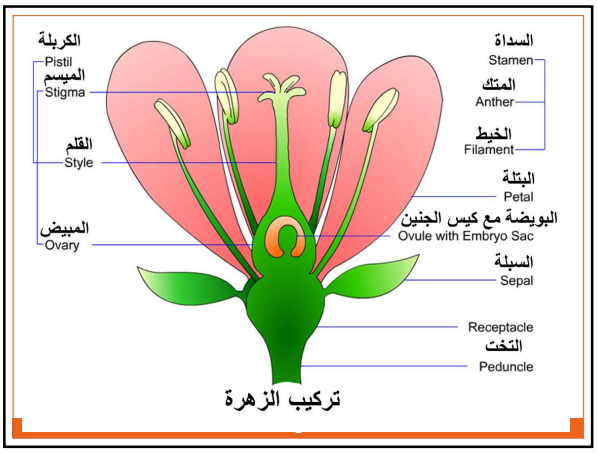
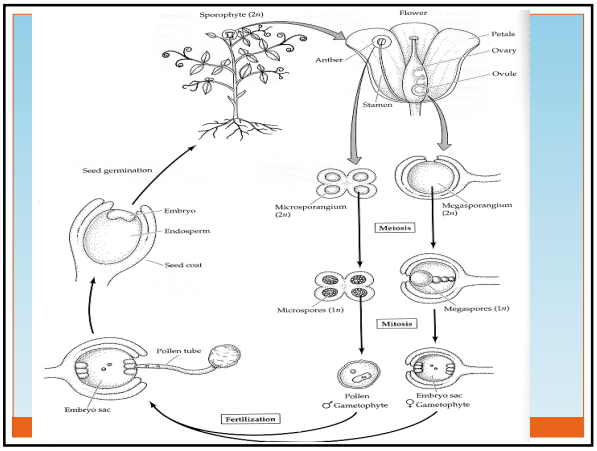


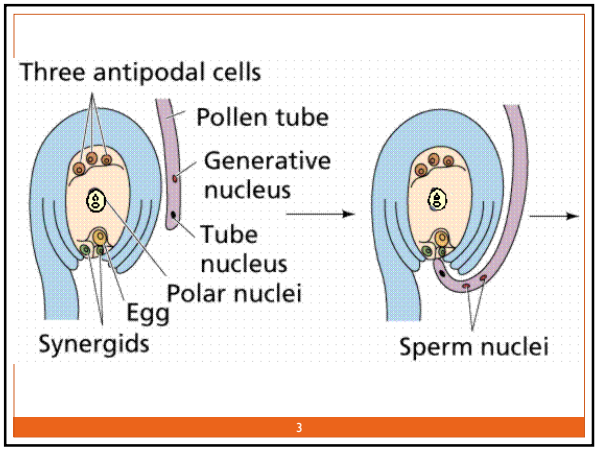
طرق تربية النبات

1

METHODS OF PLANT BREEDING

Dr.Yasser Mahmoud

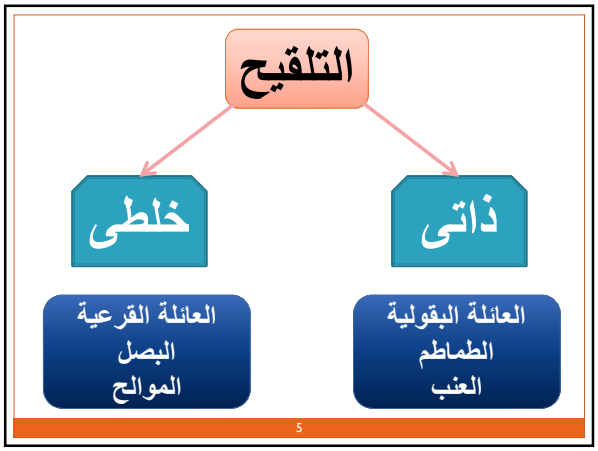




3

تدهور الصنف

6



5

الطرق الرئيسية للتربية

7

1. الإستيراد: Introduction
2. الإنتخاب المباشر: Direct selection
3. التهجين: Hybridization
4. النقل الوراثى: Transformation

1- الإستيراد: Introduction

8

شروط استيراد الصنف وزراعته

1. أن يكون من صنف تجارى أو سلاله معروفة وثابتة الصفات تحت ظروف المنطقة التى تختبر فيها.
2. أن يكون الصنف المستورد متفوقاً على الصنف المحلى.

2-الإنتخاب المباشر: Direct selection

9

- **فى حالة النباتات ذاتية التلقيح**

يتم إنتخاب عدد كبير من نباتات العشيرة ذات الإختلافات الوراثية الكثيرة ثم زراعة النسل لعدة مواسم زراعية لإستبعاد النباتات غير المرغوبة ، ثم تقارن السلالات المنتخبة بالأصناف التجارية لإعتمادها كصنف جديد، وعموماً يفضل أن يتكون الصنف الجديد من مجموعة من السلالات لا تقل عن 3 إلى 4 سلالات وذلك لكى يستطيع تحمل الظروف الزراعية المختلفة .ويتم الإنتخاب بطريقتين هما :الإنتخاب الفردى والإنتخاب الإجمالى .

- **فى حالة النباتات خلطية التلقيح**

تنتخب نباتات متميزة فى العشيرة ذات الإختلافات الوراثية الواضحة على أساس الشكل الظاهرى ثم تخلط البذور إجمالياً وتزرع فى الموسم التالى ويستمر الانتخاب إلى أن يتحقق التحسين المطلوب بعد حوالى 8 سنوات .

مزايا طريقة الإنتخاب:

أنها تؤدى إلى تحسين سريع خاصةً فى الأصناف القديمة، كذلك تعد أسهل طرق التربية وتعطى نتائج جيدة مع الصفات ذات القيمة الوراثية المرتفعة.

عيوبها:

بقاء نسبة من الجينات الغير مرغوبة فى العشيرة لوجودها فى صورة خليطة والعشيرة المستخدمة تكون كبيرة حيث أن صغر حجم العشيرة يؤدى إلى حدوث تربية داخلية.

10

العوامل التى تؤثر على درجة الإستجابة للإنتخاب

11

- مدى توفر الإختلافات الوراثية فى العشيرة الأصلية
- درجة التوريث
- حجم العشيرة

طرز الإستجابة للإنتخاب

12

1- الطراز الأول:

تقدم سريع مع الإنتخاب يليه بطء واضح يحدث فى حالة الإنتخاب لصفات خاصة مثل طول النبات والمقاومة لبعض الأمراض التى يتحكم فيها جينات رئيسية وجينات ثانوية.

2- الطراز الثانى:

استجابة بطيئة مستمرة ، وذلك فى الصفات التى يتحكم فيها عدد كبير من العوامل الوراثية التى تتركز ببطء مثل نسبة البروتين أو نسبة الدهن.

طرز الإستجابة للإنتخاب

13

3- الطراز الثالث:

إستجابة بطيئة ثم تتوقف بالرغم من وجود إختلافات وراثية وذلك يرجع إلى إرتباط الصفة المنتخبة بصفة أخرى تكون عقبة فى إستمرار الإنتخاب ويفقد النبات الحيوية.

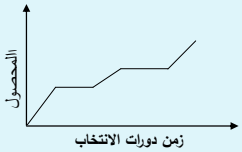
4- الطراز الرابع:

لا يحدث فيه أية إستجابة للإنتخاب، فى حالة الصفات ذات درجة التوريث المنخفضة جداً ويتطلب التحسين فى هذه الحالة إختيار طريقة تربية مناسبة.

طرز الإستجابة للإنتخاب

14

5- الطراز الخامس:



تحدث فيها إستجابة سريعة ثم تتوقف، ثم يحدث تكرار بعد فترة وذلك لحدوث عبور مناسب نتيجة لوجود إختلافات كامنة.

3-التهجين

15

المقصود بالتهجين :

هو جمع صفات أو عوامل وراثية من أبوين أو أكثر فى فرد جديد يعرف بالهجين.

أهم طرق التحسين بعد التهجين

16

أ. الطريقة الأولى : طريقة تسجيل النسب:

تتلخص فى الآتى:

- عمل تلقيح بين أبوين يحتويان على الصفات المرغوبة ثم زراعة الجيل الأول للحصول على بذور الجيل الثانى.
- زراعة نباتات الجيل الثانى فى سطور متباعدة (سطر لكل نبات على حده).
- تحفظ سجلات لكل فرد خلال الأجيال المتتابعة.
- تنتخب أفضل النباتات وتزرع فى كل سطر حتى الجيل السادس.

- وكما نلاحظ أنه فى هذه الطريقة يتم إنتخاب فردى فى الأجيال من الثانى حتى السادس ثم خلط النباتات الممتازة فى الجيل السابع وزراعتها للمقارنة مع الصنف التجارى.

أهم طرق التحسين بعد التهجين

17

2- الطريقة الثانية :طريقة التجميع :

- زراعة البذور الهجين الناتجة من تلقيح الأبوين ثم تخلط بذور الجيل الثانى وتزرع، وتكرر ذلك حتى الجيل السادس، وبالتالى تصل كثير من هذه النباتات إلى درجة كبيرة من التماثل الوراثى.
- تنتخب الأفراد المرغوبة من الجيل السادس بعد اختبارها وتكون مهمة المربى شاقة نظراً لاستبعاد عدد كبير من النباتات فى هذا الجيل.

أهم طرق التحسين بعد التهجين

18

3- الطريقة الثالثة : طريقة التجميع وتسجيل النسب :

وهى تجمع بين الطريقتين السابقتين وتتلخص فيما يلى:

- يتم الإنتخاب أولاً على أساس طريقة التجميع وذلك بترك النباتات دون إنتخاب حتى أجيال متقدمة (جيل رابع) ثم يتم الإنتخاب على أساس الثمرة وليس على أساس النبات كله.
- تزرع النباتات المنتخبة فى سطور متباعدة ويتم الإنتخاب على أساس أحسن السطور ثم أحسن النباتات.

التهجين الرجعى Back crossing

19

- عبارة عن تلقيح بين نباتات الجيل الأول مع أحد أبويها، وهى تُستغل لنقل صفة فردية ظاهرة من صنف إلى آخر ويطلق على الأب الذى به الصفة التى يراد نقلها اسم الأب المعطى Donor parent والأب الذى يراد تحسينه اسم الأب الرجعى Recurrent parent.

أولاً: برنامج التهجين الرجعى لنقل صفة بسيطة سائدة:

20

نفرض أن الصفة المراد نقلها بسيطة (AA) وموجودة فى الأب المعطى الذى تركيبه الوراثى A، لهذه الصفة.

1) الأب المعطى أ X الأب الرجعى ب

تركيب الوراثى AA aa

الجاميتات (A) (A) (a) (a)

الجيل الأول Aa

2) يلقح الجيل الأول مع الأب الرجعى الذى تركيبه (aa) ويسمى الناتج الجيل الرجعى الأول (Bc_1)

A_a X aa الأب الرجعى

جاميتات (A) (a) (a) (a)

A_a الجيل الأول aa

تابع : برنامج التهجين الرجعى لنقل صفة بسيطة سائدة:

21

- الجيل الرجعى الناتج يستبعد فيه كل النباتات ذات التركيب (aa) وتنتخب النباتات التى بها الصفة المرغوبة وذات التركيب (Aa)التى يمكن التعرف عليها من خلال اختبارات محددة لإظهار الصفة السائدة.

ج)تلقح نباتات الجيل الرجعى الأول للصفة مع الأب الرجعى الذى تركيبه aa كما يلى:

aa X A_a

(A) (a) (A) (a)

A_a aa

تابع : برنامج التهجين الرجعى لنقل صفة بسيطة سائدة:

22

الجيل الرجعى الناتج يسمى Bc2 وتستبعد النباتات ذات التركيب (aa) وتنتخب النباتات ذات التركيب (Aa)والتى بها الصفة المرغوبة كما سبق.

(4)تكرر الخطوات السابقة حتى الوصول إلى التهجين الرجعى السادس.

(5)تلقح النباتات الناتجة من التهجين الرجعى السادس والحاملة للصفة المرغوبة ذاتياً وتنتخب النباتات الحاملة للصفة وتكون فيها نسبة النقاوة مرتفعة.

(6)تكرر الخطوة السابقة حتى الوصول إلى حالة من النقاوة وتكون النباتات الناتجة صادقة التربية للصفة المنتجة ثم تجرى تجارب مقارنة لإنتاج صنف جديد.

ثانياً: برنامج التهجين الرجعى لنقل صفة بسيطة متنحية:

23

تتبع نفس الخطوات السابقة وحتى يمكن اظهار الصفة فى النباتات الناتجة من الجيل الرجعى الأول تلقح ذاتياً كما يلى:

الأب المعطى aa X AA الأب الرجعى

A_a الجيل الأول

A_a X AA

A_a AA

يجرى تلقيح ذاتى نحصل على التراكيب التالية:

aa A_a A_a AA

ينتخب يستبعد

يستمر البرنامج بنفس الطريقة السابقة.

مزايا طريقة التهجين الرجعى:

مزاياها عديدة حيث:

- تضيف صفات مرغوبة بإستمرار إلى الصنف من المزارع ومن المستهلك .
- يمكن تنفيذها فى ظروف مختلفة مثل البيوت المحمية .
- يحتاج الصنف الجديد إلى إجراء تقييم من حيث الجودة.

من أهم عيوبها:

- محدودة الغرض فلا تعطى اختلافات وراثية جديدة غير عادية.
- لا تصلح الا مع الصفات البسيطة أو ذات درجة التوريث العالية.
- تنقل جميع الصفات المرتبطة ارتباطاً تاماً مع الصفة المرغوبة .

24

طريقة التلقيحات المتعددة

25

(1) نفرض وجود عدة أصناف وليكن ثمانية أصناف هى: A ، B ، C ، D ، E ، F ، G ، H ويراد إجراء تلقيحات للجمع بين صفاتها فيتم كالآتى:

	(1)	(2)	(3)	(4)
الآباء	Ax B,	C x D,	E x F,	G x H
جيل الأول	F_1 AB	CD	EF	GH

(2) ثم تلقح النباتات الناتجة كما يلى:

F_2 الآباء AB x CD ABCD — EF x GH EFGH

(3) ثم تلقح الهجن الناتجة ليعطى هجين يجمع بين صفات ثمان آباء.

ABCD x EFGH

ABCDEFGH

هجن تجمع بين الصفات المشتقة من الآباء

- نظراً لإنعزال العوامل الوراثية عند تلقيح نباتات الجيل الأول مع بعضها فيلزم إجراء عدد أكبر من التلقيحات فى المرة الثانية أكثر من المرة الأولى وفى المرة الثالثة أكثر من المرة الثانية لأن كل بذرة ستكون ذات تركيب وراثى مختلف عن بقية البذور الأخرى.

عيوب هذه الطريقة:

1- تنتج تراكيب وراثية جديدة غير عادية كما ينتج عنها بعض التراكيب الشاذة.

2- قد تحتوى بعض الآباء عى صفات وراثية تنعزل فى عدد من النباتات فى الأجيال التالية. عموما" تعامل النباتات فى الأجيال المختلفة كما فى طريقة تسجيل النسب أو طريقة التجميع.

26

الأصناف الهجين والأصناف التركيبية

27

- **الهجين:** عموماً فى الحاصلات البستانية وفى نباتات الخضر توجد فى الوقت الحالى أصناف عديدة ومعظمها عبارة عن أصناف هجين أو أصناف تركيبية لذا لابد أن نعرف الفرق بينها ، كذلك تتميز بالتجانس فى النمو والنضج وتظهر بها قوة الهجين والمقاومة للآفات وكذلك يحفظ حق المربى لإحتفاظه بسرية آباء الهجين.
- **ويعاب على هذه الأصناف:**

إرتفاع تكاليف إنتاج البذور، وكذلك يرجع إلى تكاليف برامج التربية لإنتاج سلالات مرباه داخلياً واختبار قدرتها على التألف بالإضافة إلى تكاليف عمليتى الخصى والتلقيح.

وهناك هجن فردية تنتج من تلقيح سلالتين وهجن ثلاثية وذلك ينتج من تلقيح هجين فردى مع سلالة مرباه تربية داخلية وهجن زوجية وذلك بتهجين أو تلقيح هجينين فردين معاً.

- وفى بعض الدول أمكن الاستفادة من الجيل الثانى للهجين فى الحالات التى ترتفع فيها أسعار الهجن بدرجة كبيرة حيث أن الجيل الثانى يحتفظ بنصف قوة الهجين وكلما كانت الأباء متشابهة فى الصفات الظاهرية زادت أهمية الجيل الثانى.

28

الأصناف الهجين Hybrids

تعتمد هذه الطريقة على إستخدام ظاهرة قوة الهجين Heterosis أو Hybrid Vigor التى تظهر أحياناً فى نباتات الجيل الأول ، وهى تعنى تفوق نباتات الجيل الأول عن أكبر الأبوين الداخلين فى إنتاج هذا الهجين.

الأصناف التركيبية :

تصلح فى الأنواع خلطية التلقيح لأن الصنف يتم تركيبه من مجموعة من السلالات أو الأصناف المتآلفة ثم تزرع معاً وتترك للتلقيح المفتوح ثم تقارن .وفى حالة تفوقها يتم إدخالها فى الزراعة كصنف جديد يعاد تركيبه بعد 4 أجيال.

29

ويمكن التنبؤ بمحصول الصنف التركيبى من إستخدام المعادلة الآتية:

$$\text{محصول الصنف التركيبى} = \text{محصول الهجين} - \left[\frac{\text{محصول الهجين} - \text{محصول الآباء}}{\text{عدد الآباء}}\right]$$

مثال:

احسب متوسط محصول الصنف التركيبى المتوقع فى حالة استخدام 5 سلالات أبوية متوسط إنتاجها

20 طن/فدان ومتوسط محصول الهجين الأول =30 طن/فدان.

الحـــل:

المحصول المتوقع للصنف التركيبى = $30 - \frac{(20 - 30)}{5} = 30 - 2 = 28$ طن/فدان

30

تربية النباتات التى تتكاثر خضرياً

31

مثل البطاطا -القلقاس -البطاطس – الموز - الفراولة

- تحسين الصفات النباتية الوصفية والكمية عن طريق التهجين والإنتخاب:

وتتلخص فى جمع عدد من الأصناف الهامة وزراعتها ثم دفعها للإزهار وتقسيمها حسب صفاتها الظاهرية والسيتولوجية والسيتوكيميائية لتحديد درجة القرابة بينها ثم عمل تهجينات وبعد ذلك يجرى عليها الإنتخاب بالطرق التى سبق دراستها.

تابع تربية النباتات التى تتكاثر خضرياً

32

- تحسين النباتات التى تتكاثر لا جنسياً بإستخدام المطفرات الإشعاعية أو الكيميائية:

عموماً معظم النباتات التى تتكاثر لا جنسياً تكون غير متماثلة وراثياً ولذا وجب تلقيحها ذاتياً أولاً ثم الإنتخاب بين السلالات النقية الناتجة للحصول على أصناف لها صفات مرغوبة جيدة .وبعد ذلك تهجن السلالات النقية وتدرس قوة الهجين الناتجة وينتخب أجودها لكى يستعمل كأساس لصنف جديد ممتاز يتكاثر لا جنسياً وكثيراً ما يستعمل التهجين بين سلالة نقية جيدة متماثلة العوامل وبين صنف تجارى ممتاز بغرض الحصول على تراكيب وراثية جديدة تنتخب منها أصناف جديدة لها من الصفات ما يجعلها تتفوق على الأصناف القديمة .

تابع تربية النباتات التى تتكاثر خضرياً

33

- التحسين بانتخاب الأجزاء الخضريه:

تعتبر الإختلافات التى تظهر بحالة فردية فى بعض أشجار الفاكهة ذات قيمة فى تحسنها ولنقل هذه الصفات الجديدة الى الأبناء يجب عمل إختبارات للنباتات الناتجة مع مقارنتها بالصنف الأصلى ويمكن الوصول الى ذلك بسرعة عن طريق التطعيم على الأصل الواحد بعيون من الفروع المختلفة ثم مقارنتها بالصنف الأصل ، فاذا امتازت علية اعتبرت صنفاً جديداً .وفى تحسين البطاطس تستعمل طريقه إنتخاب الدرنة الواحدة أو إنتخاب الجورة كوسيلة لها قيمتها فى حفظ الأصناف من الأمراض التى تسبب تدهورها خاصة الأمراض الفيروسية وهذه الطريقة تشمل دراسة النسل الناتج من كل جورة أو درنة ممتازة كل على حدة .على أن يكون العدد المنتخب كبيراً ثم يختار منها أحسن الموجود لكى يستعمل كصنف تجارى .