علم البستنة

هو العلم الذي يتعلق بالزراعة الكثيفة لنباتات معينة تستخدم كغذاء للإنسان أو لإغراض طبية أو لأغراض جمالية .

تقسم بشكل عام بما فيها النباتات البستنية إلى :

1- نباتات حولية Annual Plants
2- نباتات ذات حولين (محولة) Biennial Plants
3- نباتات معمرة Perennial Plants

1- النباتات الحولية Annual Plants: هي النباتات التي تكمل دورة حياتها خلال مدة تقل عن السنة (موسم واحد) بمعنى ان النبات ينمو خضريا ويكون ثمار وبذور في اقل من سنة اوخلال موسم واحد وتضم هذه المجموعة معظم محاصيل الخضر Vegetable crops مثل الطماطة والباذنجان والباميا , الفلفل ، وبعض نباتات الزينة مثل الأقحوان وورد الكاغد و حلق السبع وهذه النباتات ذات مجموع خضري عشبي وتقسم الى:

أ- حوليات شتوية : تنمو هذه النباتات وتزهر في فصلي الشتاء والربيع حيث تزرع بذورها في فصل الخريف ومن اهم هذه المجموعة ورد وحلق السبع والاقحوان والاستر وشبوي والباقلاء والخس والسبانغ .

ب- حوليات صيفية : تنمو هذه النباتات وتزهر في فصلي الصيف والخريف حيث تزرع بذورها في فصل الربي ع او اواخر الشتاء ومن اهم نباتات هذه المجموعة ، الطماطة , الباذنجان ، القرع ، الرقي، البطيخ ، الخيار ،الباميا ، عرف الديك , قديفة ، يلدز ، لالا عباس ، وزينيا .

2- نباتات ذات حولين (محولة) Biennial Plants
وهي نباتات تكمل دورة حياتها في اكثر من سنة واقل من سنتين (موسمين) وغالبا ما تنمو خضريا (بعد انبات البذرة) خلال الموسم الاول اذ تقوم بتخزين الغذاء ولا تزهر ولا تكون بذور الا في الموسم الثاني وتضم هذه المجموعة محاصيل الخضر والزينة مثل البصل والجزر والقرنابيط واللفت والشلغم turnip وكذلك زهرة الجرس وحسن يوسف ، والبابونج الزهري . وقسم من هذه النباتات يزرع كنباتات حولية عندما تستخدم اجزاءها للاستهلاك فقط لكن عند الرغبة في الحصول على البذور تزرع لموسمين كاملين . وقسم من هذه النباتات ذات حولين يمكن اجبارها على تكوين البذور خلال موسم واحد عن طريق بعض العمليات الزراعية كما هو الحال في البصل والجزر.

3- النباتات المعمرة perennial plants وهي نباتات تعيش سنتين او اكثر وتقسم الى :_

أ- نباتات عشبية معمرة Herbaceous perennial plants:- وهي نباتات عشبية يمكن ان تعيش عدة سنوات اذ تموت الاجزاء الخضرية في فصل الشتاء او الصيف وتبقى اجزاءها(اما جذور او سيقان) تحت سطح التربة تتجدد نموها الخضري وتزهر عند ملائمة الظروف البيئية وتقسم المعمرة الى :_

a- نباتات عشبية معمرة تزهر خلال فصلي الشتاء والربيع ومنها الكزانيا والحيربرا والبنفسج.

b- نباتات عشبية معمرة تزهر خلال فصلي الصيف والخريف مثل السلفيا الزرقاء والداودي.
c- نباتات عشبية معمرة تزهر على مدار السنة ومن اهمها لقرنفل.

وتعد الابصال المزهر flowering bulbs من النباتات العشبية المعمرة وتعرف الابصال من الناحية البستنية على انها كل نبات يتكاثر بجزء ينمو تحت سطح التربة سواء كانت بصلة حقيقية مثل النرجس والليلم والتيولب او كورمة كما هو الحال مع الكلاديولس والفريزيا او رايزوم كما هو الحال في موز الفحل او درنات جذرية مثل الداليا والبكونيا الدرنية . وفي كل الحلات السابقة فان البصلة هي عبارة عن جزء نباتي متضخم تختزن فيه المواد الغذائية ويحمل براعم ساكنة .

ب- نباتات معمرة خشبية Woody Perennials Plants :

هي نباتات معمرة تعيش عدة سنوات تمتاز بنخشب الساق والافرع الرئيسة تنمو خضريا وتزهر وتثمر خلال السنة وتعيد دورة حياتها مرة اخرى خلال السنة اللاحقة وهكذا ، وتقسم النباتات الخشبية المعمرة الى :

أ- الاشجار Trees : وهي نباتات خشبية معمرة تمتاز بوجود محور مركزي واحد (الساق) غالبا ما يكون قائما ويصل الى ارتفاعات كبيرة مثل نخيل التمر *Phoenix dactylifera* واليوكالبتوس ، فرشة البطل ، المشمش ، الخوخ ، اللوز وغيرها .

ب- الشجيرات Shrubs : وهي نباتات خشبية معمرة تمتاز بوجود عدة سيقان (2-4) او اكثر تخرج من فوق سطح التربة لايزيد ارتفاعها عن 3 امتار (اقصر من الاشجار) ومن الامثلة عليها الرمان ، الشبوي الشجيري، المينا الشجيري والياس .

ت- المتسلقات Vines : وهي نباتات معمرة ذات ساق خشبية ضعيفة لا تقوى على النمو عموديا لذلك تتسلق على دعامات او جدران المباني لكي ترتفع وتعرض اوراقها الى ضوء الشمس او تمتد زاحفة على سطح الارض وتضم العديد من نباتات الزينة مثل الجهنمية والخانملي والروز المتسلق .

النباتات البستنية HORTICULTURAL PLANTS

تقسم النباتات البستنية الى ثلاث مجاميع رئيسية :

1- اشجار الفاكهة Fruit trees
2- محاصيل الخضر Vegetable crops
3- نباتات الزينة Ornamental plants

1- اشجار الفاكهة Fruit trees

معظم النباتات التي تعود إلى هذه المجموعة عبارة عن اشجار او شجيرات او نباتات عشبية معمرة .يقصد بالفاكهة هي ثمار او بذور لبعض الاشجار او الشجيرات او النباتات العشبية المعمرة التي توكل اما طازجة او بعد معاملتها معاملات معينة والتي تستهلك لقيمتها الغذائية العالية لاحتوائها على بعض العوامل المهمة كالاحماض العضوية والكاربوهيدرات والدهون والبروتينات إضافة الى الفيتامينات وأملاح العناصر الغذائية وتقسم الشجار الفاكهة الى :

أ- اشجار الفاكهة المتساقطة الاوراق Deciduous Fruit Trees

ب- اشجار الفاكهة الدائمة(مستديمة) الخضرة Evergreen Fruit Trees

A- اشجار الفاكهة المتساقطة الاوراق Deciduous Fruit Trees: وهذه الاشجار تتساقط اوراقها خلال فصل الخريف والشتاء من كل عام بصورة تامة وتصبح الاشجار عارية من الاوراق ابتداءا من اواخر الخريف والشتاء ثم تبدا براعمها بالتفتح لتكوين مجموع خضري جيد عند ملائمة درجات الحرارة في فصل الربيع وتستمر بالنمو خلال الربيع والصيف لتسقط اوراقها مرة اخرى خلال الخريف وهكذا .هذه الاشجار تنمو خضريا وتزهر وتثمر ابتداءا من الربيع حتى الصيف ومن الامثلة عليها :

1- الفاكهة التفاحية (التفاحيات) Pome Fruit: وتضم هذه المجموعة التفاح apple والكمثرى (العرموط) Pear والسفرجل (الحيوة) Quince.
2- الفاكهة ذات النواة الحجرية (الصلبة) Stone Fruit: تتميز معظم ثمار هذه الفاكهة بان الغلاف الداخلي (غلاف البذرة) يكون ملكنن وحجري وتشمل على كل من الخوخ Peach والاجاص Plum والمشمش Apricot واللوز Almond والكرز Cherry .
3- فاكهة النقل Nut Fruit: ويطلق عليها اللوزيات وتشمل الفستق Pistachio واللوز Almond والجوز Walnut والبيكان (الجوز الامريكي) Pecan والكستناء Chestnut والبندق Filbert .
4- الاعناب والثمار الصغيرة : تضم هذه المجموعة الاعناب Grape تسمى (الكروم) وفاكهة ذات الثمار الصغيرة من اهمها الشليك (الفراولة) Strawberry والرازبيري Raspberry والبلو بيري Blueberry والبلاك بيري Blackberry .
5- فاكهة اخرى تضم الرمان Pomegranate والكاكي Persimmon والتين Fig والتوت (التكي) Mulberry والكيوي Kiwi (Actinidia delicious)

B- **اشجار الفاكهة الدائمة(مستديمة) الخضرة Evergreen Fruit Trees :- وهذه** الاشجار تفقد معظم اوراقها خلال فصل الربيع وفي نفس الوقت تظهر عليها الاوراق الجديدة وبذلك تبقى على مدار السنة خضراء لذلك سميت بالدائمة الخضرة وبعضها يحتاج الى فترة برودة قليلة لانتاج ثمار بنوعية جيدة وتضم :-

أ- **الحمضيات** Citrus Group: هي من اهم اشجار الفاكهة المستديمة الخضرة ذات اوراق عريضة نسبيا وارتفاع الاشجار فيها يتراوح بين 3-10 متر ، وتضم الانواع التالية البرتقال والنارنج والكريب فروت والسندي (الشادوك) الليمون الحامض والليمون الحلو واللالنكي (اليوسفي) اضافة الى هجن ناتجة من التضريب بين الانواع اعلاه .وتعد الحمضيات من اشجار الفاكهة التي نشات في المناطق الاستوائية من العالم وتاقلمت للمعيشة في المناطق تحت الاستوائية .

ب- **الزيتون olive** : من اشجار المستديمة الخضرة تعمر مئات السنين ، تتطلب ثمار الزيتون معاملات خاصة لتصبح صالحة للاستعمال اذ تتركز المادة المرة في الثمرة هذه المادة المرة تزال من خلال المعاملة بالملح او بعض المواد الكيميائية ، ثمار بعض الاصناف تكون غنية بالزيت الذي يستهلك بكثرة في المناطق المنتجة ويستعمل لاغراض علاجية ، وينمو الزيتون بصورة جيدة في وسط العراق في المنطقة المحصورة بين محافظة بغداد و محافظة نينوى .

ج- نخيل التمرdate palm(*phoenix dactylifera*):_ من ذوات الفلقة الواحدة ،مستديم الخضرة وللشجرة نقطة نمو واحدة من البرعم الطرفي.

د- الموز:- هو نبات عشبي معمر من ذوات الفلقة الواحدة النبات سريع النمو يحتاج الى التسميد بكميات كبيرة وهو من نباتات المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية ، يتاثر بالبرودة كثيرا الساق الحقيقية للنبات عبارة عن كورمه والساق الذي يظهر فوق سطح التربة هي ساق كاذبة ناتجة من التفاف قواعد الاوراق وقد تنجح زراعة الموز في المناطق الجنوبية من العراق .

هـ- نخيل جوز الهند (cocos nucifera):_ هي اشجار مستديمة من ذوات الفلقة الواحدة ، تعيش في المناطق الاستوائية من العالم . تنتج ثمار كبيرة الحجم فيها نسبة زيت عالية .

و- المانكو mango :- من اشجار الفاكهة المستديمة الخضرة تنجح زراعتها في المناطق الجنوبية من العراق .

2- **محاصيل الخضر vegetable crops**:- تشكل محاصيل الخضر نسبة عالية ومهمة في غذاء الانسان لما تحويه من عناصر غذائية وفيتامينات ومواد غذائية اخرى كالبروتينات والنشويات . تقسم محاصيل الخضر حسب درجات الحرارة التي تلائم نموها الى :-

a- محاصيل خضر تجود زراعتها بين درجة حرارة 15- 18 م° ولا تقاوم درجات الحرارة صيفا . ويطلق عليها محاصيل الخضر الشتوية وتضم :-

1- محاصيل تقاوم الانجماد في الحقل اللهانة والشوندر والشلغم والسبانغ والبروكلي .

2- محاصيل تتضرر بالانجماد واهمها : القرنابيط والخس والجزر والباقلاء .

b- محاصيل تلائمها درجات حرارة مرتفعة (محاصيل خضر صيفية):- وتضم :

1- محاصيل تلائمها درجات حرارة شهرية بمعدل 18- 27 م° وهي لا تقاوم الانجماد ولا درجات الحرارة المنخفضة مثل البطيخ والخيار والقرع والفاصوليا والطماطة والذرة الحلوة .

2- محاصيل خضر تتطلب درجات حرارة مرتفعة وموسم نمو طويل وتشمل الرقي والباذنجان والباميا .

3- محاصيل خضر معمر تكون نامية في اجواء باردة لكن ممكن ان تنمو في الاجواء الدافئة مثل الخرشوف والاسبركس .

كما تقسم الخضراوات تبعا للفترة الضوئية الى ثلاثة مجاميع رئيسة :-

1- نباتات ذات النهار الطويل :- وهي تلك النباتات التي يمكن ان تزهر متى ما تعرضت الى فترة ضوئية اطول مما يسمى بالحد الحرج (Critical period) النباتية ويختلف هذا الحد الحرج باختلاف الانواع النباتية وعلى العموم فان النباتات التابعة لهذه المجموعة تحتاج الى 14 ساعة ضوء لكي تزهر مثل السبانغ والشوندر .

2- نباتات ذات النهار القصير :- تحتاج هذه المجموعة من النباتات لكي تزهر الى فترة ضوئية اقصر من الحد الحرج وبالتالي تحتاج الى (10-20) ساعة ضوء للازهار مثل البطاطا الحلوة.

3- النباتات المحايدة :- تشمل نباتات الخضر التي تزهر وتثمر في مدى واسع من الفترة الضوئية (Photo period) ومن درجات الحرارة شرط ان تكون مثل هذه الدرجة ملائمة للنمو والانتاج وتشمل هذه المجموعة كل من الطماطة والباذنجان والفلفل والبطاطا وغيرها .

كما يمكن ان تقسم محاصيل الخضر حسب الجزء الذي يؤكل وحسب عمق الجذور وحسب طريقة الزراعة .

3ـــ نباتات الزينة Ornamental Plants

اولا : النباتات العشبية المزهرة Herbaceouc flowering plants

ذات سيقان غضة او نصف غضة اما حولية او محولة او معمرة وتقسم الى **:-**

أ- النباتات الحولية وتقسم الى :-

1- الحوليات الشتوية :- هي التي تزرع بذورها في فصل الخريف وتزهر في الربيع والصيف مثل ورد الكاغد ورد الفضة حلق السبع الاقحوان استر شبوي ورد البوري**.**

2-الحوليات الصيفية :هي التي تزرع بذورها في فصل الصيف و تنمو خلال الصيف وتزهر في اشهر الصيف و الخريف مثل عرف الديك عباد الشمس شعر النبات قديفة يلدز لالة عباس كوزمواس

ب- النباتات ذات حولين:- مجموعة من النباتات العشبية تكمل دورة حياتها خلال موسمين زراعيين متتاليين ، البذور تزرع في الرابع و الخامس و تنمو خضريا طول الموسم ثم تبدا في الازهار في الشهر الخامس والسادس من العام الذي يليه من هذه المجموعة زهرة الجرس،القرنفل الصيني ،حسن يوسف ،بابونج زهري .

ج- عشبيات معمرة :- نباتات عشبية يمكن ان تعيش عدة سنوات . وقد تجدد زراعتها سنويا اذا كان النمو والأزهار في اقل من عام وتقسم الى:-

أ- نباتات عشبية مزهرة تزهر خلال فصلي الشتاء والربيع منها الداوودي وجربرا والبنفسج .

ب- نباتات عشبية مزهرة تزهر خلال فصلي الصيف والخريف ومنها الداوودي والسلفيا .

ت- باتات عشبية مزهرة تزهر على مدار السنة ومنها القرنفل .

د- الابصال المزهرة flowering bulbs :_ من النباتات العشبية المعمرة وتعرف الابصال من الناحية البستنية على انها كل نبات يتكاثر بجزء ينمو تحت سطح التربة سواء كانت بصلة حقيقية مثل النرجس والليلم والتيولب وكورمة كما هو الحال مع الكلاديولس والفريزيا او رايزوم كما هو الحال في موز الفحل او درنات جذرية مثل الداليا والبكونيا الدرنية ، وفي كل الحالات السابقة فان البصلة عبارة عن جزء نباتي متضخم تختزن فيه المواد الغذائية ويحمل براعم ساكنة ، وتقسم الى :-

1- الابصال الشتوية : تزرع في الشهر التاسع او العاشر وتزهر في الثالث والرابع منها الايرس ، النرجس ، ، الليلم .

2- الابصال الصيفية : تزهر في الشهرين الثالث والرابع ، وتزهر في الشهر السادس حتى التاسع منها الداليا.

هـ- الاعشاب الطبية والعطرية : Medicinal and Aromatic Herbs

تعرف النباتات الطبية على انها تلك النباتات التي تحتوي في جزء او اكثر من جزء على مادة كيمياوية بتراكيز معينة يمكن ان تعالج مرض معين او تقلل من اعراض الاصابة به اذا ما اعتمد على هذا الجزء النباتي بصورة طبيعية او مصنعة .

اما النباتات العطرية : فهي نباتات تحتوي في اوراقها او جذورها او ازهارها او ثمارها او بذورها على زيوت طيارة عطرية مقبولة الرائحة يمكن استخلاصها بالطرق المختلفة .

ومن اهم النباتات الطبية النعناع ، عرق السوس ، الكركم ، الزنجبيل ، الشيح ، الزعتر ، الاقحوان ، الحنظل .

ثانيا – المسطحات الخضراء Lawns

اهم النباتات الثيل وانواع اخرى .....

ثالثا – نباتات الظل والبيوت الزجاجية Green house and shade plants

مجموعة من النباتات غير المتجانسة قد تكون اشجار او شجيرات او نباتات عشبية او محولة او نباتات سرخسية تزرع هذه النباتات لجمال اوراقها او لجمال ازهارها او الاثنين معا . معظم هذه النباتات تحتاج الى شدة اضاءة منخفضة ورطوبة عالية وهي نباتات اما استوائية المنشا او نشأت في مناطق اخرى وتتطلب في العادة ظروف مكيفة لنموها .

رابعا : اشجار وشجيرات الزينة Ornamental trees and shrub

وهذه تقسم الى :

أ- اشجار دائمة الخضرة مثل اكاسيا ، خف الجمل ، فرشة البطل ، كازورينا ، سرو عمودي ، سرو افقي ، يوكالبتوس .
ب- اشجار متساقطة الاوراق : جكرندا ، قوغ ، كتالبا ، توت ، سيسم .

خامسا – نباتات الاسيجة والاسوار النباتية Hedges and Fences

السياج النباتي : مجموعة من النباتات تزرع متجاورة مع بعضها البعض في خطوط منتظمة فيتم قصها وتشكيلها لكي تعطي شكل جدار او سوار . وتقسم الى :
مستديمة : دفلة ، دورنتا ، ديدونيا ، الاس ، شمشار ، شبوي شجيري .
متساقط : شوك الشام ، رمان الزينة (جلنار).

سادسا : المتسلقات والمدادات Climbers and creepers

نباتات ذات سيقان ضعيفة لا تقوى سيقانها على النمو بمفردها لذلك تتسلق بوسيلة اخرى على اي جسم بجانبها مثل الجدران والاسوار والاشجار لكي ترتفع وتعرض اوراقها الى ضوء الشمس او تمتد زاحفة على الارض . وتقسم الى :
أ- متسلقات دائمة الخضرة مثل الجهنمية ، ياسمين ابيض ، خانملي ، مخلب القط .
ب- متسلقات متساقطة الاوراق مثل الروز ، الانتيكوتن .
ت- متسلقات ذات ازهار عطرية مثل البازلاء العطرية ، الياسمين .

سابعا : النباتات الشوكية والعصارية Cacti and Succulent plants

تضم هذه المجموعة اعداد كبيرة من النباتات تحمل في غالبها الاشواك وفيها تحورات تتلائم مع الظروف البيئية التي تعيش فيها بصورة معينة حيث ارتفاع الحرارة وقلة الماء وعادة تخزن هذه النباتات الماء في انسجتها حيث تصل نسبته الى 95 % من الوزن الكلي للنبات ، وجذورها منتشرة وقريبة من سطح التربة لكي تمتص اكبر كمية من الماء منها التين الشوكي ، يوكا ، سيديم .

ثامنا : النباتات المائية ونصف المائية Aquatic and Semi- aquatic plant

مجموعة غير متجانة من النباتات قد تكون عشبية او شبه شجيرية او غير ذلك الا انها تشترك في كونها تقضي حياتها في الماء غاطسة او طافية ولا تستطع العيش خارج الماء .

اما النباتات النصف مائية فهي التي تعيش في الاماكن الرطبة حيث يحتاج نموها او ازهارها الى كمية من الماء لذلك تزرع حول الممرات المائية .

اكثار النباتات البستنية

اكثار النباتات عبارة عن زيادة عدد افراد ,لحفظ النوع والعمل على انتشاره . ويجري اكثار النباتات بطرق منتظمة للمحافظة النباتات الاقتصادية , ومعظم انواع النباتات المزروعة عبارة عن اشكال محسنة لهذه الانواع , امكن المحافظة عليها بواسطة استمرار اكثارها بطرق مناسبة , مثل هذه النباتات اذا تركت وشانها تحت ظروف تكاثرها الطبيعي ,فان صفاتها المرغوبة قد تتدهور , مما يسبب اندثارها خلال اجيال قليلة.

يعد اكثار النباتات هام جدا" للعاملين في تربية وتحسين النبات وبدونه يصبح المجهود الذي يبذله علماء التربية في انتاج اصناف وانواع جديدة محسنة قاصرا" على افراد قليلة العدد وقليلة الانتشار .

تتكاثر النباتات بطريقتين رئيسيتين هي :

1 – الاكثار الجنسي Sexual propagation

وسيلة البذرة المحتوية على جنين (نبات صغير) ساكن ,ينشا من اتحاد المشيجة الذكرية بالمشيجة المؤنثة وذلك من خلال عمليات التلقيح والاخصاب . يعتبر الاكثار الجنسي من اسهل الطرق واكثرها انتشارا" حيث يتبع في اكثار محاصيل ونباتات الزينة واشجار الفاكهة ومن مزاياه :

1 – استنباط سلالات جديدة بعمليات التربية والتهجين بين النباتات .

2 – يعتبر الوسيلة الرئيسية لاكثار النباتات التي لايمكن اكثارها بطرق اخرى .

3 – طريقة سهلة وغير مكلفة ولا تتطلب مهارات خاصة اضافة الى كونها غير مكلفة قياسا" بطرق الاكثار الخضري .

4 – انتاج اصول Rootststocks للتطعيم عليها خاصة" في اشجار الفاكهة وبعض اشجار وشجيرات الزينة .

5 – يمكن اكثار النبات على نطاق واسع Mass propagatin .

للاكثار الجنسي خاصة" في اشجار الفاكهة واشجار وشجيرات الزينة مساوىء عديدة هي :

أ – النباتات الناتجة لاتتشابه مع النبات الام الذي اخذت منه خاصة في النباتات التي يكون تركيبها الوراثي غير متجانس الزيجة Heterozygous كما هو الحال في اشجار الفاكهة واشجار وشجيرات الزينة وبعض محاصيل الخضر كالبطاطا مثلا" .

ب – النباتات المكثرة بالبذور (جنسيا") تمر بمرحلة حداثة طويلة نسبيا" مقارنة بالنباتات المكثرة خضريا" خاصة في اشجار وشجيات الزينة والفاكهة , فمثلا" النخيل المكثر بالبذور يحتاج من 10 –

12 سنة ليثمر اما المكثر بالفسائل فيحتاج 3 – 4 سنوات وكذلك الحال في بقية اشجار وشجيرات الزينة .

ت – الاشجار والشجيرات المكثرة بالذور غالبا" ماتحصل اشواكا" وذات نمو خضري قوي ولايمكن التحكم بحجمها .

ث – بذور بعض النباتات الطبية تتطلب معاملات خاصة قل زراعتها فاشجار وشجيرات الزينة المتساقطة الاوراق تتطلب بذورها معاملة بدرجات حرارية منخفضة قبل زراعتها في المكان المستديم , وهذا يرفع من كلفة الانتاج .

جمع البذور Seed Collecting

تجمع البذور في معظم المحاصيل ونباتات الزينة بعد اكتمال نموها ونضجها . وفي بعض محاصيل الخضر تترك الثمار الى ان تنضج لضمان نضج البذور ثم تقطف وتستخرج البذور منها وفي اشجار الفاكهة فان الثمار تقطف بعد نضجها ثم تجمع الثمار لاستخراج البذور او قد يلجا في مصانع التعليب للحصول على البذور المطلوبة .

خزن البذور Seed Storage

تتكاثر بذور الانواع النباتية المختلفة في مدة صلاحيتها للخزن , وتؤثر في ذلك عوامل متعلقة بالنوع وطبيعة ابذور وكذلك الظروف البيئية اثناء الخزن.

وتقسم بذور النباتات الى ثلاثة مجاميع حسب مدة حياتها هي :

1 – بذور مدة حيوتها قصيرة Short lived seeds

بذور الانواع النياتية التي تقع ضمن هذه المجموعة تفقد حيويتها في خلال بضعة ايام او بضعة شهور وينصح بزراعتها فور استخراجها من الثمار . معظم بذور الانواع النباتية التي تعيش في المناطق الاستوائية والفاكهة مستديمة الخضرة وكذلك بعض نباتات الزينة تقع ضمن هذه المجموعة مثل بذور الحمضيات , بذور البشلمة (ينكي دنيا) بذور الحور والصفصاف , بذور بعض انواع واصناف الخضر .

2 – بذور مدة حيويتها متوسط Medium Lived Seeds

بذور الانواع النباتية التي تقع ضمن هذه المجموعة تظل حية لمدة 2 – 4 سنوات مثل بذور بعض انواع الفاكهه كالتفاح والكمثر وبذور الفاكهة ذات النواة الحجرية كذلك بذور بعض نباتات الزينة الخشبية , ومعظم بذور محاصيل الخضر .

3 – بذور مدة حيويتها طويلة Long Live seed

بذور النباتات التي تقع ضمن هذه المجموعة تظل حية لمدة اكثر من 10 سنوات وقد تبقى حية لمدة قد تصل الى 100 سنة , اذ ان اغلفة البذور تكون صلبة وغير نفاذة للماء والغازات , كما في بذور بعض الاشجار العائدة الى العائلة البقولية وبعض اشجار الغابات .

تمتاز البذور الجديدة بالصفات التالية

1 – ان تكون مطابقة (مصادقة) للنوع او للصنف

2 – ذات نسبة انبات عالية

3 – ان تكون خالية من الامراض والافات

4 – ان تكون خالية من بذور بعض المحاصيل الاخرى وبذورالادغال

5 – ان تكون خالية من المود الغريبة والشوائب.

البذور الحديثة لبعض الانواع النباتية خاصة " في محاصيل الخضر والزينة تدخل بعد حصادها مباشرة" في سكون(لاتنبت حتى وان توفرت الظروف البيئية الملائمة للانبات) وتتطلب مدة من الزمن عدة ايام الى اسابيع لكي تتجاوز هذا السكون . بذور انواع نباتية خاصة اشجار وشجيرات الفاكهة والزينة والتي نشات في المناطق المعتدلة من العالم (متساقطة الاوراق)تدخل بذورها فترة سكون , ولا تنبت حتى وان زرعت تحت ظروف بيئية ملائمة للانبات بذور هذهالانواع تتطلب معاملات خاصة لانهاء طور السكون .سكون هذه البذور يعود الى وجود مواد مثبطة للانبات في انسجة الجنين او في غلاف البذرة او تكون اغلفة البذرة صلبة جدا" تمنع نمو الجنين وتمدده وقد يتداخل المسببان معا" في احداث السكون مثل هذه البذور لكي تنبت يجب ان تعامل معاملة خاصة تعرض البذور فيها الى درجة حرارة منخفضة من 1 – 7 م لتخليصها من السكون هذه المعاملة يطلق عليها التنضيد Stratification ونظرا" لانه يتم تحت درجات حرارية منخفضة وبوجود رطوبة عالية يطلق عليها التنضيد البارد Cold Stratification او يطلق عليه المعاملة بالبرودة والرطوبة Moist Chiling . بذور الفاكهة التفاحية والفاكهة ذات النواة الحجرية واشجار فاكهة النقل وغيرها وكذلك بذور اشجار الزينة المتساقطة الاوراق تتطلب المعاملة بالتنضيد البارد في تليين غلاف البذرة الصلب , وكذلك يساعد في اكتمال بلوغ الجنين , يطلق عليه الفترة التي تمتد من حصاد البذور وحتى تهيئتها للانبات بفترة مابعد النضج After ripening period يختلف طول هذه الفترة باختلاف النوع النباتي . تحت تغيرات فسلجية في الاجنة اثاء تنضيد البذور , هذه التغيرات تعرف بتغيرات مابعد النضج . تنضد البذور وفق الطريقة الاتية :

(تنقع البذور بالماء لمدة تتراوح من عدة ساعات الى يومين) .

جمع البذور Seed Collecting

تجمع البذورفي معظم محاصيل ونباتات الزينة بعد اكتمال نموها ونضجها.وفي بعض محاصيل الخضر تترك الثمار الى ان تنضج لضمان نضج البذور ثم تقطف وتسخرج البذور منها وفي اشجار الفاكهة فان الثمار تقطف بعد نضجها ثم تجمع الثمار باستخدام البذور او قد يلجأ الى مصانع التعليب للحصول على البذور المطلوبة .

خزن البذورSeed storage

تختلف بذور الانواع النباتية المختلفة في مدة صلاحيتها للخزن,وتؤثر في ذلك عوامل متعلقة بالنوع وطبيعة البذوروكذلك الضروف البيئية اثناء الخزن .

وتقسم بذور النباتات الى ثلاث مجاميع حسب مدة حياتها هي:

1- بذور مدة حيويها قصيرة Short lived seeds

بذور الانواع النباتية التي تقع ضمن هذه المجموعة تفقد حيويتها في خلال بضعة ايام اوبضعة شهور وينصح بزراعتها فور استخراجهامن الثمار.معظم بذور الانواع النباتية التي تعيش في المناطق الاستوائية والفاكهة مستديمة الخضرة وكذلك بعض نباتات الزينة تقع ضمن هذه المجموعة مثل بذور الحمضيات ,بذور الشملة(ينكي دنيا)بذور الحور والصفصاف ,بذور بعض انواع واصناف الخضر.

2- بذور مدة حيويتها متوسط Medium lived seed

بذور الانواع النباتية التي تقع ضمن هذه المجموعة تضل حية لمدة2-4سنوات مثل بذور بعض انواع الفاكهة كالتفاح والكمثرى وبذور الفاكهة ذات النواة الحجرية كذلك بذور بعض نباتات الزينة الخشبية ومعضم محاصيل الخضر.

3- بذور مدة حيويته طويلة Long lived seed

بذور النباتات التي تقع ضمن هذه تظل حية لمدة اكثر من10سنوات وقدتبقى حية لمدة قد تصل الى 100سنة اذ ان اغلفة البذور تكون صلبة وغير نفاذة للماء والغازات كما في بذور بعض الاشجار العائدة الى العائلة البقولية وبعض اشجار الغابات .

تمتاز البذور الجيدة بالصفات التالية

1- ان تكون مطابقة (صادقة) للنوع او الصنف
2- ذات نسبة انبات عالية
3- ان تكون خالية من الامراض والافات
4- ان تكون خالية من بذور محاصيل اخرى وبذور الادغال
5- ان تكون خالية من المواد الغريبة والشوائب

البذور الحديثة لبعض الانواع النباتية وخاصة في محاصيل الخضر والزينة تدخل بعد حصادها مباشرة في سكون (لاتنبت حتى وانت توفرت الضروف البيئية الملائمة للانبات)وتتطلب مدة من الزمن عدة ايام الى اسابيع لكي تتجاوز هذا السكون. بذور انواع نباتية خاصة اشجار وشجيرات الفاكهة والزينة التي نشأت في المناطق المعتدلة من العالم (متساقطة الاوراق)تدخل بذورها في سكون.ولاتنبت حتى وان زرعت تحت ضروف بيئية ملائمة للأنبات بذور هذه الانواع تتطلب معاملات خاصة لأنهاء طور السكون . سكون هذه البذور يعود الى وجود مواد مثبطة للانبات في انسجة الجنين او في غلاف البذرة اوتكون اغلفة البذرة صلبة جدا تمنع نمو الجنين وتمدده وقد يتداخل المسببان معا في احداث السكون مثل هذه البذور لكي تنبت يجب ان تعامل معاملة خاصة ,تعرض البذور فيها الى درجات حرارة منخفضة من1-7م لتخليصها من السكون هذة المعاملة يطلق عليها التنضيد Stratificationونضرا لانه يتم تحت درجات حرارة منخفضة وبوجود رطوبة عالية يطلق عليه التنضيد البردCold stratificationاو يطلق

عليه المعاملة بالبرودة والرطوبة Moist chilling .بذور الفاكهة التفاحية والفاكهة ذات النواة الحجرية واشجار فاكهة النقل وغيرها وكذلك بذور اشجار الزينة متساقطة الاوراق تتطلب المعاملة بالتنضيد البارد يساعد التنضيد البارد في تليين غلاف البذرة الصلب. وكذلك يساعد في اكتمال بلوغ الجنين, يطلق على الفترة التي تمتد من حصاد البذور وحتى تهيئتها للانبات بفترة مابعد النضج After ripning periodيختلف طول الفترة باختلاف النوع النباتي . تحدث تغيرات فسلجية في الاجنة اثناء تنضيد البذور , هذه التغيرات تعرف بتغيرات مابعد النضج . تنضد البذور وفق الطريقة الاتية:

تنقع البذور بالماء لمدة تتراوح من عدة ساعات الى يومين .

الاكثار الخضريAsexual(vegetative)propagation

عبارة عن انتاج نباتات جديدة باستعمال اي جزءمن النبات(عدا جنين البذرة الجنسي).قد يحتوي هذا الجزء على برعم واحد او اكثر كما في حالة الاكثار بالاقلام او التركيب او الترقيد.ويتوقف نجاح الاكثار الخضري على قابلية اي جزء من اجزاء النبات على استعادة نمو وانتاج باقي اعضاء النبات.يستعمل الاكثار الخضري لاهداف عديدة هي:

1-انتاج نباتات مشابهة للنبات الام Stock plantفي الغالب.

2-اكثار النباتات التي لا تكون بذورا كما هو الحال في بعض اشجار الفاكهة مثل الموز والبرتقال ابو سرة والاصناف عديمة البذور من انواع الفاكهة الاخرى او نباتات الخضر لا تكون بذور كما هو الحال في الثوم او تلك التي تعطي نباتات مغايرة كما هو الحال في البطاطا

3- تخطي فترة الحداثة في الاشجار والشجيرات ,فترة الحداثةJuvenile periodالفترة التي تعقب انبات البذرة والتي يكون نمو النبات خضريا فقط ولا يكون ازهار وبالتالي ثمار,وهي عادة تكون طويلة ولعدة سنوات في الاشجار والشجيرات المكثرة من خلال البذور.

4- التغلب على الصعوبات البيئية كالمناخ والتربة وكذلك التغلب على بعض الأمراض التي تصيب الأشجار والشجيرات كما هو الحال في بعض أشجار الفاكهة وشجيرات الزينة.

5- من خلال الاكثار الخضري امكن المحافظة على انواع او اصناف نباتية نشأت اصلا من نبات بذري واحد كما هو الحال في معظم السلالات الخضرية للنخيل او انواع الفاكهة الاخرى او بعض نباتات الخضر او نباتات الزينة.

6- من خلال استعمال الطرق الحديثة في الاكثار الخضري امكن التغلب على الامراض خاصة الامراض الفايروسية اذ وفرت تقنية اكثار النباتات بالزراعة النسيجية امكانية انتاج نباتات خالية من الامراض الفايروسية خاصة في اشجار الفاكهة وبعض محاصيل الخضر كالبطاطا والتي تؤدي إلى إصابتها بالأمراض الى تخفيض الإنتاج بشكل كبير.

واحدة من اهم **عيوب الاكثار الخضري** هو ارتفاع كلفة الإنتاج قياسا" بالإكثار الجنسي للبذور , معظم طرق الاكثار الخضري تتطلب خبرة ومهارات لدى القائم بعملية الإكثار إضافة الى ان بعض الطرق تتطلب توفير مستلزمات ومنشات مكلفة نسبيا".

طرائق الاكثار الخضري Method of vegetativa propagation

تستعمل طرائق عديدة في اكثار النباتات خضريا" ويعتمد اختيار ايا" منها على طبيعة النباتات المكثرة والهدف من اكثارها . يمكن تقسيم الاكثار الخضري للنباتات الى خمسة مجاميع .

اولا" : تحفيز تكوين جذور عرضية او افرع عرضية على الاجزاء النباتية المزروعة وذلك بواحدة من الطريقتين التاليتين :

أ : استعمال الاقلام

القلم Cutting عبارة عن جزء من النبات هذا الجزء قد يكون جزء من الفرع او الساق او الجذر او الورقة يستعمل في الحصول على نبات جديد وتقسم الاقلام الى الانواع التالية :

1 - اقلام ساقية Stem – cuttings

جزء من الفرع Shoot او الساق Stem يحتوي على برعم واحد او اكثر قد يكون من الطرف او من الوسط او الجزء القاعدي للفرع . قد يكون الفرع الذي يعمل منه القلم متخشبا" او طريا" , حسب طبيعة النبات المكثر.

2 – اقلام جذرية Root – Cuttings

جزء من الجذر لايقل سمكه عن 0,5 سم قد يحتوي على برعم او قد لايحتوي ,طوله يختلف من عدة سنيمترات الى 20 سم .

3 – اقلام ورقية Leaf – cuttings

جزء من الورقة او الورقة باكملها قد يحتوي على براعم او لايحتوي . اكثر انواع الاقلام استعمالا" لاكثار النبات هي الاقلام الساقية التي تؤخذ من افرع بعمر سنة او اكثر , طول القلم يتراوح من 10 – 20 سم ذات سمك 5 – 7 ملم . تقطع الاقلام الساقية من وسط اعلى البرعم ب 2 – 3 سم بحيث يكون القطع مائلا" والقطع من الاسفل افقيا" تحت البرعم مباشرة" , عند الزراعة يدفن 2 – 3 منها تحت سطح التربة وبحيث يبقى برعم واحد فوق سطح التربة .

ب – الترقيد Layering

في هذا من الاكثار يتم تحفيز نشوء الجذور العرضية على الافرع او الفرع وهو لازال متصل بالنبات , اذ يتم دفن جزء من الفرع دون فصله من النبات الام في بيئة رطبة لمدة من الزمن بعد ان تكون الجذور علية يفصل عن النبات ويعامل كشتلة مستقلة . للترقيد طرق عديدة .

1 – الترقيد البسيط Simple layering

وفيه يثنى فرع (بشرط ان يكون قريبا" من سطح التربة)ويغطى جزء من الفرع بالتربة ويترك طرف الفرع ظاهرا" فوق سطح التربة يجب مراعاة ترطيب التربة فوق الجزء المدفون ,وبعد ان تكون الجذور يفصل الفرع ويعامل كشتلة مستقلة .

2 – الترقيد الطرفي Tip layering

وفيه يدفن طرف الفرع في التربة , بعد مدة من الزمن تتكون الجذور على الجزء المدفون وتنمو افرع خضرية من القمة المدفونة , بعض النباتات تتكار طبيعيا" بهذه الطريقة.

3 – الترقيد الخندقي Trench layering

يستعمل هذا النوع من الترقيد في اكثار اصول التفاح والكمثرى , اذ يتم زراعة شتلات صغيرة العمر بعمر من 1 – 2 سنة في المشتل وتترك لتنمو , عند موسم السكون يعمل خندق بعمق 5 – 8 سم

بجوار الشتلة وبطول ساق الشتلة ثم تثنى الشتلة وتدفن في الخندق بعد تثنيتها بسلك معدني على شكل حرف U مقلوب . يغطى الساق المثني بطبقة خفيفة من التربة . البراعم الموجودة على الساق المدفون في الخندق تتفتح عند ابتداء موسم النمو مكونة افرعا" تخترق الطبقة الخفيفة للتربة في الخندق بعد ان يصل طولها 10 – 15 سم تدفن قاعدة الفرع لمرة ثانية بطبقة من التربة, يزداد سمك طبقة التربة حول الفرع الجديد بمرور الوقت كلما زادت استطالته اضيف طبقة جديدة من التربة حول قاعدته في موسم السكون وبعد تكون مجموعة جذرية , تفصل الافرع وتعامل كشتلات جديدة .

4 – الترقيد الهوائي Air layering

تتبع هذه الطريقة من الترقيد عندما تكون افرع النباتات المراد اكثارها غير قابلة للثني او بعيدة عن سطح التربة تكثر العديد من اشجار الزينة وبعض انواع الفاكهة بهذه الطريقة . وينفذ بانتخاب افرع جديدة للنمو , يختار جزء من الفلاع يبعد عن القمة النامية له بحدود 20 سم او اكثر , يجلرى الترقيد في منطقة السلامية ولتشجيع تكوين الجذر ينصح بعمل جروح في منطقة القلف دون الاضرار بالخشب وبطول 2 – 3 سم بعد ذلك تغطى منطقة الترقيد بوسط جيد التهوية ويحتفظ بالرطوبة وغالبا" مايستعمل البتموس بعد ترطيبه او الرمل او خليط من الاثنين معا" بعد التغطية تلف المنطقة بقطعة من ال Polyethylene النايلون وباحكام لمنع ترسيب الوسط وفقدان الرطوبة وتترك لمدة من الزمن حسب النوع النباتي مع مراعاة المحافظة على رطوبة الوسط حول الجزء المغطى وبعد مضي المدة يكشف عن المنطقة المغطاة , اذا كانت هناك جذورا" يقطع الفرع اسفل منطقة تكوين الجذور ويعامل النبات الناتج كشتلة .

5 – الترقيد الترابي Mound layering

يسمى ايضا" الترقيد التاجي . تنفذ عادة" على شتلات صغيرة العمر او اشجار كبيرة . اذ يتم قطع الشتلات من فوق سطح التربة (المنطقة التاجية) قبل ابتداء موسم النمو (في وقت السكون , اواخر الشتاء) في الربيع التالي تتفتح البراعم الساكنة الموجودة في المنطقة التاجية , وبعد ان يصل ارتفاع الافرع الى 10 سم او اكثر تغطى المنطقة التاجية بكمية من التربة او وسط رطب , وتكرر عملية التغطية كلما زاد طول الافرع . يجب المحافظة على منطقة التغطية رطبة بعد انتهاء موسم النمو وعند السكون يمكن فصل الافرع التي كونت مجموعة جذرية جيدة ومعاملتها كشتلات مستقلة .

ثانيا" :

أ – الاكثار بالتطعيم Budding

يقصد بالتطعيم اخذ جزء من النبات المراد اكثاره وتثبيته على نبات اخر او جزء من نبات اخر,بحيث ينمو الاول على الثاني بعد التحامها,يسمى الجزء الاول الطعم والجزء الذي تم وضع الجزء الاول عليه الاصل(الطعم Scion,الاصل Stock) , وبذلك يكون النبات الناتج ناميا" على جذور غيره . الطعم Scion يكون جزء من فرع , قد يحتوي على برعم واحد كما في التطعيم الدراعي او التطعيم الحلقي او التطعيم بالرقعة ..... الخ .او يحتوي على اكثر من برعم (برعمين او اكثر _ قلم) تسى العملية بالتركيب Grafting . الاصل اما ان يكون شتلة بذرية مزلروعة في المشتل او منماة في اوعية .

انواع التطعيم

1 – التطعيم الدرعي Shield budding

ويسمى ايضا" التطعيم على شكل حرف (T) T – Shape budding .

التسمية الاولى لان الطعم يكون على شكل درع Shield اما الثانية بسبب ان الشق في الاصل يكون على شكل حرف T. من اكثر انواع التطعيم استعمالا" لسهولة تنفيذه ولان معظم الاشجار والشجيرات تستجيب للاكثار بهذه الطريقة بشكل جيد اذا" لذا نجاحه عاليا". ينفذ وقت سريان العصارة النباتية ابتداءا" من تفتح البراعم في الربيع وحتى منتصف الخريف (الوقت الذي يكون فصل القلف عن الخشب سهلا").

2 – التطعيم بالرقعة Batch budding

رغم ان هذا النوع من التطعيم ينفذ في الفترة الممتدة من شهر اذار وحتى منتصف تشرين وقت سريان العصارة النباتية الا انه يفضل اجرائه في اواخر الصيف واوائل الخريف لكي يكون القلف بسمك جيد وبلذا يمكن فصله بسهوله , يجرى هذا النوع من التطعيم في الانواع النباتية التي يكون قلفها سميكا" ولاينفصل بسهولة كما هو الحال في اشجار الجوز والبيكان . ولتنفيذه هناك سكاكين خاصة يمكن ان يزال بواسطتها رقعة من الاصل وتستعمل نفس السكين لازالة رقعة اخرى من الطعم حاوية على برعم واحد وبنفس الابعاد تماما" , توضع رقعة الطعم مكان قطعة الاصل على الاصل بحيث تتطابق انسجة كامبيوم الاصل والطعم تماما" (تتطابق حافات القطع مع بعضها البعض) .لضمان سير التطعيم بشكل صحيح ينصح بان يكون قطر الاصل بنفس قطر الطعم (قطر ساق الاصل وقطر الفرع الماخوذ منه الطعم يتراوح بين 1,3 سم – 2,6 سم , كما يمكن اجراء هذا التطعيم بحيث يكون الطعم على شكل حلقة كاملة وتزال حلقة من قلف الاصل بنفس الابعاد تماما" ويسمى عندئذ بالتطعيم الحلقي Ring budding ينفذ ايضا" على الاشجار ذات القلف السميك كالجوز والبيكان ويجب ان يتراوح قطر الاصل والطعم من 1,3 – 2,6 سم ايضا" .

3-التطعيم بالشظية Chip budding

يستعمل هذا النوع لتطعيم الانواع التي لا ينفصل قلفها بسهولة مثل بعض انواع العنب الاوربي والامريكي,في النوعين السابقين يجب فصل القلف عن الخشب في الطعم.في هذا النوع يبقى الخشب ملتصقا بالطعم عند تنفيذ التطعيم.ينفذ هذا التطعيم في اوائل الربيع قبل بدء النمو النشط او في اواخر الصيف بعد توقف النمو يتم فصل الطعم عن الفرع بعمل حفر فوق البرعم فينزل عميقا في الخشب بحيث يفصل القلف الحاوي على البرعم مع الخشب وتعمل شظية ننفس الابعاد على ساق الاصل ثم يوضع الطعم(شظية الطعم)مكان الشظية المزال من الاصل وتربط جيدا وتترك لحين الالتحام وابتداء نمو البرعم في الطعم يجب ايضا ان يتطابق كامبيوم الطعم مع كامبيوم الاصل وتربط جيدا وتترك لحين الالتحام وابتداء نمو البرعم في الطعم ويجب ايضا ان يتطابق كامبيوم الطعم مع كامبيوم الاصل من جهات القطع لضمان حصول التحام جيد.

ب-التركيب Grafting

ويسمى احيانا التطعيم بالقلم وفيه يتم تركيب جزء قصير من الفرع يحتوي على برعمين او اكثر يسمى بالقلم(الطعم)على الاصل في مكان مناسب.قد يكون الاصل ساق او جذر يعتمد موعد اجراء التركيب على طريقة التركيب,بعض انواع التركيب تتم في موسم السكون وانواع اخرى تتم وقت سريان العصارة النباتية.هناك اشكل مختلفة من التركيب منها

1 – التركيب السوطي Whip grafting

يجرى هذا النوع من التركيب اما على شتلات صغيرة العمر او شتلات كبيرة على افرع قطرها يتراوح بين 0.5 – 1,5 سم او اكثر قليلا" ويفضل ان يكون كل من الطعم والاصل بنفس القطر لضمان انطباق انسجة الكامبيوم في كل منهما على بعضهما البعض تماما" يتم قطع الاصل على الارتفاع المطلوب . ثم يبرى من ناحية واحدة نحو الاعلى , اما القلم فيجب ان يكون بنفس قطر الاصل ويبرى برية مائلة من قاعدته ثم تطبق برية الاصل على برية الطعم ويربطان جيدا" وباحكام يجب ان يحتوي الطعم على برعمين او ثلاثة براعم .

2 – التركيب اللساني Tongue grafting

يتم بطريقة مماثلة تماما" لاجراء التركيب السوطي , الى انه يتم عمل شق طولي في كل من برية الاصل والطعم وذلك للمساعدة على تماسكها جيدا" , ثم تربط منطقة التطعيم جيدا".

3 – التركيب بالشق Sleft grafting

يجرى عندما تكون الاصول سميكة عند الرغبة في تغيير صنف غير جيد بصنف جيد . يقطع ساق الاصل بمنشار ويشق الساق او الفرع المقطوع من الوسط عموديا" . اما افرع الطعم فيتم بريها من الجهتين ومن قاعدتها فقط بحيث تكون الحافة الخارجية سميكة والداخلية رفيعة لتسهيل انطباق ساق الاصل المقطوع عليها. هذا النوع لايحتاج الى ربط لان ضغط الطعم على الاصل يكون كافيا" لتثبيتها .

4 - التركيب القلفي Bark grafting

من الطرق السهلة الاجراء وسريعة ونسبة نجاحها عالية ويمكن اجرائها على اصول قطرها من 2 – 30 سم . يجرى هذا النوع من التركيب في فصل الربيع عندما يسهل فصل القلف عن الخشب بالنسبة للاصل اما الطعم فيجب ان يكون ساكنا" لذلك يمكن اخذ اقلام الطعوم في الشتاء وخزنها في الثلاجة على درجة 4 م لحين استعمالها في الربيع يتم تحضير الاصل بقطعه قطعا" مستويا" في منطقة ملساء خالية من العقد , اما الطعم فيكون بطول 10 – 15 سم وسمك 0,8 – 2 سم يحتوي على 3 – 4 براعم , تبرى قاعدة الطعم بريا" مائلا" بطول 3-5 سم ومن الناحية الاخرى يعمل قشط بسيط في القلف . يعمل شقين رأسيين بطول 5 سم في قلف الاصل بحيث يكونان متوازيان والمسافة بينهما مساوية لعرض القلم يفصل القلف بين الشقين ويزال 3/2 من طوله من القمة يركب القلم بين قلف وخشب الاصل ثم يثبت القلم باشرطة التطعيم او باي وسيلة اخرى او قد يثبت بالمسامير، تجري عندما يكون القلف سميك ايضا" .

5- التركيب باللصق Approuch grafting

هذا النوع يتم تركيب نباتين كل منهما يحتوي مجموعة جذرية ومستقل عن الاخر تماما ، ويتم باجراء قشط متماثلة في كل من الساق الاصل والفرع المختار والذي يستعمل كطعم ، ثم يطبق القشطان على كل من الاصل والطعم على بعضهما ويربطان جيدا ويتركان الى ان يتم الالتحام . بعد ذلك يتم قطع قاعدة الطعم ويقصر الاصل الى اقرب منطقة الالتحام وتستعمل في اكثار المانجو .

ثالثا : الاكثار بواسطة اجزاء خضرية متخصصة

Propagation by specialized vegetative structures

وتشمل :

أ- الابصال : Bulb

البصلة عبارة عن ساق قرصي ينمو تحت سطح التربة وتحمل براعم ساكنة في اباط الاوراق اللحمية الخازنة للمواد الغذائية . الساق قصير طوله حوالي 1.5 سم يتجمع عليه الاوراق اللحمية ، يدعى الساق القرص القاعدي يحمل في قمته منطقة النمو ومبادئ الازهار تخرج الجذور من قاعدته . الحراشف قواعد الاوراق . المرستيمات الموجودة في اباط الاوراق تتحفز وتخرج منها البصيلات الجديدة Bulblets.

ب- الكورمات Corms

الكورمة عبارة عن ساق ارضي منتفخ ذو محور هوائي لحمي قصير مغطى بقواعد الاوراق الجافة ، تختلف الكورمة عن البصلة بكونها صلبة خالية من الاوراق الحرشفية تحتوي على عقد وسلاميات واضحة ليس لها قرص قاعدي ، الجزء المتضخم من الكورمة يحتوي على انسجة خازنة . تنمو الجذور من السطح السفلي كما هو الحال في البصلة الحقيقية وفي قمة الكورمة يوجد البرعم الطرفي الذي ينتفخ الى البرعم الزهري وتوجد قرب كل عقدة براعم ابطية Axillary buds.

ت- الدرنة Tuber

عبارة عن ساق متحور خازن للمواد الغذائية يتكون من فصل نمو واحد تحت سطح التربة . ومن امثلة النباتات المكونة للدرنات هي البطاطا *Solamun tubersum* والكلاديوم *Caladium* والالمازة *Helionthus tuberosum* تنشا الدرنة من انتفاخ الجزء تحت القمي للساق الارضية stolon ، توجد البراعم فيها بشكل مجاميع تعرف كل مجموعة بالعين ،و تحتوي العين الواحدة على عدة براعم ، يكون البرعم الوسطي اكبرها حجما ، وينمو برعم واحد او اكثر من كل عين لتكوين المجموع الخضري . الدرنة جزء خازن وتكاثر بنفس الوقت يتكون من خلال موسم نمو واحد ثم يكون نموات جديدة عند دورة نموه اللاحقة .، تنشا الجذور العرضية من قاعدة الفرع وتنمو البراعم الجانبية على الفرع لتكون السيقان الارضية ، ويحدث نمو السيقان الارضية بوجود النهار الطويل يتصاحب مع وجود مستويات عالية من الاوكسينات والسايتوكاينينات . الدرنات بعد موت الجزء الخضري تبقى ساكنة لمدة 6-8 اسابيع ، ويجب تخليصها من السكون قبل الزراعة .

ث- الجذور الدرنية Tuberosum roots

تكون بعض النباتات العشبية تراكيب متضخمة تحت سطح الارض تحتوي على كميات كبيرة من المواد الغذائية المخزونة في بعض النباتات كالبطاطا الحلوة Ipompea batatas والداليا Dahlia تكون هذه التراكيب المتضخمة جذور حقيقية ذات كركيب داخلي وخارجي لتركيب الجذور الاعتيادية ، حيث تفتقر الى العقد node والسلاميات Internodes وتوجد البراعم قرب منطقة التاج (نهاية الساق) Proximal nod وتكون الجذور الليفية من الجهة المقابلة التي تعرف بالـ clistel end وتمتاز الجذور الدرنية بوجود سيادة قاعدية .

ج- الرايزومات Rhizomes

الرايزوم عبارة عن ساق ارضي متخصص ينمو بصورة افقية تحت سطح التربة او فوقها بنفس الخصائص العامة للساق الاعتيادي من حيث امتلاكه لبراعم ابطية ونقطة نمو طرفية وعقد وسلاميات .

هناك نباتات عديدة مهمة اقتصاديا مثل قصب السكر والموز وبعض انواع الحشائش (الثيل) تمتلك مثل هذه الرايزومات.

ح- المدادات Runners

عبارة عن سيقان تكون من ابط الورقة الموجودة على تاج النبات والتي تنمو افقيا فوق سطح التربة ، وتكون نباتات على احد العقد الموجودة عليها ، من النباتات التي تتكاثر طبيعيا بهذه الطريقة الشليك (الفراولة) ونبات العنكبوت Chlorophytum.

خ- الخلفات Off shoot

يستعمل هذا المصطلح للاشارة الى نوع من الافرع الجانبية او الاغصان الجانبية التي تنشأ من قواعد السيقان الرئيسة من بعض الانواع النباتي ، في النخيل الخلفات (الفسائل) من البراعم الابطية للاوراق ، تبدء الفسيلة كبرعم خضري في ابط السعفة ،كلما كبرت الفسيلة ونمت بقاعدة السعفة بعيدا عن الساق يبدء تكوين الفسيلة في اوائل عمر النخلة في اباط السعف ، العمر الذي يتوقف فيه انتاج الفسائل من النخلة الام قد يبلغ عشرة سنين او قد يصل لغاية عشرين سنة وبشكل عام يبدء توقف النخلة عن انتاج الفسائل اذا ما باشرت بانتاج البرعم الثمرية ، يختلف عدد الفسائل باختلاف الصنف ويتراوح عددها من 1-30 فسيلة، في الموز الخلفات عبارة عن نموات جانبية تنشا من البراعم الموجودة على الساق الحقيقية للنبات التي تسمى الكورمة والمدفونة تحت سطح التربة .

د- السرطانات Suckers

عبارة عن نموات خضرية تنمو من البراعم العرضية على الجذور ، وقد تنمو على البراعم العرضية موجودة على تاج النبات تحت سطح التربة . يلاحظ ظهور السرطانات في اشجار التفاح و الكمثرى ، الزيتون ، التين ، الكاكي ، السفرجل .تقلع السرطانات اثناء موسم سكون الاشجار شتاء. وقبل زراعتها

يزال 3/1 من طولها . في الزيتون السرطانات تنشأ من براعم جانبية موجودة على المنطقة التاجية لذلك تقلع مع الجزء من خشب الام يسمى الكعب.

العوامل المؤثرة في نمو وانتاج النباتات البستنة :

العوامل المؤثرة في نمو وانتاج النباتات البستنية تقسم الى قسمين :

1- مجموعة العوامل الخارجية :وهي العوامل التي تتعلق بالبيئة التي ينمو فيها النبات.
2- مجموعة العوامل التي تتعلق بالنبات نفسه (داخلية).

الهدف من دراستنا لهذه العوامل هو التغلب على العوامل الضارة أو لتقليل الضرر الى أدنى حد ممكن بحيث يتم الحصول على افضل وأحسن نمو للمزرروعات .

1- مجموعة العوامل الخارجية وتقسم الى :

أ-العوامل البيئية و هذه تقسم الى مايلي :

1-العوامل الجوية 2- عوامل التربة

ب-الأمراض والآفات التي تصيب النباتات المختلفة .

1- العوامل الجوية تضم :

أ- الرطوبة humidity ب- درجة الحرارة Temperture ج- الضوء Light
د-الرياح Winds

2-عوامل التربة و تشمل :1- التركيب الطبيعي للتربة 2-التركيب الكيمائي للتربة .

أ- الرطوبة الجوية والامطار :

الرطوبة نقصد بها كمية بخار الماء الموجود في الهواء وعادة يعبر عنها بطريقة نسبية وذلك بنسبتها الى كمية الرطوبة اللازمة للاشباع الهواء على نفس درجة الحرارة .للرطوبة تأثير كبير على العمليات الحيوية التي تجري داخل النبات بسبب ان عملية النتح التي تتم داخل النبات ترتبط ارتباطا وثيقا مع الرطوبة الموجودة في الجو ، كلما كانت الرطوبة في الجو عالية يقل النتح و العكس صحيح . في مجال نمو النباتات البستنية تأثر نسبة الرطوبة الجوية على طبيعة نمو النبات و على لون الأوراق ولون وطعم الثمار . إضافة إلى كونها عامل محدد للانتشار الأمراض الفطرية المختلفة ، بالنسبة الى اشجار الفاكهة نلاحظ أن انخفاض الرطوبة اثناء الإزهار تؤدي الى تساقط أعداد كبيرة من الازهار وكذلك الحال عندما تكون الثمار صغيرة الحجم ويعود السبب في اختلال التوازن المائي بالإضافة لسقوط الأوراق وجفاف المياسم مما يعرقل حدوث عملية التلقيح .اما بالنسبة الى المحاصيل الخضر فقد لوحظ ان نباتات الطماطة النامية تحت ظروف تكون فيها نسبة الرطوبة الجوية منخفضة

اي 35% واقل يكون نموها بطئ واوراقها ذات لون اخضر فاتح وكمية الحاصل قليلة قياسا الى كمية الحاصل التي تنتج من نباتات نامية في ظروف جيدة . تؤثر ايضا على نمو الاشجار مثل الحمضيات التي تنمو في المناطق الاستوائية في العالم اذ تكون اوراقها ذات لون اخضر زاهي كبيرة الحجم والثمارعصيرية ، اما النامية في المناطق شبه الاستوائية فتكون الثمار اقل من ناحية العصير واجود من حيث النكهة ، والاوراق صغيرة ذات لون اخضر داكن. بشكل عام اذ كان النبات مزروع في مناطق مرتفعة الرطوبة سوف تنتشر الكثير من الامراض الفطرية ,فعلى سبيل المثال الخيار الذي يزرع في الخريف يكون اكثر عرضة للاصابة بالامراض الفطرية من ذلك الذي يزرع في الربيع بسبب ارتفاع الرطوبة الجوية خلال فصل الشتاء .ان انخفاض الرطوبة خلال فترة نضج الثمار يساعد على تحسين نوعية الثمار من خلال زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية Total sold soluble ومختصره (TSS) وتشمل السكريات والاملاح العضوية و الفيتامينات والاحماض العضوية . سقوط الامطار يساعد على رفع نسبة الرطوبة الجوية ويضر بكثير من المحاصيل فمثلا سقوط الامطار خلال فترة نضج الثمار في نخيل التمر يؤدي الى اصابة الثمار بالتعفن (التخمر).

ب_ درجات الحرارة

تعتبر واحدة من أهم العوامل التي تؤثر على الفعاليات الحيوية في النباتات مثل النتح والبناء الضوئي والتنفس انقسام الخلايا بشكل عام ، تؤثر درجة الحرارة على نمو النبات من خلال تأثيرها على عملية التركيب الضوئي والتنفس . كلما ارتفعت درجة الحرارة سوف يزيد التنفس وبالتالي تقل كمية الطاقة المخزونة وكلما كان البناء الضوئي عالي والتنفس قليل كلما ازداد تراكم المواد الكاربوهيدراتية للنبات وازدادت إنتاجية النبات . لكل نبات درجة حرارة مثلى ودرجة حرارة صغرى واقل درجة حرارة يمكن ان ينمو عندها النبات تسمى درجة الصفر البيولوجي . درجة الحرارة العظمى وهي اعلى درجة يستطيع ان ينمو فيها النبات دون حدوث اي ضرر له . درجة الحرارة التي يصل اقصي نمو للنبات يكون معدل البناء الضوئي اعلى ما يمكن و معدل تنفس عادي وبذلك نصل الى نسبة انتاج جيدة في هذه الدرجة , وكل النباتات البستنية يمكن ان تنمو دون حدوث اي ضرر في درجة حرارة 4-63 م كلما كانت درجات الحرارة في الليل منخفضة و في النهار عالية يكون نمو النبات افضل بسبب ان التنفس في الليل يكون قليل .تقسم النباتات البستنية على اساس درجات الحرارة الى المجاميع التالية:

1- محاصيل يمكن ان تنمو و تنتج في مدى منخفض في درجات الحرارة يتراوح من 7- 15 وتسمى محاصيل الموسم البارد cold-season crops مثل اللهانة والقرنابيط والجزر والاقحوان والاجاص والمشمش والبصل .
2- نباتات يمكن ان تنمو وتنتج في مدى مرتفع من درجات الحرارة 20م فما فوق كحد اعلى يستعمله النبات هي45 م دون حدوث ضرر جسيم تسمى محاصيل الموسم الدافئ season warm crops وتشمل الحمضيات بمختلف أنواعها والنخيل والتين والطماطة والباذنجان والفلفل والقرع وورد الحنة والجعفري.

اضرار انخفاض وارتفاع درجات الحرارة:

بالنسبة لانخفاض درجات الحرارة بشكل عام يبطئ نمو النبات عن درجة الحرارة المثلى ،درجة الصفر المئوي تعتبر الدرجة الفاصلة بين نمو النبات وموته معظم محاصيل الخضراوات وبعض نباتات الزينة العشبية وبعض نباتات الفاكهة التي نشأت في المناطق الاستوائية من العالم تموت معظم اجزائها الخضرية اذ ماتعرضت الى انخفاض في درجات الحرارة الي الصفر المئوي او دونه ولو لفترات وجيزة نسبيا في حين يعتبر انخفاض درجة الى الصفر المئوي اوالى(4) م او اقل يعتبر عامل أساسي لنجاح بعض انواع النباتات وبالأخص اشجار الفواكة متساقطة الاوراق والتي تتطلب فترة معينة من الوقت تنخفض فيها درجة الحرارة الى (4) م لكي تتمكن التخلص مما يعرف بطور الراحة Rest period وهي الفترة التي تمر فيها بعض الاشجار التي تعيش في المناطق المعتدلة من العالم خلال فصل الشتاء والتي تتوقف فيها كل مظاهر النمو الخارجية بحيث تتساقط اوراقها و يتوقف نمو الافرع . الانخفاض في درجات الحرارة في الشتاء الى (4) م او اقل يعتبر ضروري لاحداث سلسلة من التغيرات الفسلجية التي تؤدي بالنهاية الى خروج البراعم من طور الراحة بحيث تصبح مهيأة للتفتح عندما تصبح درجات الحرارة ملائمة عند الربيع .

حالات الانخفاض في درجات الحرارة الى الصفر المئوي او مادونه تقسم الى حالتين :

1- الصقيع Frost :

نقصد به انخفاض درجات الحرارة الى الصفر المئوي او مادونه بقليل (-1او -2 او -3 او-4) ولفترة قصيرة نسبيا و غالبا ما يحدث الصقيع خلال فصل الخريف او الربيع وضرره كبير على معظم المحاصيل البستنية خلال فصل الربيع او الخريف اذ يوجد نمو خضري , ولذلك في فصل الربيع او الخريف انخفاض درجة الحرارة سوف يؤدي الى موت تلك النموات . أما بالنسبة الى محاصيل الخضر و نباتات الزينة فأن الصقيع يؤدي الى موتها. أما في الاشجار فيحصر ضرر الصقيع على أطراف الافرع وان موت الاطراف بسبب تجمع الماء في نهاية الاطراف والثمار العاقدة fruit set.

2- الانجماد freezing:

وهو انخفاض درجات الحرارة الى مادون الصفر المئوي بكثير لفترات طويلة نسبيا غالبا مايحدث في الشتاء وفي المناطق المعتدلة من العالم . الضرر الذي يحدث للنباتات من جراء انخفاض درجات الحرارة يمكن ترتيبه من الاكثر تضررا الى الاقل تضررا :

1- الازهار 2- الثمار في بداية تكوينها 3- اطراف الافرع 4- الافرع الغضة 5- الاوراق المكتملة النمو 6- السيقان الحديثة .

ويعتمد مقدار الضرر الحاصل لهذه الاجزاء على فترة التعرض للانخفاض في درجات الحرارة .

اضرار ارتفاع درجات الحرارة :

ابتداءاً يقل او يبطى نمو النبات كلما ترتفع درجة الحرارة المثالية الى ان يتوقف تماما بعد اعلى درجة يستطيع النبات ان يتحملها ثم يبدأ الضرر يحدث بالشكل التدريجي كلما ارتفعت درجة الحرارة عن الحدود العليا .

ويمكن حصر اضرار ارتفاع درجات الحرارة المرتفعة بما يلي :

1- ارتفاع نسبة تساقط الازهار او الثمار الصغير و هذا ما يحدث خلال شهري مارس و حزيران حيث تتساقط اعداد كبيرة من الثمار الصغيرة او الثمار الازهار ان وجدت خلال شهري مارس و حزيران و هذا يسمى تساقط حزيران June drop .

2- ذبول النباتات بشكل عام بالنسبة للنباتات العشبية يذبل النبات بشكل عام اما بالنسبة للاشجار يذبل من الفرع و صولا الى قواعدها.

3- اذ ماحدث ارتفاع في درجات الحرارة خلال فترة نمو ونضج الثمار فذلك يؤدي الى مايسمى بلفحة الشمس sun burn حيث تصاب قشرة الثمار بالجفاف وتبدو و كانها محترقة بفعل ارتفاع درجات حرارة . في محاصل الخضر وخاصة الطماطة ارتفاع درجات الحرارة الى حدود معينة يسبب حالة تسمى تعفن الطرف الزهري Blassorum end Bot . ايضا ارتفاع درجات الحرارة الى حدود معينة فمثلا ارتفاع درجات الحرارة من (35-40)م تتوقف بعض النباتات عن تكوين الثمار ولا يحدث عقد في الثمار كما هو الحال في الطماطة .كذلك ارتفاع درجات الحرارة عند نضج الثمار سوف يغير النكهة و يقلل السكر في الثمار و يتغير مظهرها الخارجي . ارتفاع درجة الحرارة الى اكثر من 50م يؤدي الى حرق الاوراق ماعدا بعض النباتات التي تستطيع تحمل درجات الحرارة العالية .كما سوف يؤدي الى زيادة عملية النتح ونتيجة لذلك يحدث اختلال بالتوازن المائي داخل النبات اي يصبح الماء المفقود من قبل النبات عن طريق النتح اكبر من كمية الماء التي تستطيع جذور النباتات امتصاصها .

ج-الضوء

احد انواع الطاقة المشعة والذي ياتي من الشمس الى الارض على هيئة وحدات او جسيمات صغيرة الحجم جدا تسمى فوتونات . الضوء مهم في عملية التمثيل الضوئي حيث يوفر الطاقة اللازمة لاتحاد $H_2o + Co_2$ ليعطي سكر الكلوكوز ($C_6H_{12}O_6$) وعملية البناء الضوئي تتناسب مع كثافة الضوء وتستمر بالتصاعد الى ان تصل الى اعلى حد لها عندما تكون كثافة الضوء 1200 شمعة / قدم . كثافة الضوء الساقط من الشمس اكثر من 10000 شمعة / قدم . جميع النباتات لا تستجيب لنفس كثافة الضوء بعض هذه النباتات يتطلب كثافة ضوء عالية لكي ينمو ويزهر ويثمر بحيث يتطلب الامر شدة ضوء كاملة كما هو الحال في النخيل والخوخ والاجاص الخ .ومعظم نباتات الخضر هذه تسمى نباتات محبة للشمس . انواع نباتية اخرى تتضرر عندما توضع تحت اشعة الشمس المباشرة و تتطلب 10/1 من اشعة الشمس الكامنة لكي تتمكن من النمو بشكل جيد هذه النباتات تسمى النباتات ظل أو نباتات داخلية Indor plant.كما هو الحال في بعض نباتات الزينة مثل الاسبركس والدفنباخيا والكرتون ، حوالي 1% من الضوء المستلم من الاوراق يستخدم في عملية البناء الضوئي والباقي اما ينعكس او يتشتت او يستخدم من قبل الورقة لرفع درجة حرارتها وللقيام بعملية النتح .

الضوء يؤثر على النبات من عدة نواحي :

1- شدة الضوء

2- الطول النسبي للفترة الضوئية
3- نوع الضوء

1- **شدة الضوء**: يقصد بها عدد وحدات الضوء التي تسقط على سطح معين بالنسبة لنا نعرفها بأنها كمية الضوء التي تصل إلى النبات وشدة الضوء تختلف تبعا لعوامل عديدة :

1- باختلاف ساعات النهار
2- حسب المواسم في الصيف تكون مرتفعة أما في الشتاء فتكون منخفضة .
3- الموقع بالنسبة لخط الاستواء إذ أن أقصى ارتفاع للضوء يكون في المنطقة الاستوائية ويقل تدريجيا كلما اتجهنا نحو القطبين .

شدة الضوء توثر على نمو النباتات من خلال تأثيرها على عملية التركيب الضوئي اذ اثبتت إحدى الدراسات التي أجريت والتي تم بموجبها تثبيت جميع العوامل المؤثرة في عملية البناء الضوئي ماعدا عامل شدة الضوء لاحظوا أن معدل استهلاك ثاني اوكسيد الكاربون كان 2,5 ملغم /ساعة لكل 10سم سطح الورقة خلال خمسة ايام كانت شدة الإضاءة منخفضة (غيوم) فيما وصل معدل تمثيل ثاني اوكسيد الكاربون الى 20,6ملغم/ ساعة لكل 10سم من سطح الورقة في الأيام المشمسة خلال خمسة ايام . يؤثر الضوء ايضا على تكوين البراعم الثمرية في أشجار الفاكهة .عملية تحول البراعم الخضرية الى زهرية تتطلب توفير نسبة عالية من المواد الغذائية المصنعة وهذه تتم عندما تكون شدة الضوء جيدة لحصول عملية البناء الضوئي.

2-الطول النسبي للفترة الضوئية :

هي عبارة عن فترة طول الليل والنهار والضوء والظلام خلال 24 ساعة خلال منطقة معينة وتتاثر بعدة عوامل منها القرب والبعد عن خط الاستواء واختلاف الموسم ، فمثلا في المناطق المعتدلة من العالم يكون النهار قصير في الشتاء وأطول نسبيا في الصيف وفي المناطق الاستوائية يتساوي الليل والنهار وتكون اطول فترة ضوئية في النصف الشمالي من الكرة الارضية .

يؤثر طول الفترة الضوئية من خلال تاثيره على عملية البناء الضوئي فمن المؤكد ان النباتات التي تتعرض الى نهار طويل تبنى مواد غذائية اكبر من النباتات التي تتعرض الى نهار قصير والتنفس يكون قليل فيقل تركيز المواد الغذائية ويزداد تركيزها داخل النبات ومن خلال التجارب وجد ان طول الفترة الضوئية يؤثر على تكوين البراعم الزهرية وتبعا لذلك قسمت الى ثلاث مجاميع :

1- نباتات النهار القصير Short Day Plants : ويرمز لها بالرمز (SD) تحتاج الى فترة ضوئية قصيرة 12 ساعة ساعة فاقل وفترات ظلام طويلة للازهار من الامثلة عليها الداوودي وسلفيا وبعض محاصيل الخضر .
2- نباتات النهار الطويل Long Day Plants : ويرمز لها بالرمز (LD) نباتات تحتاج الى فترات ضوئية طويلة نسبيا اكثر من 12 ساعة وفترات ظلام قصيرة لكي تزهر من الامثلة عليها البطاطا والسبانغ والاقحوان .
3- النباتات المتعادلة : نباتات تنمو وتزهر دون الاستجابة الى الفترة الضوئية من الامثلة عليها الطماطة والفلفل والباذنجان والخيار .

الفترة الضوئية Photoperiodism : وهي ظاهرة استجابة النبات الى فترة ضوئية معينة وتوظف هذه الظاهرة في البيوت الزجاجية اي تنتج ازهار في ظروفها المناخية .

كيف تؤثر الفترة الضوئية على الازهار : هنالك الكثير من النظريات التي تحاول تفسير تاثير الفترة الضوئية على نمو النبات والنظرية الاكثر قبولا هي النظرية التي تنص على ان هنالك هرمونات معينة ضرورية للازهار تنتقل الى البراعم لكي تحولها الى براعم زهرية حيث لوحظ انه بمجرد تعريض ورقة واحدة من النبات لفترة اضاءة معينة يؤدي الى ازهار هذا النبات فلو اخذنا نبات من نباتات النهار الطويل اي يحتاج الى 14 ساعة عرضوا ذلك النبات الى 10 ساعات ثم غطوا جميع النبات ما عدا ورقة واحدة ، هذه الورقة عرضوها الى فترة اضاءة مقدارها 14 ساعة لاحظوا ان هذا النبات ازهر بشكل اعتيادي مما يؤشر وجود مادة منشطة تتكون في الاوراق وتنتقل الى باقي اجزاء النبات لكي تحدث تاثيرها ، هذه المادة هي هرمون افتراضي اطلقو عليه Floriren وهو غير معروف التركيب الكيمياوي له علاقة في تزهير معظم النباتات ويتكون هذا الهرمون استجابة لتاثير الفترة الضوئية ، ووجد ان هنالك مراكز خاصة في النبات تستلم هذا الهرمون وهذه المراكز عبارة عن صبغات نباتية اطلق عليها الفايتوكروم .

الرياح

من العوامل الجوية المهمة التوثر في نمو وانتاجية المحاصيل البستنة المختلفة وغالبا ماتكون تاثيرات الرياح اكثر وضوحا على الاشجار والشجيرات مقارنة بتاثيرات على محاصيل الخضر او نباتات الزينة العشبية وبشكل عام يمكن تخليص تاثير الرياح على النباتات البستنة المختلفة بما يلي:

1_ الاضرار الفسلجية :نقصد بها الاضرار التي تحدث للاشجار نتيجة اختلال التوازن المائي مما يودي الى سقوط الازهار والثمار والسبب في ذلك يعود الى زيادة عملية النتح بسبب مرور الرياح على الاوراق او الازهار او الثمار بينما قابلية الجذور على امتصاص الماء تكون اقل والضرر الفسيولوجي يزداد كلما كانت الرياح جافة وحارة واذ استمرت الرياح لفترات طويلة سوف تودي الى ذبول النبات ككل او اجزاء من النبات

2_ الاضرار الميكانيكية:هذه الاضرار واضحة وتتمثل بكسر الافرع او تساقط الثمار وتساقط اوراق بعض النباتات عريضة الاوراق وتزداد اضرار هذه الرياح اذا هبت بعد اجراء عملية التلقيح مباشرة بسبب تشبع الخلايا بالماء فقابلية حملها بالرياح تكون قليلة.

3_ اضرار تعرية التربة:تعتبر من الاضرار الواضحة جدا في المناطق الجافة من العالم حيث تزال الطبقة السطحية من التربة بفعل حركة الرياح مما يؤدي الى كشف المجموع الجذري للنباتات وبالتالي تضرر هذه النباتات .

الضرر الفسيولوجي الاكثر ضررا من بين الانواع السابقة هو سقوط الثمار التي لايمكن تعويضها وهي اكثر شيوعا .

عوامل التربة

التربة كوسط لنمو النبات (جسم طبيعي يتكون من العناصر المعدنية و المواد العضوية المتحللة التي تغطي سطح الارض بشكل طبقات و تقوم عند احتواها على النسب الملائمة من الماء و الهواء بتثبيت النبات وتجهيزه بمعظم احتياجاته للنمو ،نستنتج ان التربة خليط من المواد العضوية المعدنية والهواء الماء مثلا تربة مثالية تتكون من مواد معدنية 45% ومواد عضوية 5% وهواء 25% وماء 25%. المواد المعدنية والعضوية تكون الجزء الصلب من التربة بينما المسامات يتواجد فيها الماء والهواء وتتركز المادة العضوية في سطح التربة حيث يكون محتوى التربة عالي ويقل كلما تقدمنا نحو الاسفل وذلك لان الاحياء المجهرية التي تحلل المادة العضوية تكون منتشرة في السطح .

دراسة علاقة التربة بنمو النباتات البستنية :

1- الخواص الفيزيائية للتربة
2- التركيب الطبيعي للتربة

نقصد بالتركيب الطبيعي للتربة هو خواص التربة من ناحية حجم حبيباتها وخواصها الطبيعية الاخرى ودراسة التركيب الطبيعي للتربة مهمة لعلاقتها بالري وبتحديد كمية المياه المستخدمة وعدد الريات ولها علاقة ايضا بالبزل والتسميد ونمو الجذور.التركيب الطبيعي له علاقة بقابلية تجهيز التربة بالماء والعناصر الغذائية وايضا اسناد النبات وعادةً يطلق مصطلح نسجه التربة للاشارة الى حجم الحبيبات المكونة للتربة .

مجموع الحبيبات	حدود القطر (ملم)
رمل خشن sand	2 - 0. 2
رمل ناعم	0.2 -0.02
غرين silt	0.02 – 0.002
طين clay	اقل من 0.002

وعلى هذا الاساس الترب تبعا الى نسبة الطين و الرمل والغرين الى مايلي:

1_ **الترب الرملية** : sandy soils

هذا المصطلح يطلق على الترب التي تحتوي على ما لايقل عن 20 % غرين وطين و 80% رمل وهذه الترب غير ملائمة لنمو النباتات وذلك بسبب :

1- فقيرة في محتواه من المادة العضوية ومن العناصر المعدنية الغذائية التي يحتاجها النبات.
2- سرعة جفافها .
3- تحتوي على نسبة هواء عالية .
4- تمتص الحرارة بسرعة وتفقدها بسرعة .

تعتبر من افضل الترب لزراعة البذور لانتاج الدايات حيث تنبت فيها البذور بسرعة اكبر مقارنة ببقية الترب الاخرى ويمكن قلع النباتات بسهولة منها ومن السهولة تعقيمها لتحسين خواص هذه الترب يضاف اليها المادة العضوية .

2- **الترب الطينية** : clay soils

تحتوي على 30% او اكثر طين اما مميزاتها فان لها القابلية على الاحتفاظ بالماء واسناد النبات بشكل جيد . اما عيوبها فهي :

1- التهوية الرديئة .
2- تصبح متماسكة وصلبة اذا ماجفت واذا كانت رطبة تكون موحلة puddled.
3- تعتبر غير ملائمة لنمو النباتات البستنية ويمكن تحسين صفاتها بإضافة المادة العضوية او الرمل

3-**الترب المزيجية** : silt and loamy soils

تحمل المواصفات الجيدة للنوعين وتعتبر من امثل الترب لزراعة النباتات البستنية لأنها تمد النباتات بمستلزمات النمو .

- **التركيب الكيميائي للتربة.**

جميع الدراسات التي أجريت على نمو النباتات ثبت من خلالها ان هذا العامل من العوامل المهمة في تحديد زراعة محصول ما وبشكل عام نمو النباتات البستنية المختلفة يتوقف على هذا العامل لذلك يجب دراسته بشكل جيد قبل المباشرة بزراعة الأرض ويدرس من النواحي التالية :

1_ مدى احتواء التربة على العناصر الغذائية .والعناصر التي يحتاجها النبات هي 16 عنصر وتقسم الى :

أ- مجموعة العناصر التي يحتاجها النبات بكميات كبيرة وتسمى العناصر الكبرى .
ب- العناصر الثانوية التي يحتاجها النبات بكميات اقل نسبيا وتسمى العاصر الثانوية.
ت- مدى احتواء التربة على المادة العضوية.

المادة العضوية : هي عبارة عن بقايا النباتات والحيوانات والاحياء المجهرية او مواد ناتجة عن تحلل فضلات الحيوانات المختلفة. المادة العضوية بعد ان تخلط مع التربة تعمل عليها الاحياء المجهرية وتحللها وتسمى الدبال Hamas وهو عبارة عن مادة معقدة التركيب ذات لون بني غامق تنشا نتيجة لتحلل المواد العضوية بفعل الإحياء المجهرية بوجود الهواء او عدم وجودة ولها فوائد عديدة منها :

1- تحسين صفات التربة الفيزيائية للترب الرملية وجود الدبال يزيد من قابليتها على حفظ الماء اما بالنسبة للترب الطينية وجود الدبال يزيد من تهويتها .
2- تحسين من الصفات الكيميائية للتربة من خلال زيادة جاهزية بعض العناصر الغذائية ويقصد بالجاهزية هي تحويل العنصر من عنصر لايستفاد منه النبات الى عنصر يستفاد منه.
3- يساعد على توفير طاقة للاحياء التربة المجهرية ويعتبر مصدر للتجهيز النبات بالعناصر المعدنية الغذائية .

3_درجة تفاعل التربة ph: تعتبر من العوامل المهمة جدا نظرا لانها توثر في :

1- جاهزية العناصر الغذائية التي يحتاجها النبات وبالتالي يؤثر على نمو النبات .
2- فعالية الاحياء المجهرية الموجودة في التربة والتي تساعد على تحلل المادة العضوية الموجودة في التربة .

يعبر عن درجة التفاعل بارقام تتراوح من 0_14 فعندما تكون درجة التفاعل 7 يعني ان التربة متعادلة اقل من 7 يعني ان التربة حامضية واعلى من 7 ان التربة ذات تاثير قاعدي .
تجمع املاح الكالسيوم والمغنسيوم والصوديوم يجعل التربة قاعدية وتسمى alkaline soils وذلك لانه يزداد فيها تركيز ايونان الهيدروكسيل (OH) توجد مثل هذه الترب في المناطق الجافة

ومثال ذلك ترب العراق اما في المناطق الرطبة من العالم توجد امطار والتي تعمل على غسل ايونات الكالسيوم والمغنسيوم والصوديوم وعند ذوبان هذه الاملاح سوف يقل تركيز ايونات الهيدروكسل وتوجد احياء مجهرية في التربة تتنفس فتعطي ثاني اوكسيد الكاربون وعند اتحاده مع الماء سوف تصبح التربة حامضية .عندما يصبح ph متعادل تكون جميع العناصر الغذائية جاهزة .

3- مستوى الماء الارضي :

ويقصد به العمق الذي يوجد عليه الماء المستمر تحت سطح التربة ويعتبر من العوامل الذي يؤثر على النمو النباتات البستنية من خلال تاثيره على تعمق وانتشار المجموع الجذري للنبات.مثال على انخفاض مستوى الماء الارضي لوناخذ تربتان الاولى 150سم والثانية 60سم سوف يكون تعمق وانتشار المجموع الجذري في التربة 150سم اكبر من التربة ذات العمق 60 سم وذلك من خلال وجود اوكسجين في التربة 150 سم بتركيز اعلى من التربة 60 سم وكلما يكون تعمق الجذور اكبر كلما يكون النمو الخضري اكبر وذلك لامتصاصها للعناصر الغذائية بكميات كافية . اما اذا كان مستوى الماء الارضي عالي سوف يتراكم الاملاح مما يؤدي الى تغيير الـ PH في التربة وبالتالي تكون اغلب العناصر غير جاهزة للنبات بالاضافة الى ذلك فان ارتفاع الماء الجوفي سوف يؤدي الى موت النباتات من الامثلة على ظهور مرض التصمغ نتيجة ارتفاع الماء الجوفي في بعض النباتات حساسة لارتفاع الماء الجوفي .

- لا يمكن فصل عوامل المناخ عن عوامل التربة وذلك لان عوامل المناخ هي التي تكيف التربة بشكل او اخر لنمو النبات .

ويمكن تقسيم الترب من خلال ملائمتها للمحاصيل المختلفة الى:

1- تربة خصبة غنية بالعناصر الغذائية المختلفة وجيدة التهوية وخالية من الاملاح الضارة تصلح لزراعة جميع او معظم النباتات البستنية وتكون محدودة وقليلة وتتواجد على ضفاف الانهار .
2- متوسط الخصوبة : وهي ترب تتوفر فيها التهوية والصرف (صرف مستوى الماء الارضي) للاعماق لا باس بها ولها القدرة على الاحتفاظ بالماء لكنها متوسطة من ناحية توفر العناصر المعدنية الغذائية الموجودة فيها وهي تمثل اغلب الترب الصالحة للزراعة وقبل الزراعة تجرى عليها عمليات مختلفة كالتسميد وزراعة محاصيل بقولية . يمكن زراعة المحاصيل البستنية في مثل هذه الترب بنجاح مع مراعاة توفير احتياجات المحاصيل المختلفة من العناصر الغذائية .
3- ترب لا تتوفر فيها تهوية او صرف جيد ويرتفع فيها مستوى الماء الارضي بشكل كبير وهذه الترب يجب ان تعالج بشكل جيد قبل زراعتها بالمحاصيل البستنية ولا ينصح بزراعة المحاصيل البستنية فيها حيث تحتاج الى مشاريع استصلاح .

هرمونات النمو النباتية

من الحقائق التي اصبحت معروفة الان هو ان معظم ان لم يكن جميع العمليات الفسلجية في النبات تتحكم فيها مركبات كيمياوية تسمى الهرمونات (Hormones) ومن اوائل المشتغلين في هذا الحقل هو العالم ساكس Sachs في النصف الاخير من القرن التاسع عشر حيث افترض حينذاك وجود مواد خاصة تتكون داخل الورقة وتنتقل نحو الاسفل في جسم النبات وتعمل على تنظيم نمو النبات . وفي نفس الفترة الزمنية هذه كان العالم دارون يدرس تاثير الجاذبية والضوء

الجانبي على حركات النبات فاستنتج ان نمو النبات يقع تحت تاثير مركبات خاصة . ان لفظة هورمون تنحصر بالمركبات التي تتكون بصورة طبيعية في النبات والتي غالبا ما يطلق عليها اسم هورمون النبات Phytohormones اما المركبات العضوية الاخرى التي لا يكونها النبات الا انها ذات تاثيرات فسلجية مماثلة او مشابهة للهرمونات الطبيعية فيطلق عليها بهرمونات النمو التركيبية Sythetic Growth Hormones وتستعمل مصطلحات عديدة للدلالة على الهرمونات النباتية مثل هورمونات النمو Growth Hormonesومواد النمو Growth substances ومنظمات النمو Growth Regulators حيث يشمل الاصطلاح الاخير على كل من منشطات النمو Growth Activators ومثبطات النمو Growth Inhibitors .

تمكن علماء الفسلجة النباتية حتى الان من دراسة اربعة انواع رئيسة من منظمات النمو النباتية وتشمل الاوكسينات Auxins والجبرلينات Gibberellins والسايتوكاينينات Cytokinins والمثبطات . ومؤخرا تم اكتشاف انواع اخرى من منظمات النمو النباتية منها Brassomosteriods والـ Polyamines . وبالنظر لكثرة هذه المركبات وتعدد الاصطلاحات التي استعملت لتسميتها فقد وضعت تسميات متعددة لهذه المركبات هي :

1- منظمات النمو النباتية :Plant Growth Regulators
وتشمل المركبات العضوية غير الغذائية والتي عندما تستعمل بتركيز قليلة يمكنها ان تحفز Promote او تثبط Inhibit او تحور Modify الفعاليات الفسيولوجية في النبات .

2- الهورمونات النباتية : Plant Hormones او Phytohormones
وهي مركبات عضوية غير غذائية ينتجها النبات وعندما تتواجد بتراكيز قليلة يمكنها ان تنظم العمليات الفسيولوجية في النبات وقد تؤثر في مواقع انتاجها او تنتقل الى اماكن اخرى ليظهر تاثيرها .

وفي الغالب يستعمل اصطلاح منظمات النمو النباتية للاشارة الى المركبات الكيمياوية التي تنظم في النبات سواء كانت هذه المواد منتجة داخل النبات او مصنعة مختبريا وكان من اوائل استخدامات منظمات النمو النباتية تجاريا في الزراعة هو في تكاثر النباتات بواسطة الاقلام وذلك خلال عقد الثلاثينات والاربعينات من القرن العشرين وفي عقد الخمسينات وما تلاه من القرن العشرين استعملت منظمات النمو وبنجاح في الكثير من العمليات الزراعية ومن ذلك :

1- التحكم في ازهار بعض نباتات الزينة للحصول على ازهار القطف طوال ايام السنة وكذلك استعملت في التحكم بالاثمار اذ يستعمل الاوكسين للحصول على ثمار الاناناس على طول السنة بدلا من الاثمار الموسمي .
2- تحسين نوعية كمية المحصول : اذ تم استعمال الجبرلينات للحصول على ثمار متطاولة وكبيرة في اصناف العنب عديمة البذور مثل Thompson seedless وسلطانة .
3- يستعمل مثبط النمو Malic Hydrazide لاطالة فترة سكون درنات البطاطا والبصل (منع التزريع) وذلك من خلال معاملتها في الحقل برش المجموع الخضري وكذلك يبطئ الماليك هايدروزايد نمو المسطحات الخضراء مثل الثيل وبذلك يقلل من عدد مرات الحش للحصول على مسطح اخضر جميل ، كذلك يستعمل معوق النمو Chlormeguat لتثبيط النمو الطولي لبعض نباتات الزينة دون التاثير على وقت او

كمية او حجم ازهارها وبذا يمكن تقليل المساحة التي تشغلها النباتات في البيوت الزجاجية .

4- تخزين الثمار على الاشجار اذ يمكن حفظ الثمار على اشجار الحمضيات لمدة طويلة من خلال معاملتها بالاوكسينات لتنظيم تسويقها وفي ذلك توفير للمخازن واليات التبريد .
5- تنظيم سقوط الاوراق حيث تستخدم مضادات الاوكسين في ذلك .
6- التحكم في شكل النبات حيث يمكن منع تكوين الخلفات في نباتات الحنطة كذلك يؤدي رش النباتات بمعوقات النمو مثل السايكوسيل الى تقصير الساق لمنع قلع النباتات بواسطة الرياح والامطار الشديدة مما يساعد على زراعة الحنطة في المناطق التي تكثر فيها الرياح والامطار الغزيرة .
7- استعملت منظمات النمو مثل 2,4,D لمكافحة الادغال عريضة الاوراق في الحقول المزروعة بالحنطة والشعير وغيرها من المحاصيل .
8- يمكن استعمال حامض الابسسيك ABA وهو هرمون مثبط لتنظيم النتح في النباتات من خلال المعاملة به لمقاومة الجفاف المؤقت باقل الاضرار .

تقسيم منظمات النمو الى :

اولا- الاوكسينات :Auxins اصطلاح عام يطلق على المركبات التي لها القابلية على

احداث النمو الطولي في خلايا الساق بصورة عامة. والاوكسينات بصورة عامة انولية ذات نواة حلقية غير مشبعة او قد تكون الاوكسينات مشتقات لهذه الحوامض . يعد الاندول حامض الخليك IAA مركب عضوي صيغته البنائية $C_{10}H_9O_2N$ اول اوكسين طبيعي اكتشاف في النبات في منتصف عقد الثلاثينات من القرن العشرين ولوحظ ان اعلى تركيز للاوكسين يوجد عادة في القمم النامية للاعضاء النباتية مثل القمم النامية للسيقان والجذور والبراعم المنفتحة والازهار والنورات الزهرية والثمار العاقدة حديثا ويقل تركيز الاوكسين كلما تقدمنا من قمة الفرع الى قاعدته او كلما نضجت الثمار وتقدمنا في العمر .ينتقل الاوكسين قطبيا داخل النبات وحركة الاوكسين تكون نحو القاعدة basipetally ويحدث الانتقال داخل لاالنبات من خلال الانسجة البرنكيمية واللحاء .

التاثيرات الفسلجة للاوكسينات:

A_ استطالة الخلايا cell elongation

تلعب الاوكسينات دورا مهما في استطالة الخلايا اثناء نمو الكثير من الاعضاء النباتية . زيادة تركيز الاوكسينات تسبب زيادة معدل الاستطالة ضمن مدى معين من التركيز .ويعتقد بعض الباحثين ان زيادة الاستطالة الخلايا هي بسبب زيادة الذائبات الازموزية في الخلية اذ وجد ان المواد المذابة في العصير الخلوي تزداد عند معاملة الخلايا بالاوكسينات مقارنة باخلايا غير المعاملة ويعتقد البعض الاخر ان الاوكسين يعمل على زيادة لدونة plasticity الجدران الخلوية واللدونة هي التمدد غير الرجعي للجدار وتشير بعض الدراسات الحديثة الى ان معاملة الخلايا بالاوكسين تحفز تكوين انواع معينة من الحوامض rna والبروتينات.

B_تكوين بادرات الجذور Root initiation

من المعروف ان وجود البراعم على الاقلام cutting ينشط عادة تكوين الجذور العرضية في قواعد هذه الاقلام عند زراعتها وينشط تكوين الجذور العرضية في حالة وجود براعم نشطة اكثر مما في حالة وجود براعم ساكنة كما ينشط تكوين الجذور عند وجود اوراق فتية تبين هذه الحالة ان الهرمونات التي تكون داخل تلك البراعم او الاوراق الفتية تنتقل الى الاجزاء السفلى من الاقلام وتساعد في تكوين بادءات الجذور .وقد ثبت ان الاوكسين هو احد الهرمونات الطبيعية المنشطة لتكوين الجذور وحاليا تستعمل اوكسينات مصنعة مثل IBA اندول بيوتريك اسد وحامض النفثالين خليك NAA وغيرها لمعاملة الاقلام وتحفيز نشوء الجذور العرضية في قواعدها .

ماهي العوامل المؤثرة على تكوين الجذور العرضية ؟

أ- عوامل خارجية تتعلق بالوسط والبيئة :

1- الرطوبة : يجب المحافظة على درجة عالية من الرطوبة في مراقد العقل لمنع جفافها وموتها قبل تكوين الجذور ومن الطرق الحديثة التي تستعمل مع العقل التي تحتوي على اوراق لمنع النتح وفقدان الماء هي طريقة الري الرذاذي .

2- درجة الحرارة :تعتبر درجة الحرارة بين21_27م اثناء النهار ودرجة حرارة بحدود 15م ليلا مناسبة لتكوين الجذور العرضية على في معظم النباتات ويجب تجنب درجات الحرارة العالية لان ذلك يدفع البراعم للنمو قبل ان تنمو الجذور .

3- الضوء:يختلف تاثير الضوء باختلاف العقل .

4- وسط التجذير:بصورة عامة اوساط التجذير المناسبة هي الرمل والبتموس والبرلايت وان استعمال خليط من هذه الاوساط يعطي نتائج افضل كما ان لوسط التجذير تاثير واضح على نسبة التجذير ومعدل عدد وطول ونوعية الجذور المتكونة على العقل .فالعقل المزروعة في الرمل تكون جذورها طويلة وغير متفرعة وخشنة وسهلة الكسر اما في وسط البتموس فتكون الجذور جيدة التفرع ورفيعة واكثر ليونة والسبب في اختلاف نوع المجموع الجذري المتكون في الرمل عنه في البتموس يرجع الى اختلاف الوسط في الرطوبة .

5- التهوية : توفر الاوكسجين يناسب تكوين الجذور وان الاحتياجات الى الاوكسجين تختلف باختلاف النبات .

6- درجة حموضة الوسط PH.

ب- عوامل داخلية تتعلق بالنبات وتشمل :

1- الحالة الفسيولوجية للنبات الام : التوازن بين الكاربوهيدرات والنايتروجين يلعب دورا في التاثير على نجاح تجذير العقل ويمكن الوصول بالنبات الام الى الحد المناسب (كاربوهيدرات عالية ونتروجين منخفض) بعدة طرق منها :

أ- تقليل كمية الاسمدة النايتروجينية المضافة الى النبات وبذلك يقل نمو الافرع وتتراكم الكاربوهيدرات .

ب- اختيار الافرع المناسبة من النبات الام مثال ذلك اختيار الافرع الجانبية .

ت- اختيار العقلة من افرع معروف عنها بانها تمتلك مستوى منخفض من النايتروجين وغنية بالكاربوهيدرات .

2- عمر النبات الام : العقل الماخوذة من شتلات بذرية صغيرة السن تجذر بسهولة عند مقارنتها مع عقل ماخوذة من افرع مسنة .

فترة الحداثة Juevnility: هي الحالة الفسيولوجية للنبات التي يمكن خلالها تحفيزه على التزهير .

3- موعد اخذ العقلة : من الممكن تجهيز العقل من الانـواع متسـاقطة الاوراقاعتبـارا مـن وقـت سقوط الاوراق ولغاية بدء تفتح البراعم في الربيع (اي خلال توقف العصارة النباتية) . اما بالنسبة للنباتات عريضة الاوراق دائمة الخضرة تؤخذ من بداية الربيع الى نهاية الخريـف . اما رفيعة الاوراق دائمة الخضرة من نهاية الخريف الى نهاية الشتاء .

ث- تكوين الثمار عذريا : Parthenocarpy

تحفز عملية التلقيح انتفاخ المبيض في اغلب النباتات ويعتبر وجود البذور الحية شرط اساسي لنمو الثمار وهذا يوضح اهمية عملية الاخصاب في الثمار ويشير بعض الباحثين الى ان تاثير

الاتجاهات الحديثة في البستنة :

زاول الانسان مهنة الزراعة على مر العصور ومازال يمارسها حتى وقتنا هذا ,ولقد مرت الزراعة بعده مراحل حتى وصلت الى ماهي عليه الان لقد ذكر مراحل تطور الزراعة سابقا .الان الخصـائص العامـة للزراعة البدائية تتلخص في قلة الانتاج عدم الاستغلال الامثل للمواد الطبيعيـة المتاحـة . ونظـرا للزيـادة العالية للسكان ,ولارتفاع نكاليف الانتاج وتدنية كمـا ونوعـا , فـان ثلثـي سـكان العـالم يعـانون مـن سـوء التغذية في وقتنا الحاضر, لذلك لجا الانسان الى طرق اكثـر كفـاءة فـي تجهيـز الارض وزراعتهـا وفـي جميع الحاصل وتخزينها .

وتشير بعض الدراسات الى مضاعفة الانتاج لن تكفي لتفادي وقوع مجاعة عالية في خلال الفصل الثاني من القرن العشرين تمت زيادة الانتاج العالمي من المواد الغذائية بحوالي 40% او اكثر ,وفي نفس المدة زاد عدد سكان العالم زيادة كبيرة , ادى ذلك الى امتصاص جزء كبير من الزيادة الانتاجية .ونظرا لفشل دعوات تحديد النسل لاسباب اجتماعية ودينية ,فقد اصبح الحل الوحيد لهـذه المشـكلة هـي زيـادة الانتـاج الزراعي من خلال التقانات العلمية ,وقد تم استعمال طرق عديدة في الزراعة ,خاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة التي قد تساعد في التغلبلعى معوقات زيادة الانتاج ,اذ شجعت الحكومات والمنضمات الدولية الابحاث الحديثة الرامية الى الحصول على افضل الطرق لاستغلال الموارد الطبيعية