 0$: معناه لدينا حالة سيادة تامة .

٢. $0.5 = h$: معناه عدم وجود سيادة وهذا يعني ان القيمة التربوية للتهجين يقع منتصف القيم التربوية bb,Bb وشدة الانتخاب للافراد النقية $2/1 = bb$.

٣. $h = 1$: وهو حالة الانتخاب للنقى المنتخب تنعكس العمليه .

المصادر

المؤلف: د طلال حميد حسين د ناهل محمد علي ١٩٩٠

دار الحكمة للطباعة والنشر
الموصل