

## التمرين 1 :

يوجد لدى البعوض مورثة مقاومة للمبيدات وتتمثل في تغير العنصر المستهدف من طرف بعض المكونات السامة: l'acétylcholinestérase. تعرضت المورثة الرامزة لهذا الأنزيم لطفرة موضعية و بدل الحليل  $Ace^S$  أصبح لديها الحليل  $Ace^R$  الذي يدير تركيب أنزيم أقل حساسية لتأثير المبيد. (لهذا الأنزيم دور في إعادة المبلغ العصبي = الأسيتيل كولين من الحيز البيسينابسي إلى الخلية العصبية قبل سينابسية بعد مرور السيالة العصبية. وفي حالة كبح عمل هذا الأنزيم ، فإن السيالة العصبية تستمر دون توقف الشيء الذي يؤدي إلى موت الحشرة) .

يمكن اختبار الكشف الحيميائي لنشاط l'acétylcholinestérase من تمييز ثلاثة أنماط وراثية ممكنة. في إحدى الساكنات تم إحصاء  $Ace^S/Ace^S$  220 و  $Ace^R/Ace^S$  130 و  $Ace^R/Ace^R$  66

- 1- أحسب تردد الحليلات
- 2- تموت البعوضات  $Ace^R/Ace^S$  بنفس كمية المبيد التي تقتل البعوضات  $Ace^S/Ace^S$ . ماذا يمكنك استنتاجه بخصوص السيادة والتنحي لهذا الحليل ؟

قام احد الطلاب بإجراء اختبار الكشف الحيميائي لنشاط l'acétylcholinestérase على سلالة بعوض بالمختبر تمتلك نفس مورثة المقاومة ، لكنه للأسف لم يسجل الأنماط الوراثية بل اكتفى بتصنيفها إلى "مقاومة" 66 حشرة ( $Ace^R/Ace^R$ ) و "حساسة" 350 حشرة ( $Ace^S/Ace^S$  و  $Ace^R/Ace^S$ ) .

- 3- أحسب تردد الحليلات ل  $Ace^S$  و  $Ace^R$  ، باعتبار أن هذه الساكنة متوازنة ؟
- 4- عليه إجراء اختبار التطابق لهذه السلالة ، هل بإمكانه إنجاز هذا الاختبار ؟

## التمرين 2 :

أعطت دراسة أجريت على ساكنة، تردد الأنماط الوراثية لمورثة بحليلين في الجيل n على التوالي :  
عند الإناث 0,1 ؛ 0,4 ؛ 0,5 ؛ وعند الذكور 0,7 ؛ 0,2 ؛ 0,1 .  
أحسب تردد الحليلات بعد جيلين ( أي في الجيل n+2 ) .

## التمرين 3 :

تتحكم مورثة مرتبطة بالجنس عند دبابه الخل في لون العيون، الحليل الممتحي W لهذه المورثة مسؤول عن اللون الأبيض، أما الحليل  $W^+$  السائد فمسؤول عن اللون الأحمر. تم إحصاء ضمن ساكنة مخبرية 170 ذكرا دووا عيون حمراء و 30 بعيون بيضاء.

- 1- حدد تردد الحليلات W و  $W^+$  عند الذكور. هل يمكن استنتاج ترددهما داخل الساكنة بأكملها؟ وفي ظل أي شروط؟
- 2- ما نسبة الإناث اللواتي سيكون لهن عيون بيضاء في هذه الساكنة ؟

## التمرين 4 :

الكريونيات المناعية  $\alpha$  بروتينات تتحكم فيها مورثة مرتبطة بالجنس ويمكنها أن تكون حاضرة أو غائبة عند فرد معين. وقد أفضت دراسة أجريت على ساكنة يفترض أنها في حالة توازن H-W بشأن نسب المظاهر الخارجية، إلى النتائج المدونة في الجدول التالي:

$(ma^+)$ وجود الكريونيات المناعية $\alpha$	$(ma^-)$ غياب الكريونيات المناعية $\alpha$	
23	77	الذكور
56	44	الإناث

ما هو تردد الحليل  $ma^-$  في هذه الساكنة ؟

## التمرين 5 :

عند الإنسان تتسبب مورثة في الحصول على سبابة اقصر من البنصر، الحليل المسؤول عن صفة السبابة القصيرة يتأثر بالجنس لكونه سائد عند الذكور ومنتحي عند الإناث. ضمن مجموعة من الرجال وجدنا 120 فردا لهم سبابة قصيرة و 210 فردا لهم سبابة عادية.

ما هو تردد كل من النساء على حدة ذوات السبابة القصيرة والسبابة العادية في هذه الساكنة ؟

## التمرين 6 :

الناعورية مرض وراثي عند الإنسان، سببه مورثة متنحية مرتبطة بالجنس، وتتواجد بنسبة 1 % في أمشاج ساكنة معينة  
(1) ما هو التردد المنتظر للذكور المرضى ؟  
(2) ما هو التردد المنتظر للنساء المريضات ؟

## التمرين 7 :

لنفترض ساكنة في حالة توازن H-W بالنسبة لمورثة بحليلين A و a  
ما تردد الحليلات لكي يكون النمط الوراثي المتنحي المتشابه الاقتران aa أكبر بمرتين من النمط الوراثي المختلف الاقتران Aa ؟

## التمرين 8 :

تم إنتاج سلالة من طيور الزينة المتميز بنوع الريش، الريش المموج ( Frisé ) صفة ناتجة عن المختلف الاقتران  $M^N M^F$ ، أما الصفة ريش مجعد ( Crépu ) فصادرة عن تشابه الاقتران  $M^F M^F$ ، في حين المتشابه الاقتران  $M^N M^N$  يعطي ريش عادي. في عينة مكونة من 1000 طير وجدنا 800 مموجة الريش و150 بريش عادي و50 بريش مجعد.  
هل الساكنة خاضعة لتوازن H-W بالنسبة للمورثة المتحكممة في نوع الريش؟

## التمرين 9 :

تشكل الفصائل الدموية ABO نظاما مراقبا من طرف مورثة ب 3 حليلات وترتبط بين هذه الأخيرة علاقات سيادة وتساوي السيادة، A و B متساو السيادة ويسودان على O.  
1- في ساكنة توجد في حالة توازن H-W، حدد العلاقات ( نمط وراثي - مظهر خارجي ) المنتظرة بالنسبة لهذه المورثة واستخلص صيغة تطبيقية لحساب تردد الحليلات.

لدى ساكنة وجدنا تردد الفصائل الدموية كالاتي :  $A = 36\%$  ،  $B = 12\%$  ،  $AB = 3\%$  ،  $O = 49\%$ .  
2- أحسب تردد الحليلات A و B و O في هذه الساكنة.  
3- أعط النسبة المئوية لمتشابهي الاقتران ضمن الفصيلة الدموية A.

## التمرين 10 :

لتكن الساكنة X ذات المميزات الوراثية التالية:

المظاهر الخارجية	[A]	[AB]	[B]
الأنماط الوراثية	AA	AB	BB
العدد	1787	3039	1303

1- احسب تردد الحليلات و تردد الأنماط الوراثية المنتظرة حسب قانون H-W.  
2- احسب تردد المظاهر الخارجية المنتظرة حسب قانون H-W مبرزا خضوع هذه الساكنة لهذا القانون.

## التمرين 11 :

تم اصطياد 84 فردا من ساكنة طائر النوء وأخضعت لدراسة مدققة لبعض الصفات استعملت فيها تقنية الهجرة الكهربائية. وقد لوحظ بالنسبة لإحدى الصفات 3 مظاهر خارجية [S] و [T] و [ST] بالأعداد التالية على التوالي: 36 و 18 و 27 وهو ما مجموعه 80 ولم نحصل على أية نتيجة بالنسبة للطيور الأربعة المتبقية. اعتقد الباحثون بوجود خطأ ما أثناء الدراسة.

(1) أحسب تردد الحليلات  $A^S$  و  $A^T$ . هل هذه الساكنة خاضعة لتوازن H-W ؟ كيف تفسر ذلك ؟

بما أن النتائج المتوصل إليها مشكوك فيها اقترح الباحثون تبني النتائج المتوصل إليها لكن مع افتراض وجود حليل ثالث  $A^O$  صامت أي لا يرمز لأي بروتين وبالتالي فإن المظهر الخارجي [O] لا يمكنه أن يكتشف لدى استعمال تقنية الهجرة الكهربائية بحيث إن :  $S = [SO]$  ،  $T = [TO]$

(2) أحسب تردد الحليلات  $A^S$  و  $A^T$  و  $A^O$ . هل يمكن القول على أن الساكنة خاضعة لتوازن H-W في هذه الحالة ؟

(3) كيف يمكن الحسم بين الفرضيتين ؟

## التمرين 12 :

لمورثة حمض الفوسفاتاز عند ساكنة بحرية لا فقرية ثلاثة حليلات  $A^1$  و  $A^2$  و  $A^3$  . إثر إحصاء المظاهر الخارجية الخمسة الملاحظة لعينة من هذه الساكنات حصلنا على النتائج التالية:

$[A^2A^3]$	$[A^1A^3]$	$[A^2A^1]$	$[A^2A^2]$	$[A^1A^1]$
15	9	113	106	25

هل هذه الساكنة خاضعة لتوازن H-W ؟

## التمرين 13 :

في عينة لإحدى ساكنات الثدييات وجدنا 126 فردا لهم قزحية العين بنية اللون و 46 فردا قزحيتهم غير ملونة، هذه الصفة تتحكم فيها مورثة بحليلين.

- 1) حدد تردد الحليلات (إذا كانت هناك احتمالات عديدة ممكنة فاحسبها).
- 2) احسب الاحتمال الذي يمكن الاعتماد عليه للتأكد من وجود حالة ولادة غير شرعية في هذه الساكنة إذا عرفنا لون عيون الأم والأب والمولود.

## التمرين 14 :

يعتقد أن إبراز مادة methanethiol القوية الرائحة عند الإنسان تتحكم فيه مورثة متنحية  $m$ ، ويعود غياب الإبراز إلى وجود الحليل السائد  $M$ . إذا كان تردد الحليل  $m$  يساوي 0,4، فما هو احتمال وجود ولدين غير مبرزين و بنت مبرزة في عائلات ثلاثة أطفال منحدرين من أباء غير مبرزين.

## التمرين 15 :

تمثل الذرة القصيرة وهي متشابهة الاقتران بالنسبة لمورثة متنحية  $m$  22 % من الحليلات في ساكنة. إذا أجرينا تزاوجا بين فردين طويلين أخذنا بالصدفة من هذه الساكنة، فما هو احتمال الحصول على خلف قصير؟

## التمرين 16 :

علما أن نسبة الطفرة هي  $u = 10^{-5} - 10^{-6}$  في المشيح وفي الجيل،

- 1) ما هو تغيير التردد الملاحظ الذي سيكون :  
إذا كان 1000 جيل بالنسبة لحليل  $A_1$  مثبت منذ البداية  
إذا كان 2000 جيل بالنسبة لتردد ابتدائي  $A_1$  هو 0,5  
إذا كان 10000 جيل بالنسبة لتردد ابتدائي  $A_1$  هو 0,1
- 2) ماذا تستنتج؟

## التمرين 17 :

ليكن موضع مورثة متعدد الأشكال له حليلين، ولنعتبر أن نسبة الطفرة يبلغ ما بين  $10^{-5}$  و  $10^{-6}$  (طفرة عكسية)، ما هي ترددات التوازن لهذين الحليلين؟

## التمرين 18 :

تم الحفاظ على سلالة مكونة من عدد لا متناه من الأفراد، تحتوي على عدد كبير من الإناث وذكر وحيد في الجيل. ما هي القيمة التقريبية للعدد الفعال بالنسبة لهذه الساكنة؟

## التمرين 19 :

تتكون ساكنة من 5 رجال و 95 امرأة. قارن هذه الأعداد مع الأعداد الفعالة لهذه الساكنة.

## التمرين 20 :

- 1) ما هو أعلى تردد يمكن أن يصله حليل متنحي، والذي إذا وجد في حالة تشابه الاقتران، يؤدي إلى الموت داخل رحم الفرد الذي يحمله؟
- 2) ما هو التركيب الوراثي للساكنة إذا كان الحليل المميت في حالة ترده القسوى؟

## التمرين 21 :

- يعتبر الحليل  $v$  للمورثة الأثرية متنحيا مقارنة بالحليل  $V$  وهو يقلص أجنحة ذبابة الخل إلى حد لا يمكنها الطيران. داخل قفص الساكنة، نضع عددا متساويا من ذباب الخل أخذ بالصدفة، من جهة سلالة أثرية نقية ومن جهة أخرى سلالة نقية متشابهة الاقتران وحشوية، نخرج الآباء في كل جيل ثم نلاحظ فقط المظاهر الخارجية للخلف. إذا اعتبرنا أن التزاوجات تتم بالصدفة وأنه لا يوجد انتقاء لهذه المورثة وأن العدد كبير جدا وأن نسبة الطفرة شبه منعدم.
- (1) أعط تركيبة المظاهر الخارجية الملاحظة في الأقفص للأجيال الموالية.
  - (2) بعد ثلاثة أجيال، نرفع لمدة وجيزة غطاء القفص (فقط الوقت الكافي لتغيير أوعية الغذاء) ولنفترض أن كل الذباب الذي له أجنحة قد طار قبل أن يتوالد.
  - (3) أعط من جديد تركيبة المظاهر الخارجية للأجيال الموالية.
  - (4) أعد هذا التمرين مفترضا رفع غطاء القفص في كل جيل.
  - (4) أجب على نفس السؤال لكن مفترضا أن  $v$  سائدا.

## التمرين 22 :

- يولد أفراد ساكنة بنسبة 16% متشابهي الاقتران بالنسبة لحليل متنحي مميت. إذا كانت  $p_n$  هي تردد هذا الحليل في الجيل  $n$ ،
- (1) حدد ترددات هذا الحليل في الجيلين المواليين.
  - (2) حدد النسبة المئوية للأنماط الوراثية المميتة في هذين الجيلين.
  - (3) كم ينبغي من جيل للحصول على 1% من أفراد متشابهي الاقتران بالنسبة لهذا الحليل؟

## التمرين 23 :

- تتكون الساكنة 1 من الأنماط الوراثية التالية  $A A (0,49)$   $A a (0,42)$   $aa (0,09)$  وتحتوي الساكنة 2 المجاورة لها على نفس الأنماط الوراثية بالترددات التالية وهي على التوالي 0,1 و 0,4 و 0,5. خلال تاريخ هذه الساكنات استوطن مهاجرون من الساكنة 2 الساكنة 1، وبعد 10 أجيال أصبحت الترددات في هذه الأخيرة هي  $A A (0,25)$   $A a (0,5)$   $aa (0,25)$ .
- لنفترض أن الساكنة 2 هي أكبر بكثير من الساكنة 1 وأن النقل l'apport قد تم بنسبة ثابتة لا تتغير في كل جيل. ما هي نسبة مورثات الساكنة 1 الآتية من الساكنة 2 في كل جيل؟

## التمرين 24 :

- لنفترض أنه في كل جيل، تحتوي ساكنة على 5% من المهاجرين. التردد الابتدائي لمورثة هو  $q_n=0,3$  قبل الهجرة. وتردد هذه المورثة بين المهاجرين هو 0,7.
- (1) حدد التردد الجيني  $q$  لهذه المورثة في الساكنة المختلطة بعد الهجرة.
  - (2) إذا كان التردد عند المهاجرين هو 0,4، فما هو ضغط الهجرة الذي يمكن أن يحدد نفس القيمة  $q$  الأنفة الذكر.

## التمرين 25 :

- ما تأثير الانتقاء الطبيعي على التغيرات الوراثية؟
- عدد أنماط الانتقاء الطبيعي.
- متى يحدث الانتقاء التبايدي؟ ومتى يحدث الانتقاء الاتجاهي؟ بين ذلك بمثال عن كل حالة.
- عرف :- الانتقاء الطبيعي - الانتقاء المثبت - الانتقاء الاتجاهي - الانتقاء التبايدي -
- اذكر الأنواع الرئيسية للطفرات؟
- عدد حالات الطفرات الناتجة عن التبدلات في بنية الصبغيات .
- مثل خطاطيا كل من الطفرات التالية : التحام - المضاعفة - الانقلاب - الانتقال المتبادل- ضياع.