الوحدة 2: تأثير العوامل الداخلية على إنتاج الكتلة الحيوية

وضعية الإنطلاق:

أدرك الإنسان، منذ القدم، أهميّة الوراثة في تحسين الإنتاج النباتي و الحيواني، فكان يختار السلالات و يهجّن بينها للحصول على السلالات المرغوبة ذات الصفات الجيّدة.
لكن المبالغة في التهجينات الملاحظة حاليا، أصبحت تهدّد السلالات المحلية و التنوع الحيوي.

الإشكاليات:

- ما هو مقر العوامل الوراثية؟
- كيف يتمّ إنتاج السلالات المرغوبة عن طريق التهجين؟
- كيف يتمّ انتقاء السلالات المرغوبة؟
- كيف يمكن إكثار السلالات المرغوبة، الحيوانية و النباتية؟
- ما هي العواقب السلبيّة لهذه التطبيقات على البيئة و الصحة؟

النشاط 1: مقرّ العوامل الوراثية

وضعية الإنطلاق:

يرث الأبناء عن آبائهم و أجدادهم جملة من الصفات الوراثية، حيث تنتقل العوامل الوراثية المسؤولة عن ظهور هذه الصفات عبر أمشاج الأبوين، و تجتمع في البيضة المخصّبة (الملقّحة) التي بمرورها بعدّة انقسامات خيطية متساوية، ستعطي فردا جديدا تحمل جميع خلاياه الجسمية نفس العوامل الوراثية.

الإشكالية:

ما هو مقر العوامل الوراثية في الخلية؟

الفرضيات:

أ- توجد العوامل الوراثية في السيتوبلازم.
ب- توجد العوامل الوراثية في النواة.

التحقّق من الفرضيات:

1- العوامل الوراثية و إنتاج الكتلة الحيوية:

تحليل الوثيقة 1 ص 138:

رغم تماثل العوامل الخارجية المؤثّرة على سلالتي القمح المحلّي و القمح المكسيكي، نلاحظ أنّ إنتاجية القمح المكسيكي أكبر بثلاثة أضعاف من إنتاجية القمح المحلّي.

استنتاج:

لا يتأثّر إنتاج الكتلة الحيوية بالعوامل الخارجية فقط، بل يتأثّر أيضا بعوامل أخرى، داخليّة.

2- مقرّ العوامل الوراثيّة: الوثيقة 2 ص 138

تجربة: لدينا بقرتين:
*بقرة من سلالة نقيّة بيضاء مبرقشة بالأسود، لقّحت من طرف ثور من نفس السلالة.
*بقرة من سلالة نقيّة حمراء، لقّحت من طرف ثور من نفس السلالة.
- نستخلص جنين، في مرحلة البلاستولا، من البقرة البيضاء المبرقشة بالأسود، ثمّ نستخرج نواة من إحدى الخلايا الجنينيّة.
- من جهة أخرى، نستخرج بيضة مخصّبة من بقرة السلالة الحمراء، قبل اتحاد النواة الأوّلية الذكرية (نواة النطفة) بالنواة الأوّلية الأنثوية (نواة البويضة).

https://www.facebook.com/pages/-Bellik-Nora/773284102748506

- نسحب النواتين الأوّليتين من البيضة المخصّبة للسلالة الحمراء، و نعوضهما بنواة الخلية الجنينيّة للسلالة البيضاء المبرقشة بالأسود، فنتحصّل على بيضة ملقحة مكوّنة من سيتوبلازم السلالة الحمراء و نواة السلالة البيضاء المبرقشة بالأسود.
- نزرع هذه البيضة الملقحة في أنبوب اختبار به شروط ملائمة، فتنقسم و تشكّل كتلة من الخلايا الجنينية. ثمّ نزرع هذا الجنين في رحم بقرة مهيأة للحمل، من سلالة بيضاء مبرقشة بالأصفر.
- بعد 9 أشهر و 10 أيّام، نلاحظ ميلاد عجل أبيض مبرقش بالأسود.
إذن، يحمل العجل المولود الصفات الوراثية للسلالة التي أعطت النواة.

استنتاج:

مقرّ العوامل الوراثية هو "النواة".

إذن، الفرضية الصحيحة هي الفرضية "ب".

س- أين تقع العوامل الوراثية بالضبط، في النواة؟

*الملاحظة المجهرية للصبغيّات:

توجد في النواة تراكيب خيطيّة دقيقة، تظهر بوضوح أثناء الإنقسام الخلوي، هي الصبغيّات (الكروموزومات).
يمكن ملاحظة صبغيات عملاقة في خلايا الغدد اللعابيّة ليرقات بعض أنواع الحشرات (مثل ذبابة الخلّ)، و هي تظهر بوضوح حتّى خارج مرحلة الإنقسام. (الوثيقة 4 ص 139).
نلاحظ وجود أشرطة عرضية متناوبة، تحتلّ مواقع محدّدة على الصبغيات العملاقة.



رسم تخطيطي لصبغي عملاق

تجربة مولر: Muller (1927 م)

عرّض العلم مولر ذبابات الخلّ للأشعة السينية، فتحصّل على عدّة سلالات طافرة تحمل صفات جديدة (مثل ضمور الأجنحة، اللون الأسود للجسم، اللون الأرجواني للعيون ...إلخ)، و أصبحت هذه الصفات الجديدة تنتقل إلى الأنسال، دليل على أنها صفات وراثية.
عند الفحص المجهري للصبغيات العملاقة لهذه السلالات الطافرة، لوحظ وجود تشوّه في أشرطة عرضية محدّدة بدقة على الصبغيات.
إذن حدوث تغيير في الأشرطة العرضية يرافقه تغيير في الصفات الوراثية،دليل على أنّ هذه الأشرطة العرضية توافق مكان وجود العوامل الوراثية (المورثات).

استنتاج:

تقع العوامل الوراثية (المورثات) على الصبغيات، و هي تحتلّ مواقع محدّدة عليها.

*الطابع النووي:

- تعريف الطابع النووي: هو التنظيم المميز لصبغيات خلية ما.
في حالة الخلايا الجسمية، ترتب الصبغيات على شكل أزواج اعتمادا على طولها (من الأطول إلى الأقصر)، موقع الجزء المركزي، مناطق التلوّن ...إلخ. و ترقّم هذه الصبغيات حسب ترقيم متّفق عليه دوليا.
- طريقة إنجاز طابع نووي: الشرح في ص 140
- مقارنة الطابع النووي للرجل و للمرأة: الوثيقتان 6 و 7 ص 140
عند المقارنة نلاحظ أنّ أزواج الصبغيات متماثلة عند كليهما، ما عدا الزوج الأخير (رقم 23) الذي يسمح بالتفريق بين الذكر و الأنثى.
عند المرأة، لصبغيي الزوج رقم 23 نفس الحجم، و يرمز لهما بالحرفين X X.
أمّا عند الرجل، فإنّ صبغيي الزوج رقم 23 يختلفان في الحجم، حيث يرمز للصبغي الكبير (المماثل لصبغي المرأة) بـ X، بينما يرمز للصبغي الصغير (الذي يختلف عن صبغي المرأة) بـ Y.

https://www.facebook.com/pages/-Bellik-Nora/773284102748506

تدعى أزواج الصبغيات X X و X Y بـ"الصبغيات الجنسية" (أو الصبغيات المتباينة)، بينما تدعى الصبغيات الأخرى، المتشابهة لدى الجنسين، بـ "الصبغيات المتماثلة".

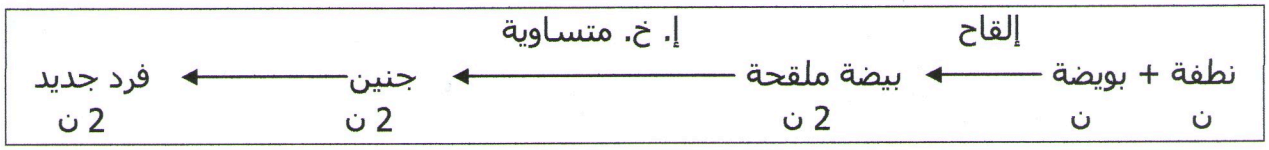
ما يسمح بتأكيد أنّ الصبغيات هي الدعامة المادية للمورثات، انطلاقا من المقارنة السابقة:
- كلّ النساء يحملن صفات أنثوية مشتركة، و كلهنّ لهنّ نفس الطابع النووي.
- كلّ الرجال يحملون صفات ذكرية مشتركة، و كلّهم لهم نفس الطابع النووي.

استنتاج:
الصبغيات هي التي تحمل المورثات المسؤولة عن ظهور الصفات الوراثية، بما فيها الصفات الجنسيّة.

وصف بنية الصبغي الإستوائي: الوثيقة 8 ص 140
يتكوّن الصبغي الإستوائي من كروماتيدتين متصلتين على مستوى الجزء المركزي.
يحمل الصبغي أشرطة عرضية متناظرة في الكروماتيدتين الشقيقتين.

عدد الصبغيات: الجدول ص 141
تحتوي الخلايا الجسمية (النباتية و الحيوانية) على أعداد زوجية من الصبغيات. و بما أنّ الصبغيات موجودة على شكل أزواج فإنّه يرمز لعددها الكلّي بـ "2ن"، حيث ن هو عدد أنماط الصبغيات.
إذن، الخلايا الجسمية هي خلايا "ثنائية الصيغة الصبغيّة".

تفسير العدد الزوجي للصبغيات في الخلايا الجسمية:
تنشأ جميع الخلايا الجسمية عن الإنقسام الخيطي المتساوي للبيضة المخصّبة، و التي تحمل عددا زوجيّا من الصبغيات، نصفها آت من المشيج الذكري للأب، و النصف الثاني من المشيج الأنثوي للأم.



مقارنة الطابع النووي للأمشاج: ص 141
- تحتوي جميع الأمشاج، سواء كانت ذكرية (النطفة) أو أنثوية (البويضة) على صبغي واحد من كل نمط (صبغيات منفردة). إذن هي تحتوي على ن صبغي فقط (أي نصف العدد الصبغي الموجود في الخلايا الجسمية).
إذن، الأمشاج هي خلايا "أحادية الصيغة الصبغيّة".
- تحتوي البويضة على الصبغي الجنسي X.
- تحتوي النطفة إمّا على الصبغي الجنسي X و إمّا على الصبغي الجنسي Y.

تحديد سلوك الصبغيات و المورثات التي تحملها، أثناء تشكّل الأمشاج، انطلاقا من المقارنة السابقة:
أثناء تشكّل الأمشاج، يفترق صبغيي كلّ زوج، و بالتالي تفترق المورثات التي تحملها (سبب الإفتراق هو حدوث انقسام منصّف أثناء تشكل الأمشاج).

المعلومة التي تؤكدها مقارنة الإحتمالين 1 و 2 للطابع النووي للنطفة: (الوثيقة 10)
تؤكّد هذه المقارنة افتراق صبغيي كلّ زوج أثناء تشكّل الأمشاج.

الأليلات: الأليلات هي أشكال مختلفة للمورثة، حيث يكون لكلّ مورثة أليلين أو أكثر.
يحمل الفرد أليلين لكلّ مورثة، و هما يحتلّان موقعين متقابلين على صبغيين متماثلين محدّدين، و قد تحصّل الفرد على أحد الأليلين من أحد أبويه، و على الأليل الآخر من الأب الثاني.

https://www.facebook.com/pages/-Bellik-Nora/773284102748506

النشاط 2: إنتاج سلالات مرغوبة عن طريق التهجين

وضعية الإنطلاق:

التهجين هو إجراء تلقيح بين سلالتين مختلفتين من الكائنات الحيّة تنتميان إلى نفس النوع، و هو يهدف إلى الحصول على سلالات مرغوبة تحمل صفات جيّدة.

الإشكالية:

ما هي الآليات المستعملة في هذه التقنية، و ما هي تأثيراتها على إنتاج الكتلة الحيوية؟

التقصي:

1- التهجين عند النبات:

أ)- التلقيح الذاتي عند نبات القمح: ص 142

- تعريف السلالة النقية:

هي مجموعة من الأفراد المتشابهة فيما بينها (أي تحمل نفس الصفات الوراثية)، و التي تعطي عندما تتلاقح فيما بينها أو عندما تلقح نفسها ذاتيا، أنسالا كلّها متشابهة فيما بينها و مشابهة لآبائها.

- تبرير انتماء القمح الطبيعي إلى سلالة نقية:

لنبات القمح أزهار خنثوية، حيث تحمل كلّ زهرة أعضاء تكاثرية ذكرية و أعضاء تكاثرية أنثوية، و بما أنّ أزهار القمح لا تنفتح إلاّ بعد نضج الأعضاء التكاثرية ♂ و ♀، فإنّه يحدث فيها حتما إلقاح ذاتي (أي أنّ حبة طلع الزهرة تلقح بويضة نفس الزهرة)، ممّا يسمح للقمح بالحفاظ على نفس الصفات الأبويّة.

ب)- التلقيح الخلطي الإصطناعي عند نبات القمح: ص 143

يتمّ بتدخّل الإنسان، و ذلك بالتهجين بين سلالتين تحملان صفات مرغوبة، لهدف الحصول على سلالة هجينة تجتمع فيها جميع هذه الصفات المرغوبة.

يتمّ التهجين بين سلالتين من القمح بزرعهما جنبا إلى جنب. و عند تشكّل الأزهار و قبل نضجها، يتم إخصاء إحدى السلالتين بقطع الأسدية أو بتخريب حبوب الطلع باستعمال مادّة كيميائية.

ثمّ، عند نضج الأزهار، نلقّح بويضات هذه الأزهار بحبوب طلع السلالة الأخرى و نغطي السنابل المهجّنة بأكياس رقيقة، فنتحصّل على بذور هجينة.

الفائدة من الأكياس الرقيقة المستعملة لتغطية السنابل المهجّنة هي منع وصول حبوب طلع سلالات أخرى (لكي لا تختلط النتائج)، مع السماح بوصول الهواء إلى السنابل أو الأزهار لكي تتنفس.

تجربة:

المرحلة الأولى: أجري تصالب (تزاوج، إلقاح) بين سلالتين نقيتين من القمح، إحداهما قليلة الحب و غزيرة المدخرات، و الأخرى كثيرة الحب و فقيرة المدخرات، و هذا لغرض الحصول على سلالة هجينة تحمل الصفات المرغوبة، أي سلالة قمح كثيرة الحب و غزيرة المدخرات.

تمّ الحصول في الجيل الأوّل ($ج_1$) على أفراد هجينة تحمل كلها الصفات المرغوبة، أي قمح كثير الحب و غزير المدخرات.

المرحلة الثانية: تركت أفراد الجيل الأوّل تلقح نفسها ذاتيا، فتمّ الحصول على جيل ثاني ($ج_2$) مكوّن من:

- 300 نبتة ذات سنابل كثيرة الحب و غزيرة المدخرات (ما يوافق 9/16)
- 97 نبتة ذات سنابل قليلة الحب و غزيرة المدخرات (ما يوافق 3/16)
- 99 نبتة ذات سنابل كثيرة الحب و فقيرة المدخرات (ما يوافق 3/16)
- 33 نبتة ذات سنابل قليلة الحب و فقيرة المدخرات (ما يوافق 1/16)

https://www.facebook.com/pages/-Bellik-Nora/773284102748506

التفسير:

1)- الإستنتاجات:

- تمّ التصالب بين سلالتين أبويتين تختلفان عن بعضهما بصفتين (عدد الحب، و كمية المدخرات) => حالة هجونة ثنائية.

- من نتائج ج$_1$ نستنتج أنّ:

صفة "كثيرة الحب" سائدة على صفة "قليلة الحب" (المقهورة).

صفة "غزيرة المدخرات" سائدة على صفة "فقيرة المدخرات" (المقهورة).

إذن، لدينا حالة هجونة ثنائية بسيادة للصفتين.

- ظهور 4 أنماط ظاهرية في ج$_2$ بنسب 9/16، 3/16، 3/16، 1/16 دليل على حدوث توزع مستقل للمورثات أثناء تشكل الأمشاج (لأنّ أليلي المورثة المسؤولة عن صفة "عدد الحب" محمولين على زوج من الصبغيات مستقل عن زوج الصبغيات الذي يحمل أليلي المورثة المسؤولة عن صفة "كمية المدخرات"، ممّا يؤدّي إلى حدوث توزع مستقلّ (إفتراق عشوائي) لأليلي كلّ مورثة عند تشكل الأمشاج، فينتج عن ذلك 4 أنماط من الأمشاج لكلّ فرد من ج$_1$).

2)- تحليل النتائج: (الدراسة الإحصائية للنتائج)

أ- تحليل نتائج ج$_1$:

يتكوّن ج$_1$ من 100 % نباتات ذات سنابل كثيرة الحب و غزيرة المدخرات (هجينة).

ب- تحليل نتائج ج$_2$:

حساب مجموع أفراد ج$_2$: 300 + 97 + 99 + 33 = 529 نبتة

حساب النسبة % للنباتات ذات السنابل كثيرة الحب و غزيرة المدخرات:

$$\left.\begin{array}{l} 529 \longrightarrow 100\ \% \\ 300 \longrightarrow x_1\ \% \end{array}\right\} \quad x_1 = \frac{300 \times 100}{529} = 56{,}71\ \% \approx 56{,}25\ \% \quad \text{(ما يوافق 9/16)}$$

حساب النسبة % للنباتات ذات السنابل قليلة الحب و غزيرة المدخرات:

$$\left.\begin{array}{l} 529 \longrightarrow 100\ \% \\ 97 \longrightarrow x_2\ \% \end{array}\right\} \quad x_2 = \frac{97 \times 100}{529} = 18{,}33\ \% \approx 18{,}75\ \% \quad \text{(ما يوافق 3/16)}$$

حساب النسبة % للنباتات ذات السنابل كثيرة الحب و فقيرة المدحرات:

$$\left.\begin{array}{l} 529 \longrightarrow 100\ \% \\ 99 \longrightarrow x_3\ \% \end{array}\right\} \quad x_3 = \frac{99 \times 100}{529} = 18{,}71\ \% \approx 18{,}75\ \% \quad \text{(ما يوافق 3/16)}$$

حساب النسبة % للنباتات ذات السنابل قليلة الحب و فقيرة المدحرات:

$$\left.\begin{array}{l} 529 \longrightarrow 100\ \% \\ 33 \longrightarrow x_4\ \% \end{array}\right\} \quad x_4 = \frac{33 \times 100}{529} = 6{,}23\ \% \approx 6{,}25\ \% \quad \text{(ما يوافق 1/16)}$$

هذه النتائج توافق حالة الهجونة الثنائية بسيادة للصفتين، عند التوزع المستقل للمورثات.

3)- التفسير الصبغي للنتائج:

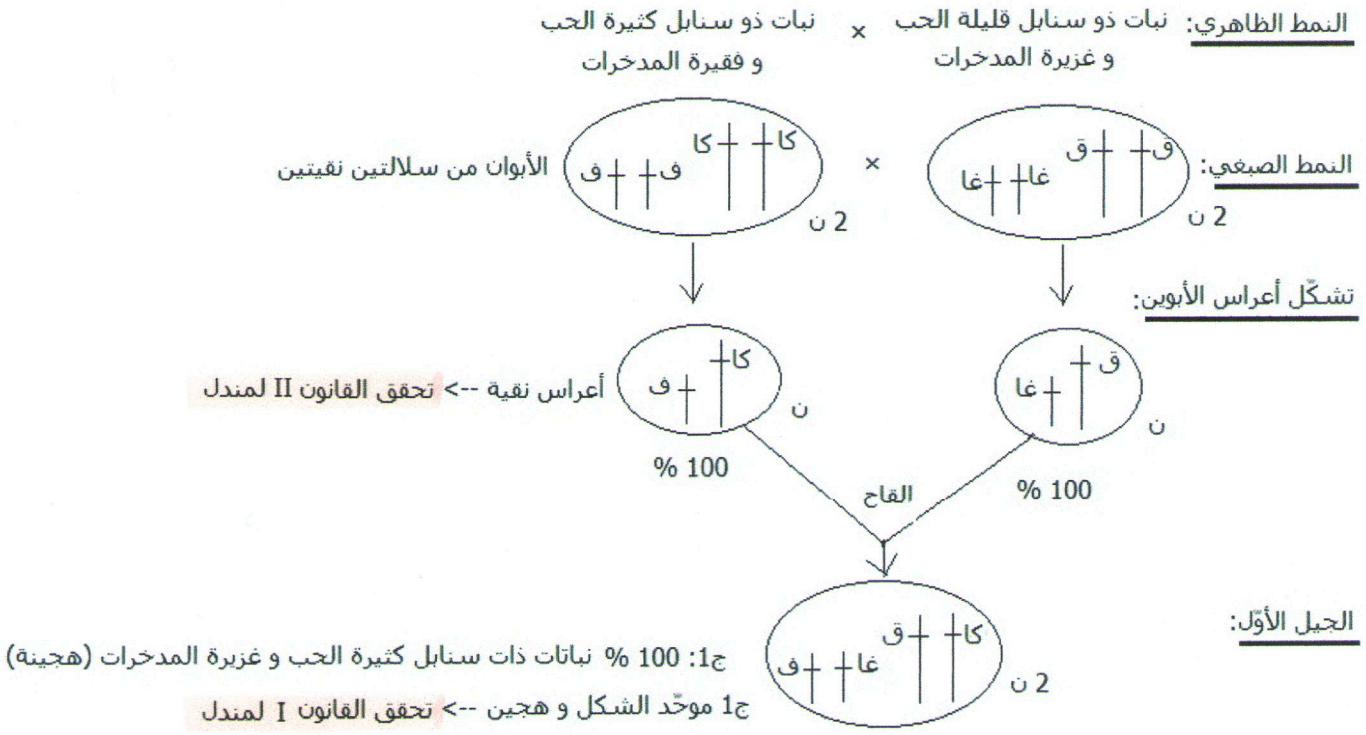
اختيار الرموز:

كثيرة الحب: كا ، قليلة الحب: ق

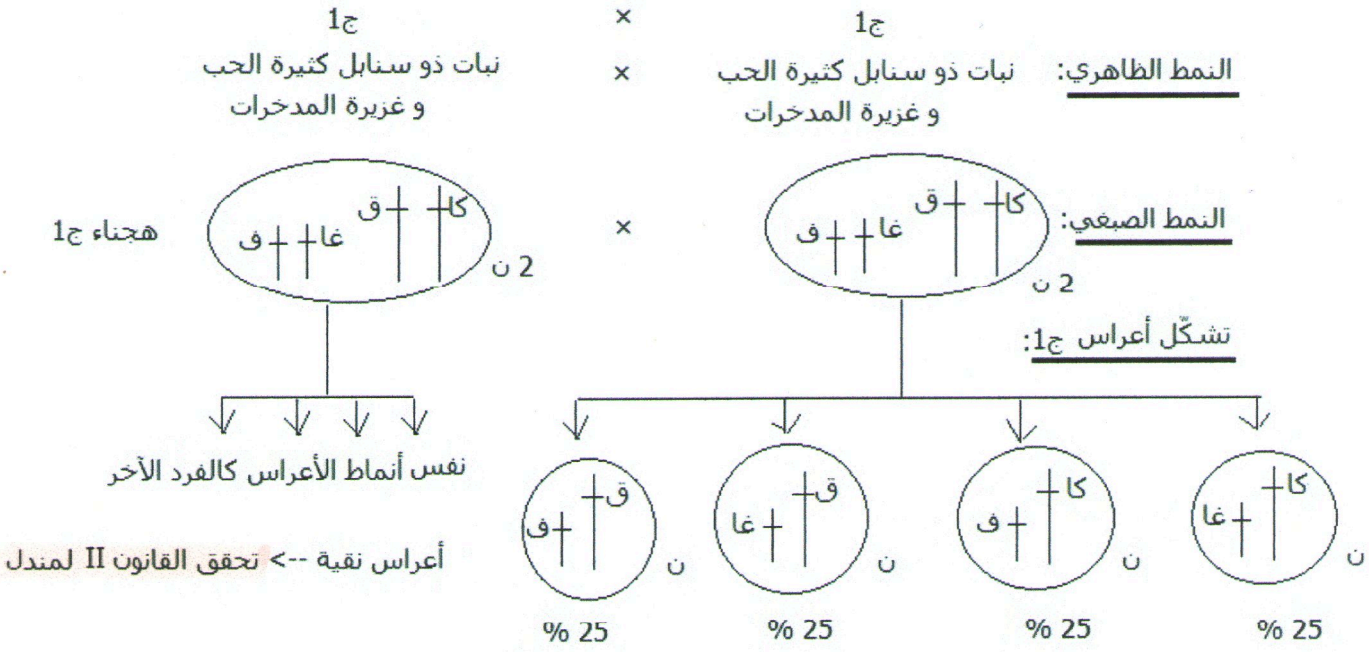
غزيرة المدخرات: غا ، فقيرة المدخرات: ف

https://www.facebook.com/pages/-Bellik-Nora/773284102748506

التفسير الصبغي لنتائج المرحلة الأولى:



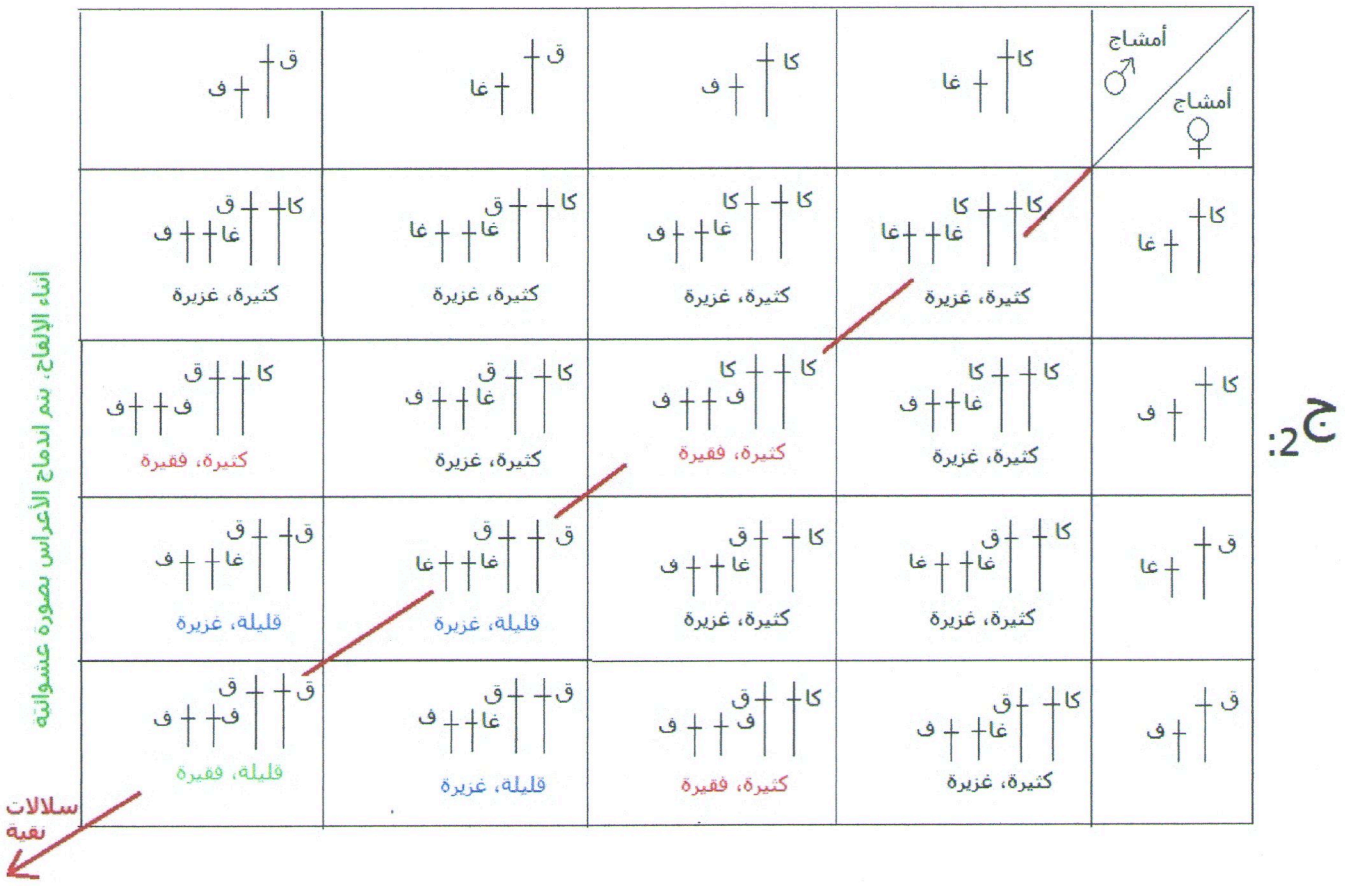
التفسير الصبغي لنتائج المرحلة الثانية:



أثناء تشكل الأعراس، حدث توزع مستقل للمورثات --> تحقق القانون III لمندل.

https://www.facebook.com/pages/-Bellik-Nora/773284102748506

جدول التصالب:



من الجدول، نلاحظ أنّ أفراد ج2 تتوزع كما يلي:

9 \ 16 أي ما يوافق 56,25 % نباتات ذات سنابل كثيرة الحب و غزيرة المدخرات،
منها 1 \ 16 نقية (كا كا،غا غا)

3 \ 16 أي ما يوافق 18,75 % نباتات ذات سنابل قليلة الحب و غزيرة المدخرات ،
منها 1 \ 16 نقية (ق ق،غا غا)

3 \ 16 أي ما يوافق 18,75 % نباتات ذات سنابل كثيرة الحب و فقيرة المدخرات ،
منها 1 \ 16 نقية (كا كا،ف ف)

1 \ 16 أي ما يوافق 6,25 % نباتات ذات سنابل قليلة الحب و فقيرة المدخرات ، نقية (ق ق،ف ف)

عند المقارنة، نلاحظ أنّ نتائج التفسير (النظرية) توافق النتائج التجريبية.

* شرح سلوك المورثات أثناء تشكّل الأمشاج و أثناء الإخصاب: الوثيقتان 5 و 6 ص 145-144

- أثناء تشكل الأمشاج، ينفصل أليلا كلّ مورثة نتيجة افتراق الصبغيان المتماثلان اللذان يحملانهما.
- عند الإخصاب (الإلقاح)، يجتمع أليلا كلّ مورثة من جديد، نتيجة إعادة تشكيل أزواج الصبغيات في البيضة المخصّبة.

* تحديد نسبة الأنماط الظاهرية المفيدة و تحديد نمطها الوراثي: الوثيقة 6 ص 145

- النمط الظاهري المفيد هو "كثيرة الحب و غزيرة المدخرات"، و نسبتها 9\16.
- أنماطها الوراثية:

4\16: (كا ق، غا ف)، 2\16: (كا ق، غا غا)، 2\16: (كا كا، غا ف)، 1\16: كا كا، غا غا)

- ليست جميع هذه الأفراد مفيدة بنفس الدرجة، لأنّ بعضها هجين (لصفة واحدة أو لصفتين)، و بعضها الآخر نقي.

الأفراد المفيدة أكثر هي الأفراد النقية، لأنّ بحدوث الإلقاح الذاتي تعطي دوما و فقط أنسالا تحمل الصفات المرغوبة.

https://www.facebook.com/pages/-Bellik-Nora/773284102748506

- اقتراح طريقة عملية لتمييزها من بين السلالات الأخرى:
يجب زرعها و تركها تلقح نفسها ذاتيا، فإذا كانت الأفراد الناتجة تحمل جميعها نفس الصفات المرغوبة، فهي نقية. أمّا إذا كانت الأفراد الناتجة متعددة الأشكال (تحمل أنماطا ظاهرية متنوعة)، فهي هجينة.

2- التهجين عند الحيوانات:

يسمح تهجين السلالات الحيوانية المختارة بتحسين المردود الحيواني في عدّة قطاعات، مثل إنتاج اللحوم و الحليب و البيض و الصوف و الجلود...إلخ
يتمّ التهجين عند الحيوانات بطريقتين:

أ- التهجين التقليدي:

يتمّ عزل ذكر من سلالة تحمل صفة مرغوبة مع أنثى (أو عدّة إناث) من سلالة أخرى تحمل صفة مرغوبة أخرى، فنتحصّل من تزاوجهما على أفراد هجينة.

ب- التهجين بالتلقيح الإصطناعي:

تتضمّن العملية عدّة مراحل، أهمها:
- جمع السائل المنوي: مثلا عن طريق التنبيه الكهربائي للمركز العصبي الإنعكاسي المسؤول عن إفراز السائل المنوي (و الذي يوجد في المنطقة القطنية من النخاع الشوكي)، و يتمّ استقبال السائل المنوي الخارج من ذكر (قضيب) الحيوان في أنبوب نظيف و معقم. (الوثيقة 11 ص 146)
- تخزين السائل المنوي: يتمّ تخفيف السائل المنوي بإضافة محلول ملحي (محلول Na Cl تركيزه 0,9 %)، ثمّ يقسّم على عدّة أنابيب اختبار و يجمّد دفعة واحدة (بوضعه في الأزوت السائل)، ثمّ يخزّن في انتظار مرحلة شبق Oestrus الإناث.
- تلقيح الإناث: في مرحلة الشبق، يتمّ حقن السائل المنوي في مهبل الأنثى بواسطة أنبوبة تلقيح خاصة.

أهميّة التلقيح الإصطناعي: تتمثل أهميته في:
- إمكانية تخزين السائل المنوي لسلالة مختارة في بنوك خاصة، لفترة طويلة.
- يكفي ذكر واحد من السلالة المرغوبة لتلقيح عدد هائل من الإناث المختارة.
- سهولة نقل السائل المنوي إلى مسافات بعيدة (تتجاوز أحيانا حدود الدول و القارات)، دون نقل الحيوان نفسه.

https://www.facebook.com/pages/-Bellik-Nora/773284102748506

النشاط 3: إنتقاء السلالات المرغوبة

وضعية الإنطلاق:
مارس الإنسان، منذ القدم، انتقاء السلالات الأكثر أهميّة من الناحية الغذائية و الإقتصادية.

الإشكالية:
كيف يتمّ هذا الإنتقاء؟

التقصي:

مبدأ الإنتقاء عند نبات القمح:
عند التهجين بين سلالتين نقيتين مختارتين من القمح نتحصّل على جيل أوّل يحمل الصفات المرغوبة لكنه هجين، حيث يعطي في الجيل الثاني أفرادا مختلفة الأنماط الظاهرية و الوراثية، البعض منها فقط يحمل الصفات المرغوبة بشكل نقي و هو النمط المطلوب البحث عنه و انتقاءه بصورة تدريجيّة على مدى عدّة أجيال (10 إلى 13 جيل).

استغلال الوثيقة 1 ص 147:
1- تتميّز أفراد الجيل الأوّل بأنّها تحمل ظاهريا الصفات المرغوبة، لكنها غير نقية (بل هجينة)، حيث تعطي (بالإلقاح الذاتي) جيلا ثانيا مكوّنا من أفراد مختلفة النمط الظاهري و الوراثي.
2- إنّ الأفراد المنتقاة في كلّ موسم تحمل ظاهريّا الصفات المرغوبة، لكن نجهل نمطها الوراثي (نجهل هل هي نقيّة أم هجينة).
3- الفائدة من الإنتقاء المتكرّر عبر الأجيال:
يسمح الإنتقاء المتكرّر عبر الأجيال للأفراد التي تحمل ظاهريّا الصفات المرغوبة، و تعريضها للإلقاح الذاتي (أو مصالبتها فيما بينها)، بزيادة عددها من جيل إلى جيل على حساب السلالات الأخرى المختلطة، ليتمّ الحصول في الأخير (بعد عدّة أجيال) على أفراد حاملة للصفات المرغوبة بشكل نقي.

النشاط 4: تكثير السلالات النباتية المرغوبة

وضعية الإنطلاق:
إذا كان تكثير بعض النباتات المرغوبة يتمّ بزرع بذورها (كما هو عليه الحال عند النجيليات)، فإنّ التكاثر الخضري multiplication végétative يشكّل الوسيلة المفضلة مع العديد من النباتات الأخرى (مثل البطاطا، الفراولة...إلخ)، حيث يسمح بإنتاج نباتات مماثلة تماما للنبات الأمّ المرغوب (استنساخ للنبات الأمّ).

الإشكالية:
ما هي التقنيات المستعملة في التكاثر الخضري؟

التقصي:

Microbouturage
1- الإفتسال الدقيق: (في أنابيب الاختبار) ص 148 Culture in vitro (en éprouvettes)
لنبات البطاطا القدرة على تشكيل نباتات جديدة مماثلة للنبات الأمّ انطلاقا من غرس الدرنات، و قد استغلّ الباحثون هذه القدرة لإنتاج نباتات كاملة، في المخبر انطلاقا من قطعة صغيرة من درنة أمّ تحمل برعما.
تسمح تقنيّة الإفتسال الدقيق للبطاطا بالحصول على مليوني فسيلة في ظرف 8 أشهر فقط، و هي كافية لزراعة 40 هيكتار. (للحصول على نفس النتيجة بالطريقة العادية يجب الإنتظار 7 إلى 8 سنوات).

https://www.facebook.com/pages/-Bellik-Nora/773284102748506

المراحل الأساسيّة للإفتسال الدقيق:
1- تحضير أدوات (وسائل) معقمة و أوساط زراعيّة مناسبة.
2- قطع أجزاء نباتية، تعقيمها و غرسها في أنابيب اختبار.
3- تجزئة الفسائل إلى قطع boutures و نقلها إلى أوساط جديدة، ثمّ إلى الدفيئة أو الحقل.

فوائد الإفتسال الدقيق:
- الحصول على عدد هائل من النباتات المتماثلة فيما بينها و المماثلة للنبات الأمّ (ظاهريا و وراثيا)، و هذا خلال مدّة قصيرة نسبيا.
- قلّة التكاليف (لا تتطلب أراضي واسعة، يكفي مخبر صغير).
- إمكانية تجنب العدوى الجرثوميّة.

2- زراعة المرستيم: culture de méristème (نسيج مكوّن من خلايا غير متمايزة أو قليلة التمايز)
تتمثّل هذه التقنية في زراعة القمّة النامية للبرعم Coeur d'un bourgeon في وسط زراعي ذو تركيب كيميائي دقيق يحفّز إنقسام الخلايا المرستيميّة، فتتشكّل كتلة خلوية تدعى **الكنب** Cal. ثمّ يتمّ تغيير تركيبة الوسط في تواريخ محدّدة كي تناسب كلّ مرحلة من مراحل تطوّر الكنب، لتتشكّل الجذور ثمّ الساق و الأوراق.
تسمح هذه التقنية المعقدة نسبيا بالحصول على نباتات خالية من الإصابات الفيروسية، حتّى انطلاقا من نبات مصاب.

3- زراعة البروتوبلازم: culture de protoplastes
تتمثّل هذه التقنية في عزل خلية نباتية عادية (و قد تكون متمايزة)، ثمّ نزع جدارها الهيكلي (بطريقة ميكانيكية أو أنزيمية) للحصول على بروتوبلازم (خلية حية بدون جدار هيكلي) قادر على الإنقسام. ثمّ يوضع البروتوبلازم في أنبوب إختبار يحتوي على وسط زرع مناسب، فيتشكل **كنب**، الذي يتطور فيما بعد إلى نبات كامل.
تسمح هذه التقنية باستحداث سلالات نباتية جديدة ناتجة عن دمج بوتوبلازم نباتات مختلفة وراثيا، و هذا دون المرور بالتكاثر الجنسي.

استغلال وثائق ص 150:
*المقارنة بين زراعة المرستيم و زراعة البروتوبلازم:
- زراعة المرستيم هي زراعة قطعة نسيجية، بينما زراعة البروتوبلازم هي زراعة خلية واحدة مجرّدة من جدارها الهيكلي.
- كلاهما يسمح باستنساخ النبتة الأمّ و تشكيل لمّة clone.
- تسمح زراعة المرستيم بالتخلّص من أيّ إصابة فيروسية للسلالة الأمّ، أمّا زراعة البروتوبلازم فتسمح باستحداث سلالة جديدة بدمج بروتوبلازم نباتات مختلفة وراثيا.

*الإستنتاج بخصوص المحتوى الوراثي للخلية المتمايزة:
تحتوي الخلايا المتمايزة على كلّ مورثات السلالة الأمّ.

خلاصة:

لغرض تكثير النباتات المرغوبة، يلجأ المزارعون إلى استعمال تقنيات التكاثر الخضري باستعمال الزراعة في أنابيب الإختبار، قليلة التكلفة و ذات الفوائد العديدة. تتمثّل هذه التقنيات في: الإفتسال الدقيق، زراعة المرستيم و زراعة البروتوبلازم.
تسمح هذه التقنيات باستنساخ النبتة الأمّ المرغوبة لتشكيل لمّة (التكاثر باللّمة).

https://www.facebook.com/pages/-Bellik-Nora/773284102748506

النشاط 5: تكثير الحيوانات المرغوبة

وضعية الإنطلاق:

يمكن تكثير الحيوانات المرغوبة بتقنية الإستنساخ Clonage (التكاثر باللمّة)، و هي تقنية لا تزال في مرحلة التجريب و البحث، كما أنّها مكلّفة و تتطلّب وسائل متطوّرة و مهارات كبيرة.

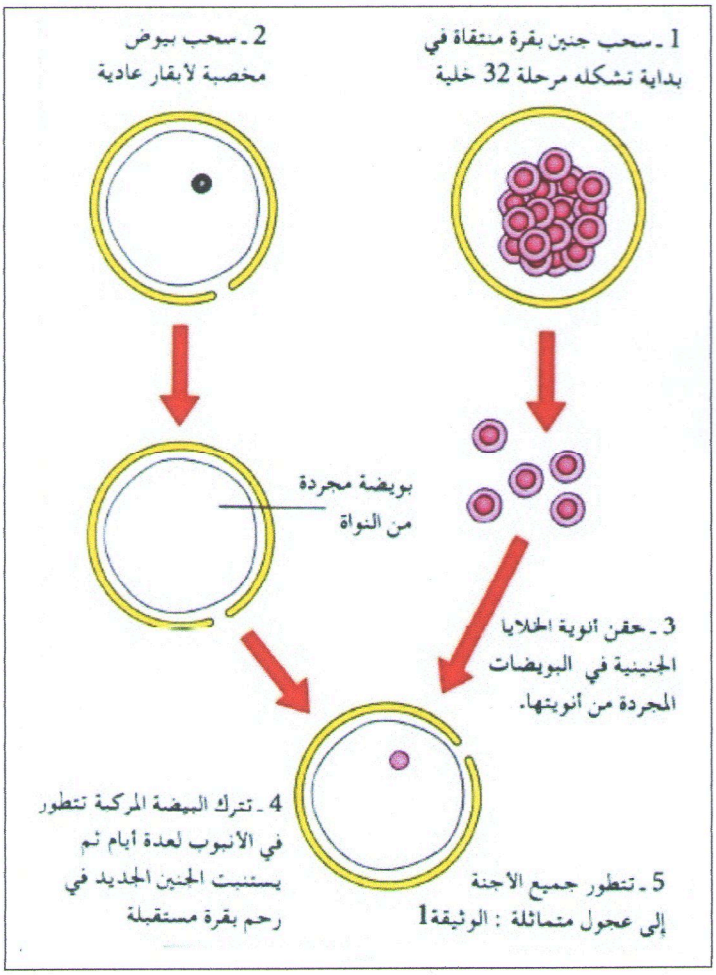
الإشكالية:

كيف يتمّ استنساخ الحيوانات المرغوبة؟

التقصي:

مبدأ التكاثر بالإستنساخ: Clonage

مراحل التقنية: أنظر الصفحة 151



- سحب جنين في مرحلة 32 خلية لحيوان من سلالة مرغوبة منتقاة.
- سحب بيوض مخصّبة من إناث عادية.
-تفكيك خلايا الجنين و سحب نواة كل خلية جنينية ثمّ زرعها في هيولى البيوض المخصبة المجرّدة من أنويتها
- ترك البيوض المركّبة تتطور لعدّة أيام في أنابيب إختبار ثمّ نقل الأجنة الناتجة عنها إلى أرحام إناث مهيّئة للحمل.
- ينتهي الحمل بميلاد حيوانات متماثلة تماما.

استغلال الوثيقة 1 ص 151:

تفسير تماثل الحيوانات الناتجة بالإستنساخ:

يعود تماثل الحيوانات الناتجة بالإستنساخ إلى كون أصلها خليّة واحدة، هي البيضة المخصّبة التي شكّلت الجنين المنتقى.

استغلال الوثيقة 2 ص 151:

*المعلومة التي يؤكّدها تطبيق هذه التقنية: هي أنّ النواة هي مقرّ المعلومة الوراثية.

*كيفية استغلال التلقيح الإصطناعي في إكثار الحيوانات المرغوبة:

يمكن استغلال التلقيح الإصطناعي في تلقيح عدد كبير جدّا من الإناث المنتقاة بمني ذكر واحد منتقى.

https://www.facebook.com/pages/-Bellik-Nora/773284102748506

النشاط 6: مخاطر الإستعمال المفرط للأسمدة و إكثار السلالات المنتقاة

وضعية الإنطلاق:

كما أنّ لإستعمال الأسمدة و إكثار السلالات المنتقاة فوائد إقتصادية، فإنّ الإفراط في هاتين العمليتين يؤثّر سلبا على المحيط البيئي للإنسان وكل صحته .

الإشكالية:

ما هي التأثيرات السلبية للإستعمال المفرط للأسمدة و لإكثار السلالات المنتقاة؟

التقصي:

استغلال الوثيقة 1 ص 152:

اقتراح توصية لتجنب تلوّث الجيوب المائية بأملاح النترات:

يجب توصية الفلاحين بالإستعمال العقلاني للأسمدة التي تحتوي على نترات.

استغلال الوثيقة 2 ص 152:

*استخراج مخاطر إكثار السلالات المرغوبة على التنوع الحيوي:

- بما أنّ السلالات المرغوبة تزرع في أراضي جديدة تمّ اقتلاع السلالات الطبيعية منها، فإنّ هذا يؤدّي إلى تناقص رقعة إنتشار السلالات الطبيعية، و قد تختفي هذه السلالات تماما.
- تنتقل السلالات المرغوبة إلى البيئات الطبيعية فتنافس السلالات الطبيعية في مواطنها، كما يمكن أن تتكاثر معها ممّا يؤدّي إلى تغيّر السلالات الطبيعية و أحيانا إلى اختفائها.
- يتسبّب الرعي المفرط للسلالات الحيوانية المرغوبة في القضاء على الغطاء النباتي و يؤدّي إلى تصحّر الأراضي.

*تحديد نتائج القضاء على الغطاء النباتي لبيئة طبيعيّة على مصير الحيوانات التي تسكنها:

يؤدّي القضاء على الغطاء النباتي لبيئة طبيعيّة إلى القضاء على الحيوانات التي تسكن في تلك البيئة، بسبب اختفاء مصادر غذائها.

القضاء على الغطاء النباتي يؤدّي إلى اختفاء العديد من الأنواع الحيوانية.

*اقتراح توصيات لتفادي زحف الصحراء على المناطق الشمالية:

- غرس الأشجار لتشكيل حاجز يعيق زحف الرمال (مثل السدّ الأخضر).
- تنظيم الرعي لتجنب القضاء على الغطاء النباتي، و ذلك برعي الأراضي بالتناوب للسماح بتجديد الغطاء النباتي.

استغلال الوثيقة 3 ص 153:

*اقتراح توصيات من أجل وقاية الحيوانات المهدّدة بالإنقراض: لحماية الحيوانات المهدّدة بالإنقراض يجب:

- منع ذبحها أو التقليل منه.
- تشجيع تربيتها.
- إقامة محميات خاصّة للأنواع البرّية.
- التدخّل من أجل إكثارها اصطناعيا.
- تنظيم الصيد ليكون محدودا و خارج فترة تكاثر الحيوانات.

استغلال الوثيقة 4 ص 153:

*شرح الخطر الذي يهدّد السلالات المحلية الطبيعية من العضويات المعدّلة وراثيا (OGM):

هذا الخطر في إمكانية تكاثرها معها و إنتاج سلالات هجينة جديدة، و بالتالي اختفاء السلالات الأصليّة.

*اقتراح إجراءات لوقايتها:

للحفاظ على السلالات الطبيعية يجب مراقبة (بصرامة) دخول السلالات المعدّلة وراثيا عبر الحدود، و متابعة استعمالاتها فيما يسمح به القانون فقط.

الحوصلة: مخطط ص 164

- البحث عن الصفات المرغوبة في مختلف السلالات.
- تهجين هذه السلالات لإستحداث سلالات جديدة مرغوبة هجينة.
- الإنتقاء التدريجي لسلالة مرغوبة نقية من بين الأفراد الناتجة عن تلقيح هجناء الجيل الأوّل.
- إكثار هذه السلالة المرغوبة النقية بالإستنساخ.

https://www.facebook.com/pages/-Bellik-Nora/773284102748506