أساسيات في إنتاج الفاكهة

إعداد

الدكتور أياد هاني اسماعيل العلاف

استاذ مساعد / قسم البستنة وهندسة الحدائق

كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل / العراق

٢٠٢١

﴿ بِسْمِ اللّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ ﴾

وَأَنزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً بِقَدَرٍ فَأَسْكَنَّاهُ فِي الْأَرْضِ
وَإِنَّا عَلَى ذَهَابٍ بِهِ لَقَادِرُونَ ﴿١٨﴾ فَأَنشَأْنَا
لَكُم بِهِ جَنَّاتٍ مِّن نَّخِيلٍ وَأَعْنَابٍ لَّكُمْ فِيهَا
فَوَاكِهُ كَثِيرَةٌ وَمِنْهَا تَأْكُلُونَ ﴿١٩﴾

سورة المؤمنون

علم الفاكهة (Pomology)

يبحث هذا العلم في زراعة أشجار الفاكهة وطرق تكاثرها والعناية بها من حيث القيام بعمليات (الري والتسميد والتقليم ومكافحة الافات والتربية وجني الحاصل وإعداد الثمار للتسويق والخزن) ، يمكن تقسيم أشجار الفاكهة حسب :

أ / العوائل النباتية مثل (العائلة الزيتونية تضم الزيتون)

(العائلة الفستقية تضم الفستق)

(العائلة النخيلية تضم النخيل)

(العائلة الموزية تضم الموز)

(العائلة الوردية تضم التفاح والكمثرى وغيرها)

(العائلة الرمانية تضم الرمان)

ب / التقسيم حسب طبيعة نمو وإثمار الاشجار وتضم :

فاكهة مستديمة الخضرة (تشمل جميع انواع اشجار الفاكهة التي تحتفظ بأوراقها طيلة العام مثل الزيتون والنخيل والحمضيات والموز وغيرها) .

فاكهة متساقطة الاوراق (تشمل جميع انواع اشجار الفاكهة التي تتساقط اوراقها في فصل الشتاء ومن ثم تتفتح براعمها الورقية بداية الربيع مثل التفاح والكمثرى والتين والخوخ والمشمش والعنب وغيرها) .

ج / التقسيم حسب المناخ الملائم لنموها وتضم :

فاكهة المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية (تحتاج الى حرارة ورطوبة عالية للنضج مثل الموز والأناناس والمانجو وغيرها) .

فاكهة المناطق الباردة (التفاح ، الخوخ ، العنب والمشمش وغيرها) .

فاكهة المناطق تحت الاستوائية (الحمضيات والرمان والزيتون وغيرها)

أهمية ثمار الفاكهة وقيمتها الغذائية :-

تعرف الفاكهة بأنها عبارة عن ثمار وبذور الاشجار والشجيرات والنباتات العشبية الصالحة للأكل من قبل الانسان ، وتعد الفاكهة في الوقت الحاضر من المواد الغذائية الرئيسية في العالم ليس لما تحتويه من عناصر غذائية ومواد عضوية ومعدنية فقط كالنشويات والسكريات والأحماض والأملاح وغيرها وإنما لاحتوائها على الفيتامينات الضرورية للحفاظ على صحة الانسان من اصابته ببعض الامراض وخاصة لاحتوائها على فيتامين C ، وتختلف انواع الفاكهة وأصنافها في احتوائها على هذا الفيتامين الضروري

لمقاومة الامراض وخاصة امراض الرشح والانفلونزا حيث تتراوح نسبته في الثمار بين ١- ٣٠ ملغم / ١٠٠ غم من الثمار الطرية ، وتعد بعض اصناف التفاح من الاصناف الغنية به وتبلغ نسبته فيها اكثر من ٢٠ ملغم في حين تصل في ثمار الحمضيات الى ٥٢ ملغم .

يلاحظ بأن ثمار الفواكه تمد غذاء الانسان باكثر من نصف كمية فيتامين C و ثلث كمية فيتامين A وربع كمية فيتامين B وسدس كمية المغنيسيوم وثمن كمية الثيامين وعشر كمية الحديد واقل من عشر السعرات الحرارية و ١% من الزيوت لهذا تعتبر ذات قيمة غذائية عالية

كما تحتوي ثمار الفاكهة على بعض العناصر المعدنية ايضا ومنها الكالسيوم والبوتاسيوم والفسفور والمغنيسيوم والكبريت والصوديوم اضافة الى بعض العناصر الغذائية النادرة كالحديد مثلا .

وتحتل زراعة اشجار الفاكهة مكانة مرموقة في انحاء العالم نظرا لما لها من اهمية في تغذية الانسان ودخولها في الصناعات الغذائية كصناعة العصائر والمربيات والخل والمواد الطبية والعطرية والمطيبات وغيرها من الصناعات الثانوية كالاعلاف والاسمدة العضوية وغيرها من الصناعات .

ويمكن إيجاز **القيمة الغذائية لثمار الفاكهة الطازجة** بالتالي :-

١- تعتبر ثمار الفاكهة من الموارد الأساسية لفيتامين (C) وتعتبر ثمار الموالح (الحمضيات) والمانجو غنية بفيتامين C والذى يقي الجسم من نزلات البرد .

٢- تعتبر ثمار الفاكهة بصفة عامة مصدر للكاروتين المسبب للون الأصفر والذي عند تكسيره يعطى فيتامين (أ) وهو أساسي لقوة الأبصار ويتوفر فيتامين (أ) فى أي لب أو لحم أصفر مثل ثمار المشمش.

٣- تعتبر ثمار الفاكهة مصدر أساسي للسعرات الحرارية أو الطاقة اللازمة لجسم الإنسان لتساعده على القيام بالعمليات الحيوية المختلفة وذلك لما تحتويه من سكريات بنسبة عالية مثل ثمار نخيل البلح والتين.

٤- تعتبر الألياف ذات أهمية كبيرة لجسم الإنسان حيث تساعد على عملية الهضم وعدم توافرها قد يؤدى لحدوث الإمساك وتعتبر ثمار الخوخ والتين المجفف والكيوي من الثمار التي تحتوي على الالياف .

٥- بالرغم من أن ثمار الفاكهة فقيرة في محتواها من المواد البروتينية إلا أن هناك بعض الثمار تكون غنية في محتواها البروتيني مثل الزيتون – اللوز – الجوز.

٦- فيتامين B من الفيتامينات الأساسية لسلامة وصحة الإنسان وتعتبر ثمار الأفوكادو من الثمار الغنية به .

٧- ثمار الفاكهة فقيرة فى محتواها من الدهون إلا أن ثمار الزبدية والزيتون غنية فى الدهون.

٨- ثمار الفاكهة غنية في الأحماض العضوية حيث أن ثمار الموالح والمانجو غنية في حامض الستريك أما ثمار العنب فهي غنية بمحتواها من حامض التارتاريك.

٩- ثمار الفاكهة تعتبر مصدر هام لكثير من الأملاح المعدنية والتي لها أهمية كبيرة لصحة الإنسان حيث تدخل في تركيب الكثير من المركبات التي تدخل فى تركيب الأنسجة وفي العمليات الحيوية المختلفة.

العوامل البيئية المؤثرة في نمو أشجار الفاكهة :-

يعتمد نجاح زراعة أشجار الفاكهة على عدة عوامل لعل من اهمها هي العوامل البيئية (الحرارة والضوء والرطوبة والأمطار والرياح) اضافة الى عامل التربة حيث تلعب هذه العوامل دورا اساسيا في توزيع وانتشار زراعة أشجار الفاكهة وبالتالي تتحكم في تحديد نمو الانواع والأصناف في موقع ما ، ومن أهم العوامل البيئية هي :

١- درجات الحرارة :-

للحرارة تأثير كبير في نمو أشجار الفاكهة حيث انها تؤثر في سير العمليات الفسلجية في النبات وقد يختلف تأثيرها حسب طور حياتها سواء النمو الخضري او الزهري او الثمري ، وتتحكم درجات الحرارة في جميع العمليات الحيوية والكيميائية في النبات وكذلك تؤثر على العمليات المتصلة بها كامتصاص الماء والغازات والمواد المعدنية ، وتؤدي الحرارة العالية على زيادة معدل فقدان الماء من النبات خاصة اذا كانت الرطوبة النسبية في الجو منخفضة ، كما تزيد من معدل استهلاك المواد الغذائية لزيادة معدل التنفس .

تختلف أشجار الفاكهة في احتياجاتها الحرارية من نوع الى اخر بل من صنف الى اخر فمثلا نجد ان اشجار الفاكهة المتساقطة الاوراق احتياجاتها الحرارية اقل من احتياجات اشجار الفاكهة الدائمة الخضرة ، ايضا تختلف الأحتياجات الحرارية داخل النوع الواحد فمثلا احتياجات التفاح اقل من العنب والخوخ ، ولكن يمكن القول بأن الحرارة المثلى لنمو معظم انواع الفاكهة تتراوح بين ٢٢-٣٠ م° لكي تنمو نموا جيدا وتعطي حاصل مرتفع ذو نوعية عالية .

درجات الحرارة تكون (عظمى وصغرى ومثالية) حيث ان لكل نبات درجة حرارة مثلى ينمو فيها ويؤدي وظائفه الحيوية بصورة جيدة ونشطة فإذا انخفضت الحرارة او ارتفعت عن هذا

المعدل تؤدي الى عجز النبات عن اداء وظائفه بشكل صحيح مما يؤدي الى ضعف النبات وتدهوره ثم موته .

ففي حالة انخفاض درجات الحرارة عن معدلاتها المثالية لنمو النبات فإنها تؤثر تأثير ضار على نمو الازهار والثمار العاقدة وكذلك نمو الافرع الحديثة وقد تسبب تشقق قلف الاشجار وانجماد الماء داخل الخلايا وتقل قدرة جذور النبات على امتصاص المواد الغذائية من التربة ، ويمكن تقليل ضرر انخفاض درجات الحرارة من خلال استعمال الانواع والأصناف المقاومة للبرودة واستعمال التدفئة بوضع مواقد نفطية في البستان وزراعة مصدات الرياح لوقاية النباتات من هبوب الرياح القوية .

اما في حالة ارتفاع درجات الحرارة فإنها تؤدي الى زيادة معدل عمليتي النتح (فقدان الماء من النبات عن طريق الاجزاء الخضرية) والتبخر (فقدان الماء من التربة) مما يؤدي الى جفاف النبات وذبوله وموته ، كذلك تؤدي الحرارة العالية الى تساقط الازهار والثمار العاقدة حديثا نتيجة قلة العمليات الفسلجية في النبات وإصابة الثمار بمرض لفحة الشمس وقتل البراعم الزهرية وقلة نمو الجذور خاصة السطحية منها ، ويمكن تقليل ضرر الحرارة المرتفعة على نمو النبات من خلال زراعة النباتات تحت ظلال الاشجار العالية مثل (زراعة الحمضيات تحت اشجار النخيل) كذلك زراعة مصدات الرياح لحماية النبات من هبوب الرياح الجافة الحارة

وزراعة الاشجار متقاربة مع بعضها البعض كما يمكن طلاء جذوع الاشجار بمادة الجير لتقليل سقوط اشعة الشمس المباشرة .

٢- الضوء :-

الشمس هي مصدر الضوء الذي تستقبله أشجار الفاكهة في صورة موجات ضوئية تختلف في اطوالها وكثافتها وفي طول مدة الاضاءة في اليوم الواحد وهو ما يتأثر به نموها وإنتاجها ، وتؤثر شدة الضوء وكذلك مدته ونوعيته تأثيرا كبيرا على نمو النباتات والعمليات الفسلجية فيها مثل انبات البذور وامتصاص العناصر الغذائية والتنفس والنتح والتركيب الضوئي وغيرها ، ويلعب الضوء دورا كبيرا في تكوين المادة الخضراء (البلاستيدات) اللازمة لعملية صنع الغذاء (التركيب الضوئي) ، كما انه ضروري لتكوين الهرمونات اللازمة للتزهير (الفلورجين) ، كما انه هام لتلوين الثمار لأنه يلعب دور هام في تكوين المواد الكاربوهيدراتية التي تتكون منها الصبغات المختلفة الملونة للثمار ، لقد تبين ان الضوء يؤثر على نمو المحاصيل البستنية من خلال طول الفترة الضوئية والكثافة الضوئية ونوع الضوء .

طول الفترة الضوئية :- هي استجابة النبات لطول الفترة الضوئية وتحوله من النمو الخضري الى النمو الزهري وبموجبه تقسم المحاصيل البستنية الى ثلاث مجاميع هي :

أ – نباتات النهار الطويل : هي النباتات التي تزهر اذا تعرضت لفترة ضوئية تتراوح بين (١٤-١٦ ساعة / يوم)

ب – نباتات النهار القصير : هي النباتات التي تزهر اذا تعرضت لفترة ضوئية تتراوح بين (١٠-١٤ ساعة / يوم)

ج – نباتات محايدة : هي النباتات التي تزهر في مدى واسع من فترة الاضاءة مثل أشجار الفاكهة .

الكثافة الضوئية :- عبارة عن كمية الضوء الكلية التي تصل للنبات وتختلف من منطقة الى اخرى باختلاف طول اليوم والموسم والبعد عن خط الاستواء وتزداد الكثافة الضوئية حتى فترة الظهر ثم تنخفض تدريجيا بعد ذلك ، كما تكون مرتفعة في الصيف ومتوسطة في الربيع والخريف ومنخفضة في الشتاء ، وتؤثر الكثافة الضوئية على نمو وإثمار أشجار الفاكهة فإذا كانت العوامل البيئية الاخرى ملائمة فان معدل التركيب الضوئي يزداد بزيادة الكثافة الضوئية لحد معين لكن زيادتها اكثر من اللازم يضر بالأنسجة النباتية حيث يؤدي الى هدم الكلوروفيل وبالتالي تقلل من كفاءة التركيب الضوئي .

نوع الضوء :- يتكون الضوء من موجات مختلفة الطول وحدة قياسها (المليمايكرون) وهناك نوعان من الضوء اما مرئي (البنفسجي والأخضر والأزرق والأصفر والأحمر) او غير مرئي (الاشعة فوق البنفسجية و الاشعة تحت الحمراء) ، للضوء احيانا تأثيرات سلبية على النبات خاصة عندما يكون الاشعاع عالي يؤدي الى زيادة سرعة النتح في النبات وبالتالي نقصان الماء داخل الانسجة والخلايا مما يؤدي الى تأخر او توقف عمليتي تمدد وانقسام الخلايا داخل النبات.

٣- **الرطوبة الجوية :-**

يقصد بالرطوبة الجوية بخار الماء وكميته الموجودة في الجو وتلعب الرطوبة الجوية دورا كبيرا في سرعة العمليات الفسلجية داخل النبات بسبب تأثيرها على معدل سرعة النتح حيث ان النبات يقوم بامتصاص قطرات الماء الناتجة من الضباب وبالتالي زيادة المحتوى المائي داخل النبات ، كما ان الرطوبة الجوية تحد من نمو بعض اصناف الفاكهة لنفس النوع حيث وجد ان بعض اصناف النخيل تحتاج الى رطوبة منخفضة بينما تحتاج اصناف اخرى الى رطوبة جوية

مرتفعة ، ووجد ان الثمار النامية في المناطق قليلة الرطوبة الجوية تكون قليلة الحجم وينخفض في الثمار نسبة العصير وتزداد نسبة الحموضة فيها ، كما ان النباتات النامية في المناطق ذات الرطوبة الجوية المرتفعة تكون اكثر اصابة بالآفات مثل حشرة البق الدقيقي في الرمان والتين .

٤- **الامطار** :- تعتبر الامطار مصدرا جيدا لري أشجار الفاكهة لان مياه الامطار تكون عذبة وتحتوي على نسبة من النتروجين الجوي ، وقد تؤثر الامطار على نمو النبات بشكل سلبي من خلال :

أ- الامطار قد تغسل مواد الرش المستخدمة لمكافحة الافات

ب- تحدث تلف ميكانيكي للأزهار وحبوب اللقاح فتقلل من التلقيح

ت- قد تؤدي الى زيادة الرطوبة الجوية مما يسبب زيادة الاصابة بالآفات.

٥- **الرياح** :-

تعد الرياح من العوامل البيئية التي لها تأثير واضح على زراعة أشجار الفاكهة خاصة المزروعة في الاماكن المكشوفة (بدون سياج او مصدات للرياح) حيث تكون عرضة لهبوب الرياح القوية وقد تسبب اضرارا شديدة للنبات تقسم بموجبه الى ثلاثة اضرار هي :

أ – الاضرار الميكانيكية : تؤدي الرياح القوية الى تساقط الاوراق والأزهار وكسر الافرع المحملة بالثمار وقد تسبب احيانا في اقتلاع الاشجار خاصة في الترب المفككة .

ب- الاضرار الفسلجية : تؤدي الرياح الشديدة الى زيادة معدل النتح والتبخر

ج – اضرار تعرية التربة : تقوم الرياح الشديدة بتفكيك حبيبات التربة ونقلها من مكان الى اخر كما تسبب جفاف التربة وبالتالي ذبول النبات .

فوائد الرياح :-

أ – زيادة فرصة التلقيح الخلطي (النخيل والفستق والجوز)

ب – تقلل من حركة وطيران الحشرات الضارة

ج – تجديد الهواء حول النبات وبالتالي ازالة الغازات الضارة لنمو النبات

تأثير التربة في نمو أشجار الفاكهة :-

التربة هي الوسط الذي تعيش فيه جذور النباتات وتتكون من حبيبات صغيرة تتخللها العناصر الغذائية ، وتعتمد نوعية التربة على العوامل الفيزيائية والكيمياوية والبايولوجية لها .

فالصفات الفيزيائية تعتمد على حجم الجزيئات المتكونة منها وتوزيعها على الطبقات العلوية والسفلية وكذلك على كمية الماء والهواء والمواد العضوية وارتفاع او انخفاض مستوى الماء الارضي .

اما الصفات الكيميائية فتعتمد على احتواء التربة على العناصر الغذائية وقابلية التربة على تحويل هذه العناصر من هيئة غير قابلة للامتصاص الى شكل جاهز للامتصاص لكي يستفاد منه النبات كذلك تعتمد على (PH) التربة .

اما الصفات البايولوجية فتعتمد على الاحياء الدقيقة المجهرية في الطبقة السطحية منها وقابليتها على تحليل المواد وبقايا النباتات الى عناصرها الاولية .

أنواع الترب :- تقسم الترب حسب انواعها الى :

١- **الترب الرملية** : تحتوي الترب الرملية على جزيئات كبيرة الحجم يمكن ملاحظتها بالعين ونسبة الرمل فيها حوالي ٨٠-٩٥% ، وتمتاز بفقدانها للماء بسرعة خاصة خلال ارتفاع درجات الحرارة لذا يحتاج النبات المزروع فيها الى كميات كبيرة من الماء لتعويض النقص الحاصل ، كما تمتاز بكونها قليلة الخصوبة والتهوية فيها عالية وسرعة نفوذ الماء فيها عالية ، حامضية التفاعل وقليلة المادة العضوية .

٢- **الترب الطينية** : تحتوي على جزيئات صغيرة الحجم لا ترى بالعين وتمتاز باحتفاظها بالماء لفترات طويلة ويمكن ان يؤدي احتفاظها بالماء الى حصول (غداقة التربة) مما يؤدي الى ارتفاع الملوحة لاحقا فيتأثر نمو النبات سلبا بارتفاع الملوحة . وتتصف ايضا برداءة التهوية والصرف ، قليلة الحموضة قاعدية التفاعل وتكون خصبة و الحراثة فيها صعبة.

٣- **الترب الرملية المزيجية** : تحتوي على حوالي ٥٠-٨٠ % رمل و ٢٠-٥٠ % غرين وطين ، متوسطة الخشونة في الملمس معتدلة الخصوبة والحموضة ، الصرف والتهوية فيها عاليين .

٤- **الترب الطينية المزيجية** : تحتوي على ٢٠-٣٠ % رمل و٢٠-٦٠% غرين و٢٠-٣٠ % طين ، تتصف برداءة التهوية والصرف ، قاعدية التفاعل ، خصبة ، تحتفظ بالماء لفترات طويلة .

٥- **الترب المزيجية** : تحتوي على ٣٠-٥٠ % رمل و ٥٠-٧٠% غرين وطين ، تتصف بكون تهويتها وصرفها جيدين ، معتدلة الخصوبة ، قليلة الحموضة ، لها القابلية على الاحتفاظ بالماء لمدة متوازنة بين (الرملية والطينية) ، وتعتبر من افضل انواع الترب لزراعة المحاصيل البستنية.

شروط الترب الصالحة لزراعة أشجار الفاكهة :-

١- يجب أن يكون بناء التربة جيدا (حيث ان لبناء التربة تأثير على نفاذ الماء فيها وتهويتها وامتداد الجذور وتشعبها فيها) .

٢- يجب ان تكون التربة عميقة (المسافة بين سطح التربة والعمق الذي تتمكن فيه الجذور من النمو والانتشار فيه بسهولة لا يقل عن ٣٠ سم) ، التربة العميقة هي التربة الجيدة لزراعة أشجار الفاكهة .

٣- ان تكون التربة جيدة الصرف (تتخلص من الماء الزائد بسهولة وبسرعة معتدلة) .

٤- ان تكون التربة جيدة التهوية (لتبادل الغازات بين طبقات التربة السفلى والجو المحيط بها)

٥- ان تكون التربة خصبة (تحتوي على العناصر الغذائية الكبرى والصغرى بكميات كافية وبصورة جاهزة وقابلة للامتصاص من قبل جذور النبات) .

٦- ان تحتوي التربة على المادة العضوية (مخلفات الحيوانات والنباتات والطيور) والتي تعمل على زيادة خصوبة التربة والحفاظ على رطوبتها وتقلل من استخدام الاسمدة الكيميائية وغيرها من الفوائد .

٧- ان يكون درجة تفاعل التربة (PH) ملائم لنمو أشجار الفاكهة ، (٧ متعادل ، اقل من ٧ حامضي ، اكثر من ٧ قاعدي) .

٨- ان يكون مستوى الماء الارضي عميقا (غير مرتفع) في الترب المراد زراعتها بأشجار الفاكهة.

٩- ان تكون التربه خالية من الاملاح الضارة بنمو الأشجار (الصوديوم ، الكلور ، البوتاسيوم والكبريت وغيرها) .

١٠-ان تكون التربة خالية من بذور الحشائش والأدغال خاصة المعمرة ، وخالية من الاصابات المرضية والحشرية .

إنشاء بساتين الفاكهة :-

تقسم بساتين الفاكهة إلى نوعين رئيسيين هما :-

بساتين خاصة : هي بساتين صغيرة المساحة يزرع بها العديد من أنواع وأصناف الفاكهة وهي غالبا ما تكون على هيئة حدائق تحيط بالمنازل أو حدائق للاستخدام الخاص ، يزرع بها أشجار النخيل والعنب والرمان والتين والحمضيات وغيرها .

بساتين تجارية : هي بساتين كبيرة المساحة ويزرع بها أنواع وأصناف محددة من أشجار الفاكهة ، وهذا النوع من البساتين ينشأ لغرض تجاري ويمتلكه أشخاص أو شركات خاصة .

تخطيط وإنشاء البستان :-

عند البدء في التنفيذ العملي لإنشاء البستان يجب أن يؤخذ في الاعتبار عدة عوامل مهمة تشمل :

١ – اختيار الموقع ويشمل بدوره :

أ) الظروف المناخية : يجب دراسة العوامل المناخية للمنطقة من حيث درجات الحرارة والضوء والرطوبة والأمطار وحركة الرياح ويتم ذلك عن طريق الاستعانة بالبيانات من مصلحة

الأرصاد الجوية حيث ان لكل نوع من انواع اشجار الفاكهة متطلباته البيئية والتي تختلف عن الانواع الاخرى فمثلا احتياجات اشجار الزيتون تختلف عن احتياجات اشجار النخيل .

ب) صفات التربة وخواصها : يجب دراسة خواص التربة الكيميائية والفيزيائية والحيوية لتحديد خواصها لاختيار الأنواع والأصناف والأصول الملائمة للزراعة . وتعتبر الترب المزيجية الخصبة جيدة الصرف والتهوية والعميقة خالية من الملوحة والإصابات المرضية والحشرية وذات الحموضة المعتدلة من افضل انواع الترب لزراعة اشجار الفاكهة .

ج) توفر ماء الري : يجب دراسة المصادر المتوافرة من مياه الري اللازمة للبستان كما يجب تقدير جودة هذه المياه ومدى احتوائها على الأملاح الضارة أو العناصر السامة.

د) توافر الأسواق : يجب أن يؤخذ في الاعتبار توافر الأسواق اللازمة لتصريف منتجات البستان من الثمار وكذلك سهولة المواصلات من وإلى البستان وذلك للحصول على المستلزمات الخاصة بالبستان من شتلات وأسمدة ومبيدات وغيرها .

هـ) توافر العمالة : يجب توفر العمالة المدربة لإجراء العمليات الزراعية بالبستان مثل التقليم والتلقيح الخلطي والري وخف الثمار والتسميد وغيرها .

و) تكلفة الإنشاء : يجب دراسة تكاليف الإنشاء الخاصة بالبستان من حيث ثمن الأرض وتكاليف إعداد التربة للزراعة وشراء الشتلات بالإضافة إلى حساب تكاليف المنشآت التي يجب توافرها مثل المخازن وغيرها .

١- إختيار الانواع والأصناف :- يجب ان تمتاز بما يأتي :

أ / زراعة الانواع والأصناف غزيرة ومبكرة الحمل ذات ثمار جيدة الحجم جذابة اللون .

ب / ان تكون ذو مناعة عالية ومقاومة للإصابات المرضية والحشرية .

ج / ان تكون زراعتها ملائمة لظروف البيئية في المنطقة المراد زراعتها .

د / يجب زراعة اشجار الفاكهة المستديمة في موقع والنفضية في موقع اخر .

هـ / اختيار الانواع والأصناف التي لا يحدث فيها مشكلة بالتلقيح ويفضل اختيار اشجار الفاكهة التي تتلقح ذاتيا مثل (الزيتون ، التين ، التفاح وغيرها) .

وفي حالة اختيار اشجار الفاكهة التي تتلقح خلطيا مثل (النخيل ، الفستق ، الجوز) فيجب توفير الملقحات لها .

٢- حماية البستان :- يجب توفير حماية للبستان عند انشائه لحمايته من دخول الغرباء والحيوانات ويتم ذلك من خلال توفير الاسيجة (نباتات شوكية ، مواد بناء ، اسيجة معدنية و اسلاك شائكة) او من خلال زراعة أشجار (مصدات الرياح) كأشجار الغابات العالية مثل (اليوكالبتوس والسرو والقوغ وغيرها) والتي تمنع سقوط الازهار والثمار وتكسر الافرع وتقلل من فقدان الماء بعمليتي النتح والتبخر من خلال صدها لهبوب الرياح القوية والجافة.

٣- تخطيط ارض البستان :- يتم وضع التصميم المناسب للبستان وعمل خريطة يبين فيها مواقع الأشجار وأماكن المنشآت المختلفة في البستان من مخازن لحفظ الثمار ومكاتب للعاملين ، وهناك اعتبارات مهمة يجب الاخذ بها عند تخطيط البستان وهما :

أ – نظام الزراعة .

ب- مسافات الزراعة .

أ – نظام الزراعة :- هناك عدة نظم لزراعة أشجار الفاكهة في البستان ومنها ما يأتي :

١- النظام الرباعي :- في هذا النظام تتساوي المسافات بين الأشجار في الصف الواحد وبين الصفوف حيث تقسم المساحة مربعات طول طلع المربع يساوي مسافة الزراعة .

* * * * * *

* * * * * *

* * * * * *

ويعتبر هذا النظام من أسهل الطرق وأكثرها استعمالا لسهوله تنفيذه وسهوله إجراء العمليات الزراعية في البستان مثل الري والتسميد والجني وغيرها حيث يمكن إجراؤها بسهولة في أي اتجاه كذلك تتساوي المسافة التي تشغلها كل شجرة مع الشجرة الاخرى ، ويمكن معرفه عدد الشجار اللازمة لزراعة دونم واحد بالمعادلة الآتية :

$$\text{عدد الأشجار} = \frac{\text{مساحة البستان}}{\text{مربع المسافة بين الشجرة والاخرى}}$$

مثال :- كم عدد أشجار الرمان الواجب زراعتها في بستان مساحته (٥) دونم اذا علمت أن مسافة الزراعة بين الاشجار ٥×٥ متر ؟

الحل :

الدونم = ٢٥٠٠ م^{٢}

٢٥٠٠ ×٥

١٢٥٠٠

$$\text{عدد الأشجار} = \frac{١٢٥٠٠}{٥\times٥} =$$

= ٥٠٠ شجرة

٢- النظام المستطيل :- يشبه النظام الرباعي إلا أن المسافات المتروكة بين صفوف الأشجار لا تتساوي مع المسافات التي بين الأشجار وبعضها داخل الصف الواحد ، ويمكن زراعة محاصيل الخضر بين الاشجار خاصة في السنين الاولى من عمرها .

* * * * * *

* * * * * *

* * * * * *

تمتاز هذه الطريقة بوجود مسافات متسعة بين صفوف الأشجار تسمح بمرور الآلات ووسائل النقل الميكانيكية دون إتلاف أفرع الأشجار وجذورها ويمكن استخدامها في حالة الأشجار التي تفضل زراعتها علي مسافات ضيقة في احد الاتجاهات وتوسيعها في الاتجاه الآخر مما يسهل عمليات الخدمة ، كما تستخدم في الأنواع التي تربي على أسلاك كما هو الحال في زراعة العنب .

٣- النظام المتبادل أو الثلاثي :- يشبه النظام المربع والمستطيل في طريقة تنفيذه الأولية إلا أنه يضاف إلى ذلك عمل صف من الأشجار الاخرى في المستطيل أو المربع وينتج عن ذلك تكوين أشكال هندسية تسمى حسب عدد الأشجار التي في هذا الشكل مثل الثلاثي أو الخماسي أو السداسي وغالبا ما تكون أشجار الصنف الجديد أشجار مؤقتة تزال بعد فترة من الوقت عندما تتزاحم الأشجار مع بعضها .

٤-النظام الكونتوري :- يستعمل هذا النظام عندما لا تكون الارض مستوية (منحدرات او سفوح جبال) وتكون جميع اشجار الخط الواحد على ارتفاع واحد تقريبا من أي نقطة في الحقل ، وان المسافة بين خط وأخر قد لا تكون متساوية في جميع اجزاء البستان حيث كلما كان انحدار الارض شديدا كلما كانت المسافة بين خط وأخر اقرب والعكس صحيح .

ب- مسافات الزراعة :- تختلف المسافة التي تزرع عليها الأشجار في البستان وبالتالي عدد الأشجار في الدونم باختلاف عدة عوامل أهمها :

١ – حجم الأشجار : تزرع أشجار الفاكهة التي تصل إلى أحجام كبيرة على مسافات متباعدة بعكس الحال مع الأشجار الصغيرة الحجم فمثلا أشجار النخيل والزيتون تزرع على أبعاد من ٧ – ١٠ م بينما تزرع شجيرات العنب على أبعاد من ٢ – ٣ م.

٢ – عمر الأشجار : تزرع الأشجار المعمرة على مسافات أطول من المسافات التي بين الأشجار غير المعمرة حيث تزرع أشجار النخيل والتين والزيتون والجوز على مسافات أطول من أشجار الخوخ و الكمثرى وغيرها .

٣ – خصوبة التربة :- تزرع الأشجار على مسافات أوسع في الأراضي القوية حتى لا تظلل الأشجار بعضها البعض لأن الأشجار تبلغ حجما كبيرا في هذه الأراضي نظرا لخصوبة التربة أما في الأراضي الضعيفة فتكون الأشجار بها صغيرة الحجم غير منتشرة وبالتالي تقلل المسفات بين الأشجار

٤ – نوع الأصل :- في حالة استخدام الأصول القوية تزداد المسافة بين الأشجار وبعضها بعكس الحال عند استخدام الأصول المقصرة .

٥ – الظروف الجوية : – عند زراعه أشجار الفاكهة في المناطق الباردة أو المناطق الشديدة الحرارة تزرع الأشجار على مسافات أقصر مما لو زرعت في المناطق المعتدلة الحرارة ويحقق تقارب الأشجار من بعضها على تظليل بعضها البعض .

و يشترط في الأشجار المؤقتة الشروط الآتية :

١ – أن تثمر الأشجار المؤقتة إثمارا غزيرا قبل الأشجار المستديمة بوقت طويل ما أمكن

٢ – ألا تكون أسرع نموا من الأشجار المستديمة

٣ – أن تتفق حاجاتها من حيث الخدمة وسائر ما يلزم لها من العمليات الزراعية مع الأشجار المستديمة

٤ – أن تكون غير قابلة للعدوى بآفات وأمراض تنتقل منها إلى الأشجار المستديمة

٥ – أن تكون صغيرة الحجم بالنسبة للأشجار المستديمة

فيزرع اليوسفي مثلا بين أشجار الحمضيات كمحصول مؤقت وفي مزارع الزيتون تزرع أشجار الحمضيات صغيرة الحجم أو يزرع العنب وفي المانجو يزرع أشجار الحمضيات ويزرع بين النخيل عادة الحمضيات أو الموز أو التين أو الرمان .

مصدات الرياح Windbreaks :-

هي أشجار خشبية متينة تزرع في الجهات التي تهب منها الرياح لحماية أشجار الفاكهة من الأضرار التي تسببها الرياح وهي تزرع في صفوف على ألا تزيد المسافة بين الأشجار في الصف الواحد على ١٥٠– ٢٠٠سم وفي الجهات المعرضة بشدة لحركة الرياح تفضل زراعة أكثر من صف واحد من المصدات على أن تكون الأشجار بالتبادل في الصفوف و بين الصف و الآخر

٣م ونظرا لأن مقدرة المصد على الحماية تنحصر في مسافة تقدر بنحو ٣ – ٥ أمثال ارتفاعه لذلك فأنة من الضروري تكرار صفوف المصدات في البستان بحث تكون المسافة بين الصفوف من ٦٠ – ١٠٠ م

الأسيجة Fences :-

تحاط بساتين الفاكهة ببعض النباتات الشائكة التي تزرع على مسافات متقاربة لتتداخل أفرعها وبذلك تعمل كسياج مانع لحماية البستان وأهم الشروط الواجب توافرها في نباتات الأسيجة أن تكون مستديمة الخضرة وسريعة النمو كما يجب أن تحتوي على أشواك غزيرة وأن تكون جذورها سطحية وغير متعمقة وألا تصاب بالأمراض والآفات حتى لا تنتقل إلى أشجار الفاكهة.

جدول يبين مسافات الزراعة المقترحة لزراعة بعض اشجار الفاكهة المستديمة والنفضية.

الفاكهة المستديمة	مسافات الزراعة (متر)	الفاكهة النفضية	مسافات الزراعة (متر)
النخيل	١٠ × ١٠	التفاح	٦ × ٦
الزيتون	٧ × ٧	الرمان	٤ × ٤
الحمضيات	٥ × ٥	الفستق	٩ × ٩
الموز	٤ × ٤	الجوز	١٠ × ١٠

موعد زراعة أشجار الفاكهة :-

أشجار الفاكهة النفضية مثل (التفاح ، الكمثرى ، الخوخ ، المشمش ، التين ، الرمان ، العنب وغيرها تزرع في المدة الممتدة من كانون الثاني – نهاية اذار) .

أشجار الفاكهة المستديمة (النخيل ، الزيتون ، الحمضيات ، الموز ، الانكي دنيا وغيرها تزرع في المدة الممتدة من آذار نهاية ايار) .

وهناك نصائح وإرشادات يجب اعتمادها لضمان نجاح زراعة شتلات الفاكهة والتي يتم شرائها من المشتل وزراعتها في حدائق المنزل او في البساتين بشكل دائمي ، وفي مقدمة هذه الارشادات :-

•تنقل شتلات الفاكهة النفضية (متساقطة الاوراق) عندما تكون في دور السكون (الشتاء – اوائل الربيع) وتنقل جذورها خالية من الكتل الترابية حولها لكونها خالية من الاوراق ، اما شتلات الفاكهة الدائمة الخضرة فيتم نقلها في (الربيع – اوائل الصيف) وتنقل مع كتل ترابية حول جذورها للمحافظة عليها لكونها تحتوي على الاوراق.

• يفضل شراء الشتلات التي عمرها سنة واحدة لكثير من انواع الفاكهة بحيث تكون قوية النمو وذو مجموع جذري جيد ، وان يتم الاعتناء بالشتلات بصورة جيدة اثناء قلعها والمحافظة عليها الى ان يتم غرسها.

• قم باختيار الشتلات الغير مصابة بمرض او حشرة معينة ويفضل ان يكون نموها قائم وان لا يزيد عدد سيقانها الرئيسية عن اثنان.

• في حالة عدم توفر الوقت المناسب للغرس فيجب عمل خندق (حفرة) في التربة وتوضع فيها الجذور وتردم وترش بصورة جيدة بالماء الى ان يتم زراعتها ، مع مراعاة عدم تعرض المجموع الجذري للهواء حتى لا يجف وبالتالي لا تذبل الشتلة وتموت.

• من المفضل تهيئة الحفر قبل الغرس بمدة كافية وتكون ابعادها (٤٠×٤٠×٤٠ سم) لكي تستوعب المجموعة الجذرية للشتلات بصورة جيدة.

• يجب تقليم الشتلات قبل الغرس من خلال تقصير جزء من الجذور الطويلة والمجروحة والجافة ان وجدت ، وكذلك ازالة جزء من النموات الخضرية للشتلة لضمان احداث توازن بين النمو الجذري والخضري للشتلة.

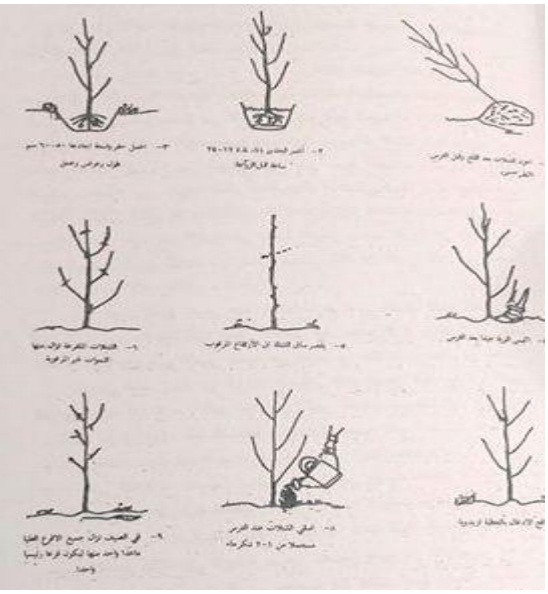
• عند الغرس يفضل وضع كمية من التراب في اسفل الحفرة حيث توضع عليها المجموعة الجذرية للشتلة ويكون ساقها في وسط الحفرة تماما ، ثم يتم كبس التربة جيدا حول الساق وردم التراب حولها لمنع نفاذ الهواء الى داخل الحفرة وحتى لا تجف الجذور وتتأثر سلبا.

• تسقى الشتلات المغروسة مباشرة بعد الغرس ويجب اعطاء الكمية الكافية من الماء لها مع ملاحظة السقي المنتظم بعد الغرس وحسب حاجة الشتلة.

• الحفاظ على منطقة الشتلات من نمو الادغال والحشائش الضارة بإزالتها والتي قد تنافس نمو الشتلة على الماء والعناصر الغذائية كما يمكن ان تكون مصدرا لنقل الامراض والحشرات.

• تجنب زراعة الشتلات في يوم عاصف او في وقت تكون درجات الحرارة في عالية ، او عندما تكون التربة رطبة جدا.

• يفضل وضع الاسمدة العضوية للشتلات قبل غرسها في الخريف وأوائل الشتاء لإعطاء الوقت الكافي لتحلل السماد ولكي يصبح جاهز للامتصاص في بداية الربيع ، اما الاسمدة الكيمياوية فتعطى مع بداية النمو الجديد للشتلة بحوالي ٤-٦ اسابيع من غرسها.



خطوات زراعة شتلات الفاكهة في البستان

التقليم (Pruning) في أشجار الفاكهة : -

التقليم هي عملية بستانية تؤثر في عمليات النمو الخضري للنباتات وهي ضرورية لتنظيم النمو والإنتاج وعلاج بعض العيوب فيها ، ويقصد بها إزالة أي جزء من النبات سواءً المجموع الخضري او الجذري او الأزهار او الثمار وذلك لتحقيق الاغراض التالية :

١) التحكم في كل من النمو الخضري والثمري والموازنة بينهما .
٢) توزيع الثمار على جميع اجزاء النمو الخضري بشكل متجانس.
٣) تنظيم توزيع الأنتاج من سنة الى اخرى ومنع او تخفيف ظاهرة تبادل الحمل (المعاومة) .
٤) الحصول على ثمار ذات صفات تجارية ممتازة.
٥) معالجة الأشجار المصابة والمريضة.

- **انواع التقليم** : يمكن تصنيف التقليم من حيث الوجوه التالية:

اولاً : من حيث الهدف من اجراءه :

١) تقليم التربية : يجرى منذ زراعة الشتلات بالمحل الدائم الى ان تصل مرحلة الإثمار .

٢) تقليم إثمار : يجرى على الاشجار المثمرة.

٣) تقليم تجديد : يجرى على الاشجار المسنة لغرض ارجاع النشاط للشجرة .

ثانياً : من حيث موعد التقليم :

١) **تقليم شتوي** : يجرى عند سكون العصارة النباتية في نهاية الخريف وخلال فصل الشتاء ويجرى على الأشجار النفضية قبل تفتح البراعم.

٢) **تقليم صيفي** : يجرى في أي وقت عدا الشتاء ويتم في حزيران وتموز ، وقد لوحظ ان التقليم في فترة السكون سوف يكون تأثيره مشابه ، وفي دراسة تم اجراءها على العنب انه عند تقليم الأشجار في مرحلة السكون بعد سقوط الأوراق بدأ النمو فيها مبكراً وانه كلما تأخر موعد التقليم كلما تأخر تفتح البراعم في الربيع.

ثالثاً: من حيث الكمية المزالة من الخشب :

١) **تقليم جائر** : إذا قطع ٧٥% من النموات الموجودة على الأشجار كما في العنب والخوخ لأن طبيعة الحمل جانبياً على النموات الجديدة.

٢) **تقليم متوسط** : إذا قطع ٢٥-٥٠% من النموات الموجودة على الأشجار.

٣) **تقليم خفيف**: اذا قطع أقل من ٢٥% من النموات الموجودة على الأشجار كما في التفاح حيث يكون الحمل على الدوابر.

رابعاً: من حيث كمية التقليم :

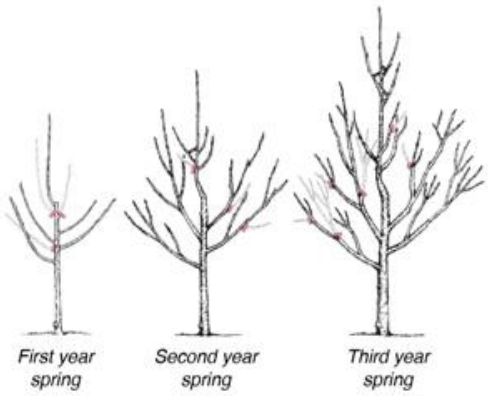
١) **تقليم خف** (يستعمل في مرحلة الإثمار) : اي ازالة الفرع بأكمله من مكان اتصاله بالساق الرئيسي للشجرة بدون ترك أي جزء منه ، وذلك لأن ترك أي جزء منه يؤدي الى نمو وظهور نموات جديدة والتي تحتاج الى جهد وتكاليف لإزالتها مرة اخرى.

٢) **تقليم تقصير** يستعمل في (مرحلة تربية الشتلات): أي عند ازالة أي جزء من الفرع يجب ان يكون القطع فوق البرعم مباشرةً ومائلاً.

خامساً: من حيث مكان التقليم:

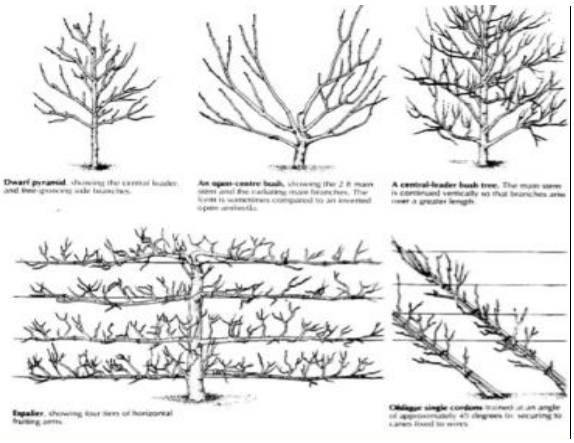
١) **تقليم القمة** : حيث تقلم القمة لغرض كسر السيادة القمية وتشجيع الأفرع الجانبية على النمو.

٢) **تقليم المجموع الجذري** : حيث تتم الموازنة بين المجموع الجذري والخضري.



Central leader pruning

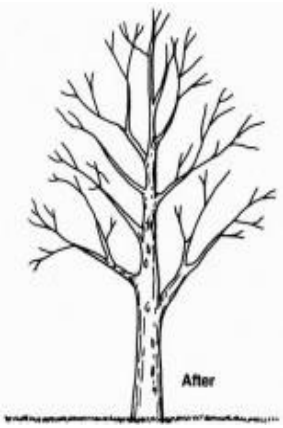
❖ **طرق تربية أشجار الفاكهة :-**



يستخدم تقليم التربية في بساتين الفاكهة وذلك لإعطاء الأشجار شكلاً معيناً قد يختلف عن شكلها الطبيعي اذا ما تركت لتنمو على طبيعتها .

- **اغراض تقليم التربية :**

١) بناء هيكل ذات شكل قوي ومنتظم .



٢) سهولة القيام بعمليات الخدمة البستانية وقلة تكاليفها مثل الجني ومكافحة الافات والخف.

٣) السماح لدخول اشعة الشمس الى وسط الشجرة وتكوين مساحة ورقية لضمان انتاج وافر ونوعية جيدة.

❖ **طرق التربية :**

أ- **الشكل الطبيعي** : يتبع في الأشجار كبيرة الحجم مثل (الجوز ، البيكان ، البلوط ، الزيتون) وفيها تترك الأشجار تنمو بطبيعتها من غير توجيه بشكل معين مع ملاحظة إزالة الأفرع المتزاحمة والضعيفة والمكسورة والخارجة من نقطة واحدة حيث يترك فرع ويزال الباقي.

ب- **الشكل الهرمي (الساق الرئيسي المركزي) :**

حيث يترك الساق الرئيسي ينمو الى الأعلى ثم تقرط القمة على ارتفاع (١٠٠-١٢٠ سم) وتربى عليه الأفرع الجانبية بحيث يقل طولها كلما اتجهنا للقمة والمسافة بين فرع واخر (٣٠سم) والفرع الأول والتربة (٢٠-٣٠سم) .

- ومن مزايا هذه الطريقة :

١) قوة بناء الشجرة فلا تنكسر من الرياح او كثرة المحصول .

٢) كمية الثمار كبيرة .

٣) عمر الشجرة اطول.

- اما عيوب هذه الطريقة :

١) يزداد الارتفاع كثيراً وقلب الشجرة يكون مقفولاً لا يسمح بنفاذ الضوء الى داخله بسهولة.

٢) تحتاج الى جهد كبير للموازنة بين النمو الخضري والثمري.

٣) صعوبة إجراء العمليات الزراعية مثل التقليم والخف وجمع الثمار والمكافحة.

٤) تكاليفها الاقتصادية عالية.

ت- الشكل الكأسي (التربية بالوسط المفتوح) :

تكون الأشجار المرباة بهذه الطريقة ذات جذع قصير ارتفاعه (٦٠سم) عن سطح التربة تتكون عليها من(٢-٤ افرع) رئيسية متساوية بالطول من الأعلى تقريباً وعلى كل فرع رئيسي يخرج (٢-٤) افرع فرعية ويترك قلب الشجرة شبه مفتوح كما في الخوخ والمشمش.

- ومن مزايا هذه الطريقة :

١) سهولة جمع الثمار .

٢) تحسين صفات الثمار لتعرضها لقدر اكبر من الضوء .

٣) قلة تكاليف إجراء عمليات التقليم والرش والمكافحة.

٤) تتبع في تربية اشجار الفاكهة المزروعة في المناطق المرتفعة عن سطح البحر كثيراً .

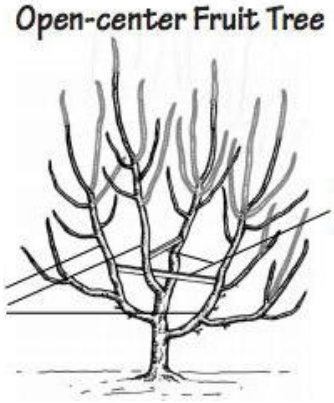
- اما عيوب هذه الطريقة :

١) قلة كمية الثمار المتحصل عليها من الشجرة الواحدة.

٢) تأخر الثمار (١-٢) سنة بسبب التقليم الجائر للشجرة .

٣) عندما تكبر الشجار تظهر الفروع كأنها نامية من نقطة واحدة مما يساعد على كسرها .

ث- الشكل ذو الفرع الرئسي المحور (القائد الوسطي المحور):



تستعمل مع بعض الأشجار الكبيرة مثل الجوز والتفاح والكمثرى واشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق مثل المشمش والخوخ الإجاص ويتم انتخاب اقوى الأفرع وبشكل متبادل ويعطي اكبر نمو حيث تقرط القمة على ارتفاع (٧٥-١٣٠) سم والمسافة بين فرع واخر (٣٠سم) وبين اول فرع وسطح التربة (٤٠سم) ويكون قلب الشجرة مفتوح نوعاً ما .

- ومن مميزات هذه الطريقة :

تجمع بين مزايا كل من الشكل الهرمي والكأسي من حيث قوة النمو وكثرة المحصول وفتح قلب الشجرة للضوء .

- اما عيوبها :

١) تكون عرضة للكسر بواسطة الرياح .

٢) صعوبة اجراء هذا النوع من التربية .

طرق إكثار أشجار الفاكهة :-

١- التكاثر الجنسي Sexual propagation :-

يقصد به اكثار النباتات عن طريق البذور المحتوية على الجنين الناتج من اتحاد الكميتات الذكرية مع الأنثوية .

- **مزايا التكاثر الجنسي :**

١) انتاج اعداد كبيرة من النباتات لغرض التطعيم عليها وتسمى بالأصول ، كما هو الحال في انتاج اصول التفاح والكمثرى والمشمش والخوخ والإجاص.

٢) صعوبة اكثار بعض الأنواع بالطرق الخضرية كما هو الحال في القهوة والباباظ والكاكاو وجوز الهند .

٣) ايجاد اصناف جديدة من النباتات البذرية عن طريق التهجين او عن طريق الطفرات الوراثية او الانتخاب والتربية.

٤) في حالات معينة يمكن استعمال البذور في اكثار صنف معين بحيث يعطينا نباتات متشابهة ومشابهة لنبات الأم كما هو الحال في بعض اصناف الخوخ التي تكون بذورها نقية ولم يحصل فيها تلقيح خلطي مثل الخوخ صنف (نيمكارد) المقاوم للنيماتودا .

- **مساوئ التكاثر الجنسي :**

١) الحصول على نباتات تتباين في صفاتها العامة عن الأصل الذي اخذت منه .
٢) الأشجار الناتجة من زراعة البذور تتأخر في الإثمار وتعطي ثمار صغيرة الحجم ورديئة النوعية.
٣) تعتبر هذه الطريقة بطيئة لأنتاج اشجار الفاكهة.
٤) الأشجار الناتجة متشابكة الأفرع وكبيرة الحجم يصعب معها القيام بالعمليات الزراعية المختلفة.

❖ **صفات البذور الجيدة :**

١) ان تكون خالية من الأمراض والحشرات.
٢) ان تكون كبيرة الحجم وخالية من البذور الغريبة.
٣) ان تكون ذات نسبة انبات عالية.
٤) ان تكون خالية من بذور المحاصيل الأخرى.
٥) ان تكون خالية من المواد الغريبة والشوائب.
٦) الحصول عليها من مصادر موثوقة ومصدقة.

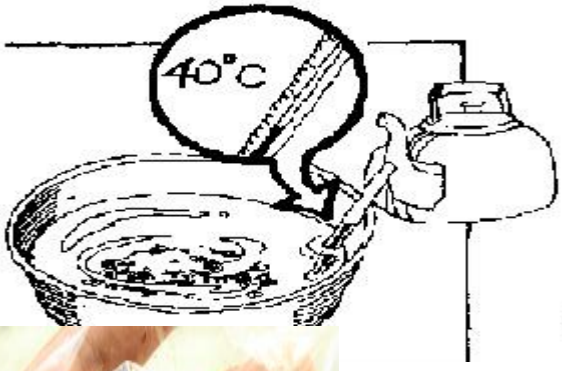
❖ **سكون البذور Seeds dormancy** : ويعرف بعدم قدرة البذور على الإنبات رغم توفر الظروف البيئية الملائمة للإنبات والسبب في ذلك يعود الى عوامل داخلية او خارجية (بيئية) .

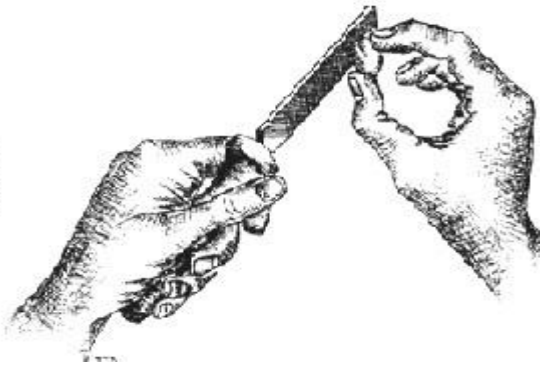
- **العوامل التي تؤدي الى سكون البذور :**

١) **عدم نفاذية غلاف البذرة** : وهذا يعود الى سمك غلاف البذرة مما يعيق دخول الماء وغاز الأوكسجين الى الجنين لكي يبدأ بعملية الإنبات ، وللتغلب عليها يمكن اتباع احدى الطرق التالية :

أ- نقع البذور في ماء بارد او دافئ.

ب- التخديش الميكانيكي باستخدام اقراص تحتوي طبقات من ورق الزجاج (كاغد صقل) او كسر الأغطية بين فكي كسارة او عمل ثقب بالبذرة باستعمال مكائن تخديش خاصة مع ملاحظة عدم الإضرار بالبذرة.





ت- المعاملة بحامض الكبريتيك المخفف لفترة زمنية قصيرة او طويلة تتراوح من ١٠ دقائق- ٦ ساعات حسب سمك الغلاف ويجب الحذر عند المعاملة به لأنه يسبب التآكل ويتفاعل بشدة مع الماء.

ث- المعاملة بمنظمات النمو مثل حامض الجبرليك GA_3 بتراكيز تتراوح بين (٥٠-٢٠٠) جزء بالمليون او يستخدم الكاينتين Kinetin حيث يذاب في قليل من HCL ثم يخفف بعد ذلك بالماء.

٢) **عدم اكتمال نضج الجنين** : قد تجمع البذور وهي لا تزال غير ناضجة ، مما يتطلب ترك البذور بعد الجني لأكتمال نمو الجنين.

٣) **بذور تحتاج الى فترة برودة** : ان بعض بذور نباتات المناطق المعتدلة لا تنبت الا بعد تعرضها الى معاملة بدرجات حرارية منخفضة لفترة زمنية تختلف باختلاف الأنواع النباتية ، وذلك لكسر ما يعرف بطور السكون ويمكن علاج هذه الظاهرة عن طريق التنضيد **Stratification** حيث توضع البذور في طبقات متبادلة مع طبقات الرمل الرطب في صناديق خشبية او اكياس البولي اثيلين تحت درجة حرارة منخفضة (صفر- ٥مْ) مع توفر الرطوبة والتهوية الجيدة ، حيث تحدث عدة تغيرات في البذور اثناء التنضيد

منها زيادة قابلية غلاف البذرة على نفوذ الماء فيه وتبادل الغازات وزيادة نشاط الأنزيمات ودرجة الحموضة والمواد القابلة للذوبان وسرعة تنفس الجنين والمواد المشجعة للنمو وخاصةً حامض الجبرليك GA_3 ونقصان المثبطات وخاصة حامض الأبسسيك اسد ABA وهي مواد كيمياوية مثبطة للإنبات في اغلفة البذور او في الجنين نفسه.

طرق زراعة بذور أشجار الفاكهة :-

تزرع بذور أشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق والمستديمة الخضرة بصورة عامة بطرق عديدة من أهمها :

١- **زراعة البذور في سنادين (أصص) أو أطباق أو أكياس بلاستيكية** : بما أن معظم بذور أشجار الفاكهة كبيرة الحجم نسبيا وتزرع بأعداد كبيرة لذا فان هذه الطريقة نادرة الاستعمال في زراعة البذور ، إلا عند زراعة بذور صغيرة الحجم كبذور ثمار الكرز والتوت والعنب .

٢- **زراعة البذور في صناديق خشبية أو بلاستيكية** : تزرع بذور بعض أنواع الفاكهة بهذه الطريقة نظرا لصغر حجم البذور وعدم إمكانية زراعتها في المشتل أو المحل الدائم ، وتزرع البذور إما نثرا أو على خطوط في ترب مزيجية خفيفة ويفضل أحيانا زراعتها في رمل خشن أو تربة حدائق الذي يؤخذ من ضفاف الأنهار وبعض الأحيان تعمل خلطة خاصة حاوية على بعض المواد العضوية المتحللة كالبيتموس ثم تغطى البذور بطبقة رمل خفيفة تعادل قطر البذرة ثم تروى بعناية خوفا على البذور من الانجراف إلى جهة معينة من الصندوق ، وعند إنبات البذور تفرد الشتلات وتزرع في أكياس من البلاستك أو تزرع في المشتل على مسافات متباعدة لكي يتمتع النبات الجديد بقسط وافر من الهواء والضوء وكميات كافية من الماء وكذلك تحصل جذوره على مساحة واسعة من التربة.

3- **زراعة البذور في ألواح أو أحواض** : تحرث التربة حراثة متعامدة ثم تنعم وتقسم إلى ألواح مربعة أو مستطيلة بعد تنظيف الحقل من الأدغال والأعشاب النامية فيه ثم تسوى هذه الألواح وتعدل وتكون مساحتها مختلفة حسب النوع النباتي المزروع فقد تكون بمساحة ١×٣ أو ٢×٥ أو ٣×٦ كما تعتمد مساحة اللوح على استواء الأرض فكلما كانت أكثر استواء كلما أمكن عمل ألواح اكبر مساحة ، كذلك يجب التفكير في كيفية ري هذه الألواح ريا منتظما بحيث يكون توزيع ماء الري بصورة جيدة وفي حالة عدم إمكانية ذلك يفضل تقليل مساحة الألواح حتى يمكن السيطرة عليها من حيث الري ومكافحة الأدغال ومهما كانت المساحة فان البذور تزرع إما نثرا في خطوط المسافة بينها ثابتة أو تزرع داخل خطوط على مسافة منتظمة خاصة إذا كانت البذور كبيرة الحجم وقد يوضع أحيانا بذرتين في الحفرة الواحدة لضمان نجاح الإنبات ، ثم تغطى بطبقة من التربة الخفيفة أو الرمل وتروى مباشرة ، تعد هذه الطريقة هامة في زراعة بذور الكرز والأجاص بينما تزرع بذور التفاح والكمثرى نثرا على خطوط المسافة بينهما ٢٠سم ثم تفرد الشتلات النامية وتنقل إلى المشتل لزراعتها على مروز حيث تنمو فيه إلى خريف نفس السنة لغرض التطعيم وفي هذه الحالة يكون عمر الأصل ثلاث سنوات وعمر الطعم سنة واحدة.

٤- **زراعة البذور على خطوط أو على مروز** : بعد حراثة التربة جيدا وتنعيمها تقسم ارض المشتل إلى مروز المسافة بينها (٧٠-٨٠سم) ويكون اتجاهها من الشرق إلى الغرب وتزرع البذور في الجهة الجنوبية من المرز وفي الثلث العلوي منه حتى تكون البذور المزروعة مقابلة لأشعة الشمس ، كما أن البذور تكون بعيدة عن الرطوبة الزائدة والتي قد تؤدي إلى تعفنها ، تزرع البذور على مسافات منتظمة وفي حالة انخفاض نسبة إنبات البذور يزرع في كل حفرة بذرتين ثم تخفف البادرات النابتة بعد وصولها إلى طول ١٠-١٥سم إلى نبتة واحدة في كل حفرة. وتعد هذه الطريقة من أهم طرق زراعة البذور لاسيما الكبيرة كبذور اللوز والخوخ

والمشمش وذلك لانتظام المسافة بين الخطوط وبين النباتات بحيث يحصل كل نبات نامي على ظروف نمو متشابهة فتتجانس البادرات النابتة في نموها ، كما تنتظم طرق ريها بهذه الطريقة بحيث تحصل النباتات على كفايتها من الماء ، كما يسهل إجراء عمليات الخدمة الزراعية بهذه الطريقة كالتطعيم والسرطنة وسهولة إزالة الأعشاب والأدغال النامية حول النباتات النابتة .

٥- **زراعة البذور في المحل الدائم** : تستعمل هذه الطريقة في زراعة بذور الفستق والجوز حيث يعين لها حفر الزراعة في البستان في المكان الدائم لها وتوضع بذرتان في كل حفرة وتزرع البذور على عمق ٥سم وعند النمو تخفف إلى نبتة واحدة في كل حفرة وتروى ويعتنى بها حتى تنمو نمو مستقيم وتجرى عليها عمليات الخدمة من تعشيب وعزق الأدغال والري إلى أن تصبح صالحة للتطعيم عليها ، وتطعم في نفس محل زراعتها كما ذكرنا سابقا في زراعة بذور الفستق حيث تتبع هذه الطريقة في إنتاج شتلات بذرية في المحل الدائم ثم تطعيمها بالأصناف المرغوبة.

موعد زراعة بذور أشجار الفاكهة :-

يمكن زراعة البذور في الخريف أو الربيع معتمدة بذلك على متطلباتها الانباتية وعلى عمليات الخدمة المتبعة في المشتل ، وقد تزرع البذور مباشرة بعد إستخراجها من الثمار أو قد تخزن لمدة تختلف من نوع إلى أخر وتجرى عليها بعض العمليات لكسر سكونها وتختلف مدة سكون البذور حسب النوع النباتي وصلابة الغلاف الخارجي لها ومحتواها من المواد المثبطة للإنبات.

2- التكاثر اللاجنسي (الخضري) Asexual propagation :

هو استعمال أي جزء خضري من نبات ما لإنتاج نبات جديد كامل والنبات الناتج يحمل نفس الصفات الوراثية للنبات الأم ، ان الفائدة الأساسية من التكاثر الخضري هو الحصول على نباتات مطابقة وراثياً للنبات الأم الذي اخذت منه الأجزاء الخضرية لغرض التكاثر وهذه الصفة غير متوفرة في طريقة الإكثار الجنسي باستخدام البذور وعلى ذلك فان الغرض الأساسي من التكاثر الخضري هو الحفاظ على الصفات الوراثية للنوع او الصنف الذي يتم اكثاره بهذه الطريقة بالإضافة الى ما تقدم فأن الأسباب التي تدعو الى استخدام هذه الطريقة من التكاثر الخضري هي :

١) اكثار النباتات التي لا تكوّن بذور مثل الموز والعنب عديم البذور وبرتقال ابو سرة .

٢) صعوبة انبات بذور بعض النباتات .

٣) التغلب على الظروف البيئية والمسببات المرضية المختلفة من خلال التطعيم والتركيب على اصول مقاومة مثل تطعيم البرتقال على اصل البرتقال الثلاثي الأوراق لمقاومة البرودة.

٤) التحكم بحجم الشجرة عن طريق التطعيم او التركيب على اصول مقصرة مثل تطعيم التفاح على الأصل المحلي (عمارة) لإنتاج شتلات نصف مقصرة .

٥) التكاثر الخضري طريقة اقتصادية لإكثار العديد من النباتات مثل الشليك.

٦) الوصول الى مرحلة الإثمار المبكر لأشجار الفاكهة ، مثل شجرة مشمش مطعمة تصل مرحلة الاثمار بعد(٣) سنوات بينما الاشجار الناتجة من البذور تحتاج فترة اطول من ذلك ٥-٧ سنوات.

٧) انتاج اعداد كبيرة خلال فترة زمنية قصيرة على مدار السنة دون التقيد بموسم معين وذلك عن طريق الزراعة النسيجية.

طرق التكاثر الخضري :

اولاً : التكاثر بالعقل : ويشمل فصل جزء من الساق او الجذر او الورقة عن النبات الأم وزراعته تحت ظروف بيئية ملائمة لتحفيزه على تكوين مجموع جذري وخضري لإنتاج نباتات جديدة مطابقة وراثياً للنبات الأم.

- **انواع العقل :** العقل انواع مختلفة ، تقسم حسب نوع النبات او الجزء الذي تؤخذ منه او العمر الفسيولوجي لذلك الجزء :

١) **العقل الساقية Stem Cutting** : وتشمل ثلاثة انواع تبعاً لنوع الخشب المستخدم في عمل العقل :

أ- **العقل الناضجة الخشب Hard wood Cutting** : تؤخذ العقل في فترة سكون العصارة النباتية ومن افرع عمرها سنة واحدة او بعض الأنواع عمرها ٢-٣ سنوات مثل الزيتون والتين ، وتعمل بطول (١٠-٣٠) سم وبقطر (٠,٧ -١) سم ويجب ان لا يقل عدد البراعم على العقلة عن (٣) براعم ، ويفضل ان تؤخذ من وسط الأغصان او قاعدته لوفرة المواد الغذائية المخزونة بالمقارنة بالأجزاء الطرفية من الغصن ، ومن اهم انواع اشجار الفاكهة التي تكاثر بهذا النوع من العقل هي التين والعنب .

ب- **العقل الساقية النصف متخشبة Semi-hard wood Cutting** : تؤخذ من الأشجار المستديمة الخضرة او من الأشجار المتساقطة الأوراق ، عندما تكون اغصانها حاوية على الأوراق ، حيث تؤخذ في فصل الصيف والخريف بعد انتهاء دورة نمو الشجار ونضوج الخشب جزئياً ، يفضل زراعة

هذه العقل في البيوت الزجاجية والبلاستيكية او في الظلة الخشبية تحت الري الرذاذي ، يكون طول العقلة (١٠-٢٠) سم مثل الحمضيات والزيتون.

ت- **العقل الغضة Soft wood Cutting :** تؤخذ العقل من افرع غضة عصيرية ، حديثة العمر من اشجار متساقطة الأوراق او دائمة الخضرة ، ويمكن اكثار العديد من النباتات مثل (التفاح و الخوخ والزيتون) بهذه الطريقة ويكون طول العقلة ٨-١٢ سم وتحتوي على ٢-٣ عقد وتزرع بشكل كثيف في مراقد الأكثار وعلى درجة حرارة ٢٠-٢٥ مْ مع ملاحظة توفير رطوبة جوية عالية لمنع ذبولها .

٢) **العقل الورقية Leaf Cutting :** يتم قطع نصل الورقة وحده او مع عنق الورقة وزراعته للحصول على نبات جديد حيث يتكون نموات خضرية ومجموعة جذرية من منطقة القطع.

٣) **العقل الورقية البرعمية Leaf- bud Cutting :** وتتكون من نصل الورقة مع العنق مع جزء صغير من الساق الذي يحتوي على برعم جانبي ومن النباتات التي تكاثر بهذه الطريقة الليمون.

٤- **العقل الجذرية Root Cutting :** وتؤخذ بطول ١٠-٢٠ سم وبسمك ١-٢ سم ، ويفضل اخذ العقل الجذرية اواخر الشتاء او بداية الربيع حيث تكون الجذور حاوية على اكبر كمية من المواد الغذائية وسوف تكوّن الجذور البراعم العرضية والجذور ، ومن النباتات التي تكاثر بهذه الطريقة (الكمثرى ، الزيتون والرمان) .

العوامل التى تؤثر على تكوين الجذور العرضية على العقل :-

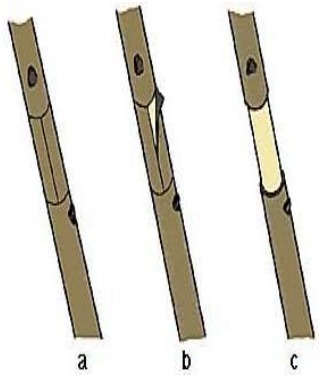
يوجد إختلاف كبير بين أنواع النباتات المختلفة وكذا بين أصناف النوع الواحد من حيث مدى نجاح تكاثرها بالعقلة وهناك عدة عوامل مؤثرة على نجاح العقلة نوردها فى الآتي :

١- الحالة الغذائية للنبات الأم : -

دلت الأبحاث على أن الحالة الغذائية للنبات الأم تؤثر بدرجة كبيرة على تكوين الجذور على العقل الساقية ، فقد وجد أن العقل الساقية ذات المحتوى العالى من الكربوهيدرات والنتروجين المنخفضة تنتج جذوراً بدرجة أفضل من الأفرخ التى لا تحتوى على كمية كافية من الكربوهيدرات ومرتفعة من النتروجين وهو ما أطلق علية العلاقة بين الكربون والنيتروجين(C/N) Ratio ، وغالباً يمكن الحكم على صلاحية الأنسجة لتجهيز العقل من خلال توفر الكربوهيدرات بواسطة صلابتها فالعقل التى تقل بها نسبة الكربوهيدرات تكون غضة ويمكن ثنيها فى حين أن الغنية بالكربوهيدرات تكون صلبة وتنكسر عند ثنيها وقد يختلط الأمر فى ذلك ولهذا نلجأ الى طريقة اختبار اليود بقواعد العقل لمعرفة مدى احتواء العقل على النشا وذلك بغمس قواعد العقل بعد تجهيزها فى محلول يود ٠,٢% يوديد البوتاسيوم وعلى أساس درجة اللون يحدد محتواها من الكربوهيدرات أو النشا.

ويمكن الوصول بالنبات الأم الى الحد المناسب من المحتوى الغذائى بالطرق الآتية :

أ / **تقليل كمية النتروجين** : التى تضاف الى نبات الأم (تقليل التسميد بالآزوت) وهذا يسمح بتراكم الكربوهيدرات فيزيد من تكوين الجذور. ويمكن اختبار أجزاء من النبات لعمل العقل والتي تكون فى حالة غذائية مناسبة فمثلاً تنتخب الأفرع الجانبية التى تكون بطيئة النمو والتي تراكمت بها الكربوهيدرات ولا تنتخب الأفرع السريعة الطرفية الغضة . كذلك اختيار الأجزاء من الساق التى يعرف أنها تحتوى على نسبة قليلة من النتروجين ونسبة عالية من الكربوهيدرات فمن المعروف أن الأجزاء القاعدية من الأفرع تحتوى على نسبة نتروجين أقل من الأجزاء العليا وبالتالى نسبة الكربوهيدرات أكبر



من العليا أي أن نسبة النتروجين تزداد بانتظام من قاعدة الفرع الى قمته وبالعكس يكون الحال بالنسبة للكربوهيدرات لهذا كان انتخاب الأجزاء القاعدية لعمل العقل هو الوضع الأمثل كذلك تفضل السيقان الجانبية عن الطرفية حيث أنها بطيئة فى النمو وبالتالى مرتفعة المحتوى الكربوهيدراتي وليس ضرورياً أن يرتبط المحتوى العالي من الكربوهيدرات بسهولة تكوين الجذور على العقل ولكن قد توجد عوامل أخرى تؤثر بدرجة أكبر على تكوين الجذور على العقل.

ب / **الإظلام : (Etialation)** حيث يسمح للنبات أو أجزاء منه أن تنمو فى غياب الضوء وهذا يسبب تكوين أوراق صغيرة ورفيعة وأفرع طويلة ذات لون شاحب ويحجب الضوء عن الفرع بلفه بشريط بلاستر أو قماش أسود أو باللف بورق الألومنيوم وتجهز العقل بعد ذلك من الأجزاء التى تم حجب الضوء عنها وتزرع فتعطى نسبة عالية من الجذور العرضية ومن المرجح أن تلك العملية تساعد على تراكم الكربوهيدرات وزيادة تركيز الهرمون المنشط لتكوين الجذور أو يقلل من انتقاله أو هدمه فيزيد تركيزه بالعقلة.

ج / **التحليق أو الحزم أو الربط بالسلك** : ويقصد بها ازالة حلقة من لحاء الفرع المثمر مما تسبب بطئ وقلة انتقال الكربوهيدرات الى قاعدة الفرع مما يؤدي الى زيادة تراكم الكربوهيدرات بالخلايا فتزداد بالتالى نسبة التجذير.

د / **نوع الخشب** : يختلف نوع الخشب الذى تؤخذ منه العقل فيمكن أن نجهز العقل من خشب بأنواع مختلفة يبدأ بالأطراف الغضة للأفرع النامية إلى الأفرع المسنة التي يبلغ عمرها عدة سنوات. ينصح أحياناً عند تحضير العقل الساقية الناضجة كما فى العنب والسفرجل والزيتون أن تؤخذ بكعب وذلك لارتفاع نسبة نجاح العقلة ذات الكعب مقارنا بالعقلة العادية ، وذلك يرجع إلى وجود مبادئ الجذور العرضية

على الخشب القديم واحتوائه أيضاً على محتوى مناسب من الكربوهيدرات والنتروجين ولكن يعاب على ذلك أنه يصعب الحصول على عدد كبير من العقل ذات الكعب فى كثير من النباتات.

٢- عمر النبات الأم :

فى النباتات التى يسهل تكاثرها بالعقل لا يكون لعمر نبات الأم تأثير يذكر على نجاح التكاثر بالعقلة . أما النباتات التى يصعب تجذير العقل فيها فيظهر تأثير واضح لعمر نبات الأم فى مدى نجاح العقلة فالعقل المأخوذة من شتلات صغيرة السن تجذر بسهولة عن المأخوذة من نباتات تامة النضج أو مسنة وتسمى هذه الظاهرة بظاهرة الشباب (Juvenility) .

٣- موعد تجهيز العقل :

وجد أن لميعاد أخذ العقلة تأثير على قابلية العقل لإنتاج الجذور عليها وقد يعزى السبب فى ملائمة وقت معين من السنة لإنتاج العقلة الى تهيئة حالة فسيولوجية غذائية ملائمة لتكون الجذور العرضية أكثر من غيرها لذلك يجب مراعاة الآتى عند تجهيز العقـــل :

أ- فى الأشجار المتساقطة الأوراق تجهز العقل الساقية الناضجة أثناء موسم السكون (كما في التين والعنب والرمان) أما العقل النصف ناضجة والعقل الغضة فتؤخذ أثناء موسم النمو من الخشب النصف ناضج أو الخشب الغض.

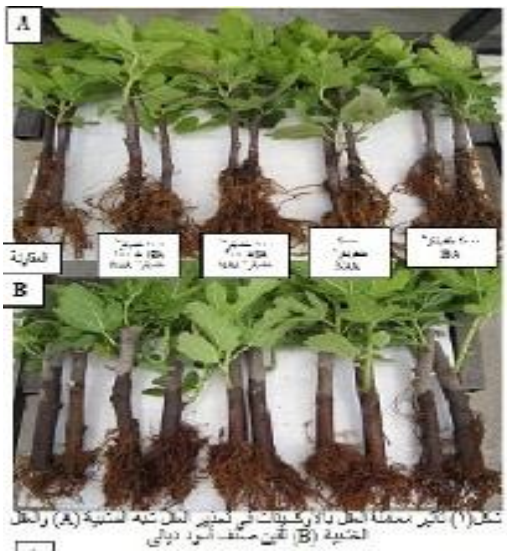
ب- أنسب ميعاد لتحضير العقل الغضة هو أن تأخذ من أفرخ نامية فى الربيع ولكن بعد تمام تكوين الأوراق عليها وأن تكون الأفرخ ناضجة جزئيا . وكانت أفضل النتائج المتحصل عليها عندما أخذت العقل مبكراً فى شهر مايو.

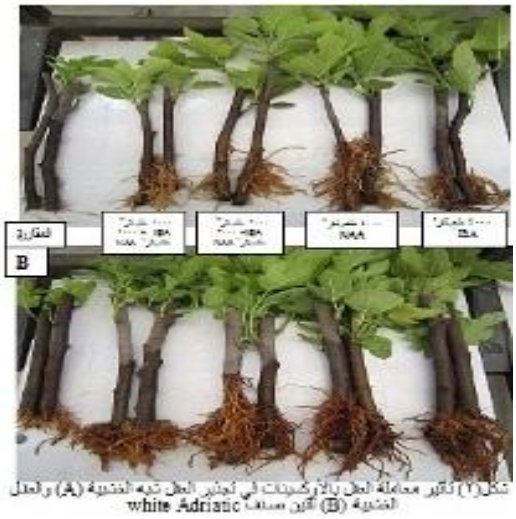
ج - أما بالنسبة للنباتات المستديمة الخضرة فقد وجد أن أنسب ميعاد لأخذ العقل هى فترة دورات النمو الخضرية خاصة فى الربيع كما في الزيتون والجوافة والمانجو.

هـ- فى حالة التكاثر بالعقل الجذرية وجد أن ميعاد أخذ العقل قد يكون له تأثير كبير على نسبة تجذير العقل. فقد وجد على سبيل المثال أن عقل Red Raspberry المأخوذة فى الصيف لم تنضج وزادت نسبة النجاح تدريجياً حتى الخريف وأن أعلى نسبة تجذير كانت من العقل المأخوذة فى الشتاء ثم حدث نقص تدريجي فى نسبة تجذير العقل من الربيع الى الصيف.

كيف نحضر العقل عند الإكثار ؟

أغلب أشجار الفاكهة يفضل أن تؤخذ العقل خلال الفترة الممتدة من شهر شباط وحتى نيسان من أفرع عمرها سنة واحدة (عقل شبه خشبية) ويمكن في بعض الأحيان أن تؤخذ من أفرع عمرها ٢-٣سنوات (عقل خشبية) حيث يتم اختيار الأفرع الجيدة النمو من أمهات خالية من الإصابات المرضية والحشرية غنية بالمواد الغذائية تؤخذ العقل بطول ١٢-١٨ سم وبقطر ٢-٤ ملم في الصباح الباكر عندما تكون خلايا النبات ممتلئة بالماء ومنتفخة ويجرى عمل قطع مائل أسفل البرعم العلوي للدلالة على الاتجاه العلوي للعقلة ولمنع تجمع قطرات الماء على سطح العقلة ولسهولة رفعها أثناء التجذير أما من الجهة السفلى فيعمل قطع أفقي للدلالة على الاتجاه السفلي للعقلة ولتحفيز البرعم الجانبي على النمو يجب أن تحوي العقلة على ٢-٣براعم وتترك حوالي ٢-٤ أوراق على الجهة العليا للعقلة للمساهمة بالمواد الغذائية في تكوين الجذور. تزرع العقل في أكياس من البلاستك أو صناديق خشبية أو من الفلين أو مراقد البناء الحاوية على رمل البناء الخشن ثم تغطى بالنايلون الزراعي الشفاف للمحافظة على رطوبة جيدة لتكوين الجذور ويمكن معاملة العقل خاصة للنباتات الصعبة التجذير بمنظمات النمو الصناعية والتي تساعد في تكوين الجذور على العقل ومن ابرز هذه المواد(IBA) أندول بيوترك أسيد و (NAA) نفثالين حامض الخليك .





سادسا : التطعيم والتركيب Budding and Grafting

التطعيم هي عملية اتصال والتحام بين جزئيين نباتيين الأول يحتوي على برعم واحد هو الطعم والذي يساهم بالمجموع الخضري والثاني الأصل الذي يساهم بالمجموع الجذري ، اما التركيب فالطعم يحتوي على أكثر من برعم ، ويكون لكلا النباتيين المقدرة على الالتحام وذلك بوجود الطبقة المولدة (الكامبيوم) والتي بواسطتها تتم عملية النمو وثخانة الساق أو الفرع عن طريق انقسام خلاياها .

أهداف وفوائد التطعيم :-

١- المحافظة على الأصناف الجيدة من أشجار الفاكهة وتحسينها بانتقاء الأصول والطعوم .

٢- استعمال أصول لها مواصفات خاصة للتغلب على ظروف التربة غير الملائمة لزراعة نوع أو صنف يراد إكثاره فمثلا يطعم الخوخ الذي لايتحمل الأراضي الثقيلة على أصل المشمش الذي يمكن زراعته في هذه التربة .

٣- تغيير صنف ذو صفات غير مرغوبة بصنف أخر يحمل صفات مرغوبة .

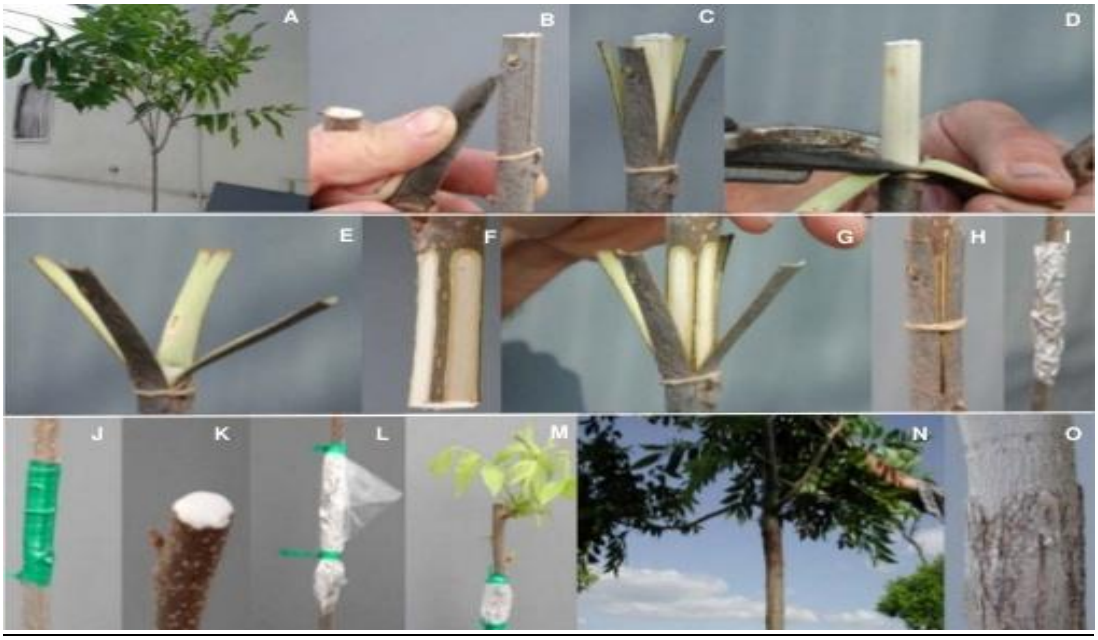
٤- علاج الأجزاء المصابة من الشجرة .

شروط نجاح عملية التطعيم :-

١- وجود توافق بين الأصل والطعم بحيث ينتميان إلى نوع وجنس واحد .

٢- أن تكون الظروف البيئية مناسبة من حرارة ورطوبة وضوء وعصارة النبات جارية خلال إجراء التطعيم

٣- أن تكون البراعم ساكنة خلال فترة التطعيم فا اذا كان البرعم نشيطا يؤدي إلى استهلاك الكاربوهايدرات وفقدان المحتوى المائي بالنتح مما يؤدي إلى جفاف الطعم .



مواعيد التطعيم :-

الموعد الخريفي : يتم في شهري أب وأيلول عندما تكون العصارة لا تزال سارية في الأشجار والبراعم الساكنة .

الموعد الربيعي : يتم خلال شهري آذار ونيسان عندما تكون العصارة سارية عند الأشجار والبراعم نشطة

- **طرق التطعيم :**

١) **التطعيم على شكل حرف T** : يتضمن عمل شق على شكل حرف T ثم ادخال البرعم تحت القلف وتستخدم خيوط من المطاط لإحكام ربط منطقة التطعيم ، وتستخدم في تطعيم اصول التفاح والخوخ

والمشمش واللوز والإجاص ، كما تستخدم طريقة التطعيم على شكل حرف T بالمقلوب في الأراضي كثيرة الأمطار.

٢) **التطعيم بالرقعة** : تتضمن ازالة قطعة مربعة او مستطيلة من قلف الأصل وإحلال رقعة مماثلة مكانها بحيث تحتوي على البرعم المرغوب فيه ويستخدم الشريط اللاصق لربط منطقة التطعيم كما في اشجار الجوز.

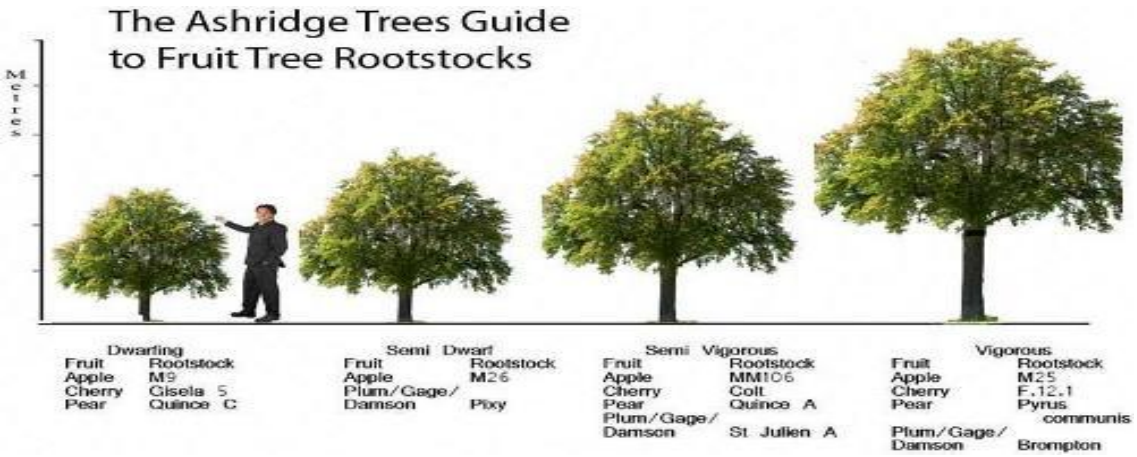
٣) **التطعيم الدرعي** : يكون شكل الطعم يشبه الدرع وتستخدم في اكثار اشجار التفاح والكمثرى والسفرجل والخوخ والمشمش والحمضيات.

- **التركيب** : هو اتحاد جزئين نباتيين الأول يتكون من قلم يحتوي على عدة براعم يسمى الطعم والثاني يكون فرع او جذر ويسمى الأصل، وتجرى في فترة سكون العصارة النباتية في فصل الخريف والشتاء وبداية موسم الربيع حسب الطريقة المستخدمة .

- **طرق التركيب** :

التركيب السوطي (اللساني) : هو من اهم طرق التركيب الشائعة الاستخدام ، حيث يكون كل من الأصل والطعم بسمك متساوي، حيث يقطع الأصل من الأعلى قطعاً مائلاً بطول ٣سم ، ومن ثم يعمل قطع وسطي نحو الأسفل في الأصل ايضاً، يتم اختيار الطعم بحيث يكون مشابهاً من حيث الحجم للأصل ويقطع الطعم من الأسفل قطعاً مائلاً مشابهاً لطريقة تهيئة الاصل ومن ثم يوضع الطعم على الأصل بعملية تعشيق لزيادة اتصال أنسجة الكامبيوم وزيادة ضمان نجاح العملية ، وهناك طرق اخرى للتركيب منها التركيب الجذري ، التركيب بالشق ، التركيب القلفي ، التركيب الجسري (القنطري) العلاجي.

الأصول المستعملة في اكثار بعض اشجار الفاكهة :



ان الغالبية العظمى من الأصناف التجارية لأشجار الفاكهة المختلفة لا يمكن اكثارها جنسياً بالبذور وذلك لأن النباتات الناتجة تختلف وراثياً عن النبات الام ، لذلك يتم إكثار معظم الأصناف بطرق التكاثر الخضري ، تقسم الأصول المستخدمة حسب طريقة إكثارها الى :

أ- **الأصول البذرية** : وهي ناتجة من زراعة البذور لإنتاج نباتات لغرض التطعيم والتركيب عليها ومن مميزاتها:

١) قوية النمو ، طويلة العمر، ومجموعها الجذري متعمق في التربة

٢) تتحمل انخفاض درجات الحرارة شتاءً والجفاف صيفاً بسبب انتشار وتعمق مجموعها الجذري .

٣) مقاومتها لبعض الأمراض والحشرات.

٤) إمكانية الحصول على اعداد كبيرة منها عن طريق زراعة البذور.

- اما عيوب الأصول البذرية :

١) تأخر الأصول التجارية المطعمة عليها بالوصول الى مرحلة الإثمار.

٢) عدم تجانس النباتات في نموها .

٣) اختلاف صفاتها الوراثية عن النبات الأم.

٤) احتواء بعض منها على اشواك وافرع متشابكة كما في اصول الحمضيات والرمان.

ب- الأصول الخضرية : هي نباتات الناتجة من استعمال إحدى طرق التكاثر الخضري (اللاجنسي) مثل العقل والترقيد ، وتتميز هذه الأصول بما يلي:

١) تطابق صفاتها الوراثية مع النبات الأم .

٢) مجموعها الجذري سطحي ، غير متعمق ، لذلك لا تقاوم الجفاف او انخفاض درجات الحرارة .

٣) تحتاج الى عناية خاصة عند إنتاجها .

أسباب فشل التطعيم في أشجار الفاكهة :-

المعروف أن نجاح عملية التطعيم يعتمد على عوامل عديدة ويختلف إلى حد كبير فقد تنجح عملية التطعيم عند إجرائها وبنسب عالية وفي بعضها الأخر تكون نسبة نجاح عملية التطعيم منخفضة وغير مشجعة وهناك الكثير من العوامل التي تؤدي إلى فشل أو عدم نجاح إجراء عملية التطعيم ومن أهمها :-

١- **عدم التوافق بين الأصل والطعم** : لغرض إجراء عملية التطعيم يجب توفر جزئيين نباتين هما الأصل الذي يساهم بالمجموع الجذري والطعم الذي يساهم بالمجموع الخضري ومن أهم علامات فشل إجراء عملية التطعيم هو عدم التوافق الحاصل بين الأصل والطعم والذي ينشأ لأسباب عديدة من أهمها (كون الأصل والطعم من عائلتين مختلفتين وكون التركيب التشريحي لكل من الأصل والطعم مختلف وكذا التركيب الكيميائي الفسيولوجي لكل منهما مختلف) وهناك مظاهر يستطيع من خلالها القائم بعملية التطعيم أن يعرف انه لم تكن هناك موافقة بين الأصل والتطعيم بعد إجراء عملية التطعيم منها قلة نمو الطعم أو موته من الطرف ووجود انتفاخات عند منطقة الالتحام وحدوث كسر فيها وتكون منطقة الالتحام ملساء .

٢- **نوع النبات** :- توجد بعض النباتات تمتاز بكون إجراء عملية التطعيم فيها صعبة جدا وتحتاج إلى عناية كبيرة لأجرائها من خلال إجراء بعض العمليات الزراعية قبل إجراء عملية التطعيم (كمعاملة الطعوم بالأوكسينات) وذلك لتحسين نسبة نجاح عملية التطعيم ومن أهم هذه النباتات الفستق والكاكي .

٣- **عدم توفر الظروف البيئية الملائمة لأجراء عملية التطعيم** : وجد أن من أهم أسباب فشل إجراء عملية التطعيم هو عدم توفر الظروف البيئية الملائمة من حرارة ورطوبة أثناء وبعد إجراء عملية التطعيم

حيث وجد أن انسب درجة حرارة لتكوين نسيج الكالس في منطقة الالتحام بين الأصل والطعم يتراوح بين ٢١ – ٢٤ م وهذا يفسر بدوره أسباب قلة نجاح عملية التطعيم عند إجرائها في فصل الشتاء ، كما يجب توفر الرطوبة الجوية الملائمة حول منطقة الالتحام حتى لا تجف الطعوم من خلال ربط المنطقة بشمع البارين . لذلك يجب اختيار المواعيد الملائمة لإجراء عملية التطعيم ويكون أثناء سريان العصارة النباتية حتى يمكن فصل القلف عن الخشب بسهولة وفي هذا الصدد فان أفضل موعد لتطعيم الحمضيات مثلا يكون في الربيع في شهري (آذار ونيسان) ولتطعيم المانجو من شهر أيار حتى أيلول ولتطعيم الزيتون نيسان حتى تشرين الأول .

٤- **انخفاض نشاط نمو الأصل** : من الضروري لنجاح عملية التطعيم أن يكون الأصل نشطا بدرجة كبيرة لأجل فصل القلف عن الخشب بسهولة لذا قد تفشل عملية التطعيم إذا كان نمو الأصل غير نشط .

٥- **عدم توفر الخبرة الكافية لإجراء عملية التطعيم** : لأجل نجاح عملية التطعيم يجب أن يكون المطعم ملم بخطوات إجراء العملية على أفضل وجه وفي حالة عدم توفر الخبرة الكافية تفشل عملية التطعيم .

٦- **التلوث بالفيروسات والآفات الحشرية والأمراض** : لوحظ أن إصابة منطقة الالتحام بين الأصل والطعم بالفيروسات تؤدي إلى انخفاض نسبة نجاح عملية التطعيم فقد وجد في إكثار الكرز أن نسبة نجاح الطعوم الخالية من الفيروسات كانت ٩٠% في حين بلغت ٦٠% في حالة كون الطعوم مصابة بالفيروسات ، وأحيانا تدخل بعض البكتريا أو الفطريات عن طريق الجروح عند إجراء عملية التطعيم مما يؤدي إلى فشل العملية لذلك يجب مراعاة أن تكون الطعوم خالية من هذه الإصابات كذلك ضرورة تعقيم الأدوات المستخدمة في عملية التطعيم كالسكاكين قبل إجراء العملية .

٧- **وجود بعض المواد المانعة لنمو الطعوم** مثل المواد الصمغية والتانينات لأنها تقلل من نسبة الماء (جفاف الطعوم) مما يؤدي إلى قلة نسبة نجاح التطعيم وهذه المواد متواجدتان في المانجو والجوافة .

٨- **إزالة الأربطة التي تربط الطعوم** أو شمع البارافين قبل تمام التحام الأصل والطعم يؤدي إلى فشل عملية التطعيم لذا يجب عدم إزالة الأربطة إلا بعد خروج النمو الخضري للطعوم .

ثانياً : التكاثر بالسرطانات Suckers : عبارة عن افرع تنمو من البراعم العرضية الموجودة على الساق تحت سطح التربة او من المجموع الجذري ، وهي تختلف عن الأفرخ المائية Water sprouts والتي تنشأ من براعم ساكنة على الساق فوق سطح التربة. ومن الأشجار التي تتكاثر بهذه الطريقة (التين ، الرمان ، الزيتون) حيث تزال من المجموع الجذري وتزرع بشكل مستقل.

ثالثا : الأفرخ المائية Water sprouts : وهي نموات قوية جداً وتكون غضة وطرية وتتكون من البراعم العرضية او البراعم الساكنة اما على الساق او على الأذرع الرئيسية ، واذا تركت تنمو على الشجرة فأنها تحمل صفات الشجرة نفسها من حيث الاثمار ولكنها تتأخر في الحمل لأنها تتجه للنمو الخضري ، ومن العوامل التي تشجع على تكوين الأفرع المائية:

١) التقليم الشديد .
٢) التسميد .
٣) الري الغزير.
٤) انكسار ذراع كبير من الاذرع.

Remove all upright water sprouts

رابعا : التكاثر بالفسائل (الخلفات) Offshoot : عبارة عن فرع او ساق جانبي ينمو من قاعدة الساق الرئيسي للشجرة ، وهي تطلق على النموات التي تظهر بجانب الساق الرئيسي لبعض الاشجار من ذوات الفلقة الواحدة مثل النخيل والموز والاناناس.

خامسا : التكاثر بالترقيد Layering : وفيه يحفز الساق على تكوين الجذور العرضية وهو مازال على اتصال مع النبات الام ، وبعد ان تتكون الجذور على الفرع المرقد يصبح نبات جديد يمكن ان يفصل عن النبات الام ويزرع لوحده معتمداً على مجموعه الجذري الجديد ، ان الماء والعناصر الغذائية الاخرى تُجهز الساق المرقد طول فترة الترقيد لأنه مازال على اتصال مع النبات الام ، لذلك يعتبر الأكثار بالترقيد من اكثر طرق الأكثار الخضري نجاحاً .

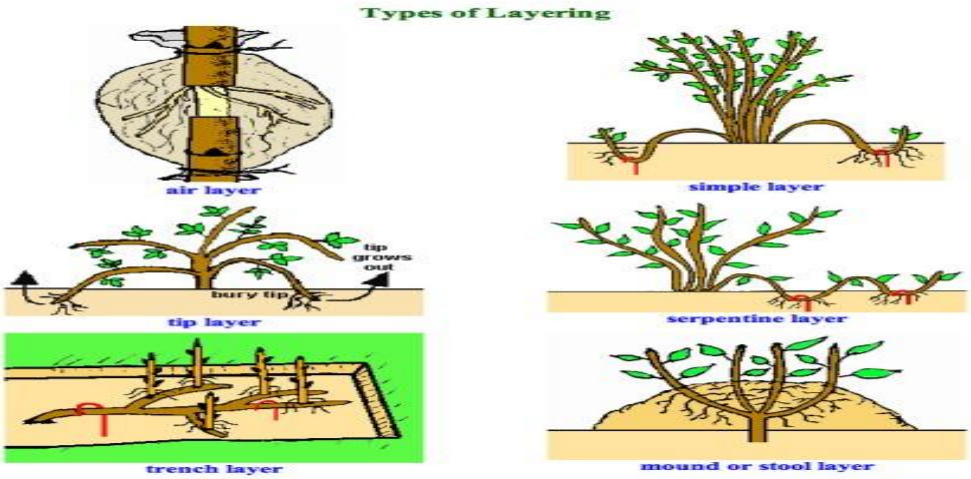
طرق الترقيد: هناك طرق عديدة حسب مواصفات النباتات المكثرة ومنها:

١) **الترقيد الارضي البسيط Simple Layering** : حيث يثنى الفرع نحو الاسفل ويبقى جزء منه تحت سطح التربة على ان يبقى الجزء الطرفي فوق سطح التربة . ويمكن تحفيز الفرع على التجذير عن طريق احداث بعض الجروح او التحليق وذلك لتشجيع تراكم الاوكسينات والمواد الغذائية في المنطقة المحلقة والتي تشجع على التجذير.

٢) **الترقيد الخندقي** : وتجرى هذه الطريقة لأحد افرع شجرة الام ، حيث يعمل خندق قرب النبات الام ويدفن الفرع داخل التربة كاملاً ويثبت في اكثر من مكان لمنع خروجه فوق سطح التربة ، ومن مواقع العقد سوف يخرج المجموع الخضري نحو الأعلى وتتكون الجذور العرضية على السلاميات او من قواعد النموات الجديدة .

٣) **الترقيد التلي** : تزرع الشتلات بعمر سنة واحدة في المشتل ثم تقلم هذه الشتلات تقليماً جائراً الى قرب من سطح التربة وعندما تتكون النموات الجديدة يبدأ بتجميع التراب عليها ، وكلما ازدادت في الطول زاد من كمية التراب حول الأغصان النامية ، وبعد مرور سنة تزال التربة وتقطع الأغصان المجذرة وتعاد العملية مرة ثانية ، وتستخدم هذه الطريقة في اكثار اصول التفاح .

٤) **الترقيد الهوائي** : تجرى للأفرع فوق سطح التربة كما في العنب وتتلخص في اجراء عملية التحليق في منطقة الترقيد او قد يكتفى بتجريح المنطقة ومن ثم تغطيتها بمادة حافظة للرطوبة مثل البيتموس ، وتغلف بغلاف من النايلون مع الحفاظ على الرطوبة في منطقة الترقيد .



تسميد أشجار الفاكهة :-

يحتاج النبات في بناء اعضاءه الى العديد من العناصر الغذائية ومن اهمها الكاربون والهيدروجين والاوكسجين والنتروجين والفسفور والبوتاسيوم والكبريت والكالسيوم والمغيسيوم والحديد ، هذه العناصر يحتاجها النبات بكميات كبيرة لذلك سميت بالعناصر الكبرى Macro elements اما العناصر الصغرى Micro elements مثل المنغنيز والبورون والنحاس والزنك والمولبيديوم والتي يحتاجها النبات بكميات قليلة مقارنة مع العناصر الكبرى ، وان نقصها يؤدي الى ظهور علامات مرضية على النبات مما يؤدي الى تقليل القيمة الاقتصادية والنوعية وللمحصول.

- أنواع الأسمدة : تنقسم المصادر التي يمكن للنبات الحصول منها على احتياجاته الغذائية الى قسمين رئيسين :

اولاً: الأسمدة العضوية Organic manures :

يقصد بالأسمدة العضوية إضافة المادة العضوية للأرض أو زيادة محتواها منها وهذه المادة العضوية تعطى للتربة بعد تمام تحللها وبما تحتويه من عناصر مغذية في صورة صالحة للامتصاص بواسطة جذور الأشجار ، إضافة إلى تأثيرها في تحسين خواص التربة الفيزياوية والكيماوية ، وتكون المادة العضوية عادة عبارة عن نواتج تحلل الكائنات الحية النباتية أو الحيوانية أو خليط بينهما

.

المادة العضوية هي كل المواد النباتية والحيوانية التي تنشأ في التربة التي تضاف إليها بغض النظر عن مراحل التحلل التي وصلت إليها ، وتعتبر أنسجة النباتات هي المصدر الأساسي للمادة العضوية وتمثل أوراق الأشجار والشجيرات وتشمل جذور النباتات والأجزاء النباتية التي تترك في التربة أو تدفن فيها بالعمليات الزراعية كما تشمل أجسام الحيوانات المختلفة والحشرات وفضلاتها والكائنات الحية الدقيقة الموجودة في التربة .

ما هي أهمية الأسمدة العضوية ؟

إن الأسمدة العضوية تضاف لبساتين الفاكهة لتحقيق الأغراض التالية:

١. تحسين خواص التربة من خلال تفكيك حبيبات التربة خاصة الثقيلة منها وتحسين تهويتها لكي يتخلل الهواء والماء بها

٢. زيادة مقدرة التربة على الاحتفاظ بالماء وخاصة الأراضي الرملية.

٣. زيادة خصوبة التربة وزيادة السعة الكتيونية لها .

٤. رفع محتوى التربة من العناصر الغذائية المختلفة فعند اكتمال تحلل المواد العضوية يزداد بها العناصر (النتروجين والفسفور والبوتاسيوم وبعض العناصر الدقيقة)

٠٥ عند تحلل المواد العضوية ينتج عنها العديد من الأحماض العضوية وثاني اوكسيد الكاربون والذي يذوب في المحلول الأرضي مكونا حامض الكاربونيك حيث تعمل هذه الأحماض على إذابة العناصر الغذائية الموجودة في التربة خاصة (الفسفور والحديد والزنك والمنغنيز والنحاس) وتجعلها أكثر قدرة على الامتصاص بواسطة جذور الأشجار .

أنواع الأسمدة العضوية :-

من أهم الأسمدة العضوية التي تستخدم في تسميد أشجار الفاكهة هي:

١. **السماد البلدي** : يعتبر السماد البلدي من أهم الأسمدة العضوية المستعملة والتي تعمل على تحسين خواص التربة الفيزياوية والكيماوية ويعد مصدر هام لتزويد التربة ببعض العناصر الدقيقة مثل البورون والنحاس والمنغنيز ، ومن المعروف أن التركيب الكيماوي للأسمدة البلدية يكون معقد ويختلف باختلاف نوع الحيوان المأخوذ منه السماد إضافة إلى عمره وأسلوب تغذيته إضافة إلى طريقة جمع السماد وطريقة تخزينه ، إن محتوى السماد البلدي من عنصر النتروجين الكلي قليلة لا تزيد عن ٥.٠% والفسفور ٤.٠% والبوتاسيوم ٢.١% غير انه بصفة عامة يرفع من نسبة المادة العضوية في التربة .

٢. **مخلفات الطيور والدواجن** : يعد من أجود أنواع الأسمدة العضوية لاحتوائه على نسبة عالية من العناصر الغذائية المختلفة كما أن استفادة الأشجار منه عالية ، وتتراوح نسبة النتروجين الكلي به حوالي ٢.١ – ٤.٢% والفسفور ١.١– ٢.٤% والبوتاسيوم ٠.٢ – ٢.٢. %

٣. **الدم المجفف** : سريع التحلل غني بالنتروجين حوالي (١٠%) ويوجد بصورة صالحة للامتصاص بواسطة جذور الأشجار إلا انه يحتوي على مستويات منخفضة من عنصري الفسفور والبوتاسيوم

الطريقة المثلى لإضافة الأسمدة العضوية :-

تضاف الأسمدة العضوية إلى بساتين الفاكهة بنثرها على سطح التربة ثم تعزق أو تحرث لتقليل الفقد من النتروجين أثناء عملية التحلل ولتسهيل انتشار العناصر الفعالة إلى مجال انتشار الجذور ليسهل امتصاصها من قبل الأشجار كما تضاف الأسمدة بنثرها حول الأشجار وبوضعها في خنادق جوار الأشجار ثم تغطى بالتربة ، ولقد وجد أن نثر المواد العضوية حول جذوع الأشجار وحرثها بالترب يعتبر أفضل طريقة وأكثر كفاءة ويرجع ذلك إلى انتظام توزيع الأسمدة العضوية حيث يستفيد المجموع الجذري من هذه الإضافة بكفاءة .

الموعد الأمثل لإضافة الأسمدة العضوية :-

تضاف الأسمدة العضوية إلى بساتين الفاكهة مبكرا أثناء فصل الشتاء وقبل موسم النمو والنشاط بفترة طويلة وذلك لان المادة العضوية تحتاج إلى وقت طويل كي تتحلل وتصبح بصورة صالحة وميسرة للامتصاص من قبل جذور الأشجار بداية موسم النمو في الربيع .

احتياجات أشجار الفاكهة من الأسمدة العضوية :-

تختلف احتياجات أشجار الفاكهة من الأسمدة العضوية باختلاف نوع وعمر الفاكهة فعادة تضاف حوالي ٢-٣ مقاطف سماد بلدي لكل شجرة صغيرة السن (قبل وصولها إلى التزهير والإثمار) في حين يضاف حوالي ٣-٨ مقاطف سماد بلدي لكل شجرة عندما تصل إلى مرحلة التزهير والإثمار.

دور الأسمدة العضوية السائلة في نمو نباتات الفاكهة :-

تشكل الأسمدة العضوية بأنواعها المختلفة مصدرا مهما وأساسيا لمختلف العناصر التي يحتاجها النبات الكبرى منها والصغرى فضلا عن دورها الهام جدا في تحسين خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية ، وفي الآونة الأخيرة برزت أهمية استخدام الأسمدة العضوية السائلة كأحد أهم البدائل النظيفة للعناصر الغذائية التي تحتاجها شتلات الفاكهة وذلك لاحتوائها على بعض الأحماض العضوية مثل أحماض الهيوميك والفولفيك والأحماض الأمينية وغيرها من المواد والتي تتميز برخص ثمنها وسهولة إستعمالها وقلة تلوثها للبيئة والمنتجات الزراعية ومساهمتها في تحسين الصفات الفيزيائية والكميائية والحيوية للتربة والذي ينعكس بصورة إيجابية على نمو وإنتاج النباتات المختلفة . كما أن هذه المواد سهلة الامتصاص من قبل النبات وتحرر ايوناتها بسهولة وتنتقل بسرعة ليستفاد منها النبات بمشاركتها في العمليات الفسيولوجية مباشرة مما يوفر للنبات الطاقة اللازمة لامتصاصها خاصة في المراحل الحرجة من نموه.

كما تعمل هذه الاسمدة على تحسين صفات التربة الفيزيائية والكيميائية والحيوية ، إذ تجعل التربة أكثر هشاشة وتفتتاً وبالتالي تحسين تهوية التربة مما يحسن من نمو وإنتشار الجذور وبالتالي زيادة قابليتها في إمتصاص العناصر الغذائية من التربة ، كما أنها تعمل على زيادة جاهزية وإمتصاص العناصر الغذائية من التربة والتي يساهم بعضها في بناء الكلوروفيل مثل النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والحديد وغيرها . إضافة الى أنها تقلل من مشاكل الملوحة الزائدة والتي تسبب السمية للنبات وبالتالي إحتراق الجذور الناتج من هذه الزيادة.

وهناك العديد من الاسمدة العضوية السائلة التي تستخدم في تحسين نمو نباتات الفاكهة مثل (حامض الهيوميك Humic acid) و سماد نيوترغرين Neuter) green) و أورغ (Org) وفيتامينول بلس (Vetamenol plus) وغيرها .

وتأتي أهمية هذه الاسمدة لاحتوائها على النتروجين العضوي الذي يتحول إلى نتروجين معدني بفعل الأحياء الدقيقة الموجودة في التربة والذي يمتص من قبل الشتلات والذي يعمل على زيادة بناء الكلوروفيل كما تحتوي هذه الاسمدة على الكاربون العضوي الذي يدخل في تركيب جميع المركبات العضوية ويشكل ٥٠% من الوزن الجاف لمعظم النباتات.

اضافة الى احتوائها على العديد من الاحماض الامينية التي تزيد من نشاط الفعاليات الفسلجية المختلفة في النبات بصوره مباشرة أو غير مباشرة من خلال دورها في تكوين النيوكليوتيدات والفيتامينات ومنظمات النمو والأنزيمات وهي مكون أساسي للمادة الحية والبروتوبلازم كما تدخل في بناء الأغشية الخلوية وتشجيع تكوين الجذور والكلوروفيل مما ينعكس على تحسين كفاءة التركيب الضوئي.

ثانياً: الأسمدة الكيمياوية :

وهي مركبات كيمياوية تحضر صناعياً وهي إما ان تكون بسيطة تحتوي على عنصر سمادي واحد او اسمدة مركبة والتي تحتوي على اكثر من عنصر سمادي واحد . ولمعرفة حالات نقص العناصر الغذائية في اشجار الفاكهة تتبع الطرق التالية (طرق تشخيص نقص العناصر):

اولاً: تحليل التربة:- يجرى تحليل كيمياوي لنماذج التربة المأخوذة من الحقل لمعرفة مقدار العناصر الغذائية الموجودة فيها والتي يستفاد منها في التنبؤ عن المقادير الواجب إعطاؤها على شكل اسمدة.

ثانياً: التحليل الكيمياوي للأوراق :

ان نتائج التحليل يعبر عنها بنسبة مئوية من الوزن الجاف للمادة ويمكن تقدير كمية العناصر الموجودة في النبات.

ثالثاً: التجارب التسميدية:

بعد التأكد من ظهور اعراض غير طبيعية على الأشجار انها ليست ناتجة عن اصابات مرضية او حشرية او بسبب الظروف يمكن القيام بأجراء تجارب تسميدية لتشخيص العنصر الناقص وتحديد مقدار السماد الواجب إضافته لمعالجة المشكلة . وان التجارب التسميدية تحتاج الى وقت طويل وجهد كثير وتكاليف كبيرة مقارنةً بالطرق الأخرى عندما يراد تحديد العناصر الناقصة المسببة لمشكلة معينة او عندما يراد زيادة الإنتاج ضمن الحدود المناسبة.

- **انواع الأسمدة الكيمياوية :**

١) الأسمدة النتروجينية : يكون فيها العنصر الفعال هو النتروجين او الأمونيا وتنقسم الى :

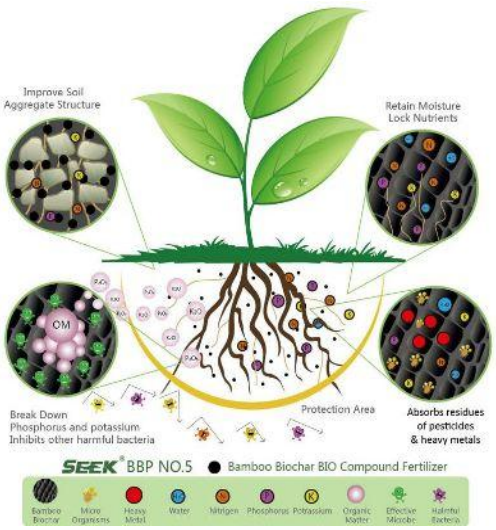
أ- الأسمدة النتراتية : اهمها نترات الأمونيوم ونترات الصوديوم والكالسيوم ويظهر تأثيرها سريعاً على النبات.

ب- الأسمدة الأمونيومية : مثل كبريتات الأمونيوم ذات التأثير الحامضي.

ت- اليوريا : هي سماد نتروجيني يحتوي على ٤٦% نتروجين وعند رشه على الأوراق يمتص عن طريق الثغور. وتعتبر اليوريا من أكثر أشكال النتروجين ملائمة للإضافة الورقية للنباتات البستنية بسبب سرعة إمتصاصها وإنتقالها وعدم قطبيتها وسميتها القليلة وذوبانها العالي ، إضافة إلى رخص تكاليف صناعتها .

٢) **الأسمدة الفوسفاتية:** ويكون العنصر الفعال بها P_2O_5 واهمها سوبر فوسفات الكالسيوم الذي يحتوي على ١٦-٢٠ % من P_2O_5 وسوبر فوسفات الثلاثي الذي يحتوي على ٤٠-٤٧% من P_2O_5 .

٣) **الأسمدة البوتاسية:** ويكون العنصر الفعال هو البوتاسيوم ويقدّر على اساس اوكسيد البوتاسيوم K_2O واهمها كلوريد البوتاسيوم ويحتوي على ٤٨-٦١ % من K_2O ، وكبريتات البوتاسيوم حيث تحتوي على ٤٨-٥٠ % من K_2O.



- **مواعيد وطرق إضافة الأسمدة :**

يفضل إعطاء الأسمدة الحيوانية في الخريف و اوائل الشتاء لغرض إعطاءها الوقت الكافي لتحللها وانطلاق العناصر الغذائية منها بحيث تصبح جاهزة للامتصاص من قبل الأشجار في بداية الربيع. اما الأسمدة الكيمياوية فتعطي قبل بدء موسم النمو الجديد بحوالي ٢-٣ اسبوع لأنها سريعة التحلل وذلك لسهولة ذوبانها في الماء وقد تعطى على دفعتين ، وتعطى بإحدى الطرق التالية :

١) **النثر** : تنثر الأسمدة الكيمياوية على ارض الحقل بالتساوي في حالة الأشجار الكبيرة وقد تنثر تحت ظلال الأفرع والأغصان في حالة الأشجار الصغيرة والمتوسطة في العمر.

٢) **الخنادق** : يوضع السماد في خنادق عميقة ٥٠-٩٠ سم على شكل دوائر حول الشجرة ثم يغطى بالتربة وتسقى الأشجار.

٣) **إضافة الأسمدة مع مياه الري** : تستعمل هذه الطريقة في الأراضي المستوية والأسمدة المعطاة بهذه الطريقة تكون سهلة الذوبان بالماء كلياً كما هو الحال في الأسمدة النتروجينية والبوتاسية والمعدنية ومن محاسن هذه الطريقة انها سريعة الاجراء وقليلة التكاليف اما عيوبها عدم ضمان توزيع جيد للعناصر الغذائية والاسمدة المذابة يجب ان لا تتفاعل مع بعضها البعض.

٤) **طريقة الخطوط** : تجرى بوضع السماد على شكل خط في المرز على ابعاد متفاوتة من مواقع النباتات وتختلف باختلاف اعمارها وتغطى الأسمدة بعزق الأرض بعد التسميد .

٥) **التسميد بالرش او بصورة محاليل مائية Spray** : يمكن أضافة بعض الأسمدة على صورة محلول الى التربة او ترش الأسمدة على النباتات وخصوصاً في حالة نقص العناصر الغذائية الصغرى ، مثل النحاس والزنك والمنغنيز والبورون والحديد .

- **العوامل المؤثرة في تحديد كمية السماد اللازمة :**

أ- نوع الفاكهة وصنفها وكيفية زراعتها (مسافات الزراعة) .
ب- عدد الأشجار في الدونم .
ت- عمر وحجم الأشجار.
ث- نوع السماد المستعمل من حيث تركيز العنصر.
ج- كمية مياه الري المستعملة وطريقة الري.

الأسمدة الحيوية وأهميتها في نمو أشجار الفاكهة :

Fig. Different Types of Biofertilizers

Different types of biofertilizers:

الاسمدة الحيوية هي عبارة عن ميكروب أو مجموعة من الميكروبات التى تعمل على توفير عنصر أو أكثر من العناصر الغذائية اللازمة لنمو النبات والتى يمكن بها الإستغناء عن كل أو جزء من الأسمدة الكيماوية التى تحتوى على العنصر المطلوب ، تشتمل الأسمدة الحيوية على عديد من الكائنات الحية الدقيقة تختلف باختلاف الغرض المستخدم من أجله هذا السماد ويمكن تقسيم الأسمدة الحيوية من حيث طبيعتها وسلوكها في التربة إلى :

أسمدة حيوية تكافلية Symbiotic Biofertilizers :

ويتم إنتاجها من أحياء دقيقة تعيش معيشة تعاونية مع جذور النباتات وتقوم هذه الميكروبات بإمداد النباتات ببعض العناصر الغذائية مع أخذ احتياجاتها الغذائية وخصوصاً مصدر الكربون من النبات أي أنه يحدث تبادل منفعة Mutualism بين كائنين مختلفين يعيشان مع بعضهما أي يكفل كل منهما الآخر ويطلق عليهما الكائنين المتكافلين Symbiotic .

أسمدة حيوية لا تكافلية A symbiotic Biofertilizer : يتميز هذا النوع من الأسمدة الحيوية بأن الأحياء الدقيقة المستخدمة في إنتاجه تعيش معيشة حرة في التربة وتحصل على احتياجاتها الغذائية من التربة. قد تشجع إفرازات بعض النباتات الجذرية النشاط الحيوي لهذه الكائنات وبالتالي زيادة كفاءتها كسماد حيوي.

من أمثلة الميكروبات المستخدمة في هذا النوع من الأسمدة ميكروبات الأزوتوباكتر Azotobacter والأزوسبيريللم Azospirillum (مثبتات الأزوت الجوي اللاتكافلية) ومذيبات الفوسفات Phosphate dissolving bacteria والطحالب الخضراء المزرقة Blue green algae وكذلك بكتريا الكبريت المعدنية ، ويلاحظ أن الكثير من الميكروبات المستخدمة كأسمدة حيوية لإمداد النبات بالعناصر الغذائية المختلفة تفرز أثناء نموها وتكاثرها مواد منظمة لنمو النباتات تسمى Plant growth regulators أوPlant growth promotors مثل الجبريلينات والمواد الشبيهة بها والذي تفرزه بعض الميكروبات في منطقة الريزوسفير مثل ميكروباتAzotobacter, Arthrobacter, Mucor وبعض الطحالب والميكورهيزا الخارجية وهناك مواد أخرى تفرزها الميكروبات يطلق عليها auxins أوكسينات مثل اندول حمض الخليك Indole acetic acid (IAA) ويفرز بواسطة الميكورهيزا الخارجية (تفرز السيتوكينين أيضاً) وتفرز بعض أنواع من الريزوبيا السيتوكينين أي أن هذه الميكروبات عند استخدامها كأسمدة حيوية فإنها تلعب دورين هامين أحدهما إمداد النباتات بالعناصر الغذائية والآخر إفراز المواد المنظمة لنمو النبات.

صفات الكائنات الحية المستخدمة في التسميد الحيوي :

١- أن تتمتع السلالة المختارة بالقدرة على المنافسة طوال فترة بقائها في التربة
٢- القدرة على مقاومة المفترسات والمتطفلات الموجودة في التربة
٣- عدم تأثر السلالة بالمواد الكيميائية المضافة للبذور بهدف حمايتها.
٤- أن تكون السلالة قادرة على البقاء على قيد الحياة تحت الظروف البيئية الصعبة مثل الجفاف والحرارة
٥- أن تتمتع السلالة بقدرة عالية على تحقيق الهدف من استخدامها في الوقت المناسب.

أهمية الأسمدة الحيوية : يمكن باستخدام الأسمدة الحيوية تحقيق الفوائد الآتية :-

أولاً : تقليل الاعتماد على الأسمدة الكيماوية نتيجة توفير جزء كبير من العناصر الغذائية اللازمة لتغذية النبات مما يؤدي إلى (تقليل تكاليف الإنتاج الزراعي و خفض معدلات التلوث البيئي)

ثانياً: التأثير الإيجابي على المحصول البستني من خلال واحد أو أكثر من التأثيرات الآتية :-

١- الإسراع من إنبات البذور.

٢- تحسين أداء المجموع الجذري سواء بتشجيع تكوين الشعيرات الجذرية او بزيادة مسطح المجموع الجذري ، أو بتجميع حبيبات التربة في منطقة الجذور مما يؤدي إلى زيادة امتصاص العناصر الغذائية والماء و زيادة مقاومة المحصول البستني للإجهاد المائي Water stress، وزيادة معدل التهوية حول الجذور.

٣- تحسين نمو المجموع الخضري.

٤- تحسين إنتاجية المحصول البستني من خلال التبكير في المحصول او زيادة كمية المحصول النهائي ، او تحسين نوعية المحصول سواء بزيادة محتوى الثمار من العناصر الغذائية او بتقليل تراكم الملوثات الكيماوية بأنسجتها مما يؤدي إلى الحصول على غذاء ذو جودة عالية وآمن صحياً .

٥- حماية النبات من المسببات المرضية الموجودة بالتربة Soil borne pathogens سواء بزيادة مناعتها ضد الإصابة أو بزيادة قدرتها على تحمل الإصابة عند حدوثها .

ثالثاً : المحافظة على خصوبة التربة على المدى الطويل من خلال إمداد التربة بأعداد عالية من الكائنات الدقيقة المفيدة مما يؤدي إلى تغيير التوازن الميكروبي بالتربة لصالح الميكروبات المفيدة ، تنشيط العمليات الحيوية المفيدة بالتربة ، المحافظة على التنوع الحيوي بالتربة ، تحسين الخواص الطبيعية للتربة .

الاضرار التي يمكن أن تظهر على أشجار الفاكهة نتيجة الزيادة في كمية الاسمدة المضافة لها في البستان:

على الرغم من الاهمية الكبيرة لعملية التسميد في نمو أشجار الفاكهة خلال مراحل نموها المختلفة وحسب الكميات والمواعيد المناسبة ولكن في نفس الوقت فأن الزيادة في كميات الاسمدة سواء العضوية او الكيمياوية المضافة للأشجار عن الحد المطلوب وعن حاجة الاشجار الفعلية يمكن ان يؤدي الى حصول أضرار كبيرة في نمو الاشجار والترب المزروعة فيها في البستان ، ومن أهم هذه الاضرار التي يمكن أن تحصل :

١- إن زيادة كمية الاسمدة عن الحد المقرر يؤدي الى إحتراق المجموع الخضري للأشجار وقد يصل الى جفاف الاشجار وموتها .

٢- إن زيادة كمية الاسمدة عن الحد المقرر يؤدي الى زيادة ملوحة التربة وبالتالي عدم صلاحيتها للزراعة مما يدعوا الى اللجوء لعمليات استصلاح التربة المالحة .

٣- ان الكميات السمادية الفائضة عن حاجة الاشجار ستبقى في التربة او تغسل منها بفعل الري ومياه الامطار .

٤- إن زيادة كمية الاسمدة عن الحد المقرر خاصة السماد النتروجيني يمكن أن تؤدي الى تسمم جذور الاشجار وبالتالي الى موتها .

٥- إن زيادة كمية الاسمدة عن الحد المقرر يمكن ان يؤدي الى تسرب محاليل الاسمدة الى اعماق التربة فتصل الى المياه الجوفية وتسبب تلوثها وتلوث مياه الابار .

٦- يمكن أن تؤدي الى انتشار بعض الامراض الفسلجية والحشرات على الثمار المتكونة على الاشجار .

ري أشجار الفاكهة :-

تعتبر عملية ري أشجار الفاكهة الطريقة الصناعية لأمداد النبات بالماء ، والماء يكوّن اكثر من ٩٠% من وزن النبات ولا يمكن للنبات ان يعيش بدونه لأنه الوسط الذي تحدث فيه جميع التفاعلات الكيمياوية والحيوية. وهناك عوامل عديدة تؤثر على كمية المياه التي يحتاجها النبات مثل نوع النبات، العوامل الجوية ونوع التربة وغيرها .

- **طرق الري** : هناك عدة طرق لتوصيل مياه الري ومنها :

١) **الري السطحي** : عبارة عن إضافة الماء الى سطح الأرض مباشرةً ، وتحتاج هذه الطريقة الى انحدار خفيف والى تربة متماسكة وهذه الطريقة لا تلائم الأراضي المنحدرة لأنها تحتاج الى كمية كبيرة من الماء . ويتم الري السطحي بطريقتين هما :

أ- **طريقة الأحواض** : حيث تقسم الارض الى احواض وتستخدم هذه الطريقة بكثرة لري بساتين الفاكهة ومن عيوب هذه الطريقة الاستخدام الكبير لمياه الري مما يساعد على نمو الحشائش والأدغال في البساتين وبكثافة مما يزيد من تكاليف المكافحة والحراثة وزيادة تكاليف الانتاج.

ب- **طريقة القنوات** : هذه الطريقة شائعة الاستخدام في ري بساتين الفاكهة في المناطق الجافة وشبه الجافة وقد يعمل حوض دائري صغير حول الساق الرئيسي لكل شجرة يتصل مع القناة مما يضمن دخول الماء بكميات كافي الى الشجرة .

٢) **الري تحت السطحي** : وهي عبارة عن اضافة الماء تحت سطح التربة وتحتاج هذه الطريقة الى كميات كبيرة من الماء والى وجود طبقات تربة خاصة هي :

أ- طبقة سفلية غير منفذة للماء .

ب- طبقة متوسطة مسامية تعمل كمخزن للمياه (رملية او رملية مزيجية) .

ت- طبقة سطحية جيدة القوام تسمح بانتقال الماء بالخاصية الشعرية (رملية مزيجية ناعمة) .

ويستخدم هذا النوع من الري في العديد من بلدان العالم ، ويحصل على الماء بهذه الطريقة من آبار ارتوازية.

٣) الري بالرش : عبارة عن اضافة الماء الى سطح الارض على شكل رذاذ شبيه بالمطر الخفيف ، وهذه الطريقة من الري تلائم جميع انواع الترب والاراضي المستوية والمنحدرة وتحتاج الى عمل ومياه اقل مما هو عليه في طريقة الري السطحي.

ومن مزايا الري بالرش :

١. سقي الاراضي المستوية وغير المستوية.
٢. توزيع الماء بشكل منتظم.
٣. الاقتصاد بمياه الري والسيطرة على معدل توزيع المياه.

٤. ان هذه الطريقة لا تسمح بتجمع الاملاح على سطح التربة كثيراً .
٥. تزيد من كفاءة التركيب الضوئي عن طريق ازالة الاتربة من كل الاوراق.
٦. تبريد النبات.
٧. تتطلب اقل ما يمكن من الايدي العاملة.
٨. يمكن اضافة السماد الكيمياوي مع مياه الري.

من عيوب هذه الطريقة:

١. ارتفاع تكاليف الانشاء والصيانة وتحتاج الى وقود لتشغيل المضخات.
٢. الرياح الشديدة تعرقل الري بصورة متجانسة (عدم اجراء الري اثناء هبوب رياح شديدة) .
٣. يعمل على غسل العناصر الغذائية من على الاوراق.

٤) **الري بالتنقيط (التقطير)** : تعتبر من احدث الطرق المستخدمة في الوقت الحاضر ومن مزاياها:

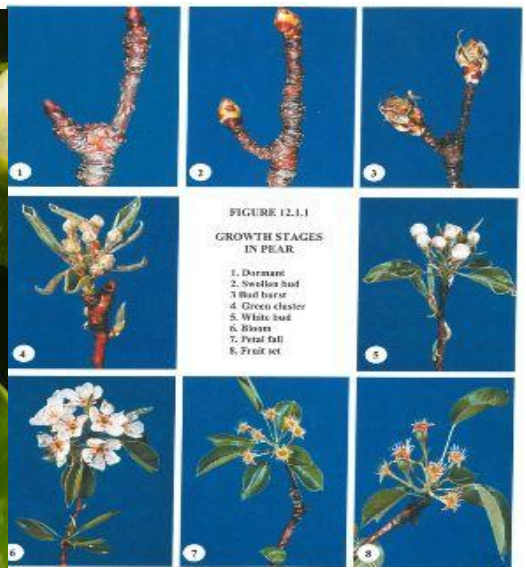
١. قلة مياه الري المستخدمة مما يمنع نمو الادغال التي تنافس النباتات على الماء والغذاء.
٢. إمكانية اضافة الاسمدة الكيمياوية مع مياه الري .
٣. الاقتصاد في استعمال الماء.
٤. زيادة كمية الحاصل وتحسين نوعيته.
٥. قلة نمو الادغال.
٦. الاقتصاد في استعمال مواد المكافحة للحشرات والامراض والادغال.

اما عيوبها فهي :

١. انسداد الفتحات نتيجةً لتبخر الماء المستمر وترسب الاملاح.
٢. عدم انتظام توزيع الرطوبة حول النبات.
٣. تكاليف الانتاج عالية وتحتاج الى خبرة وصيانة.

التلقيح والاخصاب والعقد في أشجار الفاكهة :-

التلقيح هو انتقال حبوب اللقاح من المتك الى الميسم . وانتقال حبوب اللقاح الى زهرة على نفس النبات او نبات اخر يعود لنفس الصنف يسمى بالتلقيح الذاتي Self-pollination وانتقال حبوب اللقاح الى زهرة على نبات من صنف اخر يسمى بالتلقيح الخلطي Cross- pollination ، يتم التلقيح الذاتي بفعل كثافة حبوب اللقاح او نتيجة الملامسة بين المتك المنشق وسطح الميسم اللزج . العوامل المهمة في التلقيح الخلطي لنقل حبوب اللقاح هي الرياح والحشرات او كليهما او اصطناعياً بواسطة الأنسان كما في النخيل مثلاً وتتباين نسبة حدوث التلقيح الذاتي والخلطي الطبيعي في معظم النباتات تبعاً خصائص تركيب الزهرة او لعدم التوافق. وتعتبر النباتات ذاتية التلقيح اذا قلت نسبة التلقيح الخلطي بها عن ٤% وتكون خلطية عندما يسود التلقيح الخلطي . ولذلك يجب الاهتمام بالنحل وتربيته وخاصة في البساتين وزراعة اكثر من صنف لضمان حدوث التلقيح .



بعد حصول التلقيح بوقت قصير عادةً تبدأ حبة اللقاح بالإنبات مكونةً ما يسمى بأنبوب اللقاح Pollen tube ويستمر نمو انابيب اللقاح داخل الميسم عن طريق القلم الى ان يصل الى المبيض ويدخل الى البويض ovule ويلتقي بالبيضة داخل الكيس الجنيني Embryo Sac ويطلق انبوب اللقاح فيه الكميتين الذكريين sperms والذي يتحد احدهما مع الكميت الأنثوي egg cell مكونةً البيضة المخصبة Zygot وتنمو مكونةً البذرة وهذه العملية تسمى بالاخصاب Fertilization بعدها تنمو

مكونة الجنين Embryo وتتحد النواة الذكرية الأخرى مع النواتين القطبيتين مكونةً الأندوسبيرم وبذلك تتم عملية الإخصاب وتسمى بالإخصاب المزدوج .

❖ **العوامل المؤثرة على التلقيح :**

١) المطر او الماء الغزير : كلما زادت شدة ومدة المطر زاد من سقوط الازهار وانفجار حبوب اللقاح وقلة عقد الثمار.

٢) شدة الاضاءة : كلما انخفضت شدة الاضاءة عن حد معين منع حدوث التلقيح بسبب عدم تفتح المتوك في الوقت الذي تكون فيه المياسم متفتحة ونامية.

٣) درجة الحرارة : ارتفاعها او انخفاضها عن حد معين يؤدي الى عقم اللقاح ومنع التلقيح.

٤) الحشرات وضررها على المياسم والمتوك تؤدي الى عرقلة حدوث التلقيح.

٥) الرياح الشديدة وتأثيرها على التلقيح.

عقد الثمار :-

ان البذور لا تتكون في الثمار الا بعد حدوث عمليتي التلقيح pollination ثم الاخصاب Fertilization ، كما يمكن ان تتكون الثمار بعد التلقيح من دون حدوث اخصاب وتسمى بالثمار العذرية Parthenocarpic كما في الموز وبعض اصناف التين والعنب والبرتقال ، او تعقد عذرياً من دون تلقيح ولا اخصاب كما في الكاكي الياباني وكمثرى بارتليت وبعض اصناف التفاح ، وهناك بعض المواد وخاصةً الأوكسينات الصناعية التي لها القابلية على احداث العقد العذري للثمار مثل حامض النفثالين NAA واندول بيوترك اسد IBA و 2,4-D و2,4,5-TP .

كما قد تتكون الثمار بدون بذور بالرغم من حدوث التلقيح والإخصاب بسبب اجهاض الجنين او تحلله قبل نضج الثمار وتسمى بالثمار العديمة البذور seedless fruits كما في صنف عنب ثومبس سيدلس.

هناك حالة تحصل في بساتين الفاكهة انها تحمل كميات كبيرة من الازهار ولكن لا يحدث عقد او كميته قليلة ويعود ذلك الى سببين :

أ- اسباب داخلية تخص النوع والصنف وتسمى بعدم الاثمار الذاتي او العقم الذاتي كما في بعض اصناف التفاح والكمثرى والإجاص والكرز الحلو وتحدث نتيجة لـ :

١) عدم اكتمال الازهار، في الانواع الثنائية المسكن تكون الازهار الانثوية على نبات والذكرية على نبات اخر مثل الفستق والنخيل ، والانواع احادية المسكن مثل الجوز والبندق.

٢) التفاوت في طول المياسم والأسدية في بعض اصناف العنب والحمضيات.

٣) التفاوت في طول المياسم والاسدية . كما في بعض الحمضيات.

٤) الشذوذ التكويني في الازهار في التفاح صنف دلشيس وبعض اصناف الحمضيات.

٥) التفاوت في موعد نضج الأعضاء الذكرية والأنثوية في الازهار كما في الفستق والجوز.

٦) قلة حيوية حبوب اللقاح ، كما في الخوخ صنف (J.H.Hale)

٧) العقم الذاتي، كما في هجين الخوخ والاجاص والتفاح.

٨) عدم التوافق الذاتي، كما في العديد من اصناف التفاح.

٩) الحالة الغذائية للشجرة قبل وخلال وبعد التزهير .

١٠) عمر ونشاط النبات.

ب- اسباب خارجية تخص البيئة والخدمة وتشمل:

١) خصوبة التربة.

٢) التقليم والتطعيم.

٣) المنطقة.
٤) درجة الحرارة.
٥) الضوء.
٦) الرطوبة الارضية والجوية.
٧) سقوط الامطار.
٨) الرياح.
٩) الاصابات المرضية والحشرية.

أسباب قلة عقد الثمار والحاصل في اشجار الفاكهة :-

هناك اسباب عديدة قد تؤدي الى قلة عقد الثمار في اشجار الفاكهة وبالتالي تسبب لاحقا في قلة حاصل الشجرة ومن أهم هذه الاسباب :-

١- الصنف المزروع قد يكون غير خصب ذاتيا :-

هناك اصناف عديدة من أشجار الفاكهة تحصل فيها هذه الحالة ومنها أشجار (التفاح والكمثرى والزيتون والخوخ والليمون الحامض والحلو وغيرها) بمعنى ان حبوب لقاح أزهار الصنف المزروع غير قادرة على تلقيح مبيض ازهار نفس الصنف ذاتيا لذا يجب توفير أشجار الملقحات في البستان للقيام بعملية التلقيح الخلطي اما بواسطة الحشرات او الرياح او بواسطة تدخل الانسان . وإذا لم تتوفر هذه الملقحات لا يحصل تلقيح ولا عقد ولا اخصاب وبالتالي تتساقط الازهار ولا يتكون اصلا حاصل في الشجرة ، كما ان قلة حيوية حبوب اللقاح وإنبات حبوب القاح والعقم الذاتي في الصنف يمكن ان يؤدي الى قلة عقد الثمار والحاصل في الاشجار .

٢- العناصر المناخية قد تكون غير ملائمة للتلقيح او الاخصاب خلال فترة التزهير :-

خاصة ارتفاع درجات الحرارة حيث تؤدي الحرارة المرتفعة الى سقوط الازهار والثمار العاقدة حديثا نتيجة قلة العمليات الفسلجية في النبات وإصابة الثمار بمرض لفحة الشمس وقتل البراعم الزهرية وقلة نمو الجذور خاصة السطحية منها ، كذلك هبوب الرياح القوية الجافة وفي بعض الاحيان سقوط الامطار

بصورة متأخرة وارتفاع الرطوبة الجوية مما يؤثر سلبا على تفتح الازهار او سقوطها كما تعيق من حركة الحشرات للقيام بعملية التلقيح الخلطي وبالتالي تؤثر سلبا في عقد الثمار ويقل الحاصل .

٣- الحالة الغذائية للشجرة غير جيدة :-

أي عدم توفر المواد الغذائية الكافية لنمو وتفتح الازهار وخاصة المواد الكاربوهيدراتية اضافة الى انخفاض محتوى انسجة وافرع الشجرة من العناصر المعدنية وخاصة النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والبورون والحديد والزنك وغيرها ونتيجة لذلك يحدث التنافس بين اجزاء النبات وخاصة الثمار على هذه المواد مما يؤدي الى تساقط بعض هذه الثمار لعدم حصولها على المواد الغذائية بصورة كافية فيقل الحاصل.

٤- ظروف التربة السيئة المزروعة فيها الاشجار :-

مثل سمية العناصر الغذائية او ارتفاع مستوى الماء الارضي او انخفاض محتوى التربة من العناصر المعدنية او ارتفاع ملوحة التربة او قلة عمق التربة او نسجة التربة الغير ملائمة مثل التربة الطينية الثقيلة او احتواء التربة على الاصابات المرضية مثل النيماتودا .

٥- عدم القيام بعمليات الخدمة البستنية الضرورية في نمو الاشجار:

خاصة تربية وتقليم الاشجار ومسافات الزراعة الغير ملائمة وخف الازهار والثمار والتسميد وعدم الانتظام بالري خاصة خلال فترة التزهير وعقد الثمار وعدم مكافحة الاصابات المرضية والحشرية .

خف ثمار أشجار الفاكهة :-

تحت ظروف النمو المثلى تحمل اشجار الفاكهة عددا كبيرا من الثمار ، ولاشك ان الشجرة لن تستطيع مد كل هذا العدد من الثمار باحتياجاتها الكاملة كي تنمو وتصل الى الحجم المناسب والجودة العالية ، وفي نفس الوقت لن تستطيع الشجرة انتاج عدد كافي من البراعم الزهرية لموسم النمو التالي كما انها لن تستطيع امداد الجذور باحتياجاتها حتى تنمو جيدا لكون الشجرة لن تستطيع من توفير وخزن غذاء كافي لهذه النموات لذا لابد من ازالة او خف بعض الثمار.

الخف (Thinning) عبارة عن ازالة جزء من محصول الشجرة (الثمار) قبل تمام نموها وذلك لتحقيق الاغراض التالية :-

١- زيادة حجم الثمار المتبقية على الشجرة بعد الانتهاء من عملية الخف

٢- تحسين جودة الثمار المتبقية وتحسين لونها

٣- انتظام حمل الثمار عاما بعد اخر ، وخاصة في اشجار الاصناف التي تظهر عليها ظاهرة المعاومة وذلك اذا اجري الخف مبكرا في سنة الحمل الغزير

٤- المحافظة على قوة الشجرة وحالتها الغذائية مما يضمن اطالة عمر بقائها في البستان واستمرارية مقدرتها على اعطاء الثمار .

٥- تلافي انكسار الافرع تحت وطأة الحمل الغزير من الثمار .

٦- التخلص من الثمار المشوهة المصابة بالحشرات والامراض مما يرفع من القيمة التجارية للثمار الباقية

٧- تقليل تكاليف جمع وتداول الثمار .

٨- ضمان توزيع الثمار توزيعا جيدا على افرع الشجرة وعدم تركيزها في مناطق معينة حتى تكون هناك فرصة افضل للتعرض للضوء والهواء ومن ثم تتحسن جودتها .

طرق جني ثمار الفاكهة :-

الجني اليدوي :

يعتمد على قطف الثمار باليد بشكل أساسي وفي حالات خاصة تستخدم بعض المعدات مثل المقصات أو سكاكين خاصة ويعتبر استعمال السلالم مفيد جداً وضروري . مكلف من الناحية الاقتصادية ويحتاج إلى جهد عالي وبطئ. يمكن بموجبه قطف ثمار الشجرة الواحدة على عدة دفعات بحيث يتم اختيار الثمار المكتملة النمو والناضجة في كل مرة منها وترك الثمار الأخرى للفترات اللاحقة لكي تتحسن صفاتها ويستخدم عند الرغبة لاستخدام الثمار للاستهلاك الطازج والخزن البارد لأنه يلحق بها ضرر اقل والثمار المقطوفة بموجب هذه الطريقة تباع بأسعار مرتفعة نظراً لجودتها العالية.

الجني الميكانيكي :

يتم باستعمال حاصدات خاصة لكل نوع من أنواع الفاكهة والخضر وتتلخص الطريقة إما بهز الشجرة بكاملها أو هز الأفرع أو الأذرع على انفراد بواسطة هزازات خاصة تعمل بقوة اليه أو قد تستعمل تيار هوائي قوي لإزالة الثمار من الشجرة ، قليلة التكاليف وسريعة وتتطلب جهداً اقل مما في الطريقة اليدوية. وبموجب هذه الطريقة تقطف ثمار الشجرة في دفعة واحدة ولا وجود للقطف الانتخابي علماً بان كمية من الثمار تبقى على الأشجار. نسبة كبيرة من الثمار الطرية ترض أو تجرح خلال سقوطها على الأرض أو الفرشة المستعملة ولذلك عادة تستعمل ثمارها للتصنيع . قد تتضرر الأشجار من جراء الهز أو

الضرب أو من شدة التيار الهوائي المستعمل. بموجب هذه الطريقة لا يمكن قطف جميع الثمار كما لا يمكن فرز الثمار الجيدة من غير الجيدة وكذلك فرز الثمار مما قد يتساقط معها من أوراق ودوابر وأغصان والتي لا زالت من المشاكل القائمة.

وبعد الانتهاء من جني الثمار تنقل إلى بيوت التعبئة حيث تجرى عليها العديد من العمليات ، وهي؟

١- تفريغ الثمار من صناديق وأوعية النقل المختلفة.

٢- التبريد السريع للثمار.

٣- تنظيف الثمار بغسلها بالماء ومسحها وتجفيفها .

٤ - معاملة الثمار ببعض المبيدات الكيمياوية لمنع إصابتها بالأمراض الجرثومية أو الفسلجية أثناء الخزن والتسويق

٥- عزل الثمار غير الصالحة للتسويق عن الثمار الصالحة (فرز الثمار) .

٦ - تدريج الثمار وفق شروط ومواصفات خاصة.

٧- تعبئة الثمار في عبواتها المخصصة ونقلها .

٨- إخراج العبوات إلى المخزن المبرد أو للشحن لغرض التسويق.

٩- إجراء الإنضاج الصناعي لبعض أنواع الفاكهة مثل الكمثرى والكاكي والموز.

١٠- إزالة اللون الأخضر من ثمار الحمضيات الناضجة.

١١- تشميع بعض أنواع الثمار.

١٢- إزالة القشرة الخارجية من ثمار بعض الأنواع كما في الجوز واللوز والفستق.

من الضروري العناية بالثمار بشكل جيد ومعاملتها وتصنيفها وذلك لتصل الى المستهلك بشكل جيد وجذاب لذا لابد من مراعاة ما يلي :

١- جني الثمار في الموعد المناسب أي في موعد اكتمال النضج تماما .

٢- يجب تهيئة وسائل النقل الملائمة لنقل الثمار لما لها من علاقة بتلف الثمار .

٣- الاسراع بتعبئة الثمار بعد الجني لتقليل تلفها ومن المفضل ان تكون العبوات قليلة العمق كونها توفر حماية للثمار من التلف نتيجة الضغط من قبل الثمار على بعضها نتيجة لثقلها .

٤- يجب ان تحتوي العبوات على فتحات كافية للتهوية وان يتم ملء العبوات جيدا لمنع تخلخل الثمار لانكماشها اثناء النقل .

٥- من الضروري لف الثمار بالورق اثناء تعبئتها بالعبوات للحفاظ عليها من التلف .

٦- العمل بقدر الامكان على تقليل التنفس والنتح في الثمار .

٧- من الضروري وقاية الثمار من الامراض الفسلجية والفطرية بعد جنيها .

٨- من المفضل ترك مسافات ثابتة بين الثمار في العبوات ووضع عدد ووزن معين في العبوة على ان يسجل عليها الوزن الصافي وتاريخ التعبئة

معاملة ثمار أشجار الفاكهة بعد الجني :-

تجرى عدة عمليات بعد جني الثمار وتنحصر هذه العمليات بما يلي :

١- جمع الثمار :

من الضروري تقليل تعرض الثمار للخدش سواء من العمال او من الالات ومن الضروري تجنب نزع الثمار من الفروع باليد بقدر الامكان على ان تقص بمقصات خاصة باستثناء جمع ثمار التمر ثم اخذ الثمار منها وكذلك ثمار نبات الموز والذي يجمع كل منهما بحامل الثمار ، اما ثمار المشمش والخوخ مثلا فأنها لا تجمع بالمقص بل بالضغط على العنق وثنيه باليد ، اما الثمار ذات الاغلفة الصلبة كالجوز واللوز فهذه تجمع بهز الاشجار او ضربها بعصي طويلة . ويفضل استعمال السلالم عند جمع الثمار من الاشجار العالية .

٢- عمليات التعبئة :-

ان عمليات التعبئة تنقسم الى قسمين هما :

أ – تعبئة مباشرة في الحقل

ب – تعبئة غير مباشرة في بيوت التعبئة

من الضروري ان تتم التعبئة المباشرة في الحقل على درجات حسب نوع الثمار واستعداد المزارع وأكثر الطرق المتبعة هي الجمع والتعبئة في ان واحد ، اما التعبئة غير المباشرة فتتم عن طريق الفصل بين الجمع عن التعبئة حيث تؤدي الى تسهيل العمل ونقل الثمار وحمايتها من الظروف البيئية الغير مناسبة اثناء الجمع والتعبئة .

وتقسم طرق التعبئة داخل البيوت الى يدوية او ميكانيكية او مختلطة كما هو الحال في معظم ثمار الفاكهة وكلما زادت صلابة الثمار المقطوفة اثناء التعبئة كان الحاجة لاستخدام التعبئة الميكانيكية وبالعكس ، كما ان الثمار المستديرة تكون اكثر ملائمة واقل ضررا بالمعاملة الميكانيكية .

وهناك مزايا لاستخدام التعبئة الميكانيكية منها السرعة والإتقان بالعمل والتجانس في الناتج النهائي ، أما ابرز عيوبها فهي كثرة التكاليف وضرورة توفر الخبرة للقائمين على العملية .

٣- عمليات تجهيز الثمار للتعبئة بعد الجني :-

بعد جني الثمار مباشرة تتم العمليات التالية :

أ – النقل الى غرف التعبئة

ب – فرز الثمار وغسلها او مسحها يدويا

ج – تغليف الثمار بالأغلفة الشفافة او الملونة وذلك لعزل كل ثمرة عن الاخرى تلافيا لانتقال الامراض وتساعد قليلا للتقليل من تبخر الماء من الثمار وتقليل ضغط الثمار على بعضها وملء الفراغات بينها ومنع خدشها كما يمكن اعتمادها كوسيلة دعاية .

وتتم عملية التعبئة حسب شكل الثمار وحجمها اذ تختلف ثمار العنب والكرز الصغيرة الحجم عن الاخرى كبيرة الحجم كالتفاح والبرتقال ، ويلاحظ ان هناك طريقتين للتعبئة هما :

١- **المستمرة** : ترص الثمار بجانب بعضها البعض في صفوف وطبقات .

٢- **متبادلة** : ترص الثمار بصفوف متبادلة عن بعضها البعض .

عوامل تدهور ثمار أشجار الفاكهة بعد الجني وطرق التحكم بها :-

ثمار أشجار الفاكهة تتأثر كثيرا بالظروف البيئية المحيطة بها وتختلف فيما بينها حسب الانواع والأصناف اضافة الى الحالة الطبيعية للثمرة حيث يلاحظ أن هناك تأثير مباشر للثمار من قبل الظروف البيئية وهناك ثلاث مراحل لتطور الثمرة وتختلف كل مرحلة بمدى تحملها للظروف البيئية وهي :-

١- مرحلة ما قبل جني الثمار

٢- مرحلة النمو والتكوين

٣- مرحلة ما بعد الجني

١- مرحلة ما قبل جني الثمار :

تؤثر بعض العوامل تأثيرا مباشرا على جودة الثمار وتشمل هذه العوامل :

أ / العوامل الوراثية Genelicol factors :

تتميز الكثير من الاصناف بدرجة عالية من الجودة وقابليتها للتخزين عن غيرها من الاصناف فمثلا وجد أن صنف التفاح Red delicious يمكن تخزينه فترة أطول من صنف التفاح Golden delicious ، كما تتضمن تربية نباتات الفاكهة مدى تحمل الثمار للظروف البيئية ومدى استمرار

جودتها عن طريق بعض عناصر الجودة التي تتأثر بالتخزين مثل (اللون والرائحة والملمس والطعم والصلابة والحجم والشكل والمركبات الكيميائية والقابلية للتصنيع) .

ب / العوامل البيئية :

تتأثر ثمار الكثير من الفواكه بعوامل التربة والعوامل الجوية المختلفة وتؤثر على جودة الثمار الناتجة فمثلا :

أ- تأثير موعد الزراعة حيث انها تؤثر على النمو واللون المميز للثمار ونسبة المادة الجافة والمحتوى السكري ، فعند زراعة التفاح في المناطق المرتفعة التي تتعرض لدرجة الحرارة فوق البنفسجية فان تلونها يكون افضل من المزرعة في المنخفضات .

ب- تأثير الضوء : حيث ان الضوء يؤثر مباشرة على تكوين صبغة الانثوسيانين في ثمار التفاح .

ج- تأثير درجة الحرارة : ان درجة الحرارة تؤثر مع بعض العوامل الاخرى على محتوى ثمار الفاكهة من حامض الاسكوربيك وان درجة الحرارة العالية (اعلى من ٣٠° م) تمنع من تكوين صبغة الليكوبين الحمراء في الثمار ، ويلاحظ ان ثمار البرتقال تتلون باللون الجيد عندما تكون درجة الحرارة منخفضة ليلا ومرتفعة نهارا حيث يتحول النشاء الى سكريات بسيطة هامة .

د- تأثير التربة : ان لقوام التربة تأثيرا على شكل بعض الثمار حيث تعطي اشكال مختلفة كما ان لحموضة التربة ونسبة الملوحة فيها تأثير كبير على جودة الثمار .

ج – المعاملات الزراعية Caltural practices:

لا تؤثر المعاملات الزراعية المختلفة في كمية المحصول فحسب بل انها تؤثر ايضا بدرجة كبيرة على جودة المحصول الناتج وفيما يلي بعض الامثلة :

١- تأثير مسافات وعمق الزراعة وحجم البذور : ان مسافات الزراعة الضيقة تؤثر على حجم ووزن الثمار وتزيد من عدم تجانس جودة الثمار هذا بالنسبة لثمار الفاكهة .

٢- تأثير الري : يلاحظ ان الاشجار او المحاصيل التي تروى بغزارة اثناء موسم النمو فان ثمارها لا تخزن لفترة طويلة ، بالرغم من ان زيادة الري يزيد من وزن الانتاج إلا انها تخفض بدرجة كبيرة من جودة الثمار وقابليتها للتخزين .

٣- تأثير التسميد : ان للتسميد اهمية كبيرة على جودة الثمار لكثير من الفواكه ، ان العناصر الغذائية المختلفة تلعب دورا هاما في تحديد كمية المحصول ودرجة جودة جميع الثمار لذا فان زيادة التسميد النتروجيني يقلل من صلابة الثمار ويقلل من محتواها من حامض الاسكوربيك علما ان زيادته عند الحد الامثل في بساتين الحمضيات تسبب زيادة في سمك قشرة الحمضيات وقلة العصير .

كما أن تأثير عنصر الفوسفور له اهمية عالية حيث أن نقص هذا العنصر بالنسبة لبساتين الحمضيات يؤدي الى زيادة في سمك قشرة ثمار الحمضيات.

اما بالنسبة لتأثير عنصر البوتاسيوم فان هذا العنصر له اهمية على اشجار الحمضيات حيث يؤدي زيادته الى زيادة قشرة ثمار الحمضيات وقلة العصير .

٢- **مرحلة النمو وتكوين الثمار** : ان غالبية ظواهر النمو والتكوين تدخل ضمن عوامل التدهور بعد الجني

٣- مرحلة ما بعد الجني (طور الشيخوخة) :

تستمر الثمار بعد القطف في مراحل النضج ثم الشيخوخة ثم الموت وبالرغم من ان وصول الثمار الى مرحلة النضج امر ضروري إلا ان النضج وما بعده يعتبر احد عوامل التدهور بعد جني الثمار .

٤- التغيرات الكيميائية :-

من اهم التغيرات الكيميائية في الثمار والتي تعكس تدهورها ما يلي :

أ- تحول النشا الى سكر يعد من اهم عوامل تدهور ثمار ألفاكهة .

ب- تحول المواد البكتينية غير الذائبة الى مواد بكتينية ذائبة مما يؤثر على صلابة الثمار

٥- المواد المتطايرة :-

تنتج الثمار عددا كبيرا من المواد المتطايرة المسئولة عن رائحة الثمار والتي تختلف في نوعها عن الانواع المختلفة ، وتنتج غالبية الثمار غاز الاثيلين والذي يعتبر عاملا من عوامل التدهور حيث انه يشجع على الاسراع في نضج الثمار .

٦- **التنفس :-** يرتبط معدل التنفس في الثمار ارتباطا مباشرا مع سرعة تدهورها .

٧- **الاضرار الميكانيكية :-**

تسبب الاضرار الميكانيكية والتي تحدث بعد الجني سواء كانت تلفا للأنسجة او رضوض سطحية او جروح او شقوق والتي تسبب عند حصولها ارتفاع معدل سرعة التنفس في الثمار مما يؤدي الى سرعة تدهورها .

٨- **فقدان الماء :-** يسبب فقدان الماء عن طريق النتح والتبخر والتنفس تدهورا في جودة الثمار اثناء التخزين .

٩- الاضرار الفسلجية :-

تعود هذه الاضرار الى ظروف التخزين بعد الجني وتشمل اضرار التجمد والتبريد على درجات الحرارة ما بين (صفر – ١٠ م°) بالنسبة للثمار حيث لوحظ أن اضرار البرودة اقل من اضرار التجمد حيث انها توقف نشاط الانزيمات الى حد معين مما يؤدي الى تغير في طبيعة النبات وكذلك اضرار الحرارة العالية الناتجة عن تعرض هذه المحاصيل لدرجات الحرارة اعلى من ٤٠ م° تؤدي الى زيادة التنفس وزيادة الهدم وعدم امكانية تخزين الثمار .

طرق التحكم في عوامل التدهور :- هناك العديد من الوسائل التي تتبع لغرض التحكم في تدهور ثمار الفاكهة بعد الجني ومن أهمها :

١- العناية بعمليات الانتاج للوصول الى ثمار عالية الجودة .
٢- تحديد انسب موعد لقطف وجني الثمار .
٣- تقليل المدة بين الجني والاستهلاك الطازج او التصنيع .
٤- تقليل الاضرار الميكانيكية للثمار اثناء الجمع والإعداد والتعبئة والتداول .
٥- اجراء عمليات اعداد الثمار من غسيل وتشميع وتدريج وفرز وتعبئة .
٦- اتباع طرق التبريد الملائمة للتخلص من حرارة الحقل بسرعة .
٧- استخدام التبريد اثناء الشحن او التخزين .

٨- التحكم في درجات الحرارة والرطوبة النسبية والتهوية في المخازن كوسيلة اساسية للتحكم في اطالة فترة التخزين .

٩- استخدام الجو الهوائي المعدل كوسيلة للتحكم في معدل التنفس وبالتالي التقليل من سرعة تدهور الثمار .

١٠- استخدام بعض منظمات النمو في المحافظة على جودة الثمار والتحكم في نضج الثمار .

الاسم الانكليزي والعلمي والعائلة لبعض أشجار الفاكهة

المحتويات	الاسم الانكليزي	الاسم العلمي	العائلة
فواكه مستديمة الخضرة			
نخيل التمر	Date palm	*Phoenix dactylifera*	Palmaceae
الزيتون	Olive	*Olea europaea*	Oleaceae
الحمضيات	Citrus	*تختلف حسب النوع*	Rutaceae
الموز	Banana	*Musa sp*	Musaceae
الانكي دنيا	Loquate	*Eriobotrya japonica*	Rosaceae
الاناناس	Pine apples	*Ananas comosus*	Bromeliaceae
المانجو	Mango	*Mangifera indica*	Anacardiaceae
الباباظ	Papaya	*Carica papaya L.*	Caricaceae
القهوة	Coffee	*Coffea arabica*	Rubiaceae
الجوافة	Guava	*Psidium guajava L*	Myrtaceae
التمر هندي	Tamarind	*amarinds indicia*	Tamaricaceae
الافوكادو	Avocado	*Persea americana*	Lauraceae
الكاكاو	Cacao	*Theobroma cacao*	Sterculiaceae

Rhamnaceae	*Zizyphus spina*	Christ	النبق
Arecaceae	*Cocos nucifera*	coconut	جوز الهند
Annonaceae	*Annona sp*	Annona	القشطة
فواكه متساقطة الاوراق			
Vitaceae	*يختلف حسب الانواع*	grape	العنب
Actinidiaceae	*Actinidia chinencis*	Kiwifruit	الكيوي
Fagaceae	*Castanea Spp*	Chestnut	الكستناء
Anacardiaceae	*Pistacia vera L*	Pistachio	الفستق
punicaceae	*Punica granatum*	Pomogranate	الرمان
Moraceae	*ficus careca*	Fig	التين
Ebanaceae	*يختلف حسب النوع*	Persimon	الكاكي
Juglandaceae	*Carya illinoensis*	Pecan	البيكان
Rosaceae	*Cydonia oblong*	Quince	السفرجل
Rosaceae	*يختلف حسب الانواع*	Raspberry	الرازبيري

السيرة الذاتية

الاسم : د. أياد هاني إسماعيل احمد العلاف

المواليد : الموصل / ١٩٧٦

المرتبة العلمية : استاذ مساعد

الاختصاص : علوم البستنة / إنتاج الفاكهة المستديمة الخضرة

تاريخ التعيين في كلية الزراعة والغابات : ٢٠٠٥/١٢/٢٧

الشهادات :

الشهادة	الاختصاص	سنة التخرج	الجامعة
بكالوريوس	علوم البستنة	١٩٩٩	الموصل
ماجستير	علوم البستنة	٢٠٠٢	الموصل
دكتوراه	علوم البستنة	2020	الموصل

عنوان رسالة الماجستير : **تأثير الموعد وتراكيز IBA في تجذير العقل شبه الخشبية للزيتون صنف بعشيقة المأخوذة من قاعدة ووسط الفرع .**

عنوان اطروحة الدكتوراه : **تأثير موعد التطعيم والتسميد الكيمياوي والعضوي والحيوي في نجاح تطعيم البرتقال المحلي والنمو اللاحق للشتلات**

البحوث المنشورة : (٣٣ بحث)

١- تأثير مواعيد اخذ العقل وتراكيز IBA في تجذير عقل الزيتون القاعدية والوسطية للفروع (بحث مشترك) . الندوة الدولية حول تكنولوجيا إنتاج البساتين للتنمية المستدامة والتنوع الحيوي ، حلب / سوريا / الصفحات ١٠٣ : ١١٩ لسنة ٢٠٠٧ .

٢- استخدام الاوكسينات في إكثار الزيتون صنف شملالي بالعقل نصف الخشبية . (بحث مفرد) ، مجلة زراعة الرافدين . مجلد (٣٧) العدد (٤) لسنة ٢٠٠٩ .

٣- تأثير تغطية التربة في نمو وحاصل صنفين من الشليك . (بحث مشترك) ، مجلة زراعة الرافدين مجلد (٣٧) العدد (٣) لسنة ٢٠٠٩ .

٤- تأثير رش البورون في نمو وتزهير وحاصل الشليك . (بحث مشترك) ، مجلة العلوم الزراعية العراقية مجلد (٤١) العدد (٣) لسنة ٢٠٠٩ .

٥- تأثير بعض العوامل في الإكثار الخضري للزيتون صنف بعشيقة بالعقل نصف الخشبية . (بحث مشترك) . مجلة زراعة الرافدين . مجلد (٣٨) العدد (٣) لسنة ٢٠٠٩ .

٦- تأثير مواعيد اخذ العقل وتراكيز IBA في إكثار الليمون الحلو بالعقل شبه الخشبية . (بحث مفرد) ، مجلة تكريت للعلوم الزراعية . مجلد (١٠) العدد (٢) لسنة ٢٠١٠ .

٧- تأثير التداخل بين عدد العيون الموجودة على عقل العنب *Vitis vinifera* ومعاملتها بمسحوق IBA في تحسين صفات النمو الجذري . (بحث مفرد) ، مجلة علوم الرافدين. مجلد (٢١) العدد (٢) لسنة ٢٠١٠ .

٨- تاثير اضافة اليوريا وحامض الهيوميك في نمو شتلات الينكي دنيا البذرية . (بحث مفرد) مجلة زراعة الرافدين مجلد (٤٠) العدد (٤) الصفحات ٢٢-٣١ لسنة ٢٠١٢ .

٩-تأثير الرش الورقي بالحديد المخلبي وسماد اكتا اغرو في نمو شتلات الفستق البذرية . (بحث مشترك) ، مجلة علوم الرافدين مجلد (٢٣) العدد (٢) الصفحات ٧١-٨١ لسنة ٢٠١٢ .

١٠-تأثير الرش الورقي باليوريا وحمض الاسكوربيك في النمو الخضري لشتلات النارنج البذرية . (بحث مشترك) ، مجلة دمشق للعلوم الزراعية مجلد ٢٨ العدد ٢ الصفحات ١٧-٣٠ لسنة ٢٠١٢ .

١١- تأثير الرش بالمستخلص البحري الالجرين واليوريا في نمو شتلات حبة الخضراء . (بحث مشترك) ، مجلة زراعة الرافدين مجلد (٤١) العدد (١) الصفحات ٥٩- ٦٨ لسنة ٢٠١٣ .

١٢-استجابة طعوم اليوسفي النامية على أصل النارنج لموعد التطعيم وطرق ومستويات من السماد المركب ستاركتشار أكتا أغرو (بحث مشترك) ، مجلة زراعة الرافدين مجلد (٤١) العدد (٢) الصفحات ٦٣- ٧٦ لسنة ٢٠١٣ .

١٣- استجابة إنبات بذور أصل الكاكي "لوتس" ونمو الشتلات للمعاملة بنترات البوتاسيوم والهايبرتونيك . (بحث مشترك) ، مجلة زراعة الرافدين مجلد (٤١) العدد (٣) الصفحات ٧٣- ٨١ لسنة ٢٠١٣ .

١٤- فعالية المعاملة بحامض الجبرليك ومدة النقع في إنبات البذور ونمو شتلات أصل الكاكي " لوتس" (بحث مشترك) ، مجلة زراعة الرافدين مجلد (٤١) العدد (٢) الصفحات ٥٥- ٦٢ لسنة ٢٠١٣ .

١٥- تأثير الكبريت والنتروجين وحامض الجبرليك في نمو شتلات الينكي دنيا المطعمة . (بحث مشترك) ، مجلة الفرات للعلوم الزراعية المجلد ٥ العدد ٣ لسنة ٢٠١٣ .

١٦- علاقة نوع العقلة وتراكيز من الأوكسينات في زيادة قابلية تجذير العقل الساقية لصنفين من التين . (بحث مشترك) ، مجلة زراعة الرافدين المجلد (٤٢) العدد (١) لسنة ٢٠١٤ .

١٧- إستجابة النمو الخضري لشتلات صنفين من التين لإضافة حامض الهيوميك والسماد السائل **Essential plus** وحامض الجبرليك . (بحث مفرد) ، مجلة زراعة الرافدين المجلد (٤٢) العدد (٢) لسنة ٢٠١٤ .

١٨- إستجابة شتلات الينكي دنيا لإضافة مصادر مختلفة من الأسمدة العضوية السائلة . (بحث مشترك) مجلة كركوك للعلوم الزراعية مجلد (٥) العدد (٢) لسنة ٢٠١٤ .

١٩- تأثير إضافة السماد العضوي نيوترغرين والرش الورقي بحامض السالسيليك في نمو وتطور شتلات صنفين من التين . (بحث مشترك) ، المؤتمر الدولي الثاني لعلوم البستنة / قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل مجلة زراعة الرافدين المجلد (٤٢) العدد (١) لسنة ٢٠١٤ .

٢٠- دور السماد الورقي **Excellent** في نمو شتلات التين صنفي اسود ديالى و **White Adriatic** . (بحث مشترك) ، المؤتمر الدولي الثاني لعلوم البستنة / قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل مجلة زراعة الرافدين المجلد (٤٢) العدد (١) لسنة ٢٠١٤ .

٢١- تأثير فترات النقع بحامض الهيوميك في تحسين انبات البذور ونمو شتلات الينكي دنيا ***Eriopotrya japonica* Lindl** . مجلة الفرات للعلوم الزراعية المجلد (٨) العدد (٣) لسنة ٢٠١٦ .

٢٢- دراسة نسبة الزيت ومحتواه من الحموضة الدهنية لبعض طرز من صنف الزيتون الصفراوي المزروع في منطقة مصياف / سورية (بحث مشترك) ، المؤتمر العلمي الاول للبحوث الزراعية للفترة من ١٣-٢٠١٧/١٢/١٤ في رحاب كلية الزراعة والاهوار- جامعة ذي قار وكلية ألزراعة جامعة سومر .

٢٣- دراسة أهم المواصفات الشكلية والكيميائية والقرابة الوراثية بين طرز منتخبة من الزيتون البري المزروع في منطقة مصياف (بحث مشترك) ، المؤتمر العلمي الاول للبحوث الزراعية للفترة من ١٣-٢٠١٧/١٢/١٤ في رحاب كلية الزراعة والاهوار- جامعة ذي قار وكلية ألزراعة جامعة سومر .

24. Response of local orange grafted to the date of grafting chemical, organic and biological fertilization . Middle East journal of Agriculture Research . 9 (1). 2020.

25. Effect of chemical , organic and biological fertilizers on the availability of some nutrients in grafted orange seedlings. Middle East journal of Agriculture Research . 9 (1). 2020.

26. Response of Sour Orange seedlings to application of gibberellic acid and nutrigreen Fertilizer. Future J. Agric., 1 : 1-5. 2020.

27. The Role of Biofertilization in Improving Fruit Productivity—A Review.
International journal of agriculture and Statistical Science . 16 (1). 2020.

28. improving the vegetative growth of fruit seedlings and their mineral elements using liquid organic fertilizers (review article). future j. agric., 2 (2020) 1-7.

29 .Attempts to Improve the Growth and Fruiting of Barhi Date palms under Salinity Stress. Asian Journal of Plant Sciences, 19 (2) : 146 – 151. (2020).

30. The effect of spraying with nano-iron and zinc on improving growth and mineral content of pomelo (*citrus grandis*) seedlings. *Int. J. Agricult. Stat. Sci.* Vol. 16, Supplement 1, pp. 1645-1650, 2020.

31. Effect of saline stress on growth of fruit plants (review article. Mesopotamia J. of Agric. Vol. (48) No. (4) 2020.

32. Effect of Compound Fertilizer NPK , Liquid Organic Fertilizer Nutrigreen and Some Biofertilizers on The Concentration of Heavy Metals in the Leaves of Local Orange Transplants. Plant archives, 21(1) (2021).

33. EFFECT OF SOME LIQUID ORGANIC FERTILIZERS ON THE GROWTH OF SEEDLINGS OF APRICOT. *Plant Archives* Volume 20 No. 2, 2020 pp. 7202-7206

التقييم العلمي :

البحوث	الدبلوم العالي	الماجستير	الدكتوراه
٥	١	٣	١

الخبرات العلمية :

١- محاضر في قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل للفترة من ٢٠٠٣ ولغاية ٢٠٠٥ .

٢- مدرس مساعد في قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل للفترة من ٢٠٠٥/١٢/٢٧ ولغاية ٢٠٠٩/١٠/٢٥.

٣- مدرس في قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل من ٢٠٠٩/١٠/٢٥ ولغاية ٢٠١٢/١١/٢٦.

٤- استاذ مساعد في قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل من ٢٠١٢/١١/٢٦.

المواد التي قام بتدريسها :

عناية وخزن الحاصلات البستنية ، مبادئ بستنة ، بيئة نباتات بستنية ، مشاتل وإكثار نبات ، إنتاج الفاكهة المستديمة الخضرة ، إنتاج أعناب ، زراعة المحاصيل البستنية ديمياً .

الكتب المنشورة والمؤلفة:

١- فواكه متنوعة (وصفها النباتي ، خدمتها وإنتاجها) / دار دجلة ناشرون وموزعون / الأردن

٢- ٥٥ نشرة بستنية / دار دجلة ناشرون وموزعون / الأردن

٣- إرشادات في خدمة ورعاية النباتات البستانية / دار دجلة ناشرون وموزعون / الأردن

٤- ثمار الفواكه – صحتك بين يديك / دار دجلة ناشرون وموزعون / الأردن

٥- أساسيات في علم البستنة وهندسة الحدائق / دار دجلة ناشرون وموزعون / الأردن

٦- أشجار الفاكهة المثمرة في ٣٣٣ سؤال وجواب / دار زهران للنشر والتوزيع / الأردن

٧- تقليم وتربية أشجار الفاكهة _ بين النظرية والتطبيق / دار زهران للنشر والتوزيع / الأردن

٨- الأناناس – الينكي دنيا – التين الشوكي وصفها النباتي ، زراعتها وأصنافها / دار زهران للنشر والتوزيع / الأردن

٩- الكيوي – الكستناء – الكاجو زراعتها ، رعايتها وإنتاجها / دار زهران للنشر والتوزيع / الأردن

١٠- فاكهة النُقل والمكسرات وصفها النباتي – خدمتها – إنتاجها – أصنافها / دار المعتز للنشر والتوزيع / الاردن .

١١- فواكه مستديمة الخضرة (فوائدها – وصفها – رعايتها – إنتاجها) . / دار المعتز للنشر والتوزيع / الاردن .

١٢- البيئة المناسبة لنمو محاصيل الفاكهة . / دار المعتز للنشر والتوزيع / الاردن .

١٣- ١٥٠ سؤال وجواب في برامج تسميد بساتين الفاكهة / دار المعتز للنشر والتوزيع / الاردن .

١٤ – أساسيات في انتاج علم الفاكهة / دار نور بوبليشينغ للنشر / المانيا .

النشرات الإرشادية :-

١- أهمية تغطية التربة Mulching لنمو نبات الشليك / المؤتمر الدولي الأول لعلوم البستنة ، كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل / العراق / ٢٠١٠ .

٢- أسباب فشل التطعيم في أشجار الفاكهة / جريدة مصر الزراعية ، العدد الثاني / ٢٠١١ .

٣- طرق تربية العنب / جريدة مصر الزراعية ، العدد الثاني / ٢٠١١ .

٤- الإكثار الخضري لأشجار الزيتون بالعقل الساقية / الندوة العلمية لقسم الغابات في كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل بالتعاون مع دائرة بلدية الموصل / ٢٠١١ .

٥- أهمية استخدام حامض الهيوميك كبديل عن الأسمدة المعدنية في تسميد أشجار الفاكهة / نشرة إرشادية / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل / ٢٠١١ .

٦- إرشادات في إنشاء مشاتل النباتات البستنية / مجلة مناهل جامعية / جامعة الموصل / العدد ٤٤ لسنة ٢٠١٢ .

٧- إرشادات في تقليم أشجار الفاكهة / مجلة مناهل جامعية / جامعة الموصل / العدد ٤٧ لسنة ٢٠١٢

٨- ظاهرة التناوب في حمل الثمار (المعاومة) أسبابها ، وطرق الحد منها في أشجار الفستق / الندوة العلمية لتطوير زراعة أشجار الفستق في محافظة نينوى ، قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل / ٢٠١٢.

٩- التسميد الحيوي وأهميته في نمو المحاصيل البستنية / المؤتمر الدولي الثاني لعلوم البستنة ، كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل / العراق / ٢٠١٤ .

١٠-نشر العديد من المقالات البستنية في العديد من المجلات والمواقع المقروءة وشبكة المعلومات (الانترنيت) : صحيفة الفلاح اليوم المصرية ، وموقع الزراعة نت الاردنى ، مجلة حصاد المصرية ، موقع ناشري الكويتى وموقع بوابة اراضينا الزراعى والذي يرعاه البرنامج الإنمائى للأمم المتحدة بالتعاون مع وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات في جمهورية مصر العربية ، منصة أريد للباحثين الناطقين باللغة العربية .

المشاركة في المؤتمرات والندوات العلمية كباحث :-

١- الندوة الدولية حول تكنولوجيا إنتاج البساتين للتنمية المستدامة والتنوع الحيوي ، حلب / سوريا . ٢٠٠٧

٢- المؤتمر الدولي الثاني لعلوم البستنة ، كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل / العراق / ٢٠١٤

٣- المؤتمر العلمي الاول للبحوث الزراعية / كلية الزراعة والاهوار في ذي قار / ٢٠١٧

المشاركة في المؤتمرات والندوات العلمية كعضو لجنة تحضيرية :-

١- مؤتمر البستنة الدولي الأول / قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل / العراق ٢٠١٠

٢- الندوة العلمية لتطوير زراعة أشجار الفستق في محافظة نينوى / قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل / ٢٠١٢

٣- مؤتمر الاقتصاد الزراعي العلمي الأول / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل ٢٠١٢ .

٤- مؤتمر المحاصيل الحقلية الدولي الأول / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل ٢٠١٢ .

٥- مؤتمر الوقاية الدولي الثاني / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل ٢٠١٣ .

٦- الندوة العلمية لقسم الثروة الحيوانية / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل ٢٠١٣ .

٧- مؤتمر الثروة الحيوانية العلمي الاول / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل ٢٠١٣ .

٨- الندوة العلمية الثانية لقسم الاقتصاد الزراعي / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل ٢٠١٤ .

٩- مؤتمر البستنة الدولي الثاني/ قسم البستنة وهندسة الحدائق/كلية الزراعة والغابات/ جامعة الموصل/العراق ٢٠١٤

١٠- عضو اللجنة التحضيرية للاحتفال بالعيد الذهبي لكلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل / العراق ٢٠١٤ .

١١- عضو اللجنة التحضيرية لاحتفالية الكلية بعيد الشجرة ٢٠١٨ .

١٢- عضو اللجنة التحضيرية لندوة قسم وقاية النبات في الكلية ٢٠١٨ .

١٣- عضو اللجنة التحضيرية لندوة قسم علوم التربة والموارد المائية في الكلية ٢٠١٨ .

١٤- عضو اللجنة التحضيرية لندوة قسم البستنة وهندسة الحدائق في الكلية ٢٠١٨ .

١٥- عضو اللجنة التحضيرية لندوة قسم علوم الاغذية في الكلية ٢٠١٨ .

١٦- عضو اللجنة التحضيرية للمؤتمر الزراعي الدولي الثالث في كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل بالتعاون مع كلية علوم الهندسة الزراعية في جامعة دهوك / ٢٠١٩

الخبرات العملية :-

١- مسجل قسم البستنة وهندسة الحدائق من سنة ٢٠٠٤ ولغاية ٢٠١٣ .

٢- مسئول وحدة التدريب الصيفي لطلبة كلية الزراعة والغابات من سنة ٢٠١١ - ٢٠١٤.

٣- المشرف على موقع كلية الزراعة والغابات على شبكة الانترنيت من سنة ٢٠١١ ولحد الان .

٤- عضو اللجنة الامتحانية لكلية الزراعة والغابات لسنة ٢٠٠٦/٢٠٠٧ و ٢٠٠٧/٢٠٠٨ و ٢٠١١/٢٠١٢

٥- عضو لجنة التدريب الصيفي لطلبة قسم البستنة وهندسة الحدائق لسنة ٢٠٠٥/٢٠٠٦ و ٢٠٠٨/٢٠٠٩ .

٦- عضو لجنة جرد أثاث ومواد قسم البستنة وهندسة الحدائق لسنة ٢٠١٠ .

٧- عضو لجنة مشتريات الكلية لسنتي ٢٠٠٦ و ٢٠٠٩.

٨- عضو لجنة تهيئة أعمال البيوت البلاستيكية لقسم البستنة وهندسة الحدائق لسنة ٢٠٠٩ .

٩- عضو لجنة تقييم حقول الزيتون في الكلية لسنة ٢٠١٠ .

١٠-رئيس لجنة متابعة أعمال جني ثمار الزيتون في الكلية لسنة ,٢٠١١

١١- مسئول شعبة الاعلام والعلاقات لكلية الزراعة والغابات من سنة ٢٠١٢ ولحد الان .

١٢-عضو ارتباط الكلية مع المكتبة الافتراضية العلمية العراقية ٢٠١٢ - ٢٠١٤ .

١٣ - عضو اتحاد كتاب الانترنيت العراقيين .
١٤- عضو الاتحاد العالمي لتقنيات التنمية البشرية والتطوير الذاتي .
١٥- المشرف على اعادة تأهيل بستان الزيتون داخل حرم جامعة الموصل.

عدد كتب الشكر والتقدير :-

(٥٥) كتاب شكر وتقدير توزعت كالتالي :

(٧) كتب شكر من السيد رئيس جامعة الموصل + (٣) كتاب من رؤساء جامعات اخرى .

(٢) كتاب شكر من السيد مساعد رئيس جامعة الموصل + (١) كتاب من مدير مكتب رئيس جامعة .

(٤٢) كتاب شكر من السيد عميد كلية الزراعة والغابات وعمداء كليات اخرى .

البريد الالكتروني الرسمي : Ayad_alalaf@uomosul.edu.iq