العوامل المؤثرة في تكرار الجين

إذا وجدت عشيرة كبيرة الحجم التزاوج فيها عشوائي مع انعدام العوامل المؤثرة في تكرار الجين يبقى تكرار الجين وتكرار العوامل الوراثية ثابتاً بين الأجيال وتسمى العشائر في هذه الحالة بالعشائر المتزنة ( عشائر هاردي – واينبيرج )

$$p = P_{AA} + \frac{HAa}{2}$$

$$p = P_{AA} + \frac{1}{2} HAa$$

$$p = P^2 + \frac{1}{2} ( 2pq )$$

$$p = P^2 + pq$$

$$p = p ( p + q )$$

$$p = p$$

إذاً تكرار الجين السائد للأبناء هو نفسه تكرار الجين السائد للآباء وهذا دليل على الإتزان .وهكذا بالنسبة للجين المتنحي .

العوامل المؤثرة في تكرار الجين يمكن تقسيمها إلى قسمين :

1 - العوامل النظامية Systematic Factors : وهي العوامل التي يمكن معرفة مقدار التغير الذي تسببه في تكرار الجين واتجاه هذا التغير منها الطفرة، الهجرة والإنتخاب .
2 - العوامل غير النظامية Dispersive Factors : وهي العوامل التي تؤثر في تكرار الجين والتراكيب الوراثية ويمكن معرفة مقدار التغير الذي تسببه وبدون معرفة الاتجاه مثل الصدفة .

يمكن تقسيم العوامل المؤثرة في تكرار الجين إلى :

1 - الهجرة Migration
2 - الطفرة Mutation
3 - الانتخاب Selection
4 - الصدفة Random Drift

الهجرة : وهو انتقال مجموعة من الأفراد من مكان معين إلى مكان آخر فيه مجموعة مختلفة من الأفراد أي انتقال مجموعة من الأفراد من عشيرة إلى عشيرة أخرى . فإذا كان

تكرار الجين ( في الأفراد المهاجرة ) يختلف عن تكرار الجين في العشيرة التي انتقلت إليها الحيوانات سيحصل تغير في تكرار الجين في هذه العشيرة ( العشيرة الجديدة ). يعتمد مقدار التغير على نسبة الأفراد المهاجرة والفرق في تكرار الجين .

فلو فرضنا أن نسبة الأفراد المهاجرة = m وتكرار الجين فيها = $q_m$ ونسبة الأفراد الأصلية = ( 1 – m ) وتكرار الجين فيها = $q_o$

إذاً m = نسبة الأفراد المهاجرة = $\frac{\text{عدد الأفراد المهاجرة}}{\text{العدد الكلي بعد}}$

1 – m = نسبة الأفراد الأصليين

$q_m$ = تكرار الجين للأفراد المهاجرة

$q_o$ = تكرار الجين في العشيرة الأصلية ( قبل الهجرة )

$q_1$ = تكرار الجين بعد الهجرة

$$q_1 = mq_m + (1 - m)\, q_o$$

$$q_1 = mq_m + q_o - m\, q_o$$

$$q_1 = m\,(q_m - q_o) + q_o$$

$\Delta q$ = مقدار التغير في تكرار الجين : وهو الفرق بين تكرار الجين بعد الهجرة وتكرار الجين قبل الهجرة .

$$\Delta q = q_1 - q_o$$

$$= m\,(q_m - q_o) + q_o - q_o$$

$$\Delta q = (q_m - q_o)$$

يعتمد مقدار التغير في تكرار الجين نتيجة الهجرة على :

1 - نسبة الأفراد المهاجرة .

2 - الفرق في تكرار الجين بين الأفراد المهاجرة والأصلية .

ملاحظة /

إذا كان تكرار الجين في الأفراد المهاجرة = تكرار الجين للأفراد الأصلية إذاً $\Delta q$ = صفر

1 – $q_o = q_m$ إذاً $\Delta q$ = صفر

2 – $q_o < q_m$ إذاً يحصل زيادة في تكرار الجين

3 – $q_o > q_m$ إذاً يحصل نقص في تكرار الجين

مثال/ أخذت 10 حيوانات من عشيرة تتزاوج عشوائياً تكرار الجين فيها 0.8 وأضيفت إلى عشيرة أخرى تكرار الجين فيها 90 حيوان تكرار الجين فيها 0.6 فإذا تزاوجت العشيرتين فيما بينها تزاوجاً عشوائياً . أوجد تكرار الجين الجديد .

$q_m = 0.8$

$q_o = 0.6$

$q_1 = ?$

$$m = \frac{\text{عدد الأفراد المهاجرة}}{\text{العدد الكلي بعد}}$$

$$m = \frac{10}{10+90} = 0.1$$

$1 - m = 1 - 0.1 = 0.9$

$q_1 = mq_m + (1 - m) q_o$

$q_1 = 0.1 \times 0.8 + 0.9 \times 0.6$

$q_1 = 0.08 + 0.54 = 0.62$

$\Delta q = q_1 - q_o$

$= o.62 - 0.6 = 0.02$

مثال / عشيرة عدد أفرادها 200 فرد تكرار الجين لها = 0.4 أنتقل إليها 100 فرد تكرار نفس الجين لها = 0.6 . ما هو مقدار التغير في تكرار الجين نتيجة الهجرة .

الحل /

$q_m = 0.6$

$q_o = 0.4$

$\Delta q = ?$

$\Delta q = (q_m - q_o)$

$m = \frac{100}{300} = 0.3$

$\Delta q = 0.3 ( 0.6 – 0.4 )$

$= 0.3 \times 0.2 = 0.06$

$q_1 = m (q_m - q_o) + q_o$

$q_1 = 0.06 + 0.4$

$= 0.46$

إذاً الهجرة وسيلة لتغيير تكرار الجين يمكن السيطرة عليها من خلال نقل الأفراد ذات التراكيب الوراثية الجيدة او في عمليات التضريبات أو التهجينات المختلفة . كذلك يمكن معرفة المقدار الذي تغيره والإتجاه.