Horticulture Science

Prof. Dr. Mohamed S.S. El-Boray

Head of Pomology Dept.

Fac. Of Agric., Mansoura Univ.

السكون ودور الراحة في أشجار الفاكهة
Dormancy and Rest period

- عزيزى الطالب بعد إنتهاء دراستك لهذا الجزء من المقررنتوقع أن تكون على علم بالتعريفات المختلفة للسكون والفرق بين دور السكون ودور الراحة – العوامل التى تساعد البراعم على خروجه من السكون – إحتياجات البراعم لأصناف الفاكهة المختلفة من البرودة

تمتلك معظم نباتات المناطق المعتدلة خصوصا المتساقطة الأوراق خصائص مرفولوجية وداخلية تمنع براعمها وبذورها مـن النمـو لحمايتها من الظروف الجوية الغير ملائمة ويطلق علماء الفاكهـة مصطلحى Dormancy و Rest كظروف فـسيولوجية فـى مناطق النمو Growing points تعمل على تنظيم النمـو فـى بداية الربيع ويعرف الـ Dormancy بأنه توقف النمو نتيجـة التعرض لظـروف خارجيـة External conditions غيـر ملائمة للنمو فمثلا البراعم تفشل فى النمو نتيجة درجـة الحـرارة الباردة مثلا بالرغم من صلاحيتها للنمو وكذلك لا تنمو الجذور فى التربة الجافة جداً وعلى العكس من ذلك فإن الـ Rest يعكـس حالة داخلية Internal condition تتسبب فـى عـدم النمـو بالرغم من توافر الظروف البيئية المناسبة وبالتالى يتضح أن القمم النامية مثلا تحتاج لـبعض الوقـت لحـدوث تغيـرات داخليـة Endogenous changes حتى تنتقل من حالة الـ Rest لتصل إلى حالة الـ Dormancy

1

حتى الأن توجد إختلافات فى إستخدام هذين المصطلحين فمثلا علماء النبات يقومون بإحلال مصطلح Quiescence [kwaɪ'esns] محل Dormancy ومصطلح الـ Dormancy بدلا من الRest ، ويقترح العالم Lang and his colleagues إستخدام لفظ Eco- dormancy بدلا من Dormancy و Endo-dormancy بدلا من Rest

1

تحت الظروف الطبيعية يجب تعرض البراعم لدرجة حرارة قريبة من درجة التجمد لتنتقل من دور الراحة الـ Rest إلى السكون Dormancy إن حاجة البراعم لدور الراحة تعتبر عامل أمان للتأكد من عدم نمو البراعم عند سيادة الظروف الجوية الغير ملائمة وتعرف الفترة المطلوبة للتعرض للبرودة اللازمة لإستعادة النمو الطبيعى بفترة الراحة Rest period بينما كمية البرودة المطلوبة للتغلب على هذه الفترة بـ Chilling requirement

العوامل التى تساعد البراعم على الخروج من سكونها:

١ - درجة الحرارة:

تختلف عدد ساعات البرودة المطلوبة للنمو الطبيعى بدرجة كبيرة من نوع إلى أخر وحتى داخل النوع الواحد ويقوم علماء الفاكهة بحساب عدد ساعات البرودة الأقل من ٧ م اللازمة لنمو ٥٠% من البراعم على الأفرخ والجدول التالى يوضح عدد ساعات البرودة الأقل من ٧ م التى تحتاجها انواع الفواكه المتساقطة الأوراق لإستئناف النمو وعموما لايمكن التنبأ بإنتهاء دور الراحة عن طريق الجمع البسيط لعدد الساعات الأقل من ٧ م٠ حيث أن درجة الحرارة الأعلى قليلا من ٧ م لها تأثير أيضا على كسر دور الراحة بينما درجة الحرارة تحت التجمد تكون غير مؤثرة وقد أخذ Richardson وأخرون سنة ١٩٧٤ فى الإعتبار الفعالية النسبية لمدى درجات الحرارة حيث يتم حساب وحدة واحدة لدرجة الحرارة بين ٢,٥ - ٩,١ م ، ونصف وحدة واحدة لدرجة الحرارة بين ١,٥ - ٢,٤ م وكذلك بين ٩,٢ - ١٢,٤ م٠ ولا يتم حساب أى وحدات لدرجات الحرارة أقل من ١,٤ م والمدى من ١٢,٥- - ١٥,٩ م ، كما يتم طرح نصف وحدة من المدى من ١٦ - ١٨ م وطرح وحدة كاملة لدرجة الحرارة فوق ١٨ م٠ كما يتضح من الجدول التالى:-

Temp. °C	Temp. °F	Chill units
< 1.4	< 34	0
1.5-2.4	35-36	0.5
2.5-9.1	37-48	1
9.2-12.4	49-54	0.5
12.5-15.9	55-60	0
16-18	61-65	- 0.5
> 18	> 65	- 1

Table 2. General Chilling Requirements of Various Fruits and Nuts

Fruit or Nut	Chilling Requirement (hours)
Almond	400 - 700
Almond	200 - 500
Apple	300 - 1200
Apricot	400 - 1000
Avocado	NONE
Cherry	600 - 1200
Chestnut	400 - 750
Citrus	NONE
Dates	NONE
Fig	100 - 500

Table 2. General Chilling Requirements of Various Fruits and Nuts

Fruit or Nut	Chilling Requirement (hours)
Grapes	100 – 500
Kiwi	400 – 800
Olive	NONE
Peach	150-1200
Pear	400 – 1500
Pecan	200 – 1600
Plum	400 – 1000
Pomegranate	100 – 200
Quince	100 – 500
Walnut	700 – 1500

Examples of Common Chilling Requirements of Tree Fruits

Crop	Varieties	Chiling Requirement (Hours)
Apples	Golden Delicious	850
	Anna	200
Peaches	Red Haven	950
	Red Globe, Elberta	800
	Desert Gold	250
	Flordaprince	150
	EarliGrand	275
Pears	Keiffer	350
	Bartlett	800

٢- الأمطار والضباب

لا يعتبر جمع درجة الحرارة بمفردها تقديرا سليماً لتقدير إنتهاء دور الراحة ، حيث أوضح Molirsch (1921) أنه يمكن الإسراع من كسر سكون البراعم عن طريق غسل أو رش أفرخ الأنواع المختلفة بالماء حيث يعتقد أنه يحدث غسيل للمواد المانعة للنمو والقابلة للذوبان فى الماء كذلك وجد أن الأمطار والضباب قد قللت فترة الراحة فى التفاح والكمثرى فى كاليفورنيا

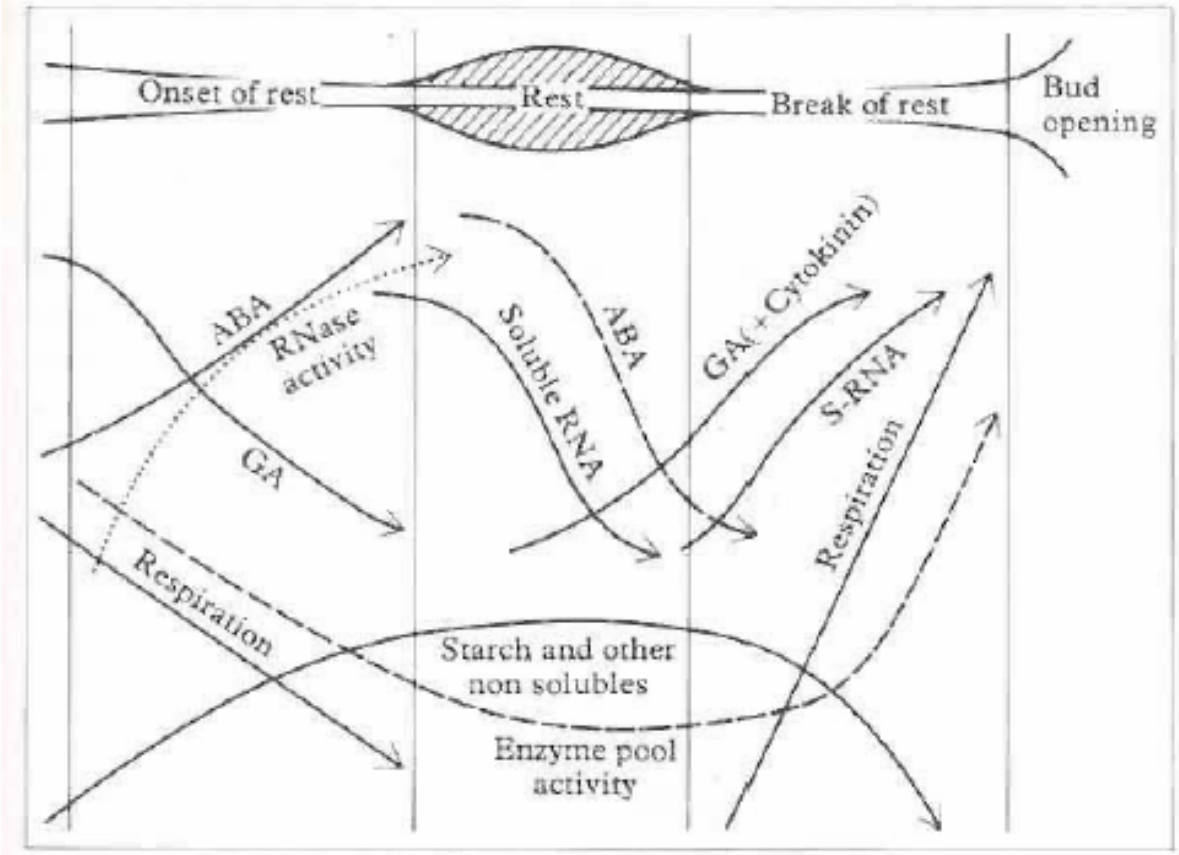
٣- الضوء

دور الضوء فى كسر دور الراحة غير واضح تماما ومع ذلك وجد أن براعم أشجار الكمثرى صنف بارتلات التى تركت بإستمرار فى الظلام تم كسر سكونها بدرجة أسرع من تلك التى تعرضت لآشعة الشمس أثناء النهار ولكن حفظت على نفس درجة الحرارة والسؤال الذى يطرح نفسه هو ماإذا كانت الأشعة الضوئية تؤدى إلى زيادة درجة الحرارة الداخلية فى البراعم بدرجة أعلى من درجة حرارة الجو المحيط كذلك لوحظ أن أى إرتفاع فى درجة الحرارة بعد إنتهاء دور الراحة يسبب سرعة فى كسر سكون البراعم

٤- الهرمونات النباتية

قام كل من Bennrtt and Skoog (1938) بمقارنة تركيز الأكسين فى براعم أشجار الكمثرى والكريز فى أشجار تعرضت للبرودة وبعضها الآخر لم يتعرض لها فوجدوا زيادة فى تركيز الأكسين فى براعم الأشجار التى تعرضت للبرودة كذلك وجدوا أن حقن أشجار التفاح والكمثرى والخوخ بالأكسين والسيتوكينينات قد نشط عملية كسر سكون البراعم

Dormancy & Metabolic Activity



Lavee, 1973

فى النهاية يتضح أن كسر السكون يتم نتيجة عديد من العوامل المختلفة ولكن الأساس فى هذه العملية هى تعرض الأنسجة للبرودة الكافية حيث لاحظ بعض العلماء حدوث تغييرات بيوكيمائية فى الأنسجة مثل نقص معدل التنفس فى الخلايا وزيادة نشاط بعض الإنزيمات مثل إنزيم ال Amylase الذى يسبب تحلل النشا وبالتالى توافر المواد الكربوهيدراتية داخل الخلايا فى صورة ذائبة والعكس عند تعرض الخلايا للحرارة المرتفعة ينتج عنه إستهلاك الكربوهيدرات نتيجة زيادة عملية التنفس وبالتالى تقل جزئيا المواد الكربوهيدراتية فى الخلايا

السيادة القمية Apical dominance

لاحظ القائمون بالتقليم أن إزالة الراعم الطرفية أو إجراء التحليق أو خدش الفروع فوق البراعم الجانبية تخرجها من سكونها. هذا الكبح لنمو البراعم الجانبية بواسطة البراعم الطرفية يعرف بالسيادة القمية Apical dominance وهو يعتبر صورة من صور Correlative inhibition

ومن أمثلة الـ Correlative inhibition الآخرى:-

١- وجود أغلفة برعمية غنية بحمض الأبسيسيك Abscisic acid حيث تحد من نمو البراعم ويمكن التغلب على هذا التأثير المثبط عن طريق تخفيف أو إزالة هذا الحمض عن طريق الغسيل أو سقوط الأمطار

٢- قواعد أعناق الأوراق السميكة كما فى العنب والتى تحد من نمو البراعم ويمكن التغلب على ذلك بإزالة الأوراق

٣- الإندوكارب السميك الغنى بمثبطات الإنبات

٤- أغلفة البذور الغير منفذة للماء والغازات ويمكن التغلب على ذلك بعملية الكمر البارد Stratification أو الخدش والسنفرة Scarification أو إزالته

Correlative inhibition

Correlative inhibition

- وجود أغلفة برعمية غنية بحمض الأبسيسيك Abscisic acid حيث تحد من نمو البراعم
- قواعد أعناق الأوراق السميكة كما فى العنب والتى تحد من نمو البراعم
- الإندوكارب السميك الغنى بمثبطات الإنبات
- أغلفة البذور الغير منفذة للماء والغازات

Apical dominance

أشار Verner (1955) أن السيادة القمية عبارة عن سـكون راجع لتأثير الأكسين حيث لاحظ أن البراعم الجانبية Lateral buds على سيقان الكريز التى تعرضت للبرودة تنمو جيـداً عند إزالة البراعم الطرفية Apical buds ولكن عند وضـع عجينة اللانولين المحتوية علـى الأكـسين علـى الأسـطح المقطوعة لم تنمو هذه البراعم لذلك فهو يؤكـد أن الأكـسين المخلق فى البراعم الطرفية ينتقل إلى أسـفل ممـا يعـرض البراعم تحت الطرفية لتركيزات من الأكسين أعلى من التركيز المثالى مما يحافظ على سكونها وعند حدوث تخفيف فى تركيز الأكسين نتيجة تحركه تبدأ البراعم الجانبية فى النمو

Auxins Maintain Apical Dominance

NAA applied after pruning

Untreated

وقد أيدت البراهين التالية صحة إفتراض Verner كما يلى:-

١- عملية التحليق Girdling التى تمنع حركة الأكسين أو أى مواد آخرى موجودة فى اللحاء تسمح للبراعم أسفل الجروح بالنمو

٢- معاملة البراعم الساكنة بـ Triiodobenzoic acid (TIBA) وهو مثبط لإنتقال الأكسين يؤدى إلى زيادة تكوين الفروع الجانبية (Baldini *et al.*, 1973) والجو

تكاثر أشجار الفاكهة
Fruit trees propagation

عزيزى الطالب بعد دراستك لهذا الفصل نتوقع منك أن تكون ملما بطرق التكاثر المختلفة لأشجار الفاكهة – أغراض التكاثر الجنسى والخضرى مميزات وعيوب كل منها – الشروط الواجب توافرها فى البذرة الجيدة – سكون البذرة وانواعه – العوامل التى تجرى لتشجيع إنبات البذور - طرق التكاثر الخضرى – مميزات وعيوب كل طريقة – الشروط الواجب توافرها لنجاح كل طريقة– التوافق وعدم التوافق بين الأصل والطعم وأعراضها

يقصد بالإكثار هو زيادة النباتات فى العدد بإنتاج أفراد جديدة تحفظ النوع من الإنقراض ويتم تكاثر أشجار الفاكهة بالطريقتين التاليتين:

١- تكاثر جنسى Sexual propagation

٢- تكاثر خضرى .Asexual prop

أولا: التكاثر الجنسى:

يعنى الحصول على شجرة من جنين البذرة الجنسى الناتج من عملية التلقيح والإخصاب والنباتات الناتجة فى هذه الحالة تكون غير متشابهة وغير مشابهة للنباتات الأم المأخوذة منها هذه البذور لذلك يستخدم التكاثر الجنسى للأغراض التالية:-

١- إنتاج أصول لتطعيم الأصناف المرغوبة عليها

٢- إنتاج أصناف جديدة

٣- فى حالة صعوبة إكثار بعض الأنواع بالطرق الخضرية

٤- بعض أنواع الفاكهة تنتج بذوراً نقية وراثياً وبالتالى الشتلات البذرية تكون متشابهة ومشابهة للنبات الأم وهذه الحالة توجد فى الخوخ صنف نيماجارد Nemaguard

شروط نجاح التكاثر الجنسى:

١- أن تكون البذور حية
٢- التغلب على سكون البذرة
٣- أن تكون العوامل البيئية اللازمة للإنبات متوفرة
٤- أن تكون مطابقة للنوع أو الصنف المراد إكثاره

عيوب التكاثر الجنسى:

١- النباتات الناتجة تكون غير متشابهة وغير مشابهة للنباتات الأم
٢- الأشجار البذرية أكبر حجما مما يصعب عمليات الخدمة والمقاومة ويزيد تكاليفها
٣- فى حالة الأشجار ذات الأشواك تكون أشواكها أكبر ،اكثر صلابة مما يسبب متاعب فى عمليات الخدمة
٤- الأشجار البذرية تثمر متأخرة عن الأشجار المتكاثرة خضريا

تمتاز البذور الجيدة بالخواص التالية:-

١- تكون صادقة للنوع أو الصنف
٢- نسبة إنباتها عالية
٣- خالية من الشوائب
٤- خالية من الأمراض والآفات

سكون البذرة Seed dormancy:

قام Nikolaeva (1967) بتقسيم مسببات السكون إلى مجاميع ولكن يجب الأخذ فى الإعتبار إلى حدوث تداخل بين بعض هذه المجاميع كذلك قد يكون السكون راجع إلى أكثر من مسبب واحد

المجموعة الأولى: ويرجع السكون فيها إلى غلاف البذرة وتقسم إلى :-

أ-السكون الطبيعى Physical dormancy: وفيه تفشل البذور فى إمتصاص الماء بالرغم من أن الجنين غير ساكن ويستمر فشل البذور فى إمتصاص الماء حتى يحدث تكييف لأغلفة البذرة سواء طبيعيا أو صناعياً وقد يحدث السكون نتيجة لعدم نفاذية الأغلفة للغازات

ب-السكون الميكانيكى Mechanical dormancy: ويشمل البذور ذات الأغلفة الصلبة التى تمنع نمدد الجنين خلال عمليات الإنبات مما يسبب تأخير فى عملية الإنبات ويظهر هذا النوع من السكون فى بعض الأنواع النباتية مثل الخوخ - المشمش - البرقوق - الزيتون وقد وجد Dutoitوأخرون سنة ١٩٧٩ أن هذا الغلاف الصلب فى حالة الخوخ يبطىء من سرعة إمتصاصها للماء كما يؤخر من عملية غسيل مثبطات الإنبات الموجودة فى البذرة

جـ-السكون الكيميائى Chemical dormancy: وفيها يرجع السكون إلى وجود مواد كيميائية تثبط الإنبات يطلق عليها مثبطات كيميائية Chemical inhibitors فى أغلفة البذرة ومن أمثلة هذه المواد الفينولات والكومارين Coumarin وحمض الأبسيسيك ABA

المجموعة الثانية: السكون راجع إلى عدم إكتمال نمو الجنين

حيث أن الجنين فى هذه الحالة غير مكتمل النمو وقت جمع الثمار مما يستلزم مرور بعض الوقت لإستكمال نمو هذه الأجنة عقب فصل البذور وقبل الإنبات ومن الأمثلة على ذلك بذور بعض أنواع النخيل التى تحتاج إلى فترة طويلة قد تصل إلى عدة سنوات حتى يحدث الإنبات ، ويمكن تقصير هذه الفترة إلى حوالى ٣ شهور وذلك بتخزينها على درجة حرارة تتراوح بين ٢٨-٤٠ م

المجموعة الثالثة: السكون الداخلى: -

ويرجع السكون فى هذه المجموعة إلى عوامل داخلية خاصة بأنسجة البذرة نفسها ويشمل هذا النوع من السكون:

أ-السكون الفسيولوجى Physiological dormancy: ويرجع ذلك إلى مدى التوازن بين مثبطات ومنشطات النمو الداخلية وقد يرجع إلى وجود المواد المثبطة أو غياب المواد المنشطة للنمو او لعلاقة الإثنين معاً ولقد إقترح Khan 1971 وجود ثلاثة أنواع من الهرمونات النباتية تتحكم فى هذه العملية هى الجبريللين وله تأثير منشط على عملية الإنبات ووجوده ضرورى لحدوث الإنبات ، والنوع الثانى هو مواد مثبطة للإنبات، أما النوع الثالث فهو السيتوكينين وهو يمنع المواد المثبطة من إحداث تأثيرها ولكن ليس له دور فى عملية الإنبات والرسم التالى يوضح طريقة عمل الهرمونات الثلاثة فى تنظيم السكون والإنبات

Gibberellin	Cytokinin	Inhibitor	
+	+	+	Germination
+	+	-	Germination
+	-	+	Dormancy
+	-	-	Germination
-	-	-	Dormancy
-	-	+	Dormancy
-	+	-	Dormancy
-	+	+	Dormancy

ب- سكون الجنين Embryo dormancy: ويرجع السكون فى هذه الحالة إلى الجنين نفسه بدليل أنه فى حالة فصل الأجنة لايحدث لها إنبات طبيعى عند زراعتها فى وسط صناعى معقم ويحدث ذلك فى بذور عديد من نباتات المناطق المعتدلة ويلزم لكسر هذا النوع من السكون تعريض البذور لدرجة حرارة منخفضة ورطوبة لفترة معينة من الزمن وزلك مايعرف بالـ Stratification ويحدث خلالها عديد من التغيرات تؤدى فى النهاية إلى الإنبات هذه التغيرات يطلق عليها تغيرات مابعد النضج After ripening

وعموما لكسر هذا النوع من السكون يجب توافر الشروط التالية:-

- تشرب البذور بالماء
- تعريض البذور لدرجة حرارة منخفضة (غالبا من ٢ - ٧ م)
- التهوية
- الوقت المناسب للتعرض للظروف المناسبة

وتختلف المدة التى تكمر فيها البذور كمراً بارداً بإختلاف أنواع الفاكهة:

١- تحتاج بذور التفاح إلى ٢٨ - ٤٢ يوما
٢- تحتاج بذور الكمثرى ألى حوالى ٤٥ يوم
٣- تحتاج بذور الخوخ إلى ٣٠ - ٨٤ يوم
٤- تحتاج بذور البرقوق الأوربى إلى ٨٤ - ١١٢ يوم

المجموعة الرابعة: السكون المزدوج Double dormancy:-

وهى تشمل السكون نتيجة لعوامل خارجية (أغلفة البذرة) وعوامل داخلية (سكون الجنين) وبالتالى للتغلب على هذا النوع من السكون يجب كسر النوعين السابقين ، مثلا يتم معاملة البذرة ببعض المعاملات التى تساعد على إمرار الماء للجنين ثم إجراء المعاملات التى تسبب تغيرات مابعد النضج وأفضل طريقة للتخلص من السكون فى هذه الحالة هو إجراء كمر دافىء أولا لبضعة شهور مما يسمح بنشاط الأحياء الدقيقة مما يساعد على تحلل غلاف البذرة ثم يعقب ذلك كمر بارد. يحدث هذا النوع من السكون فى بذور أشجار وشجيرات بعض الأنواع النامية فى المناطق الباردة

المجموعة الخامسة: السكون الثانوى

Secondary dormancy

يحدث هذا النوع من السكون فى البذور عقب إستخراجها من الثمار ويلاحظ أن البذور لا تكون ساكنة عقب جمعها ولكن نتيجة لتعرضها لبعض الظروف يتم دفعها إلى دخول السكون ومن أمثلة حدوث السكون الثانوى هو تعرض البذور للظروف البيئية المثلى للإنبات ثم غياب أحد هذه العوامل مثل الماء أو درجة الحرارة العالية أو التركيز المنخفض من الأكسجين ومن أمثلة السكون الثانوى هو مايحدث فى بذور بعض الأنواع النباتية التى تسقط من النباتات وتدفن عميقة فى التربة

3

أهمية السكون:

١-عدم إنبات البذور عندما تكون الظروف المحيطة بها غير مناسبة للإنبات وبالتالى يحافظ على بقاء النباتات

٢-يساعد على إنتشار البذور بالطرق الطبيعية أو بواسطة الإنسان وبالتالى ينتشر النبات إلى مناطق أخرى تكون أكثر ملائمة للنمو

4

عيوب السكون:

- معاملات كسر السكون تحتاج إلى وقت وقد تكون مكلفة
- الإنبات يكون غير جيد والبادرات ضعيفة إذا كانت المعاملات التى تجرى على البذور قبل الإنبات غير ملائمة
- يسبب متاعب كثيرة عند إختبار حيوية البذور وقد يؤدى إلى نتائج مضللة

المعاملات التى تجرى على البذور لتشجيع الإنبات
Preconditioning seeds to stimulate germination

١ - الخدش الميكانيكى Mechanical scarification:

تجرى هذه العملية بعرض زيادة قدرة أغلفة البذور الصلبة على نفاذية الماء والغازات ويتم ذلك عن طريق حك البذور بورق صنفرة Sand paper أو بإستعمال المبارد أو طرقها بالمطرقة أو الكماشة ويمكن إستعمال هذه الطرق فى حالة إستخدام أعداد بسيطة من البذور أما فى حالة الأعداد الكبيرة يتم وضع البذور فى أولنى مبطنة بورق الصنفرة ثم هزها ميكانيكياً أو توضع فى خلاطات الخرسانة وتخلط مع الرمل والحصى ثم يدار الخلاط لفترة من الوقت يجب مراعاة الوقت المناسب لإجراء عمليات الخدش حتى لاتضار البذور كما يجب ملاحظة أن البذور المخدوشة تكون أكثر حساسية للإصابة بالمسببات المرضية ، كما تكون أقل قابلية للتخزين

٢- نقع البذور فى الماء Soaking seeds in water

تسبب هذه المعاملة تقليل صلابة أغلفة البذرة كما يؤدى إلى إزالة مثبطات النمو أو تقليل تركيزها ويجرى ذلك بغمر البذور فى ماء ساخن درجة حرارته تتراوح بين ٧٧ - ١٠٠ م بمعدل حجم بذرة إلى ٤-٥ أحجام ماء ، ثم تنقل البذور إلى ماء بارد تدريجيا لمدة ١٢ - ٢٤ ساعة ثم تفصل بعد ذلك البذور المنتفخة عن غير المنتفخة التى يعاد معاملتها ويجب ملاحظة زراعة البذور مباشرة بعد المعاملة ويلاحظ أن نقع البذور قبل الإنبات يؤدى إلى تقليل الوقت اللازم لظهور البادرات فى البذور البطيئة الإنبات

٣- المعاملة بالحامض Acid scarification

2

تجرى هذه العملية بغرض تقليل صلابة أو زيادة نفاذية أغلفة البذور الصلبة٠ ويستعمل فى هذا الغرض حمض الكبريتيك Sulfuric acid (كثافته النوعية ١,٨٤) وفى هذه الطريقة توضع البذور فى وعاء زجاجى يضاف إليها حمض الكبريتيك بنسبة حجم من البذور إلى حجمين من الحامض ثم يتم تحريك خليط البذور والحامض بحذر على فترات لضمان تجانس النتائج ولمنع تراكم المواد الصمغية ذات اللون الأسود على أغلفة البذور التى تتكون فى بعض الحالات يجب مراعاة أن الرج الشديد يسبب أيضا إرتفاع درجة الحرارة وتتراوح مدة نقع الحامض من ١٠ دقائق إلى ٦ ساعات تبعا لنوع البذور ويمكن سحب عينات من البذور على فترات وقياس مقدار التغير فى سمك الأغلفة الصلبة وعند بلوغه سمك الورقة العادية يتم إيقاف المعاملة٠

عند إنتهاء فترة المعاملة بالحامض يتم التخلص من الحامض ثم تغسل البذور عدة مرات بالماء وتعتبر فترة ١٠ دقائق لغسل البذور بالماء الجارى كافية وبعد ذلك يمكن زراعتها مباشرة وهى رطبة أو تجفف وتحفظ لزراعتها فيما بعد

٤- الكمر البارد Moist-chilling (Stratification)

2

تساعد هذه العملية على تقليل صلابة أغلفة البذرة كما أنها تساعد على إكتمال نضج أجنة البذرة التى تحتاج إلى فترة بعد النضج After ripening ، وفى هذه الطريقة يتم تعريض البذور لدرجة حرارة منخفضة لمدة معينة من الزمن فى وسط جيد التهوية قبل إنبات البذور

وفى هذه الطريقة يتم نقع البذور الجافة فى الماء لمدة من ١٢-٤٨ ساعة ثم التخلص من الماء وتخلط البذور مع بيئة ذات قدرة على الإحتفاظ بالرطوبة ويمكن إستعمال الرمل المغسول جيداً والبيت موس والفيرمكيوليت ونشارة الخشب المتحللة تماماً وأحسن وسط هو خليط من الرمل والبيت موس بنسبة ١:١ حجماً ويجب ترطيب البيت موس بالماء ثم تركه لمدة ٢٤ ساعة قبل الإستعمال وتخلط البذور مع البيئة بنسبة ٣:١ حجما فى حالة حفظها فى أكياس بولى إيثلين ويمكن وضعها فى صناديق بحيث تتبادل طبقة البيئة مع طبقة البذور بحيث تكون الطبقتين متساويتين حجما٠ وعادة تتراوح سمك الطبقة من ٢/١ - ٣ بوصات توضع الأولى أو أكياس البلاستيك فى الثلاجات على درجة حرارة تتراوح بين صفر - ١٠ م وتتراوح مدة الكمر من ١ - ٤ أشهر ويجب الكشف الدورى على البذور لتحديد إنتهاء الكمر٠ بعد إنتهاء عملية الكمر يجب زراعة البذور دون تعرضها للجفاف٠ فى الطبيعة يمكن عمل خنادق عميقة بالتربة ثم توضع البذور فى طبقات متبادلة مع التربة وتنجح هذه الطريقة فى المناطق ذات الشتاء البارد

٥ - إستعمال معاملتين أو أكثر

Combination of two or more pregermination treatments

يمكن إستعمال أكثر من طريقة مثل إستعمال الخدش الميكانيكى أو بواسطة الحامض أو بالنقع فى الماء ثم يعقبها الكمر البارد فى كسر سكون البذور فى حالة ماإذا كان السكون راجع إلى أكثر من عامل مثل السكون الناتج من الأغلفة الصلبة والأجنة الساكنة وهو مايعرف بالسكون المزدوج Double dormancy٠

ومن أكثر المعاملات كفاءة فى كسر السكون هو إستخدام الكمر الدافىء وهو تعريض البذور لفترة أسابيع على درجة حرارة ٣٠ م ثم يعقبها كمر بارد على درجة حرارة من صفر - ١٠ م٠ حيث أن الكمر الدافىء يكون فعالاً فى تحليل أغلفة البذور نتيجة لنشاط الكائنات الحية الدقيقة

٦- التخزين الجاف Dry storage

بعض البذور الحديثة الحصاد تحتاج إلى فترة من التخزين الجاف حتى تنضج وتستطيع الإنبات كما فى كثير من بذور النباتات العشبية والحولية والمعمرة وتختلف فترة السكون من عدة أيام إلى بضعة شهور مثل هذه البذور فى حالة زراعتها مباشرة بعد الحصاد يجب تجفيفها لمدة ٣ أيام على درجة حرارة ٤٠ م أو لمدة ٥ أيام على درجة ٣٧ م

٧- المحفزات الكيمائية لإنبات البذور
Chemical stimulants

أ- الجبريللينات Gibberellins:

هو أكثر الهرمونات النباتية فعالية فى عملية إنبات البذور حيث ثبت أن الجبريللين فى بذور الشعير ينتقل إلى طبقة الأليرون Aleurone layer عندما تمتص البذور الساكنة الجافة الماء بالتشرب ثم يحفز إنتاج إنزيم amylase - الذى يعمل على تحويل النشا إلى سكر الذى ينتقل بدوره إلى القمم النامية للجنين لإمدادة بالطاقة اللازمة لنموه كما وجد أن الجبريللين يحفز تكوين إنزيمات أخرى توجد فى بذور الشعير أثناء إنباتها

يعمل الجبريللين على تحفيز إنبات البذور الساكنة لبعض الأنواع النباتية كما يزيد من سرعة الإنبات وتحسين نمو البادرات

تنقع البذور عادة فى محاليل الجبريللين بتركيز من ١٠٠ - ١٠٠٠ جزء فى المليون لمدة ٢٤ ساعة وقد يكون من الضرورى إزالة أغلفة البذور لتسهيل نفاذية الحامض داخل البذرة عموما يتوقف تأثير الجبريللين تبعاً لنوع البذور المستخدمة

٧- المحفزات الكيمائية لإنبات البذور
Chemical stimulants

ب- السيتوكينينات Cytokinins:

إحدى مجاميع الهرمونات المؤثرة على عملية الإنبات حيث أن هذه المركبات تبطل مفعول الأبسيسيك أسيد المثبط لإنبات البذور وقد تم شـرح ذلك ســـابقاً يوجد منها فى الأسواق مستحضرات تجارية مثـل BA Kinetein (6- furfuryl amino purine) , (6-benzyl amino purine, PBA (6-benzyl amino) -9- (2-tetrahydropyranyl) -9 H- purine). يمكن ، لهذه المركبات أن تحفز إنبات البذور وتزيل السكون الناتج من درجة الحرارة العالية فى بعض أنواع البذور يتم نقع البذور فى محاليل السيتوكينينات لمدة ٣ دقائق ويستخدم تركيز ١٠٠ جزء فى المليون عادة٠ ويتم ذلك بإذابة الكمية المطلوبة من المادة فى حامض HCl أولا ثم يخفف إلى التركيز المطلوب بالماء

جـ- الإيثلين Ethylene:

ينتج طبيعياً فى النباتات وتمتلك صفات منظمات النمو ولقد وجد أنه يحفز إنبات بذور بعض أنواع النباتات من المركبات التجارية الموجودة فى الأسواق الإيثفون Ethephon

د- نترات البوتاسيوم Potassium nitrate:

وجد أن نقع البذور فى محلول نترات البوتاسيوم يحسن من إنباتها ويتم وضع البذور فى أوانى أو أطباق بترى ويرطب وسط الزراعة بمحلول نترات البوتاسيوم بتركيز ٠,٢% وعندما يجف المحلول يعاد ترطيب الوسط بالماء وليس المحلول

هـ- الثيوريا Thiourea:

أمكن إستعمالها بنجاح فى تحفيز إنبات بعض أنواع البذور التى تتطلب كمر باردء وتستعمل محاليل الثيوريا $CS(NH_2)_2$ بتركيزات تتراوح بين ٠,٥ - ٣% ويراعى عدم نقع البذور لأكثر من ٢٤ ساعة حيث أن لها تأثيراً مثبطاً على النمو بعدها تستخرج البذور من المحلول وترش بالماء ثم تزرع

ثانيا: التكاثر الخضرى

- **أغراض التكاثر الخضرى:**

١- الحصول على نباتات متشابهة ومشابهة لأمهاتها فى الصفات الخضرية والثمرية٠ وبالتالى المحافظ على الصفات الوراثية للصنف المكاثر بها٠

٢- سرعة حمل الثمار٠ حيث أن الأشجار البذرية يكون لها فترة شباب (حداثة) Juvenil stage طويلة عن تلك المكاثرة خضريا٠

٣- إكثار الأصناف الجيدة العديمة البذور أو التى تنتج بذور غير حية مثل البرتقال أبو سرة والموز٠

٤- التغلب على الظروف البيئية الغير مناسبة٠ كأن تكون التربة غير ملائمة من حيث القوام للصنف المنزرع أو تكون الأرض قلوية مثلا وغير ملائمة للصنف المراد زراعته فيتم تطعيم هذا الصنف على أصل ملائم لهذا النوع من الأراضى٠ أو إنتشار بعض الآفات بالتربة مثل النيماتودا فيتم زراعة الأصول المقاومة لها٠

٥- إنتاج أصول متشابهة الخواص٠

٦- المحافظه على الطفرات الممتازة٠

٧- تقليل نفقات جمع المحصول وعمليات المقاومة حيث أن الأشجار تكون أصغر حجما٠

السلالة الخضرية Vegetative clone

- يطلق على مجموعة من النباتات المتشابهة وراثيا والتى تنشأ من نبات واحد٠ ومن أمثلتها سلالة الكمثرى Bartlett ، نشأت فى إنجلترا من شتلة بذرية وذلك فى عام ١٧٧٠ وهذه السلالة مازالت تتكاثر خضريا حتى الآن٠ كذلك سلالة التفاح Delicious نشأت فى عام ١٨٧٠ كطفرة برعمية فى ولاية أيوا الأمريكية وهى تتكاثر خضريا منذ ذلك الحين٠
- وترجع أهمية السلالة الخضرية فى تماثل أفرادها سواء فى التركيب الوراثى أو الشكل الظاهرى مما يؤدى إلى تماثل عمليات الخدمة وطرق مقاومة ومكافحة الآفات وكذلك مواعيد الإزهار والإثمار٠ ومن عيوبها أنه فى حالة ماإذا كانت الظروف البيئية غير ملائمة كأن تتعرض نباتات السلالة لمهاجمة الحشرات والأمراض فإن تأثر جميع أفراد السلالة يكون بشكل متساوى مما قد يؤدى إلى تدمير نباتات السلالة بالكامل٠

المحافظة على السلالة الخضرية الخالية من الأمراض

يتم ذلك عن طريق:-

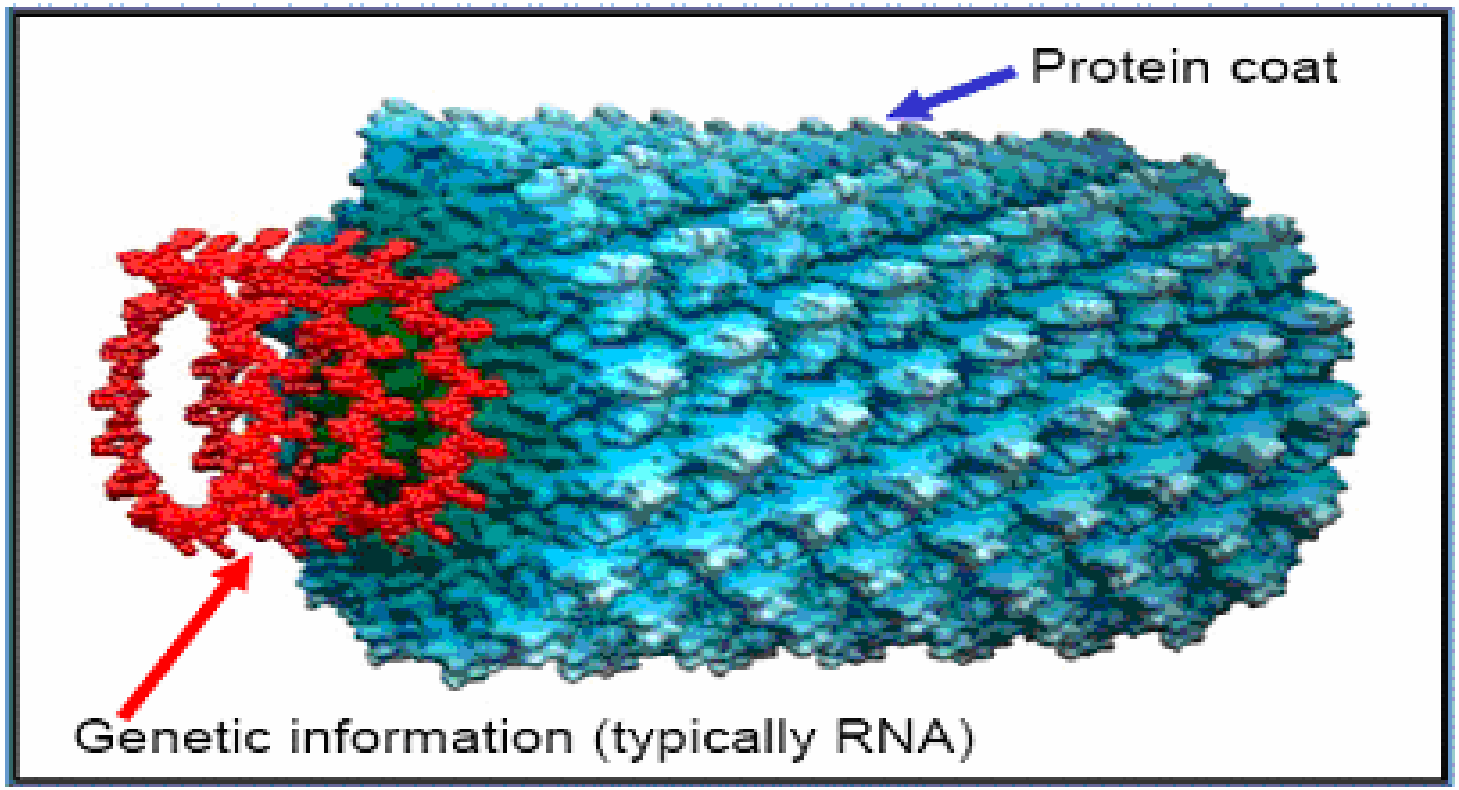
١- فحص الجزء النباتى المستخدم فى التكاثر: لآن حدوث أى تغيرات وراثية مثل الكيميرا أو الطفرات تؤدى لإنتاج نباتات مخالفة من الناحية الوراثية عن الأم٠

٢- المحافظة على السلالة الخضرية من الإصابة بالأمراض: عن طريق إختيار خشب التطعيم من أشجار معتمدة رسميا خالية من الأمراض خاصة الأمراض الفيروسية٠ ويتم ذلك بإجراء عدة إختبارات للتأكد من خلو النباتات من الأمراض

شرح لكيفية التأكد من خلو أشجار الموالح من الأمراض الفيروسية

- يوجد أكثر من ٢٠٠ مرض يصيب أشجار الفاكهة تسببها الفيروسات٠ ولا يمكن التعرف على العديد من الأمراض الفيروسية نتيجه تداخلها مع أعراض مرضية أخرى كما أنها ليست لها أعراض ظاهرية محددة٠ وتصاب اشجار الموالح بحوالى ١٥ نوع من الامراض الفيروسيه فى كل انحاء العالم٠ وكل فيروسات الموالح تنتقل عن طريق التطعيم Bud transmissible بينما بعضها تنقل بالحشرات Vector transmissible ٠ ويعتبر الانسان هو المسئول عن انتشار الامراض الفيروسيه على نطاق واسع وذلك عن طريق استخدام خشب تطعيم مصاب حيث ان اغلب اشجار الموالح المنتشره فى العالم تحمل نوع او اكثر من الفيروسات٠ ويرجع تدهور الموالح بدرجة اساسيه الى الامراض الفيروسيه بالاضافه الى عدد من العوامل الاخرى ٠ وللحصول على خشب تطعيم خالى من الفيرس تم تنفيذ Budwood certification programe لاول مره عام ١٩٣٧ فى كاليفورنيا ثم سرعان ماتبعت انظمه مماثله فى كل من البرازيل ، الارجنتين ، الفلبين ، ايطاليا واسرائيل بعد نجاحه فى الولايات المتحده الامريكيه٠
- وحيث أن الفيروسات لا تستطيع الدخول إلى الخلايا النباتية السليمة فإنها تتطلب مساعدات ميكانيكية للدخول إلى الخلايا عن طريق جروح التطعيم أو الحشرات الثاقبة الماصة أو أى جروح ميكانيكية٠ والفيروسات بخلاف الحشرات والفطريات والبكتريا تتواجد داخل الخلايا النباتية مما يعنى عدم فعالية مقاومتها بالرش بالمواد الكيميائية حيث أنها لا تصل إليها٠ ومن هنا فإن المقاومة يجب أن تجرى قبل دخول الفيروسات إلى داخل الخلايا النباتية٠

Typical plant virus structure:



- حتى الان تنتشر اربعة انواع من الامراض الفيروسيه بدرجة كبيره هى:
- Tristeza (Quick decline), Exocortis, Budunion crease, Greening كما ان هناك بعض الفيروسات الاخرى مثل Psorosis, Xylopsorosis٠ ينتقل الـ Tristeza عن طريق التطعيم والحشرات بينما الـ greening عن طريق الحشرات والـ Exocortis عن طريق التطعيم فقط٠
- توجد طريقتين للحصول على خشب تطعيم خالى من الفيرس وهى:

١- استخدام اشجار خاليه من الفيرس كامهات تاخذ منها خشب التطعيم The disease free certified adult trees

٢- استخدام السلالات النيوسيليه Use the nucellar clones

١- انتخاب اشجار الامهات كمصادر للطعوم

- للتعرف على وجود الفيروس تخضع الاشجار تحت الاختبار لنظام معين تستخدم فيه مجاميع من النباتات المرشده Indicator plants والتى تحفظ فى اماكن محاطه بسلك لمنع دخول الحشرات٠
- من الطبيعى ان توجد فى المزرعه الواحده اشجار سليمه قوية النمو واشجار ضعيفة النمو٠ يتم التعرف على الاشجار القويه عن طريق الحصر الدقيق٠ ثم تختبر من حيث وجود الامراض الفيروسيه او الفطريه ، الاختلافات الوراثيه ، انتاجيتها ومدى صدقها للصنف مره اثناء حملها للثمار ومره اخرى خلال موسم النمو الجديد. الاشجار التى تنطبق عليها الصفات يتم تعليمها ويطلق عليها بـ Candidate trees ثم تختبر بالنسبه للفيروسات المعروفه حيث فى بعض الاحيان توجد الاصابه الفيروسيه كامنه٠

Citrus viruses/mycoplasma and their indicators

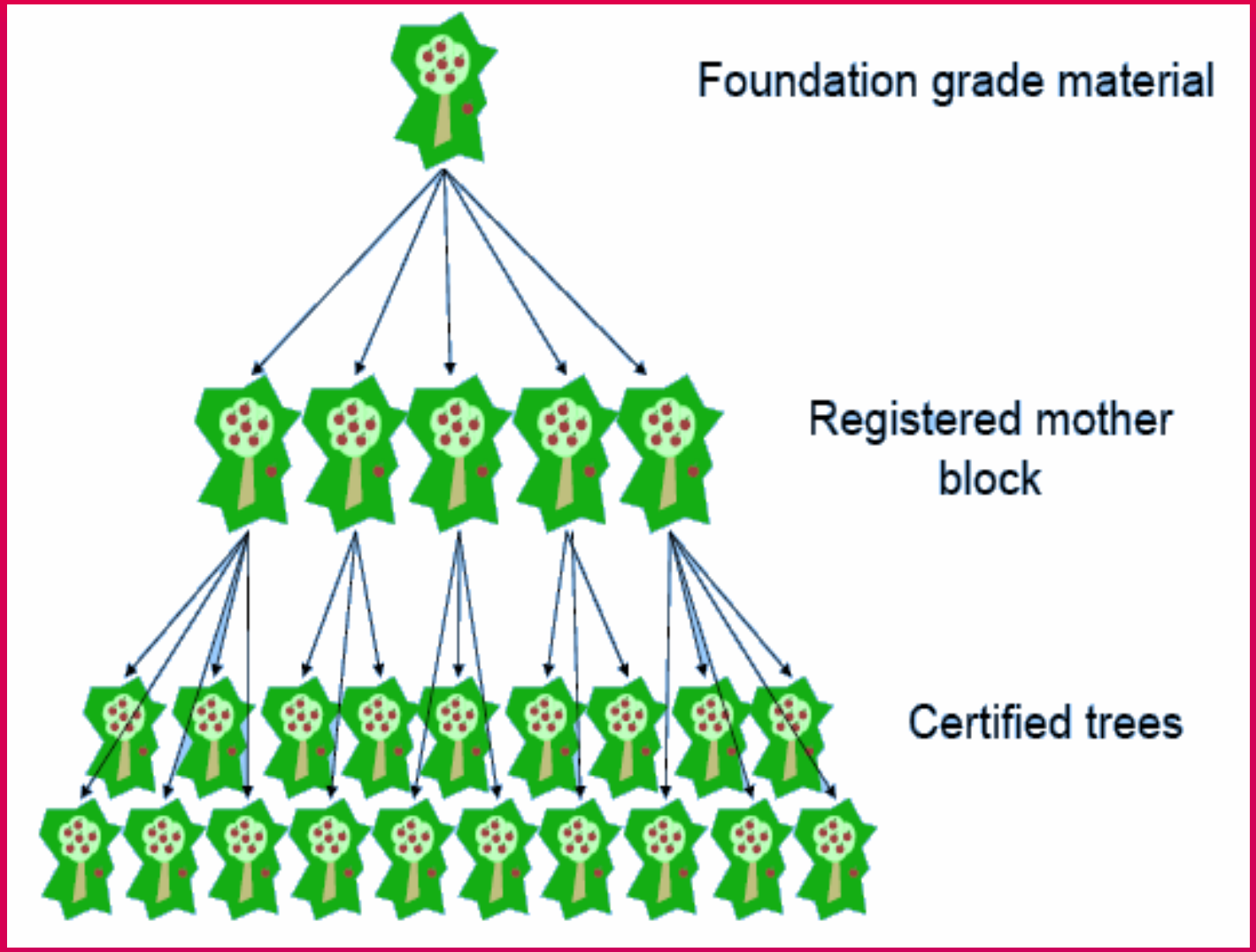
Disease	Indicators
a. Viruses:	
1. Tristeza	Limon, Sour orange, Grapefruit
2. Exocortis	Citron, Rangapur lime
3. Psorosis	Sweet orange
4. Xylopsorosis	Sweet lime
B. Mycoplasma	Sweet orange var

- تؤخذ طعوم برعميه من الاشجار Candidate trees ثم تطعم على النباتات المرشده٠ وتحفظ الشتلات المطعومه داخل اماكن منيعه ضد دخول الحشرات ثم تراقب بعنايه لملاحظة ظهور اعراض الاصابه الظاهريه بعد مرور فترة الحضانه المميزه لكل فيرس٠ فى حالة ظهور هذه الاعراض ولو بدرجة بسيطه على احد النباتات المرشده يتم استبعاد كل النباتات المطعومه بطعوم مأخوذه من هذه الشجره كما تستبعد هذه الشجره من الاختبار٠ بينما الاشجار المرشحه الاخرى التى تمر من هذا الاختبار يتم اكثارها على اصول مناسبه بعيدا عن المناطق المنزرعه بالموالح وفى بيوت زجاجيه بعيدا عن الحشرات الناقله للفيرس٠ وهذه تمثل المخزون الاساسى Foundation stock ومنه تمد المشاتل الرسميه المعترف بها بالطعوم٠
- لتجنب حدوث تلوث جديد للاشجار المرشحه وكذلك المخزون الاساسى من المستحسن اتباع الاحتياطات الاتيه:

١-الملاحظه المستمره للاشجار للتأكد من عدم حدوث اصابات فيروسيه٠

٢- يجب غسل ادوات التقليم والتطعيم بـ Sodium hypochloride بعد استخدامها فى كل مره٠

- بواسطه هذا البروجرام يصبح فى الامكان امداد المزارع الجديده بالطعوم الخاليه من الفيروس٠


Foundation grade material
Registered mother block
Certified trees

٢- استخدام السلالات النيوسيليه

- يعتبر تعدد الاجنه هديه من الطبيعه لتجنب انتشار الفيروسات عن طريق البذور٠ فمن الحقائق المعروفه ان شتلات الموالح النيوسيليه تكون خاليه تماما من الفيروسات لان الكيس الجنينى والانسجة الملاصقه له تكون مشبعه خلال وقت الازهار ببعض المواد الغير معروفه والتى لها القدره على قتل كل الفيروسات٠ ويعتبر استعمال الاجنه النيوسيليه الان اسهل واسرع الطرق للتكاثر٠
- يمكن تمييز الشتله النيوسيليه عن الجنسيه من نفس البذره بطريقتين الاولى تتمثل فى استبعاد الشتلات الضعيفه والقويه اكثر من اللازم والابقاء على الشتلات المتماثله على افتراض ان كلها شتلات نيوسيليه وهذه الطريقه غير دقيقه تماما٠ بينما الطريقه الثانيه أكثر دقه حيث يتم التعرف على الشتلات النيوسيليه باستخدام احد الصفات الوراثيه٠ حيث تلقح الامهات المختاره بحبوب لقاح البرتقال ثلاثى الاوراق Trifoliata orange . ثم تزرع البذور الناتجه وعند الانبات يتم التمييز بسهوله بين الشتلات الجنسيه والنيوسيليه وذلك بوجود الاوراق الثلاثيه (صفه وراثيه سائده) فى الشتلات الجنسيه٠

طرق الحصول على سلالات خضرية خالية من المسببات المرضية عموما

١- إستخدام أجزاء نباتية غير مصابة٠: تستخدم فى حالة إذا ماكانت المسببات المرضية فطرية٠ حيث هناك بعض المسببات الفطرية تعيش فى التربة وبالتالى يمكن إستخدام العقل من الأفرع البعيدة عن سطح التربة وبالتالى تكون خالية من المسبب المرضى٠

٢- إستعمال الحرارة: معاملة الأجزاء النباتية لحرارة مرتفعة نسبياً قد تسبب القضاء على الفطريات والبكتريا والنيماتودا وتتراوح درجة الحرارة اللازمة للقيام بهذه المعاملة من ٤٣,٥ - ٥٧ م لمدة تتراوح بين ٠,٥ - ٤ ساعات٠

٣- زراعة القمة النامية: حيث أن القمم النامية غالبا ماتكون خالية من الأمراض الفيروسية وغيرها من المسببات الفطرية٠

٤- المعاملة بالمواد الكيماوية: تتم فى حالة المسببات المرضية المحمولة خارجيا على أسطح الأجزاء النباتية ويتم ذلك بغمر الأجزاء النباتية فى محاليل بعض المركبات الكيماوية مثل محاليل الفورمالدهيد٠

الإختلافات الوراثية فى النباتات المكاثرة خضريا

- **١- الطفرات Mutation:**
- تعرف بأنها تغير فجائى فى التركيب الوراثى فى الفرد يحيث تجعل النسل الناتج منه يتغير فى شكله وحجمه وتركيبه٠

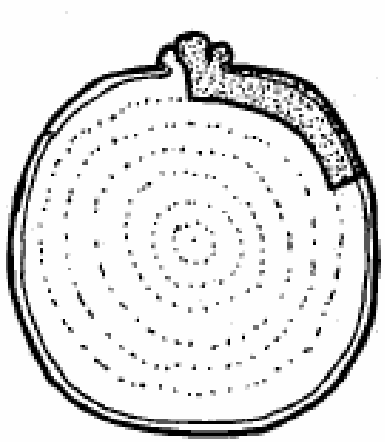
- **٢- الكيميرا Chimera:**
- عبارة عن جزء نباتى خضرى أو ثمرى مكون من نسيجين يختلفان فى تركيبهما الوراثى نتيجة حدوث طفرة٠

Chimeras

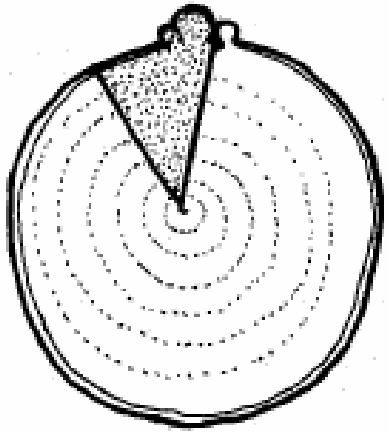
Albino peach shoot

Partial reversion of Red Delicious

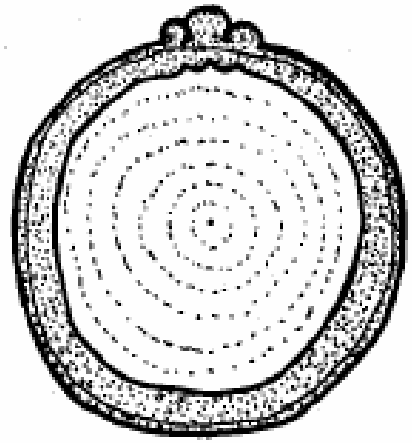
Sectorial chimera (mutation)



Mericlinal



Sectorial



Periclinal

Factors influencing the healing of the graft union

- ١- عدم التوافق Incompatibility:
- تظهر علامات عدم التوافق بين الأصل والطعم فى حالة الأنواع النباتية المتباعدة وراثيا ومن المعروف أنه كلما زادت درجة القرابة النباتية كلما زادت فرصة نجاح عملية التطعيم وقد يحدث الإلتحام بين الأصل والطعم لعدة سنوات ثم تفشل عملية التطعيم بعد ذلك ٠ وسوف نتناول ذلك بالتفصيل بعد ذلك٠
- **٢- نوع النبات Kind of plant:**
- ترجع الإختلافات الموجودة بين الأنواع النباتية فى قابليتها للنجاح بالتطعيم إلى إختلاف قدرتها على إنتاج الخلايا البرنشيمية للكلس٠ يلاحظ فى بعض الأنواع نجاح البرعمة بدرجة أعلى من التركيب٠ وقد وجد أن الأنواع السهلة الإكثار بالتطعيم تكون مواد صمغية تسمى صمغ الجروح Wound gum تعمل على إغلاق عناصر الخشب المكشوفة بعد الإنتهاء من عملية التركيب وهذا بدوره يمنع فقدان الماء بكثرة وبالتالى جفاف الأنسجة وموتها٠

- **٣- درجة الحرارة والرطوبة والأكسجين أثناء وبعد التطعيم:**
- **Temperature, moisture and oxygen condition during and following grafting**
- بالنسبة للحرارة لابد من توافر درجة الحرارة المناسبة وقت تكوين نسيج الكلس ففى التفاح يكون تكوين الكلس بطيئاً أو قليلاً عند درجة حرارة ٤ م فأقل وعند درجة ٣٢ م فأكثر تزداد شدة الضرر ، بينما تزداد سرعة تكوين الكلس بإرتفاع درجة الحرارة من ٤ - ٣٢ م٠ بينما فى العنب تكون درجة الحرارة المثلى ٢٩ م٠
- بالنسبة للرطوبة ، نتيجة لأن الكلس يتكون من خلايا بارنشيمية ذات جدر رفيعة طرية فإنها لا تستطيع مقاومة الجفاف لذلك يجب المحافظة على منطقة التطعيم من الجفاف والإبقاء على درجة رطوبة الهواء عالية جداً وإلا كان مصير العملية الفشل ولذلك يتم تشميع منطقة التطعيم للمحافظة على الرطوبة الطبيعية للأنسجة ٠ الأكسجين ضرورى لنجاح عملية التطعيم وذلك لأن تكوين الكلس مرتبط بعملية إنقسام الخلايا ونموها السريع مما يسبب سرعة فى عملية التنفس وبالتالى تحتاج أكسجين ولذلك فإن التشميع قد يقلل من نسبة نجاح التطعيم فى معظم النباتات٠

٤- نشاط الأصل Growth activity of the stock plant:

يعتمد نجاح التطعيم بالعين والتركيب بالقلم على سهولة فصل قلف الأصل لأن ذلك يعنى أن خلايا الكامبيوم تكون فى حالة إنقسام نشط٠ ويبدأ نشاط الكامبيوم عادة فى الربيع بسبب نشاط البراعم٠

٥- تكنيك التكاثر Propagation techniques:

قد يفشل التطعيم نتيجة إختيار طريقة التطعيم الغير ملائمة للنوع المستعمل٠ كما قد يؤدى عدم إجراء عملية التطعيم بطريقة سليمة إلى فشل التطعيم أيضا حيث من الخطأ الشائع قلة مساحة الكامبيوم المتلاصق فى الأصل والطعم مما يؤدى إلى إلتحام الأصل والطعم فى مساحة قليلة وبالتالى عند نمو الطعم وتكوين مسطح خضرى كبير وبالتالى يكون عرضة لنتح كمية كبيرة من الماء لاتتلائم مع الحزم الوعائية المتكونة مما يسبب موت الطعم وكذلك عدم التشميع الجيد للجروح أو التأخير فى التشميع أو عدم إستواء القطع يسبب عدم نجاح التطعيم٠

- **٦- التلوث بالفيرس والحشرات والأمراض:**
- **Virus contamination, insect, pest and diseases:**
- يسبب إستعمال طعوم أو أصول ملوثة بالفيرس إلى نقص نسبة نجاح التطعيم وضعف نمو النباتات الناتجة ، كذلك قد يرجع فشل عملية التطعيم إلى أن البكتريا والفطريات تهاجم منطقة التطعيم٠ كما أن هناك حالات كثيرة يرجع فشل التطعيم فيها إلى مهاجمة كثير من الحشرات لمنطقة التطعيم وتغذيتها على الكلس المتكون٠
- **٧- منظمات النمو Growth substances:**
- لا توجد نتائج ثابتة فى هذا المجال مما يشير إلى ضرورة إجراء مزيد من الدراسات إلا أنه توجد علاقة بين الأكسين والسيتوكينين وتكوين الكلس وبالتالى نجاح الإلتئام فى الجروح٠ كما يتضح من المنحنى المرفق أن الأكسين والكينتين لهما دور فى إنتاج الكلس٠ كما أشارت نتائج أبحاث أخرى إلى أن حمض الأبسيسيك ABA له دور فى تحفيز تكوين الكلس خصوصاً فى حالة معاملة الأنسجة به مع الأكسين والكينتين٠
- **٨- القطبية Polarity:**
- يجب عند إجراء التطعيم مراعاة القطبية الصحيحة وقانون عام عند تطعيم قطعتين من الأنسجة النباتية توضع النهاية الأقرب (القاعدة) Proximal end للطعم عند النهاية الأبعد (الطرفية) Distal end للأصل٠ عموما يجب أن يكون إتجاه البراعم على الطعم إلى أعلى فى جميع الحالات٠

Limits of grafting محددات التطعيم

- يلاحظ أنه كلما زادت درجة القرابة النباتية بين الأصل والطعم كلما كان إحتمال نجاح التطعيم أعلى٠
- يتم التطعيم بنجاح فى النباتات ذات الفلقتين حيث أنها تحتوى على كامبيوم حزمى بينما فى ذوات الفلقة الواحدة تكون نسبة نجاح التطعيم قليلة جداً٠
- يتم التطعيم بنجاح بين أشجار الصنف الواحد٠
- يمكن تطعيم الأصناف المختلفة داخل النوع الواحد بنجاح٠
- يمكن فى بعض الأحيان تطعيم الأنواع المختلفة التى تقع تحت جنس واحد كما فى جنس الموالح Citrus كذلك يمكن لأصناف اللوز *Prunus amygdalus* والمشمش *Prunus armeniaca* والبرقوق الأوربى *Prunus domestica* والبرقوق اليابانى *Prunus salicina* وهى أنواع مختلفة تابعة لجنس Prunus تطعيمها على الخوخ *Prunus persica*٠
- فى حالات قليلة جداً يمكن تطعيم أجناس مختلفة تقع تحت عائلة واحدة فمثلا يستعمل البرتقال ثلاثى الأوراق *Poncirus trifoliata* كأصل مقصر لأنواع عديدة من جنس الموالح Citrus٠

التوافق وعدم التوافق Compatibility and incompatibility

يقصد بالتوافق Compatibility مقدرة نباتين مختلفين على الإلتحام مع بعضهما وتكوين نبات واحد قادر على النمو والإثمار الجيد٠ بينما عدم التوافق Incompatibility فيطلق على النباتات التى لا تستطيع الإلتحام مع بعضها لتكوين نبات واحد ويجب ملاحظة أن هناك حالات يحدث فيها إلتحام جيد فى البداية ولكن مع الوقت تظهر أعراض عدم التوافق تدريجياً مما يؤدى فى النهاية إلى فشل عملية التطعيم٠

أنواع عدم التوافق Type of incompatibility:

١- Translocated incompatibility

٢- Localized incompatibility٠

- ويقصد بالنوع الأول جميع حالات عدم التوافق التى لا يمكن التغلب عليها عند إستعمال أصل وسطى Interstock متوافق مع الأصل والطعم٠ من أمثلة هذا النوع عدم التوافق عند تطعيم الخوخ صنف Hale's early على أصل البرقوق Myroblan B حتى عند إستعمال البرقوق Brompton كأصل وسطى٠ وكذلك عدم التوافق عند تطعيم اللوز صنف Non pareil على أصل البرقوق Marianna 2624٠
- ويبدو أن ذلك راجع إلى وجود عامل مؤثر قابل للإنتقال خلال الأصل الوسطى مسبباً فشل عملية التطعيم بسبب تحلل اللحاء الذى يمكن التعرف عليه بتكوين خط أسود أو منطقة معتمه فى القلف حيث أن تحلل اللحاء يعيق إنتقال المواد الكربوهيدراتية المصنعة فى الأوراق مسبباً تجمعها فوق منطقة التطعيم٠
- بينما يقصد بالنوع الثانى (Localized incompatibility) جميع الحالات الذى يحدث فيها عدم التوافق بين الأصل والطعم بينما يتم التغلب على عدم التوافق عند إستعمال أصول وسطية٠ ويرجع هذا النوع إلى أن إستمرارية الكامبيوم والأوعية الناقلة بين الأصل والطعم تكون ضعيفة مما يسبب قلة المواد الغذائية الواصلة إلى المجموع الجذرى مما يسبب أخيراً موت النباتات من أمثله هذا النوع من عدم التوافق تطعيم كمثرى Bartlett على أصل سفرجل٠ ويمكن التغلب على عدم التوافق فى هذه الحالة بإستعمال أصل وسطى من كمثرى صنف Hardy٠

أعراض عدم التوافق Symptoms of incompatibility

١- الفشل فى الحصول على نسبة عالية من نجاح عملية التطعيم خصوصا فى حالة إجرائها بصورة صحيحة٠

٢- ضعف النمو الخضرى وموت أطراف الأفرع وإصفرار الأوراق وسقوطها مبكراً مع ظهور ضعف عام فى نمو الشجرة٠

٣- موت الشتلات بعد نموها لمدة سنه أو سنتين٠

٤- وجود فروق واضحة فى سرعة نمو الأصل والطعم٠

٥- مكان إنفصال الطعم عن الأصل عند الكسر يكون أملس٠

٦- ظهور تضخم فى منطقة الإلتحام أو قد يحدث فوقها أو تحتها٠

Graft Incompatibility

أسباب عدم التوافق Causes of incompatibility

١- إختلاف صفات نمو الأصل والطعم

٢- وجود إختلافات فسيولوجية وبيوكيميائية بين الأصل والطعم

٣- درجة تلجنن جدر الخلايا فى منطقة التطعيم

٤- حدوث الإلتحام الجيد لأنسجة الخشب مع فشل إلتحام أنسجة اللحاء فى منطقة التطعيم

٥- وجود بعض المسببات المرضية فى الأصل والطعم

يتم الرجوع للتكست للحصول على معلومات أكثر

تصحيح عدم التوافق Correcting incompatibility combination

- يمكن علاج حالات عدم التوافق وفشل وموت الأشجار عن طريق إتباع طريقة التركيب القنطرى بإستخدام أقلام متوافقة مع الأصل والطعم. كما يمكن إستخدام التركيب الدعامى بإستخدام شتلات متوافقة مع الطعم.

التفسيرات المحتملة للتأثير المتبادل بين الأصل والطعم

- لقد وضعت عدة نظريات لتفسير هذه التأثيرات وهى كما يلى:-

١- التأثير المتبادل بين الأصل والطعم تحدث نتيجة لإختلاف فى قوة نمو كل منهما٠

٢- قد يحدث نتيجة لإختلافات تشريحية ففى التفاح وجد أن الأصول المقصرة تحتوى على نسبة عالية من القلف إلى الخشب فى الجذور الجانبية بينما فى الأصول المقوية تكون نسبة القلف إلى الخشب أقل فى الجذور الجانبية ٠ كذلك وجد أن معظم نسيج الخشب فى جذور الأصول المقصرة تتكون من خلايا حيه بينما الأصول المقوية النمو يتكون الخشب من كميه كبيرة نسبيا من الأنسجة الملجننة غير الحية٠

٣- قد يحدث نتيجة للعوامل المؤثرة على إنتقال الهرمونات الطبيعية والمواد الغذائية إلى أسفل من الأوراق إلى الجذور وكلها ضرورية لنمو الجذور وأى عامل يمنع أو يقلل من إنتقال هذه المواد إلى أسفل يحدد نمو الأصل وبالتالى يحدث التأثير المقصر للشجرة كلها٠

٤- قد يحدث نتيجة لتغير حركة المواد الهرمونية٠ ويمكن القول أن إختلاف الأصول من مقوية إلى مقصرة يرجع إلى إختلاف فيما تحويه من مواد منشطة أو مثبطة للنمو وأيضا لإختلاف مقدرة كل منها فى نقل هذه المواد عبر منطقة الإلتحام إلى الطعم٠

- وبالتالى يمكن تقسيم النظريات السابقة إلى:-
- نظرية ترجع التأثير إلى التغذية Nutrition ٠
- نظرية ترجع التأثير إلى عملية الإنتقال Translocation ٠
- نظرية ترجع التأثير إلى عوامل النمو الداخلية Endogenous growth factors

elboray2000@yahoo.com