التمرين 1:

نمو النباتات يتم بواسطة خلايا توجد في نهاية الجذور وفي وسط البراعم تشكل نسيجا يعرف باسم المنس Méristème، وهو عبارة عن كتلة من الخلايا تتمدد باستمرار ثم تنقسم لتكون خلايا جديدة، وينتج عن ازدياد الخلايا المنتجة بواسطة المنس تمدد النبات ونموه.
قصد معرفة آلية تكاثر المنس، فحص محتوى الخلايا التي تشكله فعثر فيها على هرمون يعرف باسم الأوكسين بكميات ضئيلة. ولفهم تأثير الهرمون على خلايا المنس تم انجاز التجربة أسفله:
يتم تحضير 4 أنابيب اختبار تحتوي على مواد قيت ممزوجة ب 200 ml من الماء بها محلول الأوكسين بتراكيز مختلفة (انظر الجدول)، ويوضع في كل إناء 5 نبيتات. يوضع الكل في وسط يتعاقب فيه الضوء والظلام. بعد مرور عدة أسابيع تسحب النبيتات ويتم عدّ الجذور الجانبية الموجودة بها. يبين الجدول التالي النتائج المحصل عليها:

رقم الأنبوب	محلول الأوكسين بال mg/l	عدد الجذور الجانبية	عدد الجذور الجانبية بطول أكبر من 1mm	عدد الجذور الجانبية بطول أصغر من 1mm	الطول الإجمالي لكل الجذور الجانبية بالmm
1	0	8	5	3	26
2	0.01	55	40	15	1200
3	0.1	32	16	16	336
4	1	7	3	4	19

1) انطلاقا من تحليل الجدول، ماذا تستنتج عن دور الأوكسين؟

عند عزل أجزاء من المنسات في وسط ملائم (به حرارة مناسبة ومواد قيت كافية) يتكاثر كل جزء بنشاط عن طريق الانقسام الخلوي متسببا في ظهور نبيتة جديدة تشبه في كل شيء النبات الأم.

2) بماذا يذكر هذا النوع من التكاثر؟ علل جوابك.
3) ما هو الفارق الرئيسي بين التكاثر الإنباتي والتكاثر المذكور في نص التمرين؟
4) بماذا يعرف هذا النوع من التكاثر؟ عرفه.
5) أذكر أنواعا أخرى من التكاثر مصنفة ضمن نفس النوع الذي ينتمي إليه التكاثر بالمنس.
6) ما هي فوائد هذا النوع من التكاثر؟

التمرين 2:

يبين الجدول التالي تطور بعض خاصيات الذرة والحبوب منذ بداية استعمالها كغذاء منذ حوالي 7000 سنة:

الفترة الزمنية بالسنوات	طول السنبلة ب cm	طول الحبوب ب cm
قبل 7000سنة	2.5	0.4
قبل 2000سنة	10	0.8
قبل 20سنة	25	1.2

1) حول معطيات الجدول إلى مدراجين.
2) حلل معطيات الجدول؟
3) ما هي الخصائص الأخرى التي يمكن أن تختلف فيها سنابل الذرة؟
4) ما هو الاسم الذي يطلق على أصناف مختلفة من نوع معين من النباتات أو الحيوانات؟
5) ما فائدة وجود عدة أنواع من الذرة بالنسبة للفلاح؟
6) ما هي الطريقة التي تم بها تطوير حجم سنبلة الذرة ؟
7) هل هناك طريقة أو طرق أخرى لتطوير النباتات؟ عرفها إن كان الجواب إيجابيا.

التمرين 3:

جرب السنخ مرض يصيب بعض النباتات في البلدان ذات فصول الشتاء البارد جدا حيث تظهر على مستوى سنخ النباتات (الرابط بين الجذور والساق) المريضة أورام سرطانية.
يرجع السبب في ظهور هذا المرض عند النباتات إلى تسرب بكتيريات تدعى Agrobactérium Tuméfaciens عبر جروح ناتجة عن انخفاض درجة الحرارة إلى الخلايا النباتية التي تتغير وتفرز هرمون نمو يدعى الأوبين بدون توقف، فتتولد أورام سرطانية بفعل استمرار إفراز هذه المادة.
البكتيريا Agrobactérium Tuméfaciens ككل البكتيريات تتوفر على صبغي وبلاسميد يحتوي أيضا على ADN هذا البلاسميد يعرف باسم البلاسميد T_1.

1) انطلاقا من معطيات النص كيف تتسبب البكتيريات Agrobacterium Tuméfaciens في تكون الأورام السرطانية داخل الخلايا النباتية؟

قصد معرفة كيفية تأثير Agrobacterium Tuméfaciens على الخلايا النباتية تم في وسط زرع ملائم إنبات خلايا نبتة التبغ في ظروف تجريبية مختلفة كما هو مبين في الجدول التالي:

الرقم	التجربـــــــــــــــة	النتيـــــــجة	الاستنتاج
أ	خلايا التبغ + هرمون الأوبين المسؤول عن نمو النباتات بجرعات عادية.	عدم تكون أورام سرطانية في الخلايا	؟
ب	خلايا التبغ + الأوبين بجرعات مرتفعة.	تكون أورام سرطانية في الخـلايا	؟
ج	خلايا التبغ + Agrobacterium Tuméfaciens بكل مكوناتها.	تكون أورام سرطانية في الخــلايا	؟
د	خلايا التبغ + Agrobacterium Tuméfaciens بدون البلاسميدات T_1.	عدم تكون أورام سرطانية في الخلايا	؟
ه	خلايا التبغ + بلاسميدات T_1 فقط.	تكون أورام سرطانية في الخــلايا	؟
و	خلايا التبغ + بلاسميدات T_1 التي تعرضت للحرارة المرتفعة.	عدم تكون أورام سرطانية في الخلايا	؟

2) ماذا تستنتج من كل تجربة ؟
3) اقترح فرضية لتفسير مفعول البلاسميدات على خلايا التبغ علما أن البلاسميد يتكون من نفس المادة التي توجد في الصبغي والتي تحمل الصفات الوراثية للبكتيريات.

قصد تأكيد الفرضية السابقة تم إنجاز التجربة التالية:
في وسط زرع ملائم تم زرع نوعان من البكتيريات:
★ النوع الأول: البكتيريات A_1 تتوفر على غشاء سيتوبلازمي سميك ولا تحدث مرض جرب السنخ لأنها لا تحتوي على البلاسميد T_1 الذي يوجد عند Agrobacterium Tuméfaciens.
★ النوع الثاني: البكتيريات B تتوفر على غشاء سيتوبلازمي عادي وتحدث مرض جرب السنخ لأنها تحتوي على البلاسميد T_1 الذي يوجد عند Agrobacterium Tuméfaciens.
★ بعد مرور مدة زمنية كافية ظهر في وسط الزرع نوع ثالث من البكتيريات له غشاء سميك ويحدث مرض جرب السنخ لأنه يحتوي على البلاسميد T_1 الذي يوجد عند Agrobacterium Tuméfaciens.

4) ماذا تستنتج من هذه التجربة ؟
5) معتمدا على معطيات التمرين لخص على شكل خطاطة مراحل ظهور جرب السنخ.
6) هل لهذه الملاحظة من تطبيقات في الميدان العلمي.
7) ماذا يسمى نقل المورثات بين خلايا أنواع مختلفة من الكائنات الحية؟

8) ماذا يسمى هذا النوع من الكائنات الذي تم تغير مورثاته؟
9) انطلاقا مما سبق ومن مكتسباتك ذكر بالمراحل التي يتطلبها التعديل الوراثي لكائن معين.

التمرين 4:

جاء في أحد النصوص العلمية:
"... الأماكن الصالحة للزراعة في الكرة الأرضية قليلة فجل مساحة الأرض مغمورة بالماء وجزء كبير من اليابسة غير صالح للزراعة بفعل المناخ (برودة و جفاف...) أو بفعل الصخور والتضاريس... يبقى جزء ضعيف جدا من سطح الكوكب هو القابل للزراعة فقط.
بفعل النمو الديموغرافي الذي عرفته الأرض في القرن العشرين، زادت حاجيات البشر من الموارد الطبيعية خصوصا منها المواد الغذائية التي تستخلص من النباتات والحيوانات. هذه المواد يعتمد في إنتاجها بشكل كبير على التربة. والتربة نادرة ومستنزفة وتتعرض لمخاطر كبيرة كالانجراف والتلوث والتصحر...الخ. مما يحتم النظر في كيفية استغلالها فبين سنتي 1970 و1990 تضاعف استهلاك المبيدات في الميدان الفلاحي (4.2 ضعف)، وزاد استهلاك الأسمدة ب 3.6 أضعاف، مما يؤشر على مدى الاستنزاف والتلوث الذي تتعرض له التربة حاليا.
للتقليص من المخاطر التي تتهدد التربة تم اللجوء إلى نباتات معدلة وراثيا لتتحمل ظروف المناخ وفقر التربة والتقليل من استنزافها..."

1) عرف الكائنات المعدلة وراثيا.
2) ما هي الكائنات التي يمكن أن يشملها التعديل الوراثي مع إعطاء أمثلة عن كل نوع؟
3) هل هناك مجالات أخرى غير حماية البيئة يمكن للتعديل الوراثي أن يفيد فيها الإنسان في الميدان الزراعي؟
4) أذكر باقي المجالات التي يفيد فيها التعديل الوراثي الإنسان.

حل التمرين 1:

1) يلاحظ أن الأوكسين عندما يكون بتركيز مناسب يحفز نمو الجذور ويكثف إنباتها، وارتفاع تركيز الأوكسين يسمم الوسط ويعيق نمو جذور النباتات. التركيز المثالي للأوكسين بالنسبة للنباتات هو 0.01 mg/l حيث يكون عدد الجذور الجانبية مرتفعا وطولها كبيرا. إذن الأوكسين هرمون محفز لتكاثر خلايا المنس شريطة أن يكون موجودا في النبتة بكميات ضئيلة.

2) يذكر هذا النوع من التكاثر بالتكاثر اللاجنسي فهنا أيضا نحصل على نبتة جديدة دون الحاجة إلى إخصاب أو أمشاج.

3) الفارق الرئيسي بين التكاثر الإنباتي والتكاثر بالمنس هو أن التكاثر المذكور في نص التمرين لا يمكن أن يتم إلا بتدخل الإنسان بينما التكاثر الإنباتي يمكن أن يتم بدون تدخل الإنسان.

4) يعرف هذا النوع من التكاثر بالتكاثر الإنباتي الاصطناعي، وهو كل الطرق اللاجنسية التي يلجأ إليها الإنسان لتكثير النباتات. وغالبا ما تستعمل هذه التقنيات في زراعة الأشجار المثمرة والورود أو في حماية النباتات المهددة بالانقراض.

5) أنواع أخرى من التكاثر الإنباتي الاصطناعي المستعملة حاليا:

أ - الترقيد: عزل جزء من النبات الأم بعد ظهور الجذور وهو عدة أنواع:
- ✓ الترقيد في الأصيص: Marcottage en pot يستعمل أصيص لإنبات غصن مقشر به جرح دائري.
- ✓ الترقيد بالإرقاد: Marcottage par couchage يتم احناء غصن ما زال متصلا بالنبتة الأم ويغرز في التربة بعد جرحه طوليا في مكان انحناءه، مثلا الكروم.
- ✓ الترقيد الأراد: Marcottage en cépée في هذه الحالة يتم قطع الساق الرئيسية عرضيا فيؤدي توقف النسغ إلى نمو أغصان جانبية غنية بالجذور.

ب - التطعيم: لا يستعمل للتكاثر إنما لتكوين أنماط جديدة من الفواكه وخلاله يتم لحم جزئين متكاملين من نباتين مختلفين.
- ✓ التطعيم بالشق: Greffage en fente يشق ساق نبات حامل ويزرع فيه الطعم مائلا.
- ✓ التطعيم الإنجليزي: Greffage anglais يتم لحم نباتين لهما نفس القطر ويحملان عدة شقوق متكاملة.
- ✓ التطعيم بالبرعم: Greffage en écusson يكون الطعم عبارة عن برعم مصحوب بالأوعية الناقلة والقشرة ويزرع في جرح على حامل الطعم.
- ✓ التطعيم اللحاء: Greffage en couronne في هذه الحال يكون النبات الحمال سميكا وتحت قشرة تزرع عدة طعوم صغيرة الحجم.

ت - الإفتسال: الفسائل هي فروع صغيرة تنمو من براعم جانبية على الساق وتكون جذوراً عرضية خاصة بها، في هذه الحالة يعزل جزء بدون جذور (ساق - غصن - برعم...) ويغرس في وسط ملائم فينمو ويعطي نبتة جديدة، مثلا الصبار والكروم - Cactacées -.

ث - إشطاء الزروع: هذه الطريقة تتمثل في طي سيقان النباتات الفتية بشكل دائري مما يجعلها تنبت باقة من السيقان والجذور الجديدة على مستوى العقد التي في تماس مع التربة.

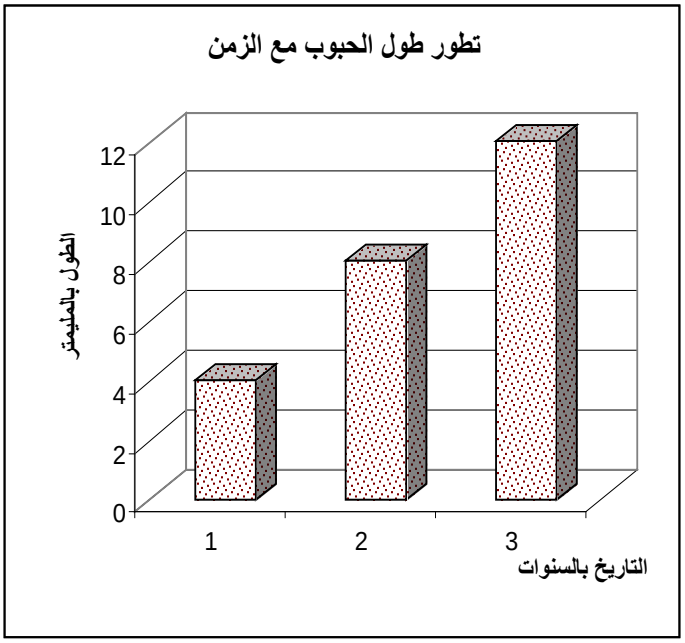
ج - التكاثر الإنباتي الدقيق: أو زراعة الأنسجة التي تتم كالتالي:
- ✓ أخذ قطعة صغيرة من النبات الأصلي أو حتى خلية واحدة من أي مكان في النبتة.
- ✓ توضع في أنبوب اختبار يحتوي على بيئة غذائية مناسبة.
- ✓ تبدأ الخلايا بالانقسام، وتنتج كتلة من خلايا غير متمايزة (متشابهة فيما بينها).
- ✓ تقسم هذه الكتلة وتنقل إلى أنابيب اختبار أخرى تحتوي على بيئة غذائيةمناسبة.
- ✓ تنمو وتتمايز الخلايا مكونة نباتاً كاملاً في كل أنبوب يتم نقله إلى التربة.

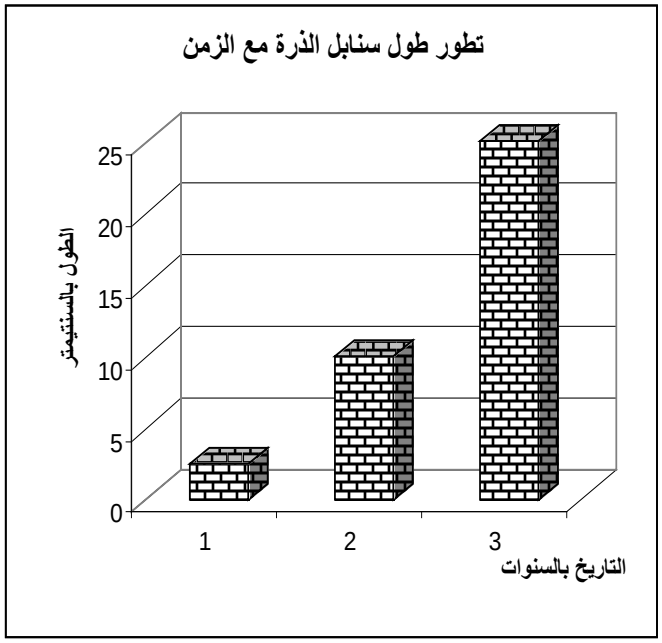
6) من فوائد التكاثر الإنباتي الاصطناعي:

- ✓ أنه يمكن من إنتاج عدد كبير جدا من الفسائل انطلاقا من جزء صغير (نبيتة صغيرة الحجم تزرع لتعطي فردا بالغا انطلاقا من برعم ورد أو إجاص أو تفاح أو خوخ، يمكن إنتاج ما بين 200000 إلى 400000 فسيلة في السنة. بينما التطعيم لا يسمح إلا بالحصول على ما بين 20 إلى 50 فرد في سنتين).
- ✓ تكاليف الاعتناء بالنباتات الأم تتقلص بشكل كبير جدا (بالنسبة لبعض السراخس التي تحتاج إلى $2500\ m^2$ أصبح بالإمكان إنباتها في $9\ m^2$.
- ✓ اختصار المدد اللازمة لجني الثمار: فبالنسبة للخوخ مثلا يمكن الحصول على 35gk من الفواكه في ظرف ثلاث سنوات من الزرع.
- ✓ اختصار المدد اللازمة لتجديد النباتات: مثلا النخيل الزيتي لا يعطي بذورا إلا بعد مرور 25 إلى 28 سنة حاليا يمكن الحصول على شجيرة جديدة منه في ظرف سنة.
- ✓ هذه الطريقة تسمح بعلاج النباتات المريضة: فحتى عند إصابة النبتة بحمة معينة فإن خلايا المنس تبقى سليمة مما يسمح بإنقاذ بعض النباتات المهددة بالانقراض. (احد أنواع البطاطس المعروف ب Belle de Fontenay الذي كان على وشك الانقراض سنة 1960).
- ✓ يسمح بإحداث أنواع جديدة من النباتات (عبر تقنية التحام البروتوبلاست).
- ✓ يسمح بانتقاء السلالات الجيدة فقط والتخلص من الأقل جودة.
- ✓ توزيع المنتوج على امتداد السنة وليس بشكل موسمي فقط.

حل التمرين 2:

1) تحويل معطيات الجدول إلى رسومات بيانية:





2) تحليل معطيات الجدول:

يتبين من أرقام الجدول أن:

- ✓ حجم الحبوب تضاعف حوالي 3 مرات في 7000 سنة.
- ✓ حجم سنابل الذرة تضاعف حوالي 10 مرات في 7000 سنة.

3) الخصائص الأخرى التي يمكن أن تختلف فيها سنابل الذرة: اللون - المكونات الكيميائية - الطعم - الحجم - مقاومة الظروف المناخية - مقاومة الطفيليات...

4) الاسم الذي يطلق على أصناف مختلفة من نوع معين من النباتات أو الحيوانات هو: السلالات.

5) فائدة وجود عدة أنواع من الذرة بالنسبة للفلاح: أنه يستطيع أن يختار النوع الذي يريده من بين الأصناف الموجودة حسب الهدف الذي يصبو إليه أو ظروف حقله. فهو مثلا يمكنه أن يختار الأصناف الغنية بالبروتيدات لتغذية

الحيوانات، والأصناف الغنية بالدهون لإنتاج الزيت. ويمكن أن يختار النوع المقاوم للبرودة أو الجفاف أو الطفيليات حسب ظروف حقله...

6) الطريقة التي تم بها تطوير حجم سنبلة الذرة هي أحد الأسلوبين التاليين:
- ✓ الانتقـــاء: عندما تظهر صفة جديدة بين بعض سنابل الذرة يتم عزل كل السنابل التي تحمل تلك الصفة، وزرعها لوحدها في مكان خاص حتى يحدث أبر بينها فقط، مما يمكنها من تعزيز تلك الصفة فتصبح سلالات جديدة نقية. نفس الطريقة مثلا تستعمل مع الأبقار والكلاب وتفسر التنوع الكبير في أجناس الكلاب والبقر.
- ✓ التهجين: ويقصد بها التزاوج بين كائنات من نفس الجنس تختلف في صفات معين قصد إكساب المولود الجديد صفة أحد الأبوين أو هما معا، كما يمكن أن يكون التهجين عن طريق إحداث تزاوجات بين كائنات من أنواع مختلفة متقاربة فنحصل على كائنات هجينة نباتية وحيوانية.

7) نعم هناك طريقة أخرى لتطوير النباتات هي:
- ✓ التطعيم: لتكوين أنماط جديدة من الفواكه يتم لحم جزئين متكاملين من نباتين مختلفين.
- ✓ تقنية التحام البروتوبلاست: في هذه الحالة يتم استعمال خلايا نباتية تمت إزالة غشائها السيليلوزي بواسطة أنزيمات خاصة فنحصل على أجسام تعرف بالبروتوبلاست (خلايا فقدت شكلها الهندسي المميز لكل الخلايا النباتية). بعد ذلك يتم وضع بروتوبلاستات أنواع مختلفة من النباتات في أوساط زرع ملائمة فيلتحم بعضها فنحصل على خلايا هجينة مختلفة تتميز ببعض خصائص البروتوبلاستين الملتحمين وبخصائص وراثية جديدة.
- ✓ التعديل الوراثي أو الهندسة الوراثية: هو مجموعة من التقنيات التي تمكن من نقل جزء من المادة الوراثية يدعى المورثة إلى خلية نباتية أو حيوانية في وسط زرع معين بكيفية تمنح للخلية المتلقية خاصيات جديدة. ويمكن أن يتم نقل المورثة من:
  - حيوان إلى حيوان أخر من جنس مختلف (دجاج - خنزير).
  - نبات إلى نبات أخر من جنس مختلف (تفاح - ليمون).
  - متعضي مجهري إلى متعضي أخر من نوع مختلف (خميرة - بكتيريات).
  - من حيوان إلى نبات أو العكس.
  - من حيوان إلى متعضي مجهري أو العكس.
  - من متعضي مجهري إلى نبات أو العكس.
  - من إنسان إلى نبات أو حيوان أو متعضي مجهري (العكس ممكن تقنيا ولكنه غير مسموح به إلى الآن على الأقل).

حل التمرين 3:

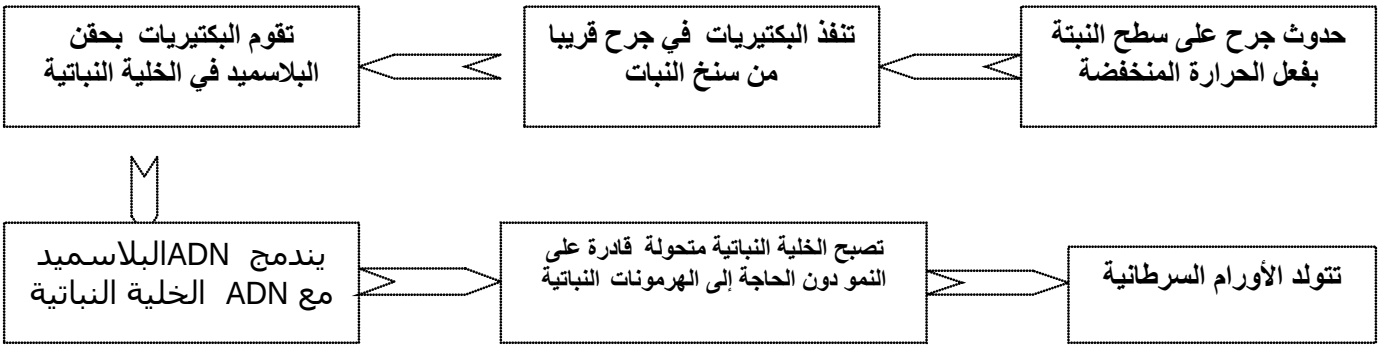
1 – إن البكتيريات Agrobacterium Tuméfaciens تحفز الخلايا النباتية على إفراز هرمون الأوبين مما يؤدي إلى تكون ورم بفعل عدم توقف نمو النبتة.

2 –

الرقم	الاستنتاج
أ	في وجود نسب عادية من الأوبين تنمو خلايا التبغ بشكل عادي
ب	تكون أورام سرطانية ناتج عن فرط الأوبين الذي يسبب عدم توقف نمو خلايا التبغ
ج	تحدث البكتيريات Agrobacterium Tuméfaciens نفس مفعول جرعات مرتفعة من الأوبين
د	تفقد Agrobacterium Tuméfaciens مفعولها عند فقدها للبلاسميدات
ه	المادة المسؤولة عن تكون الأورام السرطانية موجود على البلاسميدات
و	تفقد البلاسميدات مفعولها عند تعريضها لحرارة مرتفعة

3 – ربما أن البكتيريات قد ساهمت في ظهور تغيرات على مستوى مورثات الخلايا النباتية حيث اكتسبت هذه الخلايا مورثات جديدة مسؤولة عن نموها السرطاني نتيجة وجود بلاسميد T_1 بداخلها .
4 – يستطيع البلاسميد الانتقال من خلية بكتيرية إلى أخرى و حيث أنه هو المسؤول عن إحداث المرض مما يؤكد الفرضية السابقة فهو الذي ينتقل من الخلية البكتيرية إلى الخلية النباتية مسببا المرض.

5 –



خطاطة مراحل ظهور جرب السنخ

6 – نعم , يمكن استعمال البلاسميد كناقل يمكن من إدخال مورثات محددة إلى الخلايا النباتية بهدف تغيير الجينوم النباتي و بالتالي تحسين صفات النبتة المزروعة .
7 – يسمى نقل المورثات بين خلايا أنواع مختلفة من الكائنات الحية بالتعديل الوراثي .
8 – تسمى الكائنات التي تم تغير مورثاتها بالكائنات المعدلة وراثيا.
9 - المراحل التي يتطلبها التعديل الوراثي لكائن معين :
أ – المرحلة الأولى:عزل المورثة (جزء من ADN) يتم استخلاصها من الخلية التي تحتوي على المورثة المراد نقلها بواسطة أنزيم الفصل.
ب- المرحلة الثانية :إدماج المورثة داخل متعضي ناقل .- نستخرج من خلية E.coli ناقل معزول (بلاسميد) .
- يتم قطع البلاسميد بواسطة أنزيم الفصل .
- يتم ربط ADN البلاسميد بالمورثة المراد نقلها بواسطة أنزيم الربط .
- نحصل على البلاسميد المغير Le plasmide recombiné الذي يتم إدخاله داخل المتعضي الناقل خلية (E.coli) .
ت – المرحلة الثالثة :نقل و تلميم المورثة .داخل علبة Pétri يتم زرع بكتيريا محتوية على ADN المغير , فنحصل على عدة لمات بعضها يحتوي على البكتيريات المغيرة وراثيا.
ج – المرحلة الرابعة :رصد البكتيريات المغيرة وراثيا . يتم رصد اللمات المكونة من البكتيريات المغيرة وراثيا,
د – المرحلة الخامسة :تعبير المورثة بعد الحصول على اللمات التي تحتوي على المورثة المطلوبة يتم توظيف هذه المستعمرات كمعامل صغيرة لإنتاج البروتين المراد تركيبه.

حل التمرين 4:

1) يقصد بالكائنات المعدلة وراثيا أو جينيا كل الكائنات (حيوانات، نباتات، متعضيات مجهرية) التي تم التصرف بشكل اصطناعي في المورثات الطبيعية التي تحتوي عليها إما بإضافة مورثة أو عدة مورثات. بحيث يصبح التغيير وراثيا وينتقل إلى الأجيال التي تنتج عن تكاثر الكائن المعدل. يهدف التعديل الوراثي إلى إكساب الكائنات خصائص تخولها ميزات معينة صحية أو اقتصادية.

2) الكائنات التي يمكن أن يشملها التعديل الوراثي: لجزيئات - المتعضيات المجهرية - لنباتات - لحيوانات.

بعض المواد الموجودة حاليا في العالم والتي تحتوي على المواد المعدلة وراثيا (OGM):

الجزيئات	المتعضيات المجهرية	الحيوانات	النبـــــــــــاتات
مضافات غذائية: Aspartame présents dans les boissons et chewing gum dits " light " Amylase utilisée dans la fabrication du pain, de la farine et de la bière Enzymes intervenants dans la fabrication du fromage rBGH Hormone de croissance bovine	فطريات بكتيريات bactéries lactiques qui jouent un rôle dans la fabrication des fromages, yaourts, beurre …	Viandes :Bétail nourrit à partir de plantes transgéniques (maïs, soja) Bovins élevés avec rBGH Poissons :Crevette - Saumon - Poisson-chat	Arachide - Asperge Banane - Betterave - Blé - Carotte - Cacao - Sucre de Canne - Tomate - Tournesol - Café - Chou-fleur - Citron - Colza (, consommé sous forme d'huile de colza) -…

3) في المجال الزراعي يمكن للتعديل الوراثي أن يفيد الإنسان في حماية المزروعات، وذلك بتعديل النباتات بهدف إكسابها خاصيات تسمح لها بتحمل ظروف معينة مما يرفع من مردودية الزراعة.

- ✓ زيادة تحمل النباتات لمبيدات الأعشاب الضارة عن طريق إقحام مورثة مقاومة المبيدات النباتية يسمح بالتخلص من الأعشاب الضارة فقط في الحقول. (مثال لبعض النباتات التي تستعمل فيها هذه التقنية: القمح - عباد الشمس- شمندر - صوجا...)
- ✓ مقاومة الظروف المناخية الغير الملائمة: جزء كبير من اليابسة غير صالح للزراعة بفعل الظروف المناخية القاسية التي تسود فيه، وتعديل النباتات يهدف إكسابها خاصيات تسمح لها بتحمل التجمد والجفاف والملوحة يسمح بالتغلب على هذا المشكل.
- ✓ مقاومة الحشرات الضارة: تسبب الحشرات الضارة خسائر مرتفعة جدا للمزروعات واستعمال المبيدات مكلف وملوث ويسبب ظهور أنواع من الحشرات مقاومة للمبيدات المستعملة ضدها وتعديل النباتات بهدف إكسابها القدرة على تركيب جزيئات سامة تمنع تطفل الحشرات عليها يسمح بالتغلب على هذا المشكل. (نقل مورثة سم العقارب إلى بعض أنواع الذرة يجعل سيقانها سامة بالنسبة للحشرات).
- ✓ مقاومة الأمراض والطفيليات التي تصيب النباتات: نفس المبدأ يتم استعماله للتخلص من الحمات والفطريات الطفيلية التي تصيب بعض النباتات كالطماطم والشمندر والبطاطس.
- ✓ مقاومة عوامل التعفن والتآكل بفعل الزمن في الخضر والفواكه: زيادة مقاومة بعض الأغذية للزمن فتقل سرعة تعفنها مما يسمح بتحسين ظروف نقلها و تخزينها ومدة صلاحيتها للاستهلاك والتقليل من الخسائر التي تنتج عن تعفن الخضر والفواكه.
- ✓ تكوين أصناف جديدة من النباتات والحيوانات (تكوين أصناف جديدة من الفواكه مثلا - تغيير النبات وراثيا ليصبح ذو حجم أكبر مثل اللوبيا، البطيخ...) هناك عنب بدون نوى وهناك فاكهة بين التفاح والأجاص وبين المشمش والخوخ...).
- ✓ تحسين امتصاص المزروعات لعناصر التربة وتعديلها وراثيا لتقاوم الطفيليات والأمراض وبذلك يمكن تقليص الاستثمارات اللازمة للحرث وتقليص كمية المواد الملوثة من سماد و مبيدات.

4) باقي المجالات التي يفيد فيها التعديل الوراثي الإنسان:

- ✓ تحسين ظروف تربية المواشي و الدواجن:
  - حماية الحيوانات من الأمراض التي تصيبها.

إنتاج علف حيوانات من نباتات تم تغيرها وراثيا لتنتج لقاحات ومضادات أجسام مما يسمح بحماية وعلاج المواشي والدواجن من كثير من ألأمراض التي تصيبها. كما يمكن إنتاج مواشي ودواجن مقاومة للأمراض السابقة عبر تغير مورثات الحيوان مباشرة.

- تحسين جودة تغذية الحيوانات .

إنتاج علف حيوانات من نباتات تم تغيرها وراثيا لتنتج نسبا مرتفعة من هرمونات النمو والأحماض الأمينية والأنزيمات الهضمية التي ستساعد في سرعة نمو المواشي والدواجن.

- ✓ التطبيقات في ميدان الصناعات الغذائية:

- تحسين جودة التغذية البشرية: عن طريق أغذية تم تعديلها وراثيا لتصبح ذات شكل أو مذاق أفضل أو حجم أكبر أو تخليصها من خاصية معينة غير مرغوب فيها أو العكس إكسابها خاصيات تجعلها مرغوبة وأكثر فائدة للإنسان.
- إنتاج زيوت اقل غنى بالمواد الذهنية التي تؤدي إلى أضرار قلبية وفي العروق.
- تقليص نسبة المواد التي تسبب الحساسية في بعض الأغذية كالأرز.
- تسريع عملية نضج بعض الفواكه والخضر مما يسمح بتوفرها طيلة السنة وليس بشكل موسمي فقط.
- تكوين أصناف جديدة من النباتات والحيوانات أقل ضررا بصحة الإنسان (فهناك مثلا أبحاث لجعل لحم الخنازير أقل غنى بالشحوم خصوصا الكولسترول وأبحاث أخرى لجعل الأبقار تدر الحليب طيلة السنة بدون توقف).
- تغيير بعض أنواع الماشية حتى تنتج كميات وافرة من اللحم أو الحليب أو الصوف... (دجاج ضخم).
- إنتاج خضر وفواكه تحتوي على لقاحات لبعض الأمراض (موز - بطاطس...) مما يسمح بتقليص كبير للتكاليف الباهظة لإنتاج اللقاحات.

✓ المساهمة في تحسين تحويل بعض الأغذية:

- استعمال متعضيات مجهرية تسرع عملية تحول مشتقات الحليب كاللبن واليغورت والجبن ...
- استعمال خمائر تسرع عملية إنتاج الخمور وتسريع تخمر العجين للخبز.

✓ في ميدان حماية البيئة.

- تقليص اعتماد الفلاحة على المبيدات والأسمدة.
- المياه تزداد ندرة في الأرض ومن شأن تعديل النباتات وراثيا لتحمل الجفاف تقليص كمية المياه المستعملة في سقي النباتات والتي تشكل حوالي 70% من مجموع المياه التي يستهلكها الإنسان.
- تغير بعض العمليات الزراعية المكلفة بالنسبة للفلاح والتي تؤدي أيضا إلى تسهيل انجراف التربة واستنزافها كالحرث العميق وذلك بتعديل النباتات وراثيا لتنمو في ظروف أقل صرامة وأقل استنزافا لمكونات التربة.
- محاولة إنتاج قطن أكثر متانة من القطن العادي وله ألوان متعددة لتجنب استعمال المواد الصابغة الشديدة التلويث للطبيعة.

✓ في الميدان الاقتصادي:

- يسمح استعمال تقنيات التعديل الوراثي من جعل الحقول ذات مردودية أكبر وبتكاليف أقل مما يجعل المنتوجات المعدل وراثية ذات تنافسية اقتصادية كبيرة مقارنة مع المنتوجات الطبيعية.
- في البلدان التي اعتمدت على هذه التقنية تحسن الاقتصاد بشكل كبير لما يوفر هذا المجال من وظائف جديدة وأرباح ...الخ.
- تغيير بعض المتعضيات المجهرية والنباتات لتنتج أدوية: كالمضادات الحيوية والأنسولين ومواد تتدخل في تختر الدم وهرمون النمو البشري Human Grouth Hormone (HGH)...