المستوى: 2ع ت
المادّة: العلوم الطّبيعيّة

التّاريخ: 2023/03/05
المدّة: 02 ســـا

تصحيح اختبار الفصل الثّاني

التّمرين الأوّل: 8 نقاط

1) أ. الآلية البيولوجية الممثلة الشكل (أ): الانقسام المنصف. **(0.5 ن)**

ب. التّعرُّف على المراحل الموضّحة في الشّكل (أ) مع التّعليل:

الشكل 1: المرحلة الانفصالية II : **(0.25 ن)**

. خليّة ذات صيغة صبغيّة أحاديّة (ن صبغي). **(0.25 ن)**

. هجرة كل صبغي مكون من كروماتيدة واحدة نحو أحد قطبي الخلية وهو مرتبط بخيوط المغزل اللالوني. **(0.25 ن)**

الشّكل 2: المرحلة التّمهيديّة I: **(0.25 ن)**

. خلّية ذات صيغة صبغية ثنائيّة (2 ن صبغي). **(0.25 ن)**

. اقتراب كل صبغيان متماثلان في الطول والشكل من بعضهما البعض وتشكيل الرباعيات الكروماتيدية **الحرة في الهيولى.** **(0.25 ن)**

الشكل 3: المرحلة التمهيدية II: (0.25 ن)

. خليّة ذات صيغة صبغية أحادية (ن صبغي). (0.25 ن)

. الصبغيات حرة في الهيولة حيث يتكون كل صبغي من كروماتيدتين مرتبطتين ببعضهما بفضل الجزء المركزي. **(0.25 ن)**

الشكل 4: المرحلة الانفصالية I : **(0.25 ن)**

. خلية ذات صيغة صبغية ثنائية (2 ن صبغي). **(0.25 ن)**

. افتراق الصبغيات المتماثلة (الرباعيات الكروماتيدية) وهجرة كل صبغي مكون من كروماتيدتين إلى أحد قطبي الخلية مرتبطا بخيوط المغزل اللالوني. **(0.25 ن)**

2) النّص العلميّ: (4.5 ن)

الانقسام المنصف آلية بيولوجية تحدث على مستوى الأجهزة التناسلية الذكرية والأنثوية، حيث تسمح باختزال العدد الصبغي من 2ن إلى ن، كيف يساهم الانقسام المنصف في انتقال الصفات الوراثية وكيف يحدث الخلل الذي يؤدي إلى الإصابة بمتلازمة داون؟ **(0.5 ن)**

. يساهم الانقسام المنصف بانتقال الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء حيث يسمح بإنشاء خلايا تناسلية (أمشاج) أحادية الصيغة الصبغية تحتوي على نصف عدد صبغيات الخلية الأم والتقاء المشيج الذكري بالمشيج الأنثوي بعد الإلقاح سوف يعطي بويضة ملقحة ثنائية الصيغة الصبغية أخذت نصف عدد صبغياتها من الأب والنصف الثاني من الأم لتعطي فردا جديدا يحمل صفات أبويه. **(0.5 ن)**

. يتمُّ الانقسام المنصف في انقسامين متتاليين: **(0.25 ن)**

- انقسام اختزالي يختزل عدد الصبغيات من 2 ن إلى ن أي من خلية ب 23 زوج من الصبغيات إلى خليتين بنتين في كل واحدة منهما 23 صبغي، و يتم ذلك وفق أربعة مراحل: التمهيدية I، الاستوائية I ، **الانفصالية I** و النهائية I . **(0.25 ن)**

حيث يمكن أن يحدث الخلل المؤدي إلى ظهور متلازمة داون في المرحلة الانفصاليَّة I لا يفترق الصبغيان المتماثلان رقم 21 عن بعضهما و يهاجرا معا إلى أحد قطبي الخلية فتتشكل خلية بنت ب 24 صبغي بكروماتيدتين و الثانية ب 22 صبغي بكروماتيدتين و خلال الانقسام الثاني و هو الانقسام الخيطي المتساوي و في المرحلة الانفصاليَّة II ، ينشطر الجزء المركزي للصبغي رقم 21 فنتحصل على أمشاج ب 24 صبغي بكروماتيدة واحدة و أخرى ب 22 صبغي بكروماتيدة واحدة . **(01 ن)**

- انقسام خيطي متساوي و الذي ينقسم بدوره إلى أربعة مراحل: التمهيدية II، الاستوائية II ، الانفصالية **II** و النهائية **II** . **(0.25 ن)**

حيث يمكن أن يحدث الخلل المؤدي إلى ظهور متلازمة داون في المرحلة الانفصالية II حيث لا ينشطر الجزء المركزي للصبغي رقم 21 و يهاجر بكروماتيدتيه إلى أحد قطبي الخلية، فتتشكل خليتان جنسيتان تحتوي إحداهما على 22 صبغي بكروماتيدة واحدة و لا يحتوي على الصبغي رقم 21 و تحتوي الثانية على 22 صبغي بكروماتيدة واحدة و الصبغي رقم 21 بكروماتيدتين . **(01 ن)**

في الحالتين نتحصل على مشيج مكون من 22 صبغي + صبغيين 21 يعطي إتحاده مع مشيج آخر بيضة ملقحة ب 23 زوج من الصبغيات + صبغي 21 أي تملك 3 نسخ من الصبغي رقم 21 (ثلاثية) وهذا ما يعطي فرد مصاب بمتلازمة داون. **(0.5 ن)**

يحافظ الانقسام المنصف على صيغة صبغية ثابتة للنوع أي يبقى عدد الصبغيات ثابتا عند أفراد النوع الواحد عبر الأجيال إلا أن أي خلل في إحدى مراحله قد يؤدي إلى ظهور أفراد بنمط ظاهري جديد مختلف عن أبناء نوعه. **(0.25 ن)**

مدرسة الرقاء والتفوق النموذجية
Ecole Erradja wa Tafaouk
ECOLE PRIVÉE

التَّمرين الثَّاني: (12 ن)

الجزء الأوَّل:

1) استغلال الوثيقة (1) واقتراح فرضيتين تفسيريتين بخصوص التغير الذي مس الخلايا النباتية والذي تسبب في إصابتها بالمرض:

. تمثل الوثيقة (1) الشروط التجريبية التي تبين سبب ظهور المرض (الورم السرطاني) وعلاقته بالبكتيريا ونتائجها حيث: **(0.25 ن)**

. **في التجربة (1):** عند عزل بكتيريا At من أحد الأورام النباتية، ثم حقنها في نبات سليم نلاحظ ظهور الورم عند النبات ما يدل أن البكتيريا حفزت على الخلايا النباتية على التكاثر العشوائي وبذلك ظهور الورم السرطاني على مستوى السنخ. **(0.75 ن) (0.25 للتحليل + 0.5 للدلالة)**

. **في التجربة (2):** عند زرع بكتيريا At في وسط زرع في درجة حرارة 37 درجة مئوية وإزالة البلاسميد منها، ثم زرعها في نبات سليم نلاحظ بقاء النبتة سليمة، ما يدل على أن البلاسميد البكتيري هو المسؤول عن التكاثر العشوائي للخلايا النباتية وبذلك ظهور الورم السرطاني. **(0.75 ن) (0.25 للتحليل + 0.5 للدلالة)**

. **في التجربة (3):** عند زرع نسيج ورمي لا يحتوي على بكتيريا في وسط يتكون من سكر وأملاح معدنية فقط، نلاحظ أن خلايا النسيج تتكاثر بصورة عشوائية عكس الخلايا العادية التي تتكاثر ببطء متطلبة وجود الهرمونات النباتية، ما يدل أن الخلايا النباتية اكتسبت صفة التكاثر العشوائي من البلاسميد البكتيري.
0.75 (0.25 للتحليل + 0.5 للدلالة)

الاستنتاج: يعود التغير الذي حدث للخلايا النباتية والَّذي تسبب في إصابتها بالمرض أي تكاثرها العشوائي إلى حدوث تغير في برنامجها الوراثي أي حدث لها تحويل وراثي (الاستيلاد). **(0.5 ن)**

. **الفرضيات:**

ف 1: تنتج وتفرز البكتيريا مادة (هرمون) يؤثر على نشاط الخلايا النباتية فيحفزها على التكاثر العشوائي وبذلك يظهر الورم السرطاني على مستوى السنخ. **(0.5 ن)**

ف 2: تملك البكتيريا على مستوى البلاسميد مورثة مسؤولة عن إنتاج مواد تحفز النمو والتضاعف الخلوي ترتبط مع الذخيرة الوراثية (ADN) للخلايا النباتية فيحدث لها تحويل وراثي فتصبح قادرة على تركيب وإفراز مواد تحفزها على التكاثر العشوائي. **(0.5 ن)**

الجزء الثَّاني:

1) مراقبة الفرضيات و توضيح كيفية تشكل الورم على مستوى السنخ باستغلال الوثيقة (2) :

. **الشكل (أ):** يمثل رسم تخطيطي لمكونات البلاسميد البكتيري لبكتيريا At يحث يظهر أنه مكون من مجموعة من المورثات حيث كل مورثة مسؤولة عن صفة من صفات البكتيريا At حيث: نجد مورثة مسؤولة عن التكاثر

مدرسة "الرّجاء والتفوّق" الخاصّة
Ecole Erradja wa Tafawok
ÉCOLE PRIVÉE

الخلوي العشوائي (السرطاني ONC) وأخرى تمكن من الدخول الطبيعي للبلاسميد في المعلومة الوراثية للخلية النباتية ما يدل أن في وجود البكتيريا مع النبات يتحد جزء من البلاسميد البكتيري (المورثة ONC) مع المادة الوراثية للخلية النباتية فتحولها لخلية سرطانية تتكاثر عشوائيا. 1 (0.25 0.5 + 2 x للدلالة)

الاستنتاج: تكتسب الخلايا النباتية خاصية المرض من مورثات البلاسميد البكتيري. (0.5 ن)

.**الشكل (ب)**: يمثِّل رسومات تخطيطية لآلية تشكل جرب السنخ والَّتي تتم على مراحل حيث:

. تدخل البكتيريا للنبات في حالة وجود جرح قريب من السنخ، ثم تقوم بحقن بلاسميدها في الخلية النباتية والَّذي يحتوي على قطعة تدعى T . ADN والمكونة من المورثتين ONC وOPS، تندمج هذه القطعة من البلاسميد البكتيري ضمن ADN الخلية النباتية ليصبح جزءا من ذخيرتها الوراثيَّة.

. تترجم الخلية النباتية مورثات البلاسميد البكتيري إلى أوبينات ومواد مسؤولة عن التكاثر الخلوي. ما يدل على حدوث تحول وراثي للخلية النباتية حيث تؤدي المواد المسؤولة عن التكاثر الخلوي إلى التَّكاثر العشوائي للخلايا النباتية ما يسبب ظهور الورم كما تؤدي الأوبينات المفرزة في الوسط إلى نمو و تكاثر **بكتيريا At .** (0.25 4 x)

الاستنتاج: في وجود البكتيريا يحدث تحول وراثي للخلايا النباتية على مستوى السنخ فتتحول إلى خلايا سرطانية تتكاثر عشوائيا. (0.5 ن)

. مراقبة الفرضيات:

. **من الشكل (أ)**: يتبين أن البلاسميد البكتيري يحتوي على مورثتين هامتين إحداهما مسؤولة عن التكاثر الخلوي العشوائي و الأخرى عن تركيب الأوبينات الضرورية لنمو و تكاثر بكتيريا At . 0.5

. **من الشكل (ب)**: يتَّضح أن دمج جزء من البلاسميد البكتيري T . ADN مع ADN الخلية النباتية يسبب لها تحول وراثي يجعلها قادرة على تركيب وإفراز مواد مسؤولة عن التكاثر الخلوي العشوائي فتزيد سرعة ونسبة تكاثرها فيظهر الورم السرطاني على مستوى السنخ من جهة وتركيب وإفراز الأوبينات في الوسط والَّتي تستغلها البكتيريا للنمو والتكاثر من جهة أخرى. 0.25 x 3

وهذا ما يؤكد صحة الفرضية (2) وينفي الفرضية (1). 0.25 x2

2) خاصية ال ADN التي تظهرها هذه الدراسة: تماثله عند جميع الكائنات الحيَّة. (0.5 ن)

مدرسة الرّدع والتفوق الخاصة
Ecole Erradja wa Tafaouk
ECOLE PRIVEE

الجزء الثَّالث: (2.25 ن)

1- تحديد عدد القواعد الآزوتية في الجزيئة ككل :

يوجد في الجزيئة 40 رابطة هيدروجينية ، و هي مجموع الروابط الثنائية بين T،A و الروابط الثلاثية بين G،C .

بمعنى : $2A + 3C = 40$ ...(1) 0.25

ولدينا من المعطيات : $\frac{A+T}{C+G} = \frac{1}{2}$

ونعلم أنّ : A=T و C=G و بالتالي يمكن كتابة الكسر السّابق على الشكل : $\frac{2A}{2C} = \frac{1}{2}$

و باختزال "2" و جداء الطرفين في الوسطين نجد : $2A = C$ ...(2) 0.25

بتعويض العبارة (2) في المعادلة (1) نجد : $C + 3C = 40$ ، و منه : $C = 10$ 0.25

بتعويض قيمة C في العبارة (2) نجد قيمة A : $2A = 10$ ، و منه : $A = 5$

بما أن A=T و C=G فإن : $G = 10 \quad T = 5$ 0.25

عدد القواعد الآزوتية الكلية : $A+T+C+G = 2(5) + 2(10) = 30$. 0.25

- من أجل تحويل كل نسبة مئوية إلى "عدد" نستخدم العلاقة الثلاثية حيث : النسبة الإجمالية للقواعد الآزوتية في كل سلسلة تساوي 100% ، وهي تمثل نصف عدد القواعد الآزوتية الموجودة في الجزيئة . بمعنى : العدد الكلي للقواعد الآزوتية هو 30 ، و لكن 100% تمثل 15 قاعدة فقط لأننا نتحدث عن سلسلة واحدة و ليس الجزيئة كاملةً. 0.25

15 bases ⟶ 100% G ⟶ 40% $G = \frac{40 \times 15}{100} = 6$	15 bases ⟶ 100% C ⟶ 26.66 % $C = \frac{26,66 \times 15}{100} \approx 4$
15 bases ⟶ 100% T ⟶ 20 % $T = \frac{20 \times 15}{100} = 3$	15 bases ⟶ 100% A ⟶ 13.34 % $A = \frac{13.34 \times 15}{100} \approx 2$

0.5

مدرسة "الرّجاء والتفوّق" الخاصّة
Ecole Erradja wa Tafaouk

3- التمثيل : نمثّل أولاً السلسلة الثانية بعدد القواعد الآزوتية التي قمنا بحسابها ثم نرسم السلسلة الأولى باستغلال علاقة التكامل الموجودة بين القواعد الآزوتية :

0.5

العنوان: رسم تخطيطي لقطعة من ADN تحتوي على 40 رابطة هيدروجينية.