



C:NS32

7

المعامل:

المادة: علوم الحياة والأرض

3

مدة
الإنجاز:

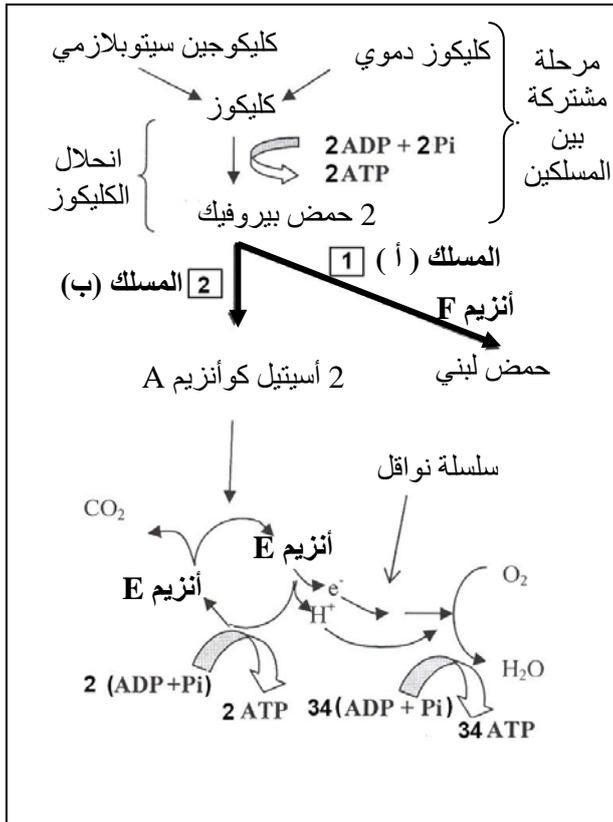
الشعب(ة)
أو المسلك : شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض

التمرين الأول (4 نقط)

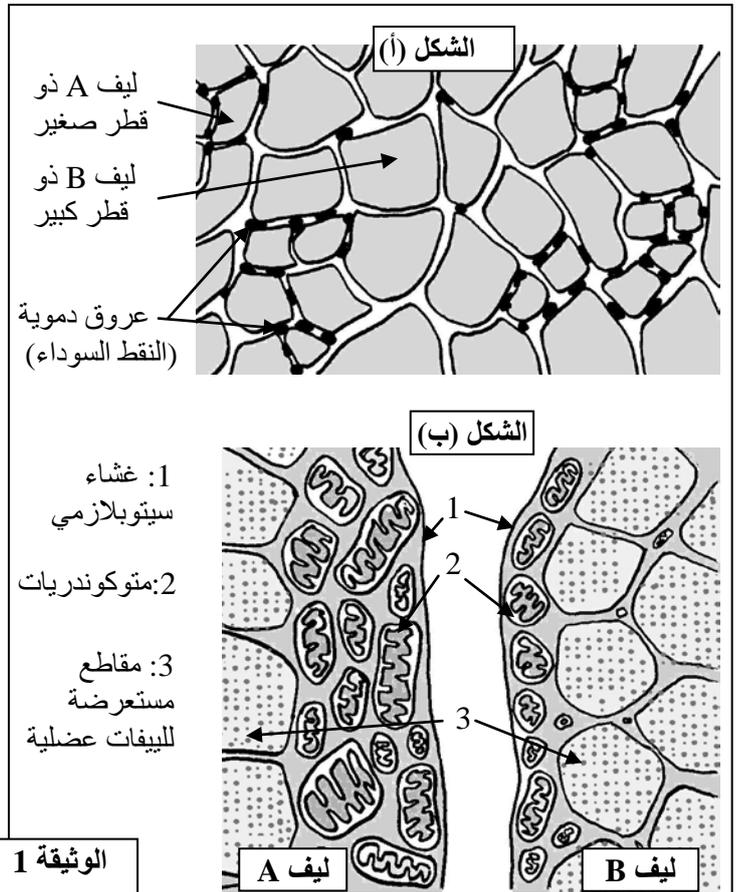
تلعب اللمفاويات T4 دورا أساسيا في الاستجابة المناعية النوعية بمسلكها الخلطي والخلوي. بعد تعريف كل من الاستجابة المناعية ذات المسلك الخلطي والاستجابة المناعية ذات المسلك الخلوي، والتذكير بمصدر ومكان نضج اللمفاويات T4، وضح آلية تدخل هذه اللمفاويات خلال مرحلتَي الحث (أو التحريض) والتضخيم من الاستجابة المناعية النوعية بمسلكها الخلطي والخلوي.

التمرين الثاني (4 نقط)

- يُلاحظ في مجال ألعاب القوى أن العداء المتخصص في سباقات المسافات الطويلة لا يستطيع القيام بإنجازات قياسية في سباقات المسافات القصيرة والعكس صحيح. لتوضيح هذا الاختلاف في الإنجاز، نقترح المعطيات الآتية: نميز على مستوى العضلة الهيكلية المخططة صنفين من الألياف العضلية (الخلايا العضلية)، ألياف من الصنف A وألياف من الصنف B. يُمثل الشكل (أ) من الوثيقة 1 رسما تخطيطيا لمقطع مجهرى مستعرض لعضلة هيكلية مخططة، ويبين الشكل (ب) من نفس الوثيقة تكبيرا لجزء من الخليتين A و B.
- تلخص الوثيقة 2 مسلكين أساسيين يتم عبرهما استهلاك الكليكوز على مستوى الخلية العضلية.



الوثيقة 2



الوثيقة 1

- يُعطي جدول الوثيقة 3 بعض الخصائص الأخرى للخلايا العضلية من الصنف A والخلايا العضلية من الصنف B.

الخصائص	خلايا من الصنف A	خلايا من الصنف B
كمية الخضاب العضلي (بروتين مثبت لثنائي الأوكسجين)	مهمة	ضعيفة
كمية الغليكوجين	ضعيفة	مهمة
كمية الأنزيم F	ضعيفة	مهمة
كمية الأنزيم E	مهمة	ضعيفة
عدد الخلايا حسب نوع العضلة	عدد وافر في عضلات عدائي المسافات الطويلة	عدد وافر في عضلات عدائي المسافات القصيرة

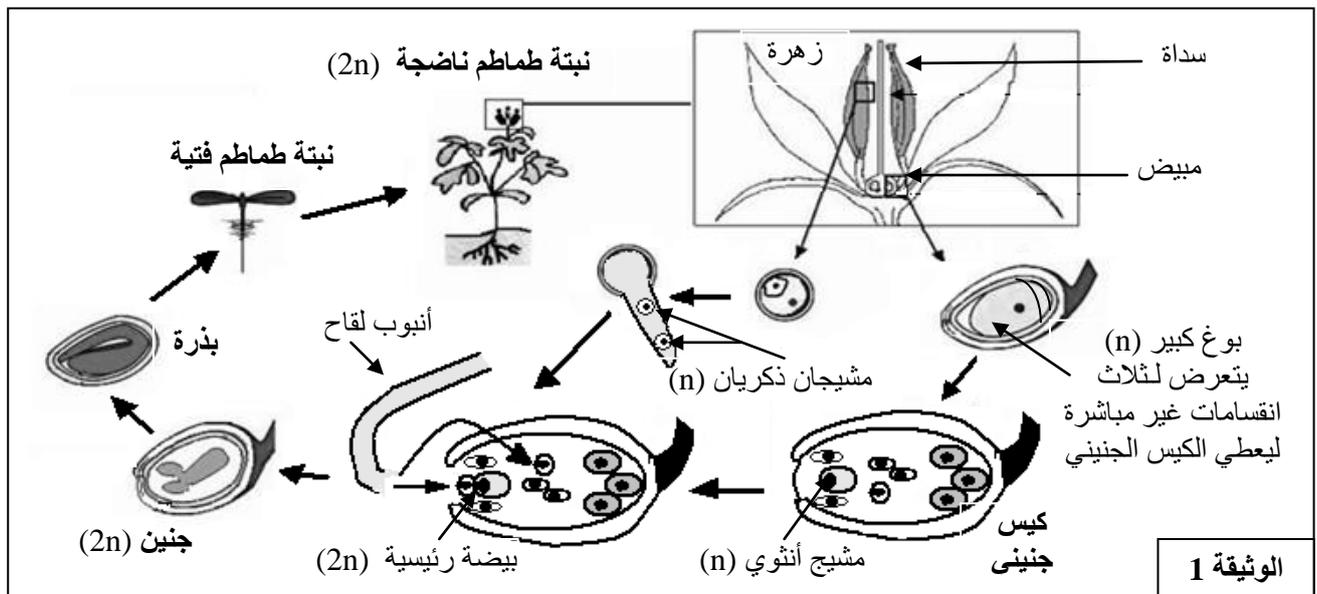
الوثيقة 3

- 1- استخرج من الوثيقة 1، خاصيات كل من الخلايا العضلية من الصنف A والخلايا العضلية من الصنف B. (1 ن)
- 2- استخرج من الوثيقة 2 مميزات كل مسلك من المسلكين المؤديين إلى هدم الكليكوز في مستوى الخلايا العضلية. (1 ن)
- 3- اعتماد على معطيات الوثائق 1 و 2 و 3، فسّر الاختلاف الملاحظ في الانجاز بين عدائي المسافات القصيرة و عدائي المسافات الطويلة. (2 ن)

التمرين الثالث (9 نقط)

يتميز نبات الطماطم بتنوع كبير في أفرادها، يتجلى في اختلاف المردودية الإنتاجية، وخصوصا فيما يتعلق بإنتاج ثمار ذات جودة عالية قابلة للتخزين وسهلة التسويق. في إطار الدراسات المنجزة لتحسين مردودية إنتاج الثمار عند الطماطم نقترح المعطيات التالية:

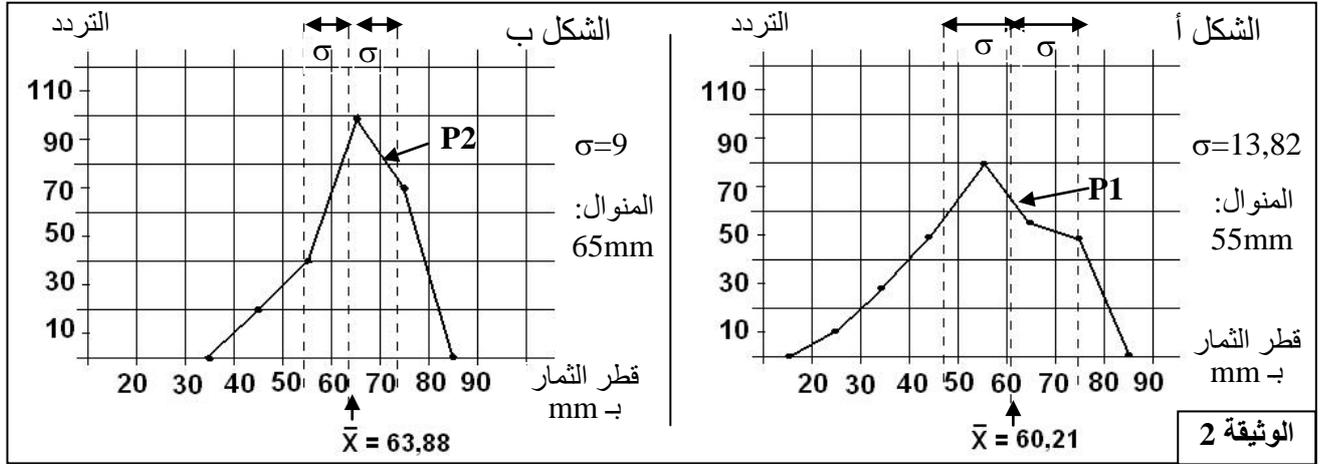
- ينتمي نبات الطماطم إلى كاسيات البذور، وتتكون دورة نموه من تعاقب طورين:
- طور يتجلى في تشكل الأمشاح على مستوى كل من المدقة (عضو توالدي أنثوي) والأسدية (أعضاء توالدية ذكورية).
- طور يتمثل في نبتة الطماطم. يتم الحصول على هذه النبتة طبيعيا وفي غالب الأحيان على إثر إخصاب ذاتي (اتحاد المشيج الذكري بالمشيج الأنثوي المنتمين لنفس الزهرة). وتمثل الوثيقة 1 دورة نمو نبات الطماطم.



الوثيقة 1

- 1- اعتمادا على الوثيقة 1، أنجز الدورة الصبغية لنبات الطماطم. برر تسمية دورة نمو نبات الطماطم بدورة ثنائية الصبغة الصبغية. (1.5 ن)
- أجريت دراسة إحصائية على جماعة P1 من نبات الطماطم همت قياس قطر الثمار ب mm. بعد ذلك تم عزل بذور الطماطم المنتمية لقسم [65-75] في الجماعة P1، وبعد إنباتها وإخصابها للإخصاب الذاتي تم الحصول على

جماعة P2 من ثمار الطماطم. تبين الوثيقة 2 مضلعي الترددات لكل من الجماعة P1 (الشكل أ) والجماعة P2 (الشكل ب) وكذا بعض ثوابت التوزيع.



2- اعتمادا على معطيات الوثيقة 2، بين أن الانتقاء المنجز يمكن من تحسين المردودية. (1.5 ن)

• تتحكم في صفة قد الطماطم مورثة توجد في شكل حليلين: الحليل G سائد مسؤول عن ثمار صغيرة القد، والحليل g متنح مسؤول عن ثمار كبيرة القد. وتتحكم في صفة نضج ثمرة الطماطم مورثة توجد هي الأخرى في شكل حليلين متساويي السيادة، الحليل R مسؤول عن نضج سريع للثمرة والحليل I مسؤول عن نضج غير مكتمل للثمرة (نضج مكبوح). في حالة اختلاف الاقتران I/R نحصل على ثمار ذات نضج بطيء. للحصول على ثمار كبيرة القد وذات نضج بطيء (قابلة للتخزين لمدة طويلة)، أنجز التزاوج التاليان:

التزاوج الأول: بين نباتات طماطم تنتج ثمارا صغيرة القد وتتميز بنضج بطيء، ونباتات طماطم تعطي ثمارا ذات قد كبير وتتميز بنضج سريع، فأعطى النتائج التالية:

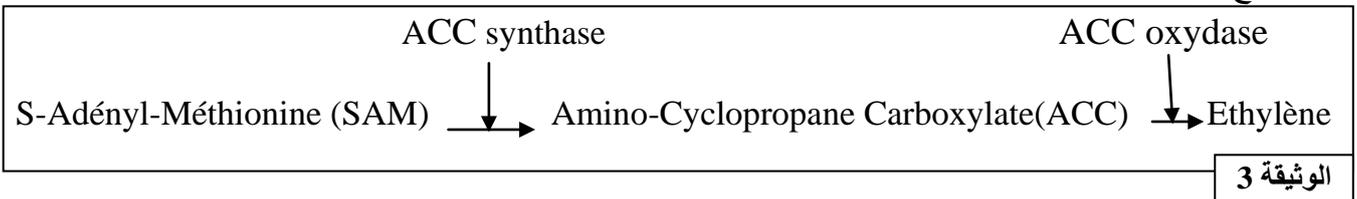
- 241 نبتة طماطم تنتج ثمارا صغيرة القد وتتميز بنضج بطيء؛
- 258 نبتة طماطم تنتج ثمارا صغيرة القد وتتميز بنضج سريع؛
- 249 نبتة طماطم تنتج ثمارا كبيرة القد وتتميز بنضج سريع؛
- 243 نبتة طماطم تنتج ثمارا كبيرة القد وتتميز بنضج بطيء.

التزاوج الثاني: إخصاب ذاتي بين نباتات الطماطم المحصل عليها في التزاوج الأول، التي تنتج ثمارا كبيرة القد وتتميز بنضج بطيء. أعطى هذا التزاوج النتائج التالية:

- 25% نبتة طماطم تنتج ثمارا كبيرة القد وتتميز بنضج سريع؛
- 50% نبتة طماطم تنتج ثمارا كبيرة القد وتتميز بنضج بطيء؛
- 25% نبتة طماطم تنتج ثمارا كبيرة القد وتتميز بنضج غير مكتمل.

3- فسر نتائج التزاوج الأول والتزاوج الثاني، ثم استثمر نتائج التزاوج الثاني لتحديد التزاوج الذي يُمكن من الحصول على 100% من نباتات طماطم تُنتج ثمارا كبيرة القد وتتميز بنضج بطيء (قابلة للتخزين). (4 ن)

• تتدخل مادة الإثيلين (éthylène) في عملية نضج ثمار الطماطم ويتم تركيب هذه المادة طبيعيا في خلايا نباتات الطماطم عبر تفاعلين أساسيين متتاليين وبتحفيز أنزيمين: الأنزيم ACC synthase والأنزيم ACC oxydase ، كما توضح الوثيقة 3.



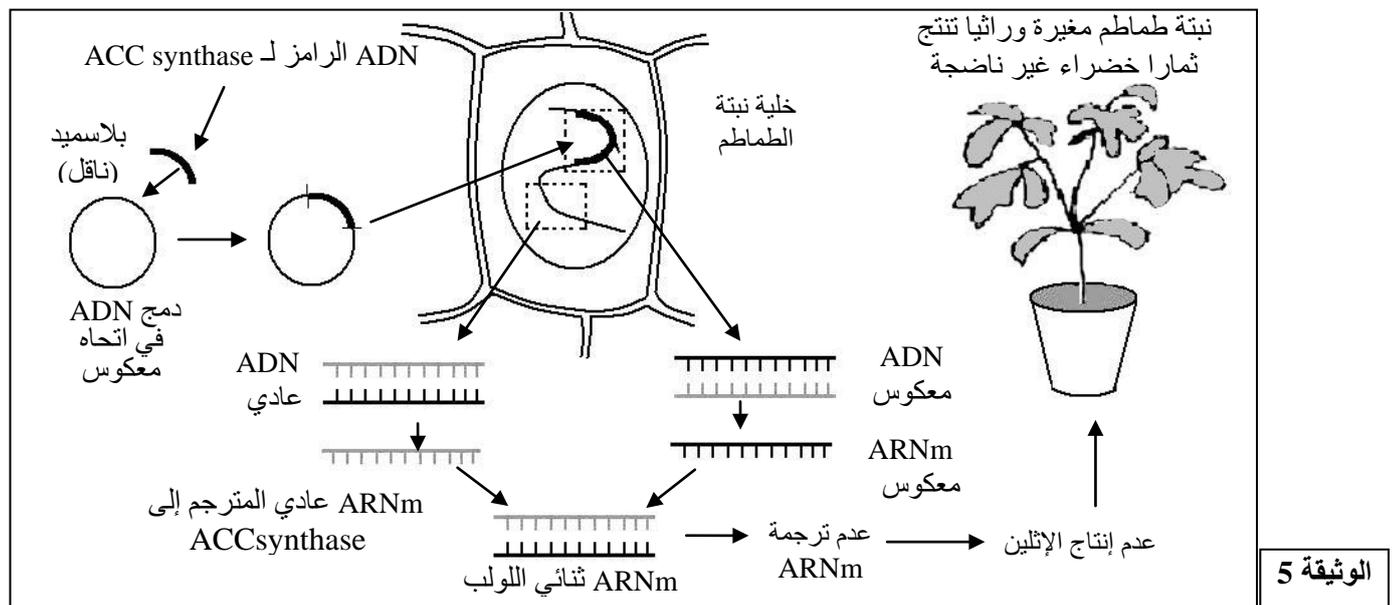
تم إجراء معايرة تجريبية لنشاط الأنزيمات ACC synthase و ACC oxydase ، بعد استخلاصهما من ثمار طماطم غير ناضجة (ذات لون أخضر) ومن ثمار طماطم ناضجة. يعطي جدول الوثيقة 4 النتائج المحصل عليها.

ملحوظة: يتم تقدير نشاط الأنزيم ACC synthase عن طريق معايرة ACC المنتج ويتم تقدير نشاط الأنزيم ACC oxydase عن طريق معايرة الإثيلين المنتج.

نشاط الأنزيم ACC oxydase (الإثيلين المنتج) nanomol /heure/gramme	نشاط الأنزيم ACC synthase (ACC المنتج) nanomol /heure/gramme	
40	0,25	ثمار طماطم غير ناضجة
60	6	ثمار طماطم ناضجة

الوثيقة 4

4- باستغلال معطيات الوثيقتين 3 و4، وضح العلاقة بين النشاط الأنزيمي ونضج ثمار الطماطم. (1 ن)
بتطبيق تقنيات الهندسة الوراثية تم عزل المورثة التي تتحكم في تركيب الأنزيم ACC synthase ودمجها داخل بلاسميد بكتيرية (*Agrobacterium tumefaciens*) At في اتجاه معكوس ، بعد ذلك تم نقل البلاسميد المعدل وراثيا إلى خلية نبتة الطماطم، بحيث انطلقا من ADN المدمج في اتجاه معكوس يتم نسخ ARNm معكوس يحمل متتالية نكليوتيدية مكملة للمتتالية النكليوتيدية لـ ARNm العادي. (الوثيقة 5)

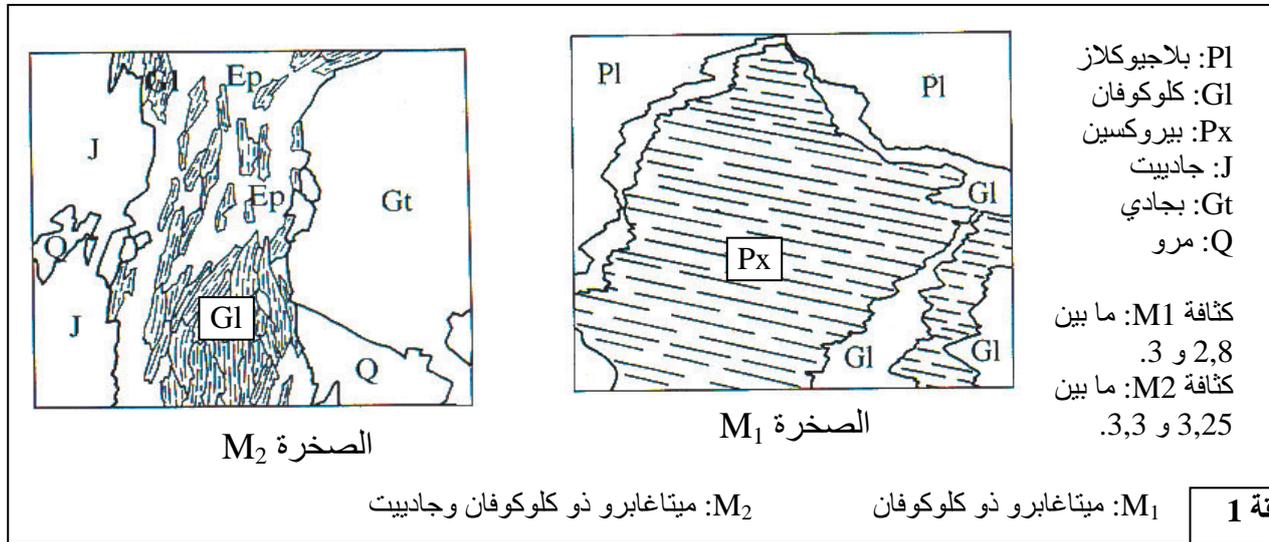


5- وظف معطيات الوثيقة 5 والمعطيات السابقة لتفسير كيف تم التحكم في نضج ثمار الطماطم بالحفاظ عليها غير ناضجة، وبالتالي جعلها قابلة للتخزين. (1 ن)

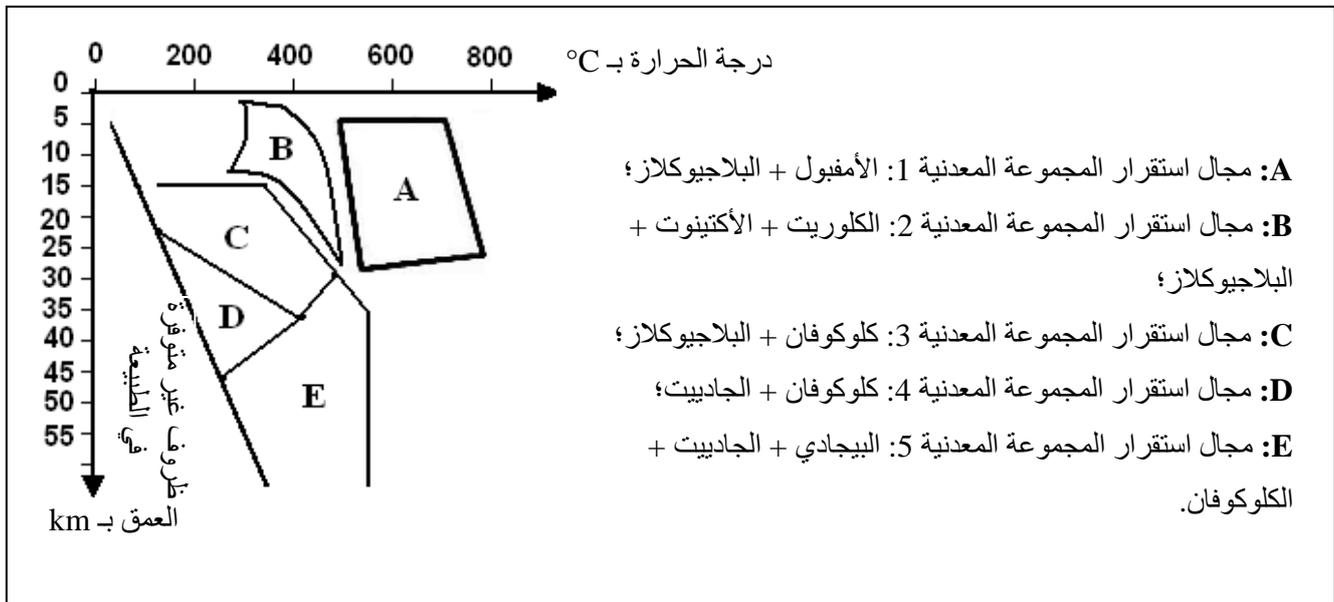
التمرين الرابع (3 نقط)

تَشكَّلت سلسلة جبال الألب الفرنسية الإيطالية نتيجة اصطدام الصفيحة الأفريقية بالصفيحة الأوروبية. وقد استُبق هذا الاصطدام بطمر الصفيحة الأوروبية تحت الصفيحة الأفريقية.
تشهد الصخور المستسطة في جبال الألب على حدوث طمر ممدد للاصطدام، لتوضيح ذلك نقترح المعطيات الموالية.

تمثل الوثيقة 1 صفيحتين دقيقتين لصخرتين متحولتين M_1 و M_2 مأخوذتين من منطقة جبال الألب. نشير إلى أن للصخرتين نفس التركيب الكيميائي.



تمثل الوثيقة 2 مجالات استقرار بعض المجموعات المعدنية المؤشرة للتحويل حسب درجة الحرارة والعمق (الضغط). تم تحديد هذه المجالات تجريبيا.



الوثيقة 2

- 1 - اعتمادا على معطيات الوثيقة 2، حدد معللا إجابتك، مجال استقرار المجموعة المعدنية المكونة للصخرة M_1 ومجال استقرار المجموعة المعدنية للصخرة M_2 . (1 ن)
- 2 - استخرج من الوثيقتين 1 و 2 ومستعينا بمكتسباتك المعلومات التي تدل على أن الصخرتين M_1 و M_2 شاهدتان على ظاهرة طمر قديمة سبقت الاصطدام. (2 ن)

C:NR32

7

المعامل:

المادة: علوم الحياة والأرض

3

مدة
الإنجاز:

الشعب(ة)
أو المسلك :
شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض

رقم السؤال	التمرين الأول (4 نقط)	سليم التقييم
	عناصر الإجابة	
0.5	- تعريف الاستجابة المناعية ذات المسلك الخلوي: استجابة مناعية نوعية تتدخل فيها للمفاويات B المفرزة لمضادات الأجسام بعد تفريقها إلى بلزميات.....	
0.5	- تعريف الاستجابة المناعية ذات المسلك الخلوي: استجابة مناعية نوعية تتدخل فيها للمفاويات T8 التي تتفرق إلى لمفاويات قاتلة TC. (قبول كل تعريف صحيح)	
0.5	- مصدر ومكان نضج للمفاويات: تنتمي LT4 إلى صنف للمفاويات T وهي لمفاويات تنتج على مستوى النخاع العظمي وتكتسب كفايتها المناعية على مستوى الغدة السعترية.	
1	آلية تدخل للمفاويات T4 خلال مرحلتي الحث والتضخيم من الاستجابة المناعية: - خلال مرحلة الحث أو التحريض: تتعرف T4 على المحددات المستضادية المعروضة بواسطة CMHII من طرف الخلية العارضة CPA (التعرف الثنائي) يتدخل في هذا التعرف المستقل T وهي جزيئة غشائية خاصة بالمفاويات T ومستقبل CD4 المميز للمفاويات T4. يؤدي هذا التعرف إلى تنشيط LT4 بواسطة أنترلوكينات تفرزها CPA.	
0.75	- خلال مرحلة التضخيم: بعد تنشيطها تتكاثر LT4 وتتفرق إلى لمفاويات T مساعدة (LTh). + في حالة الاستجابة الخلوية، تفرز للمفاويات T المساعدة IL2 (وأنترلوكينات أخرى) والتي تؤثر على للمفاويات B النوعية لمولد المضاد فتتنشط تكاثرها وتفرقها إلى بلزميات.	
0.75	+ في حالة الاستجابة الخلوية، تؤثر للمفاويات T المساعدة بواسطة IL2 (وأنترلوكينات أخرى) على للمفاويات T8 النوعية لمولد المضاد فتتنشط تكاثرها وتفرقها إلى لمفاويات قاتلة TC.	
	التمرين الثاني (4 نقط)	
0.5	1 - الألياف العضلية من الصنف A: تتميز بقطر صغير وتوفر على عدد كبير من الميتوكوندريات ومحاطة بعدد مهم من العروق الدموية.....	
0.5	- الألياف العضلية من الصنف B: تتميز بقطر كبير وتوفر على عدد قليل من الميتوكوندريات ومحاطة بعروق دموية قليلة.	
0.25	2 هناك مسلكان لهدم الكليكويز على مستوى الليف العضلي: المسلك (أ) : مسلك لا هوائي (بدون استهلاك O ₂) ويؤدي إلى تكون الحمض اللبني وإنتاج كمية قليلة من ATP.	
0.75	يتدخل في هذا المسلك الأنزيم F. المسلك (ب): مسلك هوائي (باستهلاك O ₂) يتم خلاله هدم كلي للكليكويز عبر تفاعلات دورة Krebs والتأكسدة التنفسية على مستوى الميتوكوندري المرتبطة باستهلاك الأوكسجين الذي يعتبر المتقبل النهائي للإلكترونات. يؤدي هذا المسلك إلى تكون الماء و CO ₂ وإنتاج كمية كبيرة من ATP. يتدخل في هذا المسلك الأنزيم E	
3	تفسير الاختلاف الملاحظ بين العادتين:	

- تتوفر عضلات عدائي المسافات الطويلة على عدد كبير من الألياف العضلية من الصنف A المتميزة بتوفرها على عدد كبير من الميتوكوندريات ومحاطة بعدد مهم من العروق الدموية والغنية بالخصاب العضلي. تتوفر هذه الخلايا على الأنزيم E المتدخل في المسلك (ب)، مما يجعلها تعتمد أساسا في نشاطها المعتدل والطويل على ATP المنتجة أثناء الهدم الكلي للكليكويز الدموي.

- تتوفر عضلات عدائي المسافات القصيرة على عدد كبير من الألياف العضلية من الصنف B المتميزة بتوفرها على عدد قليل من الميتوكوندريات والمحاطة بعدد قليل من العروق الدموية. تتميز هذه الخلايا بتوفرها على كمية مهمة من الغليكوجين والأنزيم F مما يجعلها تعتمد بالأساس في نشاطها القوي والسريع على ATP المنتجة خلال الانحلال اللاهوائي للكليكويز باستعمال مدخرات الغليكوجين الذي يتم هدمه ليعطي الكليكويز ثم الحمض البيروفيك والحمض اللبني.

التمرين الثالث (9 نقط)

1 - تمثيل دورة صبغية صحيحة باستعمل رموز سليمة تتضمن:
طور ثاني الصبغية الصبغية.
طور أحادي الصبغية الصبغية
موقع كل من الانقسام الاختزالي والإخصاب.....
- يتمثل الطور الثنائي الصبغية في نبات الطماطم وهو الطور السائد في دورة حياة نبات الطماطم، بينما يختزل الطور أحادي الصبغية في تشكل الأمشاج على مستوى النبات المشيجي الذكري والأنثوي.....

2 الانتقاء المنجز فعال ويمكن من تحسين المرودية:
- أفراد الجماعة P2 أقل تشبها بالمقارنة مع أفراد الجماعة P1: للجماعة P2 انحراف معياري أصغر من الجماعة P1.
اختفاء ثمار ذات قطر صغير 20mm-30mm بعد الانتقاء.....
- مضلع ترددات الجماعة P2 له منوال أكبر من منوال الجماعة P1.....
- للجماعة P2 معدل الحسابي أكبر من الجماعة P1.....

3 التزاوج الأول:
- يتعلق الأمر بهجونة ثنائية: صفة قد ثمار الطماطم وصفة نضج الثمار.
- تم تزاوج نباتات متشابهة الاقتران بالنسبة للمورثتين مع نباتات مختلفة الاقتران بالنسبة للمورثتين. أعطى هذا التزاوج أربعة مظاهر خارجية بنسب متساوية.
تتطابق هذه النتائج مع القانون الثالث لماندل : المورثتان المدروستان مستقلتان.....

النمط الوراثي للأبوبين: (P₁) G//g R//R × G//g R//I (P₂)
يعطي P₁ نمطا واحدا من الأمشاج: g/ R/
يعطي P₂ أربعة أنماط من الأمشاج: g/ I/ و g/ R/ و G/ I/ و G/ R/.....

شبكة التزاوج

أمشاج P2 P1	G/ R/ 25%	G/ I/ 25%	g/ R/ 25%	g/ I/ 25%
g/ R/ 100%	G//g R//R [GR] 25%	G//g R//I [GRI] 25%	g//g R//R [gR] 25%	g//g R//I [gRI] 25%

تتطابق النتائج النظرية مع النتائج التجريبية.....
التزاوج الثاني:

الأنماط الوراثية للنباتات التي تنتج ثمارا كبيرة القد وتتميز بنضج بطيء: g//g R//I × g//g R//I

0.5 تعطي هذه النباتات نوعين من الأمشاج: g/ R/ و g/ I/
شبكة التزاوج

♂	g/ R/ 50%	g/ I/ 50%
♀	g/ R/ 50%	g/g R/R
	g/ I/ 50%	g/g R/I
		g/g I/I

0.75 - 25% نباتات طماطم تنتج ثمارا كبيرة القد وتتميز بنضج سريع [gR]
- 50% نباتات طماطم تنتج ثمارا كبيرة القد وتتميز بنضج بطيء [gRI]
- 25% نباتات طماطم تنتج ثمارا كبيرة القد وتتميز بنضج مكبوح [gI]
تتطابق النتائج النظرية مع النتائج التجريبية المحصل عليها في التزاوج الثاني.
0.5 - للحصول على 100% من نباتات طماطم تنتج ثمارا كبيرة القد وتتميز بنضج بطيء نخضع لنباتات طماطم تنتج ثمارا كبيرة القد وتتميز بنضج بطيء سريع (g//g R/R) مع نباتات طماطم كبيرة القد وذات نضج مكبوح (g//g I/I).....

4 - تتميز ثمار الطماطم غير الناضجة بنشاط ضعيف لأنزيم ACC synthase وبنشاط أقل لأنزيم ACC oxydase بالمقارنة مع ثمار الطماطم الناضجة. يحفز هذان الأنزيمان بالتتالي تحول S-Adényl-Méthionine إلى إيثيلين. إذن ينتج نضج الطماطم عن تركيب كميات مهمة من الإيثيلين إثر زيادة نشاط الأنزيمين ACC synthase و ACC oxydase اللذين يحفزان التفاعلات المؤدية إلى تركيبه.

5 تسمح تقنيات الهندسة الوراثية من الحصول على ARNm معكوس متكامل مع ARNm عادي الذي يحمل رسالة تركيب أنزيم ACC synthase. يؤدي هذا التكامل بين ARNm المعكوس و ARNm العادي إلى منع عملية الترجمة في مستوى الريبوزومات وبالتالي عدم تركيب ACC synthase. ينتج عن غياب هذا الأنزيم عدم تركيب الإيثيلين وبالتالي عدم نضج ثمار الطماطم بسرعة (تبقى الثمار خضراء) مما يجعلها قابلة للتخزين.

التمرين الرابع (3 نقط)

0.5 تتوفر الصخرة M1 على معادن البروكسين والكلوكوفان والبلاجيوكلاز. مجال التجمعات المعدنية الذي يطابق هذه الصخرة هو المجال C.
0.5 تتوفر الصخرة M2 على معادن البيجادي والجدييت. مجال التجمعات المعدنية الذي يطابق هذه الصخرة هو المجال E

0.5 تشكلت الصخرة M1 في عمق يتراوح ما بين 15 و 35 Km وتحت درجة حرارة أقل من 450°C
0.5 تتميز هذه الصخرة بكثافة تتراوح ما بين 2.8 و 3
0.5 تشكلت الصخرة M2 في عمق يفوق 30 Km و درجة حرارة تتراوح ما بين 250°C و 550°C تقريبا
0.5 تتميز هذه الصخرة بكثافة مرتفعة (أكثر من 3).
عند انغراز القشرة المحيطية تتعرض الصخور للتحول، فتمر الصخرة M1 من المجال C ذي درجة حرارة وضغط منخفضين إلى المجال E ذي ضغط ودرجة حرارة مرتفعين، مصحوب بارتفاع الكثافة. تشهد هذه التحولات المعدنية والكثافة عن وجود طمر قديم.
1