وزارة التـعليـم الـعـالي والـبحـث الـعلـمي

جـــامـعـــةالبصرة

كـــلـيـــة الـــزراعـــة

المحاضرة الاولى:

اهمية زراعة الفاكهة:

يعود علم الفاكهة الى علوم البستنة الذي يعرف بأنه العلم الذي يبحث في دراسة النباتات التي تزرع ضمن حدود البساتين وطرق اكثارها وتربيتها وخدمتها والعناية بأنواعها ودراسة الفئات الحشرية والامراض البكتيرية والفطرية والفيروسية التي تصيبها وطرق مقاومتها. ويرجع تاريخ زراعة اشجار الفاكهة الى تاريخ وجود البشرية على الارض وقد ازداد اهتمام الشعوب بزراعتها بتقدم حضارتها حيث اصبحت الفاكهة مهمة في غذاء الانسان وبيئته. تنتشر مناطق زراعة الفاكهة بنوعيها المستديمة الخضرة والمتساقطة الاوراق من شمال العراق الى جنوبه حيث تتركز في المحافظات الجنوبية زراعة النخيل وبعض انواع الفاكهة ذات النواة الحجرية بينما تتركز زراعة الحمضيات في المحافظات الوسطى مثل العاصمة بغداد وديالى وصلاح الدين وبابل وتشتهر ايضا في زراعة النخيل والفاكهة والتفاح والفاكهة ذات النواة الصلبة وبساتين الكروم والرمان والزيتون اما في المناطق الشمالية فتنتشر زراعة التفاح والكمثرى وخاصة الاصناف الاجنبية والاجاص وفاكهة النقل.

تقسم علوم البستنة الى الاقسام التالية:

١-علم الفاكهة **Pomology** : ويعني بزراعة اشجار الفاكهة على اختلاف انواعها واصنافها.

٢-علم الخضراوات**Olericulture** : ويعني بزراعة الخضراوات على اختلاف اصنافها وانواعها.

٣-علم الزهور ونباتات الزينة Floriculture : ويبحث في زراعة نباتات الزينة ويقع تحت هذا العلم فرع يتعلق بزراعة النباتات العطرية والطبية.

تصنيف اشجار الفاكهة: ان الهدف من تصنيف اشجار الفاكهة هو لتسهيل دراستها وفهمها والاستفادة من امكانية التوافق بين انواها من حيث التطعيم والتهجين مع بعضها البعض بالإضافة الى امكانية استنباط اصناف جديدة ذات مواصفات بستنية مرغوبة للباحثين والمزارعين ويمكن تصنيف اشجار الفاكهة حسب الاسس التالية:

اولا: حسب المناخ الملائم لنموها وانتاجها بصورة جيدة.

ثانيا: حسب طبيعة النمو الخضري للأشجار.

ثالثا: حسب العوامل النباتية التابعة لها.

رابعا : حسب طعم الثمار

خامسا: حسب تركيب وصفات الثمار

اولا: حسب المناخ الملائم لنموها وانتاجها بصورة جيدة.

١-فاكهة المناطق الاستوائية وشبة الاستوائية : **Tropical and semi- Tropical Fruit**

وهي الفاكهة التي تنمو وتثمر بنجاح في هذه المناطق التي تمتاز بجوها الحار صيفا والدافئ شتائيا بالإضافة الى الرطوبة الجوية العالية. وتتميز اشجار الفاكهة لهذه المناطق: الموز والاناناس والمانجو والباباظ والقشطة ونخيل الزيت وجوز الهند والتمر الهندي والشاي.

٢-فاكهة المناطق تحت الاستوائية: **Sub – Tropical Fruits**

يمتاز جو هذه المناطق بالحرارة العالية صيفا والشتاء البارد المصحوب ببعض فترات الانجماد وهناك تفاوت في درجات الحرارة الليل والنهار وان اشجار الفاكهة التابعة لهذه المجموعة تحتاج الى درجات حرارة اقل مما هو عليه في المجموعة السابقة، وقد قسم R.W.Hodgson انواع الفاكهة التابعة لهذه المجموعة الى ثلاث مجاميع:

١-المجموعة الاولى : وتشمل اشجار الفاكهة المستديمة الخضرة والتي ليس لها طور راحة حقيقي وتقسم الى قسمين

أ- اشجار الفاكهة مستديمة الخضرة المقاومة للانجماد آت مثل الحمضيات والقشطة وبعض اصناف الموز والمانجو والجوافة.

ب-اشجار الفاكهة مستديمة الخضرة المقاومة للانجماد آت مثل الزيتون وبعض اصناف الحمضيات والنخيل والتين الشوكي والبشملة.

٢–المجموعة الثانية: وتشمل اشجار الفاكهة المتساقطة الاوراق التي تمتاز باحتياجها الى طور راحة قصير او متوسط ويخرج النمو الخضري مبكرا في الربيع كما انها تكون مقاومة لبرودة الشتاء الا انها تتأثر بالانجمادات وخاصة في الربيع مثل اصناف العنب الاوربي والتين والرمان والبرتقال الثلاثي الاوراق والخوخ وبعض اصناف الموز والجوز والبيكان والكاكي.

٣–المجموعة الثالثة : وتشمل اشجار الفاكهة مستديمة ومتساقطة الاوراق وتحتاج اشجار هذه المجموعة لدرجات حرارة عالية لنضج الثمار مثل الرمان والتين واصناف عنب المائدة والزبيب والبيكان ونخيل التمر وبعض انواع الحمضيات.

٣–فاكهة المناطق المعتدلة الدافئة: **Warm– Temperate Zone Fruit**

وتمتاز هذه المناطق بالجو الحار صيفا والمعتدل الممطر شتاء مع انخفاض او انعدام الضباب والانجماد واهم الفاكهة التابعة لهذه المجموعة المشمش والاجاص والخوخ وبعض اصناف اللوز والجوز والسفرجل والتفاح والكمثرى.

٤–فاكهة المناطق المعتدلة والباردة: **Cold Temperate and Cold Zone Fruit**

وتمتاز هذه المناطق بجوها البارد شتاءا والجو المعتدل صيفا كما تتعرض هذه المناطق لضرر الصقيع والانجماد خلال فصلي الشتاء واوائل الربيع وتشمل اشجار الفاكهة التي تتميز باحتياجها لطور راحة طويل نسبيا مثل التفاح والكمثرى والاجاص والبندق والفستق والكرز الحلو.

ثانيا: التقسيم حسب طبيعة النمو الخضري:

١–اشجار الفاكهة مستديمة الخضرة: **Evergreen Fruit Trees**

وتشمل جميع انواع الفاكهة التي تحتفظ بأوراقها خلال الشتاء ولا تدخل في طرور راحة مميز وتنجح زراعة وانتاج هذا النوع من الفاكهة في المناطق ذات الشتاء المعتدل والصيف الحار والمعتدل الحرارة وتشمل النخيل والحمضيات والزيتون والموز والبشملة والاناناس والنبق والجميز والافوكادو.

٢–اشجار الفاكهة متساقطة الاوراق: **Deciduous Fruit Trees**

وهي تشمل انواع الفاكهة التي تسقط اوراقها خلال فصل الشتاء بسبب دخولها في طور راحة والذي ينتهي حال حصول الاشجار على وحدات البرودة في الشتاء وتنجح زراعة اشجار الفاكهة متساقطة الاوراق في المناطق ذات المناخ البارد شتاء والمعتدل الى الحار صيفا واهم انواع الفاكهة متساقطة الاوراق هي العنب والتفاح والكمثرى والسفرجل والخوخ والمشمش والاجاص والجوز واللوز واللبكان والتين والرمان والتوت والكرز والكاكي والبندق.

ثالثا: التقسيم حسب العوائل النباتية التابعة لها

١-العائلة النخيلية Palmaceae : وتضم نخيل التمر ونخيل جوز الهند.

٢-العائلة السذبيةRutaceae :وتضم الحمضيات.

٣-الزيتونية Oleaceae : الزيتون.

٤-الموزية Musaceae :الموز.

٥-الفستقية Anacardiaceae :المانجو والفستق والحبة الخضراء.

٦-القرقية Lauraceae :الافوكادو.

٧-البروميلية Bromeliaceae :الاناناس.

٨-الاسية Myrtaceae :الجوافة

٩-الكاريكية Caricaceae :الباباظ.

١٠-الوردية Rosaceae :البشملة والتفاح والكمثرى والسفرجل والخوخ والنكتارين (الخوخ الاملس) والاجاص الاوربي والاجاص الياباني والزعرور.

١١-العنبية Vitaceae :العنب الاوربي والعنب الامريكي.

١٢-الجوزية Juglandaceae :الجوز والبيكان.

١٣-الكستنائيةFagaceae :الكستناء.

١٤-البندقية Corylacra :البندق.

١٥-الرمانية Punicaceae :الرمان.

١٦-التوتية Moraceae :التوت والتين.

Rhamnaceae-١٧ :السدر (النبق).

رابعا : على اساس طعم الثمار:

١–الفاكهة ذات الطعم الحلو: وتتميز بطعمها الحلو عند النضج وقليل الحموضة ونسبة فيتامينC فيها قليلة مثل التمر والعنب والتفاح والكمثرى والخوخ والمشمش والاجاص والكاكي والاناناس وغيرها.

٢–الفاكهة ذات الطعم الحامض: تمتاز بطعمها الحامضي عند النضج لاحتوائها على نسبة عالية من الحامض العضوية وخاصة حامض الستريك وتحتوي على نسبة عالية من فيتامين C وتكون نسبة السكريت قليلة مثل جميع اصناف وانواع الحمضيات

٣–الفاكهة ذات الطعم الدهني: ميز بطعمها الدهني ذات النكهة الخاصة المميزة وتكون نسبة الدهون فيها عالية في حين تنخفض فيها نسبة السكريات والحموضة وتشمل جميع انواع واصناف فاكهة النقل مثل الجوز واللوز والفستق والبيكان والبندق وثمار جوز الهند وثمار نخيل الزيت.

خامسا: التقسيم حسب نوع الثمار التابعة لها: تعرف الثمرة نباتيا بانها عبارة عن المبيض الناضج مع محتوياته والاجزاء المرافقة له ان وجدت وتقسم الثمار الى المجاميع التالية: ١–الفاكهة التفاحية ٢–الفاكهة ذات النواة الحجرية ٣–الفاكهة ذات الثمار الصغيرة ٤–فاكهة النقل ٥–ثمار الحمضيات.

١–الفاكهة التفاحية: **Pome Fruits** تتميز ثمار هذه المجموعة بان ثمارها من النوع الكاذب حيث يتكون المبيض من اثنين او اكثر من الكرابل والمحاطة بطبقة لحمية طرية هي عبارة عن الاجزاء الزهرية المرافقة للمبيض وان عدد البذور في هذا النوع من الثمار كثيرة حيث تحتوي كل كربلة على بذرات عدا ثمار السفرجل حيث تحتوي الثمار على كثر من بذرتان ومن اشجار هذه الفاكهة: التفاح والكمثرى والسفرجل والزعرور والبشملة.

٢–الفاكهة ذات النواة الحجرية : **Stone Fruits** الثمار تكون من النوع البسيط حيث يتكون المبيض من كربلة واحدة وان عدد البذور هو بذرة واحدة في الغالب واحيانا بذرتان طبقات المبيض الخارجية والوسطى يكونان الجزء الذي يؤكل اما الطبقة الداخلية فتكون صلبة حجرية تحيط بالبذرة ومن الامثلة : الخوخ والمشمش والاجاص والكرز.

٣–الفاكهة ذات الثمار الصغيرة : (**Small Fruits (Berries** ثمارها تكون عنبة حقيقة والجزء الذي يؤكل يتكون من قشرة الثمرة مع لحمها والبذور اي الطبقات الخارجية والوسطى والداخلية من جدار المبيض وان عدد البذور في هذا النوع كثيرة ومن الامثلة: العنب وبلوبري وكوزبري ورازبري.

٤–فاكهة النقل Nut Fruits :ثمارها عبارة عن جوزة Nut حيث يتكون جدار المبيض من خلال صخرية والجزء الذي يؤكل هو عبارة عن المواد الغذائية الموجودة داخل البذرة حيث يكون طعمها دهني ومن الامثلة : الجوز واللوز والفستق والبيكان والكستناء وجوز الهند ونخيل الزيت.

٥-ثمار الحمضيات Hesperidium Fruits :ثمار الحمضيات عبارة عن عنبة Berry الا انها من نوع خاص يطلق عليها Hesperidium وتتكون الثمرة من الاجزاء الرئيسية التالية:

١-الطبقة الخارجية Exocarp :وتسمى ايضا فلافيدو وهي عبارة عن البشرة الملونة المحتوية على الغدد الزيتية والصبغات الملونة.

٢-الطبقة الوسطى Mesocarp :وتسمى ايضا البيدو وهي عبارة عن نسيج ابيض اللون اسفنجي القوام يحتوي في تركيبة في تركيبة على نسبة عالية من البكتين.

٣-الطبقة الداخلية Endocarp :وهي عبارة عن الغشاء الرقيق المحيط بفصوص الثمرة.

٤-اللب Pulp :ويدخل ضمن طبقة الوسطى احيانا والفصوص للمبيض مع محتوياته وان اكياس العصير تكون عبارة عن شعيرات عديدة الخلايا نامية من الطبقة الداخلية والجزء الذي يؤكل من الثمرة هو اللب.

٥-مركز الثمرة Core :وهو المحور الوسطى للثمرة ويتكون من نسيج ابيض اسفنجي القوام يحتوي على كثير من الحزم الوعائية المغذية للثمرة.

المحاضرة الثانية:

الازهار **Flowes** :

الزهرة: هي ساق متحور سلامياتها قصيرة وبعض وريقاتها قد تحورت لكي تقوم بحمل اعضاء التناسل التي بواسطتها تتكون البذور وتتكاثر النباتات تكاثرا جنسيا. تتركب الزهرة من محمور زهري Flower– axis ويتكون على قمة الاوراق الزهرية

Receplecle– Tourus : التخت وهو الجزء من المحور الزهري الذي يحمل المحيطات. اما الجزء الباقي من المحور الذي يخلو من الاوراق الزهرية يعرف بالقمع Pedicel . الازهار في حالة وجودها في مجموعات تعرف بالنورات Inflorescences .

تتكون الزهرة الكاملة:

١–الاوراق الزهرية الاساسية : أ–اعضاء التناسل الذكرية

ب–اعضاء التناسل الانثوية

٢–الاوراق الزهرية غير الاساسية: وهي الاوراق الاضافية التي تحمي الاجزاء الاخرى والتي تساعد على جلب الحشرات الملقحة برائحتها الزكية او الوانها الزاهية الجذابة.

Cyclic: اذ رتبت الاوراق الزهرية على التخت في سوار واحد او اكثر يسمى النظام المحيطي.

Tetra cyclic :رباعية المحيطات اذ وجدت في اربع محيطات.

Penta cyclic :خماسية المحيطات.

المحيطات غير الاساسية: ١– الكأس Calyx خضراء اللون

٢–التويج Corolla ملونة وتسمى البتلات

Dichlamydeous الزهرة ذات الغطاءين: اذ وجد الكاس والتويج منفصلين. اما اذ اتحد المحيطان مكونا غلافا زهريا تسمى Perienth فان الزهرة تسمى بذات الغطاء الواحد monochlamydeous كما في حالة الموز.

المحيطات الاساسية:

١-الطلع Indroecium يتكون من الاسدية Stamens والتي بدورها من الخيط Filament والمتك Anther الذي يتكون من فصين يوجد بكل منهما كيسان يحتويان على حبوب اللقاح

٢-المتاعGynaecium :يتكون من الكرابل

أ-قد يحتوي المتاع على كربلة واحدة كما في الخوخ

ب-خمس كرابل كما في التفاح.

ت-ثمانية كرابل او اكثر كما في الحمضيات.

مكونات الكربلة:

أ-مبيض overy توجد بداخلة البويضات التي تتكون منها البذور.

ب-ينتهي المبيض بجزء رقيع وضيق يعرف بالقلم style

ت-الميسمstigma :ويكون غالبا لزجا لاصطياد حبوب اللقاح

تنشأ البويضة من جزء منتفخ بارز يسمى بالمشيمة

س/ما هي مكونات البويضة المكتملة التكوين:

١-الينوسلة(خضري):وهي عبارة عن جسم البويضة وتتكون من كتلة خلوية.

٢-الكيس الجنيني: ويوجد بداخلة النيوسلة ويحتوي على النواة المؤنثة

٣-الاغلفة: وتحيط بالنيوسلة وقد يوجد اكثر من غلاف واحد حولها.

س/وضع المحيطات الزهرية على التخت:

١-الازهار السفلة المحيطات (علوية المتاع) Hypogynous Flowers :وفيه يكون منبسطا او محدبا ويحمل المتاع اعلى منطقة بينما تتصل المحيطات الاخرى على مستوى ادنى من مستوى اتصال المتاع له كما في القشطة والفراولة والعنب والبرتقال.

٢-الازهار علوية المحيطات (سفلية المتاع) Epigynous Flowers :وفيه يكون مقعر وتكون المحيطات الاخرى في مستوى اعلى من المتاع كما في الكمثرى والتفاح والموز والجوافة.

٣-الازهار المحيطة او الدائرية Perigynous Flowers :وفيها يكون التخت اجوف يحمل المتاع في قاعة بينما يحمل المحيطات الاخرى على حافته كما في الخوخ والاجاص والورد.

س/تقسم الازهار حسب احتوائها على المحيطين الاساسيين:

١-الازهار الكاملة او الخنثى: تحتوي على الطلع والمتاع كما في حالة التفاح والكمثرى والسفرجل وكثير من انواع الفاكهة الاخرى.

٢-الازهار المذكرة: وتحتوي على الطلع ويختفي فيها المتاع او يوجد بصورة مختزلة كما في حالة الازهار المذكرة لكل من النخيل والباباظ والموز والزيتون والرمان.

٣-الازهار المؤنثة: تحتوي على المتاع كما في الازهار المؤنثة لثمار الباباظ ومعظم اصناف الكاكي التجارية.

Dioecious Plant : نباتات ثنائية المسكن وهي الازهار المذكرة تكون على نبات الازهار المؤنثة على نبات اخر كما في النخيل والباباظ وبعض اصناف التوت والكاكي وعنب الموسكادين.

Monocious Plant احادية المسكن تكون الازهار المذكرة والمؤنثة على نفس النبات كما في الجوز والبيكان والبندق وبعض اصناف التوت والكاكي.

Hermaphroditic Plant : وهي احتواء النبات على ازهار خنثى فانه يسمى بالنبات المخنث كما في حالة معظم انواع الفاكهة التفاحيات وذات النواة الحجرية والحمضيات والعنب الامريكي والاوربي.

Poly gamo monocious :في حالة احتواء النبات على ازهار خنثى وازهار مذكرة ومؤنثة كما في حالة الموز يحتوي على ثلاثة انواع من الازهار.

Poly amodioecious : احتواء النبات على ازهار خنثى بالإضافة الى ازهار مذكرة او مؤنثة كما في حالة الزيتون والرمان حيث يحتوي كلاهما على ازهار مذكرة بالإضافة الى ازهار خنثى.

النورات Inflorescences or Flowers Clustes

النورة: هي حمل الازهار على الشجرة فهي اما ان تكون مفردة او في مجموعات اما المحور الذي يحمل هذه الازهار فيسمى بالشمراخ وتوجد النورات بأشكال مختلفة حسب:

١-طرق تفرعها

٢-طول او قصر محورها

٣-وجود اقماع الازهار

٤-طرق التفرع في محور النورة اما محدودة والاولى تسمى سيمية Cymose Type وفيها ينتهي محور النورة الاصلي بزهرة فيقف نموه وتخرج الازهار الاخرى. اما النورات غير المحدودة تسمى الراسميمية Racemose Type وفيها ينمو محور النورة بدون حد معلوم وتخرج الازهار موزعة على الشمراخ بنظام التعاقب القمى فتكون الازهار الحديثة اقرب الى القمة والقديمة اقرب من قاعدة الشمراخ وهنالك انواع من الازهار الراسيمية

أ-الازهار الراسيمية المركبة: وفيها لا يحمل المحور الاصلي ازهار مباشرة على فروع جانبية عليها نورات راسيميه بسيطة ومن امثلتها الاغريض المركبCompound spadix وفيها يتفرع الشمراخ الزهري الى نورات بسيطة كما في حالة النورات المذكرة والمؤنثة لنخيل التمر.

وهنالك انواع اخرى من النورات اهمها ما يلي:

١-النورات المختلطةMixed Clusers :وهي النورات التي يتفرع بها المحور الاصلي بطريقة تختلف عن طريق تفرع النورات الجانبية فمثلا يتفرع المحور الاصلي بالطريقة غير المحدودة (راسيمية) وتتفرع الفروع الجانبية بالطريقة المحدودة (سيمية) كما في حالة العنب فالعنقود يتكون من نورة دالية فروعها عبارة عن نورات سيمية.

النورة الدالية Panicle: وهي نورة مركبة فروعها الجانبية مدلاة الى الاسفل وهي غالبا ما تكون نورة عنقودية مركبة.

٢-النورات التينينية Syconus: وفيها يكون الشمراخ شحميا مجوفا وتوجد الازهار بداخلة وهي تشبه النورة الرأسية لو انطبق بها الشمراخ، ولم يترك الا الفتحة المغطاة بالأوراق الحرشفية وهي عبارة عن مجاميع من عدة نورات سيميه مختزلة كونت ما يشبه الراس المقفلة كما في التين والجميز. وثمرة التين العادي عبارة عن ثمرة مركبة Multiple Fruit تتكون من حامل زهري لحمي ناضج يحتوي على تجويفا يتصل بالخارج بواسطة فتحة صغيرة تسمى العين

ويبطن هذا التجويف من الداخل الازهار المؤنثة ما عدا الجزء القريب من الفتحة حيث يحمل محل الازهار حراشف صغيرة متداخلة مع بعضها البعض قرب مدخل الفتحة.

اما التين البري (الازميري)يوجد داخل تجويفها ثلاث انواع من الازهار:

أ-الازهار المذكرة قرب الفتحة.

ب-الازهار الدرنية Gall Flowers :العقيمة.

ت-الازهار المؤنثة .Pistillate : وتوجد في قاع التجويف.

وازهار التين (عقيمة + مؤنثة +ذكرية)

التلقيح والاخصاب:

التلقيح : هو عبارة عن انتقال حبوب اللقاح من متوك الاسدية الى مياسم الكرابل.

س/ما هي الوسائل التي يتم بها التلقيح؟

١-الجاذبية :عندما تكون الازهار خنثى والمتوك اعلى من المياسم وعندما تنضج حبوب اللقاح وتنضج المتوك فان حبوب اللقاح تسقط بالجاذبية على المياسم الناضجة المستعدة للاستقبال حبوب اللقاح

٢-الملامسة: يتم عندما تكون الازهار خنثى والمتوك والمياسم متجاورة وتنضج في وقت واحد.

٣-الرياح: يتم عندما تكون الازهار وحيدة الجنس او عندما تكون الازهار خنثى ولكن هنالك عوائق تمنع انتقال حبوب اللقاح بالجاذبية او الملامسة.

٤-الحشرات: نفس الكلام الذي انطبق على الرياح.

٥-صناعيا بواسطة الانسان ويحدث عندما تكون الازهار وحيدة الجنس كما في نخيل التمر حيث نسبة التلقيح بالرياح كما ان نوع النورة الاغريضية غير مغري للحشرات ولا يشجعها على زيارتها ولابد من اجراء التلقيح بواسطة الانسان حيث يمكن اتمام عملية التلقيح ويجرى ايضا في حالة الازهار الخنثى عندما توجد عوائق تمنع التلقيح بالوسائل السابقة كما في القشطة لان الازهار فقيرة الرائحة لا تنجذب اليها الحشرات بالإضافة الى ان الازهار مبكرة المتاع protogenous اي ان المياسم تنفتح قبل المتوك كما في حالة اصناف الجوز والبيكان protandrous .

انواع التلقيح ١-ذاتي ٢-خلطي

١-التلقيح الذاتي : Self – Pollination

هو انتقال حبوب اللقاح من زهرة من صنف معين من الفاكهة الى ميسم نفس الزهرة او ميسم زهرة اخرى من نفس الصنف كما في المشمش والخوخ والكرز المر والعنب والجوافة والبشملة.

٢-التلقيح الخلطي: هو انتقال حبوب اللقاح من زهرة من صنف معين من الفاكهة الى ميسم زهرة صنف اخر تابع لنفس النوع كما في حالة معظم اصناف الاجاص الياباني.

س/ما هي العوامل التي تؤثر على انواع التلقيح؟

١-عدم تفتح الازهار: التلقيح السائد هو الذاتي

٢-نضوج المياسم والمتوك في ان واحدHomogamy وتسمى النباتات التي تظهر فيها هذه الظاهرة Homogamous Plants ويسود فيها التلقيح الذاتي غالبا.

اما في حالة عدم نضج الاعضاء المذكرة والمؤنثة في وقت واحد فيطلق عليها Dichogamy وتسمى هذه النباتات في هذه الحالة Dichogamous Plant ويرجح لها التلقيح الخلطي وتقسم الى مجموعتين:

أ-وتشمل النباتات التي تنضج مياسمها قبل متوكها ويطلق عليها النباتات مبكرة المتاع Protogynous plant كما في القشطة.

ب-تشمل النباتات التي تنضج متوكها قبل مياسمها ويطلق عليها النباتات مبكرة الطلع protandrous plant كما في حالة معظم اصناف الجوز والبيكان حيث النورات المذكرة تنضج قبل النورات المؤنثة.

٣-تركيب الزهرة:

Heterostyly:وهي الحالة التي تكون فيها اطوال الاسدية والاقلام غير مناسبة فاما ان تكون الاقلام قصيرة او اطول من الاسدية كما في حالة القشطة وهذا يعتبر من الموانع التي تعيق التلقيح الذاتي.

٤-خاصية ثنائية المسكن : تميل الى التلقيح الخلطي فالباباظ يلقح خلطيا بواسطة الحشرات ويلزم شجرة واحدة ملقحة ذكرية لكل عشرة شجرات انثوية وكذلك نخيل التمر يلقح خلطيا بواسطة الانسان.

٥-عدم الموافقة **Incompalibilty** :اي انه لا يوجد توافق بين حبوب اللقاح والبويضات رغم ان كليهما مكتمل التكوين على اداء وضيفتة.

س/تقسيم انواع الفاكهة حسب نوع التلقيح بها؟

يمكن تعريف الانواع ذاتية التلقيح بانها انواع الفاكهة التي معظم اصنافها ذاتية التلقيح والتي تعطي محصولا كاملا بدون تلقيح خلطي تقسيم الفاكهة الى :

أ-انواع الفاكهة ذاتية التلقيح:

١-التفاح خصوصا الاصناف المحلية.

٢-الكمثرى(معظم الاصناف المحلية)

٣-السفرجل ث-الخوخ والنكتارين (الخوخ الاملس)

٤-المشمش والاجاص الاوربي(بعض الاصناف) والاجاص الياباني

٥-الجوز (بعض الاصناف)

٦-الكرز المر

٧-العنب الاوربي والامريكي

٨-الرمان معظم انواعه

٩-الحمضيات والجوافة والبشملة

ب-انواع الفاكهة خلطيه التلقيح وتقسم الى ثلاثة مجموعات:

١-الانواع التي تتلقح بواسطة الرياح وتشمل الجوز والبيكان والزيتون والبندق والكستناء.

٢-الانواع التي تتلقح بواسطة الحشرات وتشمل التفاح (معظم الاصناف الامريكية الفاخرة وباقي الاصناف العالمية والكمثرى (معظم الاصناف الامريكية)والاجاص الياباني (معظم الاصناف) والاجاص الامريكي والاوربي والكرز الحلو والكاكي والباباظ.

٣-الانواع التي تتلقح بواسطة الانسان وتشمل النخيل والقشطة وبعض اصناف الجوز والبيكان والتين.

انواع الفاكهة التي تتوالد عذريا ولا تحتاج الى تلقيح:

الموز والبرتقال ابو السرة والتين العادي (الاصناف الحلية والمستوردة ما عدا التين الازميري) وتين سنجار.

توزيع الملقحات في البستان

س/ما هي الشروط التي يجب ان تتوفر في الصنف الملقح؟

١-ثمارة ذات قيم تجارية.

٢-يجب ان يبدا الصنف الملقح بالأزهار في نفس السنة التي يبدأ فيها الصنف المراد تلقيحه ان لم يكن مبكرا عنه وفي نفس الوقت من السنة.

٣-يجب ان يزهر الملقح في نفس الفترة للأزهار الصنف المراد تلقيحه.

٤-يجب ان يكون هنالك توافق بين حبوب اللقاح الملقح وبويضات الصنف المراد تلقيحه.

٥-يفضل ان يعطي الملقح كمية كبيرة من الازهار سنويا وان تكون نسبة عالية من حبوب اللقاح لقاحها قادرة على الانبات واخصاب البويضات للصنف المزروع.

يفضل اختيار الاصناف التي تجود بالطقس والتربة المنزرع فيها الصنف المراد تلقيحه ويجب زراعة اشجار الملقح بنظام معين حتى تكون الاشجار بكثافة كافية وحتى يسهل جمع ثمارها وهنالك انظمة عديدة منها:

١-يمكن زراعة اشجار الملقح بمعدل صف لكل صفين من اشجار الصنف المراد تلقيحه.

٢-بمعدل صف لكل اربعة صفوف.

٣-موقع اشجار الملقح ثالث لكل شجرة في الصف الراسية والافقية على حد سواء كما في الشكل:

تأثير التلقيح على انواع من الفاكهة ذاتية التلقيح:

توجد بعض انواع الفاكهة التي يزداد محصولها بالتلقيح الخلطي كما في حالة كثير من اصناف التفاح والكمثرى واللوز وهنالك انواع اخرى من الفاكهة تختلف في هذا الاتجاه فلا يؤثر التلقيح الخلطي بالمرة انما يؤثر على خصائص ثمارها فيؤدي الى احتواء الثمار على بذور في الاصناف عديمة البذور وتزيد عدد البذور في الاصناف

محدودة البذور كما في حالة البرتقال ابو السرة (عديمة البذور) وكما في حالة البرتقال الشاموتي والخليلي الابيض(محدودة البذور).

اما بالنسبة لأنواع الحمضيات البذرية كالبرتقال المحلي والسكري فان التلقيح الخلطي يزيد العقد ويؤدي الى وفرة المحصول شأنه في ذلك شان الفاكهة البذرية التي تسبب التلقيح الخلطي زيادة في المحصول. خلايا النحل تعمل على زيادة احتمال التلقيح وتعمل على زيادة المحصول وتكفي خلية واحدة من النحل لكل فدان (دونم ونصف) من الفاكهة المحتوي على ١٦٠ شجرة بالمتوسط المسافة بينها ٥م على النظام المربع.

التلقيح الصناعي

اهم هذه الانواع ١-نخيل التمر ٢-القشطة ٣-بعض انواع الجوز والبيكان.

١-نخيل التمر **Date palm** :

النخيل من نباتات ثنائية المسكن احادية الجنس معناه ان هنالك نباتات انثوية ونباتات ذكرية وعملية التلقيح يقصد بها نقل حبوب اللقاح من المتك الى ميسم الزهرة الانثوية لكي يحصل الاخصاب Fertilization وهو عبارة عن اتحاد احدى النواتين الذكريتين مع خلية البيضة وتعطي Zygote وتتحد النواة الذكرية الثانية مع الخليتين السمتيين لتعطي الاندوسبيرم ويسمى هذا الاخصاب اخصاب مزدوج والبيضة المخصبة تتطور الى جنين. وهنالك عدة طرق من التلقيح

١-التلقيح اليدوي: تبدأ عندما تكون الاغارض الذكرية والانثوية ناضجة منشقة او قريبة من الانشقاق ويختلف الموعد من منطقة لأخرى باختلاف الاصناف والظروف البيئية ففي منطقة شط العرب ينحصر موعد التلقيح في نهاية شباط ومنتصف اذار وتستمر حتى نهاية نيسان وفي منطقة الوسطى يختلف الموعد بعض الشيء. ويتم بأخذ الاغاريض المذكرة الناضجة المنفلقة او التي اوشكت ويزال الغلاف ويجزا الاغريض الى اجزاء يحتوي كل جزء على ثلاثة شماريخ او اكثر وتوضع هذه الاجزاء في كيس يحمله الملقح ويرتقي اناث النخيل ويضع كل جزء في وسط الاغريض الانثوي المنفلقوقد تربط الاغاريض الانثوية ويأتي الملقح كل يومين او ثلاثة ايام ليلقح ما نضج من الازهار اما اذا نضجت الاغاريض المكرة قبل الانثوية فعندما تقطع هذه الاغاريض ويزال الغلاف وتقطع وتجفف وتكون جاهزة عند الحاجة اما اذا كان الغرض هو ابقاءها للموسم القادم فأنها تخزن على درجات حرارة منخفضة ورطوبة معينة. هنالك صنفان اساسيان من الاشجار الذكرية وهما الغنامي والخكري ولكل منهما ضروب من

الاشجار الذكرية فمثلا للغنامي ضربان احدهما يسمى غنامي احمر وهو يتصف بان غلافة لونه احمر والاغريض كبير الحجم والثاني فهو الغنامي اخضر والذي يكون لون غلافة اخضر وحجمة اصغر من سابقة وعادة الغنامي يفضل على الخكري وذلك لوفرة حبوب لقاحة وحيوتيها وموافقتها لمعظم الاصناف العراقية .اما الصنف الثاني فهو الخكري وله ضروب ايضا ومنها خكري عادي وخكري كريطلي وخكري سميسمي وخكري وردي لذا عند استعمال عذا الصنف يستعمل عدد اكبر من الشماريخ للتلقيح.

٢-التلقيح الالي: نظرا للجهود والخسارة المادية من التلقيح اليدوي ابتكرت الات تستعمل لتحفيز الاغاريض الانثوية بغبار الطلب دون اللجوء الى ارقاء النخيل وفي هذه الطريقة اقتصاد في المصروفات وكذلك في حبوب اللقاح اذ ان ١٠ – ١٥% من حبوب اللقاح تكفي لأجراء عملية التلقيح وفي هذه الطريقة يمزج غبار الطلع مع كمية مساوية له من الطحين او النخالة ويوضع المزيج في أسطوانة التلقيح وهنالك اله ضغط تدفع هذا المزيج في الانبوب الذي يصل الى قمة اشجار النخيل حيث الاغاريض الانثوية واستعملت الطائرات ايضا لهذا الغرض.

س/لماذا نسبة العقد في اليدوي اعلى من الميكانيكي؟

١-الشماريخ تبقى معلقة بالطلعة الانثوية وبالتالي بقائها لفترة اطول.

٢-طريقة ايصال حبوب اللقاح تكون اكثر كفاءة منها في التلقيح الميكانيكي.

٣-حبوب اللقاح في التلقيح اليدوي تكون طازجة اما في الميكانيكي تكون مخزونة.

٤-قد تؤثر المواد المالئة على حيوية حبوب اللقاح.

٥-كمية حبوب اللقاح كبيرة في اليدوي وبالتالي فرصة العقد تكون اكبر.

س/ما هي صفات المواد المالئة؟

١-يفضل ان تكون رخيصة ٢-يجب ان تكون متوفرة

٣-ان يكون وزنها النوعي مقارب للوزن النوعي للحبوب اللقاح

٤-ان لا تؤثر على حيوية حبوب اللقاح

استخلاص حبوب اللقاح وخزنها؟

تقطع الاغاريض الذكرية المنشقة او الناضجة قبل انشقاق الغلاف خوفا من ضياع حبوب اللقاح بسبب الرياح بعد الانشقاق ويمكن معرفة الاغاريض الناضجة بضغطها في الوسط بواسطة الاصابع فاذا سمع صوت فرقعة خفيفة تبين ان الازهار ادركت النضج ويمكن قطع تلك الاغاريض وتكون نسبة الرطوبة بها عالية لذا يفضل تجفيفها قبل الاستعمال خاصة في المناطق الرطبة فيقطع الى عدة اجزاء ويحتوي كل منها على ٣-٥ شماريخ وتنثر في محل ظليل على ورق الجريد او في ضوائي لكي تجف وبعدها تخزن وعند تجفيفها يجب الامتناع عن تعريضها لأشعة الشمس المباشرة او استخدام الحرارة وذلك لان هذا يقلل من حيوية حبوب اللقاح ان هذه الطريقة تؤدي الى احتفاظ حبوب اللقاح بحيوتها لفترة تمتد الى ٣ اشهر ويمكن ان تحتفظ بحيوتها الى العام القادم اذا جففت جيدا وخزنت في قنان محكمة الغلق ووضعت في الثلاجة المنزلية او انها تجفف وتوضع في قناني مفتوحة الفوهة داخل قناني اكبر حجما وفي اسفلها توضع كمية من كلوريد الكاليسوم بحيث تكون نسبة الى حبوب اللقاح ١:٥.

الشروط الواجب ملاحظتها عند انتاب الافحل؟

١-ان يتناسب ميعاد النضج(حبوب اللقاح) مع ميعاد تزهير الاشجار المؤنثة او ربما يسبقه قليلا وذلك في حالة استعمال اللقاح الطازج.

٢-ان يكون هنالك توافق جنسي بين حبوب اللقاح المستخدمة في التلقيح وازهر الاناث المطلوب تلقيحها

٣-يجب ان يكون اللقاح ذو الحيوية عالية ورائحة شديدة يمكن معرفتها من ارتفاع نسبة العقد بعد التلقيح

٤-ان يكون لدى الفحل القدرة على انتاج اعداد كبيرة من الاكمام الزهرية ذات الاحجام الكبيرة

٥-عدم تساقط المذكرة من على الشماريخ بل تبقى ملتصقة بها لأطول فترة

٦-اعطاء كميات من حبوب اللقاح الحية القادرة على القيام بوظيفتها

٧-ان ينتج اللقاح المستخدم ثمارا ذات صفات جيدة

٨-يختار الفحل في عمر مناسب حيث ان الافضل الافحل ما كانت بين ١٠ – ٦٠ سنة وحتى بلوغ السبعين من عمره تقل درجة إخصابه تدريجيا.

س/ما هي عدد الذكور اللازمة للتلقيح.

في المتوسط نحتاج الى ٥ شماريخ مذكرة لتلقيح طلعة مؤنثة وان متوسط ما يحمله فحل النخل هو ١٠ – ٢٠ اغريضا فاذا اخذنا الحد الادنى لعدد الاغاريض (١٠) وان كل اغريض يحمل في المتوسط حوالي ١٨٠ شمراخا فان عدد العذوق المؤنثة التي يمكن لذكر النخيل ان يلقحها يساوي ١٠*١٨٠/٥=٣٦٠ عذقا مؤنثا واذا علم ان متوسط ما تحمله النخلة المؤنثة هو ١٠ عذوق فأن ذكر النخيل الواحد يكفي لتلقيح ٣٦ نخلة مؤنثة(٣٦٠-/١٠) غير انه من المتبع تخصيص فحل واحد لكل ٢٥ نخلة مؤنثة لضمان توافر حبوب اللقاح اللازمة لتلقيح النخلة.

مدة استقبال الازهار الانثوية لحبوب اللقاح:

يفضل تلقيح الازهار الانثوية بعد ظهورها من الاغريض خلال ٢-٤ ايام الا ان هنالك بعض الاصناف وفي ظروف خاصة قد يمكن ان تستقبل حبوب اللقاح لمدة اطول.

فترة قابلية الازهار المؤنثة للتلقيح:

دلت بعض الدراسات ان مياسم الازهار المؤنثة لنخيل التمر تظل مستعدة لاستقبال حبوب لفترات مختلفة قد تصل الى ١٠ ايام او اكثر وفي حالات نادرة قد يتعدى ٣٠ يوما في حين تشير نتائج ابحاث اخر بأن مياسم الازهار المؤنثة لنخيل التمر تبقى مستعدة لاستقبال حبوب اللقاح لفترة زمنية تتراوح بين١٥-١٨ يوما وفي راي اخر ان الازهار المؤنثة لنخيل التمر تظل قابلة للتلقيح ويتم فيها الاخصاب الجيد لمدة٤ ايام من بدء انشقاق الاغريض .ولكن اجود التلقيح وافضله ما يتم خلال ٤٨ ساعة الاولى من بدء الانشقاق غير ان باحثين اخرين يشيرون الى ان فترة التلقيح والقدرة على الاخصاب تمتد حتى نهاية الاسبوع الاول لانشقاق الاغريض واحيانا لغاية ١٠ ايام وفترة استقبال حبوب اللقاح تعتمد على الصنف:

١-الاصناف الحساسة المحتاجة الى التلقيح خلال يوم واحد او اقل منها المكتوم والاشرسي.

٢-الاصناف الاخرى الزهدي من الممكن تلقيح النخلة لفترة ١٠ ايام والخستاوي ٢٠ يوم والبربن والخضراوي خلال ٢٠ يوم.

ميعاد اجراء التلقيح: يختلف ميعاد اجراء التلقيح من منطقة الى اخرى غير لوحظ ان عقد الثمار يزداد بنسبة١٠-١٥ % اذ اجري بين الساعة العاشرة صباحا والثالثة بعد الظهر عنه في الصباح الباكر والمساء المتأخر وان افضل وقت لأجراء التلقيح هو وقت الضحى حيث يكون الندى قد تبخر وبذلك يسهل انتشار اللقاح.

تأثير مصدر حبوب اللقاح : تتميز اناث نخيل التمر بانه يمكن تلقيحها من اي صنف من اصناف النخيل الذكور وقد لاحظ مزارعو النخيل في كثير من مناطق زراعة النخيل ومنذ القدم بان لاختيار نوع الفحل تأثيرا على الثمار المتكونة ولهذا فقد تم انتخاب افحلا معروفة لتكون مصدرا لحبوب اللقاح وقد توصل الباحثون الى وجود تأثير واضح على الثمار وهذا التأثير ينقسم الى :

١-بالتاثير الوراثي: **Xenia** وهو التأثير الوراثي لحبة اللقاح على البيضة المخصبة اي يتعلق بالتأثير الوراثي لتكون الجنين والسويداء في الاجيال القادمة المتكونة والتي تنشأ نتيجة التقاء التراكيب الوراثية لحبة اللقاح مع التراكيب الوراثية لكرية المبيض اثناء عملية الاخصاب المزدوج(حيث يحتوي الاندوسبيرم على n٣ من الكروموسومات تأتي منها n٢ من المبيض n١ ومن حبة اللقاح ويكون لهذه التراكيب الوراثية اهمية في برامج التربية والتحسين والتهجين وانتخاب الاصناف.

٢-التأثير غير الوراثي : **Metaxenia** تأثير حبوب اللقاح المباشر على لحم ونواه الثمار حيث تؤثر حبوب اللقاح على حجم وشكل ولون وميعاد نضج الثمار وهذه الصفة نجدها مهمة في العراق ويعتقد الباحثون ان التغيرات في لحم الثمرة تحصل نتيجة لتأثير الاندوسبيرم والجنين على لحم الثمرة حيث تفرز منها مواد غذائية ومواد اشبه بالهرمونات وهي تنتشر في لحم الثمرة لتؤثر سلبا او ايجابا بحسب مصدر حبوب اللقاح.

وهنالك احتمال ان يحمل العذق الواحد بعد عملية التلقيح وحدوث الاخصاب نوعا او اكثر من التمرات وذلك حسب قوة التلقيح والاخصاب وفاعليتها وهي:

١-ثمار بذرية: وهي الثمار التي تنتج بسبب اتمام عملية التلقيح والاخصاب.

٢-ثمار عذرية: وهي الثمار الخالية من البذور(شيص) وليس هنالك تفسير واضح لعدم تكون البذور في هذا النوع من الثمار وقد يكون السبب هو تأثير درجات الحرارة المتطرفة التي توقف عملية الاخصاب وبذا تمنع تكون البذور وعند تكوين الثمار العذرية يمكن ان تظهر التكوينات التالية:

١-تتطور وفي نفس موقع الزهرة الثلاث كرابل لتتكون ثلاث ثمار.

٢-لا تتكون في نفس موقع الزهرة الا ثمرة واحدة عذرية اما باقي الكرابل فلا يحصل لها اي تطور وتنحل.

وتتميز الثمار العذرية الثلاثة بانها مجوفة بينما الثمار العذرية المفردة على بقايا بذرة متحللة وغير مكتملة التكوين ويكون حجم الثمرة العذرية المفردة اكبر من الثمار العذرية الثلاثة وهي في الوقت نفسه اصغر من الثمرة البذرية العادية ويمكن تمييز الثمار العذرية على العذق بعد فترة ٣٠-٤٠ يوم من تفتح الاغاريض الانثوية كما لا يمكن التمييز بين الثمار العذرية المفردة والثمار البذرية الا بعد حوالي ٧٠ يوم من تفتح الاغريض حيث تنمو كل انواع الثمار سواء كانت عذرية ام بذرية بدرجة واحدة حتى ٩٠ يوم من تفتح الاغريض ثم بعد هذه الفترة يقل تطور الثمار العذرية المفردة والمجتمعة.

ولإتمام عملية الاخصاب بصورة ناجحة تؤخذ بعين الاعتبار الشروط التالية:

١-وجود حالة التوافق بين الفحل والاناث المراد تلقيحها

٢-ان تكون حبة اللقاح المستخدمة في عملية التلقيح عالية الحيوية

٣-تطابق موعد نضج حبوب اللقاح (الذكور) مع موعد مضج الازهار الانثوية ويفضل ان تسبق حبوب اللقاح الذكرية لنضج المياسم واستعداد الازهار الانثوية للتلقيح وذلك لإعطاء فرصة لتجهيز حبوب اللقاح لعملية التلقيح الفعالة.

٢-القشطة (انوناس) **Annonas**

الاسم العلمي **Annana muricata L.** او **Annona cherimolia**

تعتبر من الاشجار نصف متساقطة بشكل عام لان اوراقها تسقط اما في فصل الشتاء كما في قشطة قلب الثور او في الربيع كما في القشطة البلدي والهندي قبل بدء النموات الجديدة كما ان البراعم المختلفة في القشطة لا يمكنها النمو الا بعد سقوط الاوراق لان البراعم لا توجد في اباط الاوراق ولكنها توجد تحت أعناقها لذلك لابد من سقوط الورقة حتى يمكن للبرعم من النمو. البراعم الزهرية للقشطة مختلطة وتحمل جانبيا على افرع تشبه الدوائر . وتحتوي القشطة على ازهار كاملة الا ان حبوب اللقاح في اي زهرة لا تستطيع اخصاب المبايض الموجودة في نفس الزهرة

لاختلاف موعد نضج كل منها وتتفتح الازهار في الربيع من نيسان الى مايس حسب النوع والصنف الا ان هنالك انواع يكون تفتحها في شهر تشرين الاول والثاني كما هو الحال في قشطة قلب الثور. وقد يزهر قلب الثور ايضا في تموز واب الا ان هذه الازهار لا يعطي ثمار ويسمى بالأزهار الرجعي Off– Bloom وتحتاج ازهار القشطة للتلقيح الاصطناعي لأنها اذا تركت للطبيعة انتجت محصولا قليل. لذلك ولأجل الحصول على حاصل جيد لابد من القيام بعملية التلقيح اليدوي رغم ان الازهار خنثى في القشطة وذلك بسبب:

١–الازهرمبكرة المتاع فتنضج المياسم قبل نضج حبوب اللقاح.

٢–المياسم تكون في مستوى اعلى من المتوك.

٣–رائحة الازهار قليلة فلا تجذب اليها الحشرات وتتميز الازهار التي تؤخذ منها حبوب اللقاح بما يلي:

١–يكون لونها اخضر خفيف اقرب الى اللون الكريمي

٢–تكون البتلات متباعدة.

٣–يكون اسفل مخروط الزهرة الداخلي محببا وذلك يدل على انفصال الاسدية واستعدادها لإخراج حبوب اللقاح.

٤–الثمار تكون مستديرة او قلبية او بيضوية او مستطيلة الشكل يختلف من ٢–٣ انج ولونها اخضر مصفر وسطح الثمار مفصص.

وهنالك بعض اصناف الجوز والبيكان:

تحتاج الى التلقيح الصناعي لتفاوت ميعاد نضج اعضاء التذكير والتأنيث بها Dichogamy وغالبا ما تكون مبكرة الطلع protandrous وتختلف درجة التباين في نضج الاعضاء الجنسية بالأزهار باختلاف العوامل الجوية من سنة لأخرى وباختلاف الاصناف والارتفاع المفاجئ في درجات الحرارة في الربيع يشجع نمو النورات الذكرية بدرجة اكثر من النورات الانثوية ويمكن التغلب جزئيا على هذه المشكلة بزراعة عدد من الاصناف بزيادة احتمال التلقيح الخلطي ولو ان افضل طريقة هي جمع النورات المذكرة وتجفيفها ووضعها داخل اله خاصة تسمح بنشر حبوب اللقاح بواسطة الرياح وتوزيع هذه السلال بين الاشجار المراد تلقيحها اثناء فترة تفتح الازهار،

خف الازهار والثمار :**Flower and fruit thinning**

هو عباره عن ازاله كميه من الازهار والثمار الصغيرة الحديثة العقد وذلك حتى يتوزع الغذاء داخل الاشجار على عدد محدود من الثمار فيكبر حجمها وتتحسن خصائصها الطبيعية والكيميائية وتجري عمليه خف الثمار للأعراض الاتية

١_كبر حجم الثمار ٢_جوده الطعم والنكهة في الثمار

٣_تحسين الوان الثمار ٤_تقليل احتمال كسر الافرع بسب الحمل الغزير

٥_منع او تقليل حدوث ظاهره المعاومة التي تمتاز بها بعض انواع الفاكهة وذلك العدم ارهاق الاشجار بالحمل الغزير وهذه تشجع الاشجار على حمل البراعم الزهرية سنويا

٦_ازاله الثمار الضعيفة والمصابة بالآفات الحشرية او الامراض حتى لا تكون مصدر لعدوى الثمار

طرق خف الثمار:

يجرى خف الثمار بعدة طرق اهمها :-

١_الخف باليد : وذلك بأسقاط بعض الثمار الصغيرة بحيث يترك على كل فرع عدد محدود من الثمار وتكون المسافة بين ثمرة واخرى من(٢-٨ انج)وذلك حسب نوع الفاكهة واحيانا تخف الثمار بعد معرفه عددها على الافرع مع ترك عدد من الثمار يتناسب مع عدد الاوراق بحيث يخصص لكل ثمرة من ١٠-٤٠ ورقه حسب نوع الفاكهة وعموما طريقه الخف باليد من افضل الطرق ولو انها كلفة لحاجتها الى وفره اليد العاملة

٢_الخف بالأزهار او الثمار الصغيرة بالطرق الميكانيكية : كما في حاله استعمال رذاذ من الماء ناتج من صوندة او استخدام عصا لأسقاط الازهار والثمار الصغيرة الحديثة العقد ومن عيوبها عدم انتظام عمليه الخف

٣_الخف باستعمال الكيماويات :وهي من ارخص الطرق وتحتاج الى ضبط التركيز وموعد الرش وذلك تبعا للمادة المستخدمة ونوع الفاكهة والا تعرض المحصول للضياع وبعض هذه الكيماويات مركباتDinitro مثل Dinitro crosro و Dinitro phenpl وانواع اخرى عبارة عن منظمات نمو مثل N.A.A وتستخدم مركبات Dinitro اثناء الازهار حيث انها تعمل على فقد حيوية حبوب اللقاح فتؤدي الى فشل اخصاب بعض الازهار التي سرعان ما

تسقط اما منظمات النمو N.A.A فتستخدم بعد الازهار الكامل بفترة من (٥٠-٦٠) ppm وفي التفاح بتركيز (١٠٠-١٥٠)pmm ومن المواد الشائع استخدامها في خف الثمار مادة Elgetol وتستخدم بتركيز (٠,٠١-٠,٠٨) حسب نوع الفاكهة

الفواكه التي تستجيب لعملية خف الثمار:

١-التفاح: تخف ثمار التفاح بحيث تكون المسافة بين ثمرة واخرى (٥-٩) انجات حسب الصنف بحيث يخصص لكل ثمرة ٣٠ ورقة واغلب ثمار التفاح يتم خفه باستخدام الكيماويات.

٢-الكمثرى: وهذه الفاكهة تستجيب لخف الثمار بدرجة اقل من التفاح وغالبا ما تكون (١-٢)ثمرة على كل دابرة بحيث تكون المسافة بين الثمار(٥) انجات.

٣-الخوخ: تستجيب ثمار الخوخ للخف بشكل كبير حيث ان الحمل الغزير بسبب صغر حجم الثمار بالاضافة الى احتمال كسر الافرع ويفضل الاعتناء بالتقليم للثمار حيث يسهل عملية خف الثمار وقد لوحظ ان الخف المبكر يكون افضل من الخف المتأخر بالنسبة لحجم الثمار والمحصول الكلي للاشجار وعند اجراء الخف باليد تكون المسافة بين ثمرة واخرى (٣-٥)انجات.

٤-الاجاص الياباني: يمتاز بالأزهار الغزيرة ويستجيب لخف الثمار وفي حالة اجراء الخف باليد تكون المسافة بين ثمره واخرى (٢-٣) انجات ويكون الخف قبل او اثناء تخشب النواة بالثمار.

٥-المشمش: يعتبر المشمش من اقل انواع الفاكهة ذات النواة الحجرية استجابة لخف الثمار وتخف قبل تخشب النواة وتكون المسافة (٢) انج بين ثمره واخرى.

٦-العنب: تستجيب عناقيد الاصناف للخف من فترة عقد الثمار حتى بلوغ حجمها الطبيعي وكلما كان الخف مبكرا يكون افضل في تحسين صفات الثمار ويجري الخف بإزالة بعض العناقيد الزهرية (خف الازهار) او بإزالة جزء من ربع الى ثلث مجموع الحبات في العنقود وتجري باليد

٧-البيكان: ويجري خف ثماره لمنع حدوث ظاهرة المعاومة وقد وجد ان عملية خف الثمار تساعد على تكوين خفها على تكوين البراعم الزهرية ويخصص من (٨-١٠)وريقات لكل ثمرة.

٨-الرمان: ان ازهار الرمان تظهر على شكل مجاميع ولهذا فان الثمار تكون متزاحمة فيجب خفها على ثمرة واحدة حتى تكبر في الحجم وتتحسن صفاتها.

٩-نخيل التمر: تخف من (٢٠-٣٠)% من الازهار او الثمار الصغيرة بتقصير الشماريخ او قطع جزء من الاغريض او ازالة بعض الشماريخ من وسط الاغريض او بإزالة بعض الاغاريض ويترك من (٨-١٠) اغريض مؤنث لكل نخلة.

١٠-الزيتون: وتساعد عملية خف الثمار على التغلب على المعاومة وتسبب كبر الثمار والتبكير في نضجها ويفضل اجراءه في الفترة من منتصف حزيران وحتى منتصف تموز ويجري الخف باستخدام الكيماويات مثل منظم النمو N.A.A الذي يستخدم من (١٠٠-١٥٠) ppm.

ظاهرة المعاومة وتبادل الحمل **Alternate bearing**

يلاحظ ان بعض انواع الفاكهة كنخيل التمر والمانجو والزيتون واليوسفي (اللالنكي) وبرتقال الفالنشيا وبعض اصناف التفاح والكمثرى تمتاز بأنها تعطي محصولا وفيرا في عام وتعطي محصولا قليلا او قد يفشل في اعطاء محصولا في السنة التالية وهذه الظاهرة يطلق عليها تبادل الحمل او المعاومة، ويعزى عدم الانتظام في حمل الثمار سنويا الى استنفاد معظم ال CHO التي تدخل في تكوين المحصول الغزير الذي يعقد في العام الاول مما يسبب اخلال في مستوى الغذاء داخل الاشجار وتكون نتيجة قلة او انعدام البراعم الزهرية التي تعطي محصول السنة التالية لذلك كانت عملية خف الثمار في السنين الغزيرة المحصول تساعد على تقليل ظهور خاصية المعاومة ظاهرة وراثية لا يمكن التحكم بها كثيرا وخاصة الانواع ذات النواة الحجرية.

العوامل التي تؤثر في تكوين البراعم الزهرية:

اولا: المستوى الغذائي داخل الاشجار: سواء كميات الغذاء المجهزة والمخزونة داخل النبات او الغير مجهزة فالعاملان لهما تأثير كبير في هذا المجال.

ثانيا: العوامل البيئية والمعاملات التي تؤثر على الحالة الفسيولوجية للأشجار: وهذه تشمل الاتي

١-الضوء light ٢-الماء الارضي water table ٣-التسميد بالأسمدة الازوتية

٤–تقليم القمة الخضرية والتقليم الجذري ٥–ازالة الازهار وخف الثمار ٦–ازالة الاوراق

٧–استخدام الاصول المقصرة ٨–تأثير عمليات التحليق والخز والتطويش

٩–تأثير مواد الرش الضارة على الاوراق ١٠–تأثيرات من الغازات المنشطة كالأثلين والاستالين

١–الضوء : **light** يساعد على زيادة عملية التمثيل الضوئي وتكوين البراعم الزهرية ويلاحظ بوضوح في الاشجار الكثيرة الاغصان حيث تكون معظم الثمار على محيط الشجرة الخارجي المعرض للضوء بينما يكاد يخلو قلب الشجرة المظلم من الثمار.

٢–الماء الارضي: قلة الماء الارضي تعمل على زيادة تكوين البراعم الزهرية بسبب ابطاء لنمو الخضري وبالتالي توفرCHO وعندما يلجا الى تعطيش الاشجار كوسيلة لإجبارها على اخراج البراعم الزهرية يشترط عدم التمادي بالتعطيش لدرجة يكون فيها نقص الماء هو العامل المحدد لعملية التمثيل الضوئي.

٣–التسميد بالأسمدة الازوتية: يتوقف تأثير التسميد بالأسمدة الازوتنية على حالة الاشجار فأن كانت الاشجار صغيرة السن فان الاسراف في التسميد الازوتي يعمل على اتجاه الاشجار نحجو النمو الخضري وبالتالي يؤخر سن حمل الثمار اما اذا اضيف السماد(N)الى الاشجار المثمرة التي تعاني من نقص (N) فأنها ستساعد على تقويتها من النمو الثمري والخضري على حد سواء، وان الاسراف في استخدام الN في الاشجار القوية يساعد على النمو الخضري الغزير ويعمل على قلة تكون البراعم الزهرية.

٤–تقليم القمة الخضرية والتقليم الجذري: التقليم هو ازالة بعض اجزاء النبات لغرض معين وقد تكون هذه الاجزاء المزاله افرع خضرية او جذور او ازهار او ثمار وتطلق

كلمة التقليم على تقليم الافرع الخضرية بينما يطلق التقليم الجذري على تقليم الجذور او خفها ويطلق الخف على الازهار والثمار على تقليم الازهار والثمار.

تقليم القمة الخضرية Top pruning وعلاقته بتكوين البراعيم الزهرية والاثمار :من المعلوم ان النبات يكون CHO عن طريق عملية التمثيل الضوئي التي تقوم بها الاوراق الخضراء وان الN يمتص من التربة بواسطة الجذور على صورة نترات ٣NO او امونيا ٣NH ثم تختزل النترات داخل النبات الى امونيا حيث تتحد مع بعض الاحماض الدهنية الناتجة من CHO لتكوين الاحماض الامينية المتنوعة بوجود عنصر الكبريت والفسفور البعض وبالتالي تقل

عملية التمثيل الضوئي وتقل كمية CHO داخل النبات فيضعف نموه ويقل تكوين البراعم الزهرية ،وفي حالة تقليم الاشجار تقليما جائزا فان المساحة الورقية تقل كثيرا وبناء على ذلك سوف يتجه النبات الى اخراج نمو خضري غزير نوعا ما وهذا يؤدي الى قلة الاثمار وضعف النبات لذلك يجب ان تكون التقليم مناسبا بحيث يمنع تزاحم الافرع او تظليلها وفي الوقت نفسه يزيل بعض البراعم الزهرية الزائدة عن حاجة النبات والتي كانت موجودة على الافرع الخضرية الزائلة وبذلك يتوزع الغذاء على عدد محدود من الثمار لتحسين صفاتها مع تجنب التقليم الجائر الذي يضعف النبات نظرا لعقدة جزء كبيرا من المساحة الورقية التي تبني CHO فيسبب قلة تكون البراعم الزهرية او انعدامها.

اما التقليم الجذري وعلاقته بتكوين البراعم الزهرية وذلك راجع الى تقليل امتصاص الماء والمواد الازوتية او الغذائية المعدنية خصوصا (N) مما يسبب قلة النمو الخضري وتراكم الCHO وبالتالي زيادة تكوين البراعم الزهرية.

٥-ازالة الازهار **De Floration** وخف الثمار **Fruit Thinning** :لوحظ ان ازالة الازهار وعملية خف كل من الازهار والثمار تساعد كثيرا على زيادة تكوين البراعم الزهرية للعام التالي حيث انها توفر كمية من CHO كانت مستهلكة في تكوين الثمار وقد ثبت ان عملية خف الثمار تؤدي الى تأخير ظهور خاصية المعاومة في بعض اصناف الفاكهة.

٦-ازالة الاوراق : **De Foliation** ان خف بعض الاوراق او سقوطها نتيجة اصابتها بالأمراض والحشرات تؤدي الى تكثيف البراعم الزهرية الموجودة في آباطها كما ان ا هذه العملية قد تؤدي الى احتمالية تقليل تكشف البراعم الزهرية عن الازهار وبالتالي حصول نقص كبير في الحاصل الناتج من اشجار الفاكهة.

٧-الاصول المقصرة :**Dwarfing shoat** تمتاز اشجار الفاكهة المطعمة على اصول مقصرة بانها سريعة الاثمار كما في حالة تطعيم الكمثرى على السفرجل مما يدل على ان الاصول المقصرة لها تأثير على البراعم الزهرية ويمكن الاستفادة من هذه الظاهرة عند زراعة الاشجار المؤقتة في بستان الفاكهة ويعزى ذلك الى ان المجموع الجذري للأصول المقصرة تكون ذات نمو وانتشار محدود بالتربة وبذلك يكون امتصاص المواد مثل الN اكثر بكثير عما يمتصه المجموع الجذري للأصول المنتشرة.

التحليق والخز والتطويش: تتأثر عملية تكوين البراعم الزهرية ببعض المعاملات الفنية التي اهمها:-

أ-التحليق **Ringing** :هو ازالة حلقة من القشرة بسمك (٢-٣) ملم وتجرى هذه العملية في اغلب الاحيان لشجع الافرع على الاثمار حيث ان CHO تتحرك من القمة الخضرية الى الجذور عن طريق اللحاء فإزالة قشرة القلف تؤدي الى تراكم الCHO اعلى الحلقة فتأثر على المستوى الغذائي داخل الفرع الذي اجري تحليقه وبالتالي تشجع على تكوين البراعم الزهرية والاثمار ويفضل دهن مكان الحلقة بالشمع لحمايتها من الجفاف والاصابة بالأمراض الفطرية وتجري عملية التحليق قبل تكون البراعم الزهرية بفترة لا تقل عن شهر وقد لوحظ ان اشجار الفاكهة ذات النواة الحجرية لا تستجيب لهذه العملية فيضح بعدم اجرائها لها.

ب-الخز **Girdling** :ويقصد بها عمل خز دائري حول الفرع او الساق لتشجيع تكون البراعم الزهرية والاثمار ويعمل الخز بنفس عمل التحليق ولكن لفترة قصيرة حيث ان الالتئام يكون اسرع في هذه الحالة وعادة يكون سمك الخز اقل من (١)ملم ويجرى الخز اسفل البراعم خلال موسم النمو وقبل تكون البراعم الزهرية (٣-٥)اسابيع وهناك حالات يكون الخز اعلى البراعم خلال فصل الصيف والقصد منها الاسراع في نمو البراعم المطعمة كما في المانجو والانواع الاخرى من الفاكهة.

ج-البقع **Notching** :هو ازالة قطعة صغيرة من القشرة او الخشب او الاثنين معا اعلى او اسفل البراعم وتأثيره مشابه للتحليق ولكن بدرجة اقل ويمكن استخدامه لإخراج البراعم الكامنة في افرع التين.

د-التطويش **Shoot Pinching** :ويقصد بها ازالة القمة النامية للفرع وهو اخف انواع تقليم التقصير ويجرى في السفرجل لتشجيع التفرع الجانبي وتكون افرع جانبية للعام التالي حيث تحمل الازهار في طرفها في العام التالي، وعملية التطويش في السفرجل تساعد على تكوين البراعم الزهرية التي تتكون البراعم الزهرية التي تكون طرفية.

٩-تأثير مواد الرش الضارة بالاوراق: ان بعض المبيدات الحشرية كمحلول الكير والكبريت والزيوت المعدنية اذا استخدمت بتراكيز مرتفعة سوف تعرقل الاوراق من اداء وظيفتها بالتركيب الضوئي وتسبب قلة تكون البراعم الزهرية.

١٠-تأثير الغازات المنشطة كالأثلين والاستالين: تعمل بعض الغازات كالأثلين والاستالين على تنشيط البراعم الزهرية كما في حالة الاناناس وقد تراع استخدام هذه الطريقة في جزر هواي واستراليا لإنتاج الاناناس حيث تعمل على تكوين البراعم الزهرية وتنظم وتجانس الازهار خاصة في الأناناس.

عـنــوان الـمـحـاضرة

((اسبـاب الـعقم وقـلـة الاثـمـار في اشـجار الـفـاكهـة))

اعداد : د. منال زباري المياحي / كلية الزراعة _ جامعة البصرة

اسباب العقم وقلة الاثمار اشجار الفاكهة:

تطلق كلمة fruit fuiness على قدرة الاشجار على الاثمار وتقسم الاشجار من حيث هذه القدرة الى قسمين

١-اشجار مثمرة Fruit Full Trees وهي الاشجار التي تزهر وتعقد ثمار تبقى على الاشجار حتى النضج.

٢-اشجار غير مثمرة Un Fruit Full Trees: وهي اشجار التي ليست لها تلك المقدرة على انتاج ثمار ناضجة.

وتقسم الاشجار من حيث قدرتها على تكوين بذور سليمة خصبة اي من حيث خصوبتها fertility الى قسمين:

١-اشجار خصبة Fertile Trees : وهي الاشجار التي يمكنها تكوين بذور حية سليمة داخل ثمارها.

٢-اشجار عقيمة Sterile Tree : وهي الاشجار التي ليست لها القدرة على تكوين بذور حية سليمة داخل الثمار لأي سبب من الاسباب ومما يجب التنويه اليه او يجدر الاشارة اليه لان ليس من الضروري ان يكون النبات خصبا اذ يوجد بعض الانواع مثل الموز لها القدرة على الاثمار ولكن ليس لها القدرة على تكوين بذور سليمة خصبة ولكن على العكس من ذلك فان النبات الخصب يكون دائما مثمرا.

ويمكن تقسيم الاشجار المثمرة من حيث قدرتها على تكوين الثمار عقب التلقيح الذاتي self-pollination :

١-اشجار لها القدرة على تكوين ثمارها ذاتيا self-pollination او self fruit full وهي الاشجار التي يمكنها انتاج محصول وفير نتيجة التلقيح الذاتي وهذه الحالة شائعة في كثير من الانواع واصناف الفاكهة المختلفة.

٢-اشجار ليس لها القدرة على تكوين الثمار ذاتيا self-In compotible او self –unfruit full وهي الاشجار التي لا تعطي محصول او يكون محصولها ضئيلا نتيجة للتلقيح الذاتي لعدم وجود موافقة ذاتية ومثل هذه الاشجار

تحتاج الى تمام عملية التلقيح الخلطي لكي تعطي محصولا ملائما مثل (الموز والكرز الحلو ولا يغيب على البال ان هناك عدم موافقة خلطيه في هذين النوعين.

تقسم اشجار الفاكهة من حيث قدرتها على تكوين ثمار التلقيح الخلطي **cross- pollination** الى :

١-اشجار لها القدرة على تكوين ثمار عقب التلقيح الخلطي cross – fruit full

٢-اشجار ليس لها القدرة على تكوين ثمار عقب التلقيح الخلطي cross- un fruin full وعموما يمكن اجمال الاسباب التي تؤدي الى العقم او قلة الاثمار في اشجار الفاكهة الى مجموعتين:

١-اسباب داخلية **in ternal factors** وهي متعلقة بالنبات.

٢-اسباب خارجية **Ex ternat factors** وهي متعلقة بالبيئة التي يعيش بها النبات

اولا: الاسباب الداخلية

أ-اسباب ناشئة عن التطور.

ب-اسباب متعلقة بالتركيب.

ج-اسباب فسيولوجية.

أ-**اسباب ناشئة عن التطور**.

يعتبر التزاوج البعيد بين الانواع النباتية احد العوامل الهامة للمحافظة على قوة النوع وسلامة ولقد ساعدت الطبيعة النباتية في كثير من هذه الاحيان في الوصول الى هذا الهدف مما ادى الى ظهور بعض التحويرات التي من شئنها ان تحول دون حدوث عملية التلقيح الذاتي. وبالتالي تشجع التزاوج البعيد. وهذه التحويرات بنفسها تستخدم النباتات في المحافظة على قوتها ونجاحها منجد انهت في الكثير من الحالات تسبب مشاكل في بساتين الفاكهة ومن اهم المشاكل قلة المحصول وانعدامه وفيما يلي وصف لبعض التحويرات التي تهم المختص بزراعة الفاكهة.

١-الازهار وحيدة الجنس: كان تكون ازهار مذكرة او ازهار مؤنثة من ازهار خنثى staminate و pistillate و prefect flower تحمل معظم اشجار الفاكهة ازهار خنثى تحوي اعضاء التذكير والتأنيث ولكن في بعض الانواع تحمل ازهار وحيدة الجنس اي ازهار مذكرة واخرى مؤنثة منفصلة عن بعضها

على نفس النبات مثلا اشجار الجوز والبيكان تكون الازهار المذكرة منفصلة عن المؤنثة ولكنها على نبات واحد وتعرف بأنها وحيدة الجنس وحيدة المسكن Monoecious plant . اما في النخيل والباباظ فتحم الازهار المذكرة على نبات والمؤنثة على نبات اخر وهذه تعرف بأنها وحيدة الجنس ثنائية المسكن Dioecious Plant وواضح اثر انفصال اعضاء التأنيث والتذكير عن بعضها يحول دون التلقيح والاثمار لذلك يجب ان تجري عملية التلقيح الصناعي بواسطة الانسان او التلقيح الخلطي بواسطة الحشرات (النحل)... شرط توفر الاشجار لمذكرة بالبستان وبأعداد كافية ومغروسة بالقرب من الاشجار المؤنثة.

٢-اختلاف مستويات اعضاء التأنيث والتذكير في الزهرة **Heterosty**: تظهر في ازهار كثير من الانواع تغيرات واضحة في تركيبها الغرض الاساسي منها هو المساعدة على حدوث التلقيح الخلطي وفي حالة عدم توفر التلقيح الخلطي فأن هذه النباتات غالبا لا يمكنها الاثمار ومن هذه التغيرات نجد في الازهار اختلاف بين مستوى اعضاء التذكير والتأنيث فيما نجد انها في مستوى واحد في معظم الحالات فنجد في اشجار القشطة تكون اعضاء التأنيث اعلى من اعضاء التذكير بكثير مما يحول دون ملامستها وحدوث التلقيح.

٣-اختلاف ميعاد نضج اعضاء التذكير والتأنيث **Dichogamy** :ترجع قلة او عدم الاثمار في بعض الانواع الى الاختلاف في ميعاد نضج اعضاء التأنيث والتذكير بمعنى انه ينضج احد الاعضاء ويكون قابل للتزاوج ثم يذبل قبل نضج العضو الاخر ويطلق على الحالة التي يتم فيها نضج الاسدية قبل استعداد المياسم لقبول حبوب اللقاح protogmy وتظهر في كل من الزبدية والا فكادوا والقشطة والجوز وبعض اصناف البيكان ويطلق على الاشجار مبكرة الطلع Protadrous ومبكرة الطلع protgynous ويختلف ظهور الحالتان السابقتان في لبيكان باختلاف الاصناف وقد يتم نضج اعضاء التذكير والتأنيث في انفتاح خاص تنضج الزهرة مرتين وفي كل مرة يكون احد الاعضاء ناضجا وتوجد هذه الحالة في الزبدية (مرة لا اعضاء التأنيث ومرة لأعضاء التذكير).

٤-ظهور الزهرة (عضو التأنيث بها): يعتمد عقد ونضج الثمار في الكثير من الانواع على اتحاد الكميتان المذكرة والمؤنثة فان اي عامل يعوق تكوين الازهار او الكميات المؤنثة او المذكرة السليمة من كلا الجنسين يؤدي الى عدم

تكوين البذور كليا. اي قلة او عدم تكوين الثمار في كثير من الحالات وكثيرا ما يحدث ظهور بعض البراعم الزهرية او بعض الازهار قبل اكتمال تكوينها فمثلا من الملاحظ ان الازهار الموجودة في طرف النورة المؤنثة في البيكان لا يتم تكوينها في الكثير من الاحيان وهذه الازهار غالبا ما تسقط وقت التلقيح وينشأ العقم وقلة الاثمار في بعض اصناف الاجاص الامريكي وارمان والزيتون نتيجة ظهور عضو التأنيث في بعض الازهار وفي بعض الانواع يكون عضو التأنيث مكتمل ظاهريا ويكون المبيض محتوي على البويضات ولكن ينشأ العقم في هذه الحالة عن ظهور الكيس الجنيني قبل نضجه كما يحدث في البرتقال ابة سرة وبينما تسبب مثل هذه الحالة عدم تكوين البذور الا انها لا تمنع تكوين الثمار.

٥-عقم حبوب اللقاح **Impotencel sterile of pollen** : تعطي كثير من النباتات حبوب لقاح قليلة الحيوية غير قادرة على احداث الاخصاب وتختلف نسبة حبوب اللقاح العقيمة باختلاف الانواع والاصناف ولقد قام العالم Beach بدراسة هذا الموضوع في الاشجار المتساقطة الاوراق وعلى الاخص العنب وقد درس العنب الامريكي ووجد ان العنب يمكن تقسيمة الى ثلاثة اقسام من حيث حيوية اللقاح.

أ-حبوب لقاح سليمة خصبة.

ب-حبوب لقاح عقيمة نهائيا غير خصبة.

ج-خليط بين الاثنين اي توجد نسبة من حبوب اللقاح تكون عقيمة وتختلف النسبة باختلاف الاصناف ولكنها لا تؤثر على الاثمار التجاري وينشا العقم في حبوب اللقاح اما في عدم خصوبتها Sterility او عدم اكتمال التكوين Abortion وتنشا الحالة الاولى بعد اكمال تكوين حبوب اللقاح نتيجة لظهور النواة الجنينة او الخضرية او كليهما في حبة اللقاح بينما تنشا الحالة الثانية عن توقف نمو الحبة اللقاح مبكرا قبل اكتمال التكوين تظهر حالة عقم حبة اللقاح الناتجة من عدم اكتمال التكوين Abortion بدرجة كبيرة في حالة صنف الخوخ joint Mikado .J.H Hale لذلك يعتمد في اثمار هذه الاصناف على حدوث عملية التلقيح الخلطي مع ملاحظة ان صنف J.H Hale. لا تكون جميع حبوب اللقاح عقيمة كما في بعض ولايات امريكا بل انه قد يكون قادرا على الاثمار الجيد بدون حدوث عملية التلقيح الخلطي في بعض الولايات وفي بعض السنين وربما تكون ظروف الطقس لها تأثير على حالة عقم حبوب اللقاح لذا يفضلز زراعة اصناف خوخ اخرى بجوار الصنف لضمان التلقيح الخلطي والحصول على اثمار في جميع السنين.

كما تظهر هذه الحالة الى حد محدود في بعض اصناف التفاح مما يقلل اثمارها من حسن الحظ ان معظم اصناف التفاح التجاري لا تعاني من هذه المشكلة ولقد لوحظ بوجود نسبة من حبوب اللقاح العقيمة تتراوح بين(٢-١٠%) في ازهار المانجو والاجاص ولكن ما يؤثر على المحصول نظرا لكون عدد الازهار في البرتقال ابو السرة تتلاشي الخلايا الامية لحبوب اللقاح اثناء انقسامها وبذلك تكون الازهار خالية اللقاح اي ان حبوب لقاحها عقيمة

ب-اسباب متعلقة بالتركيب الوراثي:

مما لا شك فيه ان اسباب العقم وعدم الاثمار التي سبق الاشارة اليها ترجع الى عوامل متعلقة بالتركيب الاساسي للسيتوبلازم ، ومما لا شك ان هذه العوامل تورث من جيل لآخر الا انه توجد بعض الاسباب التي تسببه مباشرة للتركيب الوراثي للنبات منها:

١-العقم وعدم الاثمار نتيجة التهجين:

ان الارتباط بين العقم وعدم الاثمار وبين التهجين معروف منذ فترة طويلة ومن المعروف كذلك كلما كان التزاوج بين الانواع بعيدة عن بعض نباتيا كلما كان ظهور حالات العقم اكثر وضوحا ومن الامثلة على العقم الناتج هو ما ملاحظة في حالة التهجين الناتجة عن تزاوج انواع الاجاص البري المتنوعة مع بعض الانواع بالأخرى من الاجاص التي توكل ثمارها مثل الاجاص الياباني prunas salicina فهذه الهجن تكون عقيمة وذلك نتيجة للتوزيع غير منتظم للكروموسومات اثناء الانقسام للاختزالي كذلك ينتج عن تزاوج احد اصناف الاجاص مع صنف من الخوخ عجن عقيم يسمى مبتول snule وهذا الهجين ولو انه يزهر بغزارة الا ان الازهار ينقصها عضو التأنيث كما ان الاسدية تكون مشوهة وهذه الهجن ثابتة في صفاتها.

٢-عدم التوافق **In compatibility** :

من اهم الاسباب لعدم الاثمار في حالة الكثير من انواع الفاكهة هي عدم التوافق بين حبوب اللقاح وبويضات نفس الصنف بالرغم من خصوبة كل من حبوب اللقاح والبويضات الا انها تعجز عن الاندماج مع بعضها وتعرف هذه الظاهرة بعدم التوافق incompatibility – self وتظهر هذه الحالة في بعض اصناف التفاح والكمثري والاجاص الياباني واللوز والكرز الحلو عند حدوث التلقيح الذاتي. تثمر هذه الانواع وتعطي محصولا وفيرا عند حدوث التلقيح الخلطي اي عند انتقال حبوب اللقاح صنف ما الى مياسم ازهار صنف اخر تابع لف في النوع على شرط ان يكون

بين هذين الصنفين توافق خلطي وقد تظهر حالة عدم التوافق هذه بين صنفين من نوع واحد وتعرف هذه الحالة بعدم التوافق الخلطي cross-Incompatibility

وتظهر هذه الحالة بين اصناف اللوز والكرز الحلو كما يلي

١-اللوز في حالة كل من :

١-Harpareil Jordonalla – C Non – pareil

ب-الكرز الحلو في كل من

١-Lamberl , Bing , Napoleon

٢-Black Tar Tarian , Black eagle

٣-Rock Porl , Advance

وتظهر حالة عدم التوافق الخلطي بين بعض اصناف التفاح والكمثري والاجاص وخصوصا في الاصناف التي بينها درجة كبيرة من القرابة فتوجد في صنف وطفر برعميه Bud Sport ظهرت منه فمثلا صنف Delicious وبعض هدم التوافق سواء كان ذاتيا او خلطيا يعزى الى وجود عوامل وراثية خاصة في هذه تعرف بعوامل عدم التوافق ويختلف عدد هذه العوامل بالخلية باختلاف الاساس الكروموسومي للصنف ففي نباتات الثنائية الكروموسومات يوجد في الخلية عاملان من هذه العوامل فعند تلقيح نبات له العاملين ٢s١,s مع نبات يحتوي على نفس العاملين فان نمو الانبوب اللقاحية خلال الميسم والقلم يكون بطيء جدا بدرجة لا تسمح بوصول الكميات المذكرة للأخصاب البويضة في الوقت المناسب اما اذا انتقلت حبوب اللقاح من نبات يحتوي على العاملين ٣s٢,s يمكنها الانبات والنمو بسرعة كافية للوصول الى البويضة اللقاح التي تحمل العامل ٣s يمكنها الانبات والنمو بسرعة كافية للوصول الى البويضة واتمام التلقيح في الوقت المناسب اما حبة اللقاح التي تحتوي على العامل ٢s فأنها تنمو نموا بطيئا ولا يمكنها اخصاب البويضة لاحتواء نبات على نفس العامل الموجود في حبة اللقاح وهو ٢s

ج-الاسباب الفسيولوجية:

واهمها ما يتعلق بالتركيب الكيمياوي لأنسجة النبات والغذاء المخزون بالأنسجة ويمكن تقسيم النباتات كما يلي:

١-الحالة الداخلية للنبات من حيث الغذاء المخزون بالأنسجة: فلقد وجد بالتجربة ان حالة النبات الغذائية في الفترتين قبل وبعد الازهار لها تأثير كثير على عدد الازهار المتكونة وتركيبها على عدد الثمار والذي يعقد على الشجرة حتى النضج وفيما يلي نورد امثلة تؤثر فيها الغذاء المتوفر داخل النبات ويلعب دورا كبيرا في هذا الجانب .

المثل الاول: يؤثر على حيوية حبوب اللقاح فعند فحص حبوب اللقاح لأشجار التفاح احداهما كبيرة مسنة والاخرى صغيرة قوية لنفس الصنف وفي حديقتين متجاورتين وجد ان نسبة الانبات كانت ٣٩% وعدد الساعات الازمة الانبات ٢٩ ساعة في حالة الشجرة الكبيرة الضعيفة بينما كانت نسبة الانبات ٥٦% وعدد الساعات الازمة للإنبات ١٧ ساعة في حالة الشجرة الصغيرة القوية.

المثل الثاني: يظهر التأثير على تكوين اعضاء التأنيث حيث لاحظ العالم Dorsey ان صنف معين من الاجاص يحمل بغزارة في سنتين متتاليتين وفي السنة التالية كانت الازهار بدون اعضاء التأنيث اذا وجدت كلها ضامرة داخل الزهرة كما لوحظ ان صنف معين اخر من الاجاص حمل بغزارة في احد المواسم وفي الثلاث سنوات التالية كانت نسبة الازهار الكاملة التكوين اقل من ١% من مجموع الازهار كما لوحظ الكثير من العلماء قلة تكون البراعم الثمريه على الدوابر او وجد ان الحمل في الاشجار التي كانت تعاني نقص بعض المواد الكربوهيدراتية CHO في كثير من انواع التفاح والعنب والخوخ.

٢-العلاقة بين المواد الكربوهيدراتية والازوتية في انسجة النبات **C/N Ration**

يرجع الفضل في دراسة هذه العلاقة الى العالمين Kraybill,Kraus حيث قام بدراسة نبات الطماطة منذ عام ١٩١٨ واستنتجا من تلك الدراسة ان هنالك علاقة بين ازهار واثمار النباتات وبين نسبة المواد الكربوهيدراتية الى المواد الازوتية من الانسجة من تلك النباتات ولذلك تقسم النباتات الى اربعة اقسام على اساس الاختلاف في تلك النسبة كما يلي:

أ-وتشمل النباتات التي يتوفر لها نسبة عنصر N بكميات كبيرة ولكنها تعاني نقص شديد في CHO نتيجة لوجود اي عامل يعطل عملية التمثيل الضوئي وهذه النباتات بالرغم من توفر المواد الN فأن نقص المواد CHO يكون عامل محدد لنموها وازهارها واثمارها فتعطي تلك النباتات نموئات غضة ضعيفة فتكون الاوراق خضراء باهتة اي يكون نموها الخضري ضعيف بوجه عام مثل هذه النباتات لا تزهر لنقص CHO وتظهر هذه الحالة في الاشجار النامية في الظل او عند تلف الاوراق بعد الرش بالمبيدات الحشرية او المركبات الكيمياوية الاخرى.

ب–تشمل النباتات التي توجد بها كميات عالية من ال N ولكن كمية CHO في الانسجة وتكون كافية فقط لبناء انسجة جديدة قوية. والنقص في كمية ال CHO في هذه الحالة لا تنتج عن نقص في التمثيل الضوئي ولكن عن سرعة استهلاك في بناء انسجة جديدة مثل تلك الاشجار تعطي نموات قوية الى وقت متأخرة من الصيف تكون النتيجة عدم توفر الكمية المناسبة من CHO للأشجار للإثمار الجيد فيكون ازهار واثمار تلك الاشجار قليلا او معدوما وتظهر هذه الحالة في الاشجار الصغيرة السن التي لم تصل الى السن المناسب للحمل كما تظهر في الاشجار الكبيرة التي قلمت تقليما جائرا في الشتاء او اوائل الصيف وكذلك في الاشجار التي يبالغ في تسميدها بالأسمدة الاوزوتية.

ج–ويشمل هذا القسم النباتات التي توفر لها مواد الاوزوتية والكربوهيدراتية بكميات كافية ومناسبة. ومثل تلك النباتات تكون كمية المواد CHO اكبر قليلا من المواد الاوزوتية والاشجار التي تتوفر لها هذه الحالة تزهر وتثمر بغزارة. وتظهر هذه الحالة في الاشجار القوية التي بلغت السن المناسب للحمل والتي توجد تربة خصبة.

د–ويشمل هذا القسم النباتات التي تعاني نقصا كبيرا في المواد الاوزوتية والمواد CHO تكون موجودة بوفرة في انسجتها وهذه النباتات يكون نموها الخضري ضعيفا. وتكون اوراقها مصفرة نوعا ويكون ازهارها قليلا او معدوما وتظهر هذه الحالة في اشجار اليابسة المهملة والمسنة والغير مسمدة والمتروكة بدون تقليم ومما يجدر الاشارة اليه ان نسبة c/n ratio ليست العامل الوحيد في تحديد الاثمار. ولكن كمية كل من هذه المواد اثر كبير فقد توجد شجرة كمية CHO,N منخفضة ولكن النسبة بينهما تماثل النسبة الموجودة في شجرة اخرى تتميز بوفرة كل من هذه المواد فبالرغم من تماثل النسبة بين CHO,N في الشجرتين الا ان الاختلاف في الكميات بسبب اختلاف كبير في مقدرة الشجريتين على الازهار والاثمار بينما الاولى يكون ازهارها وثمارها قليلا او معدوم يزهر وتثمر الثانية بوفرة ومما يجدر ذكره ان حالة الشجرة الغذائية وقوتها وبعض العمليات الزراعية كالتسميد والتقليد والتحليق.

ثانيا : الاسباب الخارجية:

لا شك ان البيئة لها تأثير كبير على ازهار واثمار النباتات فان العوامل المحيطة بالشجرة قبل وبعد الازهار يكون لها الاثر الكبير على كمية وصفات المحصول. ومن اهم الاسباب الخارجية التي تؤثر على اثمار الاشجار هي عوامل البيئة التي تختلف من منطقة الى اخرى فيرجع اختلاف مقدرة الصنف على حمل المحصول من جهة الى

اختلاف عوامل التربة من جهة مثل توفر المواد الغذائية والرطوبة الارضية كما تلعب العوامل الجوي مثل الحرارة والرطوبة والضوء دورا كبيرا في هذا الصدد فمثلا لوحظ في USA ان نسبة الازهار التي تحتوي على اضاء التأنيث غير مكتملة التكوين من صنف الاجاصBUR BANK اختلفت باختلاف المنطقة المزروع فيها هذا الصنف فكانت ٣٦% في ولاية الباما ٢٧% في تكساس و٥% في اريزونا وصفر% في كاليفورنيا. وهنالك حالة اخرى تكون فيها حبوب اللقاح حية وغير حية تحت ظروف طقس متباينة لذلك نجد صنف الخوخ J H Hale يحتاج الى تلقيح خلطي في بعض ولايات امريكا بينما يكون خصب ذاتيا في ولايات اخرى ولا تحتاج الى تلقيح خلطي بل قد تختلف الحالة من سنة الى اخرى في نفس المنطقة ومن الافضل ضمان جمع محصول تجاري في طريقة زراعة اصناف متعددة من الخوخ بجانب الصنف J H Hale في نفس لبسان وفيما يلي اهم العوامل الخارجية التي تؤثر على اثمار الاشجار:

اولا:- عوامل التربة **SOIL FACTORS**

ثانيا:-العوامل الجوية **ATMOSPHERE FACTORS**

اولا : عوامل التربة:

١-توفر العناصر الغذائية بالتربة: من البديهي ان المواد الغروية الموجودة في التربة يكون لها تأثير على حالة النبات الغذائية ويؤثر نقص اي عنصر او مادة غذائية لازمة لتكوين ونمو الاعضاء الزهرية على كمية المحصول الذي تنتجه الاشجار ويعتبر N من اهم العناصر المحدد نضرا الاستهلاكية بكميات كبيرة في عمليات النمو المختلفة ولهذا السبب تضاف الاسمدة الاوزوتية في مزارع الفاكهة بحيث يوفر وجود كمية كافية منها اثناء التزهير وعقد الثمار من تجارب اجريت على التفاح والكمثرى وجد ان اضافة نترات الصوديوم الى التربة قبل الازهار زادت نسبة العقد ٣٠% ولكن مما يجدر الاشارة الية عهنا انه يجب عدم الاسراف في التسميد الازوتي لان ذلك قد يؤدي الى عدم الاثمار نهائيا او قلة لميل الاشجار الى النمو الخضري على حساب النمو الثمري ولإسراف في التسميد مثل الشح فيه وكلاهما يؤثر تاثير ضار على المحصول بالرغم من وجود بعض الادلة التي تشير الى زيادة العقد عند توفير المواد الاوزوتية في دوابر وافرع الحمل في العديد من الانواع كالتفاح والكمثرى والزيتون الا انه لوحظ ان اضافة كميات مرتفعة من المواد الاوزوتية لنمو الخضري بدرجة كبيرة يعمل على سرعة استهلاك المواد CHO في

بناء الانسجة الجديدة فلا يبقى منها ما يكفي للأزهار والاثمار او بمعنى اخر ان قلة CHO وليست زيادة N هو السبب المباشر لفشل الشجرة في الازهار والاثمار.

١-الرطوبة الارضية: **soil – moisture**

يسبب نقص او زيادة الرطوبة الارضية بدرجة كبيرة تسقط الازهار والاثمار كما ان الرطوبة الارضية مهمة جدا لامتصاص العناصر الغذائية لنبات بواسطة المجموع الجذري واخيرا ان ارتفاع مستوى الماء الارضي يسبب كثير من الامراض الفسيولوجية والفطرية كمرض التصمغ وهذا بدوره يؤثر على الاثمار فيقل او ينعدم في الاشجار المصابة.

ثانيا: العوامل الجوية

١-حرارة الطقس: تؤثر درجة الحرارة على تكوين المحيطات الزهرية كما تؤثر على تفتح المتوك وتنضج المتوك والمياسم وعلى إنبات حبوب اللقاح ونمو الانبوبة الزهرية وفي حالة اعتماد التلقيح في البستان على الحشرات مثل خلايا النحل فان درجة حرارة الطقس يكون لها تأثير كبير على الحشرات وفي حالة ارتفاع الحرارة الى درجة كبيرة يؤدي الى سقوط الازهار والثمار بسبب نقل البراعم الزهرية.

٢-الرطوبة الارضية:

يسبب نقص الرطوبة الجوية زيادة التبخر بالنتح خصوصا عند ارتفاع معدلات درجات الحرارة مما يؤدي الى سقوط الاشجار والثمار بالإضافة الى ان الرطوبة الجوية المرتفعة تؤدي الى انتشار الامراض الفطرية

٣-الامطار:

تعوق الامطار عملية التلقيح عن طريق غسل المادة اللزجة السكرية (الرحيق) التي تفرزها المياسم بالإضافة الى تعطيل نشاط الحشرات الملقحة فتقل نسبة العقد.

٤-الرياح:

الرياح المتوسطة اللازمة للانتقال حبوب اللقاح لبعض انواع الفاكهة التي يتم تلقيحها بالرياح مثل الجوز والبيكان والزيتون بينما تعوق الرياح الشديدة التلقيح بالحشرات فتعطل نشاطها فتقل نسبة العقد.

وزارة التـعليـم الـعـالي والـبحـث الـعلـمي
جـامـعـة تـكريـت
كـلـيـة الـزراعـة

عـنـوان الـمـحـاضرة

((الاضرار الناجمة عن عدم كفاية لبرودة))

الاسـتـاذ الـدكـتور

خـالـد عبـد الله سـهـر

الاضرار الناجمة عن عدم كفاية البرودة

توجد هنالك عدة اضرار تظهر على الاشجار عند استلامها الكمية الكافية من عدد ساعات البرودة الكافية خلال فصل الشتاء ومن هذه الاضرار

١-سقوط البراعم الزهرية والورقية.

٢-البراعم المتبقية على الاشجار تتأخر عن موعد تفتحها او يكون تفتحها غير منتظم وبذلك يتأخر موعد نضج الثمار.

٣-النمو الخضري يكون ضعيف وبذلك تتأثر الاشجار وقد تصاب الاشجار بضربة الشمس sun light نتيجة قلة النمو الخضري ولكن هنالك فائدة واحدة ناتجة من عدم كفاية البرودة للبراعم وهي انها تتأخر في الربيع وهذا يودي الى انقاذها من الانجمادات الربيعية التي قد تحدث في بعض السنين.

وهنالك دور تودية حراشف البراعم Bud Scales في متطلبات فترة الراحة حيث ان الحراشف تعمل على تحديد تنفس البراعم كذلك وجد ان الحراشف تحتوي على مواد مانعة للنمو واهمها ABA الذي يعمل على منع نمو البراعم كما انها تودي دورا مهما في منع انتقال المواد الاساسية لنمو البراعم والدليل على ذلك انه عند تساقط الحراشف تبدا البراعم بالنمو وذلك لانتهاء دورها في منع نمو تلك البراعم.

العوامل التي تؤثر على طور الراحة:

تتأثر متطلبات البرودة للأشجار بعوامل تتعلق بالظروف الجوية سائدة المحيطة بالأشجار والاخر يتعلق بظروف الاشجار نفسها ومن تلك العوامل:

١-ضوء الشمس في الايام المشمشة وعندما يكون الجو خاليا من الغيوم فان البراعم الاشجار تستلم حرارة اكثر من تلك التي تفقدها عن طريق الاشعاع وبذلك ترتفع درجة حرارتها عن درجة حرارة الضوء المحيط بها وعن الاشجار التي تنمو في الظل ان الفترة التي تحتاجها البراعم لأنهاء طور الراحة تحت تلك الظروف سوف تطول ودلت الدراسات على ان ارتفاع درجة الحرارة وبشدة الاضاءة العالية يعملان على اطالة فترة متطلبات البرودة البراعم اشجار الخوخ.

٢-**الضباب والغيوم:** ان وجود الضباب والغيوم في الجو يمنعان من ارتفاع درجة حرارة البراعم للأشجار حيث يكون درجة حرارتها مساوية لدرجة حرارة الهواء المحيط بها مقارنة بالبراعم المعرضة للأشعة الشمس المباشرة ان الضباب والغيوم يعملان على تكون درجة حرارة الهواء منخفضه مقارنة بالأيام الصافية المشمسة.

٣-الامطار:ان سقوط الامطار بغزارة في فصل الشتاء يعمل على تقصير فترة الراحة عن طريق غسل الامطار للمواد المانعة والتي تكون بصوره حرة سواء الموجودة في البراعم او في الحراشف التي تحيط بها.

٤-الرياح:ان الرياح الشديدة خلال فترة الشتاء تعمل على خفض درجة حرارة البراعم بحيث تجعلها مقارنة لدرجة حرارة الهواء وبذلك تأخذ كفايتها من البرودة بالفترة المحدودة لها وفي حالة كون الاشجار قريبة من المسطحات المائية فان الهواء ربما يعمل على رفع درجة الحرارة البراعم ولذا تتفتح مبكرا في الربيع.

٥-حالة النمو الخضري للأشجار خلال فصل النمو:

ان الاشجار التي يستمر نموها الى اواخر الخريف تحتاج فترة برودة طويلة لأجل كسر طور الراحة مقارنة بالأشجار التي يتوقف نموها بصورة مبكرة او الاشجار التي يكون نموها اقل غزارة.

فالتقليم الشديد خلال الشتاء او التقليم اواخر الصيف تودي الى النمو الخضري الشديد للاغصان تودي الى تأخير تفتح البراعم في الموسم القادم وكما ان الاشجار ذات التسمية النيتروجيني والقوية النمو ربما تتطلب فترة برودة اطول لانها طور الراحة مقارنة بالاعضاء ذات النمو العادي ان التساقط الاوراق غير الطبيعي مثل موعده يودي الى تأخير دخول البراعم في طور الراحة وبذلك تحتاج الى فترة اطول لانهائها ان رش الاشجار لبعض منظمات النمو مثل ٣GA قبل تساقط الاوراق في الخريف يودي الى تأخير تفتح البراعم في الربيع القادم.

المعاملات التي تساعد على كسر فترة الراحة:

هنالك بعض المعاملات التي يمكن بواسطتها تقصير فترة الراحة وهي تعمل على تفتح البراعم بوقت مبكر وان هذا التأثير يكون على فترة ما بعد الراحة Afler Resl حيث ان بعض المعاملات تعمل على تقصير تلك المرحلة او تعمل على اطالتها حسب نوع المعاملة ونوع الاشجار ومن بعض تلك المعاملات:

١-التعريض لبعض الغازات مثل الاثيرل ، الكلوروفورم ، الاثلين كناتج عرضي عن التدفئة ، الاستلين.

٢-التقليم: حيث يعمل على ازالة بعض المواد المانعة للنمو وتقليل تركيزها بالإضافة الى ان الجروح تعمل على زيادة سرعة التنفس للأنسجة القريبة من القطع وبذلك ترتفع حرارة البراعم ويبدا التفتح مبكرا في الربيع.

٣-الرش ببعض المواد الكيماوية :ومن هذه المواد مركبات

Dinitve –o– cyciohexylpheno dinitro–o– cresol (Dnoc)٣,٥

حيث ان رش الاشجار بمحلول من هاتين المادتين يحتوي على ٦% عند اكتمال متطلبات البرودة يعمل على تفتح البراعم بوقت مبكر ومن المواد الاخرى المستعملة نترات البوتاسيوم ٣KNO والثايوريا Thiourea وهنالك بعض منظمات النمو تستخدم للإسراع في تفتح البراعم مثل ٣GA وCk والاثلين.

وهذا يعتمد على تركيز المادة ووقت استعمالها والنوع والصنف والظروف البيئية السائدة اثناء المعاملة. ان تأثير المواد الكيماوية على تفتح البراعم غير معروف بالضبط ولكن يعتقد انه يعمل على رفع معدل سرعة تنفس البراعم

وبذلك ترتفع درجة حرارتها او يكون تأثيرها على تحضير انزيمcatlase الذي يعمل على تحرير الاوكسجين الذي تستخدمه البراعم في عملية التنفس وبعض تلك المواد وخاصة منظمات النمو تعمل على تصنيع الحامض النووية والاسراع في تصنيعها وبعد ذلك تحفز البراعم على النمو المبكر.

متطلبات البرودة للأشجار الفاكهة النفضية

Chilling requirement for deciduous fruit trees

التفاح الاصناف الاجنبية	800 – 1700 ساعة باردة
التفاح الاصناف المحلية	1500-2000 ساعة باردة
الكمثرى الاصناف الاجنبية	600 – 1500 ساعة باردة

الكمثرى الاصناف المحلية	**200 – 500 ساعة باردة**
الاجاص الاوربي	**700 – 1400 ساعة باردة**
الاجاص الياباني	**500 -1200 ساعة باردة**
الخوخ الصوفي	**400-1200 ساعة باردة**
الخوخ الاملس	**100-3000 ساعة باردة**
المشمش	**200-1000 ساعة باردة**
العنب	**1000-1600 ساعة ياردة**
التين	**1000-1600 ساعة باردة**
اللوز	**100-500ساعة باردة**

هناك بعض المصطلحات يجب ان تعرف:

١-الدايكوكافي : **Dichogamy** الاختلاف في وقت بلوغ الازهار الذكرية والازهار الانثوية وتعتبر من الظواهر المهمة والشائعة بين اشجار الفاكهة النفضية والجوزيات لأنها تودي الى خفض او عدم نجاح زراعة نوع او صنف معين من تلك الاشجار وهذه الظاهرة تكون على نوعين:

أ-البروتاندرس protandrous :وهي الحالة التي تكون فيها الازهار الذكرية قد وصلت الى مرحلة البلوغ وحبوب اللقاح مستعدة للانتشار قبل ان تكون المياسم مستعدة لاستقبال حبوب اللقاح.

ب-البروتوجانيس protogynous* :وهي الظاهرة الثانية من ظاهر الدايكوكامي والتي تكون فيها الازهار الانثوية (المياسم) قد تطوت ومستعدة للاستقبال حبوب اللقاح قبل البلوغ وتطور حبوب اللقاح وانتشارها.

(ان فترة بقاء المياسم مستعدة لاستقبال حبوب اللقاح تعتمد على النوع وصنف الفاكهة والظروف المناخية وهي تتراوح من عدة ساعات الى اسبوع او اكثر).

تكوين حبوب اللقاح

ان حبة اللقاح عبارة عن كميت ذكرى male gametophte متطور ينتشر من المتوك وينتقل الى مياسم الازهار. المتك يحتوي على فصين وكل فص يحتوي على كيس تحتوي في داخلها على حبوب اللقاح. في المراحل الاولية من التطور فان المتك يحتوي على كتلة من الخلايا المرستيمية وفي المراحل التي هي اكثر تطورا تنتج الخلايا المولدة (الام الذكرية micro spore mothe cell) وهي اجسام ذات شكل دائري تحتوي على n٢ من الكروموسومات وكل خلية مولدة تنقسم انقسامين متتالين يتكون نتيجة ذلك ٤ خلايا تسمى بالسبورات الذكرية micro spores وكل منها تحتوي على نوية واحدة. ان الخلايا الاربعة تنفصل عن بعضها من البعض وكل واحدة تكون جدارا يتكون من طبقتين. الجدار الخارجي يكون سميكا وقد يحتوي على ما يشبه الاشواك ويكون خشن الملمس وهذه الصفات تساعد على الالتصاق على الميسم وتحتوي على عدة ثقوب pores germ ينمو خلالها الانبوب اللقاحي اثناء الانبات. اما الجدار الداخلي يكون رقيقا لا يحتوي على ثقوب . قبل تفتح المتوك فان الثقوب لكل سبور ذكري تنقسم انقسام اعتياديا وتتكون منها نويتان احدهما تسمى بالنواة المولدة nucleus generation والثانية تسمى بالنواة الانبوبية Tube nucleus وكل واحدة تحتوي على (N) من الكروموسومات وتسمى الخلايا الانبوبية الذكرية بحبوب اللقاح pollen grains .

العوامل المؤثرة على التلقيح:-

١-الظروف الجوية: الحرارة – الامطار – الرياح.

٢-العوامل غير الجوية: الموافقة – حيوية اللقاح- موقع النباتات الملقحة.

٣-خزن حبوب اللقاح(-١٢م) ورطوبة٢٨% لخزن لمدة ٤ سنوات

الثمار العذرية partheno carpic fruits

موجودة في بعض اصناف من الكمثرى والتين والعنب والكاكي وبدرجة اقل في بعض اصناف التفاح

١-عقد الثمار ونموها وتطورها دون التلقيح والاخصاب vegetative par

٢-التلقيح دون الانبوب اللقاحية stimulative par fru ويمكن بواسطة الاوكسينات والجبريلين احداث ذلك

٣-بعد حدوث التلقيح والاخصاب يبدا الجنين بالاضمحلال نتيجة استهلاكها من قبل اجزاء الثمرة وفي هذه الحالة تكون البذور اثرية stenospevmcarpic كما في العنب ثومبس Thompson seedless واحيانا يكون الظروف المناخية خلال الازهار دور في تكوين الثمار العذرية كما في الكمثرى عند درجة حرارة (٢٠-٢٩)م

تساقط الازهار والثمار

هناك عدة موجات من التساقط الطبيعي التي تحدث للأزهار والثمار

١-الازهار غير الملقحة تسقط في البداية

٢-الازهار التي حدث فيها التلقيح ولم يتم الاخصاب

٣-الظروف الجوية غير الملائمة اثناء الازهار والرياح والامطار....الخ

وهنالك عدة موجات من تساقط الثمار تحدث بعد العقد والنمو:

١-تسقط الثمار ذات الاجنة غير متطورة بصورة واضحة او ذات الاجنة او الاندر سبيرم الصغير والثمار المصابة بالامراض والحشرات

٢-تساقط حزيران June Drop

بسبب دور الاثلين وحامض ABA ونقص N ونقص الماء او زيادة

٣-تساقط ما قبل الجني perharvest drop

حساب نسبة التساقط

تحسب بعد تساقط حزيران يتم اختيار ٣ افرع وبنسبة اشجار ٤-٥ اشجار في البستان ويحسب عدد الدوابر المزهرة كما في التفاح والكمثرى وعدد البراعم الزهرية كما في الاشجار ذات النواة الحجرية وذلك اثناء انتفاخ البراعم وقبل تفتحها لأجل تسهيل العملية وحساب عدد الثمار على تلك الفرع يمكن استخراج نسبة العقد كما يلي

١-نسبة عقد الثمار التفاح = $100X\frac{\text{عدد ثمار العاقدة}}{\text{عدد الدوابر الزهرية}}$

-٢نسبة العقد في الثمار ذات النواة الحجرية$=\frac{\text{عدد الثمار العاقدة}}{\text{عدد الازهار}} X100$

مراحل نمو الثمار:

١-ذات منحنى النمو المفرد single s gmoedel growth curve التفاح، الكمثرى، السفرجل ، الجوز ، البيكان، الفستق ، العنب عديم البذور وهي كالاتي :

١-انقسام الخلايا Cell Division ٤-٥ اسابيع للتفاح و ٧-٩ اسابيع للكمثرى

٢-زيادة حجم الخلايا cell enlargement

٣-مرحلة البلوغ الفسيولوجي physiological maturate

٣-ذات منحى النمو المزدوج Double Sigmocdoul Gro. Cu.

النواة الحجرية الخوخ ، المشمش ، والاجاص والكرز والعنب والتين الحاوي على بذور

أ-انقسام الخلايا : ٦ اسابيع للكرز و ٣-٤ اسابيع للمشمس

ب-الخمول السبي Depressed Pero او Pit Hardening St

ج-زيادة حجم الخلايا

د-البلوغ الفسيولوجي.

العوامل المؤثرة على نمو الثمرة:

١-المجموع الخضري للأشجار ٣٠-٤٠ ورقة /ثمرة في التفاح و ٢٠-٣٠ ورقة/ ثمرة في الكرز.

٢-الازهار ونسبة العقد الاولية

٣-خف الازهار والاثمار

٤-درجة الحرارة

٥-الري

٦-نقص العناصر المعدنية

خف الازهار والثمار flower , fruit thinning

ان خف الثمار تعني ازالة بعض الثمار العاقدة في مرحلة معينة اعتمادا على النوع والصنف ويمكن اجراء هذه العملية خلال الازهار وبذلك تسمى ازالة الازهار. ان بعض اشجار الفاكهة تحتاج الى ازالة نصف كمية الثمار الموجودة على الشجرة كما القسم الاخر لا يستجيب لهذه العملية.

ان خف الثمار يودي الى تقليل الحاصل ولكن يزال من سنة الثمار القابلة للتسويق وبذلك يمكن تعويض المردود الاقتصادي لان سعر الثمار المباعة يكون اعلى فضلا عن الفوائد من عملية الخف وهي:

١-زيادة حجم الثمار ٢-تحسين نوعية الثمار. الون . النكهة ٣-منع تكسير الافرع.

٤-المحافظة على انتظام الانتاجية Alternate Bearing ٥-تسهيل العمليات الزراعية.

طرق الخف Thinning Method

١-الخف اليدوي hand thinning

٢-الخف الكيمياوي chemical th : انخفاض تكاليفه

اساسيات الطريقة:

١-قد تودي الانجمادات الربيعية الى قتل الازهار المتبقية

٢-الاضرار على النمو الخضري.

٣-تباين نتائج هذه الطريقة.

٣-الخف الميكانيكي mechanical thinning

اختيار الاصول للاشجار الفاكهة النفضية:

العوامل المحددة للاختيار الاصول:

١-الخواص المحددة للأصل RPECIFIC EHARA ETERISTICS OF ROOTSTOCK

فمثلا المجموع الجذري للأصل يقاوم ظروف التربة او المرض او الاصل مقصر او منشط او متوسط وكذلك قابلية على تكوين السرطانات.

٢-الموافقة وعدم الموافقة بين الاصل والطعم cosn patibility , Incom انواع عدم الموافقة

١-عدم الموافقة المركزية يمكن التغلب علية باستخدام اصل وسطي

٢-عدم الموافقة الانتقالية Translocated In compt

مثل Hules Eavly على الاصل Myrobulan B

Non Pareil على اصل Mariana ٢٤٢٦

علامات عدم الموافقة:

١-الفشل في تكوين منطقة التحام جيدة الاصل والطعم.

٢-اصفرار المجموع الخضري في اواخر فصل النمو والتساقط المبكر للاوراق

٣-موت الاشجار قبل سن البلوغ

٤-اختلاف في قوة النمو بين الطعم والاصل

٥-النمو غير الطبيعي فوق او تحت منطقة التطعيم.

ثالثا: العلاقة بين الاصل والطعم Stock Scion Reiation Ships

اولا:

أ-تأثير الطعم على قوة نمو الاصل. فمثلا تطعيم صنف التفاح RED Avstra chan على الاصل Olden Burg حيث تتكون ٢-٣ جذور رئيسية والسبب يعود ربما الى بعض المواد المنتجة لنمو الجذور وخاصة فيتامين B .

ب-تأثير صنف الطعم على مدى تحمل الاصل لدرجات الحرارة المنخفضة(الانجمادات).

ثانيا : تأثير الاصل على الطعم

أ-تأثير الاصل على نمو الطعم، مقصرة- نصف مقصرة- منخفضة

ب-تأثير الاصل على تفتح البراعم الزهرية. الاصول المقصرة ربما تؤدي الى التبكير في الازهار عن طريق تقصير متطلبات البرودة وفي حالة اخرى فان الاصل المقصر في الخوخ Stberianc تودي الى تأخير تفتح البراعم الزهرية بسبب ايضا الجذور تتأخر في امتصاص الماء.

ج-تأثير الاصل على التبكير في الحمل او الانتاج الكلي.

د-تأثير الاصل على موعد نضج وبعض صفات الثمار.

BUD REST PERIOD OF DCIDUOUS FRUIT TREES

Incennai /hull ,Shell السكون ١-DORMANCy

الراحة/ السكون الفيسولوجي ٢-Rest Peiod

٣-Quies Cence /EXOGENOUS CONTROI

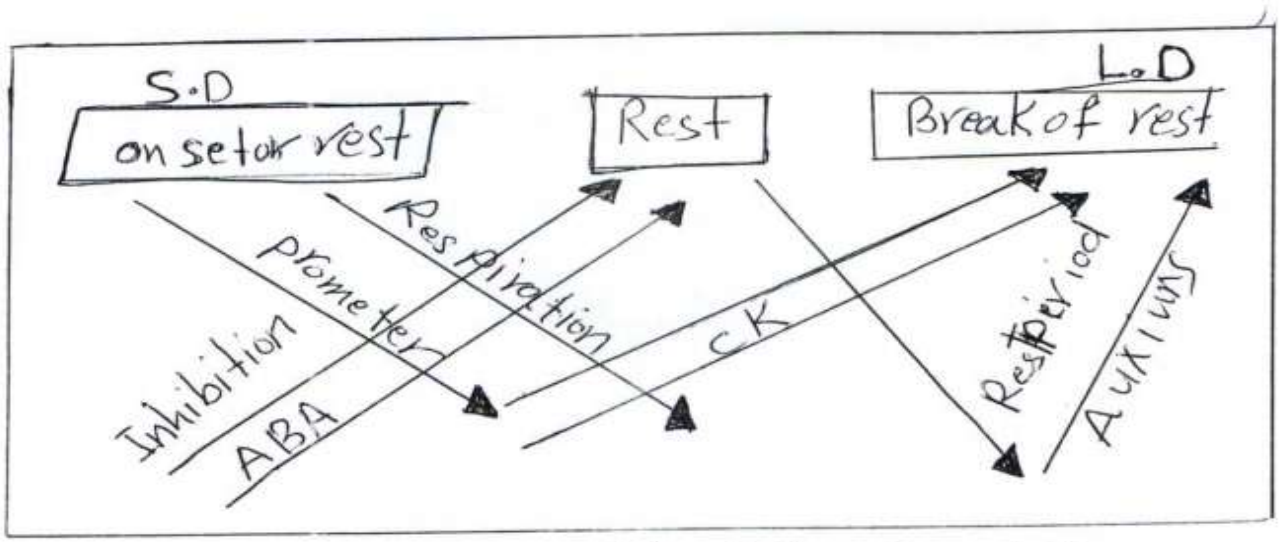
٤-Correhated lnhinbition /exogenous control

٣-REST /endogenous

A-ONSELOF REST /PREREST

B-main rest

C-after rest



التحولات في منظمات النمو في طور الراحة

انتاج فاكهة متقدم

المحاضرة السادسة

(السكون والراحة)

الاستاذ الدكتور

خالد عبدالله سهر

السكون Dormancy :

هي الفترة التي تتوقف فيها اشجار الفاكهة عن النمو نتيجة الظروف الخارجية كعوامل الجو والتربة الغير ملائمة .

الراحة Rest :

هي الفترة التي تتوقف فيها اشجار الفاكهة عن النمو نتيجة الظروف الداخلية المتعلقة بالعضو النباتي الغير ملائمة .

انواع السكون في البراعم :

وقد قسم السكون إلى ثلاثة أنواع هي :

السكون الداخلي Endo dormancy : هو حالة السكون التي تنشأ نتيجة لوجود مسبب للسكون داخل البرعم نفسه (العضو نفسه) وقد كان يشار إلى هذه الظاهرة فيما سبق بدور الراحة الشتوية.

السكون المتلازم Para dormancy : ينشأ هذا السكون في بعض الحالات نتيجة تأثير عضو آخر على البرعم المعني فيمكن اعتبار السيادة القمية والتي فيها يؤدي وجود برعم في طرف الفرع إلى عدم نمو البراعم الجانبية حالة من حالات السكون المتلازم كما أن السكون الناشئ من وجود الحراشيف حول البراعم يؤدي الى حدوث سكون متلازم أيضاً .

السكون البيئي Eco dormancy : ينشأ السكون البيئي نتيجة لوجود ظروف بيئية محيطة بالنبات تمنع من نمو البراعم بالرغم من أن عدم وجود أي سكون داخلي فيها ، فنشاهد عدم نمو البراعم في التفاح و الكمثرى في أواخر الشتاء بعد انتهاء السكون الداخلي بها نتيجة من عدم توافر الكمية الملائمة من الحرارة اللازمة لتفتح البراعم ويعتبر في ذلك الوقت سكوناً بيئياً.

هذا وقد يتداخل حدوث دور الراحة مع حالات السكون فمثلا تكون براعم أشجار بعض الأنواع المتساقطة الأوراق في المناطق الشمالية الباردة في حالة سكون أثناء الصيف بعد تكونها بتأثير فعل الأوكسين من القمم الطرفية. هذا بينما تكون في حالة عدم نشاط في أواخر الصيف وخلال الخريف وجزء من الشتاء نتيجة لوجودها في دور الراحة. وعادة ما تستوفى البراعم احتياجاتها من البرودة اللازمة لإنهاء دور راحتها قبل نهاية فصل الشتاء بوقت ما إلا أنها تبقى ساكنة لعدم توفر الظروف البيئية الملائمة وبذلك تنتقل البراعم من دور الراحة الى حالة سكون ناتجة عن تأثير برودة الجو التي تمنع استئناف النمو وتنتهي حالة السكون هذه وتتفتح البراعم عند دفء الجو في الربيع .

مما سبق يتضح بأن دور الراحة يتميز عن السكون بما يلي :-

١- ظهوره في براعم الأشجار المتساقطة في فترة معينة غالبا ما تكون أثناء الخريف والشتاء.

٢- حدوثه لأسباب فسيولوجية داخلية تتحكم في ظهورها العوامل الوراثية الخاصة بالنوع

٣- حدوثه بالرغم من توفر الظروف البيئية الملائمة للنمو وهذه العوامل قد تؤثر في ميعاد حدوثه.

٤- وجوب تعرض براعم الأشجار المتساقطة الأوراق التي دخلت في دور الحرارة للجو البارد أثناء الشتاء لفترة معينة تختلف حسب النوع والصنف وبعض العوامل الأخرى وذلك حتى يزول المسبب لحدوث هذه الحالة والذي يعتقد بأنه وجود مواد مانعة للنمو في البراعم وبذا تكون البراعم مستعدة للخروج بحالة نشطة عند دفء الجو في الربيع .

أسباب حدوث دور الراحة في براعم الأشجار المتساقطة الأوراق :

أجريت الكثير من الأبحاث في محاولة لمعرفة سبب أو أسباب حدوث الراحة كما أعطيت الكثير من التفسيرات لحدوث هذه الحالة منها :-

اولا : التغيرات الكربوهيدراتية : ربط بعض العلماء اسباب الراحة بوجود تغيرات في المواد الكربوهيدراتية في انسجة النبات حيث انه في فترة النمو يتراكم النشأ وعند انخفاض درجة الحرارة يبدأ تحول النشأ الى سكر فيتراكم في الشتاء بقدر كافي لدفع النبات لبدء النمو والنشاط ويعمل على انهاء طور الراحة الداخلي .

ثانيا : تأثير الأوكسين الطبيعي : يربط الكثيرون بين حدوث دور الراحة وبين كمية الأوكسين الطبيعي في البراعم . فمن المعروف أن للأوكسين تأثير مزدوج على نمو البراعم فبينما تشجع التركيزات المنخفضة منه نمو البراعم ، تعمل زيادة تركيزه على وقف نموها .

كيف تتحمل النباتات برودة الشتاء ؟

سبق ان ذكرنا ان النباتات خوفا على النموات الخضرية الحديثة من برودة الشتاء فانها تدفعها للسكون حتى لا تخرج تلك النموات الرهيفة فتؤذى بالبرودة وكذلك تحمى النباتات براعمها الساكنة بواسطة الاوراق الحرشفية ، ثم تسقط الاشجار ما تبقى عليها من نموات بتكوين منطقة انفصال عند قواعد الاوراق والازهار والثمار المتبقية على الشجرة في نهاية الخريف . عندئذ لا يبقى سوى الاجزاء الرئيسية من الشجرة والتي تقوم بحمايتها بأحداث عديد من التغيرات الايضية التي من شأنها حماية الماء داخل هيكل النبات الاساسي وذلك بتحويل الماء داخلة الى ماء

مرتبط والذى من خصائصه عدم تجمده على درجة الصفر المئوي وبذلك تحمى الخلايا من تجمد مائها والحفاظ على اغشيتها من التمزق .

سلوك اجزاء الشجرة المختلفة اثناء فترة الراحة :

لا تعتبر كل اجزاء الشجرة الكامنة في راحة حقيقية اثناء الشتاء فيعتقد البعض ان الكامبيوم ليس له راحة حقيقية وكذلك ليس هناك خمول للبراعم فقد لوحظ ان البراعم تكبر في الحجم واحيانا تحتوى على خلايا تنقسم وتتغير نوعيه الانزيمات بها . فيقل تركيز الفينولات وتزداد تراكيز انزيمات اخرى كما يقل تركيز الدهون والانثوسيانين وحمض الابسيسيك وتستمر عمليتي التمثيل والتنفس اثناء الشتاء وخاصة اذا ارتفعت درجة الحرارة الى اعلى من ٥ م .

تتابع النمو ومراحل الكمون :

يتبع النمو والكمون مراحل حيث يتدرج النبات في الدخول من مرحلة الى اخرى فلا تحدث الظاهر الفسيولوجية فجأة وفى حالة النمو والكمون تتبع تلك المراحل :

١- مرحلة النمو The steady state condition of growth

فيها يزداد نمو الاشجار ويحدث استطالة وانقسام للخلايا فتزداد النموات الخضرية الحديثة وكذلك الاوراق ، ثم خروج النموات الزهرية وتكون الثمار واثنائها يحدث استطالة لسلاميات النموات الخضرية ونضجها وكذلك اكتمال نمو ونضج ثمارها .

٢ - مرحلة الحث على الدخول في طور الراحة Rest induction

هي المرحلة التي تقترب الاشجار من الدخول في السكون فيقف النمو نسبيا كما يبطء تكوين السليلوز ، في تلك المرحلة يتأثر النبات بقصر النهار فيتكون فيها بعض المواد الغير ثابتة في الظلام في الاوراق المسنة وتنتقل الى القمم المرستيمية فتؤدى الى ايقاف بنائها .

٣ - مرحلة السكون الحقيقي True Dormancy

وهى مرحلة السكون الحقيقية او الرئيسية الغير رجعية وتصبح المواد المانعة للنمو في حالة ثابتة ويكون النبات في حالة عدم نشاط والامتصاص معدوم في الجذور .

٤ - مرحلة ما بعد السكون العميق Post dormancy

فيها يزداد تركيز منشطات النمو ويزداد معدل التنفس وتستقبل الاوراق الحرشفية التي تحيط بالبراعم تأثيرا منشطا للضوء لتبدأ البراعم في التفتح فتخرج النموات الخضرية الحديثة والنموات الزهرية مع بداية الربيع وارتفاع درجة الحرارة وطول النهار وبذلك يكون النبات خرج من طور السكون .

ماذا يحدث لو زرعت اشجار الفاكهة في منطقة لا تستوفي فيها احتياجاتها من البرودة لتخرج من طور الراحة ؟

* تأخير البراعم في التفتح مما يعرضها لشدة الحرارة صيفا فيقل المحصول حتى اذا عقدت الثمار فأنها تتأخر في النضج وتكون الثمار اقل جودة .

* جفاف تدريجي للنبات حيث تقل كمية النموات الخضرية وقد تصاب الاشجار بلفحة الشمس او ضربة الشمس .

* قد يؤدى عدم توفر ساعات البرودة الى عدم نمو الاعضاء الزهرية (تكون ازهار ناقصة احد الاعضاء الاساسية) كما يحدث في المشمش مما ينعكس على المحصول بالنقص .

* التأخير في الخروج من طور الراحة يتبعه تأخير في الدخول في طور الراحة في العام التالي فينشأ عن ذلك خلل فسيولوجي ينتج عنه ضعف تدريجي يؤدى الى الموت .

* زيادة النفقات لاستعمال الكيماويات اللازمة للمساعدة على خروج البراعم من طور السكون مثل تعريض النباتات للأثيلين وغيرها .

كسر السكون بالمعاملات الصناعية :

١-استخدام المواد الكيميائية: عمل الكثير من الباحثين من بداية القرن في محاولة التغلب على السكون الشتوي للأشجار المتساقطة في المناطق الدافئة الشتاء والتي لا يتوفر فيها البرودة المطلوبة وذلك للمساعدة على إنهائه في الموعد المناسب وانتظام تفتح البراعم في الربيع وتقصير فترة التفتح وقد أدت كثير من هذه المعاملات على نجاح كبير في الأصناف المتوسطة الاحتياج للبرودة .

اول ما استخدم في هذا المجال هو رش الزيوت المعدنية بتركيزات تتراوح من ٢- ٤% في الشتاء ثم استخدمت هذه الزيوت مخلوطة ببعض المركبات مثل مركبات الداينيترو (مثل زيت اليونيفيرسال والكفروسال ثم استخدمت مركبات الثيويوريا أو نترات البوتاسيوم بتركيزات مختلفة ومركب الثيويوريا هو احد مركبات اليوريا والذى يستخدم بتركيز حوالى ٠,٥ % في حين ان مركب نترات البوتاسيوم فيستخدم بتركيز ١% وهو يعتبر من المواد المتفجرة والذى يستعمل باحتراس كما انه يمكن استخدامها كمخلوط من مادتين بمفردها أو مع زيت معدني بتركيز ضئيل للحصول على نتائج طيبة في بعض الحالات . استخدم في الفترة الأخيرة في غالبية البلدان الدافئة الشتاء مركبات جديدة من اهمها مادة سينامايد الهيدروجين " H_2CN_2" والذى يباع تجارياً تحت اسم (دورمكس) بنسبة تتراوح بين ٢- ٤ %. كما جرب أيضاً مادة Thidiazeron (الثايدوزرون) بتركيزات ضئيلة .

٢- **إسقاط الأوراق صناعياً:** لا تتساقط أوراق الفاكهة المتساقطة الاوراق في المناطق الدافئة غالباً بل يتأخر سقوطها حتى بداية الشتاء وقد وجد في حالة الشتاء الدافئ جداً بقاء الكثير من الأوراق ملتصقاً بالأشجار حتى بداية الربيع . وقد أثبتت التجارب أن بقاء الأوراق على الأشجار يؤخر من بدأ السكون الداخلي للبراعم وبالتالي يؤجل نموها في الربيع . وقد أجريت تجارب عديدة في كثير من البلدان بإسقاط الأوراق صناعياً في أواخر الخريف وقد ثبت أن الإسقاط اليدوي الصناعي ليس له تأثير على عملية السكون في حين ان الإسقاط باستعمال المواد الكيميائية مثل سينامايد الهيدروجين (الدورمكس) او الإيثيفون أو مركبات النحاس أو اليوريا له تاثير فعال بدرجة كبيرة.

٣- **تعطيش الأشجار** : وجد من البحوث المبدئية والمشاهدات الحقلية أن إعطاء الأشجار حاجتها الكاملة من الماء في الخريف والشتاء يؤخر من استغراق براعمها في السكون الداخلي وينصح حالياً بمنع الري في الأراضي التي تروى بالغمر مبكراً أما التي تروى بالتنقيط فتعطى الحد الأدنى للماء الذى يبقى على حياة الأشجار خلال الخريف والشتاء.

٤- **التقليم** : أن سكون الكثير من البراعم في أصناف التفاحيات قليلة الاحتياج للبرودة هو سكون متلازم ينتج من وجود البراعم الطرفية على الأفرع . وإن إزالة البرعم الطرفي من الأفرع عمر سنه في التفاح (Anna) يؤدى إلى كسر سكون البراعم التي تليه مباشرة إلا أنها لا تؤثر على البراعم التي تقع أسفل هذا البرعم لأنه يؤثر عليها نفس تأثير البرعم الطرفي وبذلك فالتقليم مفيد في المساعدة على خروج البراعم من السكون .

بعض العوامل الأخرى التي تساعد على إنهاء السكون :

الضوء : هناك عوامل أخرى تساعد على إنهاء السكون الداخلي منها الضوء حيث أن طول فترة النهار تؤثر على فترة السكون وقد ثبت أن البراعم تبدأ سكونها الداخلي عندما يقصر النهار كما أن زيادة طول النهار تساعد على كسر السكون في الربيع.

الامطار : تدل الأبحاث الحديثة على أن هطول الأمطار في الشتاء يساعد على كسر السكون وقد ثبت ذلك من تجربة أجريت على الكمثرى البارتليت، تفاح استارك كريمسون ومن المحتمل أن ذلك يحدث نتيجة لإذابة مادة مانعة للنمو توجد داخل البراعم أو حراشيفها تذوب في الماء.

الحرارة : يعتبر انخفاض درجة الحرارة أثناء فصل الشتاء عاملاً أساسياً في إنهاء دور الراحة في براعم الأشجار المتساقطة الأوراق . وقد لوحظ أن تأثير درجات الحرارة المنخفضة يكون مقصوراً على الأنسجة المعرضة للجو البارد فقط ، فعندما وضعت شجرة Blueberry داخل صوبة مدفأة أثناء فصل الشتاء وعرض أحد فروعها للجو البارد خارج الصوبة نمت البراعم الموجودة على هذا الفرع في أوائل الربيع بينما ظلت باقي براعم الشجرة ساكنة .

التظليل : ظهور الغيوم والضباب في المنطقة تؤثر على درجة حرارة البراعم وبذلك فهي تؤثر على احتياجات البرودة اللازمة لإنهاء دور الراحة. فعادة ما تكون درجة حرارة البراعم في المناطق ذات الشمس الساطعة أعلى نوعاً عن درجة حرارة الجو المحيط بها، بينما لا يوجد هناك فارق في المناطق المظللة أو التي تكثر بها الغيوم والضباب. ولذلك يلاحظ عادة أن الأشجار الموجودة في الأماكن الأخيرة كثيراً ما تستوفى احتياجاتها بدرجة أسرع نوعاً عن أشجار نفس الصنف المجاور لها والمعرضة لأشعة الشمس المباشرة.

الرياح : تساعد الرياح على زيادة النتح من الأنسجة النباتية مما يكون له أثر في خفض درجة حرارة البراعم وفى تقليل احتياجات البرودة اللازمة لها نوعاً ما .

الليبيدات : اكتشف العلماء زيادة الاحماض الدهنية الغير مشبعة وذلك لزيادة نشاط لانزيمات Esterases وتغيرات في الاغشية الخلوية بما تحتويه من ليبيدات تغير من نفاذيتها فتؤدى تلك التغيرات في الاغشية الى اعادة توزيع الماء بين وداخل الخلايا مما يحافظ على الماء دون تجمد وهى من اساسيات تحمل البرودة

الكربوهيدرات : وجد ان توفر السكروز يكون حاميا Protectant ضد فعل التجمد المدمر لطبيعة البروتين Denaturation بالإضافة الى دورة كمنظم ازموزي Osmoregulators ويسبب انحدار الجهد المائي ويعمل على ربط الماء Water binding وهو الضروري لتحمل البرودة . وقد وجد ان البرودة تنشط انزيم الاميليز المحلل للنشا وان هذا الانزيم لا يعمل تحت درجات حرارة الصيف

الاحماض النووية : تزداد الاحماض النووية خلال عمليات التقسية خاصة RNA وهى خطوة اساسية في ميكانيكية او آلية الحماية فقد اقترح Weiser & Li ان الزيادة في الاحماض النووية ترجع الى التغيرات الايضية الخاصة بالانزيمات اللازمة لتخليق المكونات الجدارية والتي تعتبر ذات اهمية في مقاومة درجات الحرارة المنخفضة .

البروتينات : يبدو ان للبروتينات علاقة وثيقة بتحمل النبات للبرد وذلك من خلال الوظيفة المزدوجة للبروتين فهو يعمل كمنظم من خلال الانزيمات ويعمل كواقي من خلال زيادة البروتينات الذائبة في القلف الحى والذى يساعد على تحمل البرد كما اظهرت الدراسات زيادة النشاط الانزيمي للانزيمات المحللة للبروتين في النباتات المقساة .

تفتح البراعم Bud burst :

تبدأ البراعم في التفتح في بداية الربيع إذا انتهت حالة السكون بها وتوفرت لها الظروف الجوية اللازمة للنمو ومن أهم هذه الظروف هي توفر كمية كافية من الحرارة لتساعد على حدوث التفاعلات الكيماوية التي تؤدي إلى تكوين المواد اللازمة للنمو.

وتحسب كمية الحرارة بطرق مختلفة وأكثر الطرق استخداما الآن هي الطريقة التي تعرف بطريقة (حساب درجات النمو بالساعة Growing Degree Hours (GDH) وعند استخدام هذه الطريقة تحدد درجة الحرارة التي يبدأ عندها النمو ثم يتم الحصول على درجات الحرارة السائدة فى المنطقة كل ساعة خلال الفترة من انتهاء السكون الداخلي حتى تفتح البراعم ويقدر GDH طبقاً للمعادلة الأتية :

GDH = مجموع (درجة حرارة الساعة – درجة بدء النمو).

وعموماً فكلما توفرت كمية الحرارة المطلوبة في منطقة ما بسرعة.. كلما كان التفتح أكثر تبكيراً بشرط انتهاء السكون الداخلي ولذلك فإن الذى يحدد التبكير أو التاخير فى التزهير ليس السكون الداخلي وكمية الحرارة اللازمة للتفتح بمفردهما على ذلك فإن موعد بدء تفتح البراعم والتزهير يختلف من موسم لأخر طبقاً للظروف الجوية السائدة واختلاف الصنف ومدى احتياجاته للبرودة وتوفر الظروف الحرارية المناسبة.

إكثار النباتات Propagation of Horticultural plants :

يعرف الإكثار بأنه زيادة عدد الإفراد والنوع النباتي بوسائل جنسية (البذور) أو لاجنسية (خضرية) وذلك للمحافظة عليه والعمل على انتشاره .

وتتكاثر النباتات البستنية بطريقتين :

أولا – التكاثر الجنسي Sexual propagation :

ويقصد به استخدام بذور حاوية علـــــى أجنة جنسية في إكثار النباتات وهذه البذور ناتجة من عمليتي التلقيح والإخصاب في النباتات .

قسم مـــن بذور النباتات يمكن زراعتها بهدف إكثار النبات بعد استخلاصها من الثمار مباشرة كما في بذور محاصيل الخضر المختلفة شرط أن تكون العوامل البيئية ملائمة للإنبات .

وهناك قسم أخر مـــن النباتات بذورها لا يمكن أن تنبت بعد استخلاصها من الثمار حتى لو تم زراعتها تحت ظروف بيئية مناسبة كما في بذور بعض أنواع الفاكهة مثل الفاكهة ذات النواة الحجرية ، أما بذور الفاكهة التفا حية تتطلب معاملات خاصة قبل زراعتها وهـي تعريضها لدرجات حرارة منخفضة ، والقسم الأخر يحتاج إلى معاملة البذور نفسها أي تخديشها لتسهيل عملية أنبات البذور .

مزايا الإكثار الجنسي :

١ – أمكانية إكثار أعداد هائلة مـن النباتات من نبات واحد أو أنتاج نباتات على نطاق واسع Mass Propagation كما في أشجار الغابات .

٢– النباتات الناتجة مـــــــن زراعة البذور أي المكثرة جنسياً تكون أقوى من مثيلاتها المكثرة لاجنسياً (خضرياً)خاصة فـــــــي أشجار الفاكهة تمتاز بأنها أقوى من ناحية مقاومتها للظروف البيئية والعوامل المناخية وذلك لانتشار المجموع الجذري وضخامته .

٣– يعتبر الإكثار الجنسي وسيلة للحصول على نباتات خالية من الأمراض خاصة الأمراض الفيروسية كما هو الحال في أشجار الفاكهة وخاصة الحمضيات .

٤– يعتبر وسيلة للحصول على أصناف وأنواع بذور في أشجار الفاكهة والخضر .

٥– يعتبر وسيلة للحصول على أصناف وأنواع جديدة من النباتات عن طريق التهجين بين الأصناف أو الأنواع المختلفة .

عيوب الإكثار الجنسي :

١– الأشجار الناتجة من زراعة البذور تختلف في صفاتها عن النبات الأم الذي أخذت منه البذور كما في النخيل والحمضيات وبقية أنواع الفاكهة .

٢– الأشجار التي تكثر عن طريق البذور غالباً ما تتأخر في الوصول الى مرحلة الإثمار مثلاً النخيل المكثر بالبذور يعطي حاصل بعد ١٠–٢٠ سنة أو أكثر أحيانا بينما المكثر عن طريق الفسائل يحتاج من ٦–١٢ سنة أو اقل أحيانا .

٣– الأشجار المكثرة جنسياً تحمل صفات غير مرغوبة مثل صفة ظهور الأشواك لأنها تعرقل عمليات الخدمة المختلفة .

ثانياً – التكاثر اللاجنسي (الخضري)Asexual propagation :

ويقصد به استعمال أي جزء من النبات عدا جنين البذرة الجنسي فقد يكون الجزء المستعمل في الإكثار الساق أو الورقة البرعم أو جزء من نسيج الورقة أو القمة النامية .... الخ

طرق الإكثار الخضري :

١– الأقلام (العقل)Cuttings : تؤخذ من أفرع أو سيقان عمرها سنة أو أكثر وتقسم الى أقلام ساقية أو عقل ورقية أو أقلام جذرية (التفاح والزيتون) .

٢– التطعيم Budding : حيث يؤخذ برعم من النبات الذي يسمى الطعم Scion ويوضع على نبات أخر يسمى الأصل Root stocks (الفاكهة ذات النواة الحجرية ، الحمضيات) .

٣– التركيب Grafting : يقصد بالتركيب دمج جذع نبات بفرع أو جذع نبات أخر من نفس الصنف .

٤– الإكثار بواسطة الأجزاء المتخصصة مثل الكورمات Corms (الكلاديولس) أو الأبصال Bulbs

والدرنات Tubers(البطاطا) او الجذور الدرنية (البطاطا الحلوة والداليا).
٥- الإكثار عن طريق الفسائل والخلفات Off shoot (النخيل والموز).
٦- الإكثار عن طريق زراعة الأنسجة Plant tissue : تتم هذه الطريقة باستخدام نباتات متناهية في الصغر (البرعم أو جزء من القمة النامية أو حبة اللقاح أو المتك أو جزء من مبيض الزهرة) يزرع تحت ظروف معقمة تماماً وعلى أوساط تحتوي على كافة مستلزمات النمو .
٧- الإكثار بواسطة الترقيد Leering : تستخدم هذه الطريقة في حالة النباتات التي من الصعب تكون جذور على أقلامها .

مزايا الإكثار اللاجنسي :

١- ضمان الحصول على نباتات تشابه في مواصفاتها النبات الأم (النخيل المكثر بالفسائل).
٢- النباتات المكثرة خضرياً تباشر بالأثمار بوقت مبكر مقارنة بالنباتات المكثرة جنسياً فالبرتقال المطعم يعطي حاصل بعد ٤-٦ سنوات بعد تطعيمه والزيتون ٦-٨ سنوات .
٣- إكثار النباتات التي لا تكون بذور تحت الظروف الاعتيادية كالموز ،العنب الكشمشي ،الثوم وبرتقال ابو سرة .
٤- يعتبر الإكثار الجنسي وسيلة للتغلب على ظروف بيئية معينة من خلال دمج نباتين عن طريق عملية التطعيم احدهما مقاوم للظروف البيئية ويسمى الأصل والأخر غير مقاوم ويسمى الطعم .
٥- أمكانية التحكم في حجم النباتات الناتجة لتسهيل عمليات الخدمة وعمليات الجني .

عيوب الإكثار اللاجنسي :

١- النباتات المكثرة لاجنسياً تكون اقل مقاومة للظروف البيئية من مثيلاتها المكثرة جنسياً .
٢- يعتبر الإكثار اللاجنسي وسيلة لنقل الأمراض المختلفة وخاصة الأمراض الفايروسية .
٣- يحتاج الى توفر خبرة ومهارة لدى الشخص القائم بعملية الإكثار وأيضا الى توفر مستلزمات خاصة أكثر من عملية الإكثار الجنسي .

Vegetative Reproduction : يعرف التكاثر الخضري بأنه عبارة عن إكثار أو زيادة أعداد النباتات عن طريق استخدام الأجزاء الخضرية أو الجذرية المختلفة الممكنة للنبات الواحد بعيداً عن جنين البذرة الجنسي الناتج عن عملية التلقيح والإخصاب .

ويمكن إجراء التكاثر الخضرى باستخدام الأجزاء النباتية المختلفة إذ أن كل خلية من الخلايا الجسمية بهذه الأجزاء تحتوي علي جميع المعلومات الوراثية اللازمة لإنتاج فرد كامل جديد .

فالعقلة الساقية مثلاً لها القدرة علي تكوين جذور عرضية عند قواعدها إذا ما هيئت لها الظروف المناسبة لذلك .

كما أن العقلة الجذرية كذلك لها القدرة علي تكوين الأفرع الخضرية الجديدة .

في حين نجد أن العقلة الورقية بإمكانها تكوين كلاً من الجذور العرضية والأفرع الخضرية الجديدة .

ومن ناحية أخري فإنه يمكن استخدام الخلايا المفردة (الفردية) أو قطع من الأنسجة النباتية تحتوي كل منها علي عدد كبير من الخلايا – حيث تنمي في بيئات معقمة وهناك العديد من الأمثلة لاستخدام البيئات المعقمة في إنتاج نباتات كاملة الهيئة من خلايا مفردة مثل خلايا نبات الدخان وخلايا جذور الجزر وأجزاء مرستيمية مختلفة والنباتات الناتجة في هذه الحالة تكون مشابهة تماماً من ناحية التركيب الوراثي للنبات الذي أخذت منه الخلايا أو الأجزاء النباتية .

أغراض التكاثر الخضري : يجري التكاثر الخضري لتحقيق العديد من الأغراض والتي من بينها علي سبيل المثال :

– المحافظة علي التراكيب الوراثية

ينتج عن التكاثر الخضري مجموعة من النباتات المتشابهة في تركيبها الوراثي ، وهي ما يطلق عليه بالسلالة الخضرية . ويرجع التشابه في التركيب الوراثي لهذه المجموعة من النباتات لكونها نتجت من مجرد مضاعفات لأجزاء نباتية استخدمت في إكثارها ، وهذه الأجزاء النباتية هي عبارة عن خلايا جسمية أمكن تضاعفها عن طريق الانقسام المباشر العادي (الميتوزي) ، ومن ثم فإنه لم تحدث أو تظهر أي اختلافات أو تغيرات وراثية تؤدي لاختلاف الناتج عن النبات الأم . وتعتبر طريقة التكاثر الخضري من الأهمية بما كان للحفاظ علي هذه التراكيب الوراثية خاصة في حالة النباتات خلطية التركيب مثل كثير من أشجار الفواكه ونباتات الزينة والتي بها من الصفات الظاهرية التي يراد الإبقاء عليها كما هي في النسل الناتج . فعند إكثار هذه النباتات عن طريق البذرة (جنسياً) ، فنجد سرعان ما تفقد هذه النباتات صفاتها المميزة كألوان معينة في الأزهار أو تبرقش الأوراق بألوان معينة أو بطريقة معينة كذلك .

– إكثار النباتات البذرية – الإسراع من حمل الثمار

من الملاحظ أن النباتات (خاصةً أشجار الفاكهة) الناتجة عن طريق البذرة (متكاثرة جنسياًً) كثيراً ما تتأخر في إزهارها وحملها للثمار . يرجع هذا التأخر لطول فترة الشباب في حياة مثل هذه النباتات ، ولكن عن طريق الخضري يمكن اختصار هذه المرحلة وتقصيرها ، وبالتالي تقصير الفترة اللازمة للوصول بالنباتات لمرحلة البلوغ ومن ثم الإزهار وحمل الثمار .

– إدماج أكثر من سلالة خضرية

ويتم لك عن طريق بعض طرق الإكثار الخضري كالتطعيم أو التركيب حيث يتم جمع أو دمج سلالتين خضريتين معاً في نبات واحد كما هو الحال عند تطعيم البرتقال مثلاً علي أصل من النارنج وكل منهما سلالة خضرية مختلفة عن الأخرى .

– تجنب ظهور بعض الصفات غير المرغوبة

كثيراً ما تظهر بعض الصفات الموروفولوجية (الظاهرية) غير المرغوبة وذلك عند إكثار النباتات جنسياً بالبذرة . ويرجع ذلك إلي الانعزالات الوراثية التي تحدث عند تكوين الجاميطات المذكرة والمؤنثة . هذه الإنعزالات كثيراً ما ينتج عنها ظهور صفات رديئة أو غير مرغوبة لم تكن موجودة من قبل في كلا الأبوين . وعلي سبيل المثال ظهور الأشواك الحادة علي شتلات الموالح (الحمضيات) الناتجة من البذور وذلك بالمقارنة بمثيلاتها الناتجة عن طريق التكاثر الخضري (خالية من الأشواك) ، وكما هو معروف فإن وجود الأشواك يعيق العمليات الزراعية المختلفة كالتقليم والخف وجمع الثمار . هذا فضلاً علي أن وجود الأشواك يسبب تجريح الثمار ويقلل من جودتها وقيمتها التسويقية . أما بالنسبة عن إكثار البذور عن طريق البذرة (جنسياً) فهذا قد يؤدي لفقدان بعض الألوان المرغوبة نتيجة الإنعزالات الوراثية التي تحدث عند تكوين الجاميطات المذكرة والمؤنثة . أو ظهور ألوان لم تكن موجودة من قبل في الأبوين وهي أقل جودة من الناحية الجمالية أو التنسيقية كما هو الحال في إكثار البانسية والفلوكس وغيرها من الزهور الحولية أو نباتات الظل الورقية أو المزهرة .

– التغلب علي العوامل البيئية غير الملائمة

يعتبر التكاثر الخضري أحياناً وسيلة يمكن عن طريقها التغلب علي بعض الظروف البيئية غير المناسبة لنمو صنف معين ز فعلي سبيل المثال نجد أن زراعة الخوخ لا تجود في الأرض الثقيلة ، ولكن عند توافر باقي الظروف البيئية فإنه يمكن زراعته في مثل هذه الأراضي وذلك بتطعيمه علي أصل يصلح في الأراضي الثقيلة كالمشمش أو البرقوق . أما إذا كانت الأرض قلوية فأن الخوخ يصعب أن ينمو بها وفي هذه الحالة يختار من الأصول المناسبة للخوخ وفي نفس الوقت تجود في التربة القلوية حيث يطعم عليها الخوخ المرغوب إكثاره كأصل الخوخ الصيني ... الذي يتحمل القلوية الأرضية .

– التغلب علي بعض الأمراض

يمكن عن طريق التكاثر الخضري التغلب علي بعض الأمراض فمثلاً البرتقال سهل الإصابة بمرض التصمغ . وللتغلب علي ذلك تزرع أصول مقاومة لهذه المرض كأصل النارنج أو اليوسفي كليوباترا ويطعم عليها صنف البرتقال المطلوب . كذلك أصناف العنب الأوربي تتكاثر تجارياً بالعقل الساقية الناضجة الخشب علي أن تكون التربة خالية من الكائنات الضارة مثل حشرة الفيللوكسرا . وفي حالة وجود هذه الحشرة يجب أن تطعم أصناف العنب الأوربي علي أصول مقاومة لهذه الحشرة مثل نوع العنب الأمريكي.

– إنتاج أصول للتطعيم عليها – المحافظة علي الطفرات الممتازة

في بعض الأحيان تظهر طفرات طبيعية – أو نتيجة عمليات التربية المختلفة باستخدام الإشعاع أو المطفرات الكيمياوية ... تكون ذات صفات خضرية أو ثمرية مرغوبة ، وغالباً ما تظهر هذه الطفرات علي شجرة نامية في بستان ما أو علي أحد فروع شجرة معينة . فنجد علي سبيل المثال البرتقال بسرة نشأ كطفرة برعمية علي شجرة برتقال عادي بأحد البساتين بالبرازيل .

وكذلك الجوافة اللابذرية (النباتي) ظهرت كطفرة في الهند علي شجرة جوافة من سلالة بذرية . وقد أمكن بطرق التكاثر الخضري المختلفة الحفاظ علي تلك السلالات .

تفادي التعرض لمشكلات سكون البذور أو أمراض البادرات

طرق التكاثر الخضري :– تختلف وتتعدد طرق التكاثر باختلاف الجزء المستخدم في التكاثر والنبات المستخدم في التكاثر فيستخدم الجذر أو الساق أو الأوراق أو البراعم الطرفية أو الإبطية حسب سرعة إنتاجها وارتفاع كفاءتها الإنتاجية وأشهر الطرق المستخدمة منذ قديم الزمان هو استخدام العقلة وتختلف تسمية العقلة حسب الجزء المأخوذ منها فهناك العقلة الجذرية وهناك العقلة الساقية والعقلة الورقية أو البرعمية وهناك مميزات كثيرة لاستخدام العقلة :–

١ – سهلة التنفيذ ولا تحتاج لخبرة ٢ – نسبة نجاحها عالية جداً ٣ – شائعة الاستعمال

٤ – توفر أجزائها الخضرية وسهولة فصلها

الأسس التشريحية والفسيولوجية لتكاثر العقلة :–

ترجع سهولة استخدامها إلي

١ – قدرة استعادة نشاطها مرة أخرى

٢ – مقدرتها علي الانقسام السريع مكونة الأجزاء النباتية المختلفة وكما سبق أن ذكرنا أن النموات الجديدة غالباً

٣ – تحمل نفس الصفات الوراثية للأم مما يعطي نباتات متتابعة التركيب الوراثي مع أن الشكل المورفولوجي يختلف من نبات إلي آخر حسب الظروف البيئية المحيطة بالنبات .

ويمكن تفسير ما يحدث علمياً لأن الخلايا البالغة غالباً ما تسترجع شبابها وتصبح خلايا مرستيمية مرة أخرى وتكون مناطق نمو جديدة فيما يعرف باسم ال Re – Juvenile ثم تتشكل الخلايا المرستيمية الجديدة طبقاً للتوازن الهرموني الموجود داخل النبات أما في الأسس التشريحية فتخلف العقل في إعطاء أجزاء نباتية مختلفة حسب نوع العقلة .

فالعقلة الساقية والبرعمية تتكون عليها أجزاء جذرية فقط أما في حالة العقل الجذرية فأن النموات التي تظهر تكون نموات خضريه كالسيقان وفي حالة العقل الورقية تنشأ الجذور والأوراق وكذلك الحال بالنسبة للكالوس أو البراعم الابطية

وللتكاثر الخضرى بعض الاهميات الاقتصاديه منها :

١. ان بعض النباتات يمكن استكثارها فى فتره وجيزه بطريقه التكاثر الخضرى عنها بطريقة البذور ، فمثلا يستغرق نمو الابصال عدة سنوات اذا استنبتت بطريقه البذور بينما لا يستغرق ذلك اكثر من سنه اذا استكثرت خضريا .

٢. ان بعض النباتات لا تتكاثر جنسيا ولا تكون بذورا ، ولهذا فالطريقه الوحيده لتكاثرها هى طريقة التكاثر الخضرى كما فى الموز والاناناس وبعض انواع الموالح .

٣. انه يمكن المحافظه التامه على الصفات الوراثيه للنبات اذا استكثر خضريا .

الاعضاء النباتيه التى تستخدم فى التكاثر الخضرى

١. السيقان الهوائيه :

تستعمل السيقان الهوائيه فى تكاثر بعض النباتات خضريا ، ويستخدم لذلك عدة طرق مختلفه منها :

أ – التكاثر بالعقل cuttings

وتتلخص هذه الطريقه بان تقطع اجزاء من سيقان النبات يختلف طولها من حوالى ٣– ١٢ بوصه تحمل بعض البراعم الجانبيه وتسمى هذه بالعقل . ثم توضع رأسيا فى تربه ملائمه . فتنمو جذور عرضيه من الجزء الاسفل للعقله وتنمو البراعم الجانبيه لتكون سيقانا هوائيه . وتستعمل هذه الطريقه فى اكثار بعض النباتات الاقتصاديه كالعنب وقصب السكر .

وقد ثبت ان معاملة العقل ببعض الهرمونات النباتيه يساهم فى سرعة تكوين الجذور على العقل ، وقد استخدمت

هـــــذه الظاهره فى امكان استخدام العقل فى التكاثر الخضرى فى بعض النباتات التى يستغرق تكوين الجذور العرضيه فيها وقتا طويلا ، وفى هذه الطريقه يغمر الطرف السفلى للعقل فى محلول مخفف من الهرمون لمـــده تصل الى ٢٤ ساعه قبل غرسها ، ومن الهرمونات النباتيه المستعمله حمض الاندول خليك ، و الاندول بيروفيك ، و الالفا نفثالين خليك .

ب- الترقيد layering

وتعتمد هـــذه الطريقه على الظاهره التى نشاهدها فى بعض النباتات ذوات السيقان الجاريه كالشليك والتى تكون سيقانها جذورا عرضيه اذا لامست سطح التربه ، وتنمو البراعم لتكون فروعا هوائيه . وقد استعملت هذه الظاهره صناعيا فـــــــى اكثار بعض النباتات التى لا تكون سيقانا جاريه مثل العنب والتين والرمان والزيتون والليمون وتتلخص الطريقه فـــى دفن فرع باكمله او جزء منه تحت سطح التربه مع اتصاله بشجيرته وموالاته بالرى حتى يتم خروج الجذور من هذا الفرع ، ثم يفصل الفرع من الشجره الام حيث يكون نباتا جديدا .

وللترقيد نوعان :

ارضى : و هو الذى يتم اتباعه فى النباتات التى لها افرع او سيقان قريبه من سطح التربه . وقد يتكرر ذلك الترقيد اكثر مـــن مره على طول الفرع الواحد اذا كان طويلا ونريد الاستفاده منه باخراج اكثر من نبات واحد جديد .

هوائى : و هو الذى يتبع عندما تكون النباتات افرعها مرتفعه وبعيده عن سطح التربه كما فى الاسجار الباسقه الارتفاع . فيتم فـــــى تلك العمليه رفع التربه الى الاغصان وذلك عن طريق عمل شرخ فى الغصن فى المكان المراد اخراج الجذور منه ثم احاطته بتربه مناسبه رطبه واحكام لف ذلك المكان داخل كيس بلاستيكى حـــــتى تتركز الرطوبه وتخرج الجذور وبعد فتره يتم الفحص فنلاحظ خروج بدايات الجذور الجديده علـــى مكان القطع

ت- التطعيم grafting

وهو عباره عن تركيب قطعه او برعم من الفرع المراد اكثاره يعرف بالطعم scion على ساق نبات اخر يعرف بالاصل stock او على فرع ما مـن فروعه لينمو الطعم ويكون القمه الخضريه للنبات . ويتصل النباتان معا ليكونا نباتا واحدا يستفيد فيه الطعم مـن المجموع الجذرى للاصل . كما يستفيد الاصل من المجموع الخضرى للطعم . ولا بد من ان يكون التطعيم بين نباتين من نفس الجنس مثل تطعيم التفاح على الكمثرى والنارنج على البرتقال والمشمش على الخوخ . وتجرى عملية التطعيم بعدة طرق مختلفه منها :

التطعيم بالقلم v :

تركب قطعه من فرع الطعم على شكل قلم له سن مدبب ويحتوى علـى عدد من البراعم ، فى شق طولى يقطع عموديا فى ساق الاصل بعد قطعه افقيا علـــــــــى مقربه من سطح الارض ، و لابد من ان تنطبق انسجة الكامبيوم فى الطعم والاصل . ثم يدهن الجرح بطلاء التطعيم لحمايته من الافات و الهواء . ويلف برباط محكم

للوقايه من اشعة الشمس . وتستعمل هذه الطريقه فى حالة الاشجار كبيرة السن او ذات الافرع الغليظه وفـــى الاشجار متساقطة الاوراق .

التطعيم بالعين ٧ :

هو عباره عن فصل برعم واحد يسمى بالعين من فرع النبات المطلوب اكثاره وتركيبه علـــى ساق نبات الاصل ليلتحم به وينمو عليه مكونا المجموع الخضرى . ويركب البرعم فـــى الاصل بعمل شق على شكل حرف T فى الاصل . و يوضع فيه البرعم ثم يربط برباط محكم ، وبعد نمو البرعم ووصوله الى درجه معينه من النمو تقطع اجزاء الاصل التى توجد اعلا مكان التطعيم .

التطعيم باللصق ٧ : وفيه يلصق فرع من الطعم وفرع مـــــن الاصل ، بعد ان ينزع القلف فى كلاهما لمسافة محدده ويربط الفرعان باحكام ، ويدهن الرباط بطلاء التطعيم . وبعد ان يتم الالتحام يقطع فرع الطعم اسفل مكان الالتحام وفرع الاصل اعلى مكان الالتحام .

وللاهميه الشديده لتلك الجزئيه وهذه الطريقه مـــن طرق التكاثر الخضرى . فقد اولى لها الاستاذ محمود طيـبه موضوع مفصل وشامل ومفيد يشتمل على كل ما يتعلق بالموضوع من جوانب مع التوضيح الدقيق بالصور لكل خطوه وكل مرحله ، وننصحكم بقراءة ذلك الموضوع والذى ادرجه تحت عنوان (التطعيـــــم) (Grafting)

٢. السيقان الارضيه

نماذج استخدام العقلة في التكاثر الخضري في محاصيل الخضر :-

١ – العقلة الساقية: –

تستخدم فـــــي إكثار بعض المحاصيل مثل محصول البطاطا ويمكن استخدام أي جزء من الساق الممتدة فوق سطح التربة . التي يصل طولها أحياناً ٦ – ٨ م فـــــي إنتاج نباتات جديدة حيث تحتوي العقلة الواحدة علي ١ – ٢ برعم إبطي ويمكن أن يكون عقلة طرفية فـي حالة استخدام البرعم الطرفي أو قاعدية في حالة استخدام نهاية الساق المتصل بالجذر أو وسطية عند استخدام أي جزء آخر بالساق .

٢ – العقل الجذرية: –

وهي قطعة ناشئة من تقسيم الجزر إلي أجزاء يحتوي كل جزء منها علي ١ – ٢ برعم علي الأقل مثل البطاطا .

٣ – العقلة الورقية: –

حيث يمكن استخدام أوراق البطاطا في تكوين نباتات جديدة . وقد أمكن إنتاج نباتات كاملة من الفلفل الرومي باستخدام العقل الورقية في معامل كلية الزراعة بجامعة أسيوط وذلك بوضع العقل في مزارع مائية يتم إمدادها بالهواء والأوكسجين إلا أن المراحل التطبيقية لهذا المشروع البحثي لم يتم تطبيقها .

التكاثر الخضري باستخدام الأجزاء النامية تحت سطح التربة :-

يتميز بعض نباتات الخضر بقدرتها علي تحويل بعض الأجزاء كالأوراق والسيقان والجذور لتصبح أجزاء تخزينية وتستخدم في الغالب لتخزين المواد الكربوهيدراتية بصورة أساسية لإعادة استخدامها في مواسم قادمة أو في حالة احتياج النبات إليها وتعتمد هذه النباتات علـــــي نظرية تعرف باسم المصدر Source أو المصب Sink وهذه النظرية ببساطة شديدة تفترض أن أحد الأجزاء النباتية يعمل كمصدر لتكون الأغذية والجزء الآخر يصـــــــبح مستقبلاً لهذه المواد فـــي صورة قابلة للتخزين وغالباً ما تكون الأوراق والمجموع الخضري هي المصدر الرئيسي بينما يشكل الجزء الآخر مثل البصلة أو الورقة أو الكورمة ... الخ المصب وغالباً ما يتم انتقال هذه المواد في صورة ذائبة في الغالب ما تكون سكريات بسيطة كجلوكوز والفركتوز والسكروز أو بعض السكريات الكحولية ثم تنتقل لتصبح في صورة معقدة مثل النشا ويحدث في بعض النباتات المعمرة أن يصبح المصدر مصب والمصب مصدراً وذلك حيث يتم إنبات هذه الأجزاء الخضريه في العام التالي فمثلاً نبات البطاطس يتم تخزين النشا بالدرنات بعد تكوين السكريات بالأوراق وفي العام التالي عند زراعة الدرنات فإنها تعطي مجموع خضري إلا أنها تصبح مصدر بينما تصبح الأوراق في هذه الحالة مصب لحين اكتمال نمو المجموع الخضري أو إنهاء وجود المادة الغذائية في الدرنة فتنعكس الدورة وهكذا ، كما يحدث في بعض النباتات أكثر من دورة يتبادل فيها المصدر والمصب ، فقد وجد د / نبيل حسن في بحث الدكتوراه الخاص به أنه يوجد في نبات البطاطا دورتين علي الأقل من التبادل بين الجذور والمجموع الخضري فتنمو الجذور التخزينية أولاً لتعطي مجموع خضري ثم يكون المجموع الخضري الجذور التخزينية ثم تتوقف هذه العملية لتكون مجموع خضري آخر ثم يتمم زيادة في وزن المجموع الجذري أو تكوين جذور تخزينية جديدة ومن أهم الأجزاء المتحورة تحت سطح التربة والتي لها القدرة علي إعادة دورة حياة النبات مما تتمتع به من وجود براعم خضريه بهذه الأجزاء ما يلي :-

١ - الأبصال الحقيقية: -

وهي عبارة عن سيقان قرصية قاعدية تترتب عليها قواعد الأوران العصيرية (لحمية) التي تحتضن عند قواعدها وفي أبلطها البراعم الخضرية أو الخلفات الصغيرة هذا بالإضافة إلي وجود أوراق خرشفية جافة تعمل علي حماية البصلة وما بها من براعم زهرية أو خضريه ثم تخرج في الجذور الليفية عند قواعد السيقان القرصية وهي في الغالب سطحية منتشرة عرضية (بصل ، ثوم) .

الطريقة : اذا وضعت البصله فى تربه ملائمه فان البرعم الطرفى ينمو ليكون فرعا هوائيا ، وكذلك تنمو البراعم الابطيه معتمده على الغذاء المدخر فى القواعد المتشحمه للاوراق وفى اواخر فصل النمو تختزن الاوراق الخضراء الجديده الغذاء فى قواعدها التى تنتفخ لتكون ابصالا جديده ، وتذبل بعد ذلك الفروع الهوائيه .

٢ – الريزومات: –

وهي عبارة عن سيقان مداده أو زحافة غالباً ومقسمة إلي عقد وسلميات وغالباً ما تتواجد البراعم عند العقد مغطاة بأوراق حرشفية أو عصيرية وعند الإكثار بالريزومات فإنها غالباً ما تقسم إلي أجزاء يحتوي كل جزء منها علي عقدين وبرعمين علي الأقل وتزرع أفقياً علي العمق المناسب وفي بعض الأحيان تتوزع علي السيقان الريزومية قواعد الأوراق الصلبة التي تخرج أعناقها قائمة وصلبة حاملة أنصالها فوق سطح التربة وقد تقسم الريزومات وهي ما زالت محتوية علي الأوراق أو بدونها .

الطريقة: كما فى النجيل حيث تقطع الريزومه الى قطع ، يحمل كل منها مجموعه من البراعم ، ثم تزرع فى تربه ملائمه فتخرج منها جذور عرضيه وتنمو البراعم لتكون فروعا هوائيه .

٣ – الكورمات: –

وهي عبارة عن سيقان متحورة مفلطحة ومقسمة إلي حلقات كما في بعض أبصال الزينة (الجلديوس) أو قد تكون مستديرة مقسمة إلي حلقات كما في نبات القلقاس ويوجد علي هذه الحلقات التي تمتد العقد البراعم الخضرية في وضع متبادل بحيث يوجد البرعم ألقمي (الطرفي) عند مركز الكورمة تقريباً ثم تتواجد البراعم بعد ذلك بواقع برعم واحد علي كل حلقة بالتبادل بحيث يكون البرعم الثاني في الحلقة الثانية وفي الجهة المقابلة للبرعم الثاني وعند زراعة الكورمات يبدأ البرعم ألقمي في النمو فإذا تصادف ولم ينجح هذا البرعم لسبب لآخر كالتعفن أ و بفعل الأفراد الميكانيكية أو الحشرات أو الأمراض الفيروسية . فإن البرعم الذي يليه علي الخلقة مباشراً يبدأ في النمو وقد يمكن تقسيم الكرومات كبيرة الحجم إلي مقطع بحيث يمكن فصل البرعم الطرفي أو ألقمي في قطعة ثم يتم تقسيم باقي الكرومة إلي جزئين أو ٤ أجزاء حسب حجم الكرومة بحيث تحتوي كل قطعة علي برعم واحد علي الأقل ... وقد ينمو أحد البراعم الإبطية ويكبر في الحجم فيكونا كريمة صغيرة أو ما يعرف بالفكوك وهذه تعتبر نصوات شاذة وتستخدم في التكاثر أحياناً وقد أمكن بمعامل زراعة الأنسجة بكلية الزراعة في جامعة أسيوط من إنتاج كريمات بزراعة الأنسجة وبزراعة البراعم علي بيئة ٥ – Bوباستخدام تركيز عالي من السكر (٨ %) دون الحاجة إلي إضافة منظمات نمو .

تستكثر بعض النباتات كالقلقاس بتقطيع الكورمه الى اجزاء يحتوى كل منها على برعم او اكثر وجزء من النسيج الغذائى ، فتنبت احد البراعم ليكون ساقا هوائيه تحمل اوراقا خضراء ، ويختزن الغذاء الفائض فى الجزء الارضى من الساق مكونا كورمه جديده . وتذبل الاوراق الخضراء فى نهاية فصل النمو وتظل البراعم التى تحملها الكورمه الجديده كامنه حتى فصل النمو التالى

٤ – الدرنات :–

وهي عبارة عن سيقان منتفخة ومتحورة لاختزان المواد النشوية بها تنشأ نتيجة استطالة السيقان الأرضية التي تنتهي بإنتفاخات تعرف باسم ستولين التي تكبر في الحجم لتكون درنات كاملة ويمكن زراعة الدرنة كاملة أو تقسيمها إلي أجزاء بحيث يحتوي الجزء الواحد منها علي عين واحدة علي الأقل وتحتوي العين في الغالب غلي ٣ براعم أحدهما هو البرعم الوسطي وبرعمين جانبيين كما يوجد بأعلى العين حافة تعرف باسم حافة العين لحماية البراعم كما سبق أن ذكرنا فغن في حالة حدوث وقف أو خلل بالبرعم الوسطي فإن البراعم الجانبية ينمو ليعطي المجموع الخضري .

كما فى درنة البطاطس حيث يستكثر النبات بتقطيع الدرنه الى اجزاء يحتوى كل منها على عين او اكثر . وتحتوى كل عين على عدد من البراعم وجزء من النسيج الغذائى . ثم توضع هذه الاجزاء فى تربه ملائمه فتنمو البراعم لتكون سيقانا هوائيه تحمل اوراقا خضراء تخرج منها فروع اخرى تمتد افقيا تحت سطح الارض وهذه تتضخم نهايتها لتكون درنات جديده

٥ – الجذور التخزينية :–وهي جذور عرضية تبدأ بكونها جذور ليفية ثم تتحول إلي جذور تخزينية كما يحدث في البطاطا ويتميز الجذر التخزيني عن الجذر الليفي بما يلي :–

الجذر الليفي	الجذر التخزيني
١. يحتوي علي ٢ – ٣ حزم وعائية . ٢. لا يحتوي علي مثل هذه الحبيبات النشا ٣. لايوجد بها حبيبات نشا مخزنة	١. يحتوي علي ٥ – ٦ مجموعات من الأوعية الناقلة للأغذية . ٢. احتواءه علي فجوات واسعة تحمل المادة اللينة . ٣. يوجد بها حبيبات نشا مخزنة

٦ – المدادات والسيقان الجارية :–

تتميز بعض النباتات بقدرتها علي إنتاج سيقان مداده أو جارية فوق سطح التربة مباشرةً وغالباً ما تخرج هذه السيقان جارية من منطقة التاج التي تعلو قمة الساق مباشرةً وفي الغالب ما تكون هذه المدادات مقسمة إلي عقد وسلميات وعند ملامسة هذه المدادات لسطح التربة وعند وجود رطوبة كافية أرضية فإن كل عقلة يمكنها أن تتكشف لتعطي جذور وأوراق وتكون نباتات كاملة الهيئة يمكن فصلها كأحد وسائل الإكثار الخضري في النباتات ، تتميز الفراولة عن الكثير من النباتات التي تعطي مدادات بأنها تكون نبات كل عقدة دون الأخرى.

المحاضرة الاولى زراعة انسجة متقدم

الاستاذ الدكتور :- اديب جاسم الاحبابي

مفهوم الزراعة الخلوية

ان اول من وضح مفهوم زراعة الخلية هو العالم الالماني Gottlieb Haberlandt عام (١٩٠٢) حيث تمكن من عزل خلايا متكشفة على بيئة غذائية تحتوي على سكر الجلكوز والبيتون واملاح محلول Kuop مستخدما خلايا النسيج البلاسيدي لنباتLamium Purpureum وخلايا الاوعية

النخاعية لنبات Eicchoruia Crassipes وخلايا الشعيرات الساقية من نبات Trades Cantia ولقد اوضح ان هناك تباينا في احتياجات الانواع المختلفة من الخلايا الى العناصر الغذائية التي يجب ان تتوفر في بيئة الزراعة، ولقد اصبحت الخلايا قادرة على تخليق النشأ ولكن فشل في دفع هذه الخلايا لتكون قادرة على الانقسام. وقام هذا العالم بعمل العديد من التجارب لتحديد الاحتياجات الاساسية لانقسام الخلايا طبقا للظروف في وقته وعصره، وينظر الى العالم Haberlandt على انه مؤسس علم زراعة الانسجة.

زراعة الانسجة اهدافها وتطبيقاتها العملية

١- ما المقصود بزراعة الانسجة النباتية :

وهي زراعة اي جزء صغير معقم من اجزاء النبات المختلف مثل الخلية، او القمة المرستيمية، او جزء من الجذر، او المتوك..... الخ في اوعية صغيرة او كبيرة مثل انابيب اختبار، او برلمانات ... الخ تحتوي على بيئة مغذية معقمة (صلبة او سائلة) وتزرع في ظروف معقمة في كابينة زراعة الانسجة(الهود)وتحضن في حضانة او غرفة تحضين Growth room في ظروف صناعية خاصة من درجة الحرارة والفترة الضوئية والكثافة الضوئية ولفترة محدودة. وزراعة الانسجة النباتية في الاوعية على بيئة مغذية معقمة وتحتضن في ظروف صناعية يطلق عليها In vitro . اما الزراعة في الصوبة او الحقل وبدون استخدام ظروف صناعية فيطلق عليها In vitro .

٢-اهداف زراعة الانسجة النباتية

اولا: استخدام زراعة الانسجة كوسيلة سريعة للتكاثر

Rapid Clonal Multiplication

ان استخدام وسيلة زراعة الانسجة للتكاثر تعتبر من اسرع الطرق في اكثار النباتات بتكلفة منخفضة واعطاء اعداد كبيرة منها خالية من الامراض في حيز محدود جدا وهو المعمل او الصوبة مع صغر حجم الجزء المستعمل في التكاثر ودون التقيد بموسم زراعي معين اي الزراعة في اي وقت في السنة.

ثانيا:- الحصول على سلالات خالية من الامراض وخاصة الفيروسية

Pathogeu -free Plants

تصاب كثير من النباتات بالأمراض الفيروسية وخاصة التي تتكاثر خضريا قبل البطاطا والفراولة والخرشوق، ولقد وجد ان الفيروس ينتقل بصعوبة وبطء الى قمم النباتات وان قمم النباتات غالبا ما تكون خالية من الاصابة بالأمراض الفيروسية، وعلية امكن استخدام قمم النباتات (القمم المرستيمية) بأطوال صغيرة جدا وزراعتها على بيئة مغذية للحصول على نباتا كاملة وتشبه النباتات الناتجة وزيادة المحصول نتيجة خلو النباتات من الامراض وخاصة الفيروسية. وقد تم الحصول على نباتات خالية من الفيروس من نسيج النيوسيلة لبعض النباتات احادية الاجنة Mouo – embryonic في الموالح ومشابهة للام من حيث الصفات حيث انها اجنة جسمية. وباستخدام تكنيك التطعيم الدقيق في الاوعية shoot tipmicro-grafting وذلك بزراعة بذور الاصل في الظلام ثم فصل القمة النامية صغيرة جدا من الطعم وتطعيمها على بادرة الاصل، وبذلك نحصل على شتلة مكونة من اصل وطعم وخالية من الفيروس بعد فترة قصيرة.

ثالثا:- انتاج المستحضرات الطبية والمواد الطبيعية

Production of pharmaceuti cals uatural products

امكن باستخدام زراعة الانسجة النباتية لبعض النباتات الطبية منها الداتورة والسكران وغيرها للإنتاج المواد الطبية كذلك بعض النباتات العطرية مثل الريحان والنعناع والياسمين للإنتاج المواد والزيتون العطرية وذلك بزراعة الانسجة والاعضاء المختلفة المنتجة للمواد الفعالة في هذه النباتات للحصول على نسيج الكالوس ثم يستخلص منه المادة الفعالة دون الحاجة لزراعة النباتات، وكذلك توفير المجهود الزراعي والمجهود الازم لاستخراج هذه المواد من النبات الكامل، وبهذا يكون هذا التكنيك اكثر نفعا من الناحية الاقتصادية.

رابعا:- انتاج هجن يصعب انتاجها بالطرق العادية

Hybrid Produ Ction

١-امكانية الحصول على الهجن البعيدة التي يستحيل انتاجها بالطرق العادية ويتحقق ذلك في الحالات التي يبدأ فيها الجنين الهجين في التكوين بصورة طبيعية بعد التلقيح والاخصاب الا انه يتدهور بعد فترة ويختفي نظرا لعدم التوافق بين الجنين النامي والاندوسبرم (اجهاض الاجنة)

٢-انتاج هجن نوعية صعبة في الفرعيات لنقل صفات هامة الانواع البرية الى الانواع الاقتصادية المنزرعة.

خامسا:- اغراض واهداف اخرى:-

١-انتاج اكبر عدد من النباتات في اقل وقت وجيز وفي اي وقت من السنة.

٢-التغلب على مشكلة عدم نجاح التلقيح بين بعض الاصناف والانواع.

٣-التغلب على مشكلة عدم التوافق الذاتي.

٤-التغلب على مشكلة موت الاجنة في مراحلها الاولى وذلك بزراعة الاجنة.

٥-التغلب على مشكلة النقل والشحن وعمليات الحجر الزراعي.

٦-يعتبر وسيلة ممتازة للمحافظة على ال Germ Plasm

٧-نحصل منه على ال Somaclonal Variation

مراحل زراعة الانسجة **Tissue Culturing**

*المراحل الصغرية **(Donor Plant) Stageo**

هذه المراحل ضرورية جدا عند البداية في اجراء عملية الاكثار الدقيقة حيث يجري اختيار النباتات التي سوف تستخدم في الاكثار وتنميتها وتربيتها لمدة ٣ اشهر على الاقل تحت ظروف محددة ومعلومة تلك النباتات تنمى في ظروف جيدة من الرطوبة والتهوية والري يمكن ان يكون ريا سطحيا او ريا تحت سطح التربة عن طريق انابيب ايضا هذه النباتات والتي يطلق عليها النباتات المكيفة اوليا قد يحدث فيها اختزال لعدد الميكروبات الملوثة للنبات سواء عن طريق السطح الخارجي للأوراق وفي الناحية الجهازية

*المرحلة الاولى **(Stage I (Establishment Stage**

عرف العالم Murashing (١٩٧٤) تلك المرحلة بأنها مرحلة بدء الزراعة النسيجية تحت ظروف التعقيم، وتعتمد في الاساس على اختيار المنفصل النباتي المناسب واختيار البيئة المناسبة للزراعة عليها، المنفصل النباتي الاتي من القمة الطرفية او الجانبية للنبات وخاصة في الانتاج التجاري. ايضا

يمكن تقليل الاصابة والتلوث بالمكروبات عن طريق استخدام المرحلة الصغرية في الزراعة وذلك عن طريق زراعة النباتات تحت ظروف محكمة داخل صوب زجاجية مع تقليل تعرض النباتات للإصابة بالحشرات او الفطريات الضارة. المرحلة الاولى قد تستغرق من ٣ اشهر الى عامين ويحتاج على الاقل الى ٤ دورات من الزراعة.

عادة المنفصلات النباتية التي تحمل براعم جانبية تكون سريعة في الحصول على افرع جانبية. عندما يكون الغرض الاساسي هو انتاج نباتات خالية من الامراض فأنه من الضروري زراعة اجزاء نباتية صغيرة جدا من القسم المرستيمية في البرعم الرئيسي او للبراعم الجانبية. اذا كانت النباتات التي سوف يؤخذ منها المنفصل النباتي مختبرة للخلو من الفيروسات فأن انسب جزء هو عبارة عن قطع السلاميات الساقية، وهناك العديد من المشاكل التي تقابل استخدام اجزاء صغيرة من المنفصلات النباتية في عملية الاكثار. الاجزاء الصغيرة من القمم المرستيمية لها نسبة نجاح قليلة في الحياة وكذلك تظهر قوة نمو بطيئة. ايضا القمم يمكن ان تؤدي الى خسارة في بعض الصناعات البستانية وخاصة التي تظهر بواسطة وجود الفيروس مثل صنعة العرق الوسطي في نبات الجيرانيوم

ولذلك ينصح باستخدام عقدة تحت القمة النامية والذي عن طريقها يمكن التغلب على الاثر الضار لعملية التقسيم. في بعض النباتات العطرية مثلDracaena godseffine تستخدم فقط البراعم الطرفية، حيث ان البراعم الجانبية تكون غير قادرة على انتاج براعم قابلة للزراعة مرة ثانية مثل نباتات الفراولة Strawberry . وكذلك Boston feru القمم النامية للمدارات تستخدم في المادة.

*المرحلة الثانية **StageII(Multi Plication Stage)**

هذه المرحلة تأخذ الجزء الرئيسي في عملية الاكثار حيث انها تشير الى اختيار الوسط الغذائي المناسب الذي يوفر اعلى سرعة من النمو والزيادة وكذلك تكشف البراعم وتحتوي هذه المرحلة على العديد من الاتجاهات.

١-عملية مضاعفة اعداد النباتات الناتجة من خلال نمو وزيادة حجم القمم المرستمية المأخوذة من البرعم الطرفي او الجانبي من النبات الام.

٢-عملية المضاعفة عن طريق انتاج ومضاعفة براعم جانبية ناتجة عن طريق الاجنة الجسدية او عملية التعضد مباشرة على المنفصل النباتي.

٣-عملية المضاعفة تم عن طريق الكالس المتكون على العضو النباتي، النسيج او البروتوبلاست المرحلة التالية للتغير اما عن انتاج الاعضاء او عن طريق انتاج الاجنة الجسدية من خلال سلسلة من الزراعات والبراعم الناتجة من هذه المرحلة احيانا الى حوالي ٤ اسابيع للحصول على كمية من البراعم. بعد ذلك تجمع البراعم من مزارع المضاعفة وتباع انها من انتاج المرحلة الثانية او تدخل في المرحلة التالية. عادة المرحلة الثانية تستغرق حوالي من١٠ الى ٣٦ شهرا مع احتوائها على عدد كبير من المزارع ذات عمر واحد.

*المرحلة الثالثة **(RootingStage) StageIII**

البراعم التي انتجت في المرحلة الثانية تنقل الى مرحلة التجذير على وسط غذائي معد لذلك، وايضا قد تأخذ البراعم مباشرة الى التربة لتكوين الجذور عليها. هذه المرحلة تعتمد على انواع معينة من النباتات في الوقت الحالي عدد كبير من الانواع النباتية لا يمكن تداولها بهذه الطريقة. البراعم تجذر في المعمل عندما تكون النباتات جاهزة للتربة تنقل اليها قبل النقل لابد من اجراء عدد من العمليات:-

١-فصل النباتات وجعلها منفردة في الزراعة للتجذير.

٢-يجب عمل نفسية للبراعم يجعلها اكثر مقاومة للرطوبة والامراض.

٣-تحويل النباتات من التغذية الخارجية الى التغذية الذاتية.

٤-مراعاة الظروف اللازمة لكسر طور السكون والراحة وخاصة في محاصيل الابصال.

والمرحلة الثالثة هذه تحتاج الى ١-٦ اسابيع

*المرحلة الرابعة (A cclimatizition Stage Stage IV)

تؤخذ الاحتياجات الضرورية لنقل النباتات الناتجة من المرحلة الثالثة تحت ظروف الزراعة المعملية الى ظروف الزراعة بالصوت . النباتات الناتجة في المرحلة الثالثة وغير المجذرة توضع في مخلوط من التربة والرمل لأجراء عملية اقلية لها تحت ظروف مناسبة. احيانا يتطلب الوضع ان تنمو النباتات الصغيرة او العقل النامية في الصوبة مزودة بمصدر للحرارة للتدفئة، الى تكوين الجذور يمكن الحصول على نباتات كاملة عن طريق انماء تلك النباتات في اربة صناعية عبارة عن مخلوط من الرمل والبيستموس في حوالي (٤ الى ١٦) اسبوعا للحصول في النهاية على المنتج النهائي ويكون طول النبات في نهاية تلك المرحلة حوالي (٣ الى ٦) بوصة وصوبات جاهزة للبيع على تلك الحالة.

Diagraw Showing Micropropagation Stages

Selection of awother plant

(Donor plaut) **Stage** (٥)

↓

Explant

↓

Stage I Trimming

↓

Surface Sterilization

Establishment ↓

Washing

↓

Establishment anappro priate growth medium

↓

Transfer to multipli catiou media

Stage II ↓

Multiplication Rapid Shoot forwation

↓

Stag III Transfer to Rooting medium

Rooting ↓

Rooted Shoots (Plaut lets)

Stag IV

(A cclimatizition) shoots or Plant lets traus ferred to sterili zed soil or artificial medium by Various graudual Weaning pro ceses (e.g.gradul redu ction in humidity levels)

(Transfer tonormal Soil)