مشاتل وأكثار النبات

قسم البستنة وهندسة الحدائق

المرحلة الثانية

المحاضرة الأولى

النظري

المشتل Nursery

يعد علم المشاتل واكثار النبات واحد من العلوم الزراعية المهمة وهو يهتم بدراسة كل ماله علاقة بالمشتل وطرق اكثار النباتات المختلفة من اجل الحفاظ على النوع النباتي والعمل على مضاعفة عدد افراده.

لقد قام الانسان قديما ومنذ ان عرف الزراعة باكثار النباتات الاقتصادية والمحافظة على صفاتها المرغوبة اللازمة لاشباع رغباته او سد احتياجه من الغذاء والكساء. ان معظم النباتات الاقتصادية المزروعة حاليا تمثل اشكالا محسنة امكن الحفاظ عليها من خلال استمرار اكثارها وتحسينها وراثيا علما بان هذه النباتات لو تركت وشأنها تحت ظروف نموها وتكاثرها الطبيعية لتدهورت صفاتها وأصبحت أنواعها قليلة الأهمية أو ربما اندثرت نهائيا من الوجود.

المشتل واهميته

المشتل Nursery: عبارة عن قطعة من الأرض تخصص لاكثار النباتات المختلفة وتربيتها وخدمتها والعناية بها ومقاومة الامراض والحشرات التي تصيبها الى حين نقلها الى المكان الدائم .

أهمية المشاتل :

١- توفير ظروف بيئية ملائمة لاكثار النباتات بالبذور او الاجزاء الخضرية .

٢- هي الأساس في توسيع رقعة زراعة النباتات لما تقدمه من خدمات وعناية بالشتلات .

٣- توفير شتلات سليمة خالية من الامراض والحشرات الضارة .

٤- ادخال أصناف جديدة من النباتات للبلد ونشر زراعتها .

٥- انتاج اعداد كبيرة من الشتلات مطابقة في صفاتها لصفات الأصناف المراد زراعتها .

٦- بعض المشاتل تقوم باجراء أبحاث علمية وتطبيقية تساعد في تطوير الزراعة والنهوض بها.

انواع المشاتل :

يوجد عدة تقسيمات للمشاتل وذلك تبعا الى مايلي :

أولا : تقسم المشاتل تبعا لانتاجها الى :

١- مشاتل الفاكهة Fruit trees nurseries :

ان الفائدة من هذه المشاتل هو اكثار اصول الفاكهة المختلفة وتطعيمها بالاصناف المرغوبة وكذلك اكثار انواع واصناف الفاكهة المرغوبة بالطرق الخضرية المختلفة وتقسم هذه المشاتل الى:

أ- مشاتل الفاكهة المتساقطة الاوراق :

وهي التي تعتني وتكثر انواع واصناف الفاكهة التي تتساقط اوراقها بشكل كامل في فترة معينة من السنة (فصل الشتاء و الربيع) مثل التفاح والكمثرى والخوخ والعنب وغيرها.

ب- مشاتل الفاكهة المستديمة الخضرة:

وهي المشاتل التي تقوم باكثار انواع واصناف الفاكهة التي تبقى محتفظة باوراقها طيلة ايام السنة مثل النخيل والحمضيات والزيتون والموز وغيرها.

٢- مشاتل الزينة Floriculture nurseries :

ان الهدف من هذه المشاتل هو اكثار نباتات الزينة المختلفة مثل اشجار وشجيرات الزينة والمتسلقات ونباتات الظل وكذلك انتاج شتلات الازهار الحولية والمحولة والمعمرة وكذلك ابصال وكورمات ودرنات بعض نباتات الزينة.

٣- مشاتل الغابات Forestry nurseries :

وهي المشاتل التي تقوم باكثار وتربية اشجار الغابات بانواعها المختلفة والتي تستخدم عادة لانشاء الغابات وكذلك زراعتها على جوانب الطرق الرئيسية وفي الحدائق والمتنزهات العامة مثل اليوكاليبتوس والكازورينا والاثل وغيرها.

ثانيا : تقسم المشاتل حسب لتبعيتها الى :

١- المشاتل الاهلية :

تنتشر المشاتل الاهلية (الخاصة) في كافة محافظات القطر وباعداد كبيرة وتقوم بانتاج شتلات النباتات المختلفة (الفاكهة والخضر والزينة). لقد ازداد عدد ومساحات هذه المشاتل نتيجة للتوسع في الزراعة وخاصة مشاتل الفاكهة بالاضافة الى عدم تلبية المشاتل الحكومية ووزارة الزراعة السوق المحلية من هذه الشتلات.

٢- المشاتل الحكومية :

تعد هذه المشاتل من اهم المشاتل في العراق وذلك لاكثارها للنباتات الجيدة والمرغوبة من قبل السكان كما انها قد تستخدم لاجراء الابحاث الزراعية المختلفة وتباع فيها الشتلات باسعار مخفضة وتقسم هذه المشاتل الى:

أ- مشاتل وزارة الزراعة

وهي مشاتل تابعة لوزارة الزراعة وتنتشر في كافة محافظات العراق وتنتج اشجار وشتلات الفاكهة والزينة المختلفة وتباع باسعار مخفضة.

ب- مشاتل البلديات

تتبع هذه المشاتل مديريات بلديات المحافظات وهي تنتج شتلات معينة لزراعتها في الاماكن والحدائق العامة والمتنزهات وتشجير الشوارع العامة.

ج- مشاتل امانة بغداد

تتبع هذه المشاتل امانة بغداد وتنتج شتلات الزينة المختلفة وكذلك اشجار الغابات المختلفة والتي تستخدم لزراعتها في العراق والساحات والمتنزهات.

شروط انشاء المشاتل

اولا : الموقع Location

يعد اختيار الموقع الملائم لانشاء المشاتل من اهم شروط انشاء المشتل لذا يراعى عند انشاء المشتل الاخذ بنظر الاعتبار الامور التالية :

أ- ان يكون قريبا من خطوط المواصلات الرئيسية وخطوط السكك الحديدية لتسهيل نقل الشتلات والطعوم والمواد الاخرى التي يحتاجها صاحب المشتل مثل الاسمدة والسنادين وغيرها بالاضافة الى تسهيل التسويق.

ب- ان يكون قريب من من مصادر التسويق وتصريف الشتلات كان يكون قريب من مناطق زراعة اشجار الفاكهة او المناطق السكنية.

ج- ان يكون بعيد عن البساتين المهملة والمصابة لمنع العدوى بالامراض والحشرات .

د- يفضل انشاء المشتل في مواقع لا توجد فيها مشاتل اخرى خاصة تلك التي تنتج نفس النوع من الشتلات من اجل ضمان التصريف الجيد للشتلات .

ثانيا : المناخ Climate

عند انتخاب ارض المشتل يجب تجنب المناطق التالية :

أ- المناطق التي يحتمل حدوث الانجمادات الربيعية المتأخرة فيها للمحافظة على النباتات الحساسة لمثل هذه الانجمادات مثل الجوز.

ب- المناطق المعروفة بهبوب الرياح الشديدة حيث ان الشتلات التي تزرع في هذه المناطق يتغير شكلها وتصبح مشابهة لشكل العلم Wind shapeوذلك لنمو فروعها باتجاه الرياح.

ج- المناطق المطلة على الانهار والبحيرات حيث يحدث انجماد فيها وخاصة في الليالي الباردة من موسم الخريف وبداية الربيع مما يؤدي الى حدوث اضرار كبيرة بالنباتات وخاصة النباتات التي ينضج خشبها في وقت متأخر مثل الخوخ .

د- المناطق الدافئة المحمية لان هذه المناطق تسبب :

١- استمرار نمو الشتلات خلال فصل الخريف مما يؤدي الى عدم نضج الخشب نتيجة لاستمرار النمو.

٢- تاخر سقوط الاوراق الى نهاية الخريف يؤدي الى فقدان كمية اضافية من المواد الغذائية المخزونة التي قد تستفاد منها الشتلات في نموها في بداية الربيع .

٣- استمرار نمو الشتلات خلال فصل الخريف يأخر قلع الشتلات وبيعها وتقليل مقاومتها للانجماد كما يساعد ايضأ على انتشار بعض الحشرات ومنها المن الصوفي Wolly aphid.

يجب توفر الرطوبة الكافية في موقع المشتل لان قلتها تسبب عدم نمو النباتات بصورة جيدة، كما ان كثرتها تعرض النباتات للاصابة ببعض الامراض وخاصة الفطرية منها.

تحسين المناخ:

يمكن تحسين مناخ موقع المشتل من خلال مايلي :

أ- زراعة مصدات الرياح

ان اخطار الرياح لا تكمن فقط في التأثير الميكانيكي الذي يسبب تكسر النباتات او قلعها من الحقل بل يكمن في التأثير على الظروف المناخية المحيطة بالنباتات وخاصة عامل الرطوبة النسبية اذ تكون عالية حول النباتات عندما تكون الرياح هادئة بسبب تبخر الماء من التربة وتزامنه مع عملية النتح من النباتات اذ ان زراعة مصدات الرياح يزيد من الرطوبة النسبية حول النباتات وبمقدار ٨-١٠ % .

كلما انخفض المعدل السنوي للرطوبة النسبية و معدل سقوط الامطار في موقع معين كلما كان تأثير مصدات الرياح اكثر فائدة . تتاثر النباتات الدائمة الخضرة والنباتات الابرية المزروعة في المناطق ذات الرياح الجافة خلال الشتاء سلبيا بالرياح وكذلك الحال مع رياح الصيف اذ انها تزيد من نسبة التبخر من النبات والتربة بشدة ويكون تاثيرها اكثر من تأثير اشعة الشمس .

تزرع اشجار مصدات الرياح في الجهات التي تهب منها الرياح و يجب ان تتوفر فيها المواصفات التالية :

١- يجب ان تسمح مصدات الرياح بنفاذية الهواء من خلالها بنسبة تتراوح ما بين ٣٠% - ٥٠% لان المصدات الكثيفة تمنع نفاذ الهواء منها وبذلك تصطدم الرياح بخطوط الاشجار وترتفع وتعبر من فوق المصدات ثم تنخفض لتؤثر في النباتات المزروعة سلبا.

٢- يجب ان تكون مصدات الرياح ذات ارتفاع مناسب واذ ان تاثير مصدات الرياح يمتد الى ٢٠ مرة بقدر ارتفاعها اي ان المصد الذي يبلغ ارتفاعه خمسة امتار يستطيع حماية الشتلات المزروعة بحمايته الى مسافة ١٠٠ م . اذا كانت ارض المشتل واسعة يجب انشاء خطوط اضافية من مصدات الرياح .

٣ - زراعة المصدات بخطين يكون افضل من زراعتها بخط واحد اما الخطوط العريضة التي تزيد عن خطين من المصدات فتكون غالباً غير نفاذة للرياح.

٤- يجب ان تكون اشجار مصدات الرياح من الاشجار المستديمة الخضرة وان لا تكون مأوى للحشرات والامراض التي تصيب المحصول الرئيسي اي لا تصاب بنفس الاصابات المرضية التي تصيب المحاصيل البستنية المزروعة.

تزرع اشجار مصدات الرياح في الجهات التي تهب منها الرياح و يجب ان تتوفر فيها المواصفات التالية :

٥- قد تزرع النباتات التي تؤخذ منها البذور كمصدات رياح من اجل الاستفادة من بذورها.

٦- ان تكون نباتات مصدات الرياح سريعة النمو ذات تفرعات كثيفة خاصة في المنطقة السفلى وان لا ينتشر مجموعها الجذري كثيراً حتى لاينافس المحصول الاصلي على المواد الغذائية.

من النباتات التي تزرع كمصدات رياح البلوط ، السرو، الكازورينا، الصفصاف، الزعرور والزيتون.

ب- الري بالرش

يعد الماء غالباً من العوامل المحددة للنمو حتى في حالة كون معدل سقوط الامطار السنوي مثالياً (٧٠٠-٨٠٠) ملم بسبب التوزيع الرديء للامطار والذي يسبب نقصاً في الماء وبالتالي يعرقل النمو المثالي للنباتات. الري بالرش يساعد في توفير الماء للنبات وتقنين استخدام الماء بالاضافة الى تقليل تاثير درجات الحرارة المرتفعة.

ثالثا : التربة

ان الترب المثالية الصالحة لانشاء المشاتل هي الترب الخصبة الجيدة الصرف والتهوية والتي تكون نسبة الزميج فيها متوسطة كان تكون رملية مزيجية او مزيجية رملية اذ ان الترب الطينية او المزيجية الثقيلة تكون غير صالحة لانشاء المشاتل لانها تكون باردة ويصعب اجراء العمليات الزراعية كالحراثة والعزق وقلع الشتلات فيها كما انها تجف ببطىء في الربيع وتسبب صعوبة في حراثتها زراعتها في حين تتميز الترب الرملية بسرعة جفافها وغسل الالعناصر الغذائية منها. كذلك يفضل ان تكون تربة المشتل خالية من الاملاح والادغال .

يجب ان تكون تربة المشتل عميقة لا يوجد فيها طبقات صماء على اعماق قليلة من اجل تسهيل تصريف الماء الزائد عن الحاجة. وان لا يزيد ارتفاع الماء الارضي فيها عن 1.5م من سطح التربة وعلى مدار السنة.

قبل انشاء المشاتل يجب القيام بتحليل التربة في المختبر وذلك لمعرفة صفاتها الكيمياوية وخاصة حامضية (PH) التربة اذ ان الترب ذات الحامضية المرتفعة يصعب خفض حامضيتها في المقابل يمكن رفع حامضية الترب المنخفضة بشكل اسهل وذلك عن طريق اضافة الاسمدة الكلسية . احسن حامضية (PH) للتربة هي المحصورة بين (٥-٦) لان جميع العناصر الغذائيةالضرورية للنبات تكون في صورة صالحة للامتصاصمن قبل الجذور .

تحسين التربة:

من الممكن استصلاح الترب غير الصالحة لانشاء المشاتل لكن هذه العملية تكلف مبالغ كثيرة لذا يفضل دائما البحث عن ارض صالحة لانشاء المشتل .

استصلاح الترب الرملية او الخفيفة: من السهل استصلاح الترب الرملية او الخفيفة لجعلها ملائمة لزراعة النباتات عن طريق:

١- اضافة الدبال الى التربة لانه يحسن من صفاتها الفيزياوية والكيمياوية و يزيد من خصوبتها ومساميتها.

٢- استخدام طرق الري الحديثة (الري بالرش او التنقيط) لري النباتات المزروعة في هذه الترب.

استصلاح الترب الطينية الثقيلة: يمكن استصلاح الترب الطينية الثقيلة لجعلها ملائمة لزراعة النباتات عن طريق:

١- اضافة الرمل الى التربة .

٢- اضافة بعض المواد التي تخفف من قوام التربة مثل مادة الستايرامول Styromul وهي حبيبات من البلاستك لا تمتص الماء.

٣- بزل التربة للتخلص من الماء الزائد الموجود فيها قبل زراعة المحصول ويعد ذلك مهما عند البدء بالاعمال الحقلية بوقت مبكر بعد سقوط الامطار الغزيرة.

٤- اضافة الدبال الى التربة الثقيلة يسبب تكوين حبيبات كبيرة وزيادة المسافات البينية وبالتالي تحسين تهويتها وانتقال الماء فيها.

رابعاً : انشاء الاسيجة

يجب انشاء اسيجة حول المشتل لحماية النباتات المزروعة فيه ومنشاته من التجاوزات والحيوانات.

خامساً: توفر نباتات الامهات

يجب توفير نباتات الامهات في المشاتل التي تعتمد على نفسها في اكثار وتربية النبات من اجل استخدامها لتجهيز العقل والسرطانات والطعوم والبذور اللازمة لاكثار النباتات هذا بالاضافة الى امكانية الاستفادة من ثمارها . يجب ان تكون نباتات الامهات ذات صفات نوعية جيدة وملائمة للظروف البيئية السائدة في المنطقة.

سادساً : توفر الخبرة الفنية

من اهم الامور التي يجب اخذها بنظر الاعتبار عند انشاء المشاتل هو توفير الخبرة الفنية عند صاحب المشتل لضمان صحة تنفيذ عمليات الخدمة المطلوبة و في الوقت المناسب حيث تمتاز الاعمال التي تجري في المشاتل بحاجتها الى خبرة فنية جيدة نظراً لدقتها وحساسيتها مثل اعمال التطعيم واعداد العقل ونقل النباتات من وعاء الى اخر وتفريدها وغيرها من العمليات التي تسبب خسائر كبيرة في حالة عدم تنفيذها في الوقت المناسب والشكل السليم .

سابعاً : دراسة الناحية الاقتصادية

قبل انشاء المشتل يجب دراسة حالة السوق وهل ان الانواع التي ستكثر ستلاقي اقبالاً عليها في السوق وهل ان الاسعار السائدة ملائمة من الناحية الاقتصادية .

مشاتل وأكثار النبات

قسم البستنة وهندسة الحدائق

المرحلة الثانية

المحاضرة الثانية

النظري

اكثار النبات Plant propagation

يعرف الاكثار أو التكاثر Propagation في النبات على انه مضاعفة عدد افراد النبات وزيادة اعدادها لغرض حفظ النوع او الصنف والعمل على انتشاره.

طرق التكاثر الرئيسية في النبات

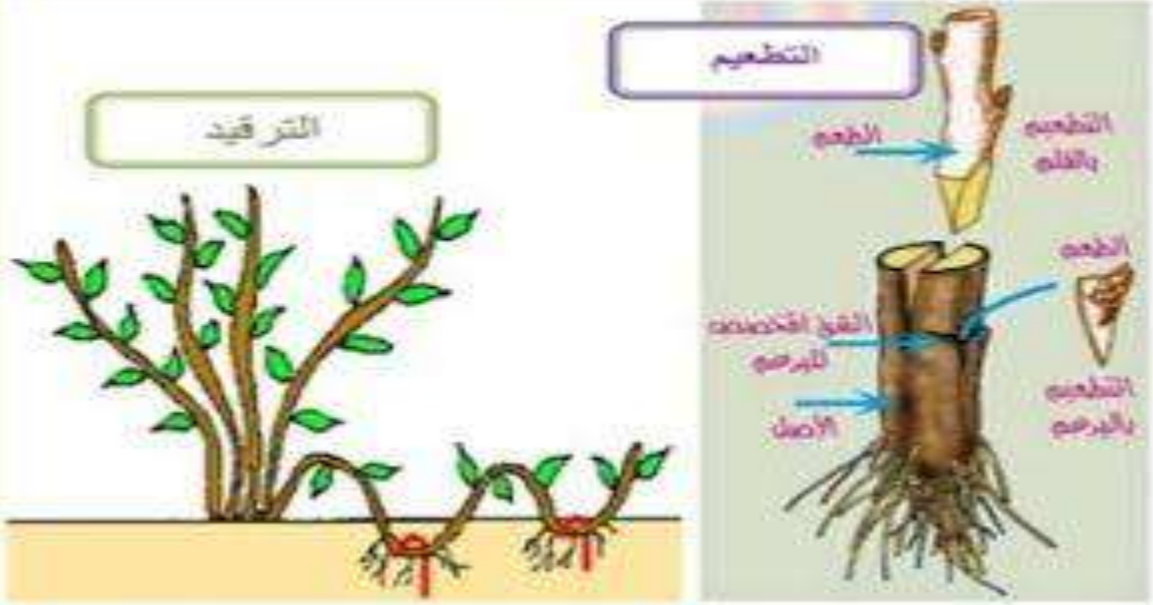
يوجد طريقتان رئيسيتان لإكثار النباتات هما :

أولا : التكاثر الجنسي Sexual propagation

يقصد بالتكاثر الجنسي انتاج نبات جديد عن طريق تنمية الجنين الجنسي للبذرة الناتج عن عمليتي التلقيح و الاخصاب أي ناتج من اتحاد الكميت الذكري المتمثل بحبة اللقاح مع الكميت الانثوي المتمثل بالبويضة الموجودة في الكيس الجنيني. وبما ان العوامل الوراثية للكميت الذكري والقادمة من الاب تختلف عن العوامل الوراثية للكميت الانثوي القادم من الام فالاجنة المتكونة من اتحاد هذه الكميتات تعطي نباتات لا تتشابه مع بعضها بالإضافة الى انها قد تخالف احد الابوين او كلاهما.

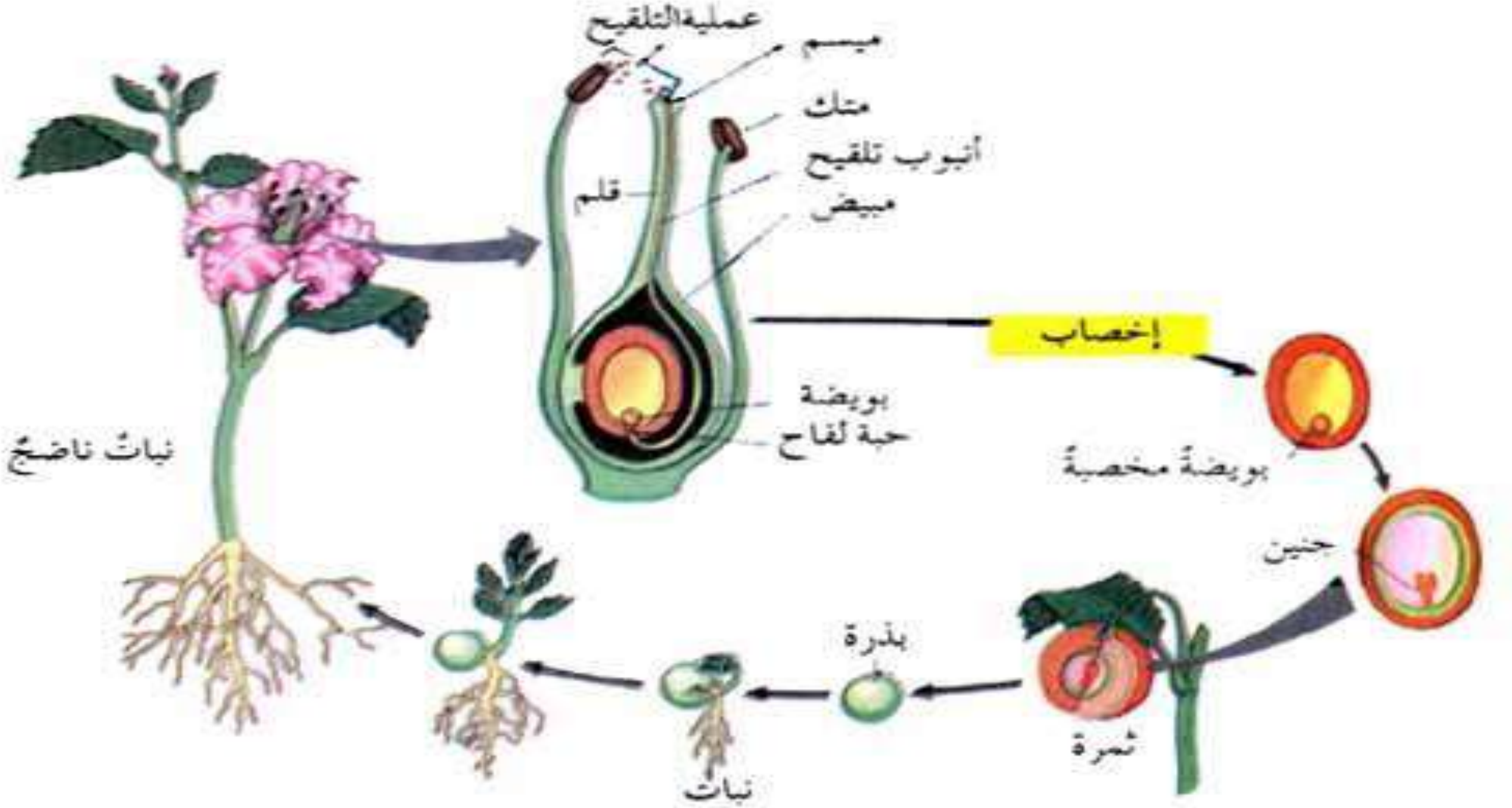
ثانيا :التكاثر اللاجنسي Asexual propagation

يقصد بالتكاثر اللاجنسي استخدام اي جزء من اجزاء النبات التي يمكن ان يتكاثر بواسطها النبات (كالعقل ، الفسائل ، الريزومات ، الابصال ،الدرنات ، الجذور وغيرها) باستثناء جنين البذرة الجنسي لانتاج نبات جديد كامل. في هذا النوع من التكاثر تنتقل الصفات الوراثية من نبات الام الى النباتات الجديدة الناتجة من دون حدوث أي تغيير فيها وبالتالي يتم الحصول على نباتات مشابهة لنبات الام تماما.



التكاثر الخضري

(التكاثر اللاجنسي)


عملية التلقيح
ميسم
متك
أنبوب تلقيح
قلم
مبيض
إخصاب
بويضة
حبة لقاح
نباتٌ ناضجٌ
بويضةٌ مخصبةٌ
جنين
بذرة
ثمرة
نبات

مقارنة بين النباتات الجنسية واللاجنسية :

١ – النباتات الجنسية اقوى نموا وتصل الى احجام كبيرة مقارنتا مع النباتات اللاجنسية التكاثر.

٢ – انتشار الجذور في النباتات الجنسية يكون وتديا اما في النباتات اللاجنسية فيكون سطحيا .

٣– قلة التجانس عادة بين النباتات الجنسية (من حيث قوة النمو والحجم) مقارنة مع النباتات اللاجنسية.

٤ – تتاخر النباتات الجنسية في الوصول الى مرحلة الاثمار مقارنتا مع النباتات اللاجنسية لان النباتات الجنسية تمر بمرحلة حداثة Juvenility تنمو فيها النباتات خضريا فقط لفترة زمنية معينة طويلة نسبيا قبل ان تصل الى مرحلة البلوغ (الاثمار) بينما النباتات اللاجنسية التكاثر لا تمر بمرحلة الحداثة لان الاجزاء النباتية التي تستخدم للاكثار تأخذ من نباتات ناضجة يكفيها ان تنمو لفترة قصيرة نسبيا لتكون مجموع خضري مناسب لانتاج كمية كافية من الكربوهيدرات بعملية التركيب الضوئي تغطي احتياجات النبات من النمو والتنفس وتبقي كمية ملائمة منها تفي باحتياجات النبات لتكوين النموات الزهرية فالثمرية.

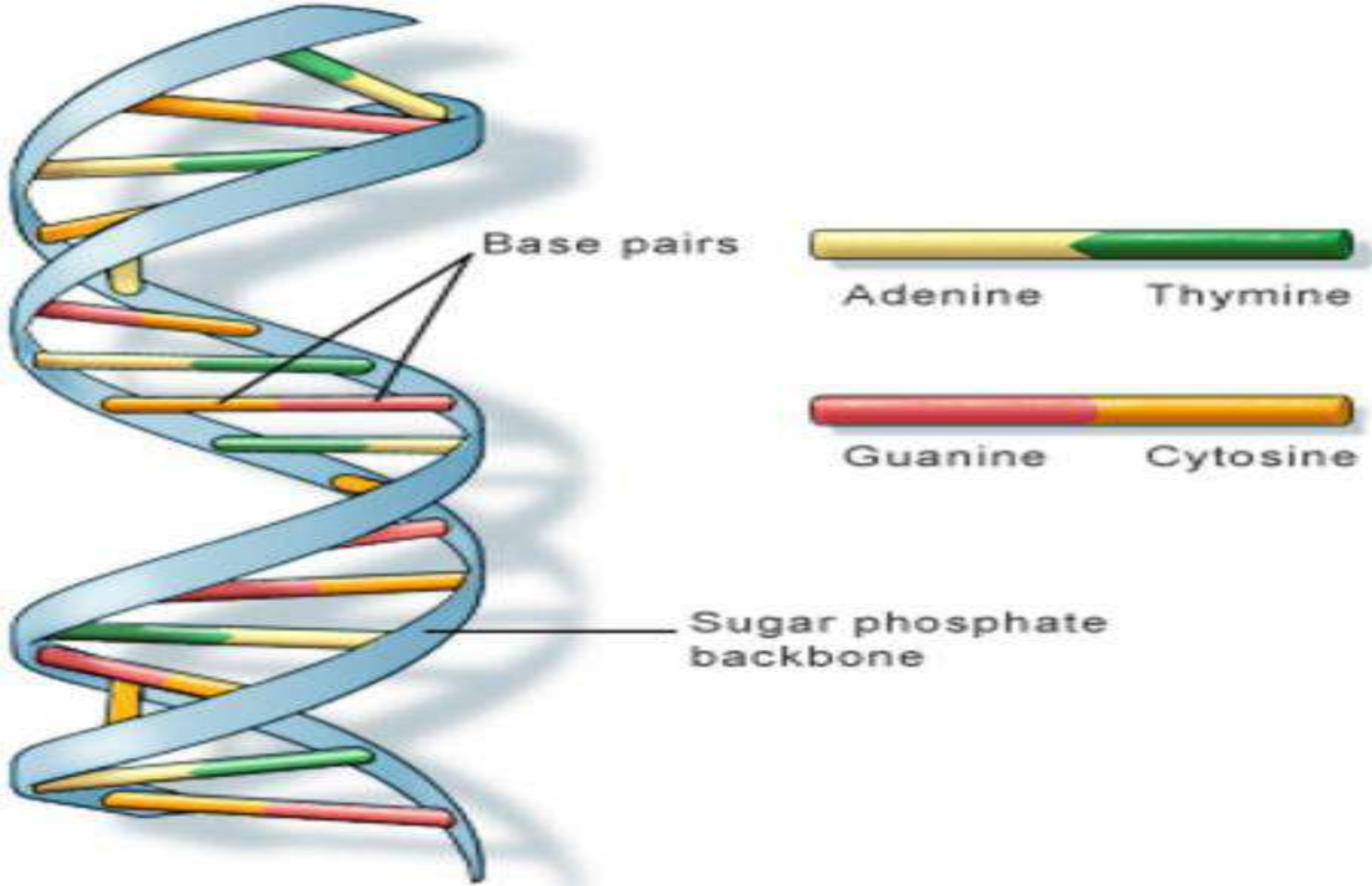
الاسس الخلوية لإكثار النبات :

١ – اكثار النبات في اساسه يعتمد على ميزة مهمة تمتلكها الخلايا النباتية تتمثل بان كل خلية نباتية حية تحتوي على جميع المعلومات الوراثية الضرورية واللازمة لتكوين جميع اجزاء النبات وذلك عند توفر الظروف المناسبة للنمو وتعرف هذه الصفة بظاهرة التجدد او اعادة التكوين Totipotency .

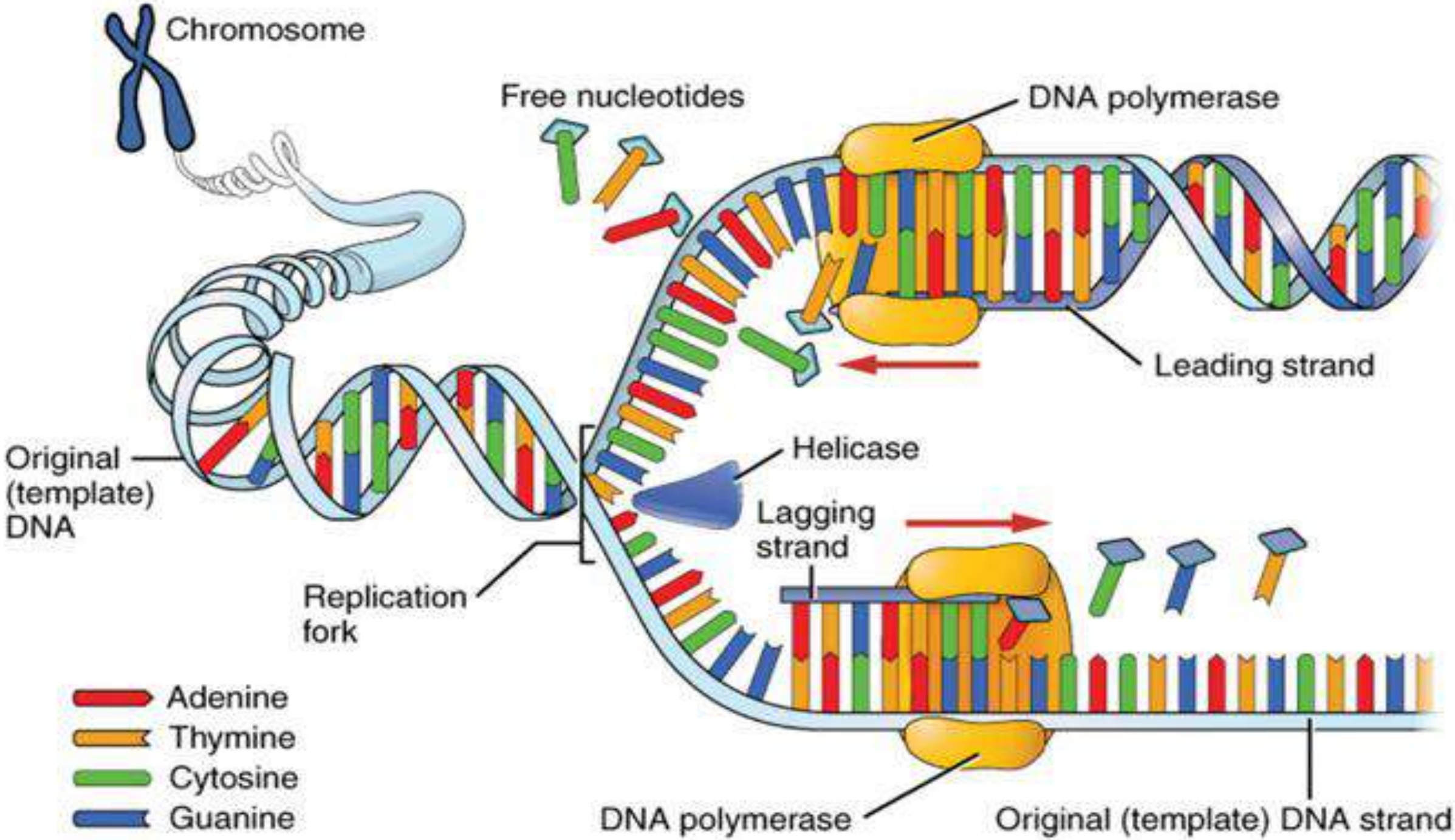
٢ – انقسام الخلايا وزيادة اعدادها يمثل العامل الاساسي في تكاثر النبات وحفظ النوع اذ ان تكرار حياة النبات تأتي من خلال مقدرة المادة الوراثية الموجودة في خلايا النبات والمتمثلة بالحامض النووي دنا (DNA)على تكرار نفسها وانتاج خلايا جديدة مشابهة للخلايا الام المنقسمة.

٣ – ان قدرة النبات على التكرار والتكوين تعزى الى طبيعة تركيب الدنا (DNA) اذ تبين من الدراسات بان DNA يتكون من سلسلة مزدوجة تتصل كل منها مع الأخرى بروابط من قواعد نيتروجينيه بحيث يقترن الادنين دائما مع الثيامين ويقابله في حين يقترن الكوانين مع السيتوسين ويقابله ولذلك اذا ما عرف ترتيب سلسلة معينة من الدنا (DNA) فان ترتيب السلسلة الثانية يكون ثابتا ومعلوما.

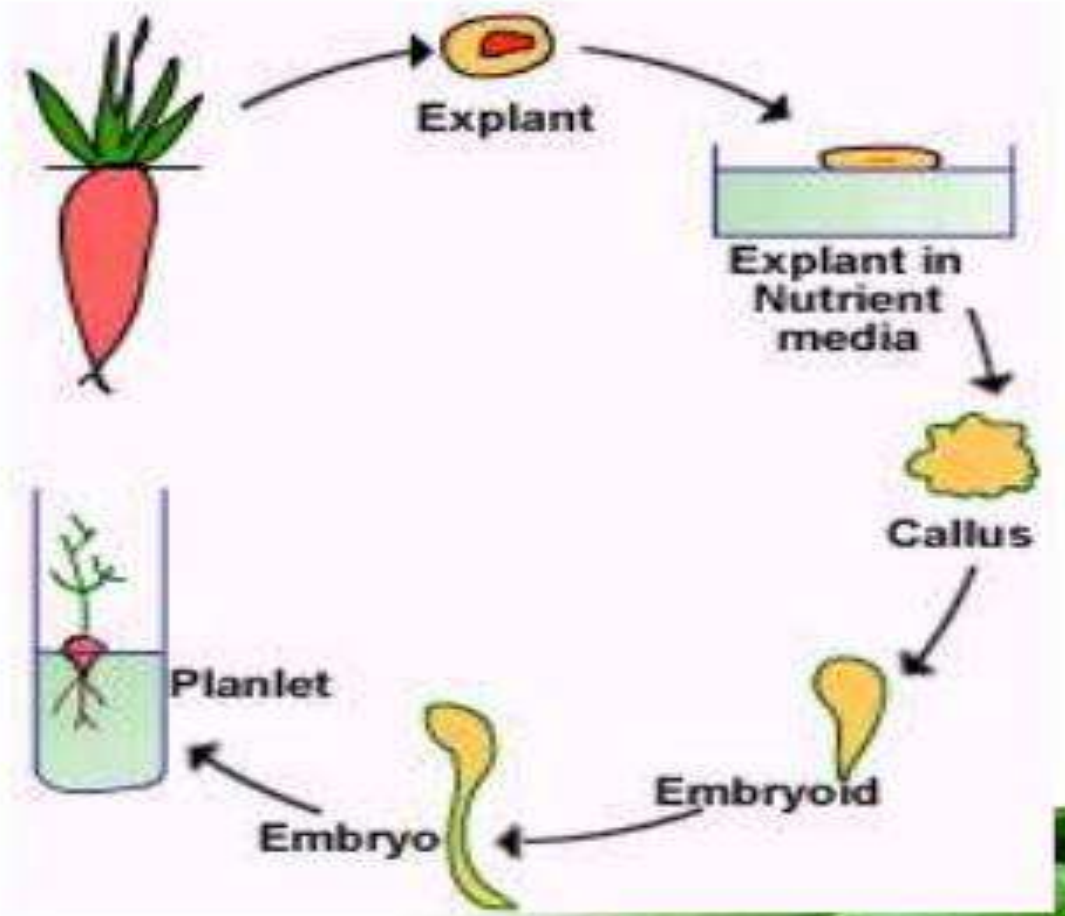
٤ – خلال عملية استنساخ المعلومات الوراثية الموجودة على الحامض النووي DNA ، يقوم RNAالرسول (mRNA)باستنساخ المعلومات الوراثية الموجودة في الـ (DNA) وينقلها الى الرايبوسومات حيث يقوم RNA الناقل (tRNA) بجلب الاحماض الامنية الى الرايبوسومات وترجمة المعلومات الوراثية وإنتاج بروتين جديد يحمل نفس المعلومات الوراثية للخلية الام .



U.S. National Library of Medicine


Chromosome
Free nucleotides
DNA polymerase
Leading strand
Original (template) DNA
Helicase
Lagging strand
Replication fork
Adenine
Thymine
Cytosine
Guanine
DNA polymerase
Original (template) DNA strand

CONCEPT OF TOTIPOTENCY



- As cell divide mitotically, they do so eqautionally to produce daughters cells.
- G.Haberlandt's claimed that one day it could be possible to rear plants from isolated would be rarely surviving cells of flowering plants.
- He also sated that out of surviving somatic cells artificial embryos would be reared asexually
- Therefore every cell within the plant has a potential to regenerate into a whole plant.

علاقة الانقسامات الخلوية بتكاثر النبات :

من أجل ان يحصل التكاثر في أي نبات لابد أن يحدث انقسام لخلاياه علما بان هناك نوعين من الانقسامات الخلوية التي تساهم في اكثار النبات هما :

١- الانقسام الخيطي Mitosis :

يحدث الانقسام الخيطي للخلية النباتية عند التكاثر الخضري للنبات ، اذ يحدث انقسام كل من الكروموسومات والخلية النباتية بعد ان تتضاعف اعداد الكروموسومات في الخلية الام وبذلك تحصل الخليتان الناتجتان من الانقسام الخيطي على نفس عدد ونوع كروموسومات الخلية الام ويتبع هذا الانقسام توزيعا متساويا لبقية مكونات الخلية على الخليتين الجديدتين . وبما ان كل خلية من خلايا النباتات تحتوي على المعلومات الوراثية(الجينات) اللازمة لنمو وتطور النبات فهي تملك القدرة على تكرار نفس المعلومات الوراثية(الجينات) وبنفس الاعداد في الخلايا الوليدة وبالتالي انتاج نباتات مشابهة للنبات الام.

بعدها تنمو الخلايا الناتجة من الانقسام الخيطي وتتميز الى انسجة ثم اعضاء فنباتات مشابهة للنبات الام وذلك لتساوي عدد الكروموسومات المتكونة في الخلايا الناتجة من الانقسام ومطابقتها للخلية الام المنقسمة وهذا ما يلاحظ مثلا عند زراعة (براعم البطاطا او فسائل النخيل او سرطانات الرمان او العقل الورقية ، الساقية، الجذرية للنباتات) في الحقل او زراعة اي جزء من اجزاء النبات بالزراعة النسيجية.

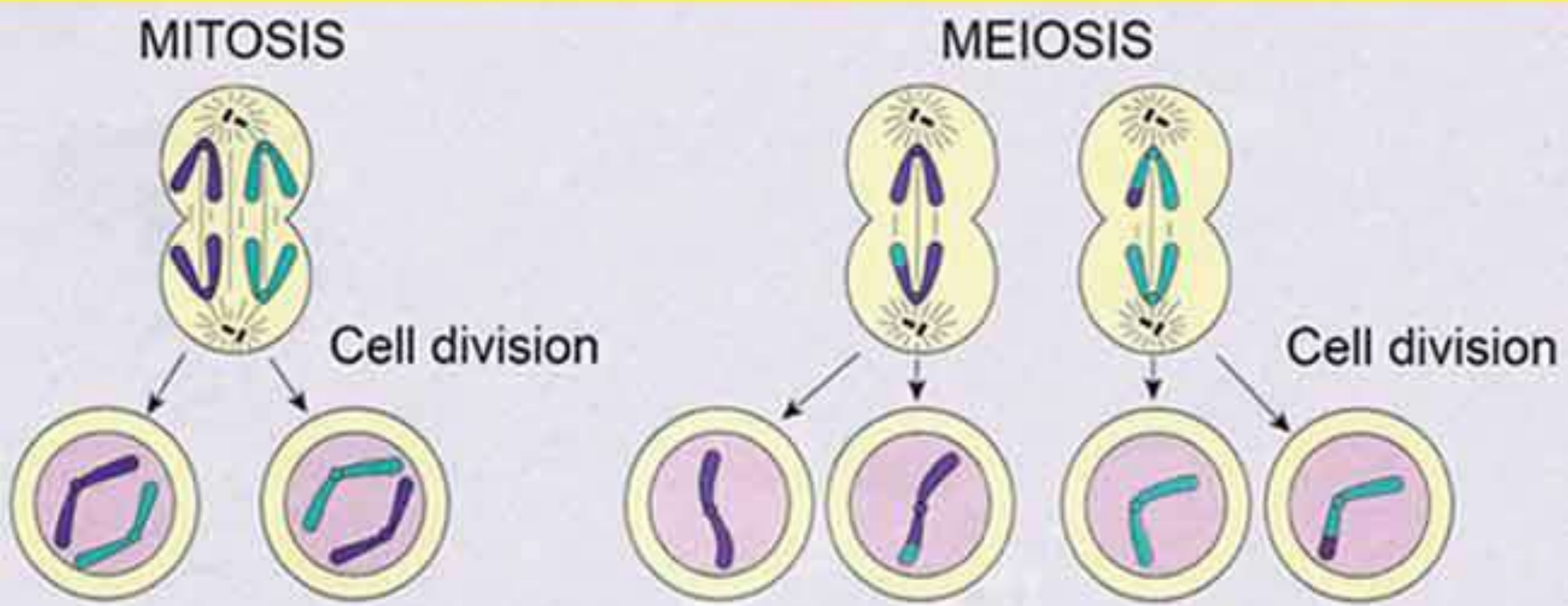
يحدث الانقسام الخيطي للخلايا في مواقع محددة من النبات تحتوي على خلايا مرستيمية تسمى مناطق النمو مثل القمم النامية للافرع و القمم النامية للجذور و الكامبيوم الوعائي و المرستيم البيني الموجود في قواعد السلاميات لنباتات ذات الفلقة الواحدة وكذلك في مناطق الجروح اذ يتكون نسيج الكالس

(تجمع من خلايا بارنكيمية) على سطوح الخلايا والانسجة المجروحة في النبات بتحفيز من هرمون الجروح الذي يتكون كرد فعل لحدوث الجروح في النبات .

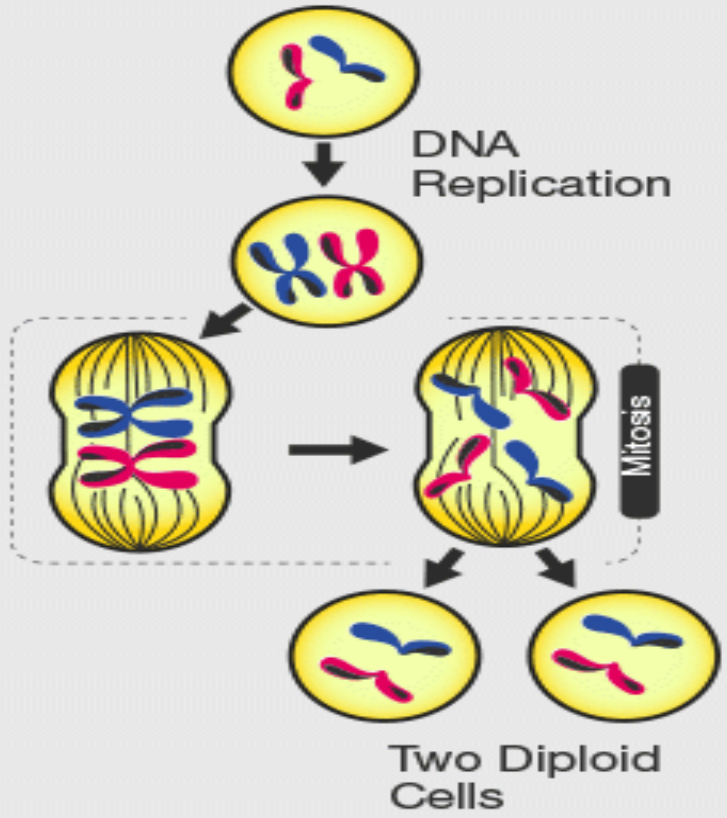
٢- الانقسام الاختزالي Meiosis :

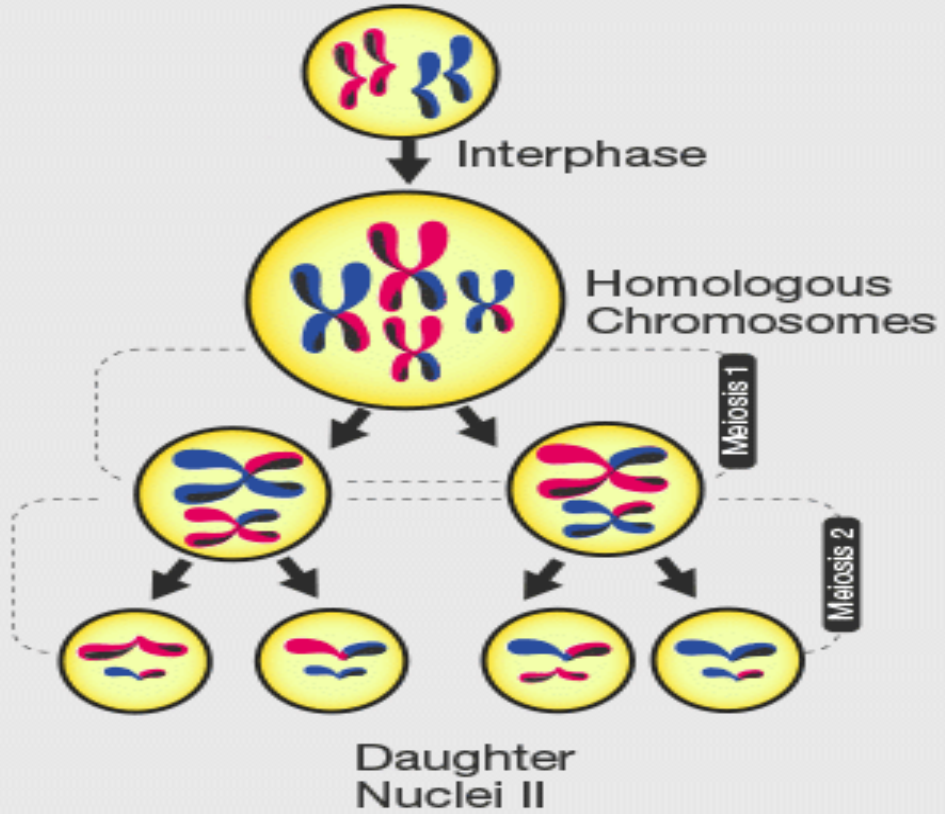
يحدث هذا النوع من الانقسام الخلوي عند التكاثر الجنسي للنبات وذلك عند تكوين الكميتات الذكرية (حبة اللقاح) والكميتات الانثوية (البويضة) الموجودة في المبيض ، اذ يتم اختزال عدد كروموسومات الخلايا التناسلية المنقسمة والمتمثلة بالخلية الامية الذكرية والخلية الامية الانثوية وتحوي كل منهم على العدد الأصلي لكروموسومات النبات الام (2N) الى النصف لتكون كميت ذكري وكميت انثوي يحتوي كل منهما على نصف العدد الاصلي لكروموسومات الخلية التناسلية التي نتج عنها. بعدها تحدث عملية الاخصاب وذلك باتحاد الكميت الذكري(1N) مع الكميت الانثوي(1N) ليتكون الزايكوت (البيضة المخصبة) ثنائية الكروموسومات(2N) وبذلك يتم الحافظ على مستوى كروموسومات النوع النباتي المعين بسبب عودة الكروموسومات الى عددها الاصلي المشابه لما موجود في نباتات الام والأب.

Differences Between Mitosis and Meiosis



DIFFERENCE BETWEEN MITOSIS AND MEIOSIS





MITOSIS

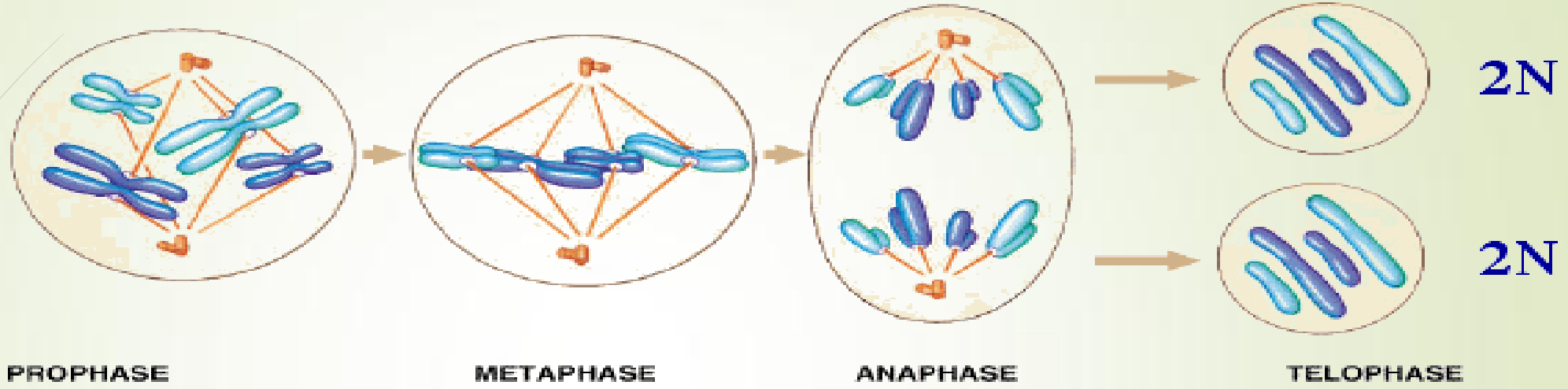
MITOSIS, A PROCESS OF CELL DUPLICATION, OR REPRODUCTION, DURING WHICH ONE CELL GIVES RISE TO TWO GENETICALLY IDENTICAL DAUGHTER CELLS. STRICTLY APPLIED, THE TERM MITOSIS IS USED TO DESCRIBE THE DUPLICATION AND DISTRIBUTION OF CHROMOSOMES.

MEIOSIS

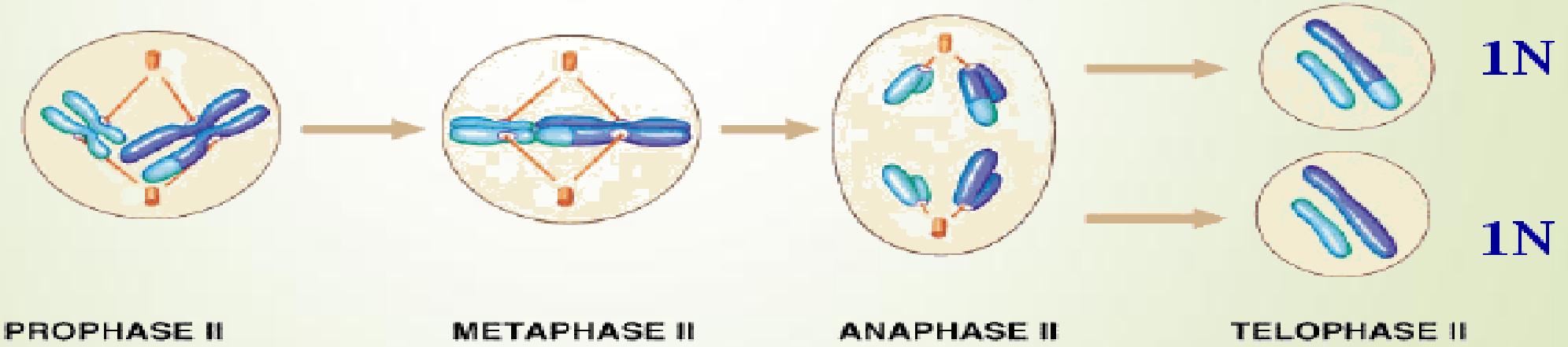
MEIOSIS IS A SPECIALIZED TYPE OF CELL DIVISION THAT REDUCES THE CHROMOSOME NUMBER BY HALF, CREATING FOUR HAPLOID CELLS, EACH GENETICALLY DISTINCT FROM THE PARENT CELL THAT GAVE RISE TO THEM.

Meiosis II resembles Mitosis

Mitosis



Meiosis II



مدى تشابه النباتات الناتجة من الجنين الجنسي مع ابائها :

غالبا النباتات الناتجة من الاكثار الجنسي لا تتشابه مع بعضها (غير متماثلة) وقد لا تشابه احد الابوين أو كلاهما وذلك للأسباب التالية :

١- الاكثار الجنسي ينتج من اتحاد الكميت الذكري للاب الحاوي نصف العدد الاصلي من كروموسومات خلايا الاب مع الكميت الانثوي للام الحاوي على نصف العدد الاصلي لكروموسومات خلايا الام وبما ان العوامل الوراثية تختلف في كل من الكميتين فان الاجنة تنتج افراد تخالف الابوين .

٢- يحدث الانقسام الاختزالي للخلايا الامية التناسلية (الذكرية والانثوية) في مسلسل من انقسامين لكل منهما وباربعة مراحل لكل انقسام ، يتم خلاله انقسام الخلايا مرتين بينما تنقسم الكروموسومات مرة واحدة فقط . يرافق الانقسام الاختزالي للخلايا الامية التناسلية حدوث انعزالات وراثية أي إعادة توزيع للجينات على الكروموسومات (عبور) مما يؤدي الى حدوث أنماط جديدة من الاختلافات الوراثية وبالتالي قد لا تتشابه الخليتين الناتجتين مع بعضهما وحتى مع الخلية الام .

مشاتل وأكثار النبات

قسم البستنة وهندسة الحدائق

المرحلة الثانية

المحاضرة الثالثة

النظري

التكاثر الجنسي Sexual propagation

عند اكثار النبات جنسيا تنقسم الخلية الامية الذكرية (تحتوي 2N كروموسوم) انقساما اختزاليا لتكون حبة اللقاح او

ما يسمى الكميت الذكري (يحتوي 1N كروموسوم) كذلك تنقسم الخلية الامية الانثوية (تحتوي 2N كروموسوم) انقساما اختزاليا لتكون البويضة او ما يسمى الكميت الانثوي(يحتوي 1N كروموسوم) .

بعد ان تتكون الكميتات الذكرية والانثوية تحدث عملية الاخصاب وذلك باتحاد الكميت الذكري (1N كروموسوم) مع الكميت الانثوي (1N كروموسوم) لتكون البيضة المخصبة (الزيكوت) ثنائية عدد الكروموسومات (2N) والتي بدورها تنمو و تتطور الى جنين يحمل العدد الأصلي لكروموسومات كل من نباتات الام والاب (2N).

أنواع البذور حسب عدد الاجنة:

تقسم البذور حسب عدد الاجنة التي تحتويها الى قسمين هما :

أ – بذور وحيدة الجنين: وهي بذور تحتوي على جنين واحد هو الجنين الجنسي الناتج من اتحاد الكميت الذكري مع الكميت الانثوي والذي ينمو ليعطي نبات واحد جديد ، عادتا غير مشابه لنبات الام الا في حالة زراعة سلالات نقية في مناطق معزولة . معظم بذور النباتات تنتمي الى هذا النوع من البذور.

ب – بذور عديدة الاجنة: وهي بذور تحتوي بالاضافة الى الجنين الجنسي عدة اجنة خضرية مثل بذور الحمضيات (تحتوي في اغلب الأحيان على ٣–١٢جنين في البذرة الواحدة) والمانكو والكازو . تعطي البذور العديدة الاجنة عند انباتها عدة بادرات احداها ناتجة من الجنين الجنسي وتكون غير مشابهة لنبات الام اما البادرات الأخرى فتنتج خضريا من نسيج النيوسيلة وتكون مشابهة تماما للام.

تعد النباتات الناتجة من نسيج النيوسيلة خضرية التكاثر ولو انها ناتجة من البذور وذلك لانها نشأة من خلايا جسمية (خلايا خضرية تحوي 2N كروموسوم) بالإضافة الى انها تكون مشابهة للنبات الام.

مدى تشابه النباتات الناتجة من الجنين الجنسي مع ابائها:

غالبا النباتات الناتجة من الاكثار الجنسي لا تتشابه مع بعضها وقد لا تشابه احد الابوين أو كلاهما وذلك للأسباب التالية:

١- الاكثار الجنسي ينتج من اتحاد الكميت الذكري للاب (حبة اللقاح) الحاوي نصف العدد الاصلي من كروموسومات الاب مع الكميت الانثوي للام (البويضة) الحاوي على نصف العدد الاصلي لكروموسومات الام وبما ان العوامل الوراثية تختلف في كل من الكميتين فان الاجنة تنتج افراد تخالف الابوين .

٢- يحدث الانقسام الاختزالي للخلايا الامية التناسلية (الذكرية والانثوية) في مسلسل من انقسامين لكل منهما وباربعة مراحل لكل انقسام ، يتم خلاله انقسام الخلايا مرتين بينما تنقسم الكروموسومات مرة واحدة فقط . يرافق الانقسام الاختزالي للخلايا الامية التناسلية حدوث انعزالات وراثية أي إعادة توزيع للجينات على الكروموسومات (عبور) مما يؤدي الى حدوث أنماط جديدة من الاختلافات الوراثية وبالتالي قد لا تتشابه الخليتين الناتجتين مع بعضهما وحتى مع الخلية الام.

في بعض الاحيان يمكن الحصول على نباتات تشابه الاباء وراثيا من الاكثار الجنسي (بزراعة جنين البذرة الجنسي) وهذه الحالة نادرة الحدوث وتحصل فقط عند حدوث التلقيح الذاتي للنباتات المتجانسة وراثيا Homozygous وهي النباتات التي يتكون كل كروموسوم من كروموسوماتها من ازواج متشابهة من الكروماتيدات.

عادتا لا يستعمل الاكثار الجنسي في انتاج شتلات الفاكهة بهدف الاستفادة من ثمارها لان معظم اشجار وشجيرات الفاكهة غير متجانسة وراثيا Heterozygous هذا بالإضافة الى ان تلقيحها يحدث بشكل خلطي كونها نامية تحت ظروف الحقل لذا تنتج في كثير من الأحيان نباتات غير مشابهة لنبات الام هذا بالإضافة الى ظهور صفات غير مرغوبة فيها علما بان نجاح وانتشار زراعة الفاكهة يتطلب زراعة أصناف وسلالات خاصة معروفة بجودة صفاتها وثباتها الوراثي لتلبي ما اعتاد عليه المستهلك من طلبات. من جهة أخرى يستخدم التكاثر الجنسي بالبذور في اكثار الخضر ومعظم نباتات الزينة للأسباب التالية:

١- اعتماد مكثروا النبات لاكثار نبات الزينة والخضر حديثا، على بذور مصدقة مستوردة من شركات اجنبية موثوقة ومعتمدة، ناتجة من التلقيح الذاتي المسيطر عليه و ذات نسب انبات عالية وتعطي نباتات مشابهة لنبات الام وهذه تعد النقطة الاكثر اهمية.

٢- عدد غير قليل من نباتات الزينة والخضر الذاتية التلقيح متجانسة وراثيا Homozygous لذا تعطي نباتات مشابهة للام عند اكثارها جنسيا.

٣- عدد غير قليل من نباتات الخضر والزينة يتم اكثاره داخل البيوت الزجاجية والبلاستيكية فبذلك تكون محمية من التلقيح الخلطي.

٤ - قلة وجود مسببات التلقيح الخلطي في نباتات الزينة والخضر غالبا مثل (اختلاف موعد نضج أعضاء التذكير و التانيث، اختلاف اطوال المياسم عن اطوال المتوك، انفصال الجنس او المسكن).

على الرغم من استخدام البذور كوسيلة اكثار أساسية في كثير من محاصيل الخضر ونباتات الزينة لكن لا ينصح باستخدامها لاكثار أشجار الفاكهة الا في الحالات التالية:

١ – انتاج اصول للتطعيم او التركيب عليها.

٢ – إنتاج نباتات مشابهة للامهات من خلال تنمية الاجنة النيوسيلية الموجودة في بذور النباتات متعددة الاجنة كالحمضيات والمانكو.

٣ – اجراء تجارب تربية النبات واستنباط أصناف جديدة ذات صفات ممتازة.

حالات استخدام التكاثر الجنسي:

١ – صعوبة اكثار بعض الأنواع النباتية بالطرق الخضرية المعروفة كما هو الحال مع نبات القهوة والكاكاو وجوز الهند والباباظ.

٢ – انتاج اصول للتطعيم او التركيب عليها عند اكثار اشجار الفاكهة وبعض اشجار وشجيرات الزينة.

٣– اجراء تجارب تربية النبات واستنباط أصناف جديدة ذات صفات ممتازة.

٤ – تستخدم للحصول على نباتات خالية من الامراض الفايروسية وذلك لعدم انتقال الامراض الفايروسية خلال البذرة.

٥ – إنتاج نباتات مشابهة لنبات الام من خلال تنمية الاجنة النيوسيلية الموجودة في بذور النباتات المتعددة الاجنة كالحمضيات والمانكو او من خلال حدوث التلقيح الذاتي للنباتات المتجانسة وراثيا كما هو الحال مع بعض أصناف الخوخ مثل كالصنف نيماكارد المقاوم للنيماتود والمشمش والطماطة والبزاليا التي لم يحدث فيها تلقيح خلطي.

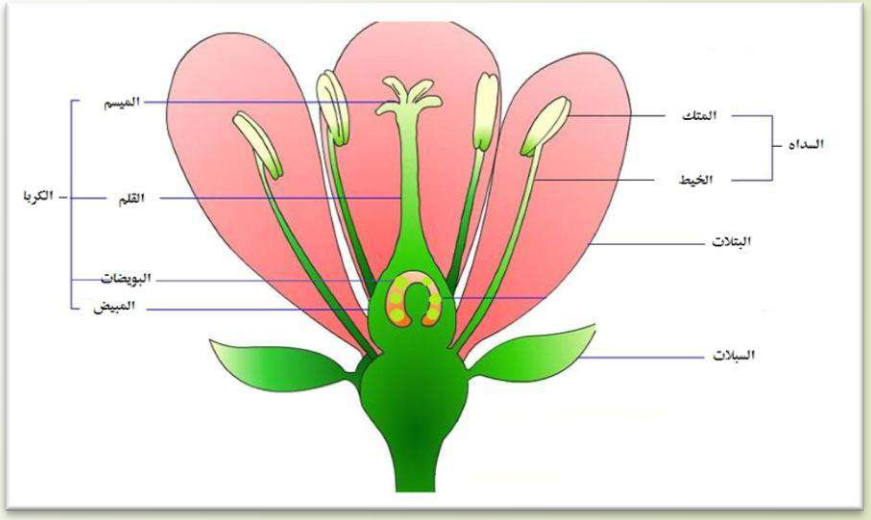
الازهار وانواعها :

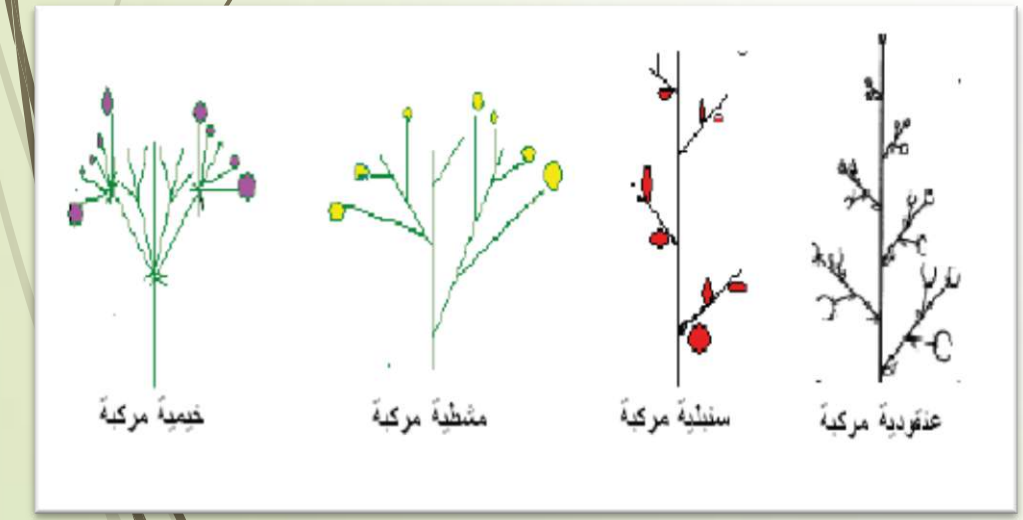
الزهرة Flower: عبارة عن ساق محورة ، سلامياتها قصيرة، تحورت بعض وريقاتها للقيام بحمل أعضاء التناسل وتكوين البذور التي بواسطتها يتم التكاثر الجنسي .

النورة الزهرية Inflorescencr: مجموعة من الازهار تحمل على فرع زهري يسمى الشمراخ وتاخذ اشكالا مختلفة حسب طرق تفرعها ، طول محورها ووضع اقماع ازهارها .

أجزاء الزهرة :

تتكون الزهرة غالبا من محيطين غير أساسيين ومحيطين أساسيين. المحيطان غير الاساسيان هما الكاس (السبلات) والتويج (البتلات) ويقومان بحماية المحيطين الأساسيين من المؤثرات الخارجية هذا بالاضافة الى ان اوراق التويج تساعد على جذب الحشرات الملقحة لرائحتها العطرية او الوانها الزاهية. اما المحيطان الاساسيان فهما الطلع (الاسدية) وهي أعضاء التذكير والمتاع (كربلة واحدة او اكثر) وهي أعضاء التانيث (شكل ١) .





أنواع الازهار حسب احتوائها على المحيطات الزهرية:

١ – الازهار الكاملة: وهي الازهار التي تحتوي جميع المحيطات الزهرية مثل الحمضيات، التفاحيات (التفاح والكمثرى)، المشمش، الفاصوليا، الطماطة، القطن والكتان.

٢ – الازهار الناقصة: وهي الازهار التي تحتوي على المحيطين الأساسيين الطلع (اعضاء التذكير) والمتاع (اعضاء التانيث) كازهار التفاحيات.

٣ – الازهار المؤنثة: وهي الازهار التي تحتوي على المتاع (اعضاء التانيث) وتخلو من الطلع كالازهار المؤنثة في النخيل.

٤ – الازهار الذكرية: وهي الازهار التي تخلو من المتاع وتحوي على الطلع (اعضاء التذكير) كالازهار المذكرة للزيتون والرمان والموز.

تقسم النباتات حسب أنواع الازهار المحمولة عليها الى ما يلي:

١ – نباتات خنثى او كاملة:

وهي النباتات التي تحمل ازهار خنثى كما هو الحال في معظم أشجار الفاكهة كالتفاح، الكمثرى والمشمش والخضراوات كالفاصوليا والطماطة.

٢ – نباتات أحادية المسكن:

وهي النباتات التي تحمل ازهار مذكرة وازهار مؤنثة في ان واحد كالجوز، البكان، البندق، جوز الهند، الخيار، القرع والبطيخ ..... وغيرها.

٣– نباتات ثنائية المسكن:

وهي النباتات التي تحمل الازهار المذكرة على نبات والازهار المؤنثة على نبات اخر كما في نخيل التمر والفستق الحلبي والباباظ و الاسبيناغ .....وغيرها.

مشاتل وأكثار النبات

قسم البستنة وهندسة الحدائق

المرحلة الثانية

المحاضرة السادسة

النظري

التكاثر الخضري Vegetative propagation:

هو عبارة عن إكثار النبات باستخدام أي جزء من اجزاء النبات ماعدا البذرة او اي جزء من اجزائها ويعد التكاثر الخضري من أكثر الطرق استخداما لإكثار النباتات. يجرى التكاثر الخضري باستعمال أجزاء خضرية من النبات قد تكون خلية او نسيج او جزء من (جذر، ساق) او ورقة أو غيرها والتي تتميز بقدرتها على النمو وتكوين مجموع جذري أو خضري أو الاثنين معا .

طرق التكاثر الخضري:

اولا : التكاثر بالعقل(الأقلام).

ثانيا : التكاثر بالترقيد.

ثالثا : التكاثر بالتطعيم.

رابعا : التكاثر بزراعة الخلايا والانسجة.

خامسا : التكاثر بالمدادات.

سادسا : التكاثر بالسرطانات.

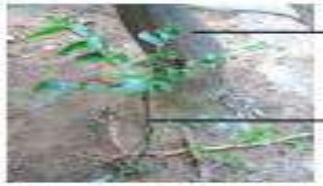
سابعا : التكاثر بالأبصال والكورمات.

ثامنا : التكاثر بالتقسيم.

تاسعا : التكاثر بالريزومات.

عاشرا :التكاثر بالفسائل.

احدى عشر : التكاثر بالدرنات



(a) Reproduction by roots – *Murraya*

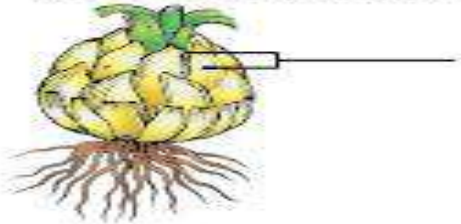
(b) Rhizome – *Zingiber officinale*

(c) Corm – *Colocasia*

(d) Tuber – *Solanum tuberosum*

i) Tunicated – *Allium cepa*

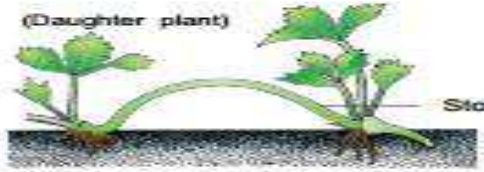
(e) Bulb



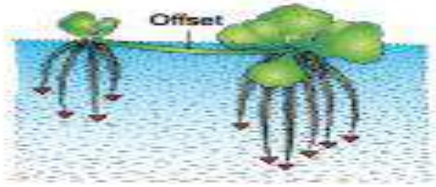
ii) Naked – *Lilium*

(f) Reproduction by leaf *Bryophyllum*

(g) Runner *Centella asiatica*



(h) Stolon *Fragaria*



(i) Offset *Pistia stratiotes*

(j) Sucker *Chrysanthemum*

(k) Axillary bulbils *Dioscorea bulbifera*

a-k: Natural methods of vegetative reproduction in plants.

أغراض التكاثر اللاجنسي :

١ – اكثار النباتات اللابذرية:

بعض أصناف وأنواع الفواكه تنتج ثمارا لا بذرية (خالية من البذور) او قد تحتوي ثمارها على بذور اثرية او ضامرة او عقيمة او غير حية مثل ثمار التين ، البرتقال أبو سرة ، بعض أصناف العنب ، بعض سلالات الجوافة ، الموز ، بعض نباتات الزينة كابصال الزينة ، البيكونيا ركس ، بعض أنواع الانثوريم ، الفلانجيم ، الترادسكانثيا و بعض أنواع النباتات العصارية والشوكية كانواع السيريس وبنت القنصل وغيرها. هذه المجموعة الهائلة من النباتات يمكن المحافظة عليها واكثارها جيلا بعد اخر بواسطة طرق الاكثار الخضري المختلفة التي تناسب كل منها.

٢ – الإسراع في حمل الثمار:

من الملاحظ ان النباتات (خاصة أشجار الفاكهة) الناتجة عن طريق التكاثر الجنسي بالبذرة كثيرا ما تتاخر في ازهارها وحملها للثمار. ويرجع هذا التاخير الى طول فترة الحداثة التي تمر بها هذه النباتات في المقابل عن طريق التكاثر الخضري يمكن اختصار مرحلة الحداثة وتقصيرها وبالتالي تقصير الفترة اللازمة للوصول بالنباتات لمرحلة البلوغ ومن ثم الازهار وحمل الثمار.

٣ – دمج اكثر من سلالة خضرية:

يتم ذلك عن طريق بعض طرق التكاثر الخضري كالتطعيم او التركيب النسيجية حيث يتم دمج او جمع سلالتين خضريتين معا في نبات واحد كما هو الحال عند تطعيم البرتقال مثلا على اصل النارنج وكل منهما سلالة خضرية مختلفة عن الأخرى.

٤ – الحفاظ على السلالة النباتية وتجنب ظهور بعض الصفات غير المرغوبة فيها:

كثيرا ما تظهر بعض الصفات المرفولوجية (الظاهرية) غير المرغوبة عند اكثار النباتات جنسيا بالبذرة ويرجع ذلك الى الانعزالات الوراثية التي تحدث عند تكوين الكميتات الذكرية والانثوية . هذه الانعزالات كثيرا ما ينتج عنها ظهور صفات رديئة وغير مرغوبة لم تكن موجودة أصلا في كلا الابوين فعلى سبيل المثال تظهر الاشواك الحادة على شتلات الحمضيات المكثرة جنسيا في حين تغيب في اقرانها المكثرة لا جنسيا علما بان وجود الاشواك يعيق اجراء العمليات الزراعية المختلفة كالتقليم ، الخف ، جمع الثمار فضلا عن تجريح الثمار وتقليل جودتها وقيمتها التسويقية. كذلك يحدث الحال نفسه مع نباتات الزينة المكثرة جنسيا مما يؤدي الى ظهور الوان لم تكن موجودة من قبل في الابوين وهي اقل جودة من الناحية الجمالية و التنسيقية كما هو الحال مع نبات البانسيه والفلوكس وغيرها من النباتات المزهرة ونباتات الظل الورقية.

إنتاج أصول لغرض التطعيم أو التركيب عليها:

يمكن استخدام التكاثر اللاجنسي للحصول على أصول متشابهة ، ذات صفات محدودة وتؤثر بدرجة واحدة على طعوم الصنف النامية عليها وبذلك يمكن حل المشاكل الناتجة عن استخدام أصول ناتجة من التكاثر الجنسي والتي تعطي أشجار تختلف في قوة نموها وصفاتها الخضرية وغيرها من الصفات الأخرى.

٦ – التغلب على العوامل البيئية غير المناسبة للنمو:

على سبيل المثال زراعة الخوخ لا تجود في الأراضي الثقيلة لذلك يطعم على أصول تصلح للنمو في الأراضي الثقيلة مثل المشمش والاجاص اما اذا كانت الأرض قلوية ويصعب على الخوخ النمو فيها فيطعم على الخوخ الصيني الذي يتحمل قلوية التربة.

٧ – التغلب على بعض الامراض:

يمكن عن طريق التكاثر اللاجنسي التغلب على بعض الامراض فمثلا البرتقال تسهل اصابته بمرض التصمغ وللتغلب على هذه المشكلة يطعم على أصول مقاومة لهذا المرض كاصل النارنج او اليوسفي كليوباترا . كذلك تصاب أصناف العنب الأوربي بحشرة الفيلوكسرا لذلك يجب ان تطعم على أصول مقاومة لهذه الحشرة مثل أصناف العنب الامريكي الناضجة.

٨ – المحافظة على الطفرات الممتازة:

يمكن عن طريق استخدام التكاثر اللاجنسي الحفاظ على الطفرات الوراثية المتميزة سواء كانت طبيعية او صناعية والتي تظهر على أشجار نامية في البساتين او على فروع شجرة معينة ، فعلى سبيل المثال البرتقال أبو سرة نشأ كطفرة على شجرة برتقال عادي بأحد البساتين في البرازيل وكذلك الجوافة اللابذرية (البناتي) ظهرت كطفرة في الهند على شجرة جوافة من سلالة بذرية وامكن بطرق التكاثر الخضري المختلفة الحفاظ عليهما .

٩ – تكييف حجم النباتات أو طبيعة نموها:

كما هو الحال في الحصول على أشجار صغيرة الحجم بالتطعيم على أصول مقصرة مثل تطعيم الكمثرى على السفرجل أو تطعيم التفاح على الأصل المقصر M9.

١٠ – إنتاج أعداد كبيرة من النباتات خالية من الامراض:

عند استخدام الزراعة النسيجية للإكثار يمكن إنتاج أعداد كبيرة من النباتات خلال فترة زمنية قصيرة وفي مساحة محدودة وبمعزل عن الظروف البيئية غير المناسبة في الحقل هذا بالإضافة إلى إمكانية إنتاج نباتات سليمة خالية من الإصابات المرضية وخاصة الفايروسية منها وإمكانية تنفيذ برامج الهندسة الوراثية.

11. تفادي التعرض لمشاكل سكون البذور او امراض البادرات:

احد أسباب استخدام التكاثر الخضري للنبات هو تفادي سكون البذور ومشاكله هذا بالإضافة الى ان جميع أنواع البذور تكون عرضة للإصابة بالعديد من الامراض سواء المنقولة مع البذرة او من بيئة الزراعة نفسها كمرض ذبول البادرات. لذا يعد التكاثر الخضري احد الطرق المتبعة للتخلص من مشاكل الاكثار البذري والبادرات الصغيرة الناتجة عنه.

النوع و السلالة الخضرية :

النوع Type : هي مجموعة نباتات ناتجة من عدة نباتات مشابهة للنوع والصنف أي على سبيل المثال مجموعة من أشجار تفاح صنف دلشيص كثرت من عدة أشجار (ليس شجرة واحدة) . إن جميع أصول تفاح ايست مالنك (EM) هي نوع .

السلالة Clone: هي مجموعة من النباتات المتشابهة وراثيا نتجت من نبات واحد إما شجرة بذرية أو طفرة برعميه وكثرت بأحد الطرق اللاجنسية لاكثار النبات كالعقل، الترقيد، التطعيم وغيرها. جميع أصول تفاح مالنك ميروتون (MM) تعود إلى سلالة خضرية Clone أنتجت عن طريق التربية واصلها معروف ومثبت.

أهمية السلالة الخضرية Vegetative clone:

١ – المحافظة على التراكيب الوراثية المرغوبة (المحافظة على صفات نبات الام).
٢ – عدم تغير صفاتها جيلا بعد اخر.
٣ – تماثل افرادها في الشكل الظاهري والتركيب الوراثي حيث تتشابه النباتات في احجامها ومواعيد ازهارها واثمارها وطبائع نموها وغيرها من الصفات.

ان أي تغيرات او اختلافات تظهر على افراد السلالة الخضرية تكون محدودة جدا وتعزى الى التغيرات البيئية فقط وهي وان حدثت فتكون قليلة التاثير والضرر.

هناك العديد من السلالات الخضرية التي ظهرت وانتشرت في مجال المحاصيل البستنية وأثبتت تفوقها في كثير من الصفات التجارية الهامة واخذت أسماء أصناف خاصة عرفت بها عالميا. فعلى سبيل المثال الكمثرى صنف بارتلت Bartletنشات كسلالة في إنكلترا من شتلات كمثرى وظلت محتفظة بصفاتها وذلك عن طريق اكثارها خضريا باستمرار. كذلك التفاح صنف دليشس Delicious نشا كسلالة من شجرة تفاح وظلت محتفظة بصفاتها وذلك عن طريق اكثارها خضريا باستمرار.

الاختلافات المورفولوجية في السلالة الخضرية:

ان الشكل المرفلوجي (الظاهري) Phenotypeللنباتات يتحدد تبعا للتفاعل بين التركيب الوراثي للنبات و الظروف البيئية المحيطة به وعليه فان تغير الظروف البيئية التي ينمو فيها النبات او ما بين منطقة وأخرى يسبب حدوث اختلافات بين افراد السلالة الواحدة في الشكل الظاهري للنبات مثل حجم او شكل الازهار او الثمار فعلى سبيل المثال يتغير شكل ثمار كمثرى صنف بارتلت Bartletمن الشكل المستدير الى المتطاول بتغير الظروف المناخية كما ان بعض النباتات تعطي أوراق مختلفة الاشكال عن الشكل الطبيعي اذا مانمت في الظل عن ما لو نمت في الشمس المباشرة

تدهور السلالة الخضرية Deterioration of clone :

من المفروض ان النباتات الناتجة من السلالة الخضرية تبقى محتفظة بخصائصها جيلا بعد جيل لكن مع هذا لوحظ تدهور عدد غير قليل من السلالات الخضرية وضعف نموها وقلة انتاجيتها مع مرور الوقت.

أسباب تدهور السلالة الخضرية:

1- نمو النباتات الناتجة من اكثار السلالة تحت ظروف بيئية غير ملائمة فعلى سبيل المثال نجد ان عدم توفر احتياجات البرودة اللازمة اثناء فصل الشتاء لبعض أصناف الفراولة ربما يؤدي الى نقص ملحوظ في قوة النمو والإنتاجية على الرغم من عدم حدوث تغير في التركيب الوراثي للسلالة.

2- إصابة السلالة او النباتات الناتجة عنها بالامراض المختلفة وخاصتا الفايروسية منها اذ ان السلالات التي تكثر خضريا لفترة طويلة من الزمن تكون عرضة للإصابة بكثير من الامراض وبقائها حية يعتمد في الدرجة الأولى على مدى مقاومتها لهذه الامراض.

3- التغيرات الوراثية (كالطفرات ، الكيميرا وغيرها) التي تحدث داخل السلالة الواحدة قد تؤدي الى انتاج نسل جديد غير مطابق للصنف مما يقلل من قيمة السلالة .

الطرق المتبعة للحصول على سلالة خضرية خالة من المسببات المرضية:

هناك عدة طرق يمكن اتباعها للحصول على سلالة خضرية خالة من المسببات المرضية من اهمها مايلي :

1- اختيار اجزاء نباتية غير مصابة بالامراض للاكثار:

في بعض الحالات قد تصاب اجزاء معينة من النبات دون اخرى . فمثلا يمكن تجنب الاصابة ببعض المسببات المرضية الموجودة بالتربة وذلك باخذ العقل الساقية من افرع بعيدة عن سطح التربة كذلك يمكن استعمال الاجزاء القمية للافرع الخضرية واستبعاد الاجزاء القاعدية التي قد تصاب ببعض المسببات المرضية مثل فرتيسيلوم Verticilium، Fusarium فيوزاريم، فيتوفثيرا Phytophthora وهذه المسببات المرضية تسبب الذبول نتيجة اصابتها للاوعية الناقلة (الخشب واللحاء) في النباتات .

٢- المعاملة بالمواد الكيميائية:

يمكن استئصال بعض مسببات الامراض المحمولة خارجيا على الاجزاء النباتية المختلفة وذلك بغمرها في محاليل بعض المركبات الكيميائية مثل محلول الفورمالدهيد.

٣- زراعة البذور:

كثيرا من الامراض الفيروسية لا تنقل عن طريق البذور لذلك فان البادرات الناتجة عن البذور غالبا ما تمثل سلالات جديدة خالية من الامراض يمكن ان تحل محل السلالات القديمة المتدهورة. كذلك تعتبر السلالات الناتجة عن الاجنحة الخضرية ممثلة للصنف وخالية من الامراض الفيروسية وقد استخدمت هذه الطريقة بكثرة لانتاج سلالات خضرية جديدة من الاجنة النيوسلية لكثير من انواع الحمضيات.

٤- معاملة الأجزاء النباتية حراريا لفترة وجيزة :

وفيها يعرض النبات او الأجزاء النباتية المختلفة لدرجات حرارية مرتفعة نسبيا ولفترة زمنية قصيرة للقضاء على المسببات المرضية مثل الفطريات ، البكتريا والنيماتود . تتراوح درجة الحرارة المستخدمة لتنفيذ هذه المعاملة ما بين 43.5م -٥٧ م لمدة تتراوح من نصف ساعة حتى اربع ساعات .

٥- معاملة الأجزاء النباتية حراريا لفترة طويلة :

تستخدم هذه الطريقة للحصول على نباتات خالية من الامراض وخاصة الفيروسية منها. في هذه المعاملة توضع النباتات بعد وصولها الى مرحلة معينة من النمو واحتوائها كمية كافية من الكربوهيدرات في غرف نمو على درجات حرارة ٣٧ – ٣٨ م لمدة ٢ – ٤ أسبوع بعد ذلك تؤخذ البراعم من النباتات المعاملة وتطعم على أصول خالية من الفيروس او قد تؤخذ منها عقل وتزرع .

مشاتل وأكثار النبات

قسم البستنة وهندسة الحدائق

المرحلة الثانية

المحاضرة الخامسة

النظري

انبات البذور Seed germination

تجري العمليات الحيوية في البذور الجافة الساكنة ببطء شديد لا يكاد يلاحظ وسبب ذلك يعود الى وجود اغلفة البذرة الناضجة في حالة سكون بالاضافة الى انخفاض محتوى البذور الرطوبي ويستمر هذا الحال الى ان تتهيا للبذور الظروف الداخلية والخارجية المناسبة لتنشيط انسجتها فتنبت وتنمو وتعطي بادرة ثم نباتا كاملا.

متطلبات انبات البذور:

١ – ان تكون البذور حية أي ان يكون الجنين حي وله القدرة على الانبات .

٢ – عدم وجود البذرة في حالة سكون وان يكون الجنين قد مر بمجموعة تغيرات ما بعد النضج وليس هناك موانع كيميائية او فسيولوجية تعيق عملية الانبات .

٣ – توافر الظروف البيئية الضرورية لانبات البذور (الماء، درجة الحرارة ،التهوية واحيانا الضوء) .

مراحل انبات البذور:

١– مرحلة امتصاص الماء :

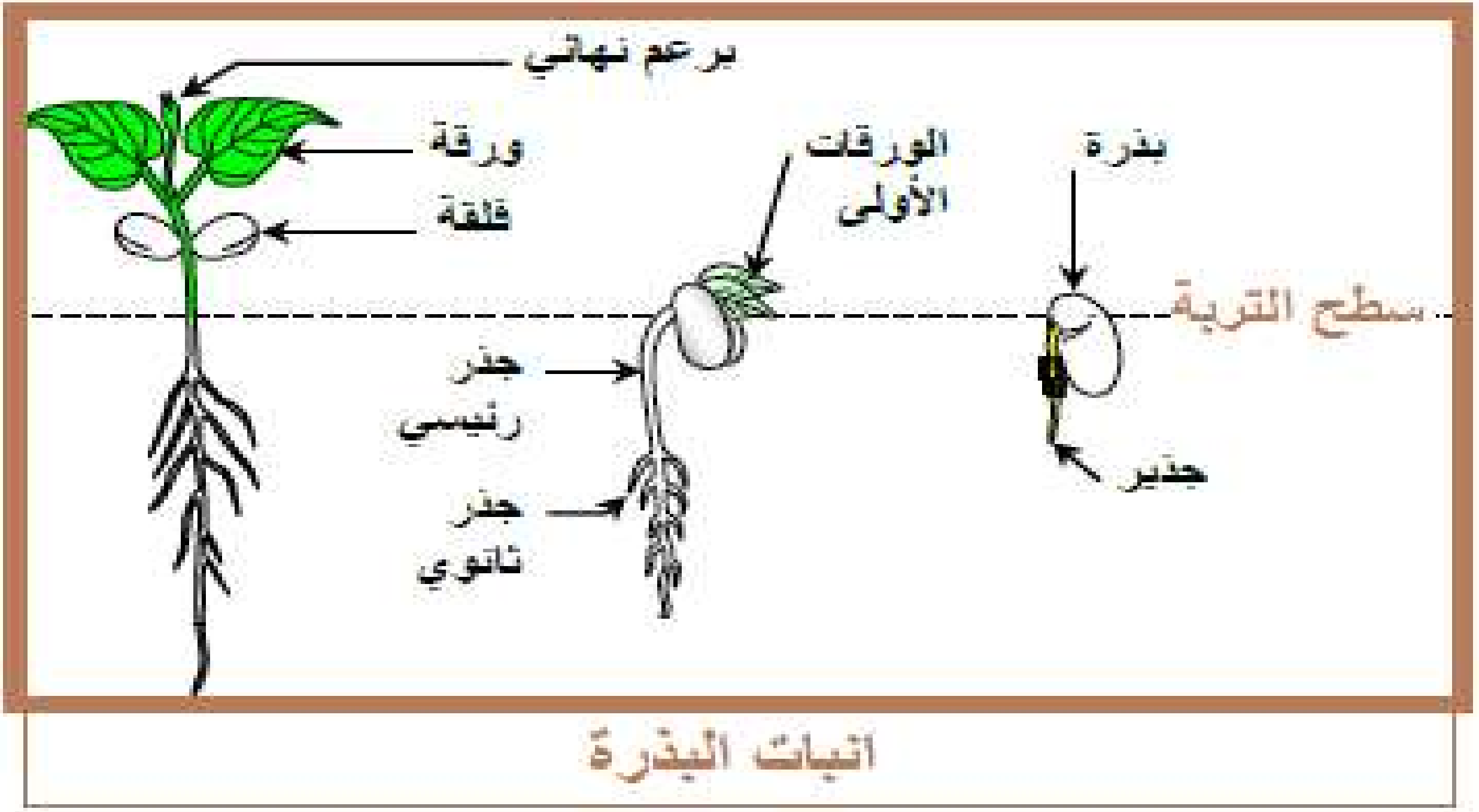
في هذه المرحلة تقوم المواد الغروية الموجودة في البذور بامتصاص الماء مما يزيد من المحتوى الرطوبي للبذور وبالتالي انتفاخ البذور وزيادة احجامها وقد يصاحب ذلك تمزق اغلفة البذرة وتنشيط المركبات الكيمياوية الخاصة بإنتاج الطاقة الازمة لعملية الانبات مثل مركب ادينوسين ثلاثي الفوسفات (ATP). في نهاية هذه المرحلة يمكن مشاهدة اولى مظاهر انبات البذور وهي ظهور الجذيرمن البذرة. عادتا يظهر الجذير من البذور غير الساكنة خلال عدة ساعات او أيام من الزراعة وبظهوره تنتهي المرحلة الأولى .

٢ – مرحلة هضم ونقل المواد الغذائية المخزونة :

في هذه المرحلة تتحول المواد الغذائية المعقدة التركيب كالكربوهيدرات والدهون والبروتينات المخزونة في انسجة الاندوسبيرم او الفلقات اوالبريسبيرم الى مواد بسيطة يسهل على الجنين تمثيلها ثم انتقالها الى القمم النامية للمحور الجنيني لاستعمالها في عمليات النمو. اذ تتحول الزيوت والشحوم التي تكون الجزء الرئيسي من الخزين الغذائي لبذور معظم النباتات بمساعدة الانزيمات الى احماض شحمية ومن ثم الى سكر. اما البروتين المخزن في معظم أنواع البذور فيتحلل الى احماض امينية ونيتروجين الضروريان لنمو البادرة الجديدة .

٣ – مرحلة النمو :

في هذه المرحلة يحدث نمو البادرة الصغيرة كنتيجة لاستمرار الانقسام الخلوي الذي يحدث خلال هذه المرحلة في القمم النامية (مواقع النمو) الموجودة في محور الجنين . يتبع انقسام الخلايا توسعها وبالتالي استطالة أجزاء البادرة . ومع تقدم مراحل النمو تأخذ البادرة الشكل الخاص بها.

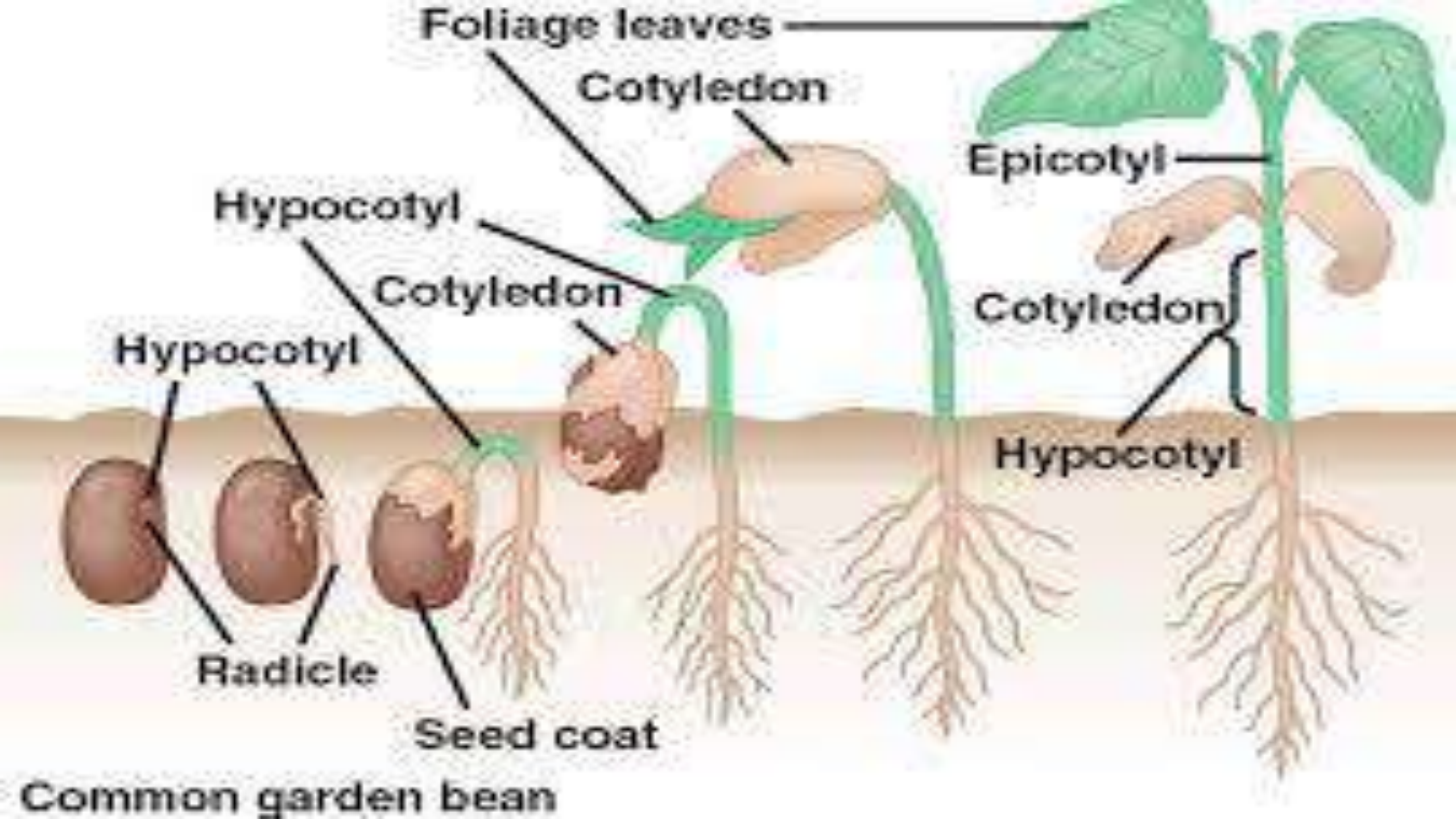


انبات البذرة

حالما يبدا النمو في القمم النامية الموجودة في المحور الجنيني يزداد الوزن الطري والجاف

للنبات الجديد يقابله نقصان في الوزن الكلي للانسجة الخازنة للمواد الغذائية كما تزداد سرعة التنفس باستمرار مع تقدم النمو في حين تتوقف العمليات الحياتية في الانسجة الخازنة للغذاء في ما عدا النباتات التي تكون فيها الفلقتين مساهمة في عملية التركيب الضوئي بسبب ظهورها فوق مستوى سطح التربة . إضافة الى ذلك تزداد سرعة امتصاص الماء بشكل مستمر كلما توغلت الجذور في وسط الانبات وزاد الوزن الطري للبادرة الجديدة .

يتكون الجنين من المحور الذي يحمل واحدة او اكثر من الأوراق الفلقية ، والجذير الذي يظهر من قاعدة محور الجنين ، بينما تظهر الرويشة من الناحية العلوية لمحور الجنين فوق الأوراق الفلقية .ويقسم ساق البادرة الى السويقة الجنينية العليا التي توجد اعلى الفلقات ، والسويقة الجنينية السفلى التي توجد اسفل الفلقات.



Common garden bean

العوامل البيئية التي تؤثر في انبات البذور:

أولا : الماء

يعتبر الماء من العوامل البيئية الأساسية لانبات البذور. حيث ان النشاط الانزيمي وعمليات هدم وبناء المواد الغذائية المختلفة تتطلب لاتمامها وسطا مائيا. كما هو معروف فان انبات البذرة يتحكم فيه بصفة أساسية محتواها المائي فالبذرة عادة لاتنبت اذا كان محتواها الرطوبي اقل من ٤٠-٦٠ ٪ (على أساس الوزن الطازج) وعند زراعة البذور الجافة تقوم بامتصاص الماء بسرعة حتى يحدث التشبع والانتفاخ ثم يعقب ذلك انخفاض في معدل امتصاص الماء والذي لايلبث ان يزداد بظهور الجذير وتمزق غلاف البذرة.

قدرة البذرة على امتصاص الماء تتوقف على عدة عوامل هامة منها :

١. نفاذية اغلفة البذرة للماء .
٢. الماء المتاح في الوسط المحيط بالبذرة حيث ان نمو البادرات الصغيرة يقل الى حد كبير مع انخفاض الرطوبة في الوسط المحيط بالبذور. ويمكن تسهيل انبات البذور وذلك بغمرها في الماء لعدة ساعات قبل الزراعة.
٣. درجة حرارة الوسط الزراعي اذ ان ارتفاع درجة حرارة الوسط تزيد من معدل امتصاص البذرة للماء .

وبانبات البذرة وتكوين الجذير تبدا البادرة الصغيرة في الاعتماد على مجموعها الجذري ومقدرته على تكوين شعيرات جذرية صغيرة اخرى تساهم في امتصاص الماء من الوسط المحيط.

كمية الماء التي تمتصها البذرة خلال فترة الانتفاخ وحتى ظهور الجذير تعتبر من الأهمية بمكان حيث انها يمكن ان تؤثر على كل من نسبة ومعدل انبات البذور.

تستطيع بذور كثير من الأنواع النباتية ان تنبت في مدى من الرطوبة الأرضية يقع بين السعة الحلقية ونقطة الذبول المستديمة ، ومع ذلك فان انبات بذور بعض الأنواع النباتية مثل الخس والبنجر والكرفس يتوقف عند مستويات الرطوبة المنخفضة في التربة لاحتواء هذه البذور على مواد مثبطة للانبات ويلزم التخلص منها توافر رطوبة أرضية عالية . في المقابل تعريض أنواع معينة من البذور كبذور الاسبيناغ الى رطوبة زائدة يؤدي الى تكوين هلام غزير وكثيف يحد من تجهيز الاوكسجين للجنين ويؤدي الى ظهور بعض المثبطات لذلك يلاحظ تحسن انبات هذه البذور كلما قلت رطوبة التربة .

أهمية الماء للبذرة :

١ – المساعدة في التبادل الغازي (نقل الاوكسجين وثاني أوكسيد الكربون) مابين داخل البذرة وخارجها.

٢ – تليين اغلفة البذرة.

٣ – ترطيب البروتوبلازم.

٤ – اذابة المواد الغذائية المعقدة التركيب وتحويلها الى مواد بسيطة يسهل نقلها الى مواقع النمو.

٥ – نقل المواد الغذائية الذائبة ، الهورمونات النباتية والانزيمات الى مواقع النمو (القمم النامية للرويشة والجذير).

ثانيا : الحرارة Temperature

ربما تعتبر الحرارة من اهم العوامل البيئية التي تنظم عملية الانبات وتتحكم بدرجة كبيرة في نسبة انبات البذور ومعدل نمو البادرة. عند درجات الحرارة المنخفضة يقل معدل الانبات وبارتفاع درجة الحرارة يزداد حتى يصل الى المستوى الأمثل ولكن بزيادة درجة الحرارة عن هذا الحد يقل معدل الانبات نتيجة للضرر الذي يحدث للبذرة. على العكس من ذلك فان نسبة الانبات ربما تظل ثابتة الى فترة محددة بارتفاع درجة الحرارة وحتى تصل هذه الدرجة الى المستوى الأمثل وحتى يتوفر الوقت الذي يسمح بحدوث الانبات.

تقسم درجة الحرارة التي يحدث عندها الانبات الى ثلاث درجات هي :

أ- درجة الحرارة الصغرى : وهي اقل درجة حرارة يحدث عندها الانبات.

ب - درجة الحرارة المثلى : وهي الدرجة الحرارة التي يحدث عندها اكبر نسبة انبات واعلى معدل انبات. وتتراوح للبذور غير الساكنة لمعظم الأنواع النباتية بين ٢٥-٣٠م.

ج- درجة الحرارة القصوى : وهي اعلى درجة حرارة يحدث عندها الانبات . واي ارتفاع في درجة الحرارة عن الدرجة القصوى ربما تضر البذور او تدفعها الى الدخول في السكون الثانوي.

عموما تختلف احتياجات بذور الأنواع النباتية المختلفة لدرجات الحرارة التي تشجع انباتها لذلك تم تقسيم النباتات تبعا لدرجة الحرارة اللازمة لانبات بذورها الى:

١- **بذور تتحمل درجات حرارة منخفضة :** يعود اغلبها الى نباتات المناطق المعتدلة وهي تستطيع الانبات في نطاق حراري واسع يتراوح ما بين ٤ و٥ م (وفي بعض الأحيان قرب درجة التجمد)حتى حدود درجات الحرارة المميتة (٣٠-٤٠م) . وتشمل هذه المجموعة بذور الجزر ، اللهانة ، القرنابيط ، البروكلي ، الخس والكرنب.

٢- **بذور تحتاج الى درجات حرارة منخفضة :** تعود لها بذور بعض انواع النباتات ذات الموسم البارد وهي تحتاج الى درجة حرارة منخفضة حتى تنبت وغالبا مايفشل الانبات اذا تعرضت لدرجة حرارة اعلى من ٢٥م. ومن المثلة عليها بذور البصل ، الكرفس ، الخس ، الكوليوس ، والبرميولا، السيكلامن و الدلفينيوم.

٣- **بذور تحتاج الى درجات حرارة مرتفعة :** تحتاج بذور عديد من الأنواع النباتية خاصة تلك التي تنمو في المناطق الاستوائية وشبه (تحت) الاستوائية الى درجة حرارة مرتفعة نسبيا من اجل الانبات.فمثلا تعد١٠ م اقل درجة حرارة لانبات بذور الاسبركس ، الذرة الحلوة والطماطم و ١٥م لانبات بذور الباذنجان ،الفلفل، الفاصوليا والقرعيات .

٤- **بذور تحتاج الى درجات حرارة متبادلة :** تذبذب درجات الحرارة خلال الليل والنهار تعطي نتائج افضل لانبات البذور ونموها مقارنتا مع درجات الحرارة الثابتة . بذور قليل من الأنواع النباتية يلزم تعريضها لدرجات حرارة متبادلة بحيث يكون الفرق بين درجتي الحرارة التي تتعرض لهما لا يقل عن ١٠م. يعتبر التذبذب في درجات الحرارة مهما لانواع البذور الساكنة المحصودة حديثا. ويعتقد ان احد أسباب عدم انبات البذور التي تزرع على أعماق كبيرة في التربة هو اختفاء حالة التذبذب بدرجات الحرارة كلما ازداد عمق التربة .

ثالثا : التهوية Aeration

يحتوي الهواء الجوي على ثلاث غازات أساسية ضمن مكوناته هي الاوكسجين ، ثاني أوكسيد الكاربون والنيتروجين . يمثل الاكسجين ٢٠ ٪ بينما يمثل ثاني أوكسيد الكاربون 0.03٪ اما غاز النيتروجين فيمثل حوالي ٨٠ ٪ من مكونات الهواء الجوي .

يعتبر الاوكسجين مطلب اساسي لانبات بذور كثير من الأنواع النباتية في حين ارتفاع تركيز ثاني أكسيد الكاربون عن 0.03٪ في وسط الزراعة غالبا مايثبط انبات البذور، من ناحية أخرى غاز النيتروجين ليس له تاثير على انبات البذور بصفة عامة.

يزداد معدل تنفس البذور زيادة كبيرة خلال انبات البذور اذ تعد عملية التنفس عملية أساسية لاتمام اكسدة (حرق)المواد الغذائية اللازمة لنمو وتمدد الجنين لذا فان توافر الاكسجين في بيئة الانبات يعد ضروريا لحدوث الانبات الجيد للبذور وان أي نقص في تركيز الاوكسجين الموجود في البيئة عن تركيزه في الهواء الجوي يؤدي الى إعاقة وتثبيط انبات بذور كثير من النباتات.

نقص الاوكسجين اللازم للجنين خلال الانبات ينتج أساسا من ظروف بيئية الانبات خاصة اذا كانت مغمورة بالماء او قد يرجع نقص الاوكسجين الى عدم نفاذية اغلفة البذرة له. يتاثر مستوى الاوكسجين في بيئة النمو بمقدار ذائبيته القليلة في الماء وعمق الزراعة حيث يقل تركيز الاكسجين بشدة كلما زاد عمق زراعة البذور.

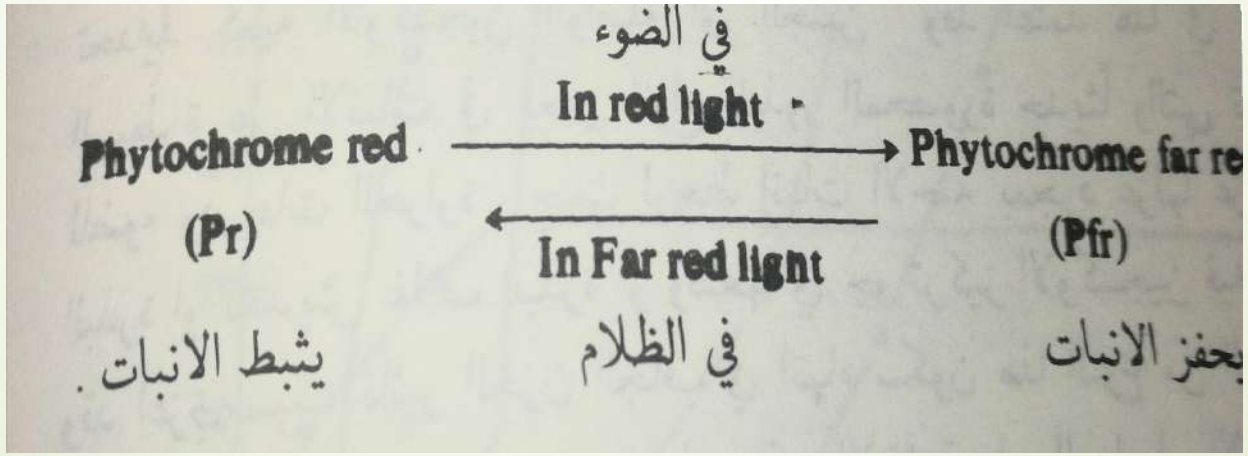
اما بالنسبة لغاز ثاني أكسيد الكاربون CO_2 وهو يمثل ناتج عملية التنفس فيتجمع ويزداد تركيزه خاصة في البيئات سيئة التهوية كما يزداد تركيزه بازدياد عمق الزراعة وهو يعمل على تثبيط انبات البذور.

رابعا: الضوء Light

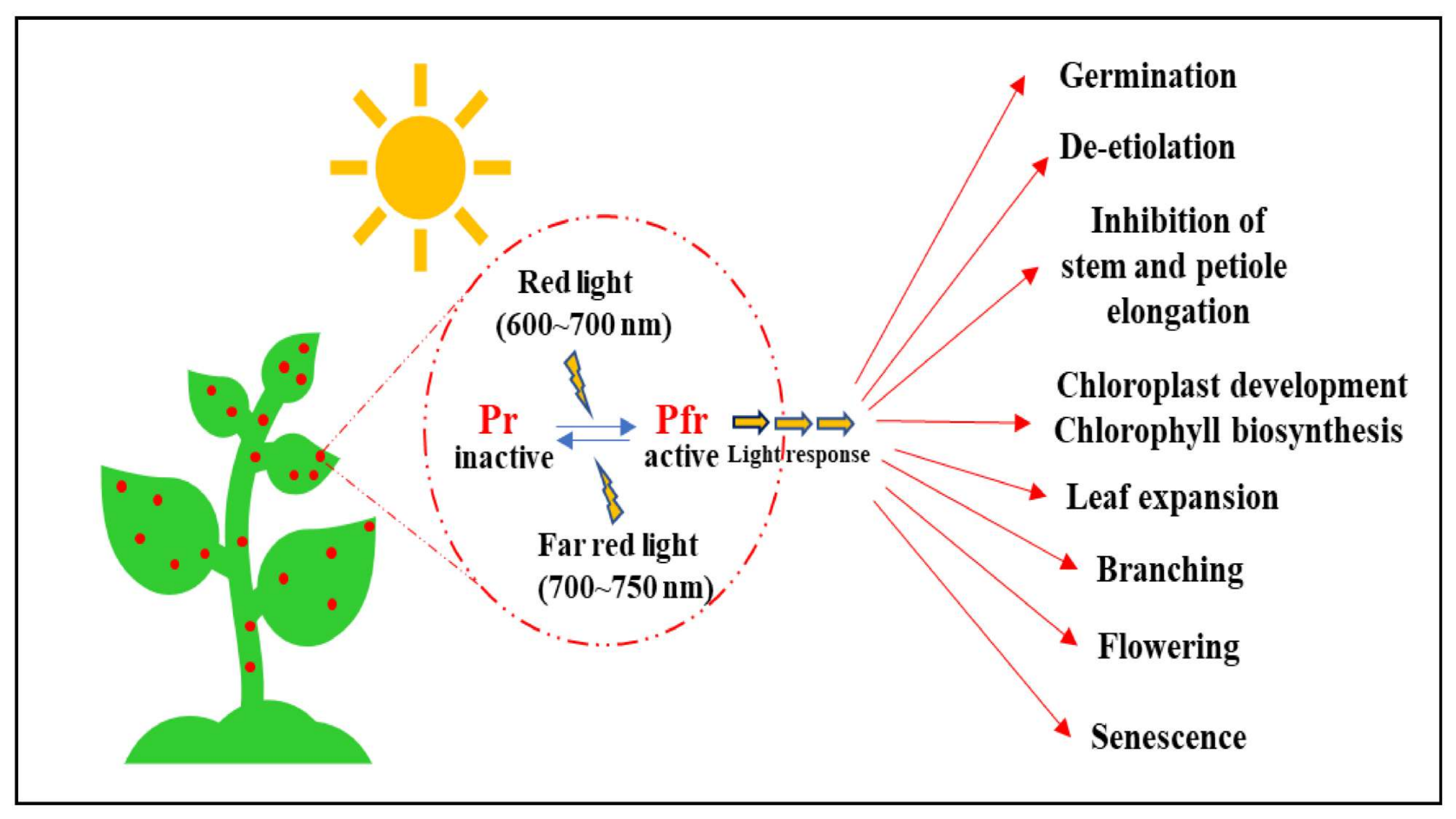
يؤثر الضوء على انبات البذور وان احتياجات بذور الأنواع النباتية المختلفة للضوء تختلف ، فهناك بعض النباتات مثل التين نوع Strangling تحتاج بذورها الى ضوء مستمر حتى تنبت وفي حالة عدم تعرضها للضوء تفقد حيويتها خلال بضعة أسابيع. كذلك يشجع الضوء انبات بذور أنواع الحشائش والخضر والزهور. من جهة أخرى يثبط الضوء انبات بذور بعض الأنواع النباتية الأخرى مثل البصل.

تستجيب بعض النباتات لطول النهار (الفترة الضوئية) فهناك بذور تحتاج الى نهار طويل لكي تنبت مثل بذور البتولا ولكن يلزم أيضا تعريض هذه البذور لفترة برودة معينة حتى تساعد على انباتها بينما يثبط النهار الطويل انبات بذور بعض الأنواع الأخرى.

يعتقد بان السيطرة على انبات البذور تتم من خلال تفاعل ضوئي كيميائي معكوس يتضمن استجابة صبغة موجودة بكميات قليلة في النبات تسمى بالفايتوكروم Phytochrome الى الموجات الضوئية. توجد صبغة الفايتوكروم في النبات بشكلين مختلفين هما Phytochrome red ويرمز لها Pr وهو الشكل الذي تتواجد فيه الصبغة عند تعرضها للموجات الضوئية الحمراء البعيدة اما الشكل الاخر فهو Phytochrome far red ويرمز له Pfr وهو الشكل الذي تتواجد فيه الصبغة عند تعرضها للموجات الحمراء (شكل ١).



تحولات صبغة الفايتوكروم في النبات


Red light
(600~700 nm)
Pr
inactive
Pfr
active
Light response
Far red light
(700~750 nm)
Germination
De-etiolation
Inhibition of
stem and petiole
elongation
Chloroplast development
Chlorophyll biosynthesis
Leaf expansion
Branching
Flowering
Senescence

وبما ان الموجات الضوئية السائدة في ضوء الشمس والضوء الاصطناعي هي الموجات الحمراء عن الموجات الحمراء البعيدة (نسبة الموجات الحمراء الى الموجات فوق الحمراء ٢ : ١ على التوالي) لذلك تميل الصبغة للبقاء بالشكل الفعال Pfr.

ان تعرض صبغة الفايتوكروم للموجات الحمراء يسبب تغييرها الى الشكل الاخر الفعال مما يحفز انبات البذور التي يتحفز انباتها بالضوء. اما في حالة وجود البذور في الظلام تحت سطح التربة او تحت الأوراق فان الموجات الحمراء البعيدة تكون هي السائدة وتكون النسبة بين الموجات الحمراء الى الحمراء البعيدة بين 0.12 : ١ أو لذلك يتثبط انبات البذور التي يتحفز انباتها بالضوء.

البذور الصغيرة الحساسة للضوء(تحتاج الضوء) لا تستطيع الانبات عندما تكون مدفونة عميقا في التربة لان الموجات الحمراء البعيدة تخترق التربة الى أعماق اكبر مقارنتا مع الموجات الحمراء لذلك تبقى البذور ساكنة الى ان يتم حرث التربة او قلبها عندئذ تستطيع الانبات .

مشاتل وأكثار النبات

قسم البستنة وهندسة الحدائق

المرحلة الثانية

المحاضرة الرابعة

النظري

أجزاء البذرة:

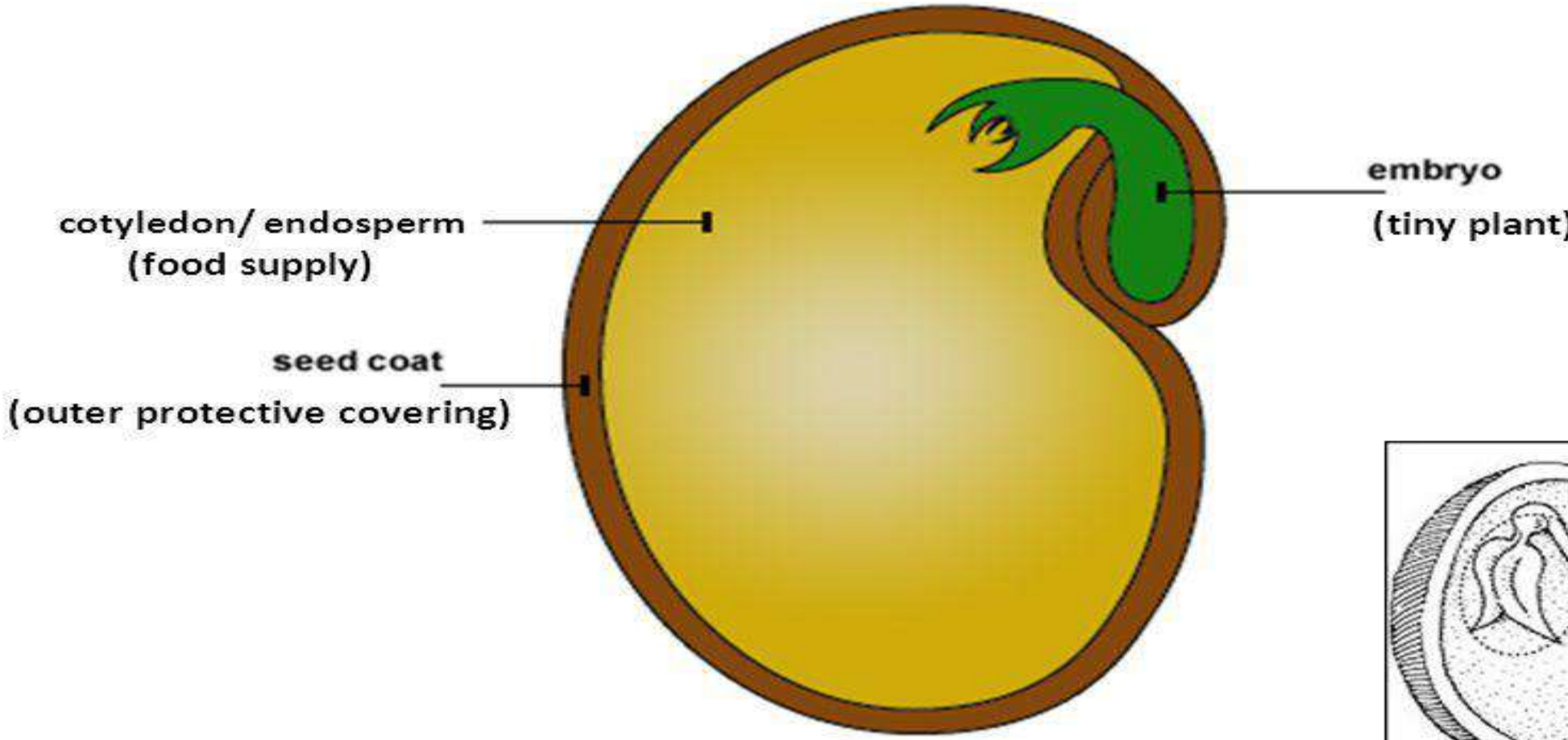
تتكون البذور من الأجزاء التالية:

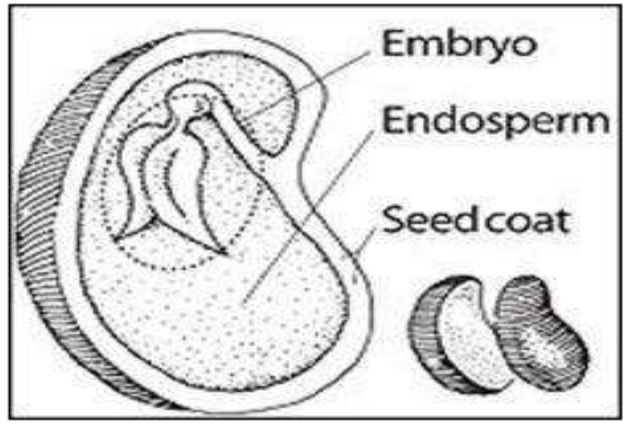
١ – الجنين: نبات صغير جديد ناتج من عمليتي التلقيح والاخصاب (اتحاد الكميت الذكري مع الكميت الانثوي) ، يمثل نقطة الاتصال بين جيل واخر وهو جزء البذرة الذي يتطور لاحقا الى نبات جديد.
يتركب الجنين من السويقة الجنينية السفلى، الفلقات، السويقة الجنينية العليا، الرويشة والجذير.

٢ – الانسجة الخازنة: تخزن البذور الغذاء اما في الفلقات أو الاندوسبيرم و احيانا في البريسبيرم الذي ينشا من نسيج النيوسيلة. تسمى البذور التي تخزن الغذاء في الاندوسبيرم بذور اندوسبيرمية ولذلك يكون فيها نسيج الاندوسبيرم كبير لانه يحوي معظم الغذاء المخزن في البذور مثل النخيل اما البذور التي تخزن الغذاء في الفلق (الاوراق الفلقية) التي غالبا ماتكون كبيرة الحجم مقارنة مع اجزاء البذرة الاخرى فتسمى بذور غير اندوسبيرمية ويكون الاندوسبيرم فيها عبارة عن طبقة رقيقة تحيط بالجنين او يكون ناقص مثل البرتقال وتحدث هذه الحالة عند تغذية الجنين على الغذاء المخزن بالفلقات و الاندوسبيرم.

٣ – الاغلفة البذرية: تتكون اغلفة البذرة أو ما يسمى بالقصرة Testa من اغلفة البويضة وتتكون من غلاف أو اثنين عادتا وغالبا ما يتصلب الغلاف الخارجي ويصبح ذو لون غامق في حين يبقى الغلاف الداخلي شفاف رقيق . تبقى بقايا الاندوسبيرم و النيوسيلة داخل الغلاف الداخلي مكونة في بعض الحالات طبقة مستمرة وواضحة حول الجنين.

Three Main Parts of a Seed





الثمار اللابذرية Seedless fruit:

سبق وان ذكر بان عمليتي التلقيح والاخصاب ضروريتان لتكوين بذور حية، غير انه في بعض الحالات قد تخلو الثمار من البذور او قد تحتوي الثمرة على بذور ضامرة او فارغة وفي هذه الحالة تسمى الثمار بالثمار اللابذرية او عديمة البذور Seedless fruit .

اسباب تكوين الثمار اللابذرية:

١ – النمو البكري Parthenocarpy:

وفيه تتكون الثمرة وتنمو من دون الحاجة الى التلقيح والاخصاب. وهذه الظاهرة شائعة الوجود في بعض الفواكه مثل التين العادي والموز وتتميز ازهار هذه الفواكه باحتواء مبايضها على تراكيز عالية من الهرمونات الطبيعية التي تساعد على انقسام خلايا المبيض وزيادته بالحجم، في نفس الوقت تمنع سقوط الثمرة وتعمل على بقائها على الاشجار.

٢ – ضمور او موت الجنين Embryo abortion:

قد يحدث التلقيح والاخصاب ويتكون الجنين في البذرة، الا انه لا يلبث ان يموت في مراحل مبكرة من تطوره ، ولذلك تكون البذورا ضامرة داخل الثمرة في هذه الحالة كما هو الحال في العنب صنف Thompson seedless . احيانا يحدث ضمور الجنين نتيجة لفشل الاندوسبيرم في تجهيزه بما يحتاج اليه من غذاء، خاصة في المراحل الأولى من نموه ، غالبا ما تحدث هذه الحالة عند تهجين نباتين مختلفين وراثيا عن بعضهما Somatoplastic sterility.

٣ – عدم قدرة الجنين على تخزين الغذاء الكافي لنموه.

العوامل المؤثرة في تكوين البذور:

ان العوامل التي تؤثر في عمليات التلقيح والاخصاب وعقد الثمار تؤثر في تكوين البذور والثمار وتتلخص فيما يأتي:

١-الحشرات: ان الحاصلات البستنية وخاصة الخلطية التلقيح تتطلب وجود الحشرات لحدوث عملية التلقيح و ان حاصل البذور يعتمد على نشاط الحشرات وقت التزهير لذا فان زيادة عدد خلايا النحل في مزارع الحاصلات البستنية يزيد نسبة عقد الثمار .

٢- العوامل البيئية: ان درجات الحرارة المرتفعة والمنخفضة والصقيع والعطش وشدة الرياح المحملة بالاتربة كلها عوامل بيئية تؤدي الى سقوط الازهار وبالتالي تقليل عدد البذور المتكونة. كذلك الحال فان اي عامل يؤثر سلبا في نشاط الحشرات يقلل من كفاءة عملية التلقيح.
بشكل عام تكون البذور لمعظم الحاصلات البستنية يلائمه جو المناطق المعتدلة الامطار والرطوبة و لا تنجح عملية تلقيح النباتات عندما تكون هذه النباتات مرطبة بالندى والامطار.

٣- الغذاء: تسقط ازهار كثير من النباتات وثمارها نتيجة التنافس على الغذاء وهذا يحدث في حالة عدم كفاية الغذاء اوشحته في النبات او التربة اوكلاهما.

٤- الامراض: ان إصابة المحاصيل البستنية بالامراض تؤدي الى اضعاف النبات وبالتالي قلة كمية المواد الغذائية المصنعة فيه وبالتالي ضعف نشاط عمليات التلقيح والاخصاب وعقد الثمار وتكون البذور.

٥- المواد الكيمياوية: تستخدم في الوقت الحاضر كثير من المواد الكيمياوية لمقاومة الامراض الفطرية والحشرية مما يؤدي الى زيادة قدرة النبات على انتاج البذور نتيجة لزيادة قوة نموه لكن في المقابل تقلل هذه المواد الكيمياوية من عدد الحشرات التي تقوم بالتلقيح الخلطي.

٦- العوامل الوراثية: تؤثر العوامل الوراثية في نسبة الازهار العاقدة وبالتالي تكوين البذور اذ قد يحدث الازهار والتلقيح لكن لا ينجح الاخصاب ولا تتكون البذور

سكون البذور Seeds dormancy :

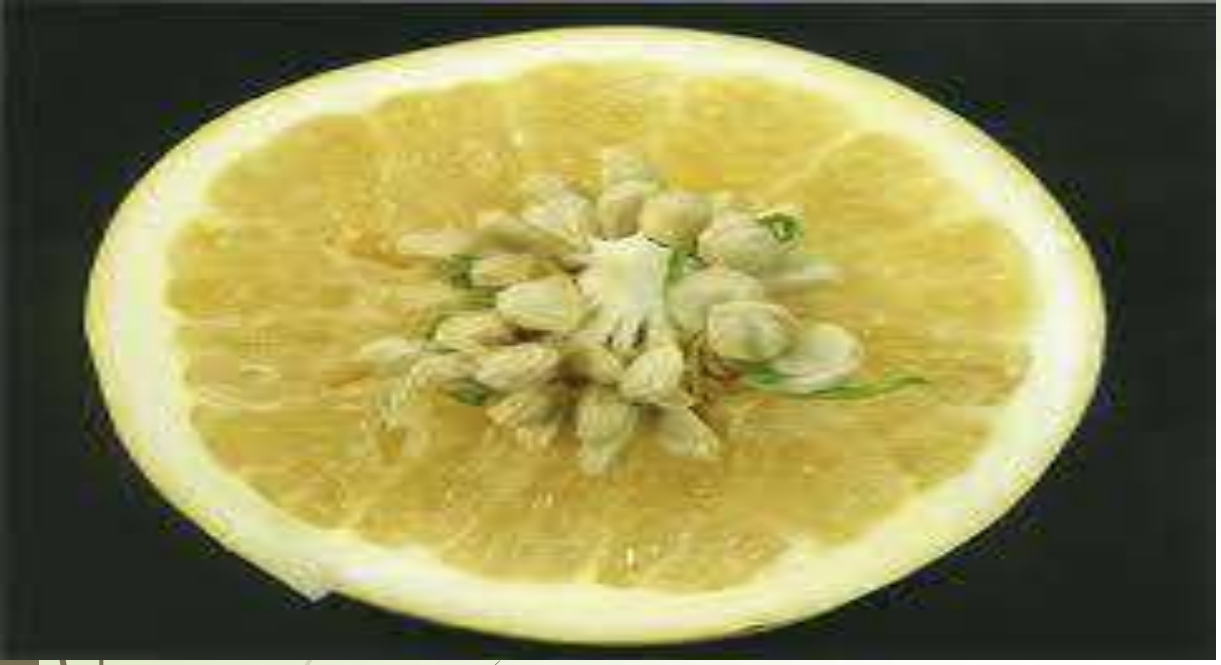
يقصد بسكون (سبات او كمون) البذور بقاء البذور في حالة النمو القليل والفعالية الواطئة لفترة قد تطول او تقصر تبعا لنوع النبات والظروف البيئية المحيطة بالبذرة.

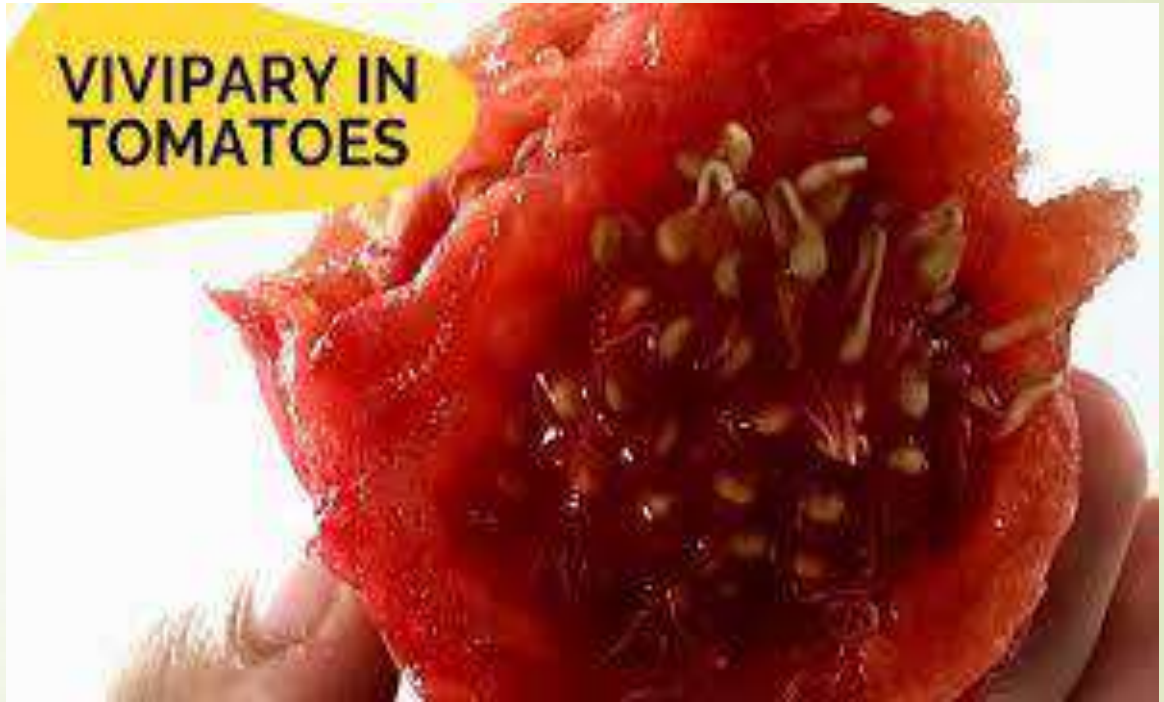
يلاحظ في بعض النباتات وتحت ظروف معينة انبات البذور وهي لازالت متصلة بالنبات الأم يطلق على هذه الظاهرة Vivipary وتحدث في بذور نباتات البيكان ، الحنطة ، المنغروف و بعض انواع نباتات الأهوار إذ ينبت جنين البذرة وهي لازالت متصلة بالنبات وينتج بادرات ذات مجموع جذري جيد يساعدها على النمو عند سقوطها على الوسط الزراعي الموجود تحت النبات الأم . في المقابل يلاحظ ان بذور انواع اخرى من النباتات لا تنبت على الرغم من كونها حية وتوفر الظروف البيئية الملائمة لإنباتها، يطلق على هذه البذور اسم البذور الساكنة Dormant seeds.

يعرف خبراء تكنلوجيا البذور البذرة الساكنة Dormant seed بأنها بذرة حية غير قادرة على الانبات بسبب عوامل داخلية خاصة بها بالرغم من توفير جميع الظروف البيئية الملائمة.

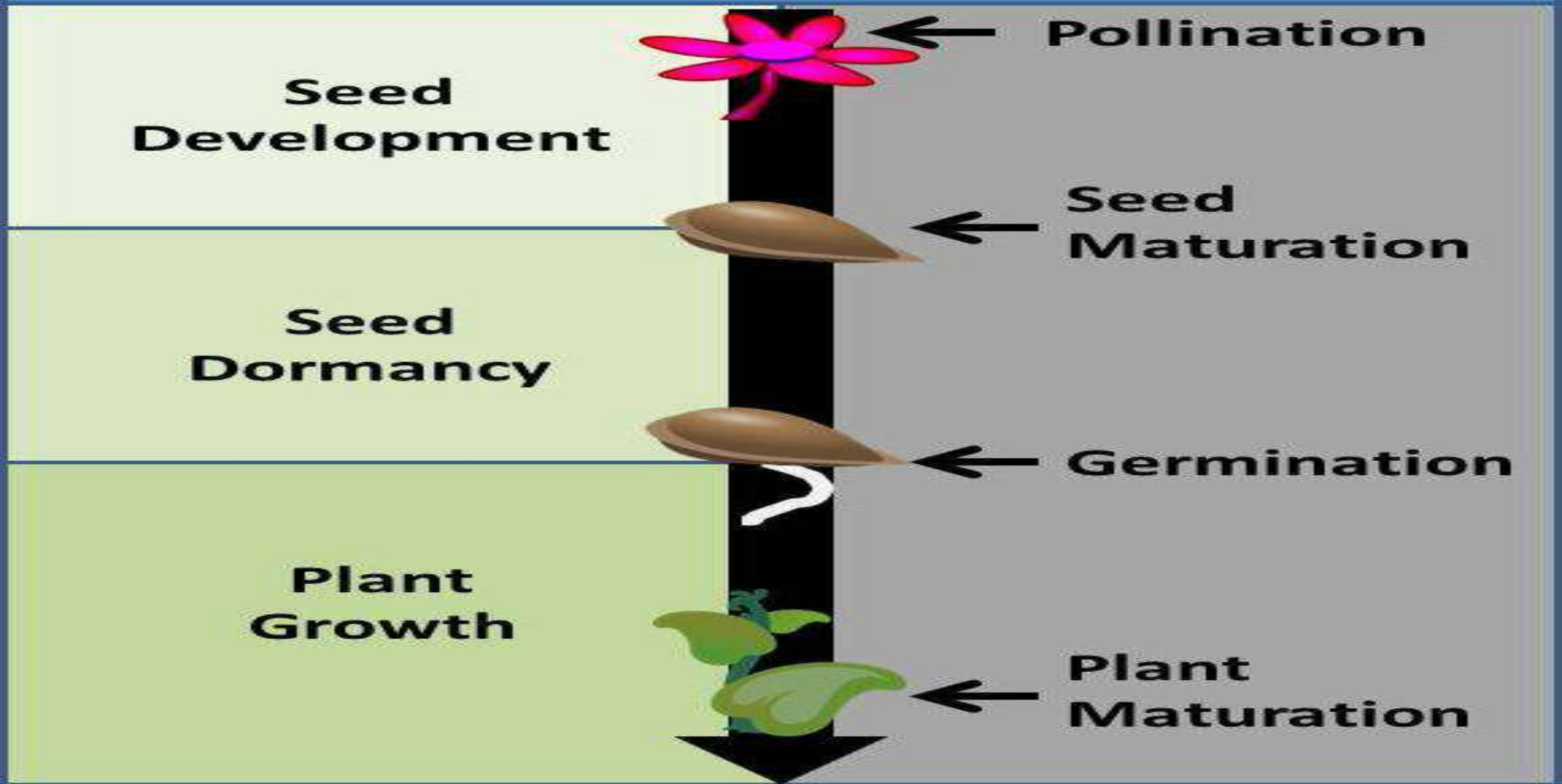
إن ظاهرة السكون تبدو تكيفياً بيئياً من أجل البقاء، فالكثير من نباتات المناطق المعتدلة تصادفها درجات حرارة منخفضة اثناء الشتاء (اقل من الصفر المئوي) لا تستطيع مقاومتها وهي في حالة النمو لذا فان بذورها تدخل في السكون خلال فصل الشتاء للتخلص من البرد الشديد الذي يؤثر على شتلاتها الفتية في حالة انبات بذورها بعد الجني مباشرة ويحدث الانبات فيها بمجرد دفء الجو في الربيع.

كذلك قد يحدث السكون في بذور بعض النباتات النامية في المناطق الصحراوية و الجافة لتزامن موعد نضج بذورها مع موسم الجفاف لذا فإن انبات بذورها بعد النضج سيعرض البادرات النامية للموت بسبب الجفاف لذلك تبقى بذور هذه الأنواع في حالة سكون لحين سقوط كميات كافية من الامطار تكفي لإنبات البذرة ونمو البادرة الناتجة منها لدرجة تجعلها تستطيع ان تتحمل الظروف المحيطة بها.




VIVIPARY IN
TOMATOES

Plant Development



فوائد السبات (السكون):

بقدر ما يسبب سكون البذور مشاكل لمكثري النبات بسبب حاجتها الى معاملات خاصة لتسريع انباتها فإن له محاسن عديدة منها ما يلي:

١- كثير من بذور النباتات تدخل في حالة سكون خلال فصل الشتاء القارص لغرض بقائها على قيد الحياة والتخلص من البرد الشديد .

٢- في المناطق القاحلة والصحراوية يفيد السبات في المحافظة على الماء القليل الموجود في البذور. حيث تبقى البذور في حالة السكون بسبب احتوائها على نسبة واطئة من الماء وعالية من مثبطات النمو.

٣- يحافظ السبات على الانواع النباتية من الانقراض وخاصةً تلك التي تكون أغلفت بذورها صلبة حيث يتطلب نموها كسر هذا الغلاف وهذا ما لا يحدث في نفس الوقت لكل البذور .

٤- يساعد سبات البذور على تخزينها ثم استعمالها عند الحاجة سواء كغذاء أو للزراعة.

٥- سبات البذور عامل مهم في توزيع وانتشار بذور بعض النباتات ، فقد وجد أن بذور بعض النباتات تتمكن من المرور خلال الجهاز الهضمي لبعض الحيوانات وبذلك يسهل نشر وتوزيع البذور.

أنواع سكون البذور:

أولا: السكون الأولي Primary dormancy

هو السكون الذي يحدث للبذور أثناء نضجها على النبات ولإنهائه لابد من حدوث تغيرات فسيولوجية معينة داخل البذور يطلق عليها تغيرات ما بعد النضج ويطلق على الفترة التي تحدث فيها هذه التغيرات بفترة ما بعد النضج After ripening period .

ثانيا : السكون الثانوي Secondary dormancy

هو السكون الذي يحدث للبذور التي تعرضت الى فترة ما بعد النضج ولم تنبت بسبب تعرضها لظروف بيئية غير ملائمة او لنقص احد عوامل الانبات.

اسباب السكون الأولي للبذور

أولا: صلابة أغلفة البذرة:

تعد صلابة غلاف البذرة أحد العوامل الرئيسية التي تبقي بذور انواع عديدة من النباتات في حالة سكون وهي صفة وراثية ترتبط بالنوع او الصنف علما بان مدى صلابة البذور يعتمد على الظروف البيئية السائدة اثناء نضج البذور وخزنها.

يحدث تليين أو تفتت أغلفة البذور في الطبيعة بفعل عوامل بيئية عديدة اذ تتفتت الاغلفة ميكانيكياً بفعل تعرضها لدرجات حرارية عالية ومنخفضة أو مرورها بالقنوات الهضمية للحيوانات والطيور أو تعرضها للنيران أو مهاجمتها من قبل الأحياء المجهرية الموجودة في التربة وتعتبر درجة ١٠ مْ افضل درجة حرارة لتليين اغلفة البذور بفعل الكائنات المجهرية.

ثانيا: وجود مواد كيمياوية مثبطة للإنبات في البذرة:

يعتقد أن بعض النباتات تمتلك عامل أو عوامل وراثية معينة تقوم باختيار مادة كيمياوية موجودة داخل النبات لكي تقوم بالتحكم بالإنبات لاحقاً. اثبتت الدراسات تجمع مواد كيمياوية مثبطة للإنبات أثناء نمو وتطور الثمار والبذور اما في الجنين كما في عباد الشمس أو في الاندوسبيرم كما في بذور الايرس أو في غلاف البذرة كما في بذور الخس والكرنب وبالتالي تمنع انباتها. عادتا لا تنبت مثل هذه البذور الا اذا تخلصت من هذه المواد المثبطة.

ثالثا: وجود أجنة أثرية أو عدم اكتمال نضج الجنين:

الاجنة الاثرية عبارة عن اجنة غير متكشفة (الاجنة عبارة عن كتلة غير متميزة من الخلايا) وقت نضج الثمار وعادتا ما تكون صغيرة جدا ومطمورة بين الانسجة المغذية كالاندوسبيرم وتحدث هذه الحالة في بذور نبات المكنوليا وبذور العديد من نباتات الزينة كبذور الاوركيد والانيمون وشقائق النعمان. يمكن إجراء بعض المعاملات التي من شأنها أن تدفع الجنين على النمو مثل تعريض البذور لدرجة حرارة 15درجة مئوية أو أقل او تعريض البذور لدرجات حرارة مختلفة (مرتفعة أو منخفضة) في تتابع أو معاملة البذور ببعض المواد الكيماوية مثل نترات البوتاسيوم أو حامض الجبريليك.

رابعا: الحاجة الى المعاملة بدرجات حرارة معينة:

تحتاج بذور انواع عديدة من النباتات الى تعريض لدرجات حرارة معينة (منخفضة او مرتفعة) قبل ان تزرع تحت درجات الحرارة المناسبة. ولاجل ان تستجيب البذور الى المعاملة بدرجات الحرارة لابد من ان تكون مشربة بالماء.

بذور نباتات المناطق المعتدلة تحتاج التعرض لدرجات حرارة منخفضة ما بين ٢ – ٧ مْ لفترة معينة من اجل الخروج من السكون. تعرف معاملة البذور بدرجات الحرارة المنخفضة وبوجود الرطوبة بالتنضيد او الكمر البارد Cold Stratification وهي تتطلب توفير التهوية الكافية للبذور لضمان نجاحها .

من جهة أخرى تحتاج بذور انواع عديدة من النباتات الصحراوية تعريضها أو خزنها على درجة حرارة مرتفعة لتحفيزها على الإنبات حيث وجد ان خزن بذور هذه الأنواع على درجة ٥٠ مْ لفترة من الوقت يحفزها على الانبات بوقت اقل مما لو خزنت على درجة حرارة ٢٠ مْ.

مراحل السكون في البذور:

أ – مرحلة الحث Induction phase

من المعروف ان السكون والانبات في البذور يسيطر عليهما من خلال التوازن ما بين المواد المحفزة للإنبات والمواد المثبطة له . في هذه المرحلة تكون نسبة المواد المثبطة للإنبات عالية بينما نسبة المواد المحفزة للانبات منخفضة.

ب – مرحلة بقاء السكون Maintenance Phase

خلال هذه المرحلة تكون الفعاليات الحيوية في البذور واطئة جداً والتوازن الموجود بين المحفزات والمثبطات يكون لصالح المثبطات لذلك تبقى البذور في حالة السكون.

ج – مرحلة القدح Trigger Phase

في هذه المرحلة يتغير التوازن ما بين المواد المحفزة للإنبات والمواد المثبطة له لصالح المواد المحفزة ويتم ذلك بواسطة عامل يعرف بعامل القدح Triggering Agent. قد يكون هذا العامل كيميو ضوئي Photochemical كما في البذور التي تحتاج الى ضوء أو كيميو حراري Thermochemical كما في البذور التي تحتاج الى المعاملة بدرجات حرارة معينة لكسر طور السكون فيها. علما بإن عامل القدح يعتبر ضرورياً لبدء الانبات فقط و لا حاجة لوجوده باستمرار.

أسباب السكون الثانوي:

يحصل السكون الثانوي في البذور بعد فصلها عن النبات الام. ويحدث للبذور التي تعرضت الى معاملات ما بعد النضج وحصلت فيها تغيرا ما بعد النضج لكنها لا تنبت بسبب غياب عامل او اكثر من عوامل النمو او تعرضها الى ظروف بيئية غير ملائمة للانبات . يمكن ان يطلق هذا المصطلح أيضا على السكون المتسبب عن زيادة صلابة اغلفة البذرة بسبب الخزن.

الظروف البيئية التي تسبب هذا النوع من السكون هي درجات الحرارة المرتفعة ، قلة الأوكسجين ، الفشل في توفير الضوء الملائم للبذور التي يتطلب إنباتها توفر الضوء لذا يمكن التخلص منه بتوفير الظروف الملائمة لانبات البذور او معاملة البذور بالهورمونات المحفزة للإنبات خاصة حامض الجبرليك.

إن حدوث السكون الثانوي في البذور هو تكيف بيئي مهم للنباتات في الطبيعة اذ ان البذور الحديثة الجمع اذا ما تخلصت من سكونها الأولي و تشربت بالماء فإنها إما تنبت بسرعة او تفقد حيوتها لكن حدوث السكون الثانوي يسمح للبذور المشربة بالماء المحافظة على حيوتها لفترة طويلة.

مشاتل وأكثار النبات

قسم البستنة وهندسة الحدائق

المرحلة الثانية

المحاضرة السابعة

النظري

التكاثر الخضري Vegetative propagation:

التكاثر بالعقل أو الأقلام :

تعرف العقلة بأنها أي جزء من النبات يمكن فصله ومعاملته بطرق مختلفة لغرض تشجيع تكوين مجموع جذري وخضري عليه ليكون نبات جديد مشابه للنبات الام. قد تكون العقلة جزء من ساق أو جذر أو ورقة أو برعم أو جزء من مرستيم.

مميزات الإكثار بالعقل:

١. إنتاج أعداد كبيرة من النباتات في مساحة محدودة ومن عدد قليل من نباتات الأمهات.
٢. طريقة سريعة وبسيطة لا تحتاج إلى معدات أو أجهزة خاصة كما هو الحال بالتطعيم والتركيب وزراعة الأنسجة.
٣. الحصول على نباتات متجانسة بدرجة كبيرة ومشابهة للنبات الأم الذي أخذت منه العقل.
٤. لا تظهر فيها مشكلة عدم الموافقة مابين الأصل والطعم التي تظهر في التطعيم والتركيب.
٥. رخيصة الثمن وسهلة الاجراء.

الأمور التي يجب مراعاتها لنجاح التكاثر بالعقل:

١. المحافظة على محتوى العقل من الماء إلى أن تتمكن من تكوين مجموع جذري تستطيع بواسطته امتصاص الماء.
٢. إضافة بعض المحفزات لتشجيع العقلة على تكوين مجموع جذري جديد وتشجيع تطور النمو الخضري عليها.
٣. توفير درجة حرارة ملائمة وتهوية جيدة حول قاعدة العقلة في وسط التجذير.

أنواع العقل:

هناك عدة أساليب لتصنيف أنواع العقل هي:

١) تصنيف العقل حسب جزء النبات الذي تؤخذ منه العقلة إلى عقل ساقية، جذرية، ورقية.
٢) تصنيف العقل حسب طبيعة النمو إلى عقل طرفية تحوي البرعم الطرفي وغير طرفية وهي التي تخلو من البرعم الطرفي.
٣) حسب نضج الخشب تصنف العقل إلى خشبية، نصف خشبية وغضة.
٤) تصنف العقل حسب عمر الفروع التي أخذت منها إلى عقل بعمر سنة، سنتان أو ثلاث سنوات.

الأسس الفسيولوجية والتشريحية للتكاثر بالعقل:

من الأمور المهمة التي تسهل الإكثار بالعقل هو أن كثير من الخلايا المتخصصة الموجودة في أنسجة النبات لها القدرة على فقدان التخصص والعودة إلى الحالة المرستيمية و البدأ بالانقسام الخلوي و تكوين المجموع الخضري أو الجذري اللازم لتحول العقلة مهما كان نوعها (ساقية، جذرية ، ورقية وغيرها) إلى نبات كامل جديد مشابه لنبات الام .

أنواع العقل المستخدمة في إكثار النبات

من أكثر أنواع العقل المستخدمة في إكثار النبات هي:

أولا : العقل الساقية

ثانيا : العقل الورقية

ثالثا : العقل الورقية البرعمية

رابعا : العقل الجذرية

أولا : العقل الساقية Stem cutting

تعد طريقة اكثار النبات بالعقل الساقية من ارخص وأسهل طرق التكاثر الخضري ومن السهولة تحضيرها لانها تحتاج إلى معدات خاصة أثناء تجذيرها. تعتبر العقل الساقية من أكثر أنواع العقل استعمالا وأهمية وتقسم إلى أربع مجاميع تبعا لنوع الخشب المستعمل لعمل العقلة وهي العقل الخشبية، نصف الخشبية، الغضة والعشبية.

عموما عند عمل العقل الساقية يجب مراعات ما يلي :

١- إن تحتوي كل عقلة على عقدتين على الأقل كي يتطور البرعم الموجود في العقدة العليا الى مجموع خضري والموجود في العقدة السفلى الى مجموع جذري.

٢- ان يكون القطع القاعدي أسفل العقدة مباشرة لان هذه المنطقة تكون خالية من النخاع الذي يسهل نفوذ الماء والجراثيم إلى داخل العقلة مما يؤدي إلى تعفنها في أكثر الأحوال هذا بالإضافة إلى إن الجذور تخرج من منطقة العقد أكثر من أي منطقة أخرى على الساق بسبب احتواء البراعم الموجودة في آباط العقد على المواد الهرمونية.

٣- ان يكون القطع العلوي فوق العقدة العليا بحوالي ١-٣ سم وبشكل مائل لتحقيق الأهداف التالية:
للتعرف على اتجاه العقلة وبالتالي نجاح زراعتها .
أ. القطع المائل لايسمح بتراكم قطرات الماء على قمة العقل وبالتالي يحافظ عليها من التعفن.
ب- بما أن مساحة القطع العلوية للعقل اكبر من مساحة القطع السفلية كونها مائلة هذا ما يشجع إنتاج الأنزيمات ألمحللة للمواد الغذائية خاصة الكربوهيدراتية والبروتينية وغيرها إلى مواد بسيطة تساعد في تغذية البراعم إلى حين تكون الجذور على العقل.

ثانيا : العقل الورقية Leaf cutting

يستعمل لعمل العقل الورقية نصل الورقة لوحده أو نصل الورقة مع سويقها حيث تتكون أفرع وجذور عرضية من قاعدة الورقة وأفضل مثال على العقل الورقية هي أوراق نباتي الزينة جلد النمر Sansevieria والكاريسيا Garrisia حيث يتم تقطيع الورقة الطويلة الى قطع بطول ٦ – ١٠سم ثم يتم زراعة هذه القطع في وسط الإكثار بشكل عمودي وبالاتجاه الصحيح بحيث يتم دفن ربع طولها وبعد فترة من الزمن يتكون نبات جديد أما الورقة القديمة فتتحلل. وقد يتم زراعة العقل الورقية لبعض الأنواع مثل بيكونيا ركس *Begonia rex* بشكل أفقي على وسط التجذير بعد عمل جروح على العروق الكبيرة الموجودة في نصل الورقة وبتوفير رطوبة ملائمة لفترة من الزمن تتكون نباتات جديدة في الأماكن التي تم قطع العروق فيها وفي أحيان أخرى يتم قطع الورقة الى قطع صغيرة على شكل مثلثات تحتوي كل قطعة جزء من العرق الرئيسي ثم يتم زراعتها بصورة عمودية في وسط الإكثار حيث تتكون نباتات جديدة من العرق الموجودة في قاعدة الورقة ويتم دفن حوافها حيث تتكون النباتات الجديدة. يجب زراعة العقل الورقية تحت ظروف تتوفر فيها رطوبة عالية .

ثالثا : لعقل الورقية البرعمية Leaf–bud cutting

يتكون هذا النوع من العقل من الورقة وسويقها مع جزء صغير من الساق يحتوي على البرعم الابطي. تتكاثر العديد من النباتات بهذه الطريقة منها الليمون ونباتات الزينة الكاميليا وال Rhododendron والهايدرانجيا Hydrangea كذلك يمكن إكثار معظم النباتات التي تربى داخل البيت الزجاجي بهذه الطريقة. تكون العقل الورقية البرعمية مفيدة جدا عندما تكون الأفرع المستخدمة لعمل العقل قليلة لدرجة كبيرة حيث يمكن في هذه الحالة إنتاج أعداد كبيرة من النباتات باستعمال أفرع قليلة.

رابعا : العقل الجذرية Root cutting

من الممكن الحصول على نتائج جيدة عند اخذ هذا النوع من العقل من نباتات صغيرة في أواخر الشتاء وأوائل الربيع ويجب تجنب اخذ العقل الجذرية في فصل الربيع عندما يكون النبات الأم في حالة نمو نشط ومن المهم المحافظة على اتجاه العقلة عند زراعتها ولتجنب دفنها بصورة مقلوبة تقطع النهاية القريبة من التاج (Proximal end) بصورة مستقيمة إما نهايتها البعيدة عن التاج (Distal end) فتقطع بصورة مائلة ويجب إن تكون النهاية المستقيمة للعقلة (Proximal) للأعلى عند زراعة العقلة الجذرية.

تزرع هذه العقل بصورة عمودية بحيث تكون القمة بالقرب من سطح التربة أو تزرع بشكل أفقي لعمق ٣–٦ سم تحت سطح التربة ومن أمثلة النباتات المكثرة بالعقل الجذرية هو البلاك بيري.

2 cm
2 cm

العوامل المؤثرة في تكوين الجذور على العقل :

أولا : عوامل داخلية تتعلق بالعقلة نفسها و تشمل :

١- نوع النبات .
٢- الحالة الغذائية للنبات الام.
٣- عمر نبات الام .
٤- نوع الخشب .
٥ - ميعاد اخذ العقلة :
٦- احتواء العقل على الهورمونات .
٧- احتواء العقل على مثبطات .
٨- تاثير البراعم والعقد .

ثانيا: عوامل خارجية تتعلق بالبيئة والوسط وتشمل

١ - الرطوبة :
٢ - درجة الحرارة .
٣ - الضوء .
٤- وسط التجذير.
٥- تهوية وسط الاكثار.
٦- حموضة وسط التجذير.

المعاملات التي تشجع تجذير العقل :

١ – معاملة قواعد العقل بالاوكسينات .

ان استعمال الاوكسينات يكون ضروريا في الانواع الصعبة التجذير مع مراعاة توفير الظروف المثالية لتجذير العقل من رطوبة ، حرارة ، ضوء الخ. من اكثر الاوكسينات استخداما لتجذير العقل IBA،IAA ، ،NAA.

٢ – زراعة العقل تحت الري الرذاذي

ان استخدام الري الرذاذي في اكثار النباتات يؤدي الى تكوين طبقة رقيقة من الماء على سطح الاوراق وبالتالي يقلل حرارة العقلة بمقدار ٥–٨ م وبالتالي يقلل من عمليتي التنفس والنتح مما يساعد في تقليل الطاقة المفقودة من العقلة وتوظيفها لعملية التجذير .

٣ – التحليق

ان التحليق او التسليك لاي منطقة على الفرع يؤدي الى تجمع المواد الكربوهيدراتية والمركبات التي تحفز تكوين الجذور (IAA) فوق منطقة التحليق بسبب اعاقة حركة هذه المواد الى الأسفل.

٤ – التعتيم

هي العملية التي يتم فيها نمو النبات او جزء منه في غياب الضوء. اذ يتم ابعاد الضوء عن الافرع الصغيرة في بداية الربيع بعد نموها مباشرةً وذلك بلف قواعدها بشريط مشمع او قماش اسود او بتكويم التربة حولها. وجد من الأبحاث بأن العقل الماخوذة من الافرع المظلمة (الخالية من الكلوروفيل) تكون اكثر نجاحا من العقل الماخوذة من الافرع العادية (الحاوية على الكلوروفيل) .

المعاملات التي تشجع تجذير العقل :

٥ – تجريح قواعد العقل

أ – يلعب التجريح دور كبير في إنتاج هرمون التجذير الطبيعي داخل العقلة وبالتالي زيادة نسبة نجاح التجذير.

ب – يعمل الجرح على زيادة أنتاج الاثلين الذي يلعب دوراً كبيراً في زيادة سرعة التنفس و تحليل المواد الغذائية المعقدة إلى بسيطة تستعمل في أنتاج ونمو خلايا الجذر .

ج – تشجع الجروح على تكوين الكالس حول قاعدة العقلة والذي يلعب دورا كبيرا في تكوين وخروج الجذور.

د – يعمل التجريح على تحويل الخلايا الكبيرة السن إلى خلايا مرستيمية تحفز إنتاج الاوكسينات المشجعة لنمو الجذور .

و – يسبب التجريح زيادة نسبة الأنزيمات التي تقوم بتحليل المواد الغذائية المعقدة إلى بسيطة مما يسهل استخدامها من قبل الجذور .

٥/٣

○ التكاثر الخضري

العقل : تعرف العقلة بأنها اي جزء من النبات يمكن فصله ومعاملته بطرق مختلفه لغرض تشجيع تكوين مجموع جذري وخضري عليه ليكون نبات جديد مشابه للنبات الأم ، وقد تكون العقلة جزء من ساق او جذر او ورقة .

انواع العقل :هنالك عدة انواع من العقل وهي

أ- ألعقل الساقية :وتقسم الى :

1 - العقل الساقية الخشبية (خشب ناضج)

والعقل الساقية الخشبية تقسم الى :أ -العقل الساقية الخشبية للاشجار متساقطة الاوراق

ب- العقل الساقية الخشبية للاشجار دائمة الخضرة

2 -العقل الساقية نصف الخشبية : (خشب نصف ناضج)

3 -العقل الساقية الغضة (الحشية)

4 -العقل العشبية : (النباتات العشبية)

ب -العقل الورقية

ج -العقل الورقية البرعمية

د -العقل الجذرية

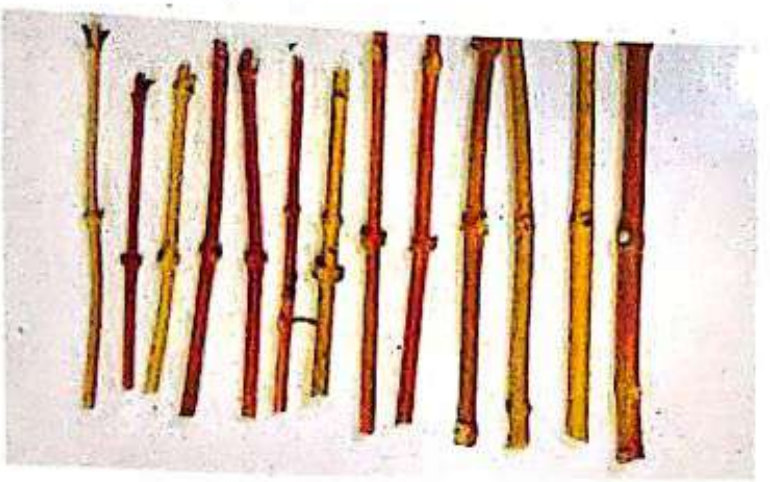
أ – العقل الساقية : تعتبر اكثر انواع العقل استعمالا وتقسم الى اربعة مجاميع تبعا لنوع الخشب المستعمل لعمل العقلة وهي :

العقل الخشبية ، نصف خشبية، العقل الغضة ، العقل العشبية .

1-العقل الخشبية وتشمل :

أ _ **العقل الخشبية للانواع متساقطة الاوراق** : من ارخص واسهل طرق التكاثر الخضري ويمكن شحنها لمسافات طويلة ولا تحتاج الى معاملات خاصة اثناء التجذير .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



- يتم تحضير هذا النوع من العقل اثناء موسم السكون (من اواخر الخريف الى اوائل الربيع) باستعمال أفرع من نموات السنة السابقة وقد يستعمل أفرع عمرها سنتان مثل التين والسفرجل والعنب والرمان
- يختلف طول العقلة الخشبية من 10 – 100 سم ويجب ان تحتوي العقلة على عقدتين على الاقل، حيث يكون القطع القاعدي أسفل العقدة مباشرة، اما القطع العلوي فيكون فوق البرعم بحوالي 1–3 سم ويلاحظ ان يكون القطع العلوي مائلا وذلك:

1 – يدل القطع المائل على الاتجاه الصحيح للعقلة حتى لا تغرس معكوسة.

2 – حماية البرعم الطرفي من الجفاف الناتج عن تبخر الماء من الطرف المقطوع

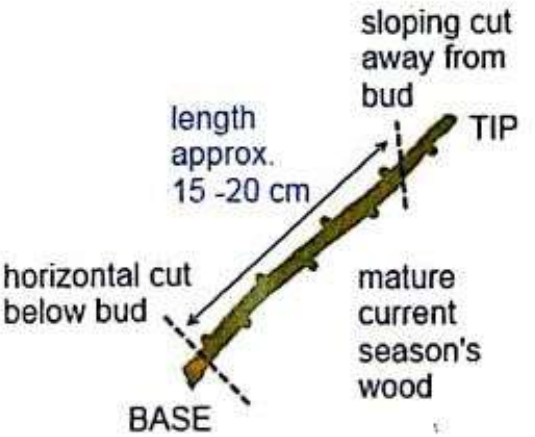
3 – مسك العقلة من هذه النهاية اثناء الغرس

4 – لمنع تجمع قطرات الماء فوق منطقة القطع واصابتها بالامراض الفطرية .

- ويجرى القطع السفلي افقيا وتحت البرعم (عقدة) وذلك :

أ – سهولة خروج الجذور من منطقة العقدة لمساعدة التركيب التشريحي للعقلة لذلك .\

ب – لايوجد نخاع للساق في المنطقة القريبة من البرعم (العقدة) وبالتالي فانها تكون اقل تعرضاً للاصابة بالامراض من العقل التي لها نخاع واسع .



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

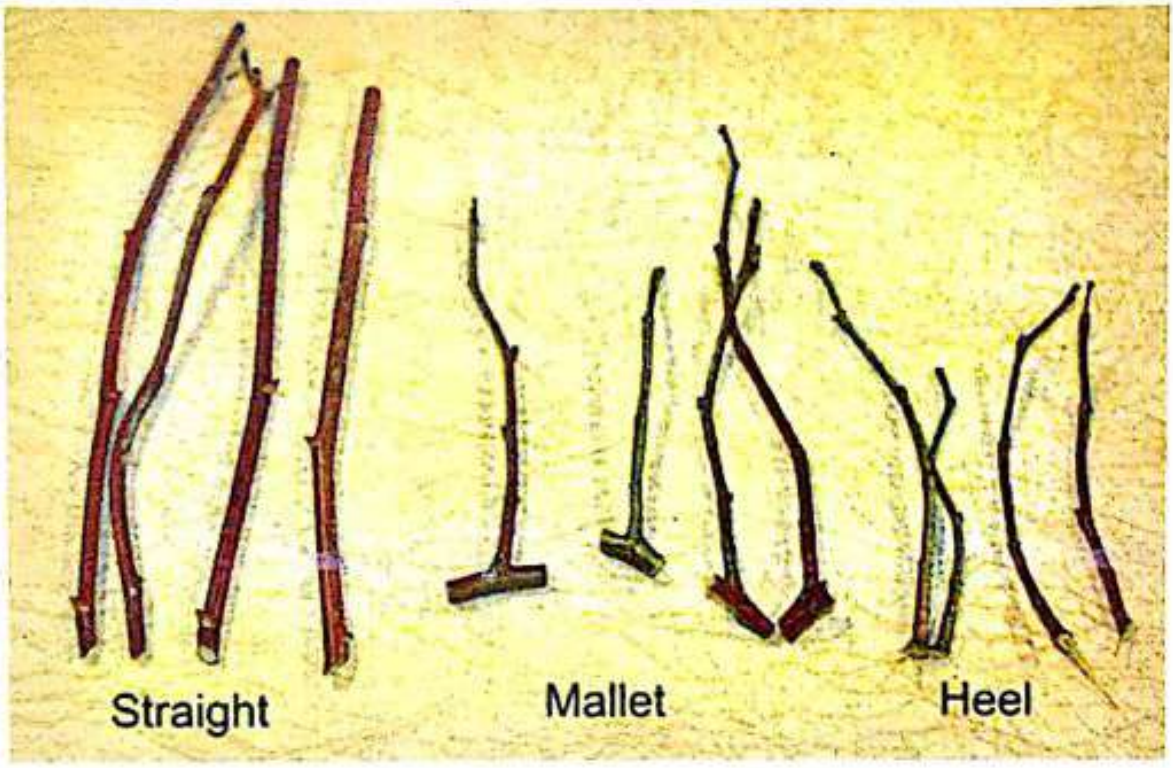
ب – العقل الخشبية للانواع المستديمة الخضرة : تحتوي هذه العقل على اوراق ، ويجب ان تجذر تحت ظروف رطبة لمنع جفافها

وان افضل موعد لتجهيز مثل هذه العقل يكون بين نهاية الخريف ونهاية الشتاء ويعتبر الغرس المبريع بعد تجهيزها ضرورياً لبقائها حية .

ان هذه العقل تجذر بشكل افضل عند زراعتها في الرمل او خليط من البيتموس والبرلايت داخل البيوت الزجاجية تحت ظروف الرطوبة العالية او تحت الري الرذاذي .

- تؤخذ العقل الخشبية للانواع المستديمة الخضرة بطول 5–10 سم مع ازالة الاوراق عند نصفها القاعدي (ويفضل اخذها بكعب من خشب قديم) مثل العرعر ، الثويا . وذلك:

1–لمنع خروج العصارة اللبنية . 2 – الخشب القديم يحتوي على مبادئ الجذور . 3– انسداد النخاع وحماية العقلة من المسببات المرضية .



2 – العقل نصف الخشبية : يعمل هذا النوع من العقل لإكثار بعض انواع النباتات الخشبية ذات الاوراق الرفيعة كما يمكن اعتبار العقل المأخوذة من خشب ناضج جزئياً ضمن هذا النوع من العقل من النباتات التي تتكاثر بهذا النوع من العقل (الحمضيات والزيتون والبتسيوريوم).

وتعمل العقل بطول 6،15 سم مع ترك عدد من الاوراق في نهايتها العليا ، تعمل العقل في الصباح الباكر وتحفظ في مكان رطب مظلل لحين زراعتها (وتعمل هذه العقل خلال اشهر الصيف).

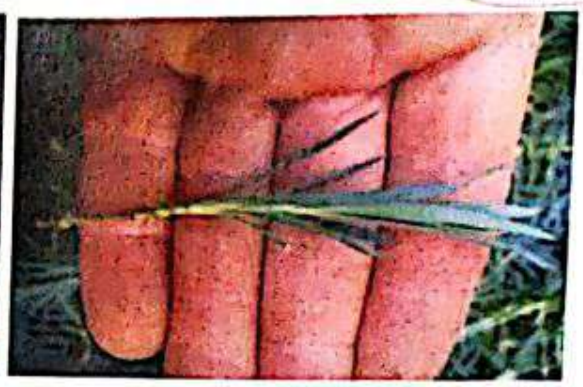
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

3 – <u>العقل الغضة</u>: تحضر العقل من نموات غضة للاشجار والشجيرات متساقطة الاوراق و مستديمة الخضرة، ويمكن اكثار التفاح ، الخوخ ، الكمثرة ، الاجاص ، المشمش بهذا النوع من العقل (وشجيرات المكنوليا) .

- تجذر هذه العقل بشكل اسرع واسهل من بقية انواع العقل الساقية ، توخذ العقل الغضة بطول يتراوح بين 6-15 سم بحيث تحتوي على عقدتين او اكثر ويكون القطع القاعدي اسفل العقدة مباشرة ، وتزال الاوراق من قاعدة العقلة ، ويتم ترك الاوراق العلوية فقط ، تعمل العقل في الصباح الباكر ثم تحفظ في اكياس البولي اثيلين بعيداً عن الشمس او في ورق رطب لحين زراعتها.
- يجب العناية عند اختيار الافرع لعمل هذا النوع من العقل حيث يجب تجنب اخذها من افرع ذات نمو نشط وغضة نظراً لاحتمال قتلها قبل ان تجذر، كما يجب تجنب اخذها من افرع مسنة نظراً لبطء تجذيرها او لاحتمال سقوط الاوراق قبل التجذير، ويمكن عمل العقل الغضة من الافرع الجانبية للنبات الام.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ب- **العقل العشبية:** يعمل هذا النوع من العقل من بعض النباتات العشبية كالداؤودي والجيرانيوم والكوليوس والقرنفل ويمكن القول بانه معظم نباتات الظل يمكن اكثارها بالعقل العشبية وقد يترك عدد من الاوراق على النهاية العلوية للعقلة كما في السجاد والجيرانيوم او قد لا تترك اي ورقة عليها كما هو الحال في العقل العشبية لنباتات الظل.



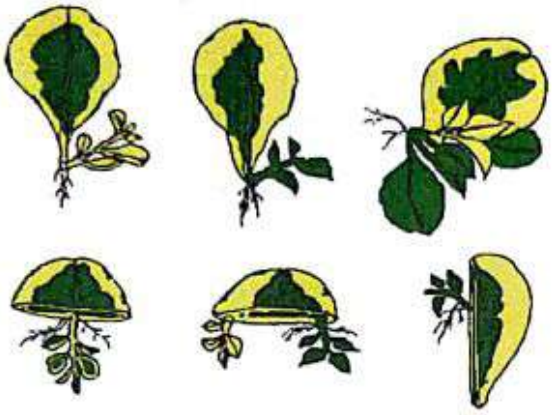
ب -**العقل الورقية:** يستعمل لعمل العقل الورقية نصل الورقة لوحدها او نصل الورقة مع سويقها، حيث تتكون افرع او جذور عرضية من قاعدة الورقة، وافضل مثال هي العقل الورقية لنبات جلد النمر (السانسفيرا) حيث يتم تقطيع الورقة الى عدة اجزاء بطول 6-10 سم، ثم يتم زراعة هذه القطع في وسط الاكثار بشكل عمودي وبالاتجاه الصحيح ويجب زراعة العقل الورقية في جو رطب.

ج – **العقل الورقية البرعمية:** يتكون هذا النوع من العقل من الورقة مع جزء صغير من الساق يحتوي على البرعم الابطي، النباتات التي تتكاثر بهذه الطريقة (الليمون والمطاط والهيدرانجيا والكاميليا).

- تكون العقل الورقية مفيدة عندما تكون الافرع المستخدمة لعمل العقل قليلة، حيث يمكن في هذه الحالة انتاج اعداد كبيرة من النباتات باستعمال افرع قليلة.
- افضل الافرع لعمل العقل الورقية البرعمية هي تلك الحاوية على براعم جيدة واوراق جيدة النمو وسليمة .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

- تتم زراعة العقل في وسط الاكثار حيث يتم تغطية البرعم في الوسط المستعمل مع توفير رطوبة عالية.



د – العقل الجذرية: تؤخذ العقل الجذرية في الفترة من اواخر الخريف الى اواخر الشتاء، ويجب تجنب اخذ العقل الجذرية في فصل الربيع عندما تكون النباتات الام في حالة نمو نشيطة، وتزرع العقل الجذرية مع المحافظة على اتجاه العقلة بحيث تكون النهاية القريبة من التاج للأعلى .

- تستعمل العقل الجذرية في اكثار التفاح والاجاص والسفرجل والخوخ، والاطوال تكون قصيرة .

معاملة العقل بمنظمات النمو: ش /

- مواد عضوية غير غذائية توجد بنسب قليلة في النبات وظيفتها تعمل على تنمية او تنشيط الهرمونات.

ان استعمال منظمات النمو يكون ضرورياً في الانواع التي تكون صعبة التجذير، مع مراعاة توفر الظروف المثالية لتجذير العقل في رطوبة وحرارة .... الخ.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

- يجب الانتباه الى ان استعمال منظمات النمو بتراكيز اعلى من اللازم يسبب اضرار كبيرة فهي تثبط او تمنع نمو البراعم وقد تسبب اضرار وسقوط الاوراق المتروكة على العقل وقد تؤدي الى اسوداد الساق وموت العقلة.
- تستعمل منظمات نمو عديدة لغرض تشجيع تكوين الجذور على العقل منها:

اندول حامض الخليك – IAA

اندول حامض البيوتيريك – IBA

نفثالين حامض الخليك – NAA

2-4 داي كلوروفينوكسي حامض الخليك 2,4-D

- اثبتت الدراسات ان اكثر المواد فعالية في تشجيع تكوين الجذور عرضية هو IBA وذلك لان التراكيز العالية منه غير سامة للنباتات ، كما انه فعال في مدى واسع من التراكيز ،تستجيب له انواع عديدة من النباتات.

طرق معاملة العقل لمشجعات النمو:

1-استعمال المساحيق: يخلط الاوكسين النقي مع مواد مالئة مثل التالك (البودرة) او الرماد والذي يعطي لها اسماء تجارية مثل الروتون Rootone والسيرادكس Seradix .

لغرض معاملة العقل بالمساحيق يجب ان يكون القطع السفلي للعقلة حديثاً ثم تغمس قاعدة العقلة بعمق 2 سم في مسحوق التجذير، ويتم التخلص من المسحوق الزائد بضرب العقلة على حافة الوعاء ، ويفضل ان ترطب قواعد العقل بالماء قبل معاملتها بمسحوق التجذير .

ومن مزايا هذه الطريقة انها سريعة وسهلة الاستعمال. ولكن من مساوئها انه يصعب الحصول على نتائج متجانسة بسبب اختلاف كمية المسحوق المتعلقة او الملتصقة بقاعدة العقلة والتي تتأثر بمدى رطوبة قواعد العقل ونوعية الساق.

2-استعمال المحاليل المخففة (الغمر البطيء): يتم تغطيس قواعد العقل في محاليل مخففة من منظمات النمو 50-200 جزء بالمليون لمدة من عدة ساعات الى 24 ساعة حسب تركيز المحلول وعادة يذاب الاوكسين النقي بكمية قليلة من الكحول الاثيلي ويكمل الحجم بالماء المقطر.

ان كمية المحلول الذي تمتصه العقل يختلف حسب درجة الحرارة ورطوبة الجو، ووجود الاوراق على العقل او عدمه.

3-طريقة الغمر السريع: تستعمل في هذه الطريقة محاليل مركزة يتراوح تركيزها بين 500-10000 جزء بالمليون مذابة في محلول مكون من 50% كحول اثيلي ،تغمر قواعد العقل بفترة قصيرة تتراوح بين 5-10 ثواني تزرع بعدها في وسط الزراعة .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تمتاز هذه الطريقة بسهولتها، عدم تأثر الامتصاص بالظروف المحيطة، تعطي نتائج متجانسة اكثر من الطرق الأخرى.

1000 PPM ملغم/لتر　　1 لتر　　1 غم

1غم = 1000 ملغم

1لتر=1000 ملليتر

1000	1 غم	
50	س	

$$\text{س} = \frac{\text{1000 ملغم} \times \text{50 مل}}{\text{1000 مل}} = \text{50 غم تؤخذ وتذوب في 1 لتر}$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التطعيم والتركيب :

تعريفا هو اتحاد جزئين نباتيين (منفصلين) خشبيين عادة ليكونا نبات جديد يقوم بجميع الوظائف الفسلجية والحيوية بصورة كاملة، وقد يكون الاتحاد بين ساق وجذر او ساقين منفصلين او بين برعم وساق حيث يطلق على الجزء العلوي المتحد اسم الطعم Scion والجزء السفلي يسمى الاصل Root stock .

الطعم: عبارة عن قطعة.من فرع يحتوي على عدة براعم ساكنة تستعمل في اكثار النبات الذي اخذت منه، وتحتوي هذه القطعة على 1-3 براعم او اكثر ويمثل الطعم في معظم انواع التركيب والتطعيم الجزء القمي من الشتلة المطعمة .

الأصل: هو الجزء الذي يتم ادخال الطعم فيه والذي يُكون لاحقاً المجموع الجذري والجزء الاسفل من الشتلة المطعمة، وقد يكون عبارة عن جزء او شتلة بذرية ميتة او شجرة بالغة ازيلت قمتها.

أغراض التطعيم والتركيب :

1-اكثار النبات التي يصعب اكثارها بالطرق الخضرية الاخرى كالفستق.

2-تغيير الاصناف غير المرغوب فيها بأصناف جديدة.

3-المساعدة في التغلب على الامراض والحشرات والكائنات الضارة التي تصيب جذور وسيقان الاصناف المرغوب بإكثارها، وذلك بتطعيمها على اصول مقاومة الامراض مثل استخدام اصول الخوخ المقاومة للديدان الثعبانية.

4-الحصول على نباتات سريعة الاثمار.

5-مقاومة الاشجار للظروف الجوية عن طريق التطعيم مثل تطعيم البرتقال على اصل البرتقال الثلاثي الاوراق مما يزيد من مقاومة البرتقال لدرجات الحرارة المنخفضة.

6-الحصول على مجموع جذري جيد مقاوم للظروف البيئية للأصناف ذات الصفات التجارية الجيدة ضعيفة المجموع الجذري.

7-لأصلاح الاضرار الميكانيكية او المرضية، خاصة التي تصيب الساق الرئيسي للشجرة (الجذع) وذلك عن طريق التركيب القنطري.

التطعيم: عبارة عن اتحاد بين جزئين نباتيين هما الاصل والذي يعطي المجموع الجذري للشجرة الجديدة والطعم الذي يتكون من برعم واحد يكون نبات جديد يقوم بجميع الفعاليات الحيوية.

وان أفضل وقت لأجراء التطعيم هو الصباح الباكر وفي المساء وذلك لمنع جفاف الطعم بسرعة عند اجراء العملية.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

مواعيد التطعيم: يجري التطعيم في المواعيد التالية

1) **التطعيم الخريفي:** يعتبر اهم مواعيد التطعيم لأشجار الفاكهة ويمكن القيام به في اواخر الصيف بدلاً من الخريف.

وعادة يفضل اجراء التطعيم في فصل الخريف عن الموعد الربيعي، وذلك كون الطعم يخلد الى السكون خلال فصل الشتاء لحين اكتمال الالتحام بينه وبين الاصل ومن ناحية اخرى فان فشل التطعيم الخريفي يمكن اعادته في الفصل الربيعي لنفس السنة دون الحاجة للانتظار لسنة ثانية.

2) **التطعيم الربيعي:** ان هذه الطريقة من التطعيم مشابهة للتطعيم الخريفي غير ان الشتلة المطعمة تبقى في المشتل لحين حلول الربيع التالي.

3) **التطعيم الحزيراني:** يجرى هذا التطعيم في شهر حزيران من السنة وذلك للحصول على شتلات مطعمة خلال سنة واحدة حيث تطعم الشتلات ويتم اجبار الطعم على النمو خلال نفس الموسم.

الفرق بين التركيب والتطعيم:

- يكون الطعم في التركيب عبارة عن قلم حاوي على عدة براعم، بينما في التطعيم يستعمل برعم واحد.
- يحتاج التركيب الى جهد كبير والى وقت طويل ويحتاج الى خبرة عند اجرائه
- تكون نسبة نجاح التركيب اقل من نسبة نجاح التطعيم في كثير من انواع الفاكهة لذا يفضل اجراء التطعيم بدلاً من التركيب.

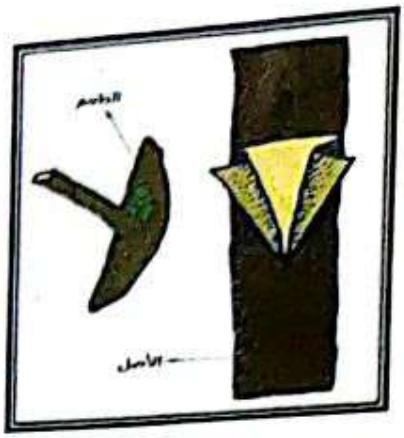
طرق التطعيم:

1- **التطعيم الدرعي (البرعمي):** سمي كذلك لان البرعم يكون على شكل قطعة درع حاوي على برعم في وسطه وتستعمل هذه الطريقة في معظم انواع الفاكهة متساقطة الاوراق والدائمة الخضرة كالتفاح والكمثرى والخوخ والمشمش واللوز والاجاص والكرز والحمضيات، وكذلك تستعمل في تطعيم الورد على شتلات بذرية.

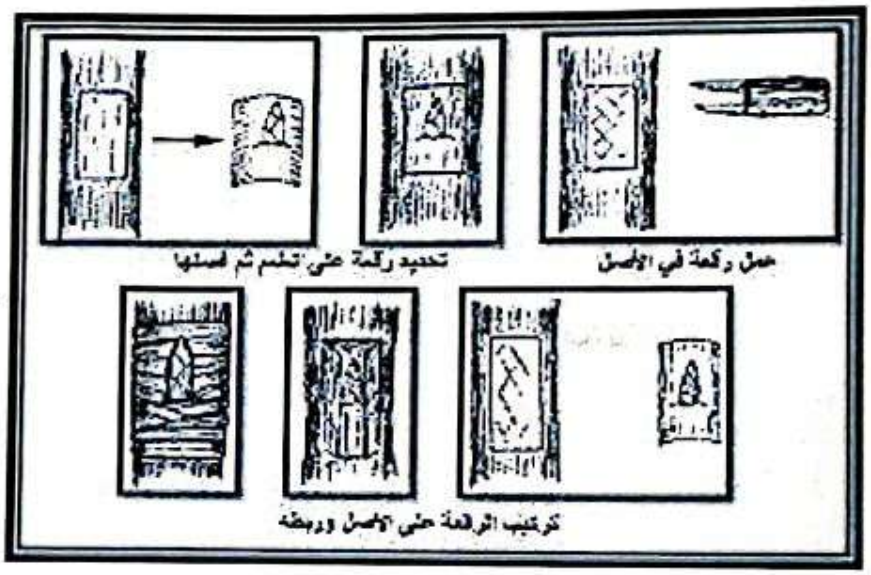
ويجرى بقطع البرعم من الاقلام المعدة للتطعيم بشرط ان يكون البرعم موجود في الوسط وبشكل درع.

ويتم التطعيم على الاصل على ارتفاع 10 – 15 سم عن سطح التربة، ويتم عمل قطع افقي واخر عمودي بشكل حرف T ثم تفتح بواسطة سكين تطعيم ويوضع البرعم داخل الشق ويربط بشكل جيد ويتم ازالة الاربطة بعد ثلاث اسابيع من نجاح العملية .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



2-التطعيم بالرقعة: يستعمل في تطعيم الجوز والبيكان، وتتم بإزالة قطعة مربعة الشكل او مستطيلة من قلف الاصل ونضع برعم محلها من الصنف المراد اكثاره بحيث تكون القطعة مشابهه لنفس القطعة المأخوذة من الاصل.



3-التطعيم الحلقي: يشبه التطعيم بالطريقة السابقة ، الا ان الفرق بينهما هو ان القطعة التي تؤخذ من قلف الطعم تكون بشكل اسطوانة كاملة حاوية على برعم ، يستعمل في تطعيم الجوز والبيكان .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

مع

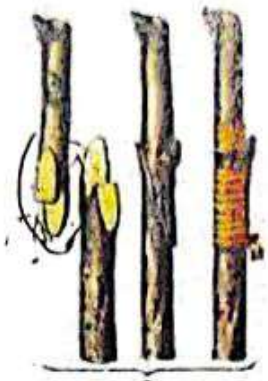
4-التطعيم I : يتم اجراء التطعيم بهذه الطريقة عندما يكون قلف الاصل اسمك كثيراً من قلف الطعم ، حيث تجري بعمل حزين متوازيين == على الاصل ثم يعمل حز اخر عمودي عليهما ويقاطعهما =/= حيث يكون القطع بشكل حرف I ثم يفتح قلف الاصل من الطرفين ويوصل داخله البرعم مع قطعة من القلف التي تكون بشكل مستطيل .

طرق التركيب:

1-التركيب السوطي: يستعمل هذا النوع من التركيب عندما يكون الطعم والاصل بسمك واحد، ويستعمل في الشتلات الصغيرة التي يتراوح سمكها بين 1-2 سم ويتم عمل قشط مائل في النهاية القاعدية للطعم بطول 2-7 سم ثم يعمل قطع مشابه ومساوي بالطول لقطع الطعم في النهاية العلوية للأصل، بعد ذلك يوضع الطعم على الاصل بحيث يتطابق كامبيوم الاصل والطعم مع بعضهما، ثم تربط منطقة التطعيم (بالرافيا) او الشريط المطاطي من النباتات التي تركب بهذه الطريقة وهي الورد الشجيري والعنب والتفاح والكمثرى .

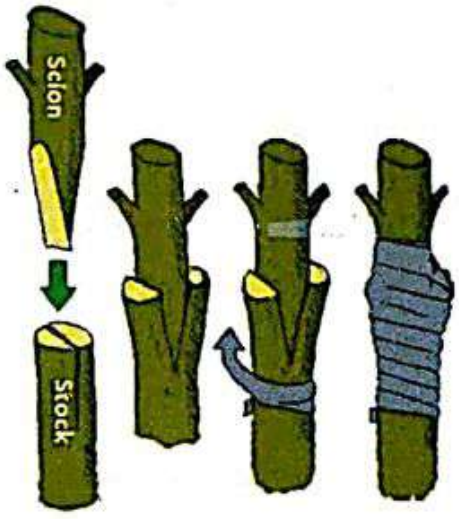
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

2-**التركيب اللساني:** هو يشبه التركيب السوطي، ويتم بعمل لسان من منطقة القطع لكل من الاصل والطعم ليتداخل كل منهما في الاخر وتكون الانسجة اكثر واقوى اتصالاً.



2

3-التركيب بالشق: يستعمل في تطعيم الاشجار السميكة بعد قطعها قرب سطح التربة ويجري هذا النوع من التركيب في الشتاء ويتم بقطع الساق الرئيسي للشجرة المراد تغيير صنفها او فروعها الرئيسية قطعاً افقياً من الاعلى بواسطة منشار ، ثم يعمل شق بطول 5-10 سم في وسط الفرع المراد تركيبه بواسطة سكين خاصة ، تبرى الاقلام من الجانبين بطول 10 سم بحيث يكون القطع الطرفي رفيعاً ، ثم توضع الاقلام المبرية بالشق بحيث تنطبق طبقتا الكامبيوم بكل منها القلم والاصل مع بعضهما .

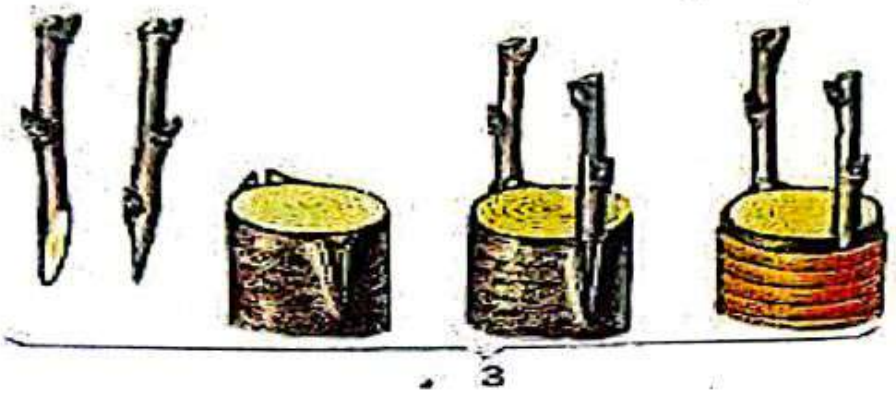


التطعيم بالقلم في النبات

4-التركيب القلفي: يجرى في الربيع عندما يسهل فصل القشرة عن الخشب ولكن الصعوبة في هذا النوع من التركيب هو الحصول على اقلام ذات براعم ساكنة ، يتم اجرائه ببري الاقلام برية طوية الى الداخل وبرية

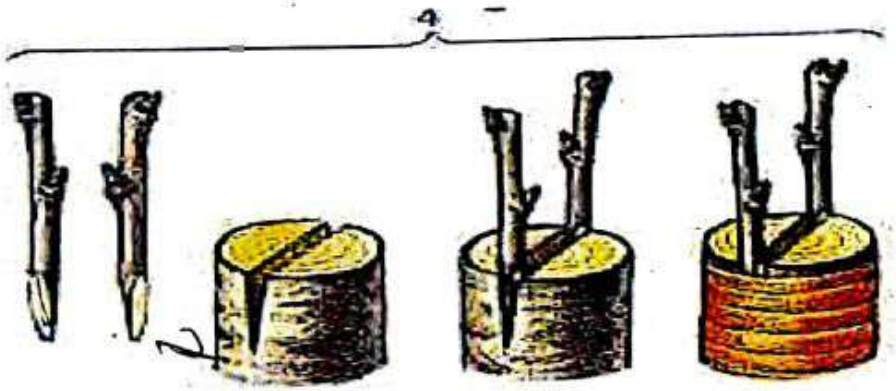
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

قصيرة الى الخارج ثم يعمل حز في قلف الاصل وتفتح القشرة وتوضع الاقلام داخلها بحيث يظهر جزء منها خارج منطقة التركيب ثم تربط وتشمع .



3

5-التركيب الاخدودي : يستعمل في الاشجار ذات السيقان والفروع السميكة ويتم بقطع الاصل قطعاً افقاً املساً بواسطة منشار حاد ثم يعمل اخدود على الاصل من الاسفل الى الاعلى ، وبشكل مثلث ثم تبرى الاقلام بحيث تلائم القطع الذي تم عمله وتركب على الاصل مع ملاحظة انطباق الكامبيوم لكل من الاصل والطعم ، ثم تربط وتشمع .



6-التركيب الجانبي : عبارة عن عمل قطع مائل في فرع الشجرة المراد تركيبها بعمق يساوي قطر الفرع ، ثم تبرى الاقلام كما في التركيب بالشق ويوضع القلم داخل القطع بعد ان يثنى الفرع الى الجهه المعاكسة لفتح منطقة التركيب ثم تربط وتشمع .

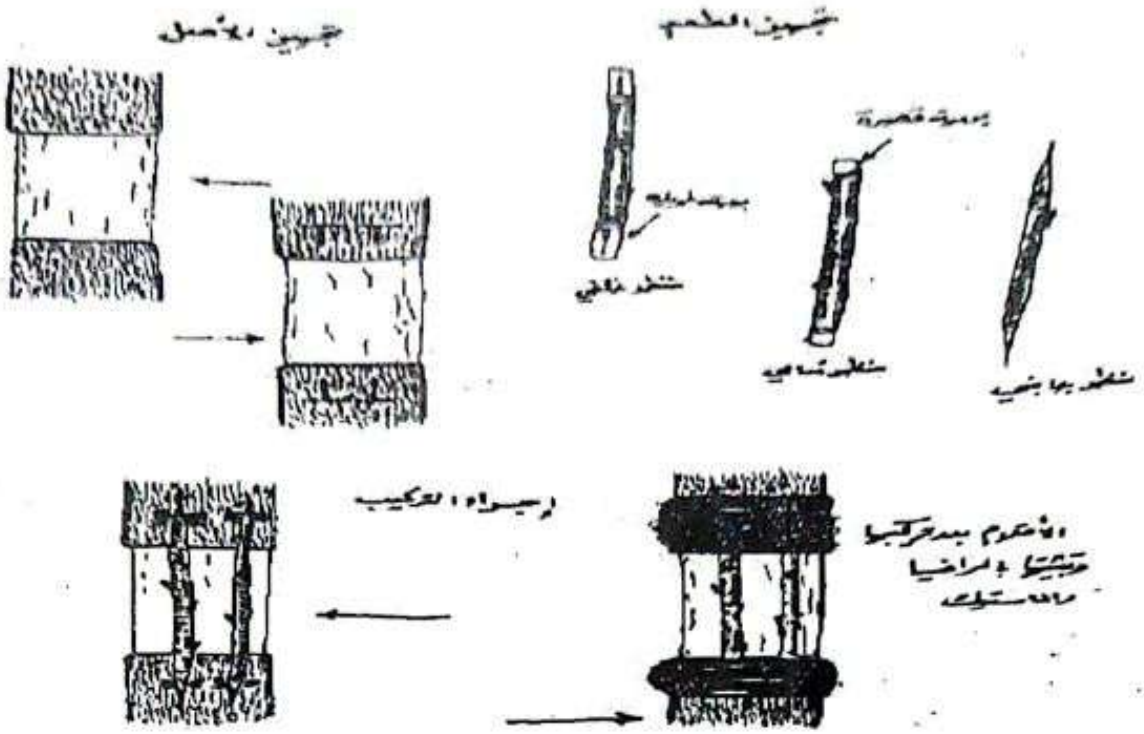
7-التراكيب العلاجية : وهي التراكيب التي تجرى لمعالجة سيقان الاشجار المصابة :

أ- التركيب القنطري : يطلق عليه التركيب العلاجي اذا انه يعالج حالة خاصة تحدث على سيقان الاشجار وجذوعها نتيجة احتراق قلف الشجرة وتلفه نتيجة اصابته بامراض او انجماد ، مما يؤدي الى اضعاف الشجرة وعدم استطاعتها نقل المواد الغذائية عبر الاجزاء المصابة ، تعالج بتركيب بعض الفروع في الشجرة عبر

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

بعد

المنطقة المصابة ،حيث تصبح هذه الفروع بعد فترة جسراً تمر منه المواد الغذائية من قمة الشجرة الى الجذور وبالعكس .



- تبرى الاقلام او الفروع المراد تركيبها من الطرفين كما في التركيب السوطي بحيث تكون البرية مائلة للداخل وباتجاه واحد من الاعلى الى الاسفل ثم يعمل شق في الاصل تحت المنطقة المصابة وفوقها بحيث يكون الشق بشكل حرف T من الاسفل وبشكل حرف T (مقلوبة) من الاعلى ، وتثبت الاقلام في اماكنها بواسطة سكين ويفضل وضع اكثر من فرع لعلاج منطقة الاصابة بسرعه ، تلتحم الاجزاء المركبة وتصبح جزء من الشجرة .
- التركيب الدعامي : يستخدم هذا التركيب لدعم الشجرة بجذور اضافية عند اصابة بعض منها بتلف نتيجة الاصابة بالفطريات او ضعف نموها او تقطيع جذورها نتيجة الحراثة العميقة ،حيث تزرع نباتات بذرية قرب الشجرة الام مشابه للاصل ثم تركب على الساق الرئيسي ،تبدأ جذور النباتات الجديدة بامتصاص المواد الغذائية ونقلها الى جذع الشجرة الكبيرة .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

9. التركيب الداخلي

Inarching grafting

8- التركيب المزدوج. هو تطعيم او تركيب الشتلة مرتين وذلك عن طريق تركيب او تطعيم الاصل بصنف بينه وبين القصم توافق تام ، بعد ان ينمو الطعم او القلم وخلال موسم نمو كامل يطعم مرة اخرى بالصنف المراد اكثاره بحيث يكون بينه وبين الصنف الوسط توافق تام ، وتستعمل هذه الطريقة لعلاج ظاهرة عدم الموافقة بين بعض الاصناف والاصول المطعمة عليها وخاصة عند تطعيم بعض اصناف الكمثرة على اصل السفرجل EMA حيث لا يوجد توافق تام بينهما لذلك يطعم بصنف اخر وسيط بينهما مثل صنف Hard حيث يكون بينهما توافق تام.

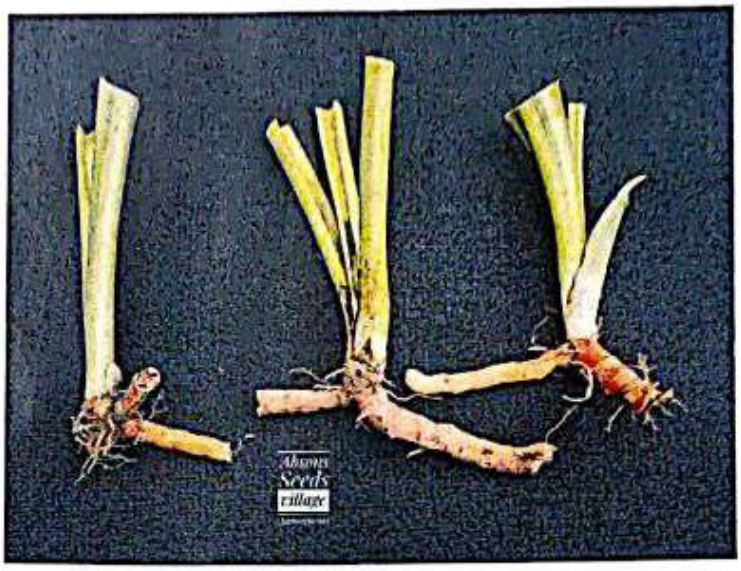
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تكاثر بواسطة السيقان والجذور المحورة:

1- **السرطانات:** عبارة عن نموات خضرية ناتجة من براعم عرضية موجودة على الجذور او جذع النبات تحت التربة او عند سطح التربة، حيث تفصل هذه السرطانات مع بقاء جزء من الخشب الام في قواعدها مع بعذ الجذور. وتكثر نموها في قواعد أشجار الزيتون والرمان.

2- **المدادات:** هي عبارة عن سيقان تتكون من ابط الورقة الموجوة على تاج النبات وتنمو افقيا فوق سطح التربة وتحتوي على عقد، إذ ينمو البرعم الموجود في العقدة ويكون نباتاً جديداً كما في نبات الشليك.

3- **الريزومات:** هي سيقان جارية متضخمة وأحياناً تكون خازنة للغذاء، سواء أكانت أرضية (تنمو تحت سطح التربة) أم هوائية(فوق سطح التربة) تحتوي على عقد وسلاميات وتخرج أوراقاً من جانب وجذوراً من الجانب الآخر مثل ريزومات نبات الآيرس.



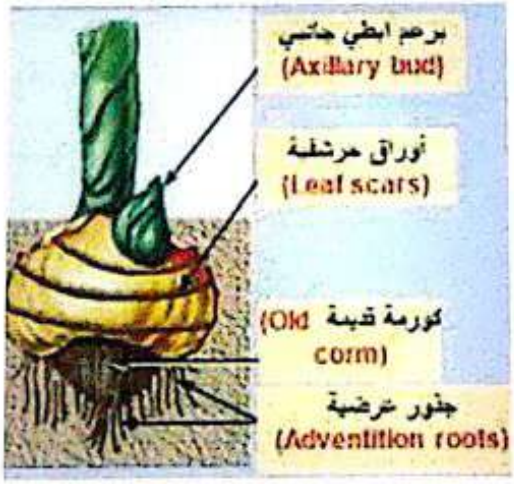
4- **الابصال:** سيقان عصيرية تنمو تحت سطح التربة ذات حراشف غشائية او عصيرية وتخرج الجذور من قاعدتها وتحمل أوراقاً حرشفية لحمية عصيرة ملتحمة اما على شكل طبقات حول المحور الرئيسي او على شكل حلقات كما في ابصال النرجس والتيوليب.

<u>وتكون الابصال على نوعين:</u>

أ-الابصال المغطاة: وهي الابصال التي تكون محاطة بأوراق حرشفية جافة من الخارج تقوم بحماية البصلة من الجفاف او من الأضرار الميكانيكية.

ب-الابصال المعراة: وهذا النوع من الابصال غير مغطاة بأوراق حرشفية جافة وتكون حراشفها منفصلة وتتصل بالصفيحة القاعدية فقط، وخذا النوع من الابصال تتضرر بسرعة عند قلعها وتداولها لذا يجب حفظها في أماكن رطبة مثل ابصال الليليم.

5- **الكورمات:** عبارة عن ساق منظغطة ذات برعم قمي وبراعم جانبية، حيث تنمو الساق الجديدة من البرعم القمي كما في الكلاديولس.



6- **الفسائل (الخلفات):** الفسيلة عبارة عن برعم جانبي قصير يخرج قريباً من سطح الأرض حول جذع الشجرة ويكون حاوياً على جذور، ويمكن فصل هذه الأجزاء وزراعتها كنباتات مستقلة تشبه النبات الام كما في النخيل والموز.

7- **الدرنات الجذرية:** وهي أجزاء متضخمة من جذور بعض النباتات تتكون تحت سطح التربة وتكون حاوية على كميات كبيرة من المواد الغذائية المخزونة. تستعمل في اكثار النباتات حيث تكون عدداً من الجذور العرضية عند توافر الظروف الملائمة كما في نبات الداليا او البطاطا الحلوة.

8- **الدرنات الساقية:** وهي عبارة عن أجزاء متضخمة نشوية خازنة للغذاء تتكون من سيقان نبات البطاطا تحت سطح التربة، مع وجود ندب (نقر) على سطح الدرنة الخارجي تحتوي بداخلها على براعم تعطي نموات خضرية جديدة وتسمى العيون.