محاضرات إنتاج فاكهه

إعداد الدكتور عماد عبدالكريم

كلية الزراعة

قسم مكافحة التصحر

المحاضرة الأولى .....

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 واعداد الثمار للتسويق والخزن) ، يمكن تقسيم أشجار الفاكهة حسب :

أ / الوسائل 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 واثمار 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)

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 فاذا 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 الأنواع 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 حديثاً 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 أكثر 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

محاضرات إنتاج فاكهه

إعداد الدكتور عماد عبدالكريم

كلية الزراعة

قسم مكافحة التصحر

المحاضرة الثانية .....

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 أكثر 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 .

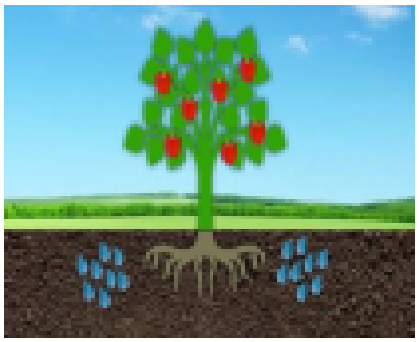
فوائد الرياح :–

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 وتوزعها 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 لتعوض 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 (غدقة التربة) مما يؤدي الى ارتفاع الملوحة لاحقا فيتأثر نمو النبات سلبا بارتفاع الملوحة . وتتصف ايضا برداءة التهوية والصرف ، قليلة الخموضة 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 و ٢٠-٦٠% 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 .

محاضرات إنتاج فاكهه

إعداد الدكتور عماد عبدالكريم

كلية الزراعة

قسم مكافحة التصحر

المحاضرة الثالثة .....

شروط التربة 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 ، أكثر من ٧ قاعدي) .

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

٩- ان تكون التربة 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 وتتم 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 العنب 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 .

٢- 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 وتفضل اختيار اشجار الفاكهة التي تلقح ذاتيا مثل (الزيتون ، التين ، التفاح وغيرها) .

وفي حالة اختيار اشجار الفاكهة التي تلقح 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 .

محاضرات إنتاج فاكهه

إعداد الدكتور عماد عبدالكريم

كلية الزراعة

قسم مكافحة التصحر

المحاضرة الرابعة .....

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 ضلع 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 تساوي المسافة التي تشغلها كل شجرة مع الشجرة الاخرى ، ويمكن معرفة 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 م٢

٥×٥ = ٢٥

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

= ٥٠٠ شجرة

٢– النظام المستطيل :– يشبه النظام الرباعي إلا أن المسافات المتروكة بين صفوف الأشجار لا تساوي مع المسافات التي بين الأشجار وبعضها داخل الصف الواحد ، ويمكن زراعة محاصيل الخضر بين الاشجار خاصة في السنين الاول 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 على مسافات ضيقة في احد الاتجاهات

وتوسيعها في الاتجاه الآخر مما يسهل عمليات الخدمة ، كما تستخدم في الأنواع التي تربى 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 الصف 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 تقل المسافات 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 زراعة 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 فانة 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 لتداخل 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 بين مسافات الزراعة المقترحة لزراعة بعض اشجار الفاكهة المستديمة والمتساقطة.

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

محاضرات إنتاج فاكهه

إعداد الدكتور عماد عبدالكريم

كلية الزراعة

قسم مكافحة التصحر

المحاضرة الخامسة .....

موعد زراعة أشجار الفاكهة :-

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

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

الاسم الانكليزي والعلمي والعائلة لبعض أشجار الفاكهة

المحتويات	الاسم الانكليزي	الاسم العلمي	العائلة
فواكه مستديمة الخضرة			
نخيل التمر	Date palm	*Phoenix dactylifera*	Arecaceae
الزيتون	Olive	*Olea europaea*	Oleaceae
الحمضيات	Citrus	تختلف حسب النوع	Rutaceae
الموز	Banana	*Musa sp*	Musaceae
الاكي دنيا	Loquate	*Eriobotrya japonica*	Rosaceae
فواكه متساقطة الاوراق			
العنب	grape	يختلف حسب الانواع	Vitaceae
الفستق	Pistachio	*Pistacia vera L*	Anacardiaceae
الرمان	Pomogranate	*Punica granatum*	punicaceae
التين	Fig	*ficus careca*	Moraceae
السفرجل	Quince	*Cydonia oblong*	Rosaceae

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 سواء المجموع الخضري او الجذري او الأزهار او الثمار وذلك لتحقيق الاغراض التالية :

١) التحكم في كل من النمو الخضري والثمري والموازنة بينهما .
٢) توزع 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 بالحقل الدائم الى ان تصل مرحلة الإثمار .
٢) تقليم إثمار : يجرى على الاشجار المثمرة .
٣) تقليم تجديد : يجرى على الأشجار 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 .

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 وماثلاً.

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.

❖ **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 .

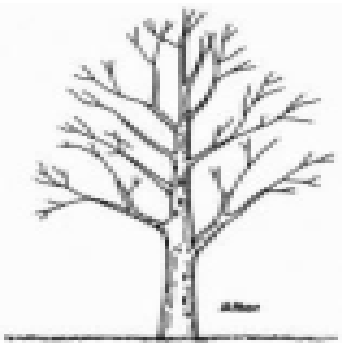
- **اغراض تقليم التربية :**

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 ، الصنوبر، 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 تتكسر 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 .

محاضرات إنتاج فاكهه

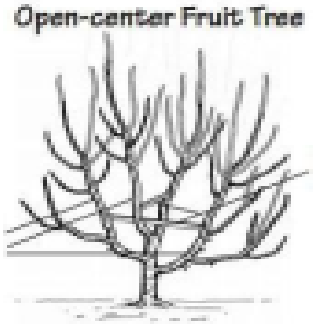
إعداد الدكتور عماد عبدالكريم

كلية الزراعة

قسم مكافحة التصحر

المحاضرة السادسة .....

ث- الشكل الكأسي (التربية بالوسط المفتوح) :



تكون الأشجار المربات بهذه الطريقة ذات جذع قصير ارتفاعه (٦٠سم) عن سطح التربة تكون 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 .

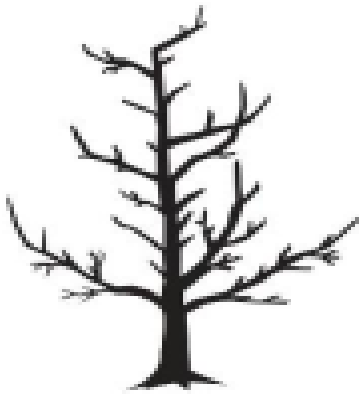
- ومن مزايا هذه الطريقة :

١) سهولة جمع الثمار .
٢) تحسين صفات الثمار لتعرضها لقدر أكبر من الضوء .
٣) قلة تكاليف إجراء عمليات التقليم والرش والمكافحة .
٤) تنبع 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 الرئيسي 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 أكبر نمو حيث تخرط القمة على ارتفاع (٧٥-١٣٠) سم والمسافة بين فرع واخر (٣٠سم) وبين اول فرع وسطح التربة (٤٠سم) ويكون قلب الشجرة مفتوح نوعا 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 الاضرار 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 التأكل 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 التضيد **Stratification** حيث توضع البذور في طبقات متبادلة مع طبقات الرمل الرطب في صناديق خشبية او أكياس البولي اثيلين تحت درجة حرارة منخفضة (صفر- ٥م) مع توفر الرطوبة والتهوية الجيدة ، حيث تحدث عدة تغيرات في البذور اثناء التضيد 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 وخاصة حامض الجبرليك GA_3 ونقصان المثبطات وخاصة حامض الأبسسيك اسد ABA وهي مواد كيمياوية مثبطة للإنبات في اغلفة البذور او في الجنين نفسه.

محاضرات إنتاج فاكهه

إعداد الدكتور عماد عبدالكريم

كلية الزراعة

قسم مكافحة التصحر

المحاضرة السابعة .....

طرق زراعة بذور أشجار الفاكهة :-

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

١-**زراعة البذور في صناديق (أحواض) 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 الحقل 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 كاليتموس 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 ٣×٦ أو ٢×٥ أو ٣×٦ كما تعتمد مساحة اللوح على استواء الأرض فكلما كانت أكثر استواء كلما أمكن عمل ألواح أكبر مساحة ،

كذلك يجب التفكير في كيفية ري هذه الألواح ربما 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.

ب- 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 .

ه- **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 وتعتنى 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) أكثار النباتات التي لا تكون بذور مثل الموز والعنب عديم البذور ورمان 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.

محاضرات إنتاج فاكهه

إعداد الدكتور عماد عبدالكريم

كلية الزراعة

قسم مكافحة التصحر

المحاضرة الثامنة .....

طرق الاكثار الخضري :

اولاً : الاكثار 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 وقطر (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 جزئيا ، 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 ، وعكن أكثار العديد من النباتات مثل (التفاح و الخوخ والزيتون) بهذه الطريقة وتكون طول العقلة ٨-١٢ سم وتحتوي على ٢-٣ عقد وتزرع بشكل كثيف في مراقد الأكثار وعلى درجة حرارة ٢٠-٢٥ م 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 وسمك ١-٢ سم ، وافضل اخذ العقل الجذرية اواخر الشتاء او بداية الربيع حيث تكون الجذور حاوية على أكبر كمية من المواد الغذائية وسوف تكون الجذور البراعم العرضية والجذور ، ومن النباتات التي تكاثر بهذه الطريقة (الكمثرى ، الزيتون والرمان) .

كيف نحضر العقل عند الأكثار ؟

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 توخذ العقل بطول ١٢-١٨سم وبقطر ٢-٤ملم 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 الخاوية 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 .

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.

ثالثاً : 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.

محاضرات إنتاج فاكهه

إعداد الدكتور عماد عبدالكريم

كلية الزراعة

قسم مكافحة التصحر

المحاضرة التاسعة .....

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 الأشجار من ذوات الفلقة الواحدة مثل النخيل والموز والأناناس.

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 ينفصل عن النبات الام ويزرع لوحده معتمداً على مجموعه الجذري الجديد ، ان الماء والعناصر الغذائية الاخرى تجهز الساق المرقد طول فترة الترقيد لأنه مازال على اتصال مع النبات الام ، لذلك يعتبر الأكثار بالترقيد من أكثر طرق الأكثار الخضري نجاحا .

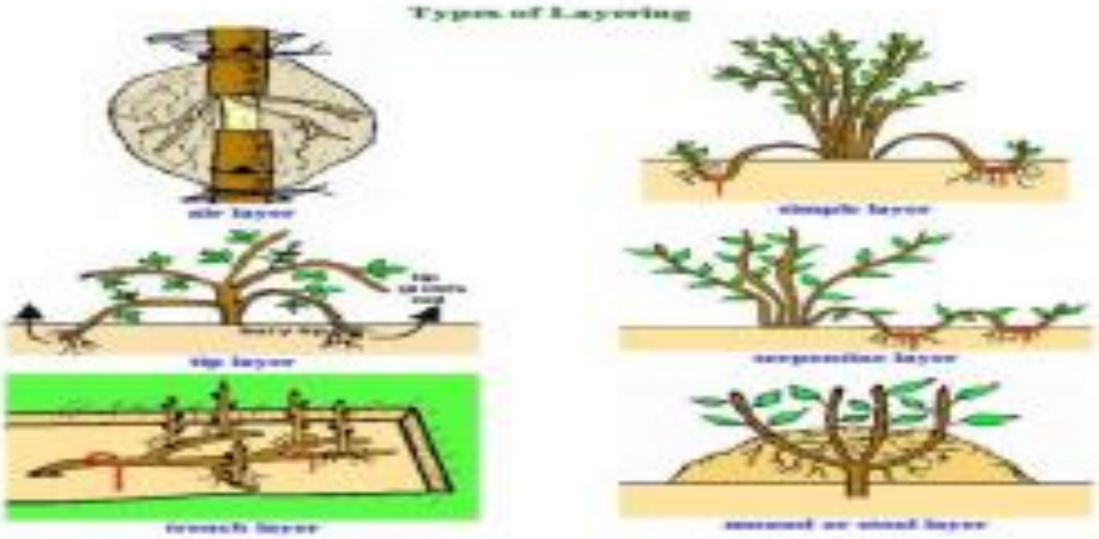
طرق الترقيد: هناك طرق عديدة حسب مواصفات النباتات المكثرة ومنها:

١) **الترقيد الارضي البسيط Simple Layering** : حيث يثنى الفرع نحو الاسفل ويبقى جزء منه تحت سطح التربة على ان يبقى الجزء العلوي 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 وثبت في أكثر 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 أكثار 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 ، وتلف 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 والمغنيسيوم والحديد ، هذه العناصر يحتاجها النبات بكميات كبيرة لذلك سميت بالعناصر الكبرى Macro elements اما العناصر الصغرى Micro elements مثل المنغنيز والبورون والنحاس والزنك والموليبديوم 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 والمحصول.

- 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 وما تحتويه من عناصر مغذية في صورة صالحة للامتصاص بواسطة جذور الأشجار ، إضافة إلى تأثيرها في تحسين خواص التربة الفيزيائية والكيمائية ، 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 أكتمال تحلل المواد العضوية يزداد بها العناصر (النتروجين والفسفور والبوتاسيوم وبعض العناصر الدقيقة)

5. 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 .

محاضرات إنتاج فاكهه

إعداد الدكتور عماد عبدالكريم

كلية الزراعة

قسم مكافحة التصحر

انتاج فاكهه ....(المحاضرة العاشرة)

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 ٠.٥% والفسفور ٠.٤% والبوتاسيوم ٠.٦% 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 ٢.٦ — ٤.٢% والفسفور ٦.٦— 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 ووضعها في خنادق جوار الأشجار ثم تغطى بالتربة ، ولقد وجد أن نثر المواد العضوية حول جذوع الأشجار وحرثها بالقرب 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 لأن 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.

ثانياً: الأسمدة الكيمياوية :

وهي مركبات كيمياوية تحضر صناعياً وهي إما ان تكون بسيطة تحتوي على عنصر سمادي واحد او اسمدة مركبة والتي تحتوي على أكثر 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.

- **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 المخلوط** : 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.

تأثيرات سلبية على النبات خاصة عندما يكون الاشعاع عالي يؤدي الى زيادة سرعة النتح في النبات وبالتالي نقصان الماء داخل الأنسجة والخلايا مما يؤدي الى تأخر او توقف عمليتي تمدد وانقسام الخلايا داخل النبات .