الدرس العملي الاول: الوصف النباتي المجموع الخضري

مقدمة :

شجرة نخيل التمر وحيدة الفلقة *(Monocotyledonous)* وثنائية المسكن *(Dioecious)* وتنتمي الى العائلة النخيلية *(Arecaceae)* والجنس *(Phoenix)* والنوع *(Dactylifera)* .

تشتمل العائلة النخيلية على حوالي 200 جنس و 1500 نوع ويشتمل جنس (Phoenix) على 12 نوعا من بينها نخيل التمر.

تأتي العائلة النخيلية في المرتبة الثانية من حيث الأهمية الاقتصادية للانسان بفضل منتجاتها من التمور والزيت والسكر وجوز الهند وغيرها.

تتميز شجرة نخيل التمر بساقها الاسطواني المعتدل و غير المتفرع وسعفها الريشى وبأنها النوع الوحيد من العائلة النخيلية الذي ينتج فسائل امكن عن طريقها إكثار أصناف معينة ومتعددة ذات مواصفات مورفولوجية خاصة يمكن عن طريقها التعرف على كل صنف ومتابعة أي تغيرات قد تحدث في حالة نقله الى مناطق جغرافية تختلف عن تلك التي نشأ فيها.

و بعد نشأتها في المنطقة العربية منذ حوالي 6000 سنة، إنتشرت شجرة نخلة التمر عن طريق النوى (البذور والفسائل و النبتات النسيجية الى كافة المناطق المناسبة لزراعتها في أكثر من ثلاثين قطرا حيث وصل الانتاج السنوي العالمي الى ما يفوق الاربعة ملايين طن متري في عام 1996. ينتج اكثر من ثلثي هذه الكمية في الدول العربية وتسوق التمور في اكثر من مائة قطر، مما يؤكد أهميتها كغذاء هام متزايد الطلب على مستوى العالم.

اولا: ساق النخلة (جذع النخلة) Trunk:

إسطواني الشكل معتدل، لا تزداد سماكته بعد النمو الأول ولكنه يتأثر والعوامل التي تضعف النمو. ينمو ساق النخلة الى ما يزيد عن عشرين مترا ونادرا ما يفوق الثلاثين مترا سن العوامل الطبيعية أو القطع لتعثر وسيلة الصعود. وهو عبارة عن ساق طويل قائم غليظ أسطواني الشكل غير متفرع خشن السطح مكسي ما يسمى بالاعقاب (قواعد الأوراق) وينتهي بتاج كثيف من اوراق كبيرة الحجم. يبلغ متوسط ارتفاع الجذع في النخلة البالغة حوالي ١٠ مترا وقد يصل إلى ارتفاع ٣5 مترا أحيانا. تختلف أقطار جذوع النخيل باختلاف

الأصناف حيث تتراوح من 40 إلى 90 سنتيمترا، وعادة يكون القطر متساويا في الشجرة الواحدة. ينحصر نمو الشجرة في البرعمة الطرفية الضخمة Apical bud (Phyllophore) الموجودة في قمة الجذع والمسماة الجمارة وهي المسؤولة عن نمو الشجرة طوليا ونمو الأوراق (السعف). يتراوح النمو الطولي للنخلة من ٣٠ الى 90 سنتيمترا سنويا.

تكسو الساق طبقة واقية سميكة مغطاة بأعقاب السعف الذي يتم قطعه والذي يسمى (كرب) وفي بعض المناطق تجري عملية (التكريب) وهي قطع الجزء الأعلى من عقب كل سعة وترك الجزء الآخر ملتصقا بألام. وتزداد أهمية التكريب في حال وجود حفارات الساق أو وجود سوسة النخيل الحمراء وكذلك في حال النخيل المزروع للزينة في الحدائق العامة والمنزلية .

نخلة التمر هي الصنف الوحيد من العائلة التخيلية الذي يتميز بتكوين فسائل خلال السنوات الأولى من عمره. تنتج الفسائل من البراعم الجانبية ويختلف عددها باختلاف الصنف، والظروف المناخية. وحجم الفسيلة الأم، وطريقة زراعتها. وتتراوح الأعداد من ثلاث إلى ما فوق الثلاثين. وعادة ما تتكون جميعها قريبا من سطح التربة خلال السنوات العشر الأولى من عمر الام مما يساعد على تكوين جذور خاصة بها، وهنالك أصنافا لديها قابلية تكوين فسائل متعددة على أعلى الساق مثل صنف الهلالي في منطقة الخليج وتسمى (رواكيب). تختلف سيقان النخيل من حيث السمك ، ويوصف الساق بأنه نحيف ان كان محيطه اقل من 140 سم ، ووسط ان كان محيطه بين (141 – 185 سم) وسميك ان زاد المحيط على 185 سم ، ويؤخذ المقاس على ارتفاع متر الى مترين من سطح التربة بعد اجراء عملية التكريب . ومن الاختلافات الظاهرية الاخرى التي يمكن ملاحظتها تكزن جذور هوائية على الساق لارتفاعات مختلفة . واختلاف لون الكرب وعرضه حيث يوصف بانه نحيف ان قل العرض عن 20 سم ووسط ان كان بين (21-25) وسميك ان زاد عن 25 سم . وهناك اختلاف في توزيع الكرب على الساق واختلاف الفراغات البينية ووجود تشققات مختلفة الكثافة على الكرب في بعض الاصناف .

ثانيا- الأوراق (السعف) Leaves: السعف مفردها سعفة Leaf وهي عبارة عن ورقة مركبة ريشية pinnately compound كبيرة يتفاوت طولها في الشجرة البالغة من 2.70 مترا إلى 6 أمتار ومعدل طول السعة نحو 4 أمتار، ويلاحظ أن نمو السعف من البرعمة الطرفية يكون على دفعات، تضم كل دفعة من ٣ إلى 5 سعفات تأخذ ترتيبا حلزونيا وتنتشر حول جذع الشجرة في الاعلى. يبقى السعف حيا لفترة

ثلاث إلى سبع سنوات وهي الفترة الطبيعية الحياة السعفة ومن ثم تجف وتفقد لونها الطبيعي تدريجيا وتتيبس وإذا لم تقطع تتدلى وتبقى ملتصقة بالجذع. تحمل النخلة البالغة من ٣٠ الى ١50 سعفة معتمدة على ذلك على الظروف البيئية والصنف وقد تحمل النخلة الواحدة من 10 إلى ٢٠ سعفة سنويا. وتكون السعفة عادة متينة غير مرنة وشبة منتصبة ومتجهة الى الاعلى وهي رمادية اللون او خضراء مشوبة بزرقة. تتكون السعفة من الأجزاء التالية:

1- نصل الورقة Leaf blade ويمثل الجزء العلوي من السعفة ويتكون من:
   1- منطقة الخوص Pinnae area
   2- منطقة الاشواك Spines area
   3- العرق الوسطى او الجريدة Rachis
2- السويق أو عنق الورقة Petiole ويمثل الجزء السفلي من السعفة ويتكون من:
   1- قاعدة السعفة (الكربة أو الكرنافة) Rachis base.
   2- الغمد الليفي Fiber Sheath.

الوصف العام لأجزاء السعفة

1- نصل الورقة : leaf blade ويتكون من الأجزاء الاتية:

1- الخوص Pinnat مفردها خوصة وهي عبارة عن وريقه منتصبة رمحية الشكل مطوية على طولها ومتصلة بصورة مائلة على العرق الوسطى او الجريدة. يتراوح عدد الخوص في السعفة الواحدة من ١٢٠ الى 240 خوصة معتمدا على الصنف. وينتهي طرف السعفة بخوصة أو خوصتين، تمثل منطقة الخوص الجزء العلوي من نصل الورقه وتحتل نحو 65٪ من طول السعفة. ويختلف طول السعف باختلاف الأصناف، ففي النخيل البالغ يتراوح طول الخوص من 15 إلى 104 سنتيمترا وعرضها من 1 إلى 6 سنتيمترات، ينتشر الخوص على جانبي الجريدة وينتظم إما بصورة منفردة أو في مجاميع ثنائية أو ثلاثية أو رباعية أو خماسية حسب الصنف. ويلاحظ أن جهتي السعفه تكون متناظرة بالنسبة إلى طول الخوص والزوايا التي يحدثها الخوص مع الجريدة ولكن غير متناظرة بالنسبة إلى عدد الخوص وأحيانا يبلغ الفرق من 4 إلى 5 خوصات بين جهة واخرى في السعفة الواحدة.

2- الأشواك Splines مفردها شوكة وهي عبارة عن خوصة متحورة. من الملاحظ في سعف نخلة التمر أن هناك منطقة تحول من الاشواك الى الخوص وبالعكس أي عند الاقتراب من منطقة الجوف تجد الشوكة على هيئة خوصة وعند الاقتراب من منطقة الأشواك نجد الخوصة على هيئة شوكة، تمثل منطقة الاشواك الجزء السفلي من نصل السعفة وتحتل نحو ٢٨% من طول السعفة، وتختلف طول الاشواك باختلاف.

الأصناف ففي النخيل البالغ يتراوح طول الشوكة من اقل من سنتيمترا واحداً الى 24 سنتيمترا أما عرضها فقد يصل الى سنتيمترا واحدا. وتنتشر الأشواك على جانبي الجريدة ويختلف عددها من 10 الى 60 شوكة وتنتظم على الجريدة أما بشكل منفرد او بمجاميع ثنائية او ثلاثية حسب الصنف ولا يكون انتظامها متشابها على جانبي الجريدة.

جـ - الجريدة Rachia وهي عبارة عن عرق الورقة الوسطي ينتشر على جانبيها الخوص والأشواك وعادة تكون الجريدة متينة ملساء السطح لامعة وغليظة عند القاعدة وذات اربعة جبهات، الداخلية والخارجية شديدة التحدب أما الجبهتين الجانبيتين مسطحة قليلة التحدب.

3 - السويق او عنق الورقة Petiole ويمثل الجزء السفلي من السعفة ويتكون من . . .

أ - قاعدة السعفة او عنق الورقة (الكربة أو الكرنافة) Rachis base وهي تمثل الجزء السفلي من السويق وعادة تكون غليظة وعريضة عند التصاقها بالجذع وتستدق كلما اتجهت إلى الأعلى. يختلف عرضها من ٢5 سنتيمترا إلى 50 سنتيمترا حسب الصنف.

ب- الغمد الليفي Fiber shoath هو النسيج الخشن الذي يحيط بقاعدة السعفة مغلفاً الجذع.

الدرس العملي الثاني: البذرة – الوصف العام لبذرة نخلة التمر

تركيب البذرة (غلاف البذرة، الجنين، السويداء، والفلقة)

مراحل إنبات البذرة وتطور البادرة

مقدمة:

البذرة Seedأو أحيانا تسمى بالنواة Stone هي عبارة عن نبات جنيني صغير في حالة سكون، يتكون جنينه من نفس الأعضاء الأساسية التي يتكون منها النبات البالغ. وهي الجذر والساق والأوراق ولكن على شكل مصغر جدا. وتتكون البذرة من الجذير Radical (جذر جنيني) والرويشة Plumule (ساق جنبي) والفلقات Cotyledons (أوراق جنينية) فهي واحدة في نباتات ذوات الفلقة الواحدة Monocotyledons كنبات نحلة التمر.

لكل نوع من أنواع النباتات شروط معية للإنبات منها توفر درجة الحرارة الملائمة وحيوية البذرة. فمن المعروف أن بذور نحلة التمر تتأثر بدرجات الحرارة المرتفعة وإن قابلية البذرة على الإنبات يعتمد على درجة نضوج البذرة واكتمال نمو جنينها واحتوائها على الغذاء الكافي. وقد دلت التجارب على أن لأصناف نخلة التمر تأثير على الإنبات وفترة خزن البذور. ففي الأصناف الجافة يكون الإنبات أسرع بكثير من الأصناف شبه الجافة وهذا الأخير أسرع في إنباته عن بذور الاصناف الرطبة. وربما كان هذا دليلا على أن حيوية البذور تكون اعلى في الأصناف الجافة عنه في الأصناف شبه الجافة وبالتالي الأصناف

الرطبة. كما وجد عموما بأن بذور نخلة التمر تنبت عن خزنها لفترة ست سنوات تحت ظروف الغرفة الاعتيادية إلا إن نسبة الإنبات تنخفض حتى السنة الحادية عشرة. وتفقد قابليتها عن الانبات عند السنة الخامسة عشرة.

الغرض من الدرس

1- دراسة أصل ووظائف أجزاء بذرة نخلة التمر.
2- دراسة حيوية البذرة وقدرتها على الإنبات.
3- دراسة تأثير درجات الحرارة المختلفة على الإنبات.
4- التعرف على طبيعة بذرة نخلة التمر ومراحل تطور البادرة.

الوصف العام لبذرة نخلة التمر

بذرة نخلة التمر المكتملة النمو mature seed عبارة عن جسم عظمي صلب مستطيل الشكل (في بعض الأصناف مجنح أو مضلع) تشبه السيكار مدببة نوعاً ما عند طرفيها وتحتل وسط الثمرة تقريباً. يتراوح وزن البذرة من نصف غرام إلى أربعة غرامات ويتفاوت طولها بين ١٢ الى 16 مليمترا وعرضها بين 6 الى 14 مليمترا (عادة يبلغ طول البذرة ثلاثة أمثال عرضها). لون البذرة بني داكن، احد سطحيها (الجانب الظهري dorsal side) محدب فيه نقرة منخفضة صغيرة مستديرة تسمى النقير Micropyle موقعها يختلف باختلاف الاصناف. أما السطح الآخر (الجانب البطني Ventral side) فيه شق أو حز furrow أو أخدود groove يمتد على طول البذرة، وغالبا يحتل الحز البطني نسيج لحمي ابيض يمثل الطبقة الداخلية Endocarp من جدار الثمرة وفي بعض الأصناف، قد يكون الحز البطن أو الاخدود واسعا أو ضيقا أو قد ينفرج عند احدى النهايتين ويضيق في الوسط أو قد يكون غائرا أو ضحلا. اما ذنب البذرة فقد يكون مدببا مستدقا أو مستديرا حسب الصنف.

تركيب البذرة:

تتكون بذرة نخلة التمر من الأجزاء التالية:

1- غلاف البذرة (القصرة Tasta) Seed coat عبارة عن جدار غليظ صلب يحيط بالجنين والسويداء.
2- الجنين Embryo عبارة عن جسم صغير ابيض رقيق ملامس للقصرة عند فتحة النقير.

3- السويداء (الإندوسبرم Endosperm) وهو يحتل الجزء الأكبر من البذرة ويتكون من مادة صلبة نصف شفافة (هميسيلولوزية Hemi – cellulose).

4- اللفافة (الورقة الجنينية Cotyledon) وتتكون من جزئيين رئيسيين..

1- جزء يعرف بالجزء الماص Absorbing part يبقى داخل البذرة ويتخذ شكلا هلاليا او شكلا شبيها بالمثانة bladder - like يتسع تدريجيا على حساب السويداء عند انبات البذرة.

ب- غمد الفلقة Cotyledonary Sheath وهو على شكل انبوبة تخرج من فتحة النقير عند إنبات البذرة وهذا الجزء له قابلية كبيرة للانتحاء الأرضي Geotropic ويحوي في داخله على الجذير والرويشة.

مراحل انبات البذرة وتطور البادرة

عند توفر العوامل المساعدة للإنبات تمتص البذرة الماء ويبدأ الجنين بإفراز انزيمات الساتيز Cytase التي تؤدي إلى تحلل نسيج السويداء المتكون من المواد الهيميسيلولوزية الى دكستروز Dextrose ومن ثم يمتصه الجنين في حالة ذائبة ويكبر على حساب السويداء وتبدأ ظهور اجزاء الجنين بوضوح، وأول جزء يظهر خارج الجنين هو الغمد الفلقي cotyledonary sheath ففي خلال اسبوعين أو أكثر يأخذ هذا الغمد امتداده داخل التربة وسرعان ما يخرج منه الجذير إلى أسفل حيث يتكون منه الجذر الرئيسي Primary root ومن ثم الجذور الثانوية Secondary root. إلا ان هذه الجذور تكون قصيرة العمر، حيث تحل محلها الجذور العرضية Adventitious roots التي تنشأ من قاعدة الساق. وبنفس الوقت يأخذ الغمد الفلقي امتداده إلى الأعلى في التربة ومن خلال الطرف المدبب تشق الرويشة طريقها إلى الأعلى (بعد مضي 3 إلى 4 أسابيع) وتتكون الورقة الأولية First primordial leaf وهي الورقة الحقيقية للبادرة محاطة بالغمد الورقي. وأول أربعة الى ستة أوراق تكون عبارة عن أوراق بسيطة أحادية أما الأوراق التي تعقبها فتأخذ شكل الخوصة مع الاشواك عند قاعدة العرق الوسطي او الجريدة.

أما الجزء من الفلقة الذي يبقى داخل البذرة ويعرف بالجزء الماص absorbing part فيتخذ شكلا هلاليا ووظيفة هذا الجزء افراز الانزيمات وإذابة السويداء ثم امتصاصه وتوصيلية إلى بقية أجزاء الجنين. ويتصل الجزء الماص بالغمد الخارجي بواسطة عنق قصير يسمى بعنق الفلقة Cotyledonary stalk، ويكبر الجزء الماص بالتدريج على حساب الغذاء المخزون حتى يشغل جميع فراغ البذرة.

ومن الملاحظ أن بذرة نخلة التمر تحتوي على كمية كافية من الغذاء لتكوين الورقة الأولية والمجموعة الجذرية خلال بضعة أسابيع. وعادة تنتج البادرة في السنة الأولى من نموها جذراً عرضياً واحداً لكل ورقة واحدة.

الدرس العملي الثالث: الجذر - الخصائص المميزة لطبيعة تكوين الجذور في نحلة التمر. التركيب التشريحي لجذور النخلة (تشريح لقاعدة الفسيل الفتي) دراسة تحت المجهر للجذور الرئيسية والثانوية (المغذية) الى حد التفرع الخامس.

مقدمة

الجذر Root بوجه عام، عبارة عن العضو النبات الذي ينمو داخل التربة وظيفته الأساسية تثبيت النبات والامتصاص، تنفسم جذور النباتات الى جذور وتدية Tap Roots وجذور عرضية Adventitious Roots تنشا الأولى من الجذير وتميز بمحور رئيسي يعرف بالجذر الابتدائي Primary Root تتفرع منه جذور جانبية او ثانوية Side or Secondary Roots وجذيرات Rootlets. أما الجذور العرضية فتنشأ من قاعدة الساق الجنينية في بعض النباتات كما تنشأ من الساق البالغ في النباتات الأخرى.

تنكون الجذور الوتدية في نخلة التمر في مرحلة البادرة Seedling Stage ولا تلبث طويلا حتى تضمحل ويستعاض عنها بالجذور العرضية التي تنشا من قاعدة البادرة وكلما تمت البادرة كلما ازداد عدد الجذور العرضية وفي النخلة البالغة تنشأ هذه الجذور من قاعدة الجذع مباشرة ومن المنطقة المحيطية حيث تبلغ غلظ الأصبع وتمتد وتنتشر، ولهذه الجذور تفرعات جانبية ولكنها لا تحمل شعيرات جذرية في الأحوال الاعتيادية.

الغرض من الدرس

(1) دراسة التركيب الخارجي والداخلي لجذور نخلة التمر.

(2) التعرف على أصل جذور النخلة وتفرعاتها وطبيعة نموها وتطورها.

(3) اجراء مقارنة بين التراكيب الداخلية لجذور ذوات الفلقة الواحدة (نخلة التمر) وجذور ذوات الفلقتين.

الخصائص المميزة لطبيعة تكوين الجذور في نخلة التمر

جذور نخلة التمر هي جذور عرضية ليفية أو خيطية Adventitious Fibrous Roots، تنشأ عادة كما ذكرنا، من المنطقة المحيطية عند قاعدة الجذع وبأعداد كبيرة وتتفرع منها جذور ثانوية Secondary Roots متساوية بالسمك تقريبا. من المعروف عن نخلة التمر بأنها من النباتات متعمقة الجذور، فقد تصل جذورها في النحلة البالغة الى عمق اكثر من 3 أمتار وقد تصل الى 12 مترا في بعض المناطق احيانا. إلا أنه في معظم النخيل قد يصل معدل عمقها الى 3 أمتار تقريبا. من الملاحظ، بان لجذر النخلة جزء غائر في الأرض يصل إلى مدى 1.5 متر تقريبا تتفرع منه مجموعات لبقية كثيفة من الجذور التي تمتد أفقيا في باطن الأرض وتشبه هذه الجذور الليفية تلك التي في نباتات الذرة. إلا ان انتشار وتوزيع الجذور ليس كاملا ومنظما في التربة، فكلما زاد تعمق الجذر كلما انخفضت نسبة هذه الجذور، وعموما فان تعمق الجذور وكثافتها يتوقف على قوام التربة، الظروف البيئية السائدة في المنطقة، وصنف النخلة.

لقد اشارت الدراسات بأنه امكن التعرف على خمس درجات لتفرع الجذور العرضية في نخلة التمر ويمكن وضعها على النحو التالي:

(1) الجذور الأولية (الرئيسية) Primary Roots وهذه تنشأ من المنطقة المحيطية عند قاعدة الجذع وتنمو الى الأسفل داخل التربة بزاوية قدرها من ٢٠ الى ٣٠ درجة ويتراوح سمك هذه الجذور مليمترا واحدا إلى 6 مليمترات.

(2) الجذور الثانوية Secondary Roots وهذه تنشأ من المنطقة المحيطية في الجذور الأولية وهي ذات سمك اقل من مليمتر واحدا وتعد مسؤول عن امتصاص المواد الغذائية والماء وتسمى أحيانا بالجذور المغذية Feeder Roots وهي عادة قصيرة العمر وقد وجد في بعض الحالات ان الشجرة البالغة بعمر ٢١ سنة قد تحمل نحو ٧000 جذور ثانوية. وتصل اغلب هذه الجذور الى عمق يتراوح من متر واحد أو أكثر بقليل إلى ٢.5 متر تقريبا. ويلاحظ أنه في المناطق التي يكون مستوى الماء الأرضي فيها منخفضا تنحصر تفرعات الجذور العرضية الثانوية التالية عند عمق مترين او اكثر بقليل:

1- الجذور الثلاثية Tertiary Roots وهذه تنشأ من المنطقة المحيطية من الجذور الثانوية.

2- الجذور الرباعية Quanternary Roots وهذه تنشأ من المنطقة المحيطية من الجذور الثلاثية.

3- الجذور الخماسية Quintary Rootsوهذه تنشأ من المنطقة المحيطية من الجذور الرباعية.

إن منطقة نمو الجذور في النخلة ليست محدودة أو مقصورة على ما هو مدفون من قاعدة باطن التربة بل قد تمتد إلى الأعلى قرابة 4 – 6 أمتار أيضا طالما صادفت بيئة مناسبة لنموها كتوفر الماء.

التركيب التشريحي لجذور نخلة التمر

يحوي جذر النخلة على صفات معينة تعتبر عامة بالنسبة الى جذور نباتات ذوات الفلقة الواحدة حيث انها لا تحوي على منطقة النسيج المولد (الكامبيوم) كما وإن الجذر يرتبط مباشرة بالحزم الوعائية الموجودة في الساق، ويذكر بان النخلة الباعة قد تحتوي جذورا بقدر ما تحوي على حزم وعائية. إلا أن الجذور الحديثة تكون قريبة الشبة في تركيبها من جذور نباتات ذوات الفلقتين أما الجذور المعمرة فان تركيبها يكاد يماثل تركيب الجذع.

ويلاحظ عند دراسة التشريح الداخلي البداية الجذر الحديث في نخلة التمر أن القمة النامية Root Apex تتكون من المناطق التالية:

(1) منشئا القلنسوة Calyptrogen وتؤدي انقسامات خلايا هذه المنطقة إلى التكوين قلنسوة الجذر Root Cap) Calyptra).

(2) منشئا البشرة Dermatogen وتؤدي انقسامات خلايا هذه المنطقة إلى تكوين بشرة الجذر (Root Epidermis).

(3) منشئا القشرة Periblem ويترتب انقسامات خلايا هذه المنطقة تكوين قشرة الجذر Root Cortex.

(4) منشئا الحزم الوعائية Plerome وينشأ عن انقسامات خلايا هذه المنطقة تكون الحزم الوعائية في الجذر Root Vascular Bundles.

أما بالنسبة الى الجذر المعمر في النخلة فيلاحظ بان القمة النامية التي تتكون من خلايا إنشائية تكون محاطة ومحمية بخلايا من طبقة البشرة محورة وسميكة وتسمى بالقنلسوة Calyptra (Root Cap). وتزداد هذه في النمو نتيجة تكاثرها وزيادة الخلايا في العدد والحجم مؤدية بالتالي إلى استطالة الجذر ودفعه خلال التربة ونتيجة لذلك تتهشم خلايا القلنسوة الخارجية ولا تلبث أن تحل محلها خلايا جديدة من الداخل.

وإذا اخذنا مقطعا طوليا لجذر بالغ للنخلة فنلاحظ أنه يتكون من المناطق التالية باتجاه الداخل وعموما خلايا أنسجة الجذر المعمر تكون أكثر تميزا وتعقيدا بالتركيب الحذر الحديث

(1) الطبقة الخارجية وتتكون من صف واحد من خلايا تسمى بالبشرة الخارجية Exodermis.

(2) منطقة القشرة Cortex وهي منطقة غير محددة تتميز باحتوائها على خلايا برنشيمية Paranchyma Cells كبيرة تتخللها فراغات بينية Intercellular spaces واسعة وخلايا الالياف IsFiber Cel.

(3) الطبقة الداخلية Endodermis وتتكون من صف واحد من خلايا متراصة من البشرة.

(4) المنطقة المحيطية Pericycle وتتكون من 4 إلى 6 صفوف من الخلايا.

(5) المحور المركزي Stele ويسمى احيانا بالنخاع Pith ويحوي على الأنسجة التوصيلية (الحزم الوعائية lar Srtands Vascu) التي تنتظم على شكل دائري، وتتكون الحزمة الوعائية من اللحاء Phloem ويقع إلى الخارج ويتركب من الانابيب الغربالية Sieve Tubes والخلايا المرافقة Companion Cells وخلايا برنشيمية أما الخشب Xylem فيقع الى الداخل ويتركب من خلايا القصبات Vessels وخلايا برنشيمية صغيرة.

ويحيط بالحزمة طبقة من خلايا الالياف بسمك طبقتين او ثلاثة وتتصل بألياف النسيج الاساسي الواقع تحت البشرة الخارجية.

الدرس العملي الرابع والخامس: الثمرة ـ الوصف المورفولوجي للعذق الثمري والثمرة والتركيب التشريحي لثمرة نخلة التمر. نمو العذق الثمري، مراحل نمو ونضوج الثمرة (الوصف المورفولوجي والتشريحي لمراحل الحبابوك والجمري والخلال والرطب والتمر) ـ التركيب الكيماوي للثمرة والبذرة.

مقدمة

الثمرة Fruit من الوجهة النباتية عبارة عن مبيض أو أكثر من مبيض ناضج يحوي أو قد لا يحوي على بذرة او اكثر وأحياناً يشترك في تكوين الثمرة اضافة الى المبيض بعض اجزاء الزهرة.

وهنالك ثلاثة أنواع رئيسية من الثمار وهي:

1- الثمار البسيطة Simple Fruits بنوعيها الجافة dry والطرية fleshy.
2- الثمار المركبة Compound fruits.
3- الثمار المتجمعة Aggregate fruits.

فثمرة نخلة التمر من نوع الثمار البسيطة الطرية غير متفتحة الجدرانSimple fleshy indehiscent fruits تظهر متجمعة وبغزارة ومتدلية عند نهاية العذق الثمري Fruit Bunch.

الوصف المورفولوجي للعذق الثمري أو الثمرة والتركيب التشريحي لثمرة نخلة التمر

العذق الثمري Fruit Bunch

العذق الثمري في النخلة عبارة عن ساق غليظ يتراوح سمكه من 4 الى 7 سنتيمترات يتفرع في نهايته عدد كبير من الشماريخ Spikelets or Stalks يطلق على هذا الساق بالعرجون عندما تكون شماريخه في بداية نموها منتصبة ولكن عندما يتقوس الساق يفضل استمرار نمو الثمار وزيادة ثقلها على الشماريخ يعرف عندئذ بالعذق Bunch ويختلف طول العذق باختلاف الأصناف حيث يتراوح من 25 سنتيمتراً الى 200 سنتيمترا وقد يحمل العذق الواحد من 3.000 – 5.000 ثمرة.

ويتكون من الأجزاء التالية:

1- ساق العذق أو السباطة Fruit stalk or Sobata.
2- الراس الثمري Fruiting Head ويتكون من مجموعة من الشماريخ يتراوح عددها بالعذق الواحد من 10 إلى 150 شمراخ ويتراوح طول الشماريخ من 10 سنتيمترات إلى أكثر من 125 سنتيمترا، وقد يحمل كل شمراخ 2 أو 3 إلى 50 أو 60 ثمرة، يتألف الرأس الثمري من منطقتين:

1- المنطقة الخالية Clear Area. ب- المنطقة المثمرة Fruiting Area.

الثمرة Fruit

الثمرة الناضجة mature في نخلة التمر عبارة عن ثمرة لبية Berry أحادية البذور وهي من الثمار البسيطة الطرية غير متفتحة الجدران يختلف شكلها باختلاف الأصناف وهي على العموم بيضاوية الشكل يتفاوت طولها من 20 إلى 110 ميليمتراً وقطرها من 8 إلى 30 ميليمتراً. تتركب ثمرة النخلة من الأجزاء التالية:

1- جدار الثمرة Pericarp ويتكون من ثلاثة مناطق وهي:

1- الجدار الخارجي Exocarp or Epicarp وهو عبارة عن جدار جلدي رقيق يتكون من الخارج إلى الداخل من:

- صف واحد من خلايا البشرة Epidermal Cells.
- صفوف من الخلايا تحملها 4 - 6 خلية تمثل ما يسمى بالبشرة الداخلية Hypoderm.
- صف من خلايا مستطيلة حجرية Stone cells متراصة.

2- الجدار الوسطي Mesocarp وهو عبارة عن لحم الثمرة ويتكون من منطقتين:

- الجدار الوسطى الخارجي Outer Mesocarp ويتكون من الخلايا التالية:
  - صفوف من خلايا برنشيمية عمقها 15 - 20 خلية.
  - صفوف من خلايا كبيرة تاينينية عمقها 3 - 4 خلية.

2- الجدار الوسطي الداخلي Inner Mesocairn ويمثل الجزء الرئيسي من لحم الثمرة ويتركب بدرجة رئيسية من خلايا.

5- الجدار الداخلي Endocarp وهو عبارة عن جدار غشائي أبيض اللون يحيط بالبذرة أو التواء مباشرة.

1- قمع الثمرة Fruit Cap وهو عبارة عن بقايا غلاف الزهرة (الكاس والتويج) المتيبس والصلب والذي يربط الثمرة بشمراخ العذق الثمري.

نمو العذق الثمري

يبدا نمو الساق الثمري (العرجون) والذي يمثل في الواقع امتداد محور الطلعة الأنثوية بعد انفلاق الطلعة وتفتح أزهارها. وفي غضون ثلاثة أشهر يزداد استطالة المحور من أقل من (15 سينتمتراً إلى 120 - 180 سنتيمترا) نتيجة استمرارية انقسامات الخلايا الانشائية وزيادة عدد الخلايا وتوسعها عند منطقة اتصال الساق الثمري برأس النخلة. إضافة إلى إن استمرار نمو الثمار على الشماريخ وزيادة ثقلها عليها يبدأ الساق الثمري بالتقوس تدريجياً خلال أواخر الصيف، أو أوائل الخريف مكوناً ما يسمى بالعذق.

مراحل نمو ونضوج ثمرة نخلة التمر

قبل أن نبحث مراحل نمو ونضوج الثمرة، لا بد لنا من الاشارة الى آراء بعض الباحثين حول تحديد مراحل نضوج ثمرة النخلة. فهنالك رأي يقسم تلك المراحل ثلاثة هي:

1- المرحلة الأولى تتميز باكتساب الثمرة اللون الأخضر ووصولها إلى أقصى حجم لها.

2- المرحلة الثانية وفيها تكتسب الثمرة اللون المميز لها.

3- المرحلة الثالثة وتتميز بفقدان لون الثمرة وتجعد جلدها.

وأما الرأي الآخر، يحدد مراحل النضوج على النحو التالي:

1- المرحلة الخضراءGreen stage .
2- مرحلة تغيير اللونTurning stage .
3- مرحلة التلوين العام Fully colored stage.
4- مرحلة انعدام اللون Discolored stage.

إلا أن الرأي السائد والأكثر دقة وشيوعيا هو تحديد مراحل نضوج الثمرة الى خمسة مراحل وهي:

1- مرحلة الحبابوك Hababouk stage.
2- مرحلة الجمري Chemri or Kemri stage.
3- مرحلة الخلال Khalal stage.
4- مرحلة الرطب Rutab stage.
5- مرحلة التمر Tamur stage.

وبالإضافة الى هذه المراحل، تشير بعض الأبحاث الحديثة بأن هنالك مرحلتين ثانويتين تدخلان ضمن مرحلتي الجمري والرطب تمر خلالهما الثمرة عند نضوجها. تتكون الزهرة الأنثوية قبل التلقيح من ثلاثة كرابل Carpels متشابهة بالشكل والحجم وجميعها قادرة على أن تتلقح، ولكن عادة ما تتلقح واحدة منها بينما تضمحل الاثنان الأخيرتان تدريجياً وقد يعود السبب إلى عوامل وراثية، والظاهر أن للقاح أيضاً تأثيرها على نمو الكرابل ففي بعض الأصناف بتوقف نمو الكربلتان الأخير أن وتضمحل بعد أسبوع من تلقيح الزهرة، وفي أصناف أخرى يستمر نمو هاتين الكربلتين حتى الأسبوع التاسع بعد التلقيح ثم تضمحل بعد ذلك. وفي بعض الحالات النادرة تنمو كربلتان أو ثلاثة مع بعض مكونة ثمار غير منتظمة الشكل قد تحوي على بذرة صغيرة مشوهة الشكل أو لا تحوي على بذور، يطلق على هذه الثمار محلياً بالشيص Undeveloped fruit.

واذا فحصنا كرابل زهرة النخلة الأنثوية سوف ترى أن كل كربلة داخل المبيض تحتوي على الأجزاء التالية قبل التلقيح:

2- جدار المبيض Ovary wall وهو الجدار الذي يحيط بالكربلة من الخارج.
2 – المبيض Ovary وهو الذي يكون لحم الثمرة فيما بعد.
3 – البويضة Ovule وتتكون من:
1- النيويسلة Nucelluls وهو النسيج الذي يضم الكيس الجنيني.
2- جدار البويضة Intugment ويتكون من جدارين الخارجي والداخلي والذي يحيط بالكيس الجنيني وهو يكون ما يسمى بغلاف البذرة.

3- الكيس الجنيني Embryo sac ويحتوي على نواة البيضة egg nucleus والنواتين القطبيتين Polar nuclie وفي أسفل الكيس توجد فتحة تسمى بالنقير Micropyle ويمر من خلالها أنبوبة اللقاح.

وكما هو معروف أنه عند التلقيح أو بعده مباشرة تدخل أنبوبة اللقاح من خلال فتحة النقير وإحدى الأمشاج الذكرية male sperms حيث تتحد مع البويضة مكونة ما يسمى بالبيضة المخصبة zygote التي تنمو فيما بعد إلى جنين البذرة embyro أما المشيجة الذكرية الثانية فتتحد مع النواتين القطبيتين مكونة ما يسمى بنسيج السويداء (الإندوسبيرم endosperm).

ولكي نوضح مراحل نضوج ثمرة نخلة التمر لا بد أن تستعرض بايجاز أهم التغيرات المورفولوجية والتشريحية التي تحدث خلال مراحل النضوج:

1- مرحلة الحبابوك Hababouk stage

تستغرق هذه المرحلة عادة 4 - 5 أسابيع. تتميز الثمرة بشكلها الكروي تقريباً ويكون حجمها مثل حجم الحمص أو حبة الذرة الصفراء لونها لون الحليب المصفر به خطوط أفقية خضراء.

وبعد التلقيح تظهر الكربلة أو الكرابل بوضوح فوق منطقة الغلاف الزهري ويبدأ جدار الكربلة بالتصلب نتيجة تعرضه للجو الخارجي كما تظهر الثمرة وكأنها محاطة كليا بالقمع (الغلاف الزهري). ولا يظهر من الكربلتين الأخرتين الا ندبتان سرعان ما تجفان وتسقطان.

ويبدأ حجم الثمرة ووزنها في الزيادة التدرجية ببطء نتيجة استمرار انقسام الخلايا و زيادة عددها وأقطارها في عموم الأنسجة داخل الثمرة، كما يحدث زيادة في حجم البويضة تصل الى 3 - 4 أضعاف ما كانت عليه في البداية، وتأخذ البويضة الشكل الأسطواني تقريبا ولا يبقى من نسيج النيويسلة إلا غطاء سميك يتكون من صف واحد من الخلايا وتظهر البويضة وكأنها متكونة من ثلاث صفوف من الخلايا. أما بالنسبة الى الكيس الجنيني ونسيج السويداء فيلاحظ زيادة كبيرة في الحجم ويصبح الأخير أكثر تمييزا ووضوحا. تتميز الخلايا الحجرية stone cells والتأنينية Taninin cells ويزداد عددها في عموم الثمرة وبالأخص الجدار الخارجي. ونتيجة لتراكم المواد التأنينية في الخلايا البرنشيمية المجاورة لجدار الثمرة الخارجي يؤدي إلى زيادة في تصلب ذلك الجدار. وعند قرب نهاية هذه المرحلة يبدأ تميز الحزم الوعائية في كافة جدر الثمرة

٢ - مرحلة الجمري Chemri or Kemri stage

تستغرق هذه المرحلة عادة من 5 - 6 أسابيع. وهي تعتبر أطول مراحل نمو وتطور الثمرة، وقد اكتشف حديثاً وجود مرحلتين ثانويتين ضمن هذه المرحلة (مرحلة الخمول أو السكون النسبي). تمر فيها الثمرة في نضوجها:

1- المرحلة الثانوية الأولى وتستغرق من 3 - 5 أسابيع.

2- المرحلة الثانوية الثانية وتستغرق من 2 - 3 أسابيع.

تتميز الثمرة عند مرحلة الجمري بشكلها الكروي المستدير نوعاً ما ويكون لونها أحضراً أو أخضراً فاتحاً ويصبح طعمها مراً في المذاق ولا تصلح للأكل. أما البذرة فيصير لونها أبيضاً.

يستمر حجم الثمرة ووزنها في الزيادة السريعة الا أن الزيادة في الوزن تكون أسرع في المرحلة الثانوية الأولى عنه في المرحلة الثانوية الثانية. كما يزداد سمك الجدار الخارجي والوسطى للثمرة نتيجة لزيادة انقسام الخلايا وبصفة خاصة في جدار الخارجي. وتعزى الزيادة في السمك إلى الزيادة في عدد الخلايا. كما تحدث زيادة سريعة في حجم البويضة نتيجة استمرار انقسام خلايا أنسجة جداري البويضة.

(الخارجي والداخلي) والسويداء حيث يظهر جدار البويضة الخارجي متكوناً من 7 - 8 صفوف من الخلايا يحيط بالبذرة أما جدار البويضة الداخلي فيأخذ بالانكماش ويصبح مكانا من صفين من الخلايا يحوي الصف الداخلي منه على خلايا تأنينية وتؤدي الزيادة من خلايا السويداء إلى تكوين ثلاثة صفوف من الخلايا فيه، حيث تكون خلايا الصف الوسطى أكبر حجما من الصفين الآخرين، بالإضافة إلى زيادة في اتساع الفراغات البينية بين الخلايا، وبالتدريج يأخذ نسيج السويداء شكل الهلال يحيط طرفاه بالجنين.

كما ويحدث انكماش تدريجي لنسيج النيويسلة من جذر البويضة فنتيجة توسع نسيج السويداء وتغلظ خلاياه. وخلال هذه المرحلة يلاحظ زيادة في تميز ووضوح الحزم الوعائية في جدر الثمرة

مرحلة الخلال Khalal stage:

تستغرق هذه المرحلة عادة من 3 - 4 أسابيع. أهم ما تتصف به الثمرة عند هذه المرحلة تغير لونها تدريجياً إلى اللون الأخضر أو الأخضر المصفر أو الأشقر أو الأحمر حسب الصنف. كما يتحول لون البذرة من اللون الأبيض إلى اللون البني ويميز البذرة ظهور ندبة ذات لون بني فاتح. إضافة إلى حدوث تغير في طعم الثمرة نحو الحلاوة ولكن بدرجات متفاوتة حسب الصنف.

من الملاحظ أن الثمرة و بذرتها تصلان عند مرحلة الحلال إلى أقصى حجم لها ويصير شكلها طبيعيا حسب الصنف، ومن أهم التغيرات التي تمر بها الثمرة:

1- بطء في زيادة حجم الثمرة وبالتالي بالنسبة إلى وزنها الا أن الوزن ينخفض في نهاية هذه المرحلة.
2- زيادة في سمك جدر الثمرة نتيجة إلى زيادة في أقطار الخلايا وليس عددها في تلك الجدر.
3- استمرار في توسع نسيج السويداء وضغطه على الجنين حيث يحتل الأول الحيز الأكبر من البذرة.
4- اكتمال تميز الحزم الوعائية في جدر الثمرة وأنسجة البذرة حيث تصل

مرحلة الرطب Rutab stage

وتستغرق من 2 – 4 اسابيع ويلاحظ أنه يوجد مرحلتان ثانويتان تتبعان هذه المرحلة. الأولى تسمى المرحلة الثانوية الأولى والثانية تسمى المرحلة الثانوية الثانية. تتميز الثمرة عند هذه المرحلة بظهور

الارطاب عند ذيل الثمرة ويمل تدريجيا عموم الثمرة حيث تصبح الثمرة مطاوعة ولينة، وفي الأصناف الجافة وشبه الجافة يتغير لون الثمرة من اللون البني الى اللون المحمر، ويصبح قوام اللحم لينا في الأصناف الطرية وجلدي ومجعد في الأصناف الشبه الجافة، ويابساً وصلبا في الأصناف الجافة.

وجدير بالذكر أنه لا توجد هناك تغيرات أساسية بالنسبة لتميز أنسجة الثمرة عدا مايلي:

1- تحلل خلايا الأنسجة وتحطمها ويساعد على ذلك فقدان الرطوبة.

2- انخفاض في حجم الثمرة وبالتالي في وزن الثمرة الطري حيث يكون الانخفاض في الوزن أقل خلال المرحلة الثانوية الأولى عنه في المرحلة الثانوية الثانية.

3- زيادة في تصلب البذرة.

مرحلة التمر Tamur stage

وهي المرحلة النهائية من مراحل نضوج الثمرة، عند هذه المرحلة ونتيجة فقدان الرطوبة المستمر والتغيرات الكيماوية التي تطرأ على الثمرة يصبح شكل الثمرة غير منتظم ويتجعد، كما يميل لون الثمرة الى اللون البني الفاتح أو الغامق، أما بالنسبة الى الأصناف الجافة يكون قوام اللحم صلباً ويابساً وبدرجة أقل بالنسبة إلى الأصناف شبة الجافة ولكن في الأصناف اللينة يكون قوام اللحم متماسكاً مع جلد الثمرة (الجدار الخارجي).يبدأ حجم الثمرة ووزنها في الانخفاض بدرجة ملحوظة وكذا سمك الجدار الخارجي والوسطي من الثمرة وأحيانا يحدث تلف للجذر نتيجة لتحطم خلايا انسجتها، كما تصل درجة تصلب البذرة إلى ذروتها.

التركيب الكيماوي لثمرة نخلة التمر

تتركب ثمرة نخلة التمر في مرحلة التمر من مركبين رئيسيين هما: الماء water والسكر sugar، وعموما يتكون لحم الثمرة من ثلثين سكر وثلث ماء ومواد صلبة (في صورة ذائبة أو غير ذائبة) من أهمها:

البروتين ، السليلوز ، البكتين ، والدهون . . . . . الخ.

أما البذرة فتتركب من المركبات التالية:الرطوبة 6.46% - 7.7% و الزيوت 8.49% - 8.8%

البروتين 5.22% - الكاربوهيدرات 62.51% وألياف 16.20% و رماد 1.12% وأحماض زينية 1.3%

الدرس العملي السادس والسابع :عمليات خدمة النخلة

تحتاج النخلة كغيرها من النباتات الى خدمات زراعية متعددة ومتواصلة من أجل الشجي نفسي الخضري منذ بداية زراعة الفسيلة أو النبته النسيجية وحتى الأزهار وإنتاج الثمار، وازدياد انتاج ستوب حتى مرحلة بلوغ الأشجار، والسعي لتحسين نوعية الثمار المنتجة مع الحفاظ على كمية انتاج سنوي مناسب فيما بعد.

ويمكن تقسيم هذه الخدمات الى مجموعتين رئيسيتين هما :

1- **خدمات على الارض وتشمل**: زراعة الفسائل، الري، التسميد، مقاومة الحشائش

2- **خدمات رأس النخلة وتشمل :** التقليم، التكريب، نظافة رأس النخلة، التلقيح، خف الثمار، تدلية العذوق وتغطيتها، قطف الثمار، حصاد الثمار وجمعها ومقاومة الآفات.

تمثل المجموعة الأولى عمليات الخدمة الاساسية التي ظلت تمارس بالطرق التقليدية منذ زمن طويل. وقد تم إدخال بعض التحسينات عليها خلال السنوات الأخيرة الماضية. وهنالك العديد من البحوث التي تجري بهدف إدخال تحسينات عليها. ومن ذلك البحوث حول الحجم المناسب للفسائل وموعد وطرق الفصل عن الأم، والزراعة و استعمال أنواع من الهرمونات لزيادة نسبة نجاحها. وبحوثا أخرى حول طرق الري ومقننات المياه ومدى مقاومة النخيل للأملاح. وبحوثا اخرى حول كمية ونوعية الاسمدة العضوية والكيمائية المناسبة وطرق ومواعيد إضافتها. وبحوثا حول مقاومة الحشائش بالوسائل الميكانيكية أو عن طريق المبيدات. وقد كان للنتائج التي تم الحصول عليها سابقا اثرا واضحا في تحسين الممارسة التقليدية لهذه الخدمات في كثير من مناطق زراعة النخيل.

أوكارا لبعض الحشرات و العناكب مما يتطلب العمل على إزالته في كل عام لنظافة رأس النخلة

حديث التكوين و المحافظة على الثمار الجديدة سليمة . ومن ناحية أخرى فإن قطع الشوك من على السعف يمثل جزء من نظافة رأس النخلة و يقلل من المشاكل التي يعاني منها الذين يقومون بالعمليات الزراعية مثل التلقيح والحصاد و غيره في رأس النخلة .

التلقيح :

التلقيح من أهم العمليات الزراعية المؤثرة على الانتاج ويسمى (تنبيت) في بعض دول الخليج و هو عملية نقل حبوب اللقاح (أو النبات) من الأزهار المذكرة الى أزهار الأشجار المؤنثة لاحداث الاخصاب .

وهنالك عوامل لا بد من مراعاتها للحصول على أعلى نسبة من الاخصاب وهي كما يلي :

1- حبوب اللقاح :

يمكن استعمال عددا مناسبا من الشماريخ المذكرة لكل عذق بعد التأكد من أنها تحمل كمية كافية من حبوب اللقاح و انها قطعت حديثا بعد اكتمال النضج أو أنها خزنت في ظروف ملائمة .

ومن ناحية أخرى يمكن استخلاص حبوب اللقاح يدويا أو آليا بعد تنشيف الازهار المنكرة و استعمال كمية مناسبة منها يدويا أو عن طريق آلة يدوية أو ميكانيكية . وللتأكد من أحداث نسبة عالية من الاخصاب لا بد من اختبار حيوية حبوب اللقاح والتأكد من صلاحيتها قبل استعمالها عن طريق اختبارات إنبات أو استعمال صبغة اسيتوكارمن (Acetocarnain) .

2 - الأزهار المؤنثة :

تكون الازهار المؤنثة قابلة للأخصاب بعد انشقاق الجن مباشرة أو قبل ذلك بقليل ولمدة لا تزيد عن اربعة ايام في معظم الأصناف . وتتأثر عملية الإخصاب بالظروف المناخية وخاصة درجات الحرارة ، فقد لوحظ أن أجود عقد للثمار يحدث عندما تكون اعلى درجة الحرارة أثناء التلقيح ما بين 24-27° مئوية ويكون منخفضا اذا تدنت أعلى حرارة عن 18-21° مئوية. وإذا هطلت الأمطار أثناء إجراء عملية التلقيح فإنها تغسل حبوب اللقاح من على الازهار مما يقلل من فرصة الاخصاب لا سيما أن حدث ذلك خلال ست ساعات بعد إجراء عملية التلقيح. وقد يتطلب ذلك إعادة التلقيح أو استعمال أكياس لتغطية الطلعات بعد التلقيح لفترة اسبوع الى اسبوعين.

خف الثمار :

تهدف عملية خف الثمار الى تحسين نوعية الثمار وتنظيم الحمل على الأشجار في المواسم التالية. ورغم أن العملية ظلت تمارس في بعض مناطق زراعة النخيل منذ زمن طويل عن طريق قطع بعض العذوق بأكملها، إلا أن البحوث التي أجريت مؤخرا كان من نتائجها إدخال طرق متعددة للعملية والاجابة على الأسئلة حول الموعد المناسب والطرق التي تناسب الأصناف المختلفة. تطبق عملية الخف على الأصناف الهامة . ويتم ذلك بعد دراسة الصنف المعني مورفولوجيا وتحديد نسبة التساقط الطبيعي مع مراعاة الظروف المناخية السائدة وخاصة تلك المؤثرة على مستوى الاخصاب و انتشار الحشرات التي تصيب الثمار خلال المراحل الأولى مثل حشرة الحميرة ودودة الطلع. الاختيار الطريقة المناسبة للخف والتأكد من أن الكمية المتبقية من الثمار ستكون مناسبة لا نتاج الصنف.

طرق خف الثمار :

يمكن خف الثمار عن طريق قطع عدد من الشماريخ الداخلية من كل عذق أو تقصير الشماريخ الطويلة بحيث ينقص العدد الكلي للثمار بحوالي الربع أو الثلث. وفي بعض الحالات النادرة يتم الخف عن طريق إزالة ثمار منفردة من على كل شمروخ كما في حالة (صنف المجهول)

مواعيد خف الثمار :

تجري عملية الخف مع التلقيح أو خلال الأربع أسابيع التالية . وقد لوحظ تفوق الخف المبكر، كما أن الخف بعد أربع أسابيع لا يحدث أثرا ملحوظا على تحسين نوعية الثمار .

التدلية (التحدير أو التقويس):

عملية التدلية هي سحب عذوق الأصناف الطويلة العراجين من بين السعف وتدليتها خلال الست أسابيع الأولى بعد التلقيح أو قبل تصلب العراجين لتحقيق الأهداف الأتية :

1- فرد الشماريخ المتشابكة مع بعضها أو مع السعف .
2- توزيع العذوق حول قمة النخلة لتفادي ميلان القمة كما يحدث في صنف البرحي .
3- مراقبة وجود حشرات مثل حشرة الحميرة .
4- تسهيل عملية تغطية العذوق للوقاية من الأمطار إن وجدت .
5- تسهيل عملية قطف الثمار وحصادها .

تغطية الطلعات والعذوق:

تهدف عملية تغطية الطلعات الى الوقاية من الأمطار في بعض المناطق. وفي حال انخن الحرارة فإن الغطاء يساعد على رفع درجة الحرارة وبالتالي رفع نسبة عقد الثمار. وفي حالة أمطار أثناء موسم نضج الثمار فإن التغطية تساعد على وقاية الثمار من الطيور والاصابة الوشم و المذنب الأسود وتم التغطية بعد اكتمال طور الخلال (البسر) و يمكن استعمال ورق بلاستيكية ويفضل ترك الجزء الأسفل من العذق مفتوحا للتهوية و تقليل الرطوبة على الثمار .

قطف وحصاد وجمع الثمار :

تختلف الأصناف باختلاف المرحلة التي تستهلك فيها الثمار . فالأصناف الرطبة تقطف ثمارها في طوري الخلال أو الرطب، وعادة ما تقطف الثمار منفرده وتحتاج لجمعها بعناية وحفظها مبردة. أما ثمار الاصناف شبه الجافة فبعضها يعامل مثل الأصناف الرطبة والبعض الاخر يترك على العذوق حتى يصل الى مرحلة التمر مثل الأصناف الجافة و عندها تقطع العذوق ويتم جمع التمور وحفظها بالطرق المناسبة. وقد تتساقط

بعض الثمار على الأرض أثناء تحولها إلى مرحلة التمر، مما يعرضها للإصابة بالحشرات وهذا يتطلب عدم خلطها مع التمور التي يتم جمعها من العذوق. ومن الناحية الأخرى يفضل عدم ملامسة لتصل الى المخازن أو المصانع بحالة جيدة ونظيفة. التمور مع الأرض وذلك بوضع مفروشات على الأرض لجمع التمور عليها أثناء عملية الحصاد والجمع.

الدرس الثامن :اكثار النخيل Date Palm Propagation

عرف الانسان المهارات الخاصة بعملية الاكثار للمحاصيل الزراعية المختلفة منذ القدم . فقد لاحظ ان بعض البذور تنتج نباتا جديدا حال توفر الظروف الملائمة لأنبأتها ويكون متشابها للبذرة الام . كما اكتشف وطور طرق اكثار اخرى تعتمد على الاجزاء الخضرية . وتنوع في استخدام الاساليب والوسائل لإكثار

معظم المحاصيل الزراعية ومن ضمنها اشجار النخيل .

يتكاثر النخيل بالطرق التالية :

1- الاكثار بالبذور (النوى)

وتسمى ايضا الاكثار الجنسي – حيث تستعمل بذور التمر في الاكثار لأنتاج فسائل . ويرجع اليها الفضل في انتشار زراعة النخيل في بقاع كثيرة من العالم وكذلك تعدد الاصناف . وتعتبر هذه الطريقة من الطرق السهلة في الاكثار ، واليسيرة لتوفر بذور النخيل اولاً ولسهولة زراعتها وانباتها .

وغالبا ما تكون الاصناف الناتجة من البذرة ، سواء انم كانت ذكرية او انثوية رديئة الا ان نسبة قليلة منها تنتج اصناف ذات مواصفات جيدة . وفي بعض الاحيان تحصل على اصناف فاخرة ولعل من اهم الامثلة على ذلك هو صنف البرحي ، فقد كان اصل منشاة بذرة زرعت واعطت ثماراً شهية تذوقها الانسان ورغب في اكثار فسائلها واستمر في اكثارها عن طريق الفسائل ليصبح صنفا معروفا ينمو في مناطق ملائمة لزراعته في العراق مثل البصرة .

ولا يمكن التعرف على نوعية الاصناف المنتجة الا بعد وصولها الى مرحلة الاثمار ، الامر الذي يضيف على المزارعين تبعات مالية وجهد ووقت طويل من اجل الحصول على صنف جديد ممتاز من زراعته (النوى) بالإضافة الى صعوبة التميز المبكر بين الفحول والاناث الناتجة من النوى ، لا ينصح باتباع هذه الطريقة في انشاء البساتين التجارية وقد يلجا الى هذه الطريقة فقط في حالة استنباط اصناف جديدة او للأغراض البحثية .

2- الاكثار الخضري باستخدام الفسائل : الفسيلة هي نمو خضري ينشأ من البراعم الجانبية في اباط السعف تظهر بالقرب من سطح الارض . وقد تعطي النخلة الام الواحدة 1- 30 فسيلة خلال 10 – 15 سنوات الاولى من عمر الام ، حيث بعدها قد تتوقف عن انتاج الفسائل وتتوقف اعداد الفسائل الناتجة تبعاً للصنف ولحالة النخلة الام والظروف البيئية المحيطة . وتعتبر هذه الطريقة المعتمدة في اكثار الفسائل وانشاء البساتين التجارية طريقة جيدة لأنها تنتج فسائل مطابقة للصنف الام وتعطي نسبة نجاح عالية.

ولأجل الاستفادة من الفسائل كمصدر للإكثار يجب الاخذ بعين الاعتبار النقاط التالية

1- اختيار الفسائل: يجب الاهتمام باختيار الفسيلة المراد قلعها من حيث مطابقتها للصنف الام وكذلك من حيث الحالة الصحية التي عليها الأم والفسيلة وخلوها من الأمراض وأن يتراوح وزنا 15 – 25 كغم

وقطرها من ٢٠-٣٠ سم عند أعرض نقطة في الجذع.

2- عملية فصل الفسيلة من الأم وتهيئتها :

قبل عملية الفصل **يجب تهيئة الفسيلة التي** ستفصل وربط أوراقها وتزال الأوراق المالية الأوراق الداخلية **إلى النصف والخارجية** إلى ثلثي طولها ثم يزال التراب من حول قانا الفسيلة للكشف عن موضع الفطيم (نقطة اتصال الفسيلة بالأم). يقوم بعملية الفصل عامل متدرب مستعملا آلة الهيم على أن يكون مقطع الفطيم و غير مهشم وملاحظة احتواء الفسيلة المفصولة عن الأم على جذور ومبادئ جذور.

3- الإكثار بالترقيد الهوائي (الراكوب)

الراكوب هو فسيلة تنشأ مرتفعة على جذع النخلة بعيدا عن الأرض ويمكن الاستفادة من هذه الرواكيب وخاصة للأصناف النادرة والشحيحة أو الصعبة الاكثار وذلك بترقيدها هوائيا حيث تنظف قاعدة الراكوب من الكرب والالياف ويقلم السعف عليه ثم يتم تحضين القاعدة اما بالصفيح أو النايلون الزراعي باستعمال خليط من الطين والسماد العضوي المتحلل أو باستخدام الزميج النهري ثم موالاته بالري المستمر لحين تكوين الجذور حيث يتم فصل الراكوب وزراعته في الأرض المستديمة. أما الرواكيب القريبة من سطح الأرض فيمكن تجذيرها بتكديس التربة حول قاعدتها ثم فصلها بعد تجذيرها.

4- الإكثار باستخدام تقنية الزراعة النسيجية

وهي إحدى طرق الإكثار الحديثة التي يتم فيها استخدام جزء نباتي صغير (Explants) قد يكون برعم أو جزء مرستيمي أو حبوب الطلع، ويتم تعرضه إلى محاليل التعقيم للحصول على جزء حي معقم يمكن زراعته وتوجيه نموه نحو انتاج فسائل نخيل مطابقة للنبات الأم. يزرع الجزء النباتي في وسط زراعي معقم يحتوي على جميع **العناصر الغذائية ومدعمة** بالهرمونات والأحماض الأمينية ليتم تنميته في أنابيب ز**جاجية تحت ظروف صناعية** ملائمة من حرارة 27م بنظام ضوء وظلام مضبوط (16 – 8) ساعات ويتم متابعة نقله كل 1-2 شهر في الأوساط الزراعية الملائمة .

ويمكن تقسيم مراحل إنتاج الفسائل بالزراعة النسيجية إلى :

1- مرحلة النشوء ب- مرحلة التضاعف. ج- مرحلة الاستطالة ت- مرحلة التجذير. ث- مرحلة الأقلمة.

كما أن هناك عدة طرق في الإكثار بالزراعة النسيجية أهمها :

1- الإكثار الخضري المباشر (Direct Organogenesis) وذلك باستعمال القمة **المرستمية وتحفيز البر**اعم الابطية الإنتاج الفسائل.

2- **الإكثار باستعمال الأجنة الجسد**ية المباشر دون المرور بالكالس.

3- الإكثار باستعمال الأجنة الجسدية غير المباشر عن طريق الكالس .

ومن مميزات هذه الطريقة هي:

1- إنتاج نباتات خالية من الأمراض.

2- واسعة الإنتاج و على طول السنة

3- لا تحتاج إلى مساحات كبيرة للإكثار.

4- وسيلة فعالة لإكثار الأصناف النادرة والصعبة **الإكثار بالطرق التقليدية.**

5- تعطي انتاج مبكر .

6- إنتاج فسائل نسيجية متشابهة فيما بين**ها و مطابقة للنخلة الأم** .

7- سهولة تبادل الفسائل النسيجية بين الجهات و بين الدول دون أي خطر للأمراض وفق الحجر الزراعي .

8- تقنية موثوق بها اقتصاديا خاصة عند إنشاء مزارع حديثة و كبيرة بعد المرور من مراحل الإكثار و الاستطالة و التجدير يتم الحصول مجموع جذري وخضري جيد، حيث يتم نقلها من أنابيب الاختبار إلى المرحلة الاخيرة للأقلمة حيث يتم تهيئتها لتحمل الظروف الخارجية قبل زراعتها في الأرض المستديمة .

وقد انتشرت مختبرات الزراعة النسيجية لإكثار النخيل في كثير من البلدان العربية والعالمية منها التابع لقطاع الدولة والكثير منها يديره القطاع الخاص. وانتشرت تجارة بيع الفسائل المنتجة بالزراعة النسيجية حيث يتم استلام الشتلات بعمر مناسب **بعد أقلمتها ويمكن للمزارع** زراعتها مباسرة بالحقل والاعتناء بها لحين الإثمار والاستفادة منها مع مراعاة تطبيق جميع وسائل الوقاية من انتشار الحشرات والأمراض والمطالبة بشهادة المطابقة والشهادة الصحية قبل التعاقد على شراؤها .

الدرس التاسع والعاشر: عمليات تسميد اشجار النخيل

١ - النقاط الواجب مراعاتها عند وضع برنامج تسميد فعال:

أولا: نوعية التربة: تختلف الترب من طينية إلى رملية إلى تربة مزيجية، وهي تؤثر تأثيرا مباشرة على التسميد. كما أن ارتفاع مستوى الماء الأرضي يؤدي إلى عدم كفاءة الجذور في امتصاص العناصر الغذائية

وبالتالي تكون الاستفادة من عناصر السماد محدودة على الرغم من وجود فراغات هوائية في الجذور تسمح بتبادل الغازات. لذلك يجب أن تتوفر بساتين اشجار النخيل على نظام بزل أو صرف جيد يعمل على خفض مستوى الماء الأرضي.

ثانيا: الري وطريقة الإرواء: الماء هو الوسط الذي تذوب فيه الأسمدة وتنتقل خلاله من التربة إلى الجذور ثم إلى باقي أجزاء النخلة. فإذا لم يتوفر هذا الوسط (الماء) فإن الاستجابة لبرنامج التسميد تكاد تكون معدومة، وخاصة بالنسبة للنتروجين. ، لذلك يجب الري بعد إضافة الأسمدة التربة مباشرة كما يجب الأخذ بعين الاعتبار طريقة الري المستخدمة مثل الري السيحي أو الري بالتنقيط.

ثالثا: الظروف البيئية: تؤثر الظروف البيئية على كفاءة التسميد حيث ينصح بالتسميد في الفترات الصباحية وعند الغروب على فرض توفر الماء عقب التسميد.

رابعا: مسافات وعمر الأشجار وصنفها: تختلف احتياجات السماد تبعا لمسافات الزراعة بين اشجار النخيل. فاحتياجات المشاتل تفوق احتياجات بساتين الأمهات كما يجب الأخذ بعين الاعتبار عمر الأشجار حيث تزداد جرعات الأسمدة سنة بعد أخرى تبعا لعمر النخلة.

خامسا: الزراعات البينية: عند وضع برنامج التسميد يجب ملاحظة أنواع الزراعات البينية في بساتين النخيل لتأمين احتياجاتها من الأسمدة بالإضافة إلى احتياجات الأسمدة للنخيل.

أن اضافة الأسمدة العضوية والكيماوية في مواقع بعيدة عن أماكن انتشار العدم استفادة الأشجار الا بكميات خاصة الجذور الماصة، يؤدي إلى **د كذلك نثر بعض الأسمدة على سطح التربة مثل سماد السوبر فوسفات افي الطبقة السطحية من التربة. فإذا كانت الجذور الماصة و النشطة** تنتشر في عمق يزيد عن نصف المتر فتكون النتيجة عدم الاستفادة من هذا السماد. لذلك لا يفضل نثر سماد السوبر فوسفات فوق سطح التربة بل يفضل دفنه فيها قريبا من الجذور، وقد يكون من المفيد خلطه مع السماد العضوي حتى تكون هناك عملية واحدة وفراً للتكلفة.

٢ - أنواع الأسمدة

أولا: الأسمدة الكيميائية: و تتمثل في الأسمدة النيتروجينية والفسفورية والبوتاسية التي تضاف إلى النخيل لتمده بالعناصر الرئيسية. وهناك أسمدة مركبة تحتوي على عنصرين أو ثلاثة عناصر من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم وبعضها يحوي على عناصر أخرى كبرى ونادرة. تضاف الأسمدة الكيماوية بنثرها في حوض النخلة وتقليبها مع التربة ثم ريها كما يمكن إضافتها بخلطها مع الأسمدة العضوية. وعموما تحتاج النخلة إلى ٢٠٠ غم نتروجين، ٧٥ غم فسفور، ١٠٠ غم بوتاسيوم لكل سنة من سنوات عمرها وحتى الوصول إلى الإنتاج العالي باستعمال الري التسميدي.

و عموما يمكن تحديد الاحتياجات السمادية البساتين النخيل التي لا تروى بنظام الري بالتنقيط كالتالي :

- بالنسبة للفسائل في مرحلة المشتل :

استعمال أحد أنواع الأسمدة السائلة التي توجد في السوق يحتوي على(5.5 % نايتروجين و 0.75 % فوسفور و 1.6 % بوتاسيوم) بحيث يخلط 5 مل منه في كل لتر ماء و يطبق حول الفسيلة مرتين في الشهر **ثانياً: الاسمدة العضوية:** إن الفائدة التي تقدمها الأسمدة العضوية للنخيل تعتمد على محتواها من العناصر الغذائية ومصدرها، إذ تعتبر مخلفات الدواجن ومخلفات الأغنام من اغني الأسمدة العضوية بالعناصر الغذائية، بينما تعتبر بقايا المحاصيل النجيلية ومخلفات الأبقار من المخلفات الفقيرة نسبيا بالعناصر المغذية. وتضاف الأسمدة العضوية بغرض تحسين صفات التربة الفيزيائية مثل التهوية والنفاذية وزيادة قابلية احتفاظ التربة بالماء، كما تعمل على تحسين صفات التربة الكيماوية إذ تعمل على زيادة قابلية احتفاظ التربة بالعناصر الغذائية. وتقسم الأسمدة العضوية نسبة إلى مصادرها إلى نباتية وحيوانية و تفضل مخلفات الأغنام في تسميد النخيل لمكوثها لفترة أطول في التربة إضافة إلى محتواها العالي من العناصر المغذية .

و كما هو معروف إن الأسمدة العضوية متعددة المصادر، بحيث يمكن إيجازها بالاتي

1- **مواد من مصادر نباتية:** بقايا محاصيل حقلية وحدائق منزلية و أوراق الأشجار.
2- **مواد من مصادر حيوانية:** زرق الطيور، وروث الحيوانات، نفايات مجازر ومركزات.
3- **مواد من مصادر نهرية وبحرية:** أعشاب نهرية أو بحرية، مخلفات سمكية.
4- **مواد من مصادر صناعية**: نفايات تصنيع زراعي.
5- **مخلفات حضرية:** نفايات منزلية.

ومن الممكن اعادة استخدام هذه المخلفات بعد أن يجري تكسرها وتحللها ميكروبيا في ظروف بيئية هوائية رطبة ودافئة تمكن من الحصول على الكومبوست أو الدبال Humus والذي يستخدم كمحسن عضوي للتربة ومصدر غذائي لها أيضا.

٣ - الري التسميدي (التخصيب) Fertigation وهو تطبيق محسنات التربة والأسمدة المذابة عبر نظم الري بالتنقيط المهيأ لذلك أيضا بالري الكيميائيى Chemigation، بحيث تعتبر عملية عادية في نظم الزراعة التى تست طرق الري الحديثة، إذ يمكن للأسمدة الذائبة في الماء من أن تنتقل مع مياه الري إلى الحقول المروية. و هذا الأسلوب في التسميد يمكن من الحفاظ على العناصر الغذائية والماء عند معدلاتها المثلى في منطقة جذور النباتات، الشيء الذي يمكن من الحصول على محاصيل عالية الإنتاج كما ونوعا مما يؤدي إلى رفع كفاءة استخدام السماد والماء.

مزايا الري ألتسميدي

1- إمكانية إعطاء نفس كمية السماد الكل نخلة، لأن النظام يضمن توزيعا متوازنا للاسمدة في كل المزرعة.

2- تحسين كفاءة استخدام السماد.

3- تقليل فاقد السماد إلى أقل قدر ممكن.

4- التحكم في تركيز العنصر في المحلول الأرضي.

5- تحسين حالة المحلول الأرضي.

6- وضع جدول زمني للتسميد على أساس احتياجات المحصول.

7- تقليل تقلبات ملوحة المحلول الأرضي.

8- المرونة في توقيت إضافة السماد و علاقته باحتياج المحصول بناء على تطوره ونموه والمرحلة الفسيولوجية المطلوب إضافة السماد عندها.

9- التحكم في هيئة العنصر ونسب الأسمدة المختلفة خاصية الأسمدة النتروجينية.

طريقة التحضير والإضافة :

- يهيأ برميل سعة ٢٠٠ لتر. - يذاب كل ١٨ كغم من توليفة الأسمدة الكيماوية المخلوط خلطا جيدا في 50 لتر ماء ويحرك لغرض الحصول على أفضل إذابة ممكنة.

- يترك السماد المذاب لليوم التالي لغرض الإذابة والتجانس ويحرك قبل نقله إلى الة التسميد.

- تسمد الفسائل في منظومة الري بالتنقيط ب 14 دفعة في السنة تبدأ بدفعة في منتصف شباط ودفعتين في كل من آذار، نيسان، مايس، أيلول وتشرين الأول ودفعة واحدة في كل من حزيران، تموز وآب.

تسمد الفسائل التي بعمر سنة واحدة وسنتين بمعدل 300 غرام /توليفة / سنة / فسيلة تقسم على في السنة لتكون حصة الفسيلة في الدفعة الواحدة تقريبا 43، 21 غرام من التوليفة وتكون الكمية اللازمة لتسميد عشرة دونم من بساتين الأمهات في الدفعة الواحدة 43 ، 21 كغم توليفة تذاب في 60 لتر ماء وتوضع في المسمدة بعد يوم من الخلط و الإذابة لغرض الحصول على أفضل تجانس ممكن من الأسمدة المذابة .

- تمد الفسائل التي بعمر ثلاث واربع وخمس سنوات بمعدل ٧٠٠ غرام توليفة . تقسيم على 14 دفعة في السنة لتكون حصة الفسيلة في الدفعة الواحدة .5 وتكون الكمية اللازمة لتسميد عشرة دونم من بساتين الأمهات في توليفة تذاب في ١٣٩ لتر ماء وتوضع في المسمدة بعد يوم من الخلط والاذابة لغرض الحصول على أفضل تجانس ممكن في الأسمدة المذابة.

- يسقى الحقل لمدة نصف ساعة قبل المباشرة بعملية التسميد لغرض عدم تسرب الأسمدة ال منطقة بعيدة عن استفادة الجذور ومن ثم تضبط المستمدة على تصريف 60 لتر/ساعة
- يضخ السماد من المسمدة ويفضل أن تتم عملية التسميد في الساعات الأخيرة من التشغيل الضمان استفادة النبات منه و عدم غسله وتسربه إلى الأعماق البعيدة من التربة.

يذاب كل 18 كغم من توليفة الأسمدة الكيماوية المخلوط خلطا جيدا في ويحرك لغرض الحصول على أفضل إذابة ممكنة عند الري بالتنقيط

- يترك السماد المذاب لليوم التالي لغرض الإذابة و التجانس ويحرك قبل نقله إلى المسمدة

- يسمد النخيل المثمر على خمس دفعات وهي منتصف شباط، منتصف نيسان، بداية حزيران، بداية آب ونهاية أيلول في حالة الري السيحي وبمعدل 5 كغم توليفة نخلة |سنة.

- يقسم الحقل إلى أربع أقسام ويراعى عند الإضافة مستوى إضافة معين لكل قسم وتسمد النخيل المثمر على خمس دفعات، وهي منتصف شباط، منتصف نيسان، بداية حزيران، بداية آب ونهاية أيلول في حالة الري السيحي وبمعدل 5 كغم توليفة نخلة/ سنة للقسم الأول و7 كغم توليفة /نخلة / سنة للقسم الثاني و5 كغم توليفة + 1كغم داب نخلة / سنة للقسم الثالث و 5 كغم توليفة + 3 كغم داب نخلة /سنة للقسم الرابع وتضاف عن طريق حفر شق يبعد متر واحد عن الساق وبعمق ٣٠ سم من سطح التربة.

- يقسم الحقل إلى أربع أقسام ويراعى عند الإضافة مستوى إضافة معين لكل قسم ويسمد النخيل المثمر وتسمد الفسائل في منظومة الري بالتنقيط ب 14 دفعة في السنة تبدأ بدفعة في منتصف شباط ودفعتين في كل من آذار، نيسان، مايس، أيلول، وتشرين الأول ودفعة واحدة في كل من حزيران وتموز وآب وبمعدل 5 كغم توليفة نخلة سنة للقسم الأول و٧ كغم توليفة /نخلة سنة للقسم الثاني وه كغم توليفة +1 كغم داب نخلة / سنة للقسم الثالث وه كغم توليفة + ٢ كغم داب نخلة / سنة للقسم الرابع.

يسقي الحقل لمدة نصف ساعة قبل المباشرة بعملية التسميد لغرض منطقة بعيدة عن استفادة الجذور ومن ثم تعير المسمدة على تصريف 60 لتر / ساعة.

- يضخ السماد من المسمدة ويفضل أن تتم عملية التسميد في الساعات الأخيرة من التشغيل لضمان استفادة مادة النبات منه و عدم غسله وتسربه إلى الأعماق البعيدة من التربة.

ملاحظات مهمة حول الري التسميدي :

1- يجب زيادة كمية المادة المضافة إلى الترب الرملية والترب المتأثرة بالملوحة لزيادة فقد الأولى للعناصر الغذائية بسبب النسجة الخشنة لها ولانخفاض جاهزيتها في الثانية

2- . تجنب إضافة الأسمدة في الأيام الحارة و تتم عملية التسميد في الصباح أو نهاية النهار،

3- و يفضل إضافة حامض الفوسفوريك أو الكبريتيك وعند تعذر الإدارية التامة للأسمدة

4- لابد من الحصول على تحليل كيمياوي كامل لنوعية مياه الري والتربة لبيان مدى الاستفادة من التداخل بين مكونات ماء الري والتربة والأسمدة وملاحظة السمية في ماء الري إن وجدت.