المـــــادة:	علوم الحياة والأرض	المعامل:	3
الشعـــب(ة) أو المسلك :	شعبة العلوم الرياضية (أ)	مدة الإنجاز:	2

التمرين الأول (4 نقط)

تعود البنية الوراثية لساكنة طبيعية لعدة عوامل تؤثر على تردد الحليلات، من بينها الطفرات والانتقاء الطبيعي.
من خلال عرض واضح ومنظم:
- عرف كل من الطفرة والانتقاء الطبيعي،
- حدد كيف تمكن الطفرات الموضعية من ظهور حليلات طافرة انطلاقا من حليلات متوحشة؛
- بيّن كيف يُؤثر الانتقاء الطبيعي على تردد الحليلات الطافرة والمتوحشة للساكنة الطبيعية حسب ظروف الوسط، وذلك من خلال مثال كفراشة أرفية السندر (أو فراشة البتولة).

التمرين الثاني (6 نقط)

يُمَكن الانقسام الاختزالي والإخصاب، عند الكائنات ذات التوالد الجنسي، من الحفاظ على ثبات عدد الصبغيات، ومن تحقيق تنوع وراثي مهم بين أفراد نفس النوع من جيل لآخر. للكشف عن هذا التنوع أُنجز التزاوجان التاليان عند ذبابة الخل ذات المظاهر الخارجية المتوحشة: زَبَاني عادية وجسم رمادي وعيون حمراء.

التزاوج الأول: انتقال صفتي لون الجسم وشكل الزباني.
- نُزاوج بين ذبابتي خل، الأولى ذات مظهر خارجي متوحش بزباني عادية وجسم رمادي والثانية من سلالة نقية ذات زباني قصيرة وجسم آبنوسي (ébony) ، فحصلنا على النتائج الآتية:
  - 54 ذبابة خل بزباني عادية وجسم رمادي؛
  - 57 ذبابة خل بزباني عادية وجسم ébony؛
  - 56 ذبابة خل بزباني قصيرة وجسم رمادي؛
  - 58 ذبابة خل بزباني قصيرة وجسم ébony.

التزاوج الثاني: انتقال صفتي شكل الزباني ولون العيون:
نزاوج بين ذبابات خل إناث بزباني قصيرة وعيون بنية وذبابات خل ذكور مختلفة الاقتران بالنسبة للصفتين المدروستين: زباني عادية وعيون حمراء، فحصلنا على النتائج الآتية:
- 497 ذبابة خل بزباني عادية وعيون حمراء؛
- 506 ذبابة خل بزباني قصيرة وعيون بنية.

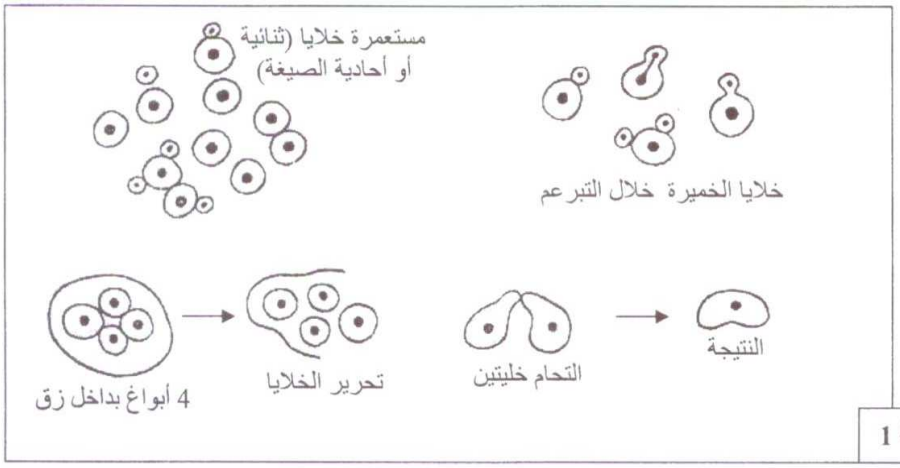
1- فسر نتائج التزاوجين الأول والثاني. (5 ن)
2- حدد تموضع المورثات (المسؤولة عن شكل الزباني ولون الجسم ولون العيون) على الصبغيات. (1 ن)

*أرمز للحليل المسؤول عن شكل الزباني بـ **N** أو **n** ، وللحليل المسؤول عن لون الجسم بـ **G** أو **g** ، وللحليل المسؤول عن لون العيون بـ **R** أو **r**.*

التمرين الثالث (4 نقط)

يلعب كل من الانقسام الاختزالي والإخصاب دورا أساسيا في تعاقب الأجيال، ويتجسد ذلك في دورات النمو التي تتكون من تعاقب طورين متتاليين: أحادي وثنائي الصيغة الصبغية. لتعرف كيف يساهم كل من الانقسام الاختزالي والإخصاب في تعاقب الأجيال عند خميرة البيرة (levure de bière)، نقترح المعطيات الآتية:

• خميرة البيرة فطر مجهري وحيد الخلية يُمْكِن زرعه في وسط اقتياتي بسيط، حيث ينمو ويتبرعم ويظهر في أشكال خلوية مختلفة حسب ظروف الوسط، وذلك إما على شكل أحادي أو ثنائي الصيغة الصبغية. تبين الوثيقة 1 بعض هذه الأشكال.



الوثيقة 1

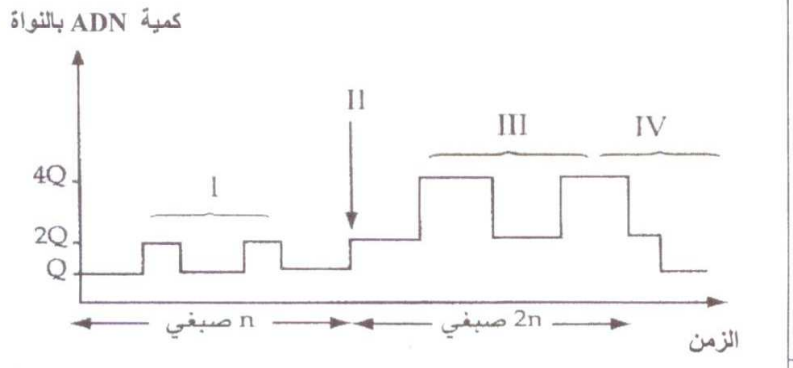
• نظرا لعدم التمييز بين الجنسين في أشكال خلايا الخميرة الممثلة في الوثيقة1 ، يتم زرع أربعة أبواغ لنفس الزق بشكل معزول فتعطي أربع مستعمرات A و B و C و D. نقوم بوضع خلايا كل مستعمرة في تماس مع خلايا مستعمرة أخرى ونتتبع قدرة خلايا هذه المستعمرات على الالتحام فيما بينها. يعطي جدول الوثيقة 2 نتائج هذه التجربة.

المستعمرات	A	B	C	D
A	-	+	+	-
B	+	-	-	+
C	+	-	-	+
D	-	+	+	-

الوثيق 2

+ : التحام
- : غياب الالتحام

• تمثل الوثيقة 3 تطور كمية ADN خلال مختلف مراحل نمو الخميرة الممثلة بالوثيقة 1.



الوثيق 3

1- ما المعلومات التي يمكن استخراجها من معطيات التجربة الممثلة في الوثيقة 2؟ بناء على هذه المعلومات وعلى تحليل الوثيقة 1، أعط المراحل الأساسية لدورة نمو خلايا الخميرة، وحدّد نمطها. (3 ن)

2- اعتمادا على المعطيات السابقة، حدد مختلف الظواهر I و II و III و IV الممثلة في الوثيقة 3، مع ربطها بمعطيات دورة النمو. علل إجابتك. (1 ن)

التمرين الرابع (6 نقط)

يُعتبر مرض عُسر طرح البول (dysurie) مرضا وراثيا ناتجا عن انعدام نشاط أنزيم APRT، مما يؤدي إلى تراكم مادة 2,8 ثنائي الهيدروكسي-أدينين (2,8 dihydroxy-adénine) الذي يدخل في تركيب الحصى الكلوي (calculs) عند الشخص المريض. لمعرفة كيفية انتقال هذا المرض نقترح المعطيات الآتية.

يعاني طفل صغير، في كل 6 أشهر، من تتالي أزمتين تتجليان في عدم القدرة على طرح البول (dysurie)؛ تنتهي الأزمة الأولى بطرح تلقائي لحصى كلوي دقيق (microcalculs)، بينما تتطلب الأزمة الثانية عملية جراحية تُمكن من استخلاص عدد كبير من الحصى.

يعطي الجدول الآتي نتيجة تحليل البول عند هذا الطفل.

المادة التي تمت معايرتها	الحالة العادية	حالة الطفل المصاب
الأدينين (Adénine) في البول خلال 24 ساعة	1,5mg	40mg
2,8 ثنائي الهيدروكسي – أدينين (المكوّن الأساسي للحصى)	غير مكشوف عنها	كمية كبيرة
نشاط أنزيم (APR: adénine phosphoriboxyl transférase)	100%	0,008%

مكن قياس الأنشطة الأنزيمية لـ APRT ، عند أبَوَي الطفل المصاب وعند جديه من أمه وعند أخيه من الأم، من الحصول على النتائج التالية:

- الأب: 50%؛
- الأم: 50%؛
- الجد من الأم: 50%؛

الجدة من الأم: 100%؛

الأخ من الأم: 100%؛

ملحوظة: لا يعاني أي فرد من أفراد هذه العائلة من المرض الذي أصاب الطفل.

1- اعتمادا على المعطيات السابقة، أعط شجرة نسب هذه العائلة محددا طبيعة انتقال هذا المرض. علل إجابتك. (3 ن)

استعمل الرموز الآتية لتمثيل أفراد شجرة النسب:

□ و ○ للأفراد السليمين ؛ ■ و ● للأفراد المصابين ؛ ⊡ و ⊙ للأفراد الناقلين للمرض

نشير إلى أن تردد الحليل المسؤول عن المرض عند الساكنة التي تنتمي إليها هذه الأسرة هو 1/500، وباعتبار هذه الساكنة في حالة توازن.

2- حدّد احتمال أن يكون أحد أفراد هذه الساكنة حاملا لهذا المرض، ثم احتمال إنجابه طفلا مصابا في حالة زواجه من امرأة سليمة يتميز أبُوها بنشاط أنزيمي لـ APRT بـ 50%، وأمّها بنشاط أنزيمي لـ APRT بـ 100% داخل هذه الساكنة. (3 ن)

استعمل الرمزين : A و a لتمثيل الحليل العادي والحليل المسؤول عن المرض.