

الصفحة 1 4	<b>الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا</b> <b>الدورة العادية 2017</b>	السادة وزيرة التربية والتكوين والمجلس التأسيسي والعلم المائي والبحث العلمي	
★★★ Φ	- الموضوع -	NS 36	
2	مدة الإجاز	علوم الحياة والأرض	المادة
3	المعامل	شعبة العلوم الرياضية (أ)	الشعبة أو المسلك

يسمح باستعمال الآلة الحاسبة غير القابلة للبرمجة  
المكون الأول: استرداد المعرف (5 نقط)

I. عرف (ي) المصطلحين الآتيين: المنوال (M) - المعدل الحسابي ( $\bar{x}$ ). (1 ن)

II. أنقل (ي) ، على ورقة تحريرك، الحرف المقابل لكل اقتراح من الاقتراحات الآتية، ثم اكتب (ي) أمامه "صحيح" أو "خطأ". (2 ن)

أ. السلالة النقية هي مجموعة أفراد متشابهة الاقتران بالنسبة للمورثات المدرسة.

ب - الجماعة غير المتاجسة هي جماعة تعطي بعد الانقسام أكثر من سلالة نقية.

ج - يعتبر القياس الإحياني أداة لدراسة تغير الصفات الوراثية الكمية.

د - يدل منحنى التردد عديد المنوال على أن الساكنة غير متاجسة بالنسبة للصفة الوراثية المدرسة.

III. يوجد اقتراح صحيح بالنسبة لكل معطى من المعطيات المرقمة من 1 إلى 4.

أنقل (ي) الأزواج الآتية على ورقة تحريرك ثم أكتب (ي) داخل كل زوج الحرف المقابل للأقتراح الصحيح. (2 ن)

(1, ....) (2, ....) (3, ....) (4, ....)

3- الانقسام الاصطناعي: أ - يكون فعالاً حينما يهم الجماعات المتاجسة؛ ب - يُشكل نتيجة لتاثير الوسط على صفة وراثية معينة؛ ج - يهدف إلى الحصول على سلالات ذات صفات مرغوب فيها؛ د - يكون فعالاً حينما يهم الجماعات ذات التغير الوراثي الضعيف.	1 - ثابتات الموضوع هي: أ - المنوال والمعدل الحسابي والمغایرة؛ ب - المنوال والمغایرة؛ ج - المعدل الحسابي والمنوال؛ د - المعدل الحسابي والمغایرة.
--	---

4 - التغير المتواصل هو الذي:

أ - تأخذ فيه المتغيرات كل قيم مجال التغير؛

ب - تأخذ فيه المتغيرات قيمها بأعداد صحيحة طبيعية؛

ج - يمكن من تحديد كيفية انتقال الصفات الوراثية؛

د - يمكن من قياس تغير الصفات الوراثية الكيفية.

2 - الانحراف النمطي (المعياري):

أ - يعطي فكرة عن قيمة المتغير الأكثر ترداً؛

ب - يستعمل مع المنوال لحساب مجال النقاء؛

ج - يعتبر من ثابتات التبدد (التشتت)؛

د - يعتبر من ثابتات الموضوع.

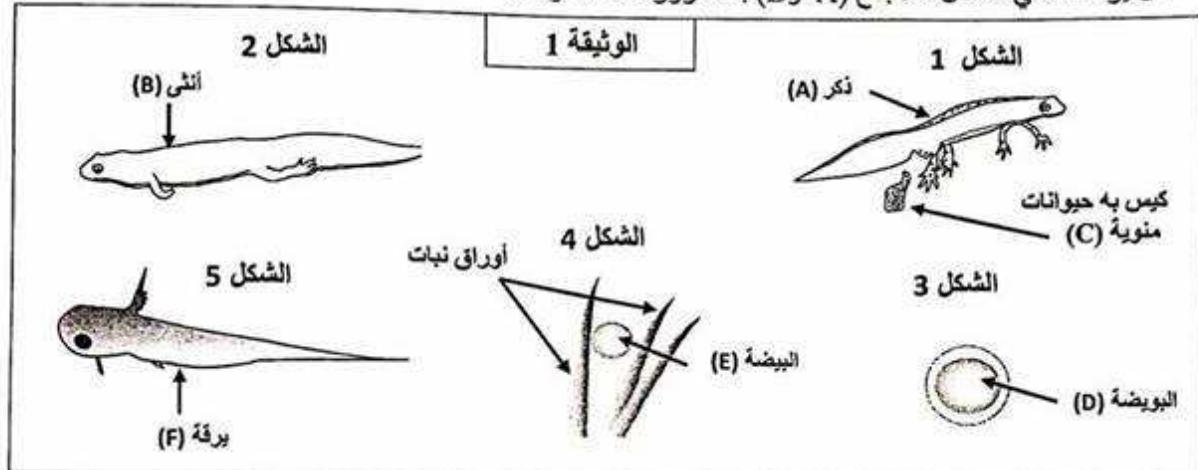
المكون الثاني: الاستدلال العلمي والتواصل الكتابي والبياتي (15 نقطه)

التمرين الأول: (7.5 نقط)

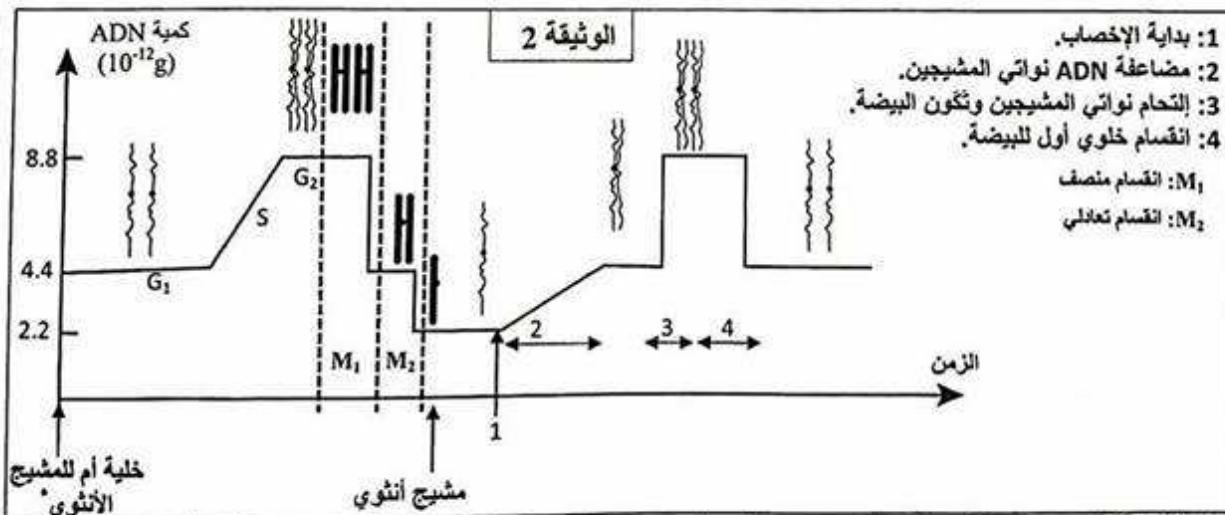
قصد إبراز دور تعاقب كل من الانقسام الاختزالي والإخصاب في ثبات الصيغة الصبغية وفي التنوع الوراثي عبر الأجيال، نقترح ما يلى:

I - سمندل الماء *Tritinus vulgaris* حيوان برماني يتواجد في المياه العذبة خلال فصل الشتاء. مكن التتابع المتواصل لهذا الحيوان من تعرف بعض مراحل دورة نموه الممثلة بأشكال الوثيقة 1.

خلال فترة التوالي يتموضع الذكر (A) أمام الأنثى (B) ويضع، على أوراق النباتات المائية، كيسا مملوء بالحيوانات المنوية (C). تقوم الأنثى بامتصاص الكيس بواسطة فتحة عضوها التناسلي، ليتم تخصيب بويضاتها (D) بالحيوانات المنوية الموجودة بالكيس، ولذلك فالإخصاب داخلي عند سمندل الماء ويتم بدون تسامك (copulation) بين الجنسين. تضع الأنثى من 200 إلى 300 بيضة (E) فوق أوراق النباتات أو فوق الأحجار. بعد مرور 15 إلى 20 يوما تعطي البيضات يرقات (F) لا يتعدى قد كل واحدة منها 1cm. تنمو كل يرقة لتعطي سمندل ماء بالغ (A) أو (B) بعد مرور ثلث سنوات.



- 1- باقتدارك فقط على الحروف اللاتينية (F,E,D,C,B,A) المبينة بالوثيقة 1، أجز (ي) رسمًا تخطيطياً يمثل دورة النمو عند هذا الحيوان. (إنجاز الرسومات المبينة بأشكال الوثيقة 1 غير مطلوب). (0.25 ن)  
تنتمي دورة النمو عند سمندل الماء بتعاقب ظاهري الانقسام الالتحادي والإخصاب. تمثل الوثيقة 2 تطور كمية ADN ومظهر الصبغيات بنواة الخلية منذ بداية تشكل البيوضات، انطلاقاً من الخلية الأم، إلى أول انقسام خلوي للبيضة.



- \*ملحوظة: تخضع كل من كمية ADN ومظهر الصبغيات لنفس التغيرات عند الأمشاج الذكرية والأمشاج الأنثوية.  
2- صف (ي) تطور كمية ADN و مظهر الصبغيات قبل و خلال وبعد الإخصاب، ثم استنتاج (ي) معللة (معلنة) إجابتك نمط الدورة الصبغية عند هذا الحيوان.(1.75 ن)

## 3- أنجز (ي) الدورة الصبغية لهذا الحيوان.(0.5 ن)

II- من أجل دراسة كيفية انتقال صفتى لون الجسم ولوون العيون عند ذبابة الخل، نقترح التزاوجات الآتية :

- التزاوج الأول: بين ذكور من سلالة نقية ذات عيون حمراء وإناث من سلالة نقية ذات عيون بلون توت الغليق (Framboise). أعطى هذا التزاوج جيلاً أو لا  $F_1$  يتكون من ذكور ذات عيون بلون توت الغليق وإناث بعيون حمراء.
- التزاوج الثاني: بين ذكور من سلالة نقية بجسم أسود وعيون بلون توت الغليق وإناث من سلالة نقية بجسم رمادي وعيون حمراء، أعطى جيلاً أو لا  $F_1$  يتكون من أفراد كلها ذات جسم رمادي وعيون حمراء.

- التزاوج الثالث: بين ذكور وإناث الجيل الأول  $F_1$  المحصل عليها من التزاوج الثاني. أعطى هذا التزاوج جيلاً ثانياً  $F_2$  يتكون من 1000 ذبابة خل موزعة كالتالي:

564 ذبابة خل بجسم رمادي وعيون حمراء.

189 ذبابة خل بجسم أسود وعيون حمراء.

185 ذبابة خل بجسم رمادي وعيون بلون توت الغليق.

62 ذبابة خل بجسم أسود وعيون بلون توت الغليق.

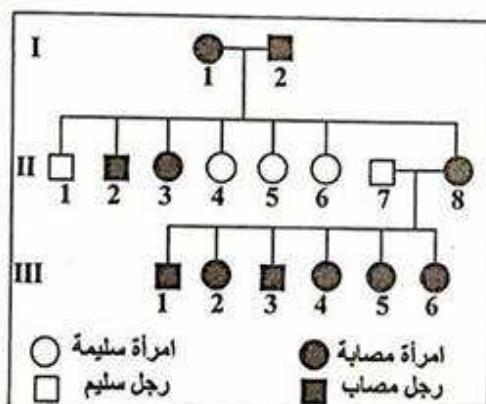
4- ماذا تستنتج (ين) من نتائج كل من التزاوج الأول والثاني والثالث؟ حل (ي) إجابتك. (2.75 ن)

5- أعط (ي) التفسير الصبغي لنتائج كل من التزاوجين الثاني والثالث. (2.25 ن)

استعمل (ي) بالنسبة لصفة لون الجسم G و g وبالنسبة لصفة لون العيون R و r.

## التمرين الثاني: 2.5 نقط

قصد تعرف كيفية انتقال مرض وراثي يسمى Epithélioma adénoïde على الوجه وأورام مختلفة القد على باقي الجسم، نقترح فيما يلى شجرة نسب عائلة بعض أفرادها مصابون بهذا المرض.



1- بالاعتماد على معطيات شجرة النسب حدد (ي) معللا (معلة) إجابتك كيفية انتقال هذا المرض. (1 ن)

2- أ- أعط (ي) الأنماط الوراثية الممكنة عند الأنثى  $II_8$ . (0.5 ن)  
ب- مستعيناً (ة) بشكّة التزاوج، احسب (ي)،

احتمال إنجاب خلف سليم من طرف الأبوين  $II_7$  و  $II_8$ . (1 ن)  
استعمل (ي) E بالنسبة للحليل السادس و e بالنسبة للحليل المترافق.

## التمرين الثالث : (5 نقط)

قصد إبراز كيفية تأثير بعض عوامل التغير على البنية الوراثية للساكنات الطبيعية، نقترح المعطيات الآتية:

I- تعيش طيور القرميش *Géospiza fortis* بجزيرة Daphne Major الموجودة بарьبيل Galápagos حيث يشكل المناخ العامل الأمسامي في توفير البذور التي تتغذى عليها هذه الطيور. لهذه الأخيرة منقار متوسط القد يمكنها من تناول جل البذور مع تفضيل سهلة الكسر منها.

عرفت سنة 1977 ندرة التساقطات المطرية لمدة 151 يوماً، الشيء الذي نتج عنه قلة البذور التي يتغذى عليها بالأساس طائر القرميش *G. fortis*، ولذلك اقتصر غذاؤه على البذور المتبقية بالجزيرة من الموسم السابق. بعد استهلاك البذور السهلة الكسر، لم يتبقى بالجزيرة في نهاية السنة، سوى البذور الصعبة الكسر. لإبراز تأثير الجفاف على تغير البنية الوراثية لساكنة هذه الطيور، تم تتبع تغير عدد طيور الساكنة وقد المنقار بين سنى 1977 و1978. يمثل الجدول 1 النتائج المحصلة:



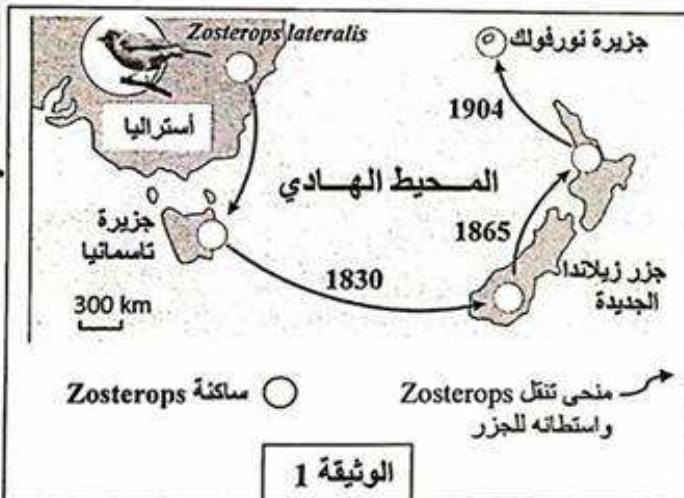
الجدول 1	القرمنش	عدد طيور	قد المفتراء	قد المنقار الأكثـر ترددـا
قبل فترة الجفاف		216	8.8	
بعد فترة الجفاف		36	10.3	
جيلا واحدا بعد الجفاف		142	9.8	

1- اعتمادا على معطيات الجدول 1، استخرج (ي) التغيرات التي عرفتها ساكنة *G. fortis* بعد فترة الجفاف لسنة 1977 (0.5 ن).

2- اقترح (ي) تفسيرا للتغيرات الملاحظة في الإجابة عن السؤال 1. (0.5 ن)

3- اعتمادا على معارفك وعلى المعطيات السابقة، حدد (ي) عامل التغير المدروس مبرزا (مبرزة) تأثيره على البنية الوراثية لساكنة *G. fortis*. (1.25 ن)

II. تعيش طيور *Zosterops lateralis* ذات الظهر الرمادي (*Dos gris*) بأستراليا. ومنذ بداية القرن التاسع عشر، استوطنت مجموعة من الأفراد جزيرة تاسمانيا ثم جزر زيلاندا الجديدة جنوبا وشمالا، ثم جزيرة نورفولك. وقد بينت الدراسات أن طيور *Zosterops* تجد صعوبة في الطيران لمسافات طويلة، مما يسمح بالافتراض بأن عددا قليلا منها هو الذي ينتقل من جزيرة إلى أخرى ليشكل ساكنات مختلفة، وقد أثبتت الدراسات أن أفراد مختلف هذه الساكنات قادرة على التوأد فيما بينها. تبين الوثيقة 1 منحي تنقل هذا الطائر واستطاعته للجزر.



4- هناك فرق بين مفهوم الساكنة ومفهوم النوع، وبين (ي) ذلك من خلال استئثار المعطيات السابقة ومعطيات الوثيقة 1. (0,75 ن)

قام مجموعة من الباحثين بدراسة ست (6) مورثات عند مختلف ساكنات طيور *Zosterops*. يقدم الجدول 2 تغير تردد حلبلين  $a_1$  و  $a_2$  لإحدى هذه المورثات، عند الساكنة الأصلية بأستراليا والساكنات الناتجة عن مختلف التنقلات من جزيرة إلى أخرى.

الجدول 2	التردد $a_1$	التردد $a_2$	ساكنة استراليا	ساكنة جزيرة تاسمانيا	ساكنة جزر زيلاندا الجديدة	ساكنة جزيرة نورفولك
	0,75	0,25	0,875	0,125	1	1
	تردد الحلبل $a_1$	تردد الحلبل $a_2$				

5- باعتمادك على ما سبق وعلى معطيات الجدول 2:

أ- صف (ي) تغير ترددات الحلبلين  $a_1$  و  $a_2$  في الساكنات الأربع. (0.5 ن)

ب- اقترح (ي) تفسيرا لهذا التغير في الساكنات الأربع. (1.5 ن)

انتهى



# الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا

الدورة العادية 2017

- عناصر الإجابة -

+٢٠١٨٤٤١١٣٧٥٤٦  
+٢٠١٩١٣٤٠٦٥٣٥٠  
٨٢٠٣٤٤٧٦٥٨٨٩٦  
٨٢٠٣٢٨١٣٣٣٦٠٠٣٠



المملكة المغربية  
وزارج التربية والتكوين  
والتكوين المهني  
و التعليم العالي والبحث العلمي

المركز الوطني للتقدير والاعتماد والتوجيه

NR 36

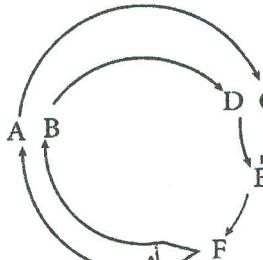
2	مدة الإنجاز	علوم الحياة والأرض	المادة
3	المعامل	شعبة العلوم الرياضية (أ)	الشعبة أو المسارك

## المكون الأول: استرداد المعرف (5 نقط)

رقم السؤال	عنصر الإجابة	سلم التقييم
I	- تعريف صحيح من قبيل: المنسوب هو قيمة المتغير أو قيمة الفئة الأكثر ترددًا ..... (0.5 ن) - تعريف صحيح من قبيل: المعدل الحسابي هو مجموع قيمة كل متغير مضروب في قيمة تردداته ومقسوم على عدد الأفراد ..... (0.5 ن)	1ن
II	(أ؛ صحيح) - (ب؛ صحيح) - (ج؛ صحيح) - (د؛ صحيح)	2ن
III	(1؛ ج) - (2؛ ج) - (3؛ ج) - (4؛ ج)	2ن

## المكون الثاني: الاستدلال العلمي والتواصل الكتابي والبياني (15 نقطة)

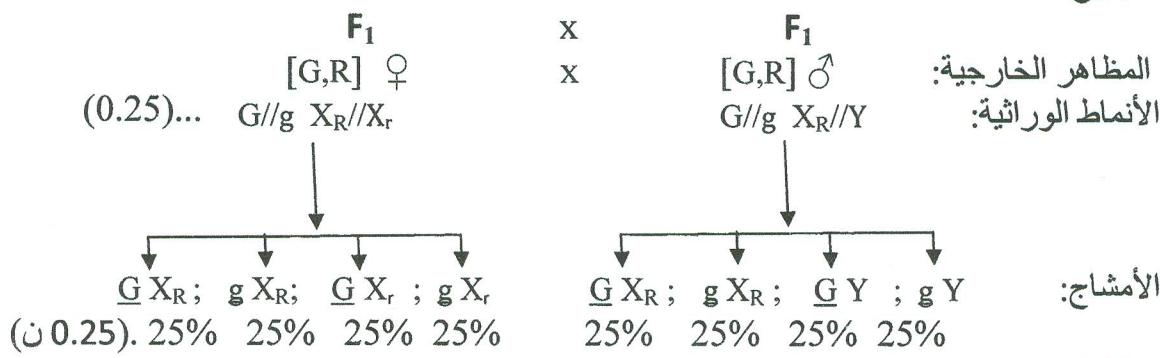
التمرين الأول: (7.5 نقطة)

رقم السؤال	عنصر الإجابة	سلم التقييم
1-I	دورة نمو سمندل الماء: قبول كل دورة نمو صحيحة 	0.25 ن
2-II	- قبل الإخصاب: في الفترة $G_1$ تتميز نواة الخلية الأم للمشيق الأنثوي بكمية $4.4 \times 10^{-12} \text{ g ADN}$ وبوجود صبغيات، بصبيغي واحد، على شكل أزواج (2n) ..... (0.25 ن) - في الفترة $G_2$ تتميز نواة الخلية الأم للمشيق الأنثوي بكمية $8.8 \times 10^{-12} \text{ g ADN}$ مضاعفة g ADN مضاعفة ..... (0.25 ن) وبصبغيات، بصبيغيين، على شكل أزواج (2n). ..... (0.25 ن) - بعد الفترة $G_2$ تتعرض الخلية الأم للمشيق الأنثوي لانقسام أول يختزل كمية ADN إلى النصف ويختزل عدد الصبغيات من (2n) إلى (n)، بعد ذلك يحدث انقسام ثان يعطي أمشاجاً أنثوية (n) بكمية ADN تساوي $2.2 \times 10^{-12} \text{ g}$ وبصبغيات منفردة بصبيغي واحد ..... (0.25 ن) - خلال الإخصاب: مضاعفة كمية ADN بنواة كل مشيق حيث تصبح $4.4 \times 10^{-12} \text{ g}$ ، وبعد التحام نواتي المشيغين تتشكل بيضة بكمية ADN تساوي $8.8 \times 10^{-12} \text{ g}$ وبصبغيات، بصبيغيين، على شكل أزواج (2n). ..... (0.25 ن) - بعد الإخصاب: تتعرض البيضة لأول انقسام خلوي يعطي خلتين بكمية $4.4 \times 10^{-12} \text{ g ADN}$ وبصبغيات، بصبيغي واحد، على شكل أزواج (2n). ..... (0.25 ن) - الاستنجاج: الدورة الصبغية عند سمندل الماء ثنائية الصبغية ..... (0.25 ن)	

1.75 ن	<p>التعليق: يقتصر الطور (n) على الأمشاج فقط لأن الإخصاب يتم مباشرة بعد الانقسام الاختزالي.....(0.25 ن)</p>				
0.5 ن	<p></p> <p>- الدورة الصبغية عند سمندل الماء:      طور ثانوي الصبغة الصبغية      طور أحادي الصبغة الصبغية  <b>يمكن قبول كل دورة صبغية صحيحة</b></p>	3 - I			
2.75 ن	<p><b>التزاوج الأول:</b>      - استنتاج : المورثة المسؤولة عن لون العيون مرتبطة بالجنس.....(0.25 ن)      المورثة محمولة على الصبغي الجنسي X .....(0.25 ن)</p> <p>التعليق: الآبوان من سلالتين نقيتين، والجيل الأول <math>F_1</math> غير متجانس. عدم تحقق القانون الأول لماندل؛.....(0.25 ن)      - ترث ذكور <math>F_1</math> صفة الإناث ؟ .....(0.25 ن)</p> <p><b>التزاوج الثاني:</b>      الاستنتاج:      - مورثة لون العيون: الحليل المسؤول عن «عيون حمراء» سائد (R)، بالنسبة للحليل المسؤول عن «عيون بلون توت العليق» (r).....(0.25 ن)      - مورثة لون الجسم: الحليل المسؤول عن «جسم رمادي» سائد (G)، بالنسبة للحليل المسؤول عن «جسم أسود»(g).....(0.25 ن)</p> <p><b>التعليق:</b>      أفراد الجيل الأول <math>F_1</math> لهم مظهر خارجي شبيه بأحد الآبوان.....(0.25 ن)      بالنسبة لصفة لون العيون يمكن تحديد نوع السيادة أيضاً انطلاقاً من نتيجة التزاوج الأول.</p> <p><b>التزاوج الثالث:</b>      الاستنتاج:      - المورثتان المدروستان مستقلتان.....(0.25 ن)      - المورثة المسؤولة عن لون الجسم محمولة على صبغي لا جنسي .....(0.25 ن)</p> <p><b>التعليق:</b>      أربعة مظاهر خارجية بنسب: 9/16 و 3/16 و 3/16 و 1/16. تحقق قانون استقلالية الحليلات (القانون الثالث لماندل).....(0.25 ن)      المورثتان مستقلتان ومورثة لون العيون محمولة على الصبغي الجنسي X .....(0.25 ن)</p>	4 - II			
	<p><b>ال-zAج الثاني:</b></p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center; padding-right: 20px;"><math>[G,R] \quad \text{♀}</math> (G//G <math>X_R//X_R</math>)  <math>\downarrow</math>  <math>(\underline{G} \quad X_R)</math> 100% (0.25 ن) (0.25 ن)</td> <td style="text-align: center; padding-right: 20px;"><math>\times</math>  <math>[g,r] \quad \text{♂}</math> (g//g <math>X_r//Y</math>)  <math>\swarrow \quad \searrow</math>  <math>(g \quad Y); \quad (g \quad X_r)</math> 50%      50%</td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;"> <b>المظاهر الخارجية:</b>          الأنماط الوراثية:  <b>الأمشاج:</b>  <b>شبكة التزاوج:</b> </td> </tr> </table>	$[G,R] \quad \text{♀}$ (G//G $X_R//X_R$ )  $\downarrow$  $(\underline{G} \quad X_R)$ 100% (0.25 ن) (0.25 ن)	$\times$  $[g,r] \quad \text{♂}$ (g//g $X_r//Y$ )  $\swarrow \quad \searrow$  $(g \quad Y); \quad (g \quad X_r)$ 50%      50%	<b>المظاهر الخارجية:</b> الأنماط الوراثية: <b>الأمشاج:</b> <b>شبكة التزاوج:</b>	5 - II
$[G,R] \quad \text{♀}$ (G//G $X_R//X_R$ )  $\downarrow$  $(\underline{G} \quad X_R)$ 100% (0.25 ن) (0.25 ن)	$\times$  $[g,r] \quad \text{♂}$ (g//g $X_r//Y$ )  $\swarrow \quad \searrow$  $(g \quad Y); \quad (g \quad X_r)$ 50%      50%	<b>المظاهر الخارجية:</b> الأنماط الوراثية: <b>الأمشاج:</b> <b>شبكة التزاوج:</b>			

	الأمشاج ♂ الأمشاج ♀	$g X_r$ 1/2	$g Y$ 1/2	
	$\underline{G} X_R$ 100%	$G//g X_R//X_r$ 1/2 [G,R] ♀	$G//g X_R//Y$ 1/2 [G,R] ♂	

المظاهر الخارجي لأفراد الجيل  $F_1$ :  $100\% \text{ ذكور و } 50\% \text{ إناث}$  ..... (0.25 ن)  
التزاوج الثالث:



الأمشاج ♂ الأمشاج ♀	$\underline{G} X_R$ 1/4	$g X_R$ 1/4	$\underline{G} Y$ 1/4	$g Y$ 1/4
$\underline{G} X_R$ 1/4	$G//G X_R//X_R$ 1/16 [G,R] ♀	$\text{♀ } G//g X_R//X_R$ 1/16 [G,R]	$G//G X_R//Y$ 1/16 [G,R] ♂	$G//g X_R//Y$ 1/16 [G,R] ♂
$g X_R$ 1/4	$\text{♀ } G//g X_R//X_R$ 1/16 [G,R]	$g//g X_R//X_R$ 1/16 [g, R] ♀	$G//g X_R//Y$ 1/16 [G,R] ♂	$g//g X_R//Y$ 1/16 [g, R] ♂
$\underline{G} X_r$ 1/4	$\text{♀ } G//G X_R//X_r$ 1/16 [G,R]	$\text{♀ } G//g X_R//X_r$ 1/16 [G,R]	$G//G X_r//Y$ 1/16 [G, r] ♂	$G//g X_r//Y$ 1/16 [G, r] ♂
$g X_r$ 1/4	$\text{♀ } G//g X_R//X_r$ 1/16 [G,R]	$g//g X_r//X_r$ 1/16 [g, R] ♀	$G//g X_r//Y$ 1/16 [G, r] ♂	$g//g X_r//Y$ 1/16 [g, r] ♂

النتائج النظرية الممكن الحصول عليها عند أفراد الجيل  $R_2$   
2.25 ..... (0.25 ن)  
1/16 [g,r] - 3/16 [G, r] - 3/16 [g, R] - 9/16 [G, R] -  
النتائج التجريبية:  
 $3/16 = 0.189 = 189/1000 : [g, R] -$  ..... 9/16 = 0.56 = 564/1000 : [G, R] -  
 $1/16 = 0.062 = 62/1000 : [g, r] -$  ..... 3/16 = 0.185 = 185/1000 : [G, r] -  
النتائج النظرية تطابق النتائج التجريبية، إذن فالتفسير الصبغي المقترن صحيح. .... (0.25 ن)

#### التمرين الثاني (2.5 نقطة)

- أبوان مصابان ( $I_1$  و  $I_2$ ) أنجبا خلفا سليما (قبول كل تعليل آخر صحيح): الحال المسوّل عن المرض سائد..... (0.25 ن)

- يصيب المرض الذكور والإناث: إذن المورثة المدروسة غير محمولة على الصبغي الجنسي  $Y$  ..... (0.25 ن)

- بما أن المرض سائد والأب  $I_2$  مصاب وأنجب إبنة سليمة: المورثة غير محمولة على الصبغي الجنسي  $X$  ..... (0.25 ن)

- المورثة المدروسة محمولة على صبغي لا جنسي (غير مرتبطة بالجنس) ..... (0.25 ن)

1

ان

أ- الأنماط الوراثية الممكنة عند الأنثى  $II_8$  هي:  $E//E$  أو  $E//e$  ..... (0.5 ن)

ب- لكي تنجي الأنثى  $II_8$  خلفا سليما ينبغي أن تكون مختلفة الاقتران.

حساب احتمال أن تكون هذه الأنثى مختلفة الاقتران:

- بما أن أبي الأنثى  $II_8$  مختلفي الاقتران فنمطهما الوراثي هو:  $E//e$

2

الأمشاج الممكنة:  $\frac{1}{2} E ; \frac{1}{2} e$  و  $\frac{1}{2} e$   
 شبكة التزاوج

$\frac{1}{2} E$	$\frac{1}{2} E$	$\frac{1}{2} e$
$\frac{1}{2} E$	$\frac{1}{4} E/E [E]$	$\frac{1}{4} E/e [E]$
$\frac{1}{2} e$	$\frac{1}{4} E/e [E]$	$\frac{1}{4} e/e [e]$

(0.25) ..... احتمال أن تكون هذه الأنثى مختلفة الاقتران هو:  $2/3$   
 حساب احتمال إنجاب خلف سليم من الزوج  $II_7$  و  $II_8$ :  
 - الأب  $II_7$  سليم متشابه الاقتران، ينتج نوعا واحدا من الأمشاج:  $e$ /  
 شبكة التزاوج: ..... (0.25)

1.5 ن احتمال إنجاب خلف سليم من الزوج  $II_7$  و  $II_8$  هو:  
 $2/3 \times 1/2 = 1/3$  ..... (0.25)

$II_8$	$2/3$	
$II_7$	$\frac{1}{2} E$	$\frac{1}{2} e$
100% $e$	$1/2 E/e [E]$	$1/2 e/e [e]$

### التمرين الثالث : (5 نقط)

بعد فترة الجفاف: انخفاض عدد الطيور من 216 إلى 36 وارتفاع قد المنقار الأكثر ترددًا من 8.8mm إلى 10.3mm ..... (0.5)

- أدى الجفاف إلى ندرة البذور السهلة الكسر مما نتج عنه موت الطيور ذات المنقار الصغير غير القادرة على استهلاك البذور الصعبة الكسر وبالتالي انخفاض عدد الطيور داخل الساكنة... (0.25)  
 - تحملت الطيور ذات المنقار القادر على استهلاك البذور الصعبة الكسر الجفاف وبقيت حية، مما نتج عنه ارتفاع عدد الطيور ذات المنقار الكبير ..... (0.25)

- بعد فترة الجفاف، تم تفضيل الطيور ذات المنقار الكبير (10.3 mm) التي توالت فيما بينها فتمكنت من نقل حلياتها بشكل تفاضلي للجيل الموالي نتج عنه ارتفاع عدد الطيور ذات المنقار الكبير (من 8.8mm إلى 9.8mm) مقارنة مع فترة ما قبل الجفاف ..... (1)

يتعلق الأمر بعامل الانتقاء الطبيعي ..... (0.25)

- ساكنات أستراليا والجزر الأخرى قادرة على التوالي فيما بينها. إذن فهي تنتمي لنفس النوع .... ..... (0.25)  
 - كل ساكنة من هذه الساكنات توجد داخل مجال جغرافي معين ولها محتوى جيني معين. إذن يشمل النوع عدة ساكنات قادرة على التوالي فيما بينها ..... (0.5)

أ- بالانتقال من أستراليا إلى جزر زيلاندا الجديدة نلاحظ ارتفاعا في تردد الحليل  $a_1$  من 0.75 إلى 1 وانخفاضا في تردد الحليل  $a_2$  من 0.25 إلى 0 ..... (0.25)  
 - بالانتقال من جزر زيلاندا الجديدة إلى جزيرة نورفولك نلاحظ استقرار تردد الحليل  $a_1$  في القيمة 1 (ثبتت الحليل  $a_1$ ) واستقرار تردد الحليل  $a_2$  في القيمة 0 (إقصاء الحليل  $a_2$ ) ..... (0.25)

ب- يمكن تقسيم هذا التغيير بتاثير عوامل التغير على البنية الوراثية لساكنات هذا النوع:  
 - بما أن طيور zosterops تتميز بعدم قدرتها على الطيران لمسافات طويلة، فإن عددا قليلا منها هو الذي ينتقل من جزيرة إلى أخرى، ومن ثم فإن مختلف الساكنات التي استوطنت الجزر توجد بأعداد قليلة وبالتالي ضياع التنوع الوراثي (ثبتت الحليل  $a_1$  وإقصاء الحليل  $a_2$ ): يتعلق الأمر بالمفعول المؤسس / الانحراف الجيني ..... (1.5)

1-I

2-I

3-I

4-II

5-II