

شكراً لتحميلك هذا الملف من موقع المناهج العمانية



إجابات كتابي الطالب والتجارب العلمية والأنشطة للوحدة الثالثة التقنية الجينية

[موقع المناهج](#) ⇨ [المناهج العمانية](#) ⇨ [الصف الثاني عشر](#) ⇨ [أحياء](#) ⇨ [الفصل الأول](#) ⇨ [الملف](#)

تاريخ نشر الملف على موقع المناهج: 06:21:19 2023-12-02

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر



روابط مواد الصف الثاني عشر على تلغرام

[الرياضيات](#)

[اللغة الانجليزية](#)

[اللغة العربية](#)

[التربية الاسلامية](#)

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر والمادة أحياء في الفصل الأول

[إجابات كتابي الطالب والتجارب العلمية والأنشطة للوحدة الثانية
الوراثة](#)

1

[إجابات كتابي الطالب والتجارب العلمية والأنشطة للوحدة الأولى
الأحماض النووية وبناء البروتين](#)

2

[ملخص شرح درس التحكم في تركيز جلوكوز الدم بطريقة سؤال
وجواب](#)

3

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر والمادة أحياء في الفصل الأول

[ملخص شرح درس الاتزان الداخلي في النبات بطريقة سؤال وجواب](#)

4

[نموذج إجابة الامتحان التجريبي منهج حديث](#)

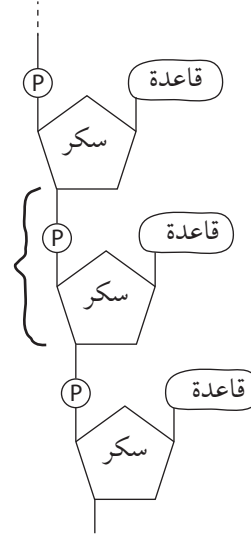
5

إجابات كتاب الطالب

قبل أن تبدأ بدراسة الوحدة

خصائص DNA:

- DNA هو عديد نيوكليوتيد - يتكوّن من عدة نيوكليوتيدات.
- يتكوّن كل نيوكليوتيد من سكر خماسي (رايبوز منقوص الأكسجين)، ومجموعة فوسفات وقاعدة نيتروجينية.



• ترتبط القواعد في شريطي DNA المتقابلين بروابط هيدروجينية.

• ترتبط القاعدة A مع القاعدة T من الشريط المقابل برابطتين هيدروجينيتين.

• ترتبط القاعدة G مع القاعدة C من الشريط المقابل بثلاث روابط هيدروجينية.

• تشكل جزيئات السكر ومجموعات الفوسفات في النيوكليوتيدات «العمود الفقري سكر-فوسفات» لشريطي DNA حيث تبرز القواعد النيتروجينية بينهما.

• تزود القواعد النيتروجينية في الشريطين المتقابلين فيما يسمى ازدواج القواعد المكتملة (bp) المرتبطة بروابط هيدروجينية.

• يوجد أربع قواعد نيتروجينية مختلفة في DNA هي الأدينين (A) والسيتوسين (C) والجوانين (G) والثايمين (T).

• A و G هما بيورينات و C و T هما بيريميدينات.

Diagram of a DNA double helix. The two strands are antiparallel, with one running 5' to 3' and the other 3' to 5'. The sugar-phosphate backbone is shown as a continuous line, and the nitrogenous bases are shown as rungs connecting the two strands. Hydrogen bonds are indicated between complementary bases (A-T, G-C). The diagram also shows the major and minor grooves of the helix.

• يتكوّن جزيء DNA الواحد من اثنين من عديد النيوكليوتيد (يعرفان بالشريطين).

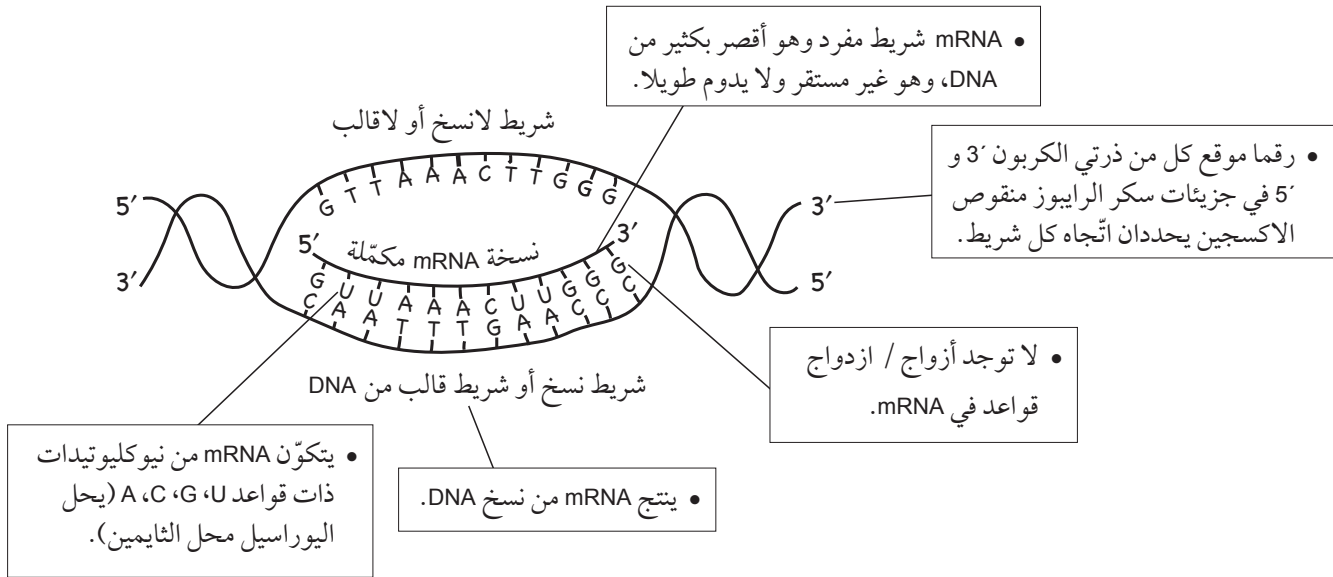
• يلتف الشريطان أحدهما حول الآخر ليشكلًا لولبًا مزدوجًا. هذا التركيب مستقر جدًا لأنه طويل جدًا وبالتالي لديه الكثير من الروابط الهيدروجينية بين الشريطين.

• جزيء DNA طويل جدًا وتقاس الأطوال فيه عادة بالكيلو قاعدة kb أو ميغا قاعدة.

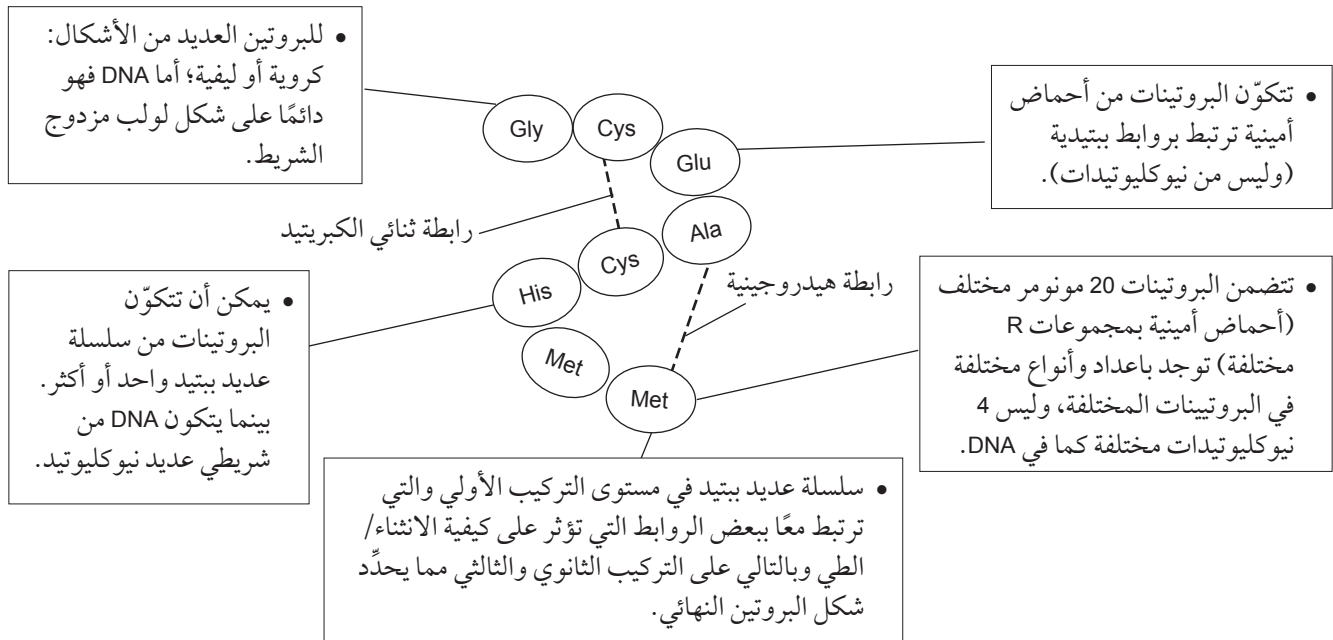
• رقما موقعي ذرتي الكربون (3' و 5') في جزيء سكر الرايبوز منقوص الأكسجين، وهما يحددان اتجاه كل شريط.

• يكون شريطا عديد النيوكليوتيدات متوازيين ومتعاكسي الاتجاه - أحد الشريطين تكون نهايته بالاتجاه 5' ← 3' والآخر بالاتجاه 3' ← 5'.

الاختلافات بين mRNA و DNA :



ملاحظة (قد يختلف الطلبة في طريقة الرسم وقد يضيفون المزيد من الاختلافات الصحيحة).



العلوم ضمن سياقها: مكافحة الجرائم عبر DNA

- الأشخاص الوحيدون الذين لديهم DNA متطابق هم التوائم المتماثلة (أو التوائم الثلاثية المتماثلة أو التوائم الرباعية المتماثلة)، لأنهم تكوّنوا من البويضة المخصبة (الزيجوت) نفسها. كل شخص آخر لديه DNA فريد من نوعه أو بسبب حدوث عملية العبور /التوزيع الحر/الإخصاب العشوائي. يتكوّن DNA الإنسان من ثلاثة مليارات زوج من القواعد، بما يوفر الكثير من الفرص لحدوث الطفرات نتيجة التغير في تتابع القواعد. يعتقد أن كل شخص ليس من التوائم المتماثلة يكون لديه DNA مختلف عن أي شخص آخر على كوكب الأرض.

إجابات أسئلة موضوعات الوحدة

١. لا يتضمن التكاثر الانتقائي إدخال جين معيّن مباشرة في DNA الكائن الحي لتكوين DNA معاد التركيب. تتزاوج في التكاثر الانتقائي أصناف محددة من النباتات أو الحيوانات أو الكائنات الحية الدقيقة (على سبيل المثال الخمائر) لتحسين صفة معيّن أو لإنتاج تركيب من الصفات مرغوب فيه. وهو ما يتحقق عن طريق جمع الجينات المرغوب فيها من الأبوين في التكاثر الجنسي. لا تتضمن الهندسة الجينية أيّ تزاوج بين الأفراد.

٢. أ. النهاية اللاصقة امتداد تتابع قاعدي من شريط مفرد يتكوّن من عدة نيوكليوتيدات في نهاية جزء من DNA وقد يكوّن روابط هيدروجينية مع أي امتداد/تتابع قاعدي مكمل. تتكوّن النهايات اللاصقة بواسطة إنزيمات القطع التي تقطع DNA بشكل متعرج، وقد تتكوّن أيضاً بإضافة جزء قصير من شريط DNA مفرد إلى جزء ذي نهاية مستقيمة من شريط DNA المزدوج (انظر الشكل ٢-٣).

- ب. A 6
B 8
C 1
D 4

ج. تكون مواقع القطع متناظرة، حيث يقرأ تتابع القطع نفسه في الاتجاه 5' إلى 3' كما في الاتجاه 3' إلى 5'. تقطع إنزيمات القطع HindIII، BamHI، EcoRI، عبر DNA بشكل متعرج لينتج قطعاً ذات نهايات لاصقة، ويقطع إنزيم القطع HaeIII عبر DNA بشكل مستقيم لينتج قطعاً ذات نهايات حادة /مستقيمة.

د. يقطع كل إنزيم قطعاً دائماً عند الموقع المحدد نفسه في DNA، بحيث تعطي بعض إنزيمات القطع (مثل HindIII و EcoRI) نهايات لاصقة لتكوّن أزواجاً قاعدية مع تتابع القواعد

المكاملة. ومن الممكن إدخال/ربط قطعتين من DNA من مصدرين مختلفين إذا قطعنا بإنزيم القطع نفسه. ويمكن رسم خريطة لموضع مواقع القطع في أجزاء DNA (على سبيل المثال الكروموسومات)، وفي الجينومات. rDNA هو DNA معاد التركيب مكوّن من امتدادات/أجزاء من DNA من مصادر مختلفة؛ على سبيل المثال، من نوعين مختلفين أو من كائنين حيين مختلفين من النوع نفسه. أحد أشكال DNA معاد التركيب هو البلازميد الذي يحتوي على الجين المطلوب.

cDNA هو DNA مكمل يتم نسخه من شريط mRNA؛ كقالب للنسخ بواسطة إنزيم ترانسكربتاز العكسي.

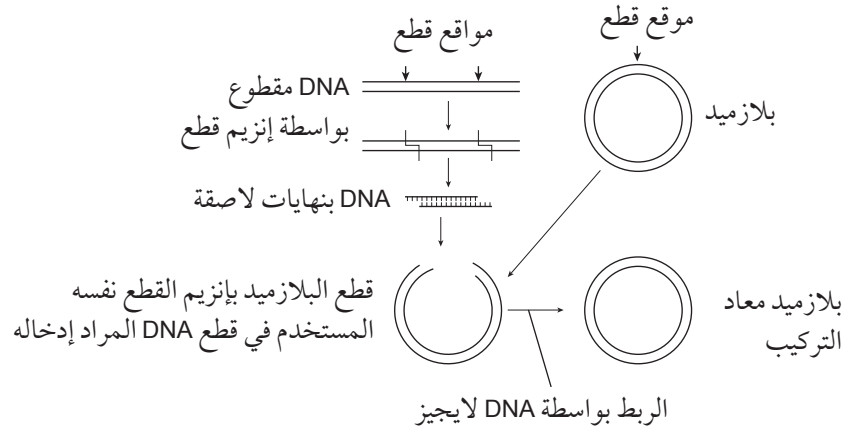
تتمثل مزايا استخدام البلازميدات كنواقل بما يأتي:

- توجد طبيعياً في البكتيريا، إذ إن البكتيريا قادرة على امتصاصها من محيطها.
- صغيرة بحيث يسهل استخدامها.
- يمكن تكوينها صناعياً بجمع أطوال/بريط تتابعات من DNA من مصادر مختلفة.
- ذات شريط مزدوج، لذا يمكن إدخال الجينات من بدائيات النواة وحقيقيات النواة.
- يمكنها التضاعف بشكل مستقل في داخل البكتيريا لاستنساخ أي جينات يتم إدخالها فيها.
- يمكن نقلها بين الأنواع البكتيرية المختلفة.

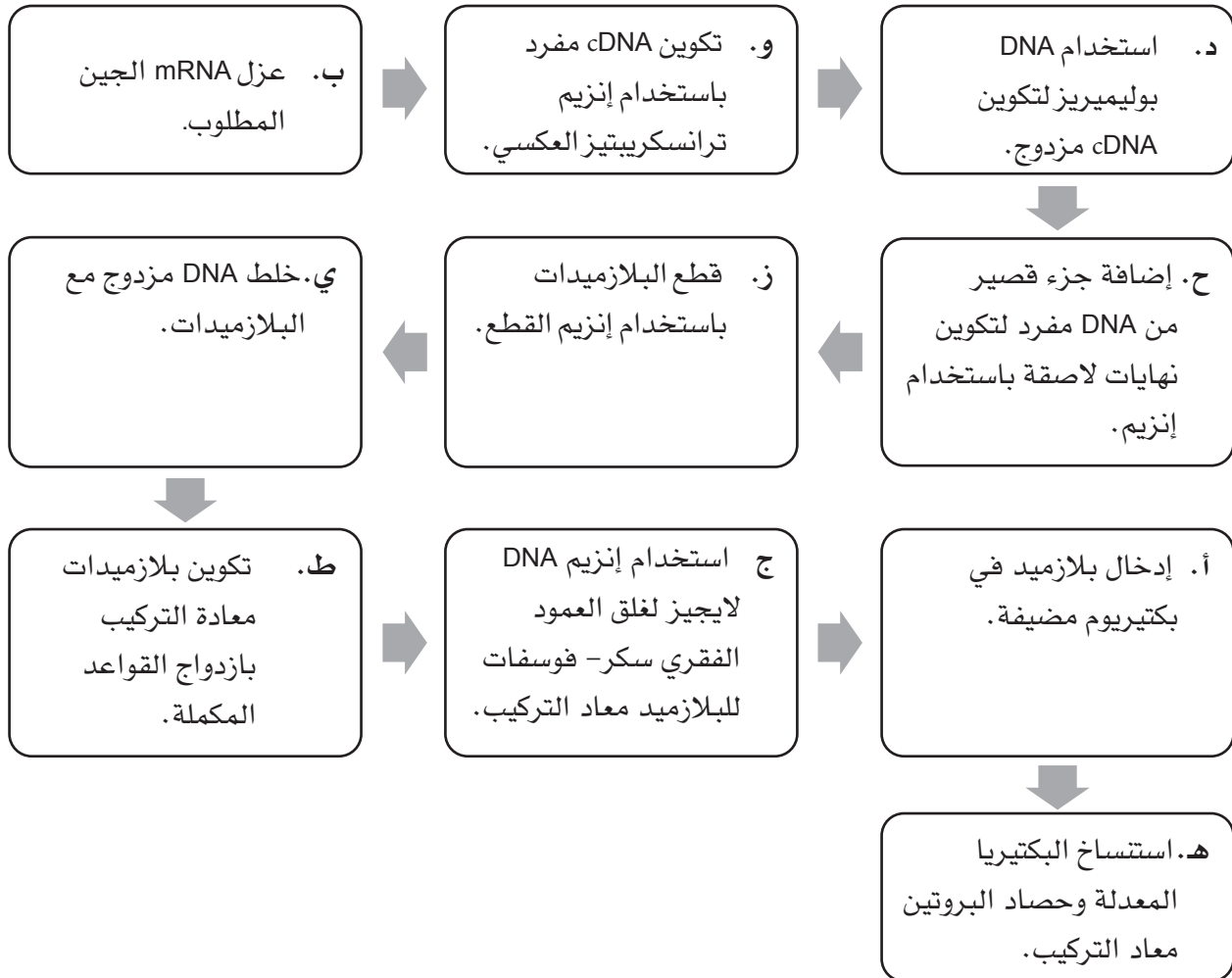
يجب أن يبيّن الرسم ما يأتي:

- قطعة من DNA (الجين المراد إدخاله) قُطعت من امتداد طويل بواسطة إنزيم قطع لتكوين نهايات لاصقة.
- بلازميد مقطوع بإنزيم القطع نفسه كقطعة DNA ليعطي نهايات لاصقة مكاملة لنهايات الجين اللاصقة.
- ارتباط نهايات الجين اللاصقة والبلازميد معاً. ويمكن تبيان ذلك بتضمين قواعد مكاملة في النهايتين اللاصقتين.

- يمكن تبين كيفية عمل النهايات اللاصقة مع شرح توضيحي يستخدم لشرح دور DNA لايغيز في حفز تكوين روابط فوسفات ثنائية الإستر بين النهايات اللاصقة على كلا جانبي قطعة DNA.



٦. ليس بالضرورة، إذ يعتمد ذلك على مكان إدخال الجين المتوهج في البلازميد، ومن الممكن أن تكون بعض البكتيريا قد امتصت بلازميدات لا تحتوي على الجين المرغوب فيه، لكنها لا تزال تحتوي على الجين المتوهج.
٧. يجب أن يكون تسلسل الخطوات في المخطط الانسيابي كما يأتي من اليسار:



٨. أ. البادئات مطلوبة لأنه لا يمكن أن يبدأ إنزيم DNA بوليميريز في بناء DNA بدون شريط موجود للبناء عليه. ترتبط البادئات بالتتابع القاعدي على جانبي شريط DNA الجاري تضخمه، عن طريق تكوين روابط هيدروجينية.
- ب. لا تلتصق البادئات معاً لأنه ليس لها تتابع قواعد مكتملة. وإذا كان لديها تتابع قواعد مكتملة، فإنها سوف تكون DNA مزدوج، وستكون غير مجدية كبادئات.
- ج. أنواع النيوكليوتيدات الأربعة الحرة (dNTPs) هي: dGTP، dCTP، dATP، dTTP
- د. يجب أن تكون إنزيمات DNA بوليميريز مستقرة حرارياً - قابلة لتحمل درجات الحرارة المرتفعة المستخدمة في PCR لفصل شريطي DNA. من المهم تسميتها إنزيمات DNA بوليميريز لأن إنزيمات RNA بوليميريز لا تعمل في جهاز PCR لنسخ DNA.
- هـ. ينفك (يتمسخ) شريطا DNA أحدهما عن الآخر بفعل الحرارة التي تكسر الروابط الهيدروجينية بين أزواج القواعد. تلتصق البادئات بالنهايات المتقابلة لشريطي DNA. تبني إنزيمات DNA بوليميريز شريط DNA مكملًا وجديدًا ليكون DNA مزدوجًا.
٩. أ. $2^8 = 256$
- ب. لا يوجد إنزيم يستخدم قالب RNA لتكوين RNA مزدوج. بدلاً من ذلك، يستخدم إنزيم ترانسكربتاز العكسي قالب RNA لتكوين شريط DNA مفرد.
- يمكن بعد ذلك نسخ DNA هذا باستخدام DNA بوليميريز. ويمكن أن يُستخدم في PCR كما في الشكل ٦-٣. بهذه الطريقة، يمكن تكوين عدة نسخ من cDNA والتي تحمل المعلومات الموجودة في mRNA الأصلي.
١٠. أ. يضخم PCR عيّات DNA من كل فرد من أفراد العائلة، لذا من الممكن رؤية DNA على شكل قطع/ حزم/ أشرطة في مخطط الفصل الكهربائي الهلامي.
- ب. تمر قطع DNA ذات الأطوال المختلفة عبر الهلام بسرعات مختلفة، فتنتقل القطع الأكبر ببطء أكثر عبر الثقوب في الهلام مقارنة بالقطع الأصغر.
- ج. للفرد D شريط واحد، لذا يجب أن يكون متمائل الأليلات للأليل الطبيعي. ولدى الآخرين الذين جرى فحصهم شريطان، لذا يكونون جميعهم غير متمائلي الأليلات.
- د. جميع الأشخاص الذين تطور لديهم مرض هنتغتون لديهم قطعة/ شريط (كبير) من DNA لم ينتقل مسافة بعيدة/ طويلة.
- الأشخاص الذين لديهم أجزاء صغيرة من DNA لم يتطور لديهم مرض هنتغتون.
- مرض هنتغتون سببه أكثر من 40 تكرارًا من التتابع CAG.
- الأشخاص الذين لديهم قطع/ أجزاء، أكبر (أطول) من DNA تطور لديهم مرض هنتغتون في أعمار أبكر من الأشخاص الذين لديهم قطع/ أجزاء، أصغر (أقصر). الأمر الذي يبيّن وجود ارتباط بين طول DNA والعمر الذي تظهر فيه الأعراض لأول مرة. على سبيل المثال، الشخص K لديه قطع/ أجزاء أكبر من A، وقد ظهرت عليه الأعراض في عمر 22 سنة مقارنة مع العمر 50 للشخص A.
- الشخصان B و F لم تظهر عليهما الأعراض، لكنّ لديهما أليلين مختلفين، وأحد الأليلين لديه تكرارات أكثر من الآخر، إنما ليست كافية للتسبب بمرض هنتغتون.

جميع الصفات المرغوبة فيها؛ على سبيل المثال، مقاومة المبيدات والإنتاجية العالية. **١٤.** المخاطر المحتملة لزراعة أصناف زراعية معدلة جينياً:

- انتشار مقاومة الأعشاب الضارة لمبيدات الأعشاب التي ستصبح «أعشاباً خارقة» ولا يمكن قتلها برش المواد الكيميائية.

- قد تنتشر الجينات المقاومة إلى محاصيل غير معدلة جينياً وتفسد طبيعتها العضوية. وهذا مهم بشكل خاص في البلدان التي تشكك في المحاصيل المعدلة جينياً.

- قد تنتقل الجينات إلى الأنواع البرية لنباتات المحاصيل وتغير من جينوماتها.

- قد يؤدي التعديل الجيني إلى جعل نباتات المحاصيل أو الأنواع البرية ذات القرابة لتصبح غازية وتنتشر بسرعة إلى أماكن غير مرغوب فيها أو جعلها سامة للحياة البرية.

- يزيد استخدام الجينات المقاومة للمبيدات من انتفاء القدرة على مقاومة المبيدات في أنواع الآفات (على سبيل المثال، الاستخدام واسع النطاق لذرة Bt يزيد من انتقاء ديدان جذور الذرة التي لا يقتلها Bt).

- يمكن أن تنتج المحاصيل المعدلة جينياً مواد تعزز من ردود الفعل التحسسية لدى الناس (على سبيل المثال، إدخال الجين من الجوز الهندي إلى فول الصويا لتحسين نوعيته يؤدي إلى استجابة تحسسية لدى الناس).

طرائق لتقليل المخاطر:

- استخدام الدورات الزراعية سنة تلو أخرى بدلاً من زراعة النباتات نفسها في الحقول نفسها لتقليل أي آثار ضارة للمحاصيل المعدلة جينياً.
- اختبار تأثير الأصناف المعدلة جينياً على البيئة قبل استخدام المزارعين لها.

هـ. ورث الشخص K الأليل السائد من أبيه (H). قد يكون الأشخاص الآخرون في العائلة في الجيلين 3 و 4 ورثوا أيضاً الأليل السائد من (C) ومن (H)، لكن ليس مؤكداً أنهم يملكون ذلك إلا إذا تم إجراء فحص جيني لهنتغتون.

١١. سيكون الطراز الجيني إما متماثل الأليلات سائداً أو غير متماثل الأليلات للجين CFTR.

١٢. فحص السائل الأمنيوسي: فحص يتم فيه أخذ عينات من السائل الأمنيوسي باستخدام إبرة حقنة تحت الجلد، في الأسبوع (١٥-١٦) من الحمل، للبحث عن الطفرات الكروموسومية.

فحص الخملات المشيمية (CVS): فحص يتم فيه أخذ عينة من المشيمة في الرحم، باستخدام إبرة رفيعة، خلال الأسبوع (١٠-١٣) من الحمل، للكشف عن التشوهات الجينية.

فحص ما قبل الولادة غير الجراحي: فحص يتم فيه أخذ عينات من دم الأم، وفحصها بحثاً عن أجزاء من DNA الجنين التي تكونت في المشيمة. يتم بعد ذلك فحص نتائجها القاعدي وتحليلها بحثاً عن تشوهات وراثية.

١٣. أ. يعتمد المزارعون إلى زراعة أصناف نباتات Bt لأن سم Bt يقتل الآفات، لذلك يستخدمون كميات أقل من مبيدات الحشرات، ويفقدون كميات أقل من محاصيلهم بسبب الآفات، الأمر الذي يحسن من ذلك الإنتاجية، ويقلل التكلفة ويزيد من أرباح المزارعين. توجد أيضاً فوائد صحية للعاملين في المزارع في العديد من البلدان الذين تعودوا رش المبيدات من دون أخذ الاحتياطات المناسبة.

ب. تنمية الخلايا في زراعات نسيجية وإدخال الجينات في الخلايا المفردة. وقد تنمو كل خلية معدلة إلى نبات كامل، وبالتالي ستوجد جميع الجينات التي تم إدخالها في جميع خلايا النبات. تنمى النباتات التي عدلت جينياً وتظهر

- يتيح للناس فرصة الاستعداد للأمراض الجينية التي تحدث في عمر متأخر مثل مرض هنتغتون.
- يمكن أن تحدّد الفحوص الجينية ما إذا كانت الأجنة الناتجة من الإخصاب خارج الجسم (IVF) أو الأجنة النامية في الرحم ستطوّر مرضاً وراثياً.
- يحدّد الأجنة التي ستحتاج إلى علاج مبكر في حالة استمرار الحمل، ما يسمح للآباء بأن يستعدوا لولادة طفل سيحتاج إلى علاج لفترة طويلة أو حتى طوال الحياة.
- تحديد الأشخاص الحاملين للأمراض الجينية.
- المساعدة في توفير تشخيص مبكر.
- يساعد الزوجين اللذين يحمل كلاهما المرض الوراثي لاتخاذ القرار حول تكوين أسرة، أو إنجاب المزيد من الأطفال، أو اللجوء إلى الإخصاب خارج الجسم وخزعة الجنين.
- تقليل عدد الأشخاص المصابين بأمراض وراثية طويلة الأمد أو غير القابلة للشفاء، وبالتالي توفير المال الذي كان سينفق لتغطية كلفة العلاج.
- أي نقاط أخرى صحيحة.
- يمكن أن تشمل العيوب:
- قد تكون نتائج الفحوصات خاطئة، إيجابية أو سلبية.
- ربما لا يوفر الفحص الجيني اختباراً لجميع الطفرات.
- ربما لا تكون نتائج الاختبارات متاحة للمرض الوراثي في العائلة.
- تسبب النتائج الإيجابية التوتر والقلق.
- ربما لا يؤدي وجود الجين الطافر إلى الإصابة بالمرض.

- منع نقل الجينات من المحاصيل المعدلة جينياً من خلال منع تزاوجها مع أنواع أخرى ذات صلة قرابة في البيئة المجاورة.
- إيجاد مناطق عازلة حول حقول المحاصيل المعدلة جينياً لتقليل انتقال الجينات إلى الأنواع القريبة منها أو المحاصيل العضوية.

إجابات أسئلة نهاية الوحدة

أ. أ.

الإنزيم	الدور
DNA لايجيز	تحفيز تكوين روابط فوسفات ثنائية الإستر لترتبط معاً العمود الفقري سكر- فوسفات
DNA بوليميريز	بناء عديد نيوكليوتيد / شرائط DNA في التضاعف (شبه المحافظ)، من نيوكليوتيدات حرة (dNTPs) / نيوكليوتيدات (DNA) نشطة
إنزيم القطع إندونيوكلييز	قطع DNA في مواقع قطع معينة
إنزيم ترانسكربتيز العكسي	بناء cDNA من نيوكليوتيدات حرة (dNTPs) / نيوكليوتيدات نشطة على طول قالب RNA

ب. يمكن أن تشمل المزايا:

- يزيل عدم اليقين لمن لديه مرض وراثي في العائلة.
- يوفر الفحص الجيني معلومات حول زيادة المخاطر للناس الذين يعانون أمراضاً وراثية (مثل سرطان الثدي).
- يتيح فرصة التشخيص المبكر للمرض وبدء العلاج، والذي قد يحسّن من جودة الحياة و/ أو متوسط العمر المتوقع.

د. لكل DNA مستهدف مختلف له تتابع قاعدي مختلف، لذا لا يكون زوج البادئات مثل ذلك الذي تم استخدامه سابقاً مناسباً.

هـ. بسبب تركيز البادئات المرتفع جداً وتركيز DNA مفرد/أحادي الشريط منخفض جداً. احتمال إعادة تكوين DNA مفرد/أحادي الشريط لتكوين DNA مزدوج/ثنائي الشريط منخفض جداً.

و. يحدث PCR على درجات حرارة بين 50°C و 95°C ، وليس على درجات حرارة أقل من 40°C .

إضافة بادئة DNA.

يُنسخ DNA في الخلية بأكمله. في حين ينسخ PCR أجزاء/أطوال صغيرة فقط من DNA.

DNA بوليميريز في PCR مستقر حراريًا، وهو ليس كذلك في معظم الكائنات الحية / في الكائنات الحية المحبة للحرارة فقط. موقع PCR خارج الخلية في بيئة إصطناعية.

أ. ١. تنسخ العلامة الجينية مع الجين (الجينات) التركيبية. وينتج البروتين المتوهج الأخضر بالإضافة إلى البروتين المطلوب. فيتوهج البروتين الأخضر.

تشير الخلايا المتوهجة أو الكائنات الحية المتوهجة إلى أنها قد عُدلت أو تلقت الجين المطلوب (الغريب).

٢. يمكن أن ينتج الإنزيم في حال توفير المادة المتفاعلة كمية أكبر من المادة المتوهجة مقارنة بنسخ وترجمة جين البروتين المتوهج الأخضر.

تكون شدة اللون أقل اعتماداً على مستوى تعبير العلامة الجينية.

• يمثل مشكلة للناس الذين يفصحون عن أو: يعلنون نتائج الفحص (على سبيل المثال، الأصدقاء أو العائلة).

• التمييز في المعاملة من قبل أرباب (أصحاب) العمل أو شركات التأمين.

• القضية (القضايا) الأخلاقية التي يثيرها إنهاء الحمل بعد الفحص ما قبل الولادة.

٢. أ. DNA بوليميريز أو (Taq) بوليميريز (المستقر حراريًا).

ب. ١. يتمسخ (يتفكك) DNA المزدوج عند درجات الحرارة المرتفعة.

تتكسر الروابط الهيدروجينية لذا ينفصل شريطا DNA لتكشف القواعد.

٢. Taq البوليميريز مستقر حراريًا أو لا يتمسخ (يتفكك) عند درجة الحرارة المرتفعة.

الإشارة إلى الرابطة التي تحافظ على التركيب الثلاثي.

٣. يحافظ المحلول المنظم على ثبات pH بين 7 إلى 8.

هذا هو الرقم الهيدروجيني الأمثل لـ DNA بوليميريز.

ج. ١. المرحلة الثانية هي مرحلة الالتصاق:

ترتبط البادئات بالتتابع القاعدي المستهدف على DNA حيث يوجد تتابع قاعدي مكمل لها.

المرحلة الثالثة مرحلة الإطالة أو التمديد: يضيف DNA بوليميريز نيوكليوتيدات إلى البادئة لتكوين DNA مزدوج باستخدام الشريط الأصلي كقالب.

٢. DNA الذي يتم انفصال شريطيه في الدورة الأولى هو DNA العينة بأكملها. وهو أطول بكثير من الشرائط التي تتفصل خلال الدورات اللاحقة. يوجد المزيد من الروابط الهيدروجينية التي يجب أن تتكسر أثناء الدورة الأولى.

ب. ١. إما استخدام PCR مع بادئة مناسبة لتضخيم

المنطقة من الجينوم التي تحتوي على الجين.

أو تحديد mRNA من خلية مناسبة واستخدام النسخ العكسي ترانسكربتيز لبناء cDNA.

أو استخدام تتابع الحمض الأميني لهرمون النمو من سمك سلمون شينوك لتوقع تتابع النيوكليوتيدات.

أو بناء DNA مصنع من دون الحاجة إلى DNA موجود مسبقاً.

أو تجزئة DNA باستخدام إنزيمات القطع أندونيوكليز وفصل الأجزاء بالفصل الكهربائي الهلامي ثم تحديد الجين المناسب.

٢. المحفز هو المشغل للجينات التركيبية.

المحفز هو موقع/منطقة DNA حيث ترتبط (بعض) عوامل النسخ مع DNA لبدء النسخ.

يحدد المحفز الخلايا المعيّنة التي حدث فيها التعبير عن الجين التركيبي ويحدد متى وكيف يحدث تعبير أكثر.

٣. يقطع التتابع بواسطة إنزيمات القطع لتكوين «نهايات لاصقة».

ترتبط النهايات "اللاصقة" بروابط هيدروجينية. ازدواج القواعد المكملة أو A-T و C-G.

تربط / تلحم بواسطة DNA لايغيز.

يحفز DNA لايغيز تكون روابط الفوسفات ثائية الإستر.

٤. استخدام ناقل على سبيل المثال فيروس.

يحقن في الخلايا التكاثرية/الجرثومية أو البويضة.

يدخل مباشرة بالحقن في الخلايا.

التثقيب الكهربائي.

صدمة كهربائية لغشاء الخلية.

ج. مزايا السلمون (3n) المعدل جينياً:

يوجد ثلاث نسخ من كل جين.

تنتج كمية كبيرة من هرمون النمو مقارنة بالسلمون ثنائي المجموعة الكروموسومية (2n).

ينمو السمك ثلاثي المجموعة الكروموسومية (3n) أسرع أو أكبر من السمك ثنائي المجموعة الكروموسومية (2n).

الكائنات الحية ثلاثية المجموعة الكروموسومية (3n) عقيمة.

لا تستطيع الكروموسومات الاقتران في بداية الانقسام الاختزالي لذا لا تتكون أمشاج.

لا يستطيع السمك ثلاثي المجموعة الكروموسومية (3n) التزاوج مع سمك بري.

د. يمكن أن يهرب السلمون المعدل جينياً من

مزارع الأسماك وينجح في منافسة السلمون البري أو أنواع أخرى من السلمون. يمكنه أيضاً إدخال أمراض جديدة أو طفيليات، أو تغيير النظام البيئي أو الشبكة الغذائية.

قد يؤدي حدوث طفرة إلى تكوين سمك ثنائي المجموعة الكروموسومية (2n). قد يتزاوج هذا السمك المعدل جينياً ثنائي المجموعة الكروموسومية (2n) مع السمك البري ويغير من جينوم السمك البري.

أي نقاط إضافية صحيحة.

٤. أ. ناقل.

ب. ١. استخدام الشيفرة الجينية.

كل ثلاثية DNA، أو شيفرة جينية (على الشريط اللانسخ أو الشريط اللاقالب) تشفر لحمض أميني معيّن.

٢. يبحثون في قاعدة البيانات عن بروتين يكون

تتابع أحماضه الأمينية مطابقاً أو مشابهاً. يحددون تطابقاً مع تتابع الأحماض الأمينية لبروتين آخر تعرف وظيفته.

يتوقعون التركيب الثلاثي لعدد الببتيد الذي سينتج من التركيب الأولي.

يقارنون مع أشكال من البروتين المعروفة وظيفتها.

٣. يتغير الترابط بين مجموعات R.

على سبيل المثال، لم تعد تتكوّن رابطة أيونية أو هيدروجينية (أي مثال).
تغير في التركيب الثلاثي أو التركيب الثلاثي الأبعاد لـ AChE.

تغير في الشكل لجزء من AChE، أو البروتين، حيث روابط مبيدات الأعشاب.
لم يعد بإمكان جزيء مبيدات الأعشاب الارتباط مع AChE.

ج. حدوث طفرة تلقائية.

تغير في تتابع قواعد DNA (للجين Ace).
على سبيل المثال، استبدال قاعدة (اذكر المثال الوارد في السؤال واستخدم الشيفرة الجينية لتعرف القاعدة المتغيرة).

حشرات المن التي تعبر عن الطفرة لا تقتل بواسطة بيريمي كارب أو المبيدات الحشرية.
لا يمكن أن يرتبط بيريمي كارب مع AChE، لذا يبقى نشطاً.

لحشرات المن المقاومة فرصة أكبر للتكاثر.
يزداد تكرار الأليل المقاوم.

يبقى الأليل مفيداً طالما يُستخدم بيريمي كارب.

٥. أ. لتيح لإنزيم RNA بوليميريز البدء بالنسخ في خلايا المضيف أو النبات.
موقع عمل عوامل نسخ المضيف لتنشيط النسخ.

ب. يربط العمود الفقري فوسفات - سكر لـ DNA معاً.

يحفز تكوين روابط فوسفات ثنائية الإستر.
يربط المحفز بجين سم Bt ويربط الجين مع المحفز بالبلازميد.

ج. يشفر الجين cry لتتابع الأحماض الأمينية في البروتين السام، ويتم نسخه لتكوين mRNA. ينتقل mRNA من النواة إلى السيتوبلازم ويرتبط بالرايوسوم حيث تحدث الترجمة. تجلب جزيئات tRNA أحماضاً أمينية معينة إلى الرايوسوم حيث يوجد ازدواج/اقتران بين الكودونات على mRNA والكودونات المضادة على tRNA. يحفز إنزيم (في الرايوسوم) تكوين روابط ببتيدية (بين الأحماض الأمينية). ثم يقوم الرايوسوم بتجميع الأحماض الأمينية لتكوين بروتين سام.

الإشارة إلى جهاز جولي وتعديل البروتين.

د. أي سببين مناسبين، أمثلة:

لمعرفة ما إذا كانت المحاصيل المعدلة جينياً تنمو جيداً في ظروف مثالية أو نطاق من الظروف البيئية.

لمعرفة ما إذا كانت المحاصيل المعدلة جينياً تعطي إنتاجية عالية.

للتأكد من أن المقاومة فاعلة.

للتأكد من أن النباتات ليست ضارة بالبيئة.

للتأكد من أن النباتات تستجيب للأسمدة.

هـ. الحجج المقدمة لإدخال المحاصيل المعدلة

جينياً لمقاومة مبيدات الآفات/الحشرات:

تقليل خسارة المحاصيل بفعل الآفات.

تقليل استخدام المبيدات.

أفضل لصحة عمال المزارع أو السكان المحليين.

بقايا مبيدات آفات أقل في المحاصيل.

أفضل لصحة المستهلكين.

لا يسبب الضرر أو ضرراً بنسبة أقل للأنواع

الأخرى غير الآفات.

أقل تلوثاً.

الحجج المقدمة لإدخال المحاصيل المعدلة جينياً لمقاومة مبيدات الأعشاب:

منافسة أقل مع الأعشاب تجاه الموارد (المسماة).
فكرة زيادة الغذاء المتاح لعدد السكان المتزايد.
أي نقطة إضافية صحيحة (سواء لمبيدات الآفات أو مبيدات الأعشاب أو لكليهما).

٦. أ. ١. طفرة استبدال.

٢. يتغير التركيب الثلاثي للبروتين أو عديد الببتيد.

ينتهي عديد الببتيد بشكل مختلف لأن الأحماض الأمينية مع مجموعات R غير القطبية تكون مناطق كارهة للماء داخل التركيب الثلاثي.

تكوّن الأحماض الأمينية مع مجموعات R القطبية روابط هيدروجينية.

ربما لا تتكوّن المناطق الكارهة للماء عندما يستبدل البرولين بالجلوتامين.

قد تغيّر مجموعة R الكارهة للماء (غير القطبية) التي استبدلت بمجموعة R قطبية محبة للماء، من ذوبانية البروتين.

أي نقطة إضافية صحيحة.

ب. الأليل الطافر لجين BRCA-1 سائد:

سيتم التعبير عن الأليل الطافر في كل شخص يحمل الأليل حيث يؤدي إلى زيادة مخاطر الإصابة بسرطان الثدي.

الأليل الطافر لجين CFTR متنح:

أي شخص يحمل أليلاً واحداً لجين CFTR الطافر لا يتم التعبير عنه أو يكون الشخص حاملاً للأليل، لذا لن يتعرض لخطر الإصابة بالتليف الكيسي.

المرأة التي يحمل أحد أبويها أليلاً طافراً واحداً من BRCA-1 لديها احتمال بنسبة 50%

لزيادة مخاطر سرطان الثدي المرتبط بالأليل الطافر.

الشخص الذي يحمل أحد أبويه أليلاً طافراً من CFTR لديه احتمال 0% لوراثة المرض أو التليف الكيسي. يكون كلا أبوي الشخص المصاب بالتليف الكيسي حاملاً للأليل (أو حجة عكسية).

ج. ١. يؤدي الحذف إلى إزاحة الإطار أو يوصف كتغير في إطار القراءة.

يؤدي إلى كودون إيقاف في DNA.

لا يوجد tRNA لكودون الإيقاف لذا تنتهي الترجمة (عند الحمض الأميني 38).

٢. تأثير الأصل أو المؤسس.

تتحدّر جميع مجموعات الناس من مجموعات سكانية صغيرة جداً.

التزاوج ضمن المجموعة بدلاً من التزاوج مع أشخاص من مجموعات أخرى يزيد من احتمال أن يصبح تكرار الأليل الطافر داخل المجموعة أكثر شيوعاً.

٣. قد تكون نسبة السكان الذين لديهم طفرات من BRCA-1 و BRCA-2 صغيرة جداً.

يمكن توفير الفحص لعائلات معينة معرضة للخطر، وهو أكثر فاعلية من حيث الكلفة من الفحص الشامل للأليل الطافر.

يمكن تقديم الاستشارة الجينية للأشخاص الذين تمّ تحديدهم بأنهم "معرضون للخطر"، بما يوفر لهم معلومات مناسبة حول تأثيرات الطفرة.

أي نقطة إضافية صحيحة.

إجابات كتاب التجارب العملية والأنشطة

إجابات الأنشطة

نشاط ٣-١: مصطلحات التقنيات الجينية

١. أ. إنزيم القطع إندونيوكليز.

ب. Taq بوليميريز.

ج. إنزيم DNA لايجيز.

د. إنزيم ترانسكريبتييز العكسي.

هـ. محفز.

و. بادئة.

ز. معاد التركيب.

ح. الفصل الكهربائي الهلامي.

ط. تفاعل البوليميريز المتسلسل (PCR).

نشاط ٣-٢: استخدام الفصل الكهربائي الهلامي (إثرائي)

١. «الكروموسوم متماثل الأليلات» هو كروموسوم

من زوج الكروموسومات المتماثلة بالتتابع الجيني نفسه. يتكوّن الزوج متماثل الأليلات من كروموسوم من الأب وكروموسوم من الأم.

٢. الجين تتابع من القواعد يشفر لعديد ببتيد أو

بروتين معيّن. هذه التتابعات غير مشفرة، وبالتالي ليست جينات.

٣. أ. AGTCGGTAAG

ب. خمس مرات.

ج. ستختلف الإجابات لكن يوجد مثال أدناه.

CTCATACTACTACTACTACTACTAC
TACTACTACTACTACTACTACG

٤. أ. تستخدم STRs من الكروموسومات X و Y لتحديد جنس الشخص الذي يُجرى اختبار DNA له.

ب. يتطلب الإجراء تضخيم DNA باستخدام تفاعل البوليميريز المتسلسل (PCR). يتم أولاً تمسيخه عن طريق تسخينه إلى 95°C تقريباً، ما يتسبب في انفصال شريطي DNA أحدهما عن الآخر وتكسر الروابط الهيدروجينية. ثم يتم إضافة البادئات التي ترتبط مع تتابع القواعد على كلا جانبي DNA الجاري تضخيمه. وهذا يتيح لـ DNA بوليميريز الارتباط بشريط DNA مفرد، واستخدام dNTPs لبناء شريط مكمل من DNA. يمكن تكرار هذه العملية عدة مرات، وهذا ضروري للتمكن من رؤية أشرطة DNA على مخطط الفصل الكهربائي الهلامي.

ج. يحتوي خزان الفصل الكهربائي الهلامي على قطب كهربائي سالب متصل بطرف الآبار، وقطب موجب متصل بالطرف الآخر. وتتجذب العينات الموضوعة في الآبار إلى القطب الموجب نظراً إلى احتواء DNA على مجموعات فوسفات سالبة الشحنة في العمود الفقري للسكر. ستتحرك قطع DNA الأصغر (ذات العدد الأقل من أزواج القواعد) عبر الأجاروس Agarose بسرعة أكبر، وبالتالي مسافة أبعد عبر الهلام مقارنة بالقطع الأكبر ذات أزواج القواعد الأكثر، وسيؤدي ذلك إلى فصل قطع DNA إلى أشرطة ترى في مخطط الفصل الكهربائي الهلامي.

د. تستخدم عيّنة مرجعية من قطع DNA بأطوال معروفة من أزواج القواعد.

- هـ. يطابق المشتبه به (ب) مع عينة مسرح الجريمة لجميع القطع/الأشرطة الستة، وبالتالي من المرجح جداً أن يكون الشخص ب هو مصدر عينة مسرح الجريمة.
٥. الذكر أ هو الأب. فمن بين القطع/الأشرطة الستة في خط الجرو، يتشارك ثلاثة أشرطة مع الأم عند 900 زوج من القواعد، و 700 زوج، و 400 زوج. ويتشارك أربعة قطع/أشرطة مع الذكر أ، عند 800 زوج، و 500، و 400، و 300. ويتشارك قطعتان/ شريطان فقط مع الذكر ب عند 900 زوج، و 300 زوج.

إجابات أسئلة نهاية الوحدة لكتاب التجارب العملية والأنشطة:

١. أ. تثبيط تنافسي: يمنع الغلوفوسينات ارتباط الجلوتامات بالموقع النشط لجلوتامين سينثيز، بالتالي لا يمكن أن ترتبط الأمونيا بالجلوتامات (لذا تتراكم الأمونيا).
- ب. يمكن رش مبيدات الأعشاب على المحصول لقتل الأعشاب الضارة (من دون الإضرار بنباتات المحصول)، تقليل منافسة الأعشاب الضارة على الضوء والأملاح المعدنية، والماء، والملحقات، لذا يمكن أن يزيد معدل التمثيل الضوئي، ما يوفر نمواً أكبر أو إنتاج بذور أكثر.
- ج. ١. الجيل الناتج من أبوين متماثلين الأليلات لأليلات مختلفة.
٢. قوة الهجين (ناتجة من مبيدات MS8 و RF3).
٣. زراعة نباتات من كلاً من MS8 و RF3، إخصاب MS8 بحبوب لقاح من RF3. جمع بذور نباتات MS8 فقط.
٤. سوف تكون خصبة، لأنها تحتوي على كل من بارناس وبارستار. لكل من MS8 و RF3 نسل نقي أو متماثل الأليلات، لذا سيرث جميع النسل بارناس من MS8 وبارستار من RF3.
٢. أ. الموقع الكروموسومي.
٢. يكون الجين على الجزء غير المتماثل من الكروموسوم X، أو يوجد الجين فقط على كروموسومات X وليس على كروموسوم Y. الفكرة أن الذكر يحتوي فقط على نسخة واحدة من الجين محمولة على الكروموسوم X، ومن المرجح أن يظهر الطراز المظهري الناتج من الأليل المتنحي في الذكور أكثر من الإناث.
- ب. ١. يتيح الفحص الجيني التشخيص المبكر للهيموفيليا. وقد يقلل عدم وجود الأليل من قلق وتوتر الأبوين. ويمكن بدء العلاج بعد الولادة مباشرة في حالة وجود الأليل. وسيتم اختيار الأجنة التي تخلو من الأليل في حال كانت العملية إخصاباً خارج الرحم IVF.
٢. قد يرغب الآباء في إجهاض الجنين الحامل للأليل، مع أن الهيموفيليا ليست قاتلة، ويمكن معالجتها. يمكن أن تكون نتيجة الاختبار خاطئة أو الإشارة إلى عواقب النتيجة الخاطئة السلبية أو النتيجة الخاطئة الإيجابية، وأي نقطة صحيحة أخرى.
- ج. ١. الأعداد الصغيرة التي شملتها بعض الدراسات. الإشارة إلى الصدفة، متغيرات/عوامل أخرى ربما لم يتم التحكم فيها. تحديد متغير/عامل واحد محتمل غير متحكم به (على سبيل المثال، عمر المريض، مصدر العامل الثامن المشتق من البلازما، تعرض المريض سابقاً للعامل الثامن)، تحديد متغير/عامل ثانٍ محتمل غير متحكم به.
٢. فكرة التحكم بالمتغير للتأكد من أنه لم يسبق له التعرض للعامل الثامن، وللتأكد من أن ليس لديه بالفعل أجسام مضادة للعامل الثامن.

التركيب، ما قد يفسر إمكانية التعبير عن الجين في الهجين أكثر من كلا الأبوين. أي نقطة أخرى صحيحة.

٤. أ. ١. 41%.

٢. من الأرجح أن الإدخال والحذف يسبب فقدان الوظيفة بشكل أكبر مقارنة بالتغيرات المرتبطة بقاعدة مفردة، الإشارة إلى إزاحة الإطار، الفكرة أن الإدخال والحذف يسببان تغييراً في جميع ثلاثيات القواعد المتتالية التي تلي الطفرة، منتجاً تأثيراً كبيراً جداً في التركيب الأولي، أو تتابع الأحماض الأمينية في البروتين. لذا يكون للبروتين شكل ثلاثي الأبعاد مختلف أو تركيب ثالثي مختلف.

ب. المعارضون: أُعطي الإذن للبحث، وليس لأسباب طبية. الفكرة أن بعض الناس قد يفضلون تجاهل أي خطر متزايد لديهم. ربما لا يرغب بعض الناس في تشارك المعلومات مع طبيبهم، ولذلك لن توجد فائدة للمعرفة، إذا لم يوجد شيء يمكن عمله للحد من مخاطر تطور المرض.

المؤيدون: يمكن للأفراد اختيار تشارك المعرفة حول أية مخاطر أمكن تحديدها. يمكن للمعرفة عن طفرة معينة توفير إمكانية اتخاذ إجراء لتقليل المخاطر. وحتى لو لم يكن بالإمكان تقليل المخاطر، فقد يستفيد الشخص من المعلومات (على سبيل المثال) في التخطيط لبقية حياته لتحقيق أقصى قدر ممكن من السعادة أو لضمان بناء أسرة سعيدة.

٣. الاعتبارات المعارضة: الآباء هم من يتخذون القرار وليس الأبناء، ما يعني أن الابن ربما لا يتلقى العلاج الأفضل له. لن يشعر الأبناء بالراحة، أو سينزعجون من الاختبارات الإضافية.

الاعتبارات المؤيدة: للعلاجين المستوى نفسه من الفاعلية، لذلك ينبغي أن لا يحدث أي اختلاف فيما يتصل بنجاح علاج الابن. قد تضمن الاختبارات الإضافية أن صحة الأبناء يتم متابعتها بحرص أكبر مقارنة بمن لم يشاركوا في التجربة. وقد تجعل نتائج التجربة اتخاذ قرارات جيدة حول علاج أبناء آخرين في المستقبل أمراً في غاية السهولة.

٣. أ. ١. الأبناء غير متماثلة الأليلات الناتجة من أبوين متماثلين الأليلات.

٢. متماثلة الأليلات لجينات معينة.

ب. ١. أرادوا معرفة الجينات التي جرى التعبير عنها، وليس فقط الجينات الموجودة. يشير mRNA إلى أي جينات جرى نسخها. كلما زاد وجود نوع معين من mRNA، زاد تعبير الجين الذي نسخ منه.

٢. إنزيم ترانسكريبتيو العكسي.

ج. الفكرة، أن هذا لا يفسر السؤال الآتي: لماذا يكون التعبير في الأفراد الناتجة أقل من التعبير الأدنى لأحد الأبوين وأعلى من التعبير الأعلى للأب الآخر؟ قد يكون ذلك بتأثير التفوق الجيني. قد تؤدي التراكيب المختلفة من الأليلات في موقع كروموسومي معين في الهجين إلى مستويات مختلفة من التعبير الجيني في موقع كروموسومي آخر. وقد تكون الاختلافات في إنتاج عوامل النسخ، أو قد يمتلك الهجين جيناً لعامل نسخ، وجيناً يتأثر به، في حين لا يوجد لدى أي من الأبوين هذا