

تمرين 1: (4 ن)

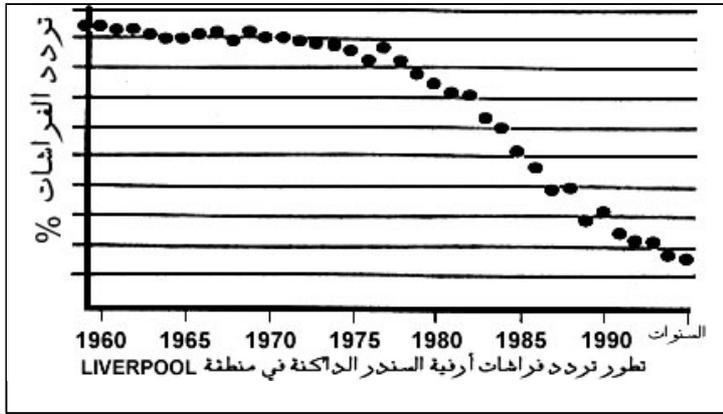
تعتبر الانتقاء الطبيعي من بين العوامل التي تؤدي إلى إحداث تغير على مستوى الساكنة. من خلال عرض واضح ومنظم، حدد مفهوم هذه الظاهرة موضحا ومستعرضا أنواعها و أثرها على المحتوى الجيني للساكنة.

تمرين 2:

في سنة 1955 أنجز KETTLEWELL تجارب الاصطياد والإيسام والتحرير ثم إعادة الاصطياد لفرشات أرفية السندر ، وذلك في منطقتين متجاورتين ولكن مختلفتين من حيث نسبة التلوث. يلخص الجدول التالي النتائج المحصلة في مناطق مشجرة غير ملوثة في منطقة دورسي (Dorset) وفي منطقة مشجرة ملوثة قريبة من برمنغهام (Birmingham):

المجموع	شكل داكن	شكل فاتح		
969	473	496	□ عدد الأفراد الموسومة والمحرة	Dorset (1955)
92	30	62	□ عدد الأفراد الموسومة المصطادة	
218	154	64	□ عدد الأفراد الموسومة والمحرة	Birmingham (1955)
98	82	16	□ عدد الأفراد الموسومة المصطادة	

- أحسب القيمة الانتقائية النسبية والمطلقة بالنسبة لكل شكل في هاتين المنطقتين.
- علق على النتائج المحصل عليها. علما أن الاختلاف في تردد الفراشات حسب اللون يعود إلى القدرة على التخفي من الطيور المفترسة.
- اربط العلاقة بين هذا المعطى وتردد الفراشات في كل من منطقة دورسي (Dorset) ومنطقة برمنغهام (Birmingham).
- في سنوات 1950 تبنت بريطانيا العظمى قانونا ضد التلوث الذي نتج عنه خفض في طرح so_2 و $suie$. يعطي المبيان التالي انعكاسات هذا القانون على تردد الفراشات الداكنة:
- حلل المبيان، اربط العلاقة بين قانون محاربة التلوث وتردد الفراشات الداكنة.



تمرين 3:

- في منطقة Idaho تم عزل 900 من الأغنام من سلالة Rambouillet فلو حظ أن 891 فرد من هذه الأغنام بصوف أبيض اللون. علما أن الحليل المسنول عن اللون الأبيض للصوف سائد و نرمل له ب B والحليل المسنول عن اللون الأسود متنحي و نرمل له ب b وان الساكنة المدروسة متوازنة
- حدد ترددات الحليلات و ترددات مختلف الأتماط الوراثية.
 - احسب عدد الأفراد مختلفي الاقتران، ثم حدد نسبتها من بين الأغنام ذات الصوف الأبيض.

حل التمرين 1 : (4 ن)

تعتبر الساكنة الطبيعية كيانا غير جامد فهي تتعرض دوما لعوامل تغير متعددة وتعد ظاهرة ما نسمي بالانتقاء الطبيعي إحدى العوامل الأساسية المحدثة لهذا التغير.

- فما ذا نعني بظاهرة الانتقاء الطبيعي؟
- ما هي عواقبها على تردد الحليلات داخل الساكنة؟
- ما هي أصناف هذه الظاهرة؟

لبعض أفراد الساكنات أفضلية على العيش (قدرة تفضيلية على مقاومة مرض معين، قدرة أكبر على التخفي من المفترسين، إمكانية أكبر للحصول على الغذاء...) أو أفضلية على التزاوج والتوالد (تفضيل من طرف شريك جنسي)، وترجع هذه الاختلافات في القدرات لاختلافات في الأنماط الوراثية، ونتيجة لهذا سنتقل مورثاتهم بشكل تفاضلي للأجيال الموالية مما يؤدي على تغير البنية الوراثية للساكنة، ويطلق على هذه الآلية التي تطال الساكنة وليس الفرد بالانتقاء الطبيعي **la sélection naturelle**.

يمكن أن يتحقق الانتقاء الطبيعي وفق 3 نماذج مختلفة ترتبط بتغيرات بينية وأخرى بيولوجية تحفز نحو بقاء وعيش أفراد ذات مواصفات مكيفة، وهكذا فالانتقاء يعمل على:

- 1- الاحتفاظ بخصائص الساكنة وتثبيتها بتحفيظ الأفراد الممثلين للمتوسط أي حذف المظاهر الجانبية الممثلة في طرفي المنحنى، ونحدث عن الانتقاء المثبت.
- 2- تغيير خصائص الساكنة بتحفيظ الأفراد التي تتغير في اتجاه معين بالنسبة لمعدل الساكنة أي حذف المظاهر الجانبية الممثلة في أحد الطرفين للمنحنى ويتعلق الأمر بالانتقاء الاتجاهي.
- 3- تغيير خصائص الساكنة بتحفيظ الأفراد التي تتغير في الاتجاهين معا بالنسبة لمعدل الساكنة أي الاحتفاظ بالمظاهر الجانبية الممثلة في الطرفين ويدعى هذا الانتقاء بالانتقاء التباعدي.

مهما يكن صنف الانتقاء الطبيعي فهو يؤدي إلى حذف بعض المظاهر الخارجية من الساكنة وتثبيت أخرى، فيعمل بذلك على تغيير وتطور المحتوى الجيني للساكنة الطبيعية عبر الزمن (خلال تتالي الأجيال).

حل التمرين 2 : (9 ن)

1- حساب القيمة الانتقائية :

⊙ في منطقة (Dorset):

القيمة الانتقائية المطلقة: (1 ن)

نسبة الفراشات الفاتحة القادرة على العيش والتوالد هي: % 12,5 = $(62/496) \times 100$

القيمة الانتقائية المطلقة هي: 0,125

نسبة الفراشات الداكنة القادرة على العيش والتوالد هي: % 6,3 = $(30 / 473) \times 100$

القيمة الانتقائية المطلقة هي: 0,063%

القيمة الانتقائية النسبية: (1 ن)

بالنسبة للفراشات الفاتحة: $1 = 0,125 / 0,125$

بالنسبة للفراشات الداكنة: $0,5 = 0,063 / 0,125$

⊙ في منطقة (Birmingham) :

القيمة الانتقائية المطلقة: (1 ن)

نسبة الفراشات الفاتحة القادرة على العيش والتوالد هي: % 25 = $(16 / 64) \times 100$

القيمة الانتقائية المطلقة هي: 0,250

نسبة الفراشات الداكنة القادرة على العيش والتوالد هي: % 53,2 = $(82 / 154) \times 100$

القيمة الانتقائية المطلقة هي: 0,532

القيمة الانتقائية النسبية: (1 ن)

بالنسبة للفراشات الداكنة: $1 = 0,532 / 0,532$

بالنسبة للفراشات الفاتحة: $0,47 = 0,25 / 0,532$

2- يتبين بناء على معطيات القيمة الانتقائية التي تعبر عن قدرة فرد معين على نقل حليلاته إلى الجيل الموالي أن الفراشات الفاتحة لها قدرة كبيرة على نقل حليلاتها في منطقة Dorset بالمقارنة مع الفراشات الداكنة. وعلى العكس من ذلك، في منطقة Birmingham الفراشات الداكنة لها قدرة أكبر على نقل حليلاتها بالمقارنة مع الفراشات الفاتحة. (2 ن)

3- يفسر اختلاف تردد المظاهر الوراثية لفراشة أرفية السنذر بين منطقة Dorset و منطقة (Birmingham) بتأثير الانتقاء الطبيعي إذ تتوزع هذه الفراشات تحت تأثير ضغط تدخل الطيور المفترسة: على جذوع الأشجار غير الملوثة في منطقة Dorset يصعب رؤية الفراشات الفاتحة ويسهل رؤية الفراشات الداكنة مما يفسر ارتفاع تردد الفراشات الفاتحة في هذه المنطقة. على العكس من ذلك، في منطقة Birmingham ذات الجذوع الداكنة بفعل التلوث يسهل رؤية الفراشات الفاتحة من طرف الطيور المفترسة، ويصعب رؤية الفراشات الداكنة، مما يفسر ارتفاع تردد هذه الأخيرة في هذه المنطقة. (2 ن)

4- شهد تردد الفراشات الداكنة ما بين سنتي 1960 و 1975 انخفاضا بطيئا وتدرجيا إذ انتقلت نسبتها من 95% إلى 80%. بعد هذه الفترة عرف التردد انخفاضا سريعا إذ مر من 80% إلى 15% ما بين 1975 و 1995. (0.5 ن)
يفسر هذا الانخفاض بالتدني التدريجي للمواد الملوثة التي كانت تتوضع على الأشجار مما جعلها تكتسب لونها الفاتح تدريجيا وبذلك أصبحت الفراشات الداكنة أقل قدرة على التخفي فجعلها أكثر عرضة للافتراس من طرف الطيور المفترسة مما أدى إلى انخفاض نسبتها. (0.5 ن)

حل التمرين 3 : (7 ن)

1 - ترددات الحليلات (2 ن)

$$f [b] = f (b//b) = q^2$$

$$f [b] = n [b] / N = (900-891) / 900 = 0.01 = q^2$$

$$f (b) = q = \sqrt{0.01} = 0.1$$

$$f (B) = P$$

$$p + q = 1 \text{ إذن يمكن تحديد قيمة التردد } p : p = 1 - q = 1 - 0.1 = 0.9$$

$$f (B) = 0.9$$

ترددات مختلف الأنماط الوراثية (3 ن)

$$f (b//b) = q^2 = (0.1)^2 = 0.01$$

$$f (B//b) = 2pq = 2 \times (0.9 \times 0.1) = 0.18$$

$$f (B//B) = p^2 = (0.9)^2 = 0.81$$

2 - عدد الأفراد مختلفي الاقتران (2 ن)

$$n(B//b) = N \times 2pq = 900 \times 0.18 = 162$$

نسبة الأفراد مختلفي الاقتران من بين الأغنام ذات الصوف الأبيض هي :

$$(2pq / (p^2 + 2pq)) \times 100 = 0.18 / 0.81 + 0.81 = 18.2 \%$$