

تربية وتحسين النبات

أ.د. ايمان جابر
د. فراس محمد جواد

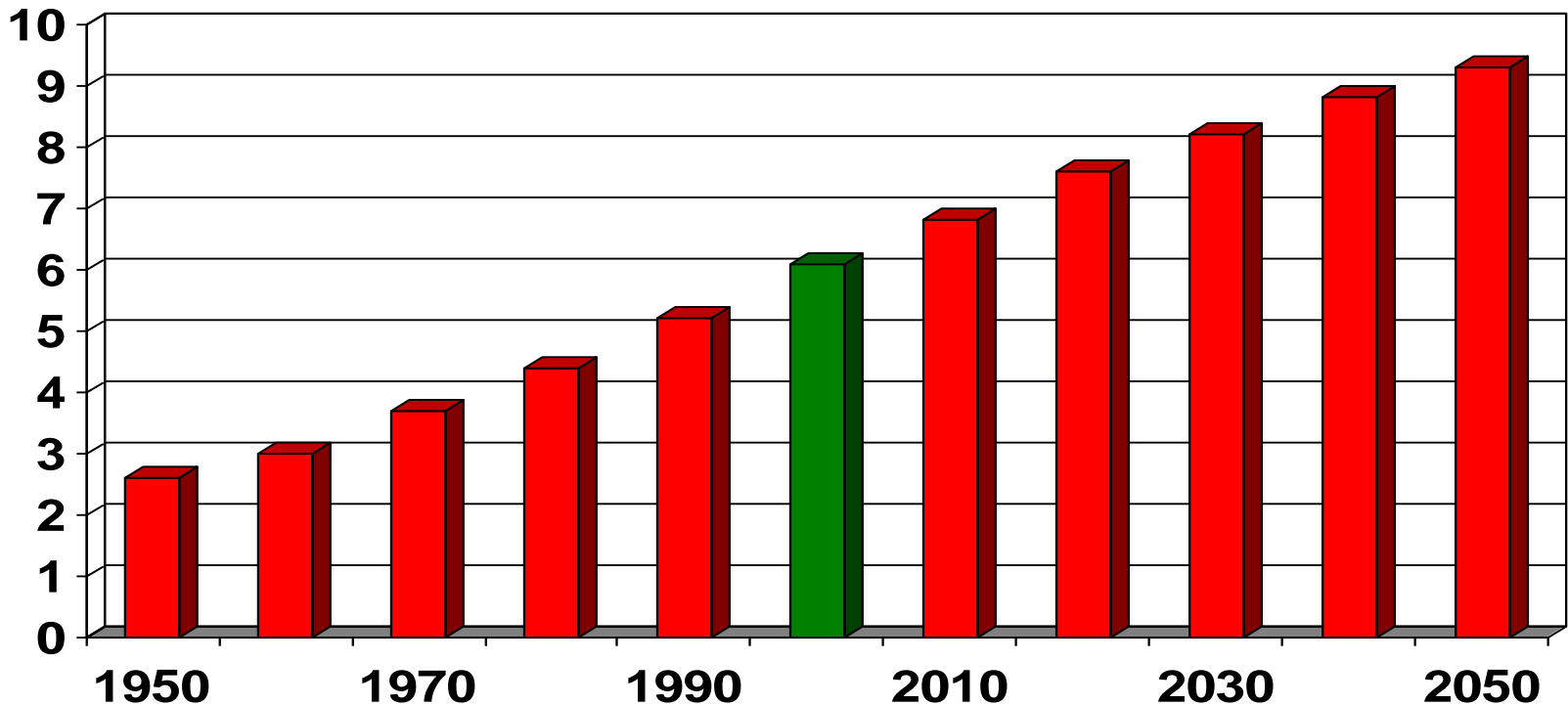


تربية وتحسين النبات

PLANT BREEDING

أحد العلوم الزراعية التطبيقية.

علم وفن تحسين الصفات النباتات التي تتحكم بها كل من البيئة والوراثة.



تربية وتحسين النبات

PLANT BREEDING

أهداف
علم تربية
وتحسين
النبات

١

زيادة الحاصل وتحسين نوعيته

٢

الوصول الى نباتات تلائم متطلبات المكننة للعمليات
الزراعية والحصاد

٣

الوصول الى نباتات ملائمة للظروف البيئية السائدة في
المنطقة

٤

المقاومة للأمراض والحشرات والآفات المختلفة

٥

الملائمة للتصنيف والحفظ

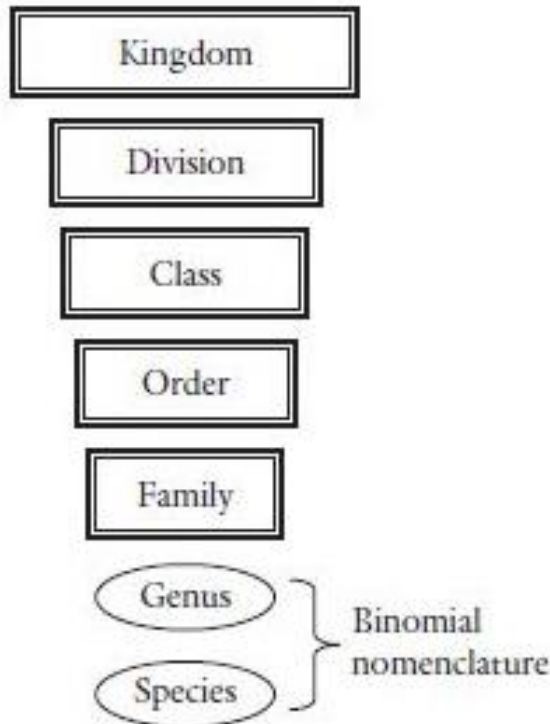
الصنف **Cultivar** عدد من التراكيب الوراثية المتشابهة مظهرياً ووراثياً (نقياً، خليطاً).

هجين **hybrid** الجيل الأول من الأفراد الناتجة من التضريب بين نباتين مختلفين من الناحية الوراثية.

السلالة النقية **Inbreed line** تركيب وراثي ناتج من التلقيح الذاتي لعدة اجيال ٥- ٦ يمتاز بنقاوة عالية (تسمية المحاصيل خلطية التلقيح).

الخط النقي **Pure line** تركيب وراثي ناتج من التلقيح الذاتي لعدة أجيال ٥- ٦ يمتاز بنقاوة عالية (تسمية المحاصيل ذاتية التلقيح).

التركيب الوراثي **Genotype** اصطلاح عام يطلق على كل النباتات في المحاصيل الذاتية والخلطية.



الأسس الوراثية لتربية النبات

الانتخاب

التهجين

وجود الأختلافات بين النباتات

١. أختلافات بيئية.
٢. اختلافات وراثية (العمود الفقري لمربي النبات).
٣. التداخل بين البيئة والوراثة.

$$P = G + E + (G \times E)$$

الصفات النوعية أو الوصفية.

الصفات الكمية. التي تخضع للوراثة الكمية.

التمييز بين الاختلافات البيئية والوراثية

الاختلافات البيئية لا تورث ولا تستخدم في التربية.

اختبار النسل.

طرائق تربية وتحسين النبات

١. الأستيراد : ادخال أو استيراد بذور أو نباتات متفوقة ومختلفة عن النباتات الموجودة ضمن منطقة معينة

اكثارها وادخالها في الزراعة.

اجراء الأنتخاب عليها.

اجراء التهجين بينها وبين النباتات المنتشرة زراعتها محلياً.

٢. الأنتخاب : أقدم طرائق التربية التي لجأ اليها الأنسان وهي لحد الآن الأكثر شيوعاً. فالأنتخاب الطبيعي هو حصيلة التنازع على البقاء بين الأفراد المتباينة ، صناعياً فهي عملية يمكن بواسطتها عزل واختيار نباتات فردية وذلك من مجموع مكون من خليط من الأفراد او المجموعات النباتية المختلفة لصفات الوراثية.

تعتمد كمية الأنتخاب ومدته على

١. الاختلافات الوراثية المتوفرة في مجتمع الأنتخاب (خلطي ، ذاتي).
٢. عدد الجينات التي تسيطر على الصفة (النوعية والكمية).
٣. كثافة الانتخاب وهي الفرق بين متوسط النباتات المنتخبة ومتوسط العشيرة او المجتمع الاصلي.

الانتخاب في المحاصيل ذاتية التلقيح

الانتخاب الأجمالي

انتخاب الخط النقي

الانتخاب في المحاصيل ذاتية التلقيح

الانتخاب الاجمالي

الانتخاب التكراري

١. بسيط

٢. للقدرة العامة على الائتلاف

٣. للقدرة العامة على الائتلاف

٤. التكراري المتبادل

التحصيل الوراثي للدورات الانتخابية

$$\Delta G = K P h^2$$

K = ثابت الانتخاب ٢.٠٦

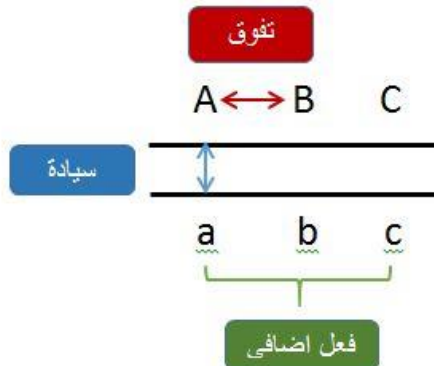
P = الأنحراف القياسي المظهري

h² = نسبة التوريث

$$\sigma P = \sqrt{\sigma^2 P}$$

$$h^2 = \frac{\sigma^2 G}{\sigma^2 G + \sigma^2 E} \times 100$$

$$h^2 = \frac{\sigma^2 A}{\sigma^2 A + \sigma^2 D + \sigma^2 E} \times 100$$



$$N = \frac{(\bar{P}_1 - \bar{P}_2)^2}{8(\sigma^2 F_2 \sigma^2 E)}$$

تقدير عدد الجينات

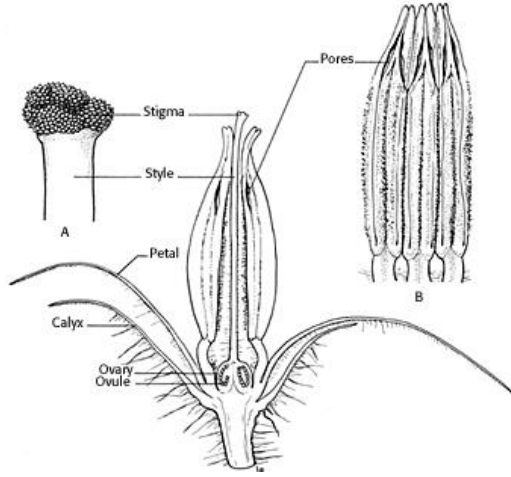
HYBRIDIZATION التهجين

- جمع الصفات المرغوبة الموجودة في عدة نباتات ليضمها في نبات واحد
- وتعرف البذور الناتجة من عملية التهجين هذه ببذور الجيل الأول F1 seed
- بواسطة التلقيح الذاتي لهذه النباتات لنحصل على بذور الجيل الثاني F2 التي تعطي نباتات مختلفة في تركيبها الوراثية

يعتمد نجاح عملية التربية بواسطة التهجين على

١. تحديد الهدف من التربية وذلك من خلال دراسة الصنف المراد تحسينه للتعرف على نقاط الضعف التي تحدد الإنتاجية والمحافظة على الصفات المرغوبة في الأصناف المختلفة.

٢. اختيار الآباء لغرض التهجين : يعتمد اختيار الآباء انطلاقاً من ان احدهما يكمل الآخر كأن يكون أحد الآباء عالي الإنتاجية وغير مقاوم للمرض والآب الآخر مقاوم للمرض وكان حاصله أقل من الأب الاول.



أنواع التهجين

١. التهجين بين صنفين منزرعين **Inter varieties** لنفس النوع
 ٢. التهجين بين نوعين مختلفين يعودان لنفس الجنس **Inter specific** مثلاً بين صنف منزرع وبين نوعاً برياً
 ٣. التهجين بين الأجناس لنفس العائلة **Inter geneic** مثل الطماطة والبطاطا
- الشرط الأساسي في التهجين هو إجراء تضريب بين تركيبين وراثيين يختلفان من حيث التركيب الجيني
- ان نجاح التهجين يعتمد بشكل كبير على التباعد الوراثي بين الأبوين المشتركين في التهجين
- ان أهداف التهجين في الذاتية تختلف عن الخلطية
- في المحاصيل الذاتية التلقيح يجرى التهجين بين تركيبين وراثيين ويتبعه إجراء تلقيح ذاتي لمدة ٥-٦ أجيال مع الانتخاب أو إجراء تلقيح رجعي بهدف تركيز الصفات المطلوبة
- يكون اتجاه التهجين في المحاصيل الذاتية من الخلط الى النقاوة
- المحاصيل خلطية التلقيح فان التهجين يجمع الصفات المرغوبة بتركيز عالي وبتغاير وراثي عالي في الجيل الأول

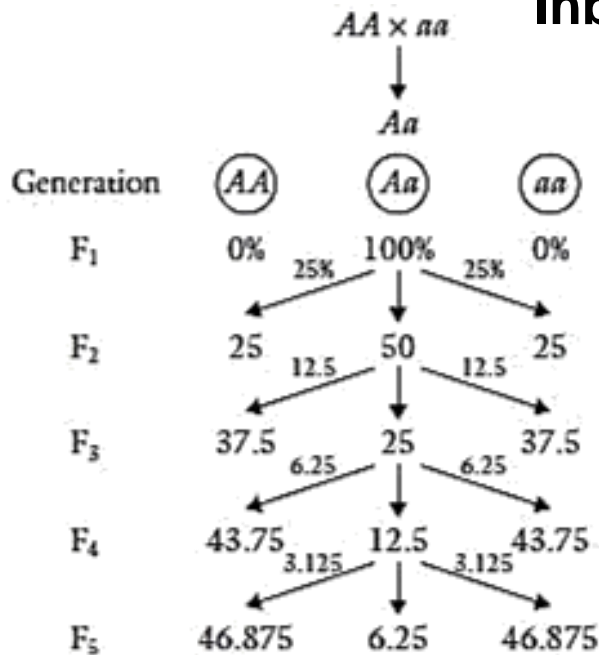


HYBRID PRODUCTION

الهجين Hybrid : عبارة عن الجيل الأول F1 الذي يستعمل في الإنتاج التجاري والذي يمكن الحصول عليه بإجراء التضريب بين السلالات النقية المرباة تربية داخلية Inbred line أو الخطوط النقية Pure line .

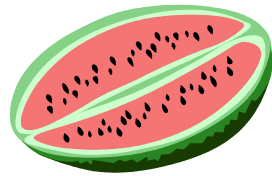
قوة الهجين Hybrid vigor : وهي تفوق أفراد الجيل الأول في معدل الصفات على أفضل الأبوين.

عند إجراء عملية التلقيح الذاتي للأباء في التربية الداخلية يحصل ما يسمى بالتدهور الوراثية نتيجة التربية الداخلية Inbreeding depression

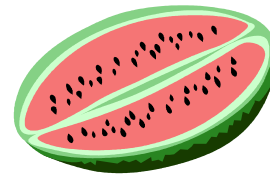


$$\text{Inbreeding depression} = \frac{\text{F1-F2}}{\text{F1}} \times 100$$

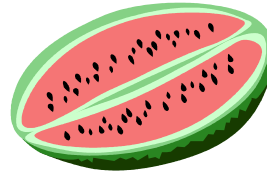
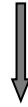
AA, bb
(6 kg)



X

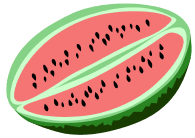
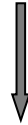


aa, BB
(6 kg)

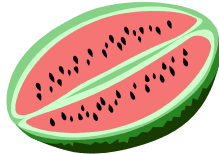


Aa, Bb
(6 kg)

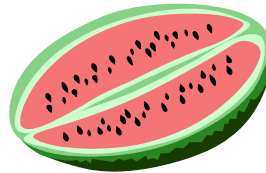
Self-pollinate



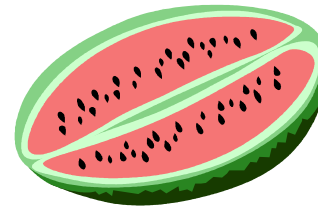
4 kg:
aa, bb



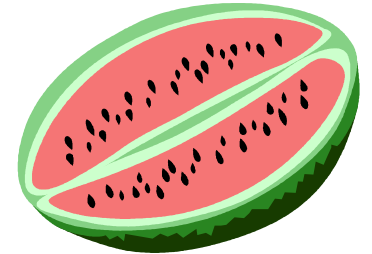
5 kg:
Aa, bb (x2)
aa, Bb (x2)



6 kg:
Aa, Bb (x4)
AA, bb
aa, BB



7 kg:
Aa, BB (x2)
AA, Bb (x2)



8 kg:
AA, BB

قوة الهجين HETEROISIS

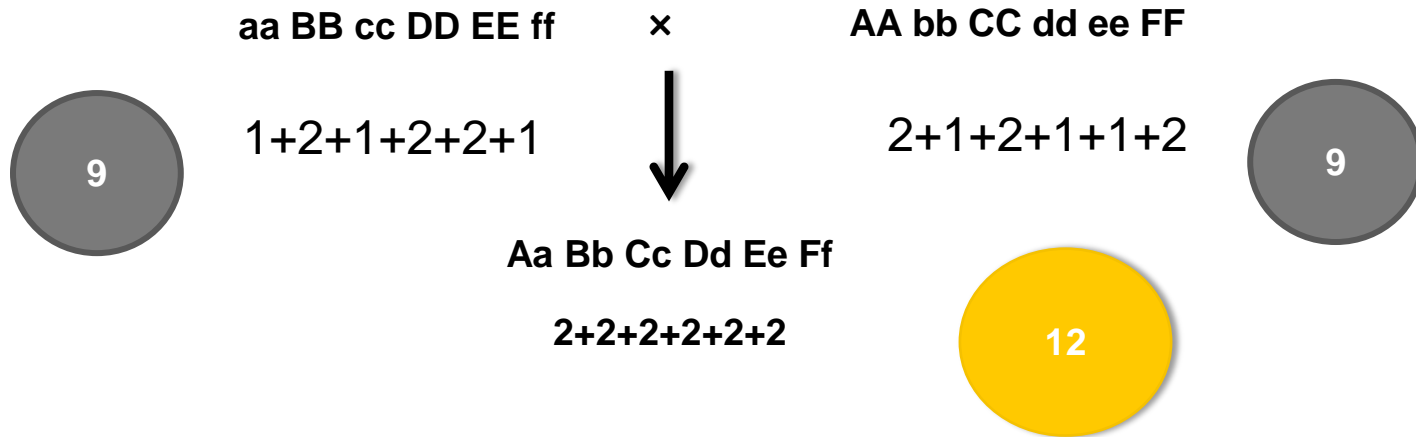
هي الظاهرة التي عادةً تصاحب التهجين بين سلالات نقية أو خطوط نقية أو أصناف تختلف عن بعضها في التركيب الوراثي بحيث يظهر الجيل الأول زيادة في القوة والحيوية والقدرة على النمو.

قوة الهجين الموجبة

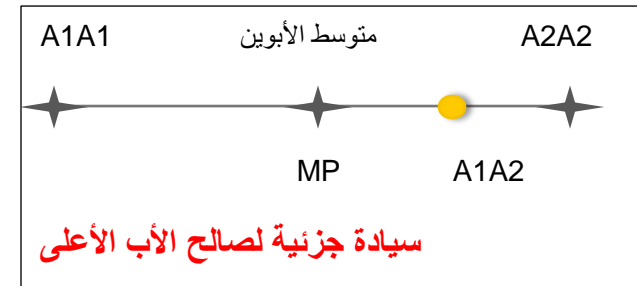
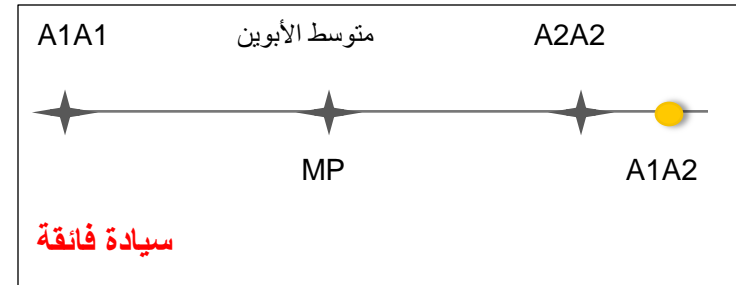
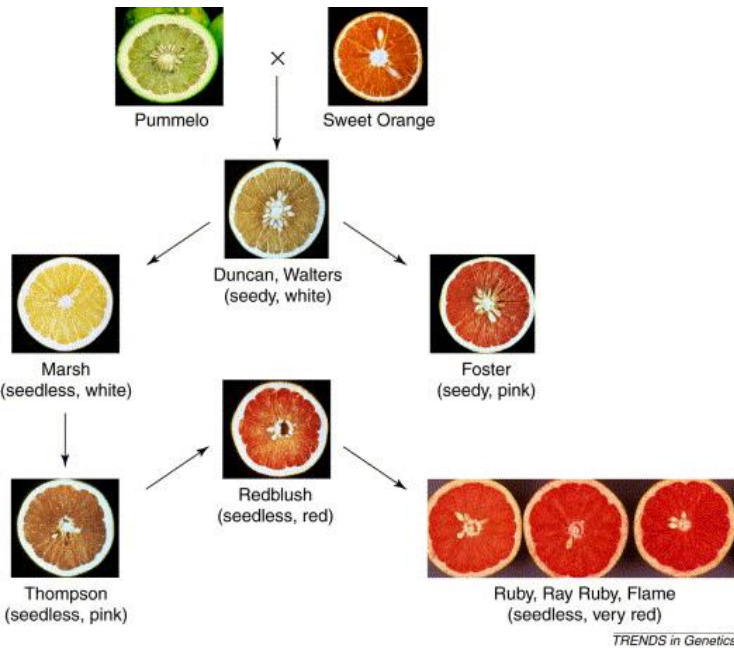
قوة الهجين سالبة

الخلط الوراثي هو أساس قوة هذه النباتات وحيويتها، وضعت عدة نظريات لتفسير ظاهرة قوة الهجين أو ما يسمى بالغرارة الهجينية ومنها...

نظرية سيادة الجينات:- والتي تنص (قيمة ما يضيفه العامل الوراثي الممتحي هي وحدة واحدة للمظهر الخارجي أما العامل الوراثي السائد فيضيف وحدتين للمظهر الخارجي)



نظرية السيادة الفائقة:- تنص (ان أبناء الجيل الأول تتفوق على أفضل الأبوين عندما تكون السادة فائقة وقد يكون التفوق على معدل الأبوين عندها تكون السيادة كاملة.



نظرية التحفيز الفسيولوجي:- الخلط الوراثي يؤدي الى حدوث تحفيز فسيولوجي ينعكس على العمليات الفسلجية التي تحدث في النبات وتنعكس على النمو ويزداد كلما زادت درجات الخلط الوراثي.

الفرضية الساييتوبلازمية:- قوة الهجين قد تكون ناتجة من تأثير الساييتوبلازم لوجود العوامل الوراثية في الساييتوبلازم أيضاً في الماييتوكونديريا والكلوروبلاست وتوصلو الى ذلك عن طريق نوع من التهجينات تسمى التهجينات التبادلية ،اي ان الام تصبح اب ذكر والاب الذكر يصبح أم كما في ١×٢ و ٢×١ فتظهر قوة الهجين في التظريب الذي تكون فيه احد السلالاتين أمّاً لأحتوائها على عوامل وراثية أكثر.

$$\% \text{ Heterosis} = \frac{\bar{F}_1 - L\bar{P}}{L\bar{P}} \times 100$$

$$\% \text{ Heterosis} = \frac{\bar{F}_1 - H\bar{P}}{H\bar{P}} \times 100$$

$$\% \text{ Heterosis} = \frac{\bar{F}_1 - M\bar{P}}{M\bar{P}} \times 100$$



أنواع التهجينات في المحاصيل الخلطية التلقيح

الهجن الفردية Single Cross

وهي الهجن الناتجة من التضريب بين سلالات نقية

A A × B B

AB

$$\text{Single cross} = \frac{n(n-1)}{2}$$

الهجن الثلاثية Three way cross

هي الهجن الناتجة من التضريب بين هجين فردي وسلالة نقية

BC × AA

ABC

$$\text{Three way cross} = \frac{n(n-1)(n-2)}{2}$$

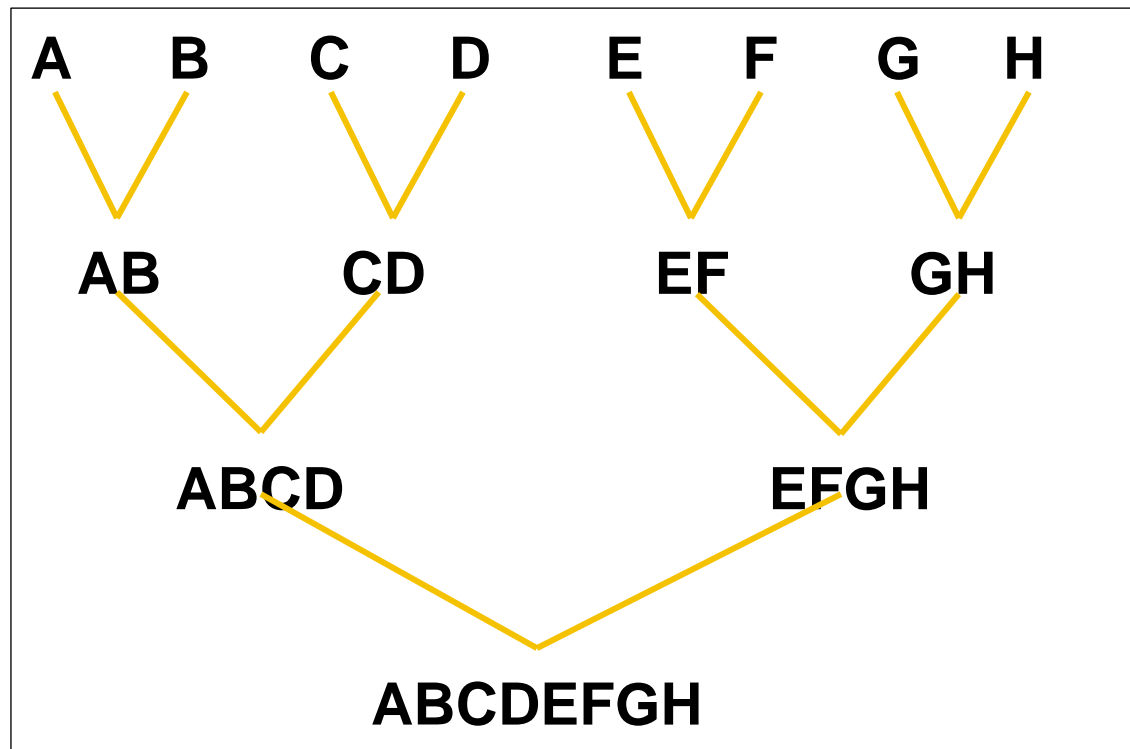


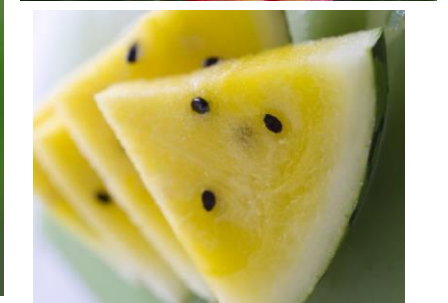
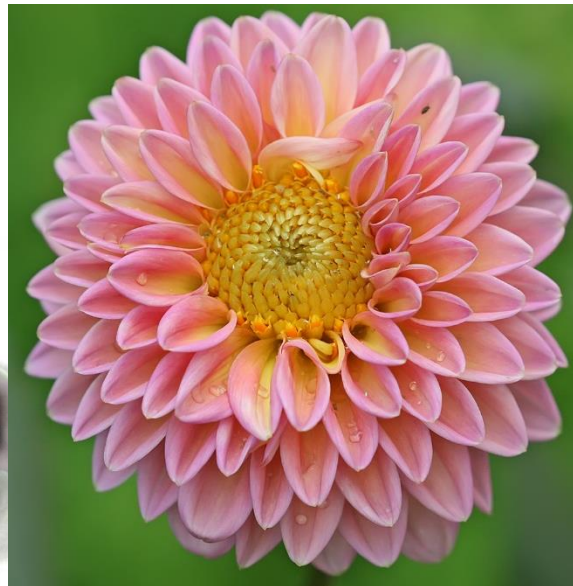
Double cross الهجن الزوجية

هو نتاج التضييب بين هجين فردي وهجين فردي آخر

$$\text{Double cross} = \frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{8}$$

الأصناف التركيبية





التهجين الرجعي

BACK CROSS

- تعتبر طريقة التهجين الرجعي هي طريقة التربية الوحيدة التي يمكن التنبؤ بنتائجها و يمكن اجرائها مع النباتات الذاتية التلقيح وكذلك الخلطية التلقيح.
- تلقيح صنف تجاري مع صنف اخر به صفة مرغوبة غير موجودة في الصنف التجاري
- الصنف التجاري الاب الرجعي **Recurrent Parent**
- الصنف الاخر الذي به الصفة اسم الاب المعطي **Donor Parent**
- ان التلقيحات الرجعية تؤدي في النهاية الى أسترداد جميع صفات الأب الرجعي
- وعادة ما يكون الانتخاب لصفة الاب الرجعي غير مجدي بعد التلقيح الرجعي الثالث لان النباتات تصبح متشابهة الى حد كبير
- وان التلقيح الرجعي يؤدي الى زيادة نسبة الاصاله الوراثية .

الأب المعطي (الواهب)

X

الأب الرجعي

Donor

Recurrent

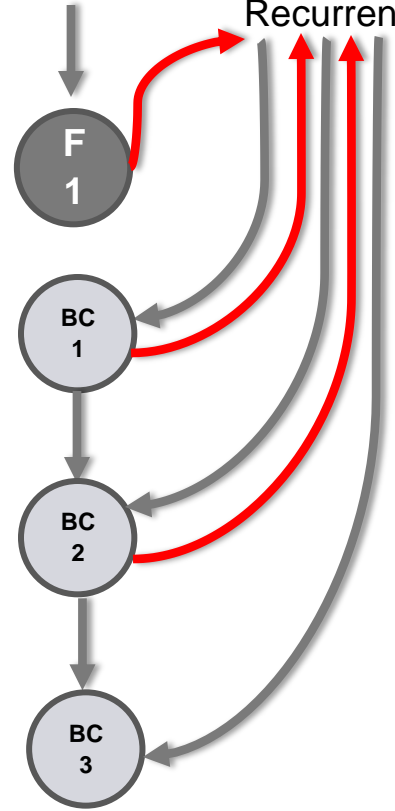
50% من العوامل الوراثية من الأب المعطي
50% من العوامل الوراثية من الأب الرجعي

25% من الأب المعطي
75% من الأب الرجعي

12.5% من الأب المعطي
87.5% من الأب الرجعي

6.25% من الأب المعطي

93.75% من الأب الرجعي وبعد 6 أجيال يصل الى 99.22%



التهجين التبادلي

DI ALLEL CROSS

- يعرف بأنه التهجين بكافة التوافق او (الاتجاهات) الممكنة للتراكيب الوراثية المستعملة في التهجين ويكون الناتج من هذا التهجين عدد من الهجن ، يعتمد عددها على عدد الالباء الداخلة في التهجين.
- يعد التهجين التبادلي تصميم تزاوجي بين مجموعة من التراكيب الوراثية الداخلة في التهجين (الالباء) ويستعمل هذا التهجين في المحاصيل الذاتية والخلطية التلقيح .



	١	٢	٣	٤	٥
١	X	١٢	١٣	١٤	١٥
٢	٢١	X	٢٣	٢٤	٢٥
٣	٣١	٣٢	X	٣٤	٣٥
٤	٤١	٤٢	٤٣	X	٤٥
٥	٥١	٥٢	٥٣	٥٤	X

١. الطريقة الاولى :- تتضمن الابعاء مع كافة التوليفات التبادلية والعكسية اي ان عدد التراكيب الوراثية يكون مساويا الى P^2

٢. الطريقة الثانية :- تتضمن الابعاء مع التوليفات الممكنة باتجاه واحد فقط اي اما الهجن التبادلية او العكسية فيكون عدد التراكيب الوراثية مساويا لـ

$$n = \frac{P(P+1)}{2}$$

٣. الطريقة الثالثة :- تضم فقط التضريبات التبادلية والعكسية بدون الابعاء ويكون عدد التراكيب الوراثية مساويا لـ

$$P(P-1)$$

٤. الطريقة الرابعة :- تضم فقط التهجينات التبادلية او العكسية بدون الابعاء فيكون عدد التراكيب الوراثية مساويا لـ

$$n = \frac{P(P-1)}{2}$$

التربية لمقاومة الامراض والحشرات

اهم الطرق التي يمكن بواسطتها مقاومة الامراض والحشرات

١. منع انتشار الامراض وذلك عن طريق

٢. مكافحة المباشرة يتم عن طريق معاملة البذور ضد بعض الامراض خاصة امراض التفحم و من الافضل مكافحة الافة في بداية اصابتها او قبل الاصابة وذلك باعطاء جرع وقائية كما هو الحال في مكافحة حشرة حفار ساق الذرة قبل ظهور اثار الاصابة.

٣. استعمال الاصناف المقاومة ان استعمال الاصناف المقاومة للامراض والحشرات يعد من الطرق الفعالة



التربية لمقاومة الحشرات

التربية لمقاومة الامراض

- فالصنف الجيد يجب ان يتساوى او يتفوق على الاصناف المنزرعة للمحصول بالاضافة الى مقاومة الامراض فلا يكفي فقط للصنف الجديد ان يكون مقاوم للمرض حتى تنتشر زراعته .
- يجب الاستفادة من المقاومة الموجودة بالاصناف الاعتيادية والاصناف المحلية اولا قبل اللجوء الى النباتات البرية كمصدر للمقاومة قبل ان تتأكد من ان المقاومة لا توجد في النباتات المحلية او المنزرعة .

• تحسين الاصناف و السلالات الحساسة لبعض الامراض عن طريق التهجين الرجعي ثم نقل صفة المقاومة الى الصنف المعتمد.

• يجب على المربي الاخذ بنظر الاعتبار المقاومة للامراض والحشرات اثناء تحسين واستنباط تراكيب وراثية جديدة و استبعاد تلك التراكيب الوراثية الحساسة.

احادية الجين جينات قليلة متعددة الجينات

مقاومة عمودية :- عندما تكون صفة المقاومة صفة نوعية معنى ذلك انها تحت تأثير عدد قليل من الجينات في هذه الحالة يكون نجاح عمل المربي اضمن و بارز مقارنة بالحالة الثانية

المقاومة الافقية :- عندما تكون صفة المقاومة كمية وتتأثر كثيرا بالبيئة وعليه تحصل تغيرات واسعة جدا في درجة المقاومة والحساسية من موسم لآخر و يلاقي المربي صعوبة كبيرة في السيطرة على انتخاب التراكيب الوراثية المقاومة .



مصادر المقاومة :-

اصناف قديمة

اصناف برية

انواع اخرى

اجناس اخرى

Disease Escape أختبار المقيم اذا اعطى بتركيز قليل او اقل من اللازم قد يؤدي الى ان بعض النباتات القابلة للاصابة لا تصاب وتظهر و كأنها مقاومة.

Break Down of Resistance اذا كان التركيز اكثر من اللازم فان بعض النباتات المقاومة قد تصاب بسبب هذه الزيادة.

التربية للمقاومة

الانتخاب الاجمالي

الانتخاب الفردي

التهجين الاعتيادي

التهجين الرجعي





Mutation بانها التغيير المفاجئ في التركيب الوراثي للفرد بحيث يجعل النسل الناتج منه يتغير في حجمه وشكله و تركيبه وتضل الطفرة بعد ظهورها ثابتة وراثيا من جيل لآخر

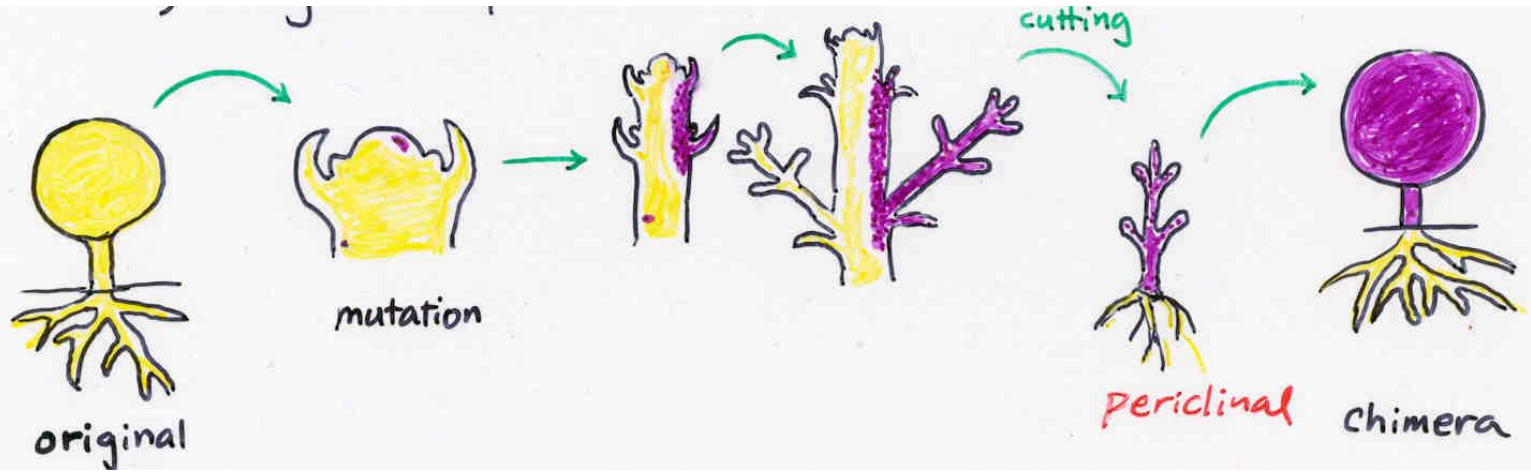
- طفرات جينية وفيها يؤدي التغيير المفاجئ في التأثير على نشاط الجين وهذا يعود الى حدوث تغييرات في توالي القواعد النروجينية في الـ DNA والتي تؤدي التغييرات في تكوين البروتينات والانزيمات
- طفرات كروموسومية وفيها يؤدي التغيير المفاجئ الى حدوث تغيير في تركيب الكروموسوم او في اعداد الكروموسومات.

هنالك

- طفرات طبيعية **Natural Mutation** او تسمى تلقائية **Spontaneous Mutation**
- احداثها صناعيا تسمى **Induced Mutation**

الطفرات هي الاصل لجميع الاختلافات المشاهدة ويرجع اليها الفضل في التطور وفي تربية النباتات

تظهر في صورة طفرات برعمية يطلق عليها **Bud Mutation** او في صورة **Chimera**



الطفرات المستحدثة :-

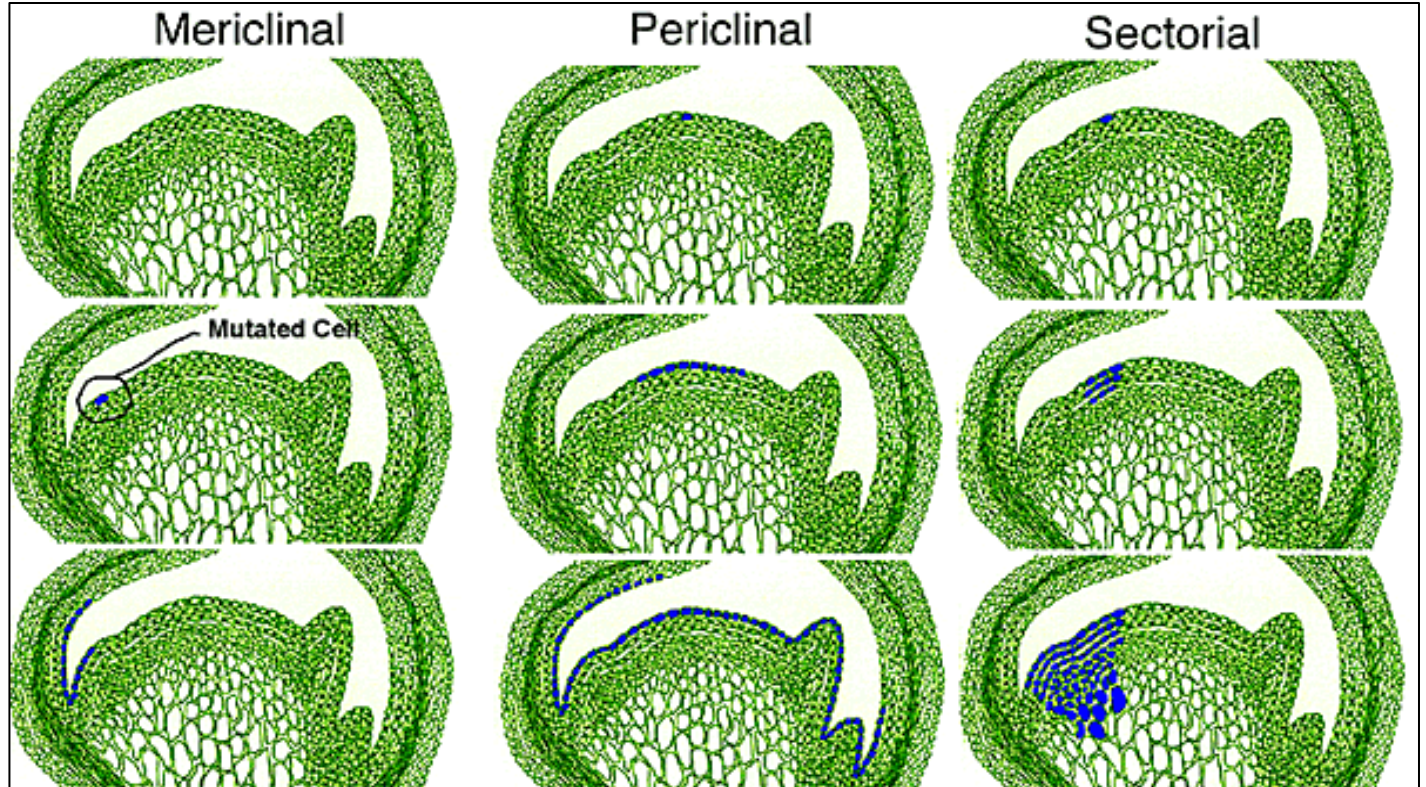
وهي الطفرات التي يتم انتاجها صناعيا بواسطة العوامل المطفرة و ان الفائدة الكبرى منها في انتاج نباتات جديدة تدخل في برنامج التربية الا ان اغلب الطفرات المستحدثة تكون ضارة مثلا عند استعمال اشعة X نجد انه في المتوسط تكون نسبة الطفرات المفيدة الى الضارة كنسبة ١ : ٨٠٠ كما انه لا يمكن توجيه العامل المطفر ولكن تحدث الطفرات بصورة عشوائية وان من فوائد واهمية الطفرات

تظهر عند عمل مقطع عرضي في العضو الذي يحتوي على الطفرة Chimera توجد ثلاث انواع رئيسية من الـ

توجد طبقة او اكثر من
الخلايا تحيط بحافة
جزئياً لبنية الانسجة
الاخرى وغالبا ما تكون
محصورة في خلايا
البشرة

وفيها يكون النسيج
المخالف الذي يحتوي
على الطفرة بصورة طبقة
او اكثر من الخلايا
المحيطة اكثر من بنية
الانسجة الاخرى

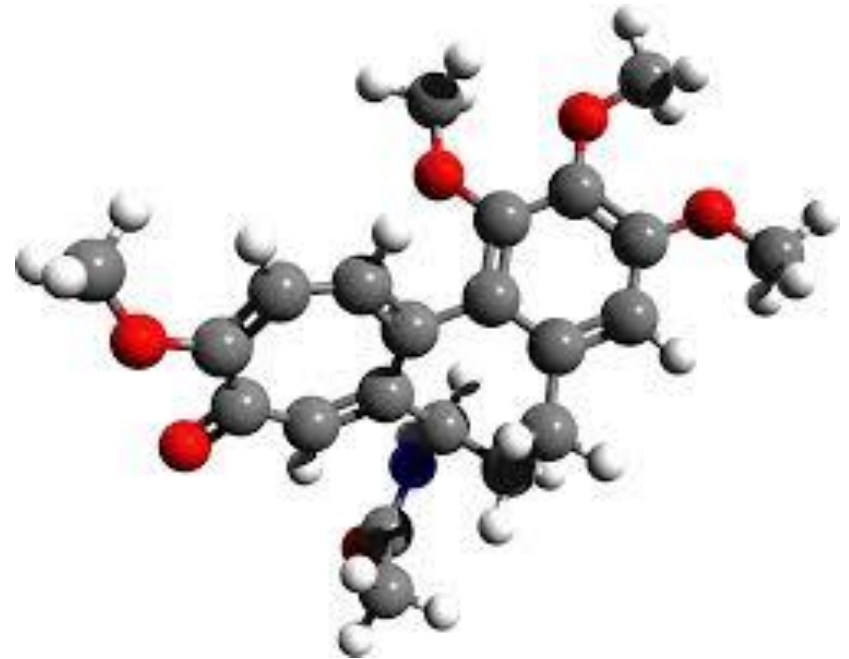
يوجد النسيج المحتوي
على الطفرة في صورة
مخروط يمتد من
السطح الخارجي الى
الداخل و يمتد
المخروط بطول الفرع



العوامل المطفرة :- Mutagenic Agents

• الاشعة المؤينة Ionizing Radiation منها اشعة اكس و كاما.

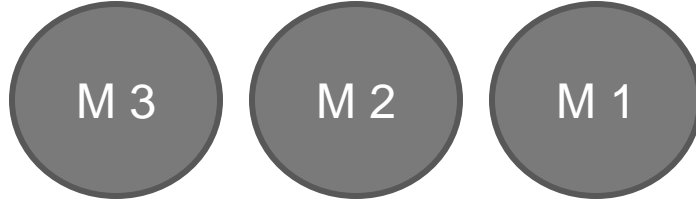
• الكيماويات Chemicals ومنها الفورمالديهايد و الاثيلين Ethylene Methane Sulphate (EMS).



طرق احداث الطفرات

معاملة حبوب اللقاح

تمتاز هذه الطريقة بان اي طفرة تحدث في حبة اللقاح تنتقل الى الجنين وبالتالي فان النبات الناتج عن هذا الجنين يحتوي على الطفرة.



معاملة البذور

اذا حدثت الطفرة في خلية واحدة من خلايا الجنين فمعنى ذلك ظهورها في جزء كبير من انسجة النبات وبالتالي لن يكون النبات كله ذات تركيب وراثي واحد كما في حالة معاملة حبوب اللقاح .

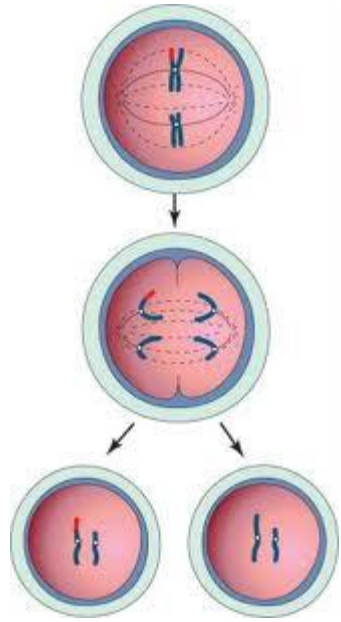
معاملة الاجزاء الخضرية

لا تتحمل الاجزاء الخضرية الجرعات العالية

يجب ان تتم المعاملة في طور مبكر للنمو حتى تظهر الطفرة في كل او معظم انسجة الفرع النامي

التضاعف الكروموسومي وعلاقته بتربية النبات

POLYPLOIDY IN PLANT BREEDING



- العدد الاساسي للكروموسوم : الهيئة الكروموسومية: Genome ويرمز له بالرمز n

- الرمز $2n$ للإشارة الى عدد الكروموسومات في الخلية الجسمية Somatic Cell والرمز n الى عدد الكروموسومات في الكميات

- هي النباتات التي يكون عدد كروموسوماتها مضاعفا لعدد الاساسي (n) قد يكون $3n$ او $4n$ او $5n$

Auto Ploidy

Auto Tetra Ploidy

Allo poly Ploidy

- امثلة النباتات المتضاعفة ذاتياً البطاطا وهي $4n$ والبطاطا الحلوة $6n$ والداوودي $3n$ وبعض اصناف التيولب و الكلايولس والمشمش الياباني والتفاح والكمثرى والموز .

- النباتات الاحادية هي الحالة الشائعة في النباتات الواطنة ولكنها تعتبر حالة شاذة في النباتات المزروعة

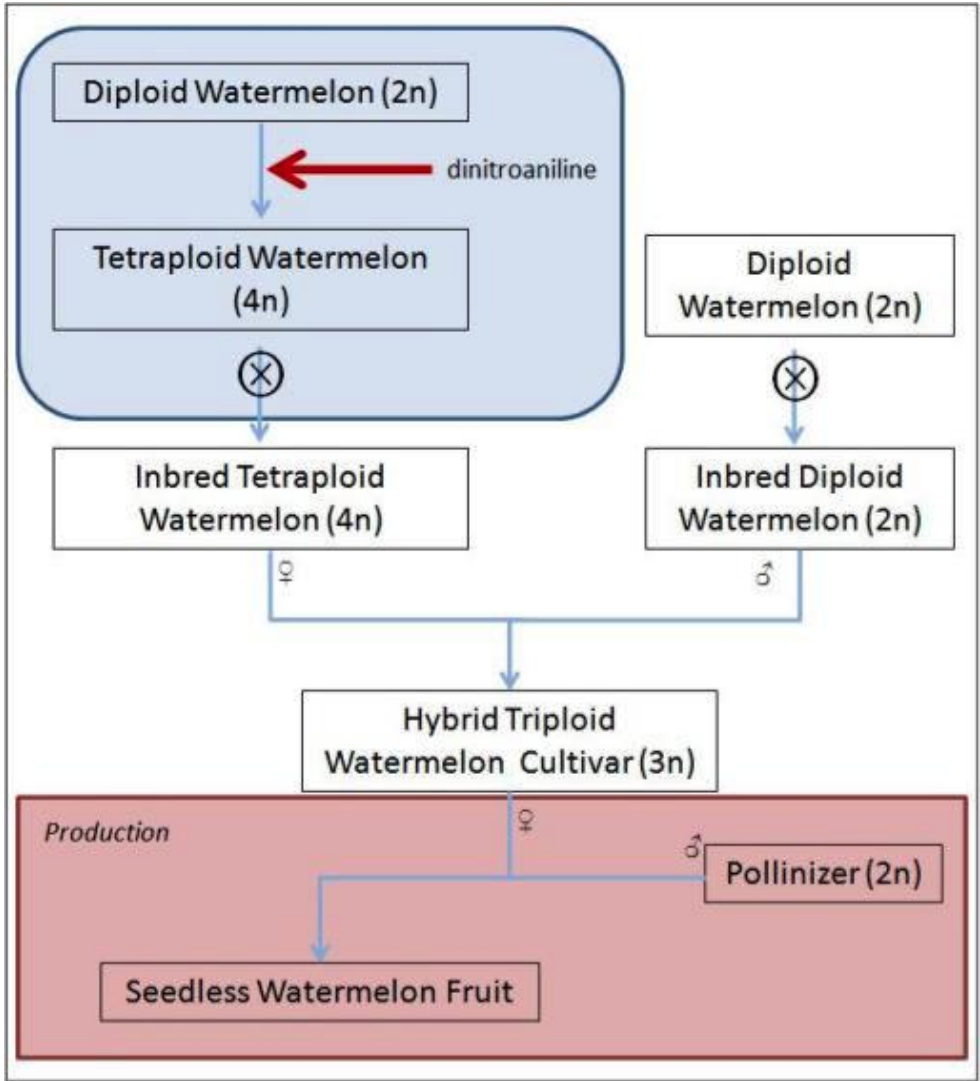


haploid
chromosome

diploid
chromosome

$4n \times 2n$
 $44 \downarrow 22$
 $2n \downarrow 1n$
 $33 \times 3n$
 $2n$
 تزرع في الحقل

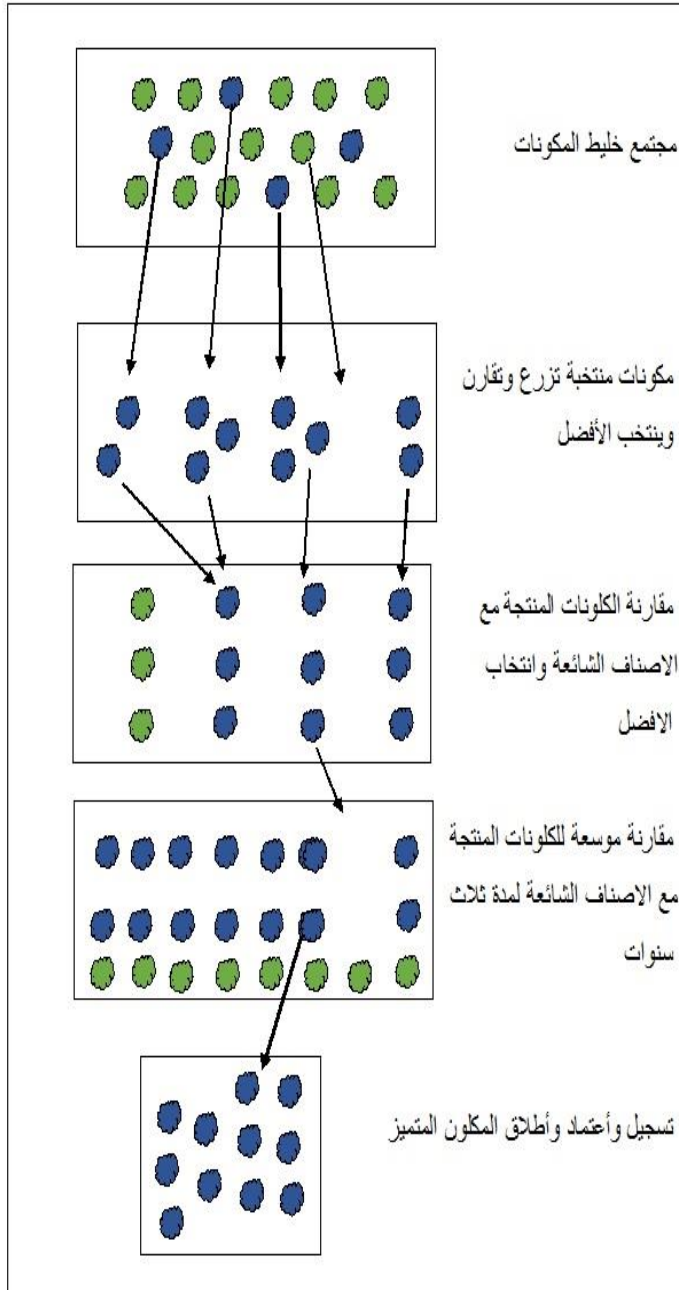
نباتات حبوب لقاحها
 تؤدي الى تنبيه نمو
 المبايض للنباتات الثلاثية
 فتعطي ثمار خالية من
 البذور



METHODS OF BREEDING VEGETATIVELY PROPAGATION

- الصنف الذي يتكاثر خضريا يضل تركيبه الوراثي الخليط ثابتا
- ويسمى بالصنف الخضري او السلالة الخضرية (الكلون Clone)
- ويمكن تعريفه بأنه مجموعة من النباتات التي حصل عليها من اصل نبات واحد بواسطة التكاثر الخضري او يمكن ان يعرف بأنه صنف تم الحصول عليه من التكاثر الخضري لنبات فردي.
- التكاثر الجنسي يعطي مربى النبات التغيرات الوراثية بينما التكاثر الخضري لا يعطي تغيرات وراثية على الاطلاق الا عند حدوث الطفرات .
- متشابهة تماما من ناحية التركيب الوراثي اي Homogenous
- التركيب الوراثي لكل نبات في الكلون هو خليط Heterozygous
- واذا وجد اختلاف بين افراد الكلون الواحد في المظهر الخارجي فان ذلك يرجع كليا الى البيئة وان الاختلافات في التركيب الوراثي لافراد الكلون الواحد تحدث فقط عند حدوث الطفرة .





- بما ان الكلون ناتج من اصل نبات واحد من خلال اكثاره خضريا واستمرار اكثاره خضريا عبر الاجيال اللاحقة لذلك يمكن تشبيه الكلون بالخطوط النقية او السلالة النقية Pure Line الا ان الكلون يختلف عن الخط النقي.

طريقة الانتخاب الكلوني Clonal Selection

وهي طريقة مهمة في تربية وتحسين محاصيل البطاطا والبطاطا الحلوة والموز والبصل والثوم والقصب السكري والتفاح والبرتقال والعب والبنجرالسكري كذلك في نباتات الزينة حيث يتم انتخاب افضل او احسن الكلونات من مجتمع كلوني خليط وان وحدة الانتخاب تختلف من محصول لآخر قد تكون عقل او درنات او ابصال او كورمات او فصوص.

طريقة التربية بالتهجين

اجراء تضريب.

زراعة بذور F1.

انتخاب الكلونات.

مقارنة الكلونات المنتخبة في موقع واحد.

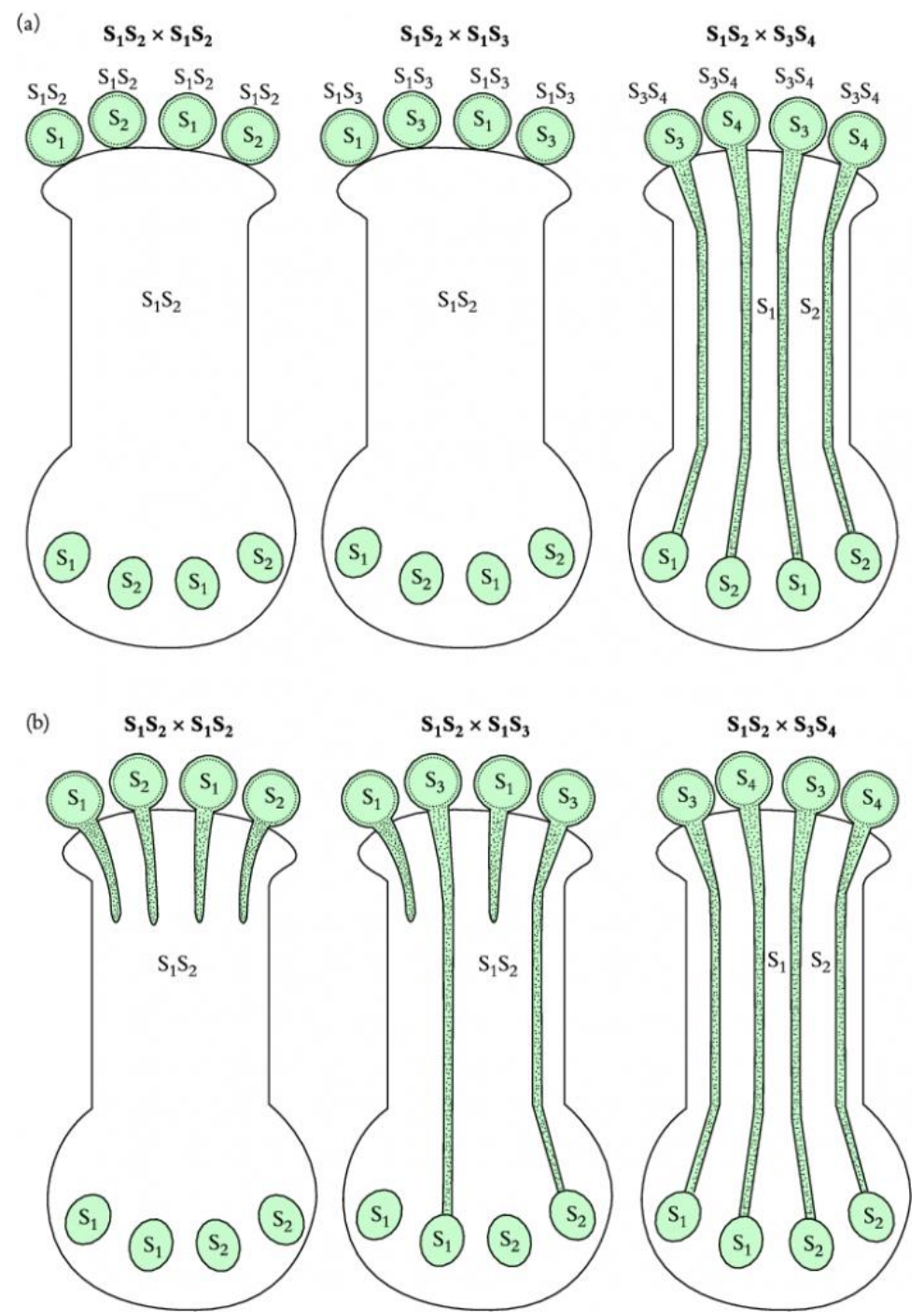
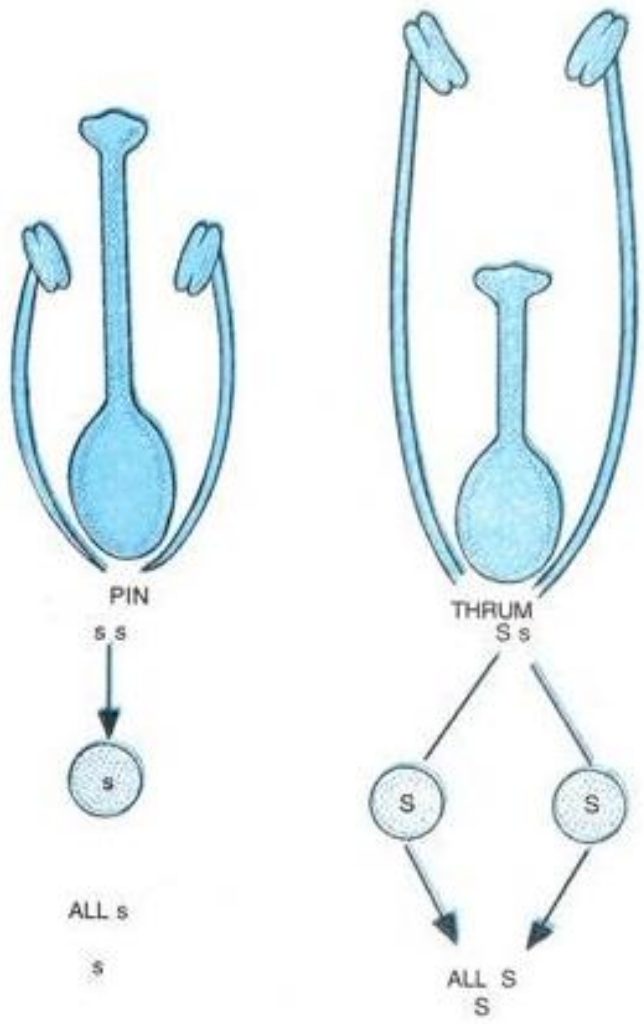
مقارنة بين الكلونات الافضل والاصناف الشائعة.

استمرار تجارب المقارنة لانتخاب الكلون الافضل.

الكلون الافضل يعطى اسما ويقدم للاعتماد والتسجيل والاكثار والتوزيع على الفلاحين.

INCOMPATIBILITY

- حبوب اللقاح تكون خصبة ويمكن ان تعمل وكذلك المبايض ولكن عدم الاثمار في مثل هذه النباتات يكون ناتجا عن وجود عوامل اخرى تمنع التلقيح وبالتالي الاخصاب وهذه العوامل تؤدي الى فشل حبوب اللقاح على الانبات في المياسم او ضعف في نمو انبوبة اللقاح في القلم.
- عدم التوافق يقع تحت سيطرة بعض الجينات في النبات والنبات العديم التوافق لا يمكن تلقيحه ذاتياً تحت الظروف الطبيعية بالرغم من انه ينتج حبوب لقاح خصبة **Self-incompatibility** .
- لا يمكن ان يتلقح ايضا مع اي نبات من نفس الصنف او مع نبات اخر يحمل نفس العوامل لعدم التوافق ويسمى بعدم التوافق الخلطي **Cross-incompatibility**
- ينتشر هذا النوع من عدم التوافق في نباتات العائلتين الصليبية و المركبة
- يوجد جين واحد مفرد يسيطر على حالة عدم التوافق ولكن له أليلات متعددة **Multiple Allel** مثل الجين S له الأليلات متعددة مثل S1 ، S2 ، S3 الخ مثلا في الهنأة يوجد ٥٠ اليل لنفس الجين.



MALE STERILITY

عدم تكوين المتوك في الزهرة الخنثى او عدم اكتمال تكوينها بدرجة كافية تسمح للقيام بوظيفتها او انها تنتج حبوب لقاح ضعيفة او ميتة او غير قادرة على الانبات .

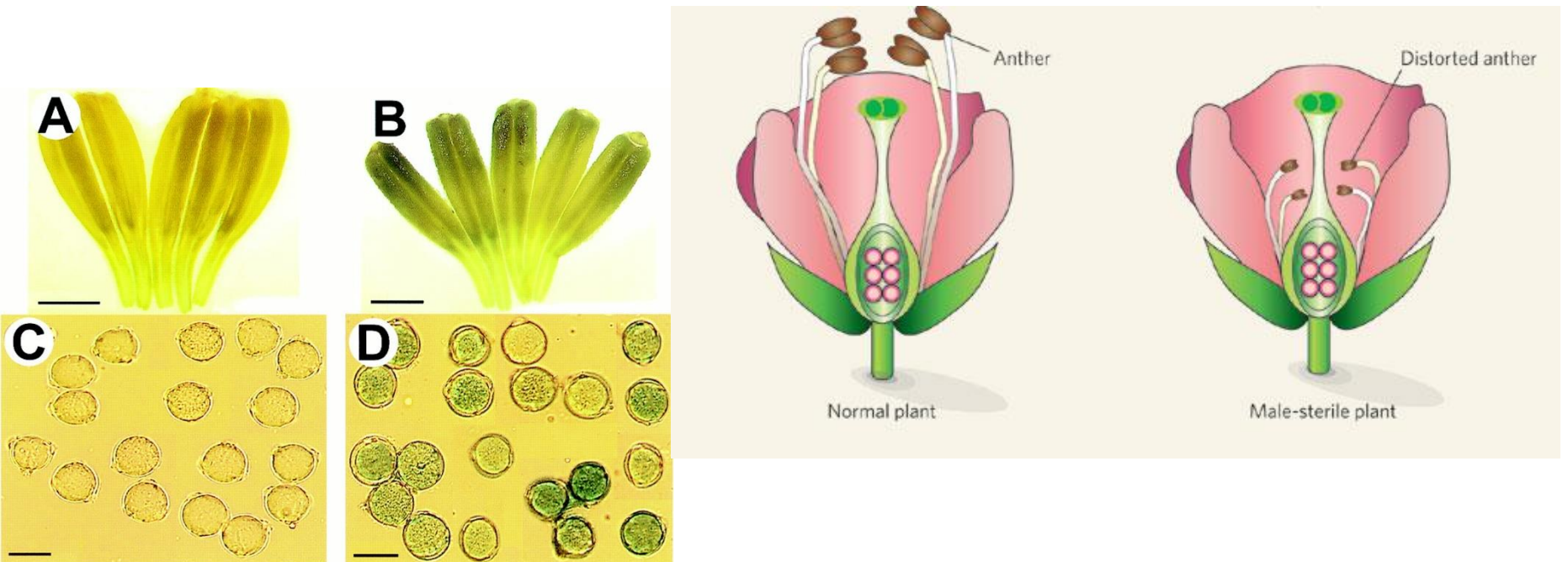
- النباتات العقيمة ذكريا تظهر في المحاصيل الخلطية والذاتية التلقيح وترجع اهمية العقم الذكري الى استخدامه في انتاج البذور الهجينة (انتاج الهجن)
- في العقم الذكري تكون الكميات الذكورية (حبوب اللقاح) غير فعالة وفاقدة لوظيفتها تماما وهذا ناتج عن تأثير عوامل وراثية موجودة في النواة او في الساييتوبلازم او كلاهما معا .
- قد يحدث العقم الذكري نتيجة لطفرة في احد العوامل الوراثية التي تؤثر في العمليات الحيوية المؤدية الى تكوين حبوب اللقاح وعلى الرغم من ان هذه الطفرات التي تسبب العقم الذكري تكون عادة ضارة بعملية التكاثر الا انها مفيدة بالنسبة لمربي النبات اذ انها تسهل عملية الخصي في النباتات Emasculation



Genetic male sterility

العقم الذكري الوراثي

- يتحكم به عامل وراثي متنحي واحد
- يرمز الى العامل الوراثي المسؤول عن العقم بالرمز (ms)
- يكون النبات العقيم الذكر ذو تركيب وراثي ms ms
- وفي حالة اكثر من جين مسؤول عن العقم يرمز له بأرقام مثل ms1 و ms2 و ms3
- الطماطة و الفاصوليا و القرع و الجزر و الفلفل و الباذنجان.



Cytoplasmic male sterility

العقم الذكري الساييتوبلازمي

- يظهر هذا النوع من العقم الذكري نتيجة لوجود عوامل في الساييتوبلازم يرمز لها بالرمز **S**.
- هذا النوع من العقم اكثر شيوعا من النوعين الاخرين
- البصل ، الكراث، الشوندر، الفلفل، الجزر، الطماطة. الفجل، البتونيا
- تبقى ازهارها فترة طويلة متفتحة ومحتفظة بروبقها اذا ما قورنت بازهار النباتات الخصبة الذكر ذاتها وهذه ميزة كبيرة لنباتات الزينة

Genetic Cytoplasmic male sterility العقم الذكري الوراثةي الساييتوبلازمي

- يرجع هذا النوع من العقم الى تداخل ما بين عوامل وراثية في النواة و عوامل وراثية في الساييتوبلازم
- والنبات العقيم وراثيا ساييتوبلازميا يكون الساييتوبلازم عقيم **S** والجين في النواة في حالة متحبة اصيلة **rr**

Restorer Gene

يرمز له **RR** يؤدي وجود هذا الجين الى جعل النباتات المحتوية على العامل الموجود في الساييتوبلازم **S** قادرا على انتاج حبوب لقاح خصبة

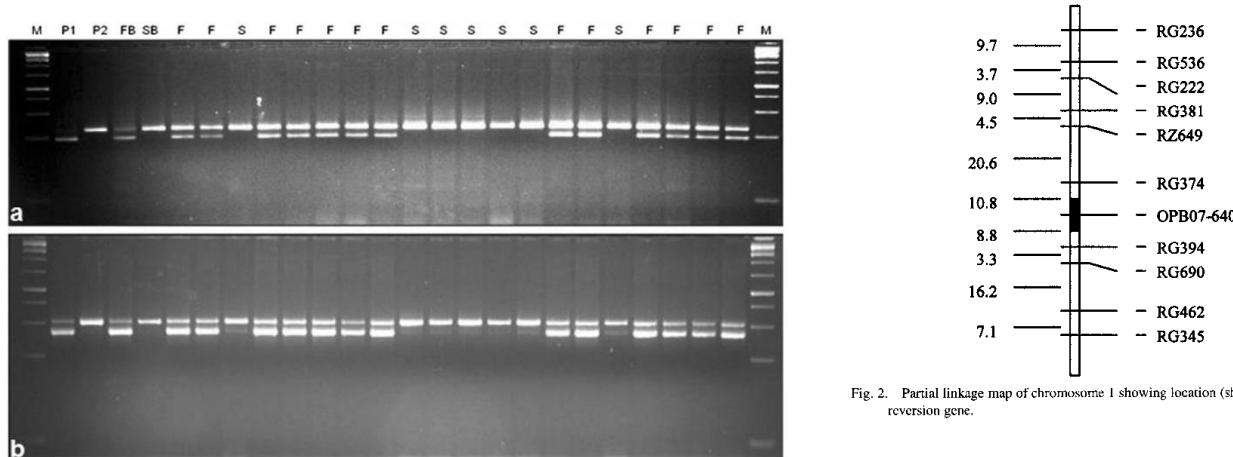


Fig. 2. Partial linkage map of chromosome 1 showing location (shaded part) of fertility reversion gene.



Dr. Firas M. Al Saadi