

## تمرين 1 :

تعتبر الساكنات الطبيعية كيانا غير جامد، حيث تخضع لمجموعة من عوامل التغير الطفرات والانحراف الجيني. بعد إعطاء تعريف واضح لمفهوم الساكنة والانحراف الجيني، حدد أثر هذا العامل الأخير على المحتوى الوراثي للساكنة.

## تمرين 2 :

في ساكنة بشرية، يقدر تردد حليل التهاب العضلات ب  $q=0,001$ .

- 1- احسب التردد  $p$  للحليل السليم.
- 2- إذا اعتبرنا هذه الساكنة خاضعة لقانون Hardy Weinberg، احسب التردد بالنسبة ل:
  - الرجال المصابين بالمرض.
  - النساء المصابات بالمرض .
  - النساء الناقلات للمرض.

## تمرين 3 :

- نعتبر الفصائل الدموية ABO، مع  $p$  هو تردد الحليل  $A$  و  $q$  تردد الحليل  $B$  و  $r$  تردد الحليل  $O$ . للإشارة فالحليل  $O$  متنحي أمام كل من الحليلين  $A$  و  $B$ . أما الحليلان  $A$  و  $B$  فمتساويا السيادة. إذا اعتبرنا ساكنة بشرية في حالة توازن:
- 1- اعط العلاقات المحددة لتردد مختلف الأنماط الوراثية عند الجيل الموالي (اعط شبكة التزاوج).
  - 2- حدد تردد مختلف المظاهر الخارجية عند هذا الجيل.
  - 3- باستعمال العلاقة السابقة احسب تردد الحليلات  $p$  و  $q$  و  $r$ : سنتعبّر:  
 $f[A]=0,45$  و  $f[B]=0,21$  و  $f[AB]=0,2$  و  $f[O]=0,04$

## حل التمرين 1:

وراثة الساكنة هي جزء من علم الوراثة، تهتم بدراسة قوانين توزيع المورثات والأنماط الوراثية وكذا الآليات المحددة للتنوع الوراثي داخل ساكنة معينة.

- فما هي الساكنة وما مميزاتها الوراثية؟
- ما هي العوامل المتدخلة في تغيير الساكنة؟
- ماذا نعني بالانحراف الجيني وما أثره على التركيب الوراثي للساكنة؟

### 1 – تعريف الساكنة:

الساكنة هي مجموعة من الأفراد المنتمية لنفس النوع. وهي مجموعة تعيش في مجال جغرافي معين، يتمكن فيه كل فرد من أفرادها من التزاوج والتوالد مع أي فرد آخر من أفراد المجموعة. والساكنة ليست كيانا جامدا بل هي على العكس من ذلك بنية دينامية يتخللها تدفق للأفراد من خلال:

- ولوج أفراد جدد ناتج عن الولادات وهجرة أفراد النوع نحو هذه الساكنة.
- فقدان أفراد ناجم عن الوفيات وهجرة أفراد النوع خارج مجال توزيع الساكنة.

2 – عوامل تغيير الساكنة: تتغير الساكنة بفعل 4 عوامل أساسية، يمكن أن تتداخل فيما بينها، فتؤدي إلى تطور الساكنة وتطور النوع المتضمن لها وهي: الطفرات، الانحراف الجيني، الهجرة و الانتقاء الطبيعي.

### 3- دلالة الانحراف الجيني وأثره على الساكنة:

- يشير الانحراف الجيني إلى التقلبات العشوائية لتردد الحليلات داخل ساكنة من جيل لآخر.
- يحدث الانحراف الجيني داخل الساكنات الصغيرة.
- لا يخضع الانحراف الجيني لتأثير الوسط ولا للانتقاء الطبيعي، بل يعود للصدفة، ففي الساكنات الطبيعية، ليس جميع الأفراد قادرين على التوالد، وعليه ستكون بعض الحليلات أكثر تمثيلية في الجيل الموالي.
- يؤثر الانحراف الجيني على تردد الحليلات، حيث يؤدي إلى ضياع حتمي للتغير الوراثي داخل الساكنة، يؤدي إلى حذف بعض الحليلات من الساكنة وتثبيت أخرى. مما يسبب إلى انخفاض تعدد الأشكال الجينية داخل الساكنة.

## حل التمرين 2:

1- التردد p للحليل السليم :

$$p = 1 - q = 1 - 0,001 = 0,999$$

2- التردد بالنسبة لـ:

- الرجال المصابين بالمرض: يحمل الرجال المصابون النمط:  $Xm/Y$   
 $f(Xm/Y) = f(Xm) = q = 0,001 = 10^{-3}$

- النساء المصابات بالمرض . تحمل النساء المصابات النمط:  $Xm/Xm$   
 $f(Xm/Xm) = q^2 = (0,001)^2 = 10^{-6}$

إذن احتمال إصابة النساء، يقل بألف مرة احتمال إصابة الرجال.

- النساء الناقلات للمرض. تحمل النساء الناقلات للمرض النمط:  $XN/Xm$   
 $f(XN/Xm) = 2pq = 2 \times 0,999 \times 0,001$   
 $= 2.10^{-3}$

## حل التمرين 3 :

- 1- العلاقات المحددة لتردد مختلف الأنماط الوراثية عند الجيل الموالي.  
- سنعتبر الساكنة كبيرة جدا، وبالتالي فكافة الأنماط الوراثية موجودة:  
- شبكة التزاوج:

♀	♂	A p	B q	O r
A p		AA [A] p <sup>2</sup>	AB [AB] pq	AO [A] pr
B q		AB [AB] pq	BB [B] q <sup>2</sup>	BO [B] qr
O r		AO [A] pr	BO [B] qr	OO [O] r <sup>2</sup>

$$\begin{aligned}
 f(AA) &= p^2 & f(BO) &= 2qr \\
 f(AO) &= 2pr & f(AB) &= 2pq \\
 f(BB) &= q^2 & f(OO) &= r^2
 \end{aligned}$$

2- تردد مختلف المظاهر الخارجية عند هذا الجيل.

$$f[A] = p^2 + 2pr \quad (1)$$

$$f[B] = q^2 + 2qr \quad (2)$$

$$f[AB] = 2pq \quad (3)$$

$$f[O] = r^2 \quad (4)$$

3- باستعمال العلاقة السابقة نحسب تردد الحليلات p و q و r سنتعبّر:

$$f[O]=0,04 \text{ و } f[AB]=0,2 \text{ و } f[B]=0,21 \text{ و } f[A]=0,45$$

$$r = \sqrt{f[O]} = \sqrt{0,04} \quad \boxed{r = 0,2} \quad \text{- نبدأ بالعلاقة (4) لتحديد قيمة r}$$

- نعوض قيمة r في العلاقة (2) لتحديد قيمة q:

$$\begin{aligned}
 f[B] &= q^2 + 2qr \quad (2) \\
 &= q^2 + 2 \cdot 0,2 \cdot q = 0,21 \\
 &= q^2 + 0,4q = 0,21
 \end{aligned}$$

:

$$q^2 + 0,4q - 0,21 = 0$$

$$\begin{aligned}
 \Delta &= b^2 - 4ac \\
 &= 1 = (1)^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 q_1 &= \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} \\
 &= -0,25
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 q_2 &= \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} \\
 &= +0,3
 \end{aligned}$$

:

$$\boxed{q = 0,3}$$

- نحدد قيمة p من خلال العلاقة: p+q+r=1

$$\begin{aligned}
 p &= 1 - 0,3 - 0,2 \\
 &= 0,5
 \end{aligned}$$

$$\boxed{p = 0,5}$$