التفـــاح The Apple

إعداد مدرس المادة : أ.د. جاسم محمد علوان

جامعة الموصل/ كلية الزراعة والغابات

القسم والمرحلة: البستنة وهندسة الحدائق / المرحلة الثالثة

المادة : فاكهة نفضية1

المصدر : تكنولوجيا الفاكهة المتساقطة الأوراق/ الجزء الأول تأليف : أ.د. جاسم محمد علوان

المقدمـــة

التفاح *Malus domestica* Borkh يتبع الجنس *Malus* والفصيلة التفاحية والعائلة الوردية Rosaceae ، وهو من أشجار المنطقة المعتدلة التى تمتد زراعتها من اليابان والصين شرقاً إلى أمريكا الشمالية غرباً ، ويعتقد أن موطنه الأصلي هو جبال الهملايا والقوقاز، حيث توجد هنالك مساحات واسعة من التفاح البري ، كما يوجد بحالة برية في آسيا وأوربا وأمريكا ، وقد زرع في الصين والهند منذ أكثر من 7000 عام ومنها إنتقل إلى أوربا وأفريقيا وأمريكا وأستراليا ويزرع حالياً في معظم أنحاء العالم وخصوصاً المناطق المعتدلة من نصفي الكرة الأرضية ، وتتركز زراعته فى الوقت الحاضر في الصين والولايات المتحدة الأمريكية ومعظم بلدان أوربا وكندا وأستراليا وجنوب أفريقيا واليابان وغيرها من بلدان العالم ، حيث بينت تقارير FAO (2013) الإنتاج العالمي من ثمار التفاح للعام 2011 بلغ 75,635,283 طن .

الوصف النباتي :

يعود التفاح للجنس *Malus* ولتحت العائلة التفاحية Pomoideae والعائلة الوردية Rosaceae وكما ذكر سابقاً ، عدد الكروموسومات في الخلايا الجنسية 17 (س=17كروموسوم) والأعداد الجسمية 34 أو 51 أو 68 أو 85 (ثنائية أو ثلاثية أو رباعية أو خماسية الأساس الكروموسومي) . يقع تحت الجنس Malus حوالي 25 نوع (Species) وعدد من تحت الأنواع (Subspecies) والتي يطلق عليها تفاح كراب (Crab apple) ومنها :

1 . ***Malus baccata*** **(تفاح كراب السيبيري Siberian Crab-apple)**
2 . ***Malus sylvestris*** **(تفاح كراب البري Wild Crab-apple)**
3 . ***Malus floribunda*** **(الكراب المزهر Flowering Crab-apple)**
4 . ***Malus angustifolia*** **(تفاح كراب ذات الأوراق الضيقة Narrow-leaved Crab-apple)**
5 . ***Malus coronaria*** **(تفاح كراب الأمريكي America Crab-apple)**
6 . ***Malus ioensis***
7 . ***Malus souardi***

تعتبر أشجار التفاح المزروع *Malus domestica* Borkh نباتاً خشبياً ذات ساق واحد ومستقيم ، جيد التطور حيث لايتجاوز قطره 30 – 40 سم ، لونه وبقية الفروع بني فاتح إلى بني مسمر ذات عدد كبير من العديسات التي تكون ذات أشكال مختلفة بإختلاف الصنف . ويصل إرتفاع الأشجار 8 - 10 أمتار أو أكثر عند تطعيمها على الأصول البذرية و

2 – 4 م في حالة التطعيم على الأصول المقصرة مثل M9 و M26 ، الأفرع عارية أوعليها زغب قليل ، وشجرة التفاح ذات نمو معتدل إلى قوي وتضعف شدة نموها في كثير من الأصناف بعد دخولها مرحلة الإثمار . الأشجار والشجيرات متساقطة الأوراق ، ونادراً مستديمة الخضرة أويتكون عليها أفرع ذات أشواك ، البراعم بيضية الشكل (Ovoid) محاطة بعدد من الأوراق الحرشفية المتراكمة ، الأوراق بسيطة متبادلة مسننة تسنناً منشارياً أو مفصصة ، تحتوي على أذينات ، شكلها مختلف ويتراوح بين القلبي إلى المتطاول ذات نهاية حادة ويتواجد الزغب بكثافة على سطحها السفلي ، مطوية أو ملتفة في البراعم ، الأزهار كاملة بيضاء إلى وردية اللون أو قرمزية ، موجودة في نورات محددة سيمية ، الأوراق التويجية شبه كروية الشكل أوبيضي مقلوب عددها خمسة ، الأوراق الكأسية إما متساقطة أو ملتصقة على الثمرة ، عددها خمسة أيضاً ، الأسدية يتراوح عددها 15 - 50 والمتوك صفراء اللون ، المبيض منخفض يحتوي على 3 - 5 حجرات ، الأقلام يبلغ عددها 2 - 5 وهي ملتصقة عند القاعدة ، الثمرة تفاحية خالية عادة من الخلايا الصلبة وهي متكونة من المبيض والإنبوبة الكأسية ، ألوانها وأشكالها مختلفة ، إذ يتراوح شكلها من المفلطح أو الكروي أو البيضوي إلى المتطاول ، أما لونها فيشمل الأحمر والأصفر والأخضر ودرجات مختلفة من هذه الألوان .

أن تكيف زراعة التفاح لظروف بيئية واسعة جعلت من زراعته أكثر إنتشاراً في المنطقة المعتدلة من أي فاكهة نفضية أخرى وذلك للأسباب التالية :

1 . وجود بعض الأصناف التي تنضج ثمارها خلال 70 يوما من التزهير وأصناف أخرى تحتاج 180 يوماً أو أكثر .

2 . هنالك بعض الأصناف التي تعد مقاومة جداً للبرودة شتاءاً وأخرى حساسة نسبياً .

3 . وجود أصناف تبلغ متطلباتها من البرودة شتاءاً لإنهاء دور الراحة فيها مقداراً كبيراً وأصناف أخرى تتطلب ساعات قليلة من البرودة شتاءاً.

يختلف العمر الذي تدخل فيه شجرة التفاح مرحلة الإثمار ، ويتوقف ذلك على الصنف والأصل وظروف الموقع والمعاملات البستانية المستخدمة ، فهناك أصناف مطعمة على أصول بذرية تدخل في الإثمار في السنة الثالثة أو الرابعة بعد الزراعة في المكان المستديم ، بينما يدخل البعض الآخر مرحلة الإثمار وهي في عمر 10 - 12 سنة ، إلا أنه غالباً ما تدخل أصناف التفاح المطعمة على أصول بذرية مرحلة الإثمار في السنة 5 - 7 بعد الزراعة ، أما تلك المطعمة على أصول مقصرة للنمو فتدخل الإثمار خلال 3 - 4 سنوات بعد زراعتها ، ويمكن تقسيم أصناف التفاح المختلفة تبعاً لذلك إلى ثلاثة أقسام رئيسة هي :

1 . أصناف مبكرة : يتبعها الأصناف الضعيفة النمو مثل Starkrimson و Golden Spur و Golden Delicious و Wealthy و Jonathan ، حيث تبدأ هذه الأصناف إثمارها بعد زراعتها في المكان المستديم في العام 4 – 5 في حال تطعيمها على أصول قوية النمو و 2 – 3 عند تطعيمها على أصول متوسطة أو ضعيفة النمو .

2 . أصناف شبه مبكرة : من أهم أصناف هذه المجموعة Srarking Delicious و Renit Kampakn وغيرها ، وتبدأ إثمارها في العام 6 – 7 بعد الزراعة عند تطعيمها على أصول قوية النمو و 3 – 5 بعد الزراعة عند تطعيمها على أصول ضعيفة إلى متوسطة النمو .

3 . أصناف متأخرة : من أهم أصنافها Gravenstin و McIntosh ، وتدخل الإثمار في العام 8 – 10 للزراعة في حالة تطعيمها على أصول قوية و 6 – 7 سنة للزراعة عند تطعيمها على أصول متوسطة في قوة نموها .

تختلف طول الفترة التي تعيشها أشجار التفاح المختلفة إختلافا كبيراً ، إذ تبلغ 20 - 200 سنة ، ويتوقف هذا على الصنف والأصل والظروف البيئية والمعاملات البستانية المستخدمة ، وكلما دخل صنف ما مرحلة الإثمار مبكراً كلما كان طول فترة حياته أقل وبالعكس ، ويبلغ متوسط طول فترة حياة مزرعة مطعمة أشجارها على الأصول البذرية 50 – 70 سنة و 35 – 40 سنة في حالة التطعيم على الأصول الخضرية القوية ، أما المطعمة على الأصول المتوسطة القوة فتبلغ 25 – 35 سنة والمطعمة على أصل ضعيف (مقصر) فهي من 15 - 25 سنة.

كما يؤثر الأصل في العمر الذي تدخل فيه شجرة التفاح مرحلة الإثمار ، وكما يلي :

1. المطعمة على أصول بذرية تدخل الإثمار بعد 5 - 7 سنة من الزراعة في المكان المستديم .
2. المطعمة على أصول مقصرة للنمو تدخل الإثمار خلال 3 - 4 سنوات بعد زراعتها .

وإن متوسط طول فترة حياة الأشجار يختلف بإختلاف الأصل وكما يلي :

1. المطعمة على الأصول البذرية 50 – 70 سنة .
2. المطعمة على الأصول الخضرية القوية 35-40 سنة .
3. المطعمة على الأصول المتوسطة القوة 25 – 35سنة .
4. المطعمة على أصل ضعيف (مقصر) 15 - 25 سنة.

الأهمية الإقتصادية والغذائية لثمار التفاح :

التفاح من الفواكه اللذيذة والمرغوبة في جميع أنحاء العالم ، إذ أن ثماره غنية بالمواد الكربوهيدراتية والبرتينات والمواد البكتينية والأحماض العضوية والتي من أهمها حمضي الماليك والستريك وأملاح معدنية مثل البوتاسيوم والكالسيوم والصوديوم والفسفور والحديد وغيرها ، كما أنها غنية بالفيتامينات أ ، ب ، ج والثيامين ، حيث أن فيتامين ج يصل في ثمار بعض الأصناف إلى 13 ملغم / 100 غم من وزن الثمار الطري ، كما تحتوى على نسبة من الكاروتين والألياف ، كما تتميز ثمار التفاح بإرتفاع نسبة سكر الفركتوز فيها والذي يجعلها أكثر ثمار الفاكهة صلاحية لمرضى السكر ، فمثلاً وجد أن محتوى ثمار الصنف McIntosh من سكريات السوربيتول والسكروز والكلوكوز والفركتوز بلغت 8.4 و 6.5 و 18.4 و 48.9 ملغم .غم$^{-1}$ وزن طري على التوالي . وتؤثر ثمار التفاح في إيجاد توازن بين الحموضة والقلوية في الجسم ، حيث يقاوم الحموضة ويقلل نسبتها في اليوريا ، كما يساعد أكله في زيادة إمتصاص الكالسيوم . وهنالك عدة إستعمالات لثمار التفاح ، فهي تستعمل كفاكهة مائدة بصورة رئيسة ، إضافة إلى إستعمالها بصورة مصنعة على شكل خل ومربى وجلي وعصير وفي صناعة فطيرة التفاح والحلوى والصلصة وزبدة التفاح ، كما يمكن تجفيف التفاح ليؤكل بعد ذلك منقوعاً في الماء أو مطهواً أو مطبوخاً وغيرها .

البيئة الملائمة :

1 . المناخ Climate

بالرغم من أن التفاح من نباتات المناخ المعتدل إلا أنه يزدهر في مناطق أبعد شمالاً ، ويكتفي التفاح بأقل درجة من الدفء في الشتاء ، كما أنه يتميز بتحمله الجيد لدرجات الحرارة المنخفضة شتاءاً بالمقارنة مع أنواع الفاكهة الأخرى ، وبذلك يمكن أن تنجح زراعة التفاح شمال خط عرض 60 درجة ، وتختلف مقاومة الأنواع المختلفة من التفاح في درجة تحملها للدرجات الحرارية المنخفضة شتاءاً ، حيث يعتبر التفاح الروسي *M.bacccata* أكثر أنواع التفاح تحملاً للصقيع

في الشتاء ، كما تختلف أصناف التفاح من حيث تحملها للبرودة الشديدة في الشتاء ، فالصنفان Hibernal و Oldenburg وهما من الأصناف الروسية يعتبران من أكثر أصناف التفاح تحملاً للبرودة الشديدة شتاءاً يليهما الصنف Mclntosh والذي يتحمل الحرارة المنخفضة حتى – 39.99 م° أو أقل من ذلك بقليل خاصة عندما يكون خشب الأشجار ناضجاً قبل الدخول في طور الراحة .

في المناطق الباردة جداً ولنجاح زراعة التفاح ، فأنه يمكن إستعمال الأصول الشديدة التحمل للبرودة مثل Virginiana و Antonovka و Hass و Hibernal و Crab لتطعيم الأصناف العالية القدرة على تحمل البرودة .

أن معظم أصناف التفاح التجارية لها دور راحة طويل ولذلك تحتاج إلى فترة برودة طويلة في الشتاء لإنهاء دور الراحة ، وإذا لم تتعرض الاشجار للبرودة الكافية شتاءاً فأنها تكون عرضة لظاهرة التوريق المتأخر ، ولا يكون الإزهار منتظما ويقل عقد الثمار ويزداد تساقطها وبالتالي يقل المحصول النهائي للأشجار كثيراً ، وفي هذه الحالة تموت البراعم الزهرية قبل تفتحها أوتبقى ساكنة ولاتتفتح ، أو قد يتفتح البرعم المختلط مكوناً نمواً خضرياً قصيراً يحمل في نهايته عدد قليل من الأزهار أو قد لايحمل أزهاراً مطلقاً. وتختلف أصناف التفاح فى إحتياجاتها من البرودة (عدد الساعات الأقل من 7.2° م اللازمة لإنهاء طور الراحة) ، حيث نجد أن أغلب أصناف التفاح العالمية الممتازة تحتاج إلى فترات برودة عالية تصل إلى 1000 - 2000 ساعة لكي تعطي محصول وفير وثمار ذات صفات ممتازة .

أن أصناف التفاح الأمريكية فيمكن تقسيمها إلى ثلاثة أقسام من حيث طول فترة البرودة اللازمة لإنهاء دور الراحة وكما يلي :

1 . أصناف تحتاج إلى فترة قصيرة من البرودة (لاتقل عن 800 ساعة باردة) ومنها :

White Pearmain و Winter Banana و Beverly Hills و Early McIntosh و Wealthy و Hume و Wolf River .

2 . أصناف تحتاج إلى فترة متوسطة من البرودة (لاتقل عن 1000- 1200 ساعة باردة) مثل :

Yellow Newtown و Delicious و Gravenstein و Bellflower و King David و White Astrachan و Golden Delicious و Stayman Winesap

3 . أصناف تحتاج الى فترة طويلة من البرودة (1800- 2000 ساعة باردة) مثل :

Northern Spy و Mclntosh و Twenty Ounce و Red Canada و Macoun .

في الوقت الحاضر فأن إحتياجات البرودة Chilling requirement تحسب على أساس الساعات الباردة التي تتراوح فيها درجة الحرارة بين 1.5 و 9.1 درجة مئوية والتي يجب أن لاتقل عن 800 ساعة برودة للأصناف التي تحتاج إلى فترة برودة قصيرة ، في حين أن الأصناف التي تتطلب حوالي 2000 ساعة برودة فهي الأصناف العالية الإحتياج من فترة البرودة شتاءاً ، وهنالك بعض الأصناف التجارية العالمية التي أنتجت بالتربية والتهجين تبلغ متطلباتها من ساعات البرودة شتاءاً بين 300 - 350 ساعة باردة منها : آنا Anna و دورست كولدن Dorset Golden وعين شيمير Ein Schemer ، كما أجريت عدة تهجينات أخرى بين أصناف من التفاح التي تحتاج إلى فترة قصيرة من البرودة مع الأصناف ذات الإحتياجات العالية من البرودة لإنتاج أصناف ممتازة وإحتياجاتها من البرودة قليلة ، أما الأصناف المحلية التي تنتشر

زراعتها في المنطقة الوسطى من العراق مثل الكوفي والعجمي والشرابي والسكري وغيرها من الأصناف فتبلغ متطلباتها من البرودة شتاءاً بين 200 – 250 ساعة باردة .

تحتاج البراعم الزهرية في التفاح عادة إلى عدد من الساعات الباردة المفيدة أقل مما تحتاجه البراعم الورقية لإنهاء فترة راحتها ، لذلك تتفتح البراعم الزهرية قبل البراعم الورقية ، ولكن تأخر بدء البراعم الورقية بالنمو بعد فترة قصيرة جداً من تفتح الأزهار يؤدي إلى فشل في عقد الثمار وتسقط الأزهار بسبب عدم تكوين الأوراق التي توفر الغذاء اللازم للأزهار لغرض العقد ، لذلك يجب عدم زراعة أي صنف من التفاح وغيره من أنواع الفاكهة المتساقطة الأوراق في منطقة لايتوفر فيها ساعات برودة كافية لإنهاء دور الراحة بصورة طبيعية خلال أشهر الشتاء ، لأن ذلك يسبب موت نسبة كبيرة من البراعم الزهرية في الربيع وعدم إنتظام تفتح الأزهار أو عدم تفتحها نهائياً وكما ذكر سابقاً .

أما الصيف الملائم لزراعة التفاح فهو صيف معتدل الحرارة ، إذ أن المناطق التي يبلغ متوسط درجة حرارتها الصيفية (من أول أيار إلى أول أيلول) بين 22 – 25 مْ في النصف الشمالي من الكرة الأرضية ملائمة جداً لزراعة معظم أصناف التفاح التجارية ، في حين أن المناطق التي يبلغ متوسط درجة الحرارة فيها لنفس الفترة 36 مْ ومتوسط حرارتها الشتوية 10 مْ غير ملائمة لزراعة الأصناف الأوربية الجيدة ، كما ويتأثر طعم الثمار بإرتفاع معدلات الحرارة خلال فصل الصيف ، فإذا زاد متوسط حرارة الصيف عن 38 مْ فأن طعم الثمار يميل للحموضة وتصبح رديئة الخواص وتكون عرضة للإصابة ببعض الأمراض الفسلجية مثل لفحة الشمس والقلب المائي خصوصاً إذا كان النهار حاراً ومشمساً ، كما أن إرتفاع الرطوبة الجوية كثيراً أثناء موسم النمو يسبب إنتشار كثير من الأمراض الفطرية وخاصة مرض الجرب .

تحتاج أشجار التفاح إلى توفر الضوء الكافي والذي يؤثر في النمو الخضري والثمري للأشجار ، كما ويرتبط تكون الثمار بدرجة كبيرة بالضوء ، ولذلك فأن كمية الضوء الداخلة إلى الشجرة يرتبط بكثافة مجموعها الخضري وكثافة الزراعة إضافة إلى إتجاه خطوط أشجار الزراعة ، ويمكن إعطاء الكثافة المناسبة من الضوء من خلال التحكم بتقليم الأشجار ومراعات مسافات الزراعة المناسبة حسب الأصول والأصناف وغيرها من العوامل التي سيتم الحديث عنها لاحقاً ، إضافة إلى توجيه زراعة الخطوط بحيث تكون في وضع مناسب بالنسبة للضوء .

تؤثر الأمطار الساقطة سنوياً في نمو وإثمار أشجار التفاح ، إذ يمكن زراعة أشجار التفاح بصورة ديمية في المنطقة المعتدلة عندما تبلغ كمية الأمطار المتساقطة سنوياً على الأقل حوالي 700 ملم في السنة ، ولكن لا يعتمد نجاح نمو الأشجار على هذه الكمية من الأمطار بل يعتمد على توزيع هذه الكمية على أشهر السنة وخاصة أشهر نمو الأشجار ، لذلك فأن توزيع هذه الكمية من الأمطار على مدار السنة هو الذي يحدد نجاح زراعة أشجار الفاكهة بصورة ديمية ، إضافة إلى أنها تحد من نشاط الحشرات المهمة في نقل حبوب اللقاح بين الأزهار وخاصة نحل العسل ، حيث أن معظم أصناف التفاح المختلفة تحتاج للتلقيح الخلطي لإتمام عملية التلقيح والإخصاب وعقد الثمار وأن حبوب لقاحها ثقيلة الوزن وتنقل بوساطة الحشرات ، وتسبب الأمطار أيضاً غسل مواد الرش المستخدمة في مكافحة الأمراض والحشرات والتسميد وكذلك منظمات النمو ذات التأثيرات المختلفة في نمو وإثمار الأشجار المختلفة وقد تسبب الأمطار الغزيرة تساقط نسبة من الأزهار والثمار العاقدة حديثاً وكذلك قلة شدة الإضاءة الواصلة للأشجار ، كما أن للرطوبة الجوية تأثير واضح على الأشجار في كافة مراحل نموها المختلفة ، فمثلاً أن قلة الرطوبة وقت الإزهار وعقد الثمار يؤدي إلى تساقطها نتيجة لإختلال التوازن المائي داخل الأشجار مما يؤدي إلى سحب الماء من الأزهار والثمار وإنتقاله إلى أجزاء النبات النشطة النمو مثل الأوراق والنموات الحديثة ، كما أن زيادة الرطوبة الجوية والأمطار أكثر من اللازم تؤدي إلى صعوبة إتمام عملية التلقيح ، إذ قد تؤدي إلى غسل المادة السكرية اللزجة التي تفرزها المياسم والتي تلتصق بها حبوب اللقاح وهي مادة مغذية لها ، وقد تسبب إختناق حبوب اللقاح أو إنفجارها نتيجة لإمتصاصها لكميات كبيرة من الماء مما يؤدي إلى فقدان حيوية هذه الحبوب وموتها ، وأن

زيادة الرطوبة الجوية وبالأخص إذا رافقها إرتفاع في درجة الحرارة تعمل على زيادة إنتشار الأمراض الفطرية على الأشجار وخاصة على الثمار .

للرياح المتوسطة الشدة في المنطقة الكثير من التأثيرات المفيدة لأشجار التفاح ، حيث تعمل على تجديد الهواء حول الأشجار ، إذ تعمل على إزاحة الهواء الملوث بالغازات والمواد السامة الناتجة من المعامل والمدن وكذلك من إستعمال الأسمدة والمبيدات المختلفة ، كما أن الرياح المعتدلة الحرارة تعمل على تلطيف درجة الحرارة حول الأشجار وفي البستان عامة ، ولكن الرياح الشديدة تسبب الكثير من الأضرار للأشجار منها سقوط الأزهار والثمار وكسر الأفرع خاصة الحاملة للثمار ، وقد تصل هذه الأضرار إلى قلع الأشجار خاصة الأشجار المطعمة على الأصول المقصرة ، وبالتالي فأن هذه الأضرار تؤثر بصورة مباشرة في حاصل الأشجار من الثمار وصفات هذه الثمار ، ولكن هذه الأضرار تعتمد على شدة الرياح ودرجة حرارتها ووقت حدوثها ، إضافة إلى نوع تربة البستان وعمقها وإرتفاع الأشجار ونوع الأصول النامية عليها الأشجار ، إذ يزداد الضرر مع زيادة سرعة الرياح وإنخفاض عمق التربة ، وكذلك عند حدوثها في موسم النمو ، حيث أن الرياح الباردة وكذلك الرياح الحارة الجافة تؤثر سلباً في نمو وإثمار أشجار التفاح .

2 . التربة The Soil

تتحمل جذور أشجار التفاح التهوية الرديئة في التربة بدرجة أكبر من باقي الفواكه المتساقطة الأوراق بإستثناء الكمثرى العادية والسفرجل والإجاص المايروبلان ، وتختلف الأصول التي تطعم عليها الأصناف التجارية في تحملها لنقص التهوية في التربة ، إلا أن أشجار التفاح تكون أكثر تأثراً بالتهوية الرديئة إذا كانت التربة رطبة ، وعموماً تحتاج أشجار التفاح إلى تربة خصبة جيدة الصرف حيث تفضل الترب الطينية المزيجية الجيدة الصرف الغنية بالمواد الغذائية ، كما يمكن زراعة التفاح في الترب الطينية على أن تكون جيدة الصرف وخالية من الطبقات الصماء الموجودة تحت التربة (يجب أن لايقل عمق هذه الطبقة عن 120 سم) ، حيث أن لنوع التربة تأثير واضح في صفات الثمار ، ففي الأراضي الضعيفة (القليلة الخصوبة) تكون الثمار أصغر حجماً وأقل جودة منه في الترب الخصبة الجيدة الصرف ، كما يجب أن يكون مستوى الماء الأرضي عميقا لأنه يؤثر في تهوية التربة ويقلل من نسبة الأوكسجين الموجود فيها بالرغم من أن جذور التفاح تقاوم رداءة التهوية ، ويؤدي وجود الكلس بنسبة عالية في التربة إلى حدوث إصفرار للأوراق بسب نقص إمتصاص الحديد نتيجة لقلة جاهزيته في التربة ، أما بالنسبة لدرجة تفاعل التربة الملائم لزراعة التفاح فعادة ما يفضل زراعة التفاحيات في تربة ذات pH يتراوح بين 6 – 7 .

أن زيادة نسبة الماء في التربة (غمر التربة بالماء) يؤدي إلى قلة الأوكسجين فيها نتيجة لزيادة تجمع CO_2 ، وأن أشجار التفاح تعتبر متوسطة الحساسية لهذه الظروف ولكن هذه الحساسية تختلف في الموسم بإختلاف مراحل نمو الأشجار ، إذ أن غمر التربة لمدة أقل من شهر عندما تكون الأشجار في مرحلة السكون فأن التأثيرات تكون قليلة ، ولكن هذه التأثيرات تزداد مع بدء النمو ، حيث أن غمر التربة بالماء لمدة إسبوع تكون ذات تأثيرات كبيرة ، وأن الأصول المختلفة تكون ذات حساسية مختلفة لغمر التربة بالماء ، حيث أن الأصل MM106 هو أكثر مقاومة للغمر بالماء مقارنة بعدة أصول أخرى .

إكثار التفاح Apple Propagation

يمكن إكثار التفاح بالطرق التالية :

1 . البذور The Seeds

يستخدم الإكثار بالبذور لإستنباط أصناف جديدة عقب التهجين الطبيعي أو التهجين بوساطة الإنسان ، أو للحصول على شتلات بذرية لغرض تطعيم أو تركيب الأصناف الجيدة عليها .

أن بذور التفاح لاتنبت بمجرد نضجها مهما توفرت لها من ظروف ملائمة للإنبات ، ويرجع السبب في ذلك إلى أن أجنتها تكون في حالة سكون ، ويعتقد أن أسباب هذا السكون تشابه أسباب دور الراحة في براعم الأشجار المتساقطة الأوراق ، وتحتاج البذور لفترة قد تصل إلى بضعة شهور قبل إنباتها تتم خلالها بعض التغيرات الفسيولوجية الداخلية اللازمة لحدوث الإنبات ، ويطلق على هذه الفترة فترة ما بعد النضج After – Ripening ، إذ يتم فيها تعريض البذور لجو تتوفر فيه البرودة والرطوبة لمدة شهر أو أكثر لتقصير فترة ما بعد النضج والإسراع في إخراج الأجنة من دور راحتها وعلى تليين قصرة البذرة مما يسهل الإنبات ، ومن المفضل إجراء عملية التنضيد بحيث تكون نهاية فترة التنضيد عند موعد زراعة البذور في المشتل ، حيث أن جفاف البذور بعد نهاية مدة التنضيد يقلل من إنباتها .

تزرع البذور بعد نهاية فترة التنضيد في أوائل الربيع في سطور داخل أحواض عرضها حوالي 1 م وطولها يتحدد بنوع التربة ، إذ يقل طولها في الترب الرملية الخفيفة ، وأن عمق السطور يبلغ حوالي 1 سم وتبعد عن بعضها 5 – 10 سم ، وبعد نثر البذور داخل السطور تغطى بتربة خفيفة ، وبعد إنبات البذور يجب العناية بالبادرات النامية من ناحية الري وإزالة الأدغال والعزيق السطحي بين السطور ، وفي الخريف التالي تقلع هذه البادرات لتزرع في مروز المشتل لزيادة العناية بها وإيصالها إلى قطر ملائم للتطعيم في الخريف التالي أو تركيبها في الشتاء التالي ، حيث تبقى لمدة سنة أخرى بعد تطعيمها في المشتل ، ثم تقلع هذه الشتلات وتصنف إلى درجات مختلفة حسب إرتفاعها وقطرها وعدد النموات الموجودة عليها ، وتباع شتلات كل درجة على حدة ، إذ يفضل زراعة شتلات الدرجة الأولى والثانية في البستان ، ومن الأنواع والأصناف التي تستعمل بذورها للإكثار هي : التفاح البري الفرنسي French Crab المزروعة أشجاره بكثرة في فرنسا وتستعمل ثمارها في عمل العصير وبذورها لإنتاج الأصول ، كما تستعمل بذور الأصناف Delicious و Golden Delicious و Wealthy و Yellow Newtown و Rome Beauty و Winesap .

2 . العقل The Cuttings

نادراً ما يتم إكثار الأصناف التجارية من التفاح والكمثرى بهذه الطريقة ، لأن إستعمال الأصول لتطعيم الأصناف المختلفة عليها له فوائد كثيرة يمكن الإستفادة منها في تربية الأشجار بالرغم من وجود محاولات عديدة لإكثار الأصناف التجارية بالعقل وخاصة العقل الخشبية منها ، كما يمكن إكثار الأصول الخضرية بهذه الطريقة وخاصة تفاح عمارة المحلي وسلالات أيست مولنك (EM) ومولنك ميرتون (MM) ومنها الأصول M9 و M26 و M27 وكذلك الأصل MM106 ، ودلت النتائج إلى أنه تم الحصول على نسب تجذير متوسطة إلى عاليه في إكثار مثل هذه الأصول والتي تطعم بعد نجاح تجذيرها بالأصناف المرغوبة.

تختلف أنواع وأصناف التفاحيات في قابلية تجذير العقل ، حيث تتأثر بموعد أخذ العقل ومكانها على النموات (طرفية أو وسطية أو قاعدية) ، ومن الناحية العملية يفضل أن تؤخذ العقل عادة في أواخر الخريف وأوائل الشتاء وتوضع قواعدها في محلول منظم النمو IBA وبتراكيز تتراوح بين 1000 – 5000 ملغم . لتر$^{-1}$ ، ثم تخزن لمدة 2 – 3 أسابيع في درجات حرارية تتراوح بين 15 – 20 م$^{\circ}$ ، وعندما يبدأ الكالس بالظهور بالجزء القاعدي من العقلة تخزن في درجة حرارة 3 م$^{\circ}$ لحين موعد زراعتها في الربيع .

3 . السرطانات The Sukers

يمكن إكثار التفاح بإستعمال فروع نامية من البراعم القريبة من سطح التربة أو داخل التربة عند منطقة إتصال الجذع بالجذر ، حيث تؤخذ هذه النموات بعد فصلها من النبات الأم وتقصر وتزرع في المشتل ، وبعد نموها وتكوين

الجذور عليها تطعم في الخريف أو تركب في الشتاء بالأصناف المرغوبة لتصبح بعد سنة من ذلك شتلة مطعمة صالحة للزراعة في المحل الدائم لها ، ويمكن إكثار تفاح عمارة بهذه الطريقة والذي يعتبر من الأصول الخضرية المحلية ، كما تستعمل هذه الطريقة في إكثار بعض أصناف التفاح المحلية الأخرى .

4 . الترقيد The Layering

يمكن إكثار أصول التفاح والكمثرى والسفرجل بهذه الطريقة ولكنها كثيراً ما تستعمل في إكثار أصول التفاح إيست مولنك EM و مولنك ميرتون MM وأصل السفرجل ، وتفضل هذه الطريقة من الإكثار على غيرها من الطرق ، لأن الفرع المرقد يبقى متصلاً بالنبات الأم إلى أن يكون جذوراً ونموات خضرية ، لذا تستعمل هذه الطريقة في الحصول على تراقيد مجذرة ، أما أن تركب في الشتاء إذا كان سمكها ملائماً لذلك ، أو تزرع في المشتل وتطعم في الخريف اللاحق إذا كان سمكها قليلاً وغير ملائم لإجراء التركيب ، وهنالك عدة طرق للترقيد تستعمل في المشاتل ، منها الترقيد العادي والترقيد الخندقي والترقيد التلي والترقيد الهوائي ، ولكن الطريقة المفضلة والمستعملة بكثرة في المشاتل لإكثار الأصول الخضرية للتفاح هي طريقة الترقيد التلي .

5 . زراعة الأنسجة Tissue Culture

إزداد إستعمال هذه الطريقة في السنوات الأخيرة في إكثار العديد من أنواع الفاكهة ومنها التفاحيات ، إذ تعد هذه الطريقة من الطرق المهمة للإكثار وذلك للأسباب التالية :

أ . تستخدم هذه الطريقة عندما تكون طرق الإكثار الخضرية التقليدية بطيئة أو ذات نسب نجاح منخفضة أو غير ناجحة .

ب . عندما يحتاج المختصون بتربية النبات لإنتاج أعداد كبيرة من نبات معين ثم إجراء الإنتخاب عليها لصفات معينة فيها .

ج . عندما يراد إنتاج نباتات خالية من الأمراض ، سواءاً أكانت فيروسية أو بكتيرية أو غيرها . وهنالك أوساط غذائية مختلفة تستخدم لإكثار الأجزاء النباتية المختلفة (تؤخذ أجزاء من الأوراق أو القمة النامية للتفرعات وغيرها) ، حيث تجرى دراسات مختلفة على كل نبات ولكل جزء نباتي ضمن الصنف الواحد للحصول على أفضلها .

6 . التطعيم والتركيب Budding and Grafting

تعد هاتان الطريقتان من أكثر الطرق الشائعة لإكثار التفاح ، حيث يستعمل التطعيم الدرعي وكذلك التركيب المنضدي (السوطي واللساني) في ذلك ، إذ يجرى التطعيم على الأصول المناسبة (عندما يكون قطر الساق الرئيس للشتلات في منطقة التطعيم لا يقل عن 6 ملم) في الربيع أو الخريف ، كما يستعمل التطعيم الحزيراني في المناطق التي تتميز بطول موسم النمو ، في حين أن التركيب يجرى على العقل المجذرة في الشتاء والتي يجب أن لايقل قطر الساق الرئيس لها في منطقة التركيب عن 1.35 سم ، ثم تخزن التراكيب بعد ذلك في بيئة رطبة وتحفظ في مكان بارد نوعما حتى الربيع التالي ، حيث تزرع في المشتل على خطوط ، بحيث يكون الطعم ظاهراً فوق سطح التربة ، حيث تبقى في أرض المشتل لمدة 1 – 2 سنة تنقل بعدها في نهاية الشتاء وقبل بدء موسم النمو وتزرع في المكان المستديم .

أصول التفاح Apple Rootstoks :

أن الأصول التي تنمو عليها أشجار أصناف التفاح المختلفة لها تأثير كبير في حجم وشكل النمو الخضري والتزهير والمحصول للصنف المطعوم عليه ، وللتفاح عدة أصول مختلفة منها ما هو بذري ومنها ماهو مكثر بالطرق الخضرية المختلفة ، والأصول المكثرة خضرياً تتباين في قوة نموها وفى تأثيرها في نمو الصنف المطعم عليها وفي مدى مقاومتها للأمراض والحشرات وفي ملائمتها لأنواع الترب والظروف المناخية ودرجات الملوحة المختلفة .

أن الأصل المناسب يجب أن تتوفر فيه الشروط الآتية :

1. سهولة الإكثار .
2. وجود موافقة (توافق) بينه وبين الصنف المطعم عليه .
3. يناسب التربة التي سيزرع فيها .
4. يناسب الظروف المناخية للمنطقة التي سيزرع فيها .
5. مناسب من ناحية التقصير أو التنشيط المطلوبة والتي سيتحدد على أساسها مسافات الزراعة بين الأشجار وبين خطوط الزراعة .
6. مقاوم للآفات التي تصيب النوع والتي من أهمها من التفاح الصوفي وعفن التاج وفطريات أعفان الجذور .
7. يكون ذو تأثير جيد في المحصول وصفات الثمار الناتجة .

وعلى العموم تقسم أصول التفاح إلى قسمين رئيسين هما :

أ . الأصول البذرية Seedling Rootstoks

أن الأصناف التي تؤخذ منها البذور لإنتاج أصول التفاح يجب أن تكون من الأصناف الثنائية المجموعة الكروموسومية (Diploid) ، لأنها تعطي نسبة إنبات عالية ، كما يكون نمو الشتلات الناتجة منها جيداً بعكس البذور المأخوذة من أصناف ثلاثية المجموعة الكروموسومية Triploid ، والتي تكون بذورها ضعيفة الحيوية والشتلات الناتجة عنها تكون ضعيفة ، وأن أفضل الأصناف التي تؤخذ منها البذور لإنتاج الأصول تختلف بإختلاف المناطق .

أن الشتلات الناتجة من البذور تكون على العموم مختلفة في النمو والحجم ، لذلك تكون الطعوم النامية مختلفة الأحجام كذلك ، ويمكن التخلص من هذه الحالة بإزالة الشتلات الضعيفة أو قليلة النمو وتطعم فقط الشتلات الجيدة النمو ، كذلك يجب قطع الجذر الوتدي للأصول البذرية في المشتل وهي صغيرة وهذا يساعد في زيادة تفرع المجموع الجذري .

ب . الأصول الخضرية Vegetative or Clonal Rootstocks

هنالك العديد من الأصول الخضرية للتفاح ، والتي يتم إكثارها بأي جزء من النبات عدى البذور المحتوية على الجنين الجنسي ، شرط أن تكون خالية من الإصابات الفيروسية والفطرية والبكتيرية ، إذ تستعمل العقل والترقيد التلي والسرطانات وزراعة الأنسجة في إكثارها وكما ذكر سابقاً ، ومن أهم هذه الأصول :

أولاً . أصول إيست مولنك East Malling Rootstocks :

أنتخبت هذه الأصول سنة 1912 بمحطة East Malling بإنكلترا وذلك من سلالة التفاح Paradise وسلالة التفاح Doucin ، ويرمز لها M مع بعض الحروف اللاتينية على يمين الحرف M ، وجميع هذه الأصول تتكاثر خضرياً بالترقيد التلي والترقيد الخندقي ، وبعضها يتكاثر بالعقل الجذرية والعقل الساقية الناضجة ، وتمتاز هذه الأصول بتحملها للشتاء البارد ، وتصلح زراعتها في الأراضي الخفيفة وكذلك الأراضي الثقيلة ، كما أنها جيدة التوافق مع معظم أصناف التفاح ، ومن عيوبها أنها تصاب بحشرة المن الصوفي ، ويختلف تأثير هذه الأصول في قوة نمو الطعوم النامية عليها من مقصرة جداً إلى قوية جداً ، وبذلك أمكن تقسيم هذه الأصول إلى أربعة أقسام حسب قوة نمو الطعوم النامية عليها هي :

أ . أصول مقصرة جداً ، وأهمها M8 و M9 و M26 و M27 .

ب . أصول نصف أو شبه مقصرة ومنها M7 .

ج . أصول قوية ، وأهمها M2 و M4 و M13 .
د . أصول قوية جداً ، وأهمها M16 و M25 .

ثانياً . إصول مولنك مرتون Malling Merton :

عندما لوحظ أن أصول East Malling السابقة الذكر تصاب بدرجة كبيرة أو متوسطة بحشرة المن الصوفي ، لذلك جرت محاولات عديدة لإيجاد أصول تمتاز بمقاومتها لهذه الحشرة علاوة على إحتفاظها بالصفات الجيدة الخاصة بأصول Malling . وفي محطة تجارب East Malling أمكن إيجاد أصول مقاومة لحشرة المن الصوفي ، وذلك بالتهجين بين صنف التفاح Northern Spy المقاوم لهذه الحشرة مع بعض سلالات Malling ، والهجن الناتجة من هذا التهجين أطلق عليها سلالات Malling Merton ورمز إليها MM ، حيث أن المجموع الجذري لهذه الأصول جيد التكوين ، كما أنها لاتكون سرطانات ولاتتكاثر بالترقيد بسهولة والطعوم النامية عليها تكون قوية النمو وتثمر جيداً ، وأنتخب منها أحد عشر أصلاً وأعطيت لها أرقام من 101 – 111 ، ولكن ليس لجميع هذه الأصول أهمية في إكثار التفاح سوى أربعة أصول هي MM104 و MM106 و MM109 و MM111 .

زراعة وإنتاج التفاح

إعداد مدرس المادة : أ.د. جاسم محمد علوان

جامعة الموصل/ كلية الزراعة والغابات

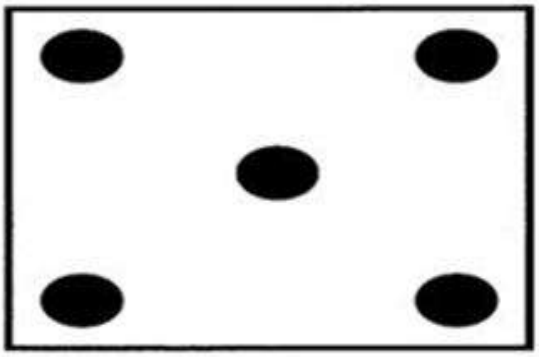
القسم والمرحلة: البستنة وهندسة الحدائق / المرحلة الثالثة

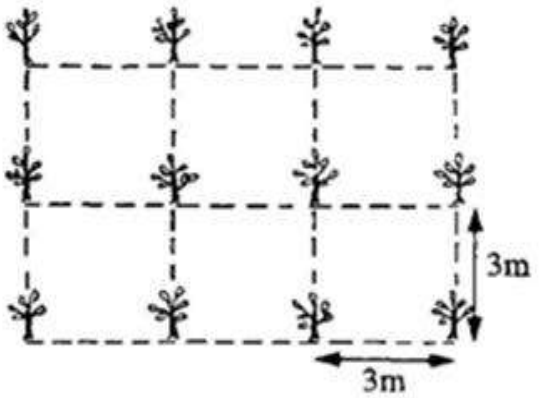
المادة : فاكهة نفضية1

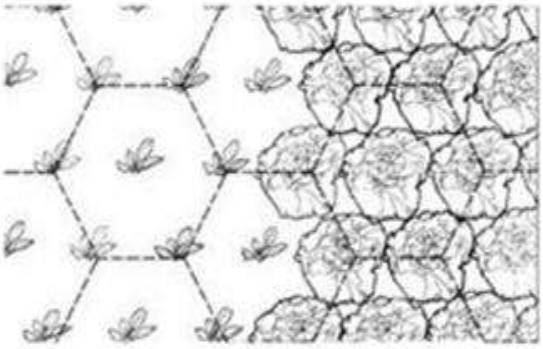
المصدر : تكنولوجيا الفاكهة المتساقطة الأوراق/ الجزء الأول تأليف : أ.د. جاسم محمد علوان

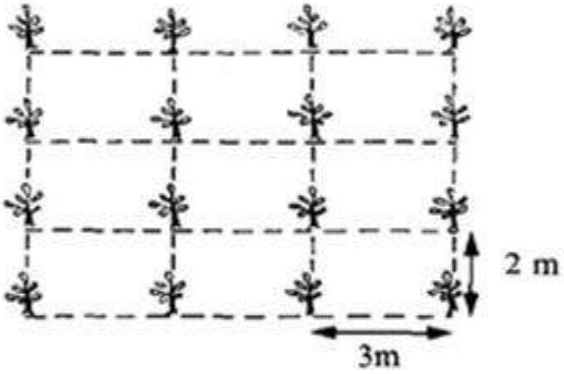
إنشاء البستان ومسافات الزراعة :

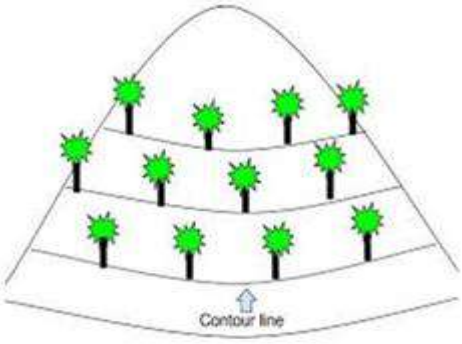
يمكن زراعة بساتين التفاح وفقاً للطريقة الرباعية أو المستطيلة أو المثلثة وكذلك وفقاً للطريقة الكنتورية في حالة عدم إستواء الأرض ، حيث يتم تجهيز الأرض المعده لزراعه شتلات التفاح بحرثها جيداً مع إضافة السماد الحيواني المتحلل بمعدل 50 – 62.5 م^3 .هكتار$^{-1}$ وتقليبه جيدا فى التربة ، ويتم إعداد حفر الزراعة بأبعاد 40 * 40 * 40 سم ويراعى قبل زراعة الشتلات تقليم الجذور تقليماً خفيفاً وإزالة المكسور منها مع تطهيرها بأي مبيد فطري مناسب ، ثم تزرع الشتلات في الحفر بحيث تكون منطقة الإلتحام بين الأصل والطعم أعلى من سطح الأرض بحوالى 10 سم على الأقل ويراعى أن يكون إتجاه الطعم (مكان التطعيم) في الجهة التي تهب منها الرياح لمنع إنفصال الطعوم أو إنكسارها بالرياح ، ثم تردم هذه الحفر بالتراب الناعم وتكبس جيداً للتقليل من تواجد الفراغات أو الجيوب الهوائية ، ثم تقرط الشتلات على الإرتفاع المناسب حسب طريقة التربية التى ستتبع ، فإذا كانت الطريقة الكأسيه هي المتبعه فعند ذلك تقصر الشتلات إلى إرتفاع 60 - 70 سم من سطح التربة ، في حين يتم القرط على إرتفاع 90 سم في حالة إستعمال طريقة الساق الرئيس أو الساق الرئيس المحور . وتنشأ بواكي لري الشتلات بعرض متر واحد تقريباً ثم تروى الشتلات بعد الزراعه مباشرة إذا كان الري سطحياً ، في حين إذا كانت طريقة الري التي تتبع هي الري بالتنقيط ، تركب أو توضع أنابيب الري قبل زراعة الشتلات وبخطين وعلى جانبي خط الزراعة مع وضع منقطات عدد 2 – 4 منقطع لكل شتلة ، ويراعى أن يكون الري على فترات متقاربه في الفتره الأولى من حياة الأشجار .

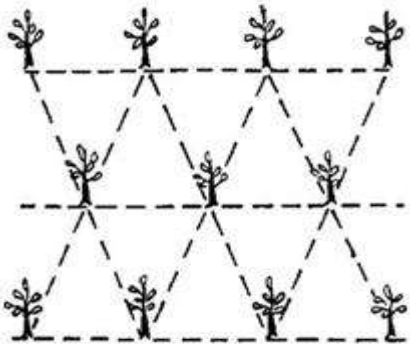












تختلف مسافات الزراعه بين الشتلات وبين خطوط الزراعة إعتماداً على عدة عوامل منها العوامل المناخية ونوع التربه وخصوبتها وخدمة الأشجار والعمليات الزراعية وطريقة إجراءها وقوة نمو الصنف والأصل المستخدم وطبيعة نمو الأشجار وطريقة التربية وكما في الجدول التالي :

تأثير قوة نمو الأشجار والأصول المستعملة في مسافات الزراعة لأشجار التفاح .

قوة نمو الشجرة	الأصل المستخدم	مسافة الزراعة(م)	عدد الأشجار/هكتار
ضعيف جداً	M26 ، M9	4 x 3 - 2.5	1000 – 833
متوسط	MM106 ، M7	6 – 4 x 4 – 2	1428 – 416
قوي	M4	6 – 3 x 4 – 2	1666 – 416
قوي جداً	M11 ،البذري A2	7 – 4 x 5 – 3	833 – 285

الإزهار والإثمار Flowering and Fruiting

أن أشجار التفاح لاتبدأ في حمل البراعم الزهرية التي تكفي لإنتاج حاصل إقتصادي في عمر مبكر ، حيث أن ذلك يعتمد على الأصل والصنف والظروف البيئية السائدة في المنطقة وعمليات الخدمة المختلفة التي تجري في البستان ، ولكن على العموم فأنه لا يمكن الحصول على حاصل إقتصادي قبل مضي 5 – 6 سنوات على غرس الشتلات في المكان المستديم ، كما أن الأشجار لاتصل إلى مرحلة الإثمار الكامل (التجاري) قبل 12 – 18 سنة من زراعتها في المكان المستديم خاصة عند إستعمال الأصول البذرية .

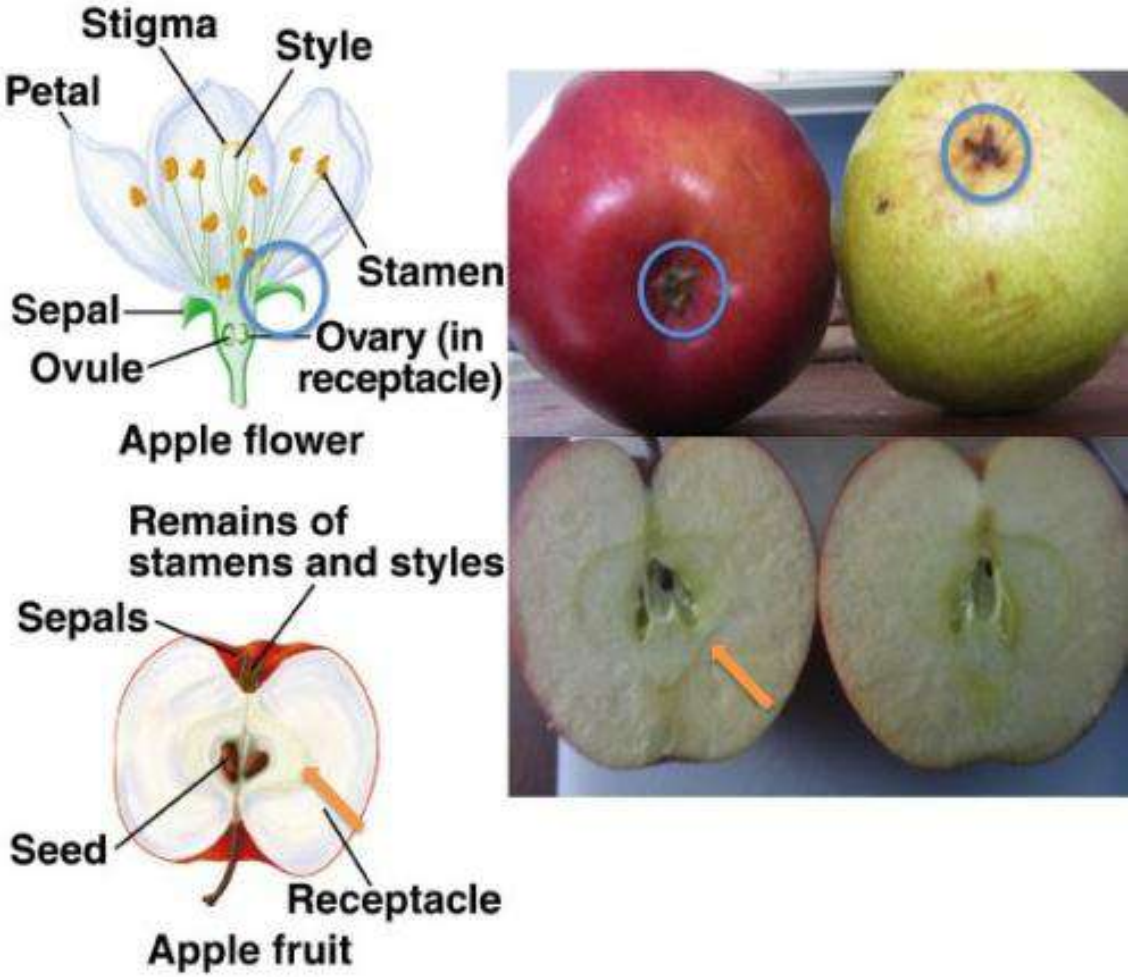
أن البراعم الزهرية في التفاح هي براعم مختلطة ، تعطي عند تفتحها محوراً خضرياً ينتهي بعنقود زهري . تحمل البراعم الزهرية في عدة أماكن هي :

1 . معظم أصناف التفاح مثل الصنف McIntosh تحمل جميع براعمها الزهرية على نموات قصيرة متحورة تسمى الدوابر Spurs (والتي تكون متعرجة الشكل لأن الأزهار تحمل في نهايتها مما يؤدي إلى توقف نموها الطولي ويتفتح البرعم الخضري الواقع تحت الأزهار مباشرة وهكذا يتكرر في كل موسم) .

2 . هنالك بعض الأصناف تحمل براعمها الزهرية على أفرع ذات أطوال تتراوح بين 5 – 50 سم .

3 . بعض الأصناف مثل الصنف Baldwine ، قد تحمل جزءاً كبيراً من الأزهار في بداية إثمارها على أطراف أفرخ عادية النمو ، ثم يتحول الإثمار بعد ذلك عند تقدمها بالعمر طرفياً على الدوابر ، في حين أن الإزهار في أصناف أخرى مثل Jonathan و Golden Delicious و Wealthy تتكون في نهايات الدوابر الثمرية أو في نهايات الأفرخ ، بالإضافة إلى تكوينها لبراعم زهرية جانبياً على أفرخ قصيرة أو طويلة والتي تكون غالباً على الثلثين العلويين من الأفرخ .

يبدأ تكون البراعم الزهرية المحمولة طرفياً على الدوابر والأفرع القصيرة في الموسم السابق لتفتحها في أوائل شهر حزيران في نصف الكرة الأرضية الشمالي ، أي بعد إجراء عملية الخف للأصناف المتأخرة النضج ، لذلك فأن إجراء الخف الصحيح سواءاً أكان يدوياً أو ميكانيكياً أو بإستعمال المواد الكيميائية وفي الوقت المناسب يساعد في دفع عدد جيد من البراعم للتحول إلى براعم زهرية مما يقلل من حدوث ظاهرة المعاومة في الإثمار Alternate Bearing .



صورة رقم (3) : أزهار وثمار التفاح

صورة رقم (4) :أزهار التفاح

صورة رقم (5) : دوابر وأزهار التفاح

تعاني أشجار معظم أصناف التفاح من ظاهرة المعاومة في الإثمار أكثر من معظم أنواع الفاكهة المتساقطة الأخرى ، وقد يؤدي الحمل المتوسط لأشجار بعض أصناف التفاح إلى منع تحول البراعم الخضرية إلى براعم زهرية ، في حين أن هنالك أصناف أخرى حتى لو كان حملها للثمار غزيراً لايمنع ذلك من تكون عدداً مناسباً من البراعم الزهرية عليها سنوياً ، ومن الأصناف التي تميل كثيراً للمعاومة Baldwin و Northern Spy و Wagner و York Imperial و Wealthy ، بينما يكون ميل بعض الأصناف للمعاومة قليلاً وتعطي حاصلاً منتظماً سنوياً ومنها McIntosh و Bin Davis و Rome Beauty و Twenty Once ، كما يقل ميل معظم الأصناف للمعاومة عند زراعة الأشجار في تربة عميقة جيدة التهوية مع توفر الجو المشمس مقارنة بزراعة أشجار نفس الأصناف في الترب الضحلة القليلة التهوية ، كما وتؤدي عملية التقليم المنتظم والجيد إلى تحقيق التوازن بين الحاصل والمساحة الورقية للأشجار وبالتالي تقليل المعاومة في الإثمار ولكن ذلك قد يؤدي إلى إنخفاض حاصل الأشجار .

بعد أخذ الأشجار كفايتها من الساعات الباردة المفيدة ، وعند توفر الظروف البيئية الملائمة وخاصة إرتفاع درجة الحرارة ، يبدأ نمو البراعم المختلطة عندما تتجاوز درجة حرارة الجو 8 مْ ، ثم يزداد النمو بعد ذلك حتى تصل درجة الحرارة 25 – 30 مْ ، ولكن زيادة درجة الحرارة عن ذلك يتحدد بعوامل أخرى ، في حين أن بداية تفتح الأزهار يجب أن تتعدى درجة الحرارة 11 مْ وبعض الأصناف يجب أن تتجاوز درجة الحرارة 12 مْ وأخرى 15 مْ والبعض الآخر 18 مْ وحسب مناطق نشوء الأصناف ، ويحتاج تفتح الأزهار الكامل في التفاح إلى وقت طويل نسبياً مقارنة بالفاكهة الأخرى ، حيث يستغرق تفتح الزهرة الواحدة 1 – 7 يوم والتزهير الكامل للشجرة 15 – 30 يوماً إعتماداً على الظروف البيئية الخاصة بالمنطقة وخاصة درجة الحرارة ، فكلما إقتربت درجة الحرارة من الدرجة الحرارية الملائمة للتزهير كلما قلت

الفترة اللازمة لتفتح الزهرة الواحدة وكذلك الإزهار الكامل للأشجار ، وأن تأخر تفتح الأزهار يفيد كثيراً في وقاية الأزهار من الإنجمادات الربيعية المتأخرة في المناطق التي تتعرض لهذه الإنجمادات .

إن تعرض أشجار التفاح للشتاء الدافيء (أقل من إحتياجات الصنف من البرودة) لاتسقط براعمها ، ولكن قد تموت بعض البراعم الزهرية وقد تكون محوراً خضرياً بدون أزهار ، وهنالك بعض الأصناف الفلسطينية الجيدة تتفتح براعمها الزهرية حتى في حالة الشتاء الدافيء ومنها السكري Sukkari وبياري Bayari ولكن ثمارها في هذه الحالة تكون صغيرة الحجم وطعمها غير جيد .

التلقيح وعقد الثمار Pollination and Fruit Set :

تعد أصناف التفاح على العموم غير خصبة ذاتياً ، ولهذا فأنه يجب زراعة أكثر من صنف واحد في أرض البستان لغرض إتمام التلقيح الخلطي (Cross-pollination) بصورة جيدة للحصول على عقد تجاري للثمار ، علماً بأن هنالك بعض الأصناف التي تميل إلى عقد ذاتي جزئي للثمار منها Jonathan و Romes Duchess و Wealthy و Golden Delicious و Yellow Newtown و Grimes و Yellow Transparent ، كما أن هنالك أصناف أخرى يمكنها أن تحمل حاصلاً مناسباً ومنتظماً عند توفر ظروف مناسبة لها بدون حدوث التلقيح الخلطي ومنها Oldenburg و Games Grieve و Baldwin و Rome Beauty ، وهنالك بعض الأصناف التي يتحسن محصولها بوضوح بوجود الملقحات منها McIntosh و Delicious و Stayman Winesap و Winesap . ويعتقد بأن الإثمار الذاتي في بعض أصناف التفاح يعتمد على الظروف المناخية الملائمة وعلى تغذية الأشجار المزروعة ، كما يوجد في التفاح عدم توافق خلطي ولكن بدرجة أقل من الكمثرى ، وفي هذه الحالة يجب زراعة أكثر من صنفين في أرض البستان .

أن معظم الثمار في التفاح تتطلب تواجد الجنين والإندوسبيرم لنموها ، وبدون التلقيح والإخصاب وتكون الزايكوت ، فأن المبيض والأنسجة المتعلقة بالثمرة لاتتطور وتتساقط الأزهار طبيعياً ، كما أنه في حالة ثمار التفاح المتعددة الأجنة ، فأنها لاتعقد ما لم يحدث الإخصاب في عدة مبايض من المبايض العشرة ، وفي حالة الأصناف التي يتم فيها التلقيح الذاتي فأن معدل عدد البذور لكل ثمرة يتراوح بين 3- 5 بذرة أو أقل من ذلك ، ولكن في حالة التلقيح الذاتي الجيد يمكن أن يتواجد في الثمرة 5- 8 بذرة وقد يصل إلى 10 بذور في حالة توفر الظروف الملائمة لذلك وكما ذكر سابقاً ، وفي حالة الحاصل الغزير للأشجار ، فأن الثمار التي تحتوي على أقل من 3 بذور فأنها تتساقط طبيعياً ، ومن النادر جداً حدوث العقد البكري للثمار في معظم أصناف التفاح التجارية بإستثناء الصنف Oldenburg ، وفي العديد من الأصناف تعقد الثمرة إذا أخصبت بويضة واحدة أو بويضتين فقط ، وعندما يكون عدد الأزهار المخصبة كبيراً ، فأن ذلك يؤدي إلى زيادة المنافسة بين الثمار على الشجرة مما يسبب تساقط عدد كبير من الثمار ذات العدد الأقل من البذور ، بينما لاتسقط الثمار ذات العدد الكامل من البذور أو القريب من العدد الكامل من البذور ، إلا إذا كانت محمولة على دوابر ضعيفة ، وقد يكون للأوكسين الناتج من الأوراق المتفتحة على الدوابر دوراً مكملاً للأوكسين الناتج من الأجنة أو الإندوسبيرم مما يؤدي إلى منع تساقط الثمار ، ومع ذلك لم تنجح الكثير من الدراسات في إحداث العقد البكري للثمار في التفاح عن طريق الرش بالأوكسينات الصناعية أو المواد المشابهة إلا في حالات قليلة.

صورة رقم (6) : مقطع عرضي في ثمرة التفاح

أن ظاهرة عدم التوافق الخلطي يمكن أن تظهر بصورة محدودة للغاية في بعض أصناف التفاح ، حيث تستطيع حبوب لقاح معظم الأصناف الثنائية الكروموسومات إخصاب أزهار غالبية الأصناف بشرط أن يكون هنالك توافق في موعد التزهير ، كما أن حبوب لقاح التفاح تنتقل بوساطة الحشرات ولاتنتقل بالرياح لثقل وزنها ، لذلك فأن أي عامل يؤثر في نشاط الحشرات أثناء التزهير والتلقيح يقلل من عدد الثمار العاقدة ، ومن هذه العوامل إنخفاض درجة الحرارة والرياح الشديدة والأمطار الغزيرة ، لذلك وتحت بعض الظروف (عدى تساقط الأمطار) ، قد يلجأ المزارعين إلى تجميع حبوب اللقاح من أشجار الأصناف الملقحة ونثرها فوق الأزهار ، أو أخذ بعض التفرعات التي تحتوي على أزهار تتميز بغزارة حبوب لقاحها من أشجار الصنف الملقح وهزها فوق أشجار الصنف الرئيس كما هو الحال في الصنف McIntosh ، وقد يجري التلقيح اليدوي أيضاً لبعض الأصناف الأخرى كما هو الحال في الصنف Delicious .

من الصفات الجيدة للصنف الملقح مايلي :

1 . أن تحمل أشجاره سنوياً عدد كبير من الأزهار التي تتميز بغزارة وحيوية حبوب لقاحها .

2 . أن ينجح نمو وإزهار وإثمار أشجار الصنف الملقح تحت نفس الظروف الملائمة لأشجار الصنف الرئيس .

3 . أن يتوافق أو يتداخل تفتح أزهار الصنف الملقح مع أزهار الصنف الرئيس .

4 . لاتظهر على أشجاره صفة المعاومة في الإثمار .

5 . أن يكون حاصل أشجاره جيداً تحت نفس ظروف نمو أشجار الصنف الرئيس .

6 . أن تكون الصفات النوعية لثماره جيدة ومرغوبة من قبل المستهلكين .

7 . أن لاتصاب أشجاره وثماره بالأمراض أو تكون مأوى للحشرات التي تصيب أشجار الصنف الرئيس أو تكمل دورة حياتها في أشجاره .

8 . يجب أن تبدأ أشجار الصنف الملقح بالإزهار والإثمار في نفس العمر الذي تزهر فيه أشجار الصنف الرئيس .

نظم توزيع الملحقات في البستان :

نظراً لأن أصناف التفاح عقيمه ذاتيا كما ذكر سابقاً ، لذلك يلزم عند إنشاء البستان زراعة أكثر من صنف واحد في أرض البستان لضمان حدوث التلقيح والإخصاب والعقد وبالتالي الحصول على محصول كبير ، ويراعى أن تكون الأصناف المزروعة متقاربه في موعد التزهير حتى تتم عملية التلقيح بصورة مرضية ويساعد وجود النحل في زيادة نسبة التلقيح والعقد وكما ذكر سابقاً .

بصورة عامة يمكن زراعة الملقحات كما في الأشكال1 - 4 ، حيث أن x : الصنف الرئيس ، ه : الملقح .

ه x ه x ه x

ه x ه x ه x

ه x ه x ه x

ه x ه x ه x

ه x ه x ه x

الشكل(1) : شجرة ملقح : شجرة من الصنف الرئيس(1:1) .

x ه x x ه x x ه x

x ه x x ه x x ه x

x ه x x ه x x ه x

x ه x x ه x x ه x

x ه x x ه x x ه x

x ه x x ه x x ه x

الشكل(2): شجرة ملقح : شجرتين من الصنف الرئيس(1: 2).

x x ه x x x x ه x x

x x ه x x x x ه x x

x x ه x x x x ه x x

x x ه x x x x ه x x

x x ه x x x x ه x x

x x ه x x x x ه x x

الشكل (3) : شجرة ملقح : 4 أشجار من الصنف الرئيس (1 : 4) .

x x x x x x x x x x x

x x x x x x x x x x x

x x ه x x ه x x ه x x

x x x x x x x x x x x

x x x x x x x x x x x

x x ◦ x x ◦ x x ◦ x x

الشكل (4) : شجرة ملقح : 8 أشجار من الصنف الرئيس (1: 8).

التقليـم :

يعد التقليم أحد المعاملات الزراعية الهامة التي تجري على أشجار الفاكهة ومنها التفاح ، **ويعرف التقليم بأنه فن وعلم إزالة بعض أجزاء الشجرة (أفرخ أو جذور) لتحسين شكلها والتأثير في نموها وتزهيرها وإثمارها ولتحسين جودة الثمار الناتجة أو لإصلاح وعلاج بعض الأضرار.**

يقسم التقليم حسب عمر الأشجار إلى ثلاثة أنواع هي :

1 . تقليم التربية Training

يهدف تقليم أشجار التفاح خلال سنوات الزراعة الأولى من الزراعة في المكان المستديم وقبل دخولها بالإثمار إلى تكوين الهيكل الأساسي للشجرة والذي يتوقف عليه توزيع مسطح النمو الخضري حول الجذع الرئيس للشجرة وبالتالي تكوين حجم مناسب للشجرة يتوازن مع إنتاجها للمحصول عند دخولها في مرحلة الإثمار ويقلل من إنكسار الأذرع الرئيسة للأشجار ، وذلك ببناء هيكل قوي ومتوازن للأشجار قادراً على تحمل الثقل الناتج من الأوراق والأغصان والأفرع والثمار مستقبلاً ، ويعرف هذا النوع من التقليم بإسم تقليم التربية والذي قد يستغرق 3 – 5 سنوات وذلك حسب الصنف وطريقة التربية وقوة نمو الشتلات المزروعة وعمليات الخدمة البستانية والظروف البيئية السائدة.

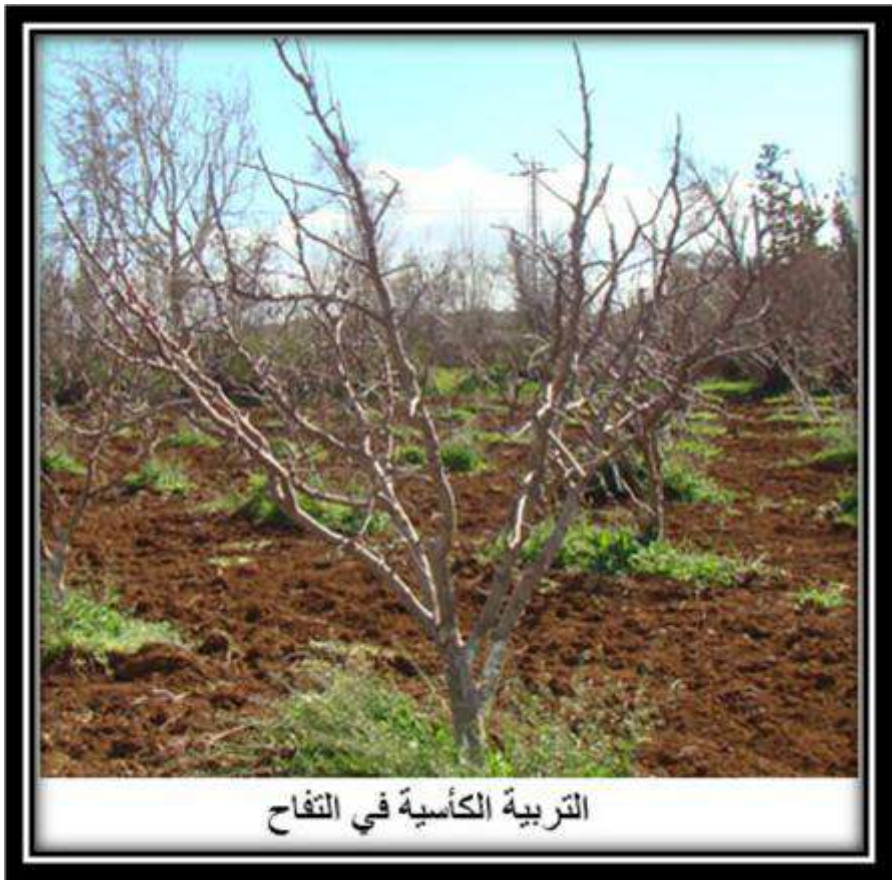
تربى أشجار التفاح بأربعة أنواع من طرق التربية هي ، الكأسية والساق الرئيس والساق الرئيس المحور والتربية على أسلاك . **وفيما يلي وصف لهذه الطرق :**

أ . الطريقة الكأسية أو القمعية أو الوسط المفتوح

Vase-Shaped or Open-Center

تعد هذه الطريقة شائعة الإستعمال فى تربية أشجار التفاح في المناطق التي لا ترتفع فيها درجة الحرارة كثيراً في الصيف ، وكذلك في المناطق المرتفعة عن سطح البحر أو في المناطق ذات موسم النمو القصير ودرجات الحرارة فيها معتدلة إلى منخفضة خلال موسم النمو ، وفي هذه الطريقة تقرط الشتلات عند الزراعة إلى إرتفاع 70 - 75 سم فوق سطح التربة ، حيث ينتخب خلال موسم التقليم الأول والثاني من 3 - 5 أفرع تكون موزعة حلزونياً وبصورة متبادلة حول الساق الرئيس للشجرة ، المسافة بين فرع وآخر 10 – 15 سم ولا تخرج من نقطة واحدة ويكون نموها للخارج بحيث تكون زاوية إتصالها مع الساق الرئيس 60 – 80 درجة ولايظلل أحدها الأخر ، أي لا يكون أحدها فوق الأخر وبعد الفرع السفلي 40 – 50 سم عن سطح التربة والفرع العلوي عن قمة الساق المقطوعة 5 – 10 سم ، وفي حالة عدم إكتمال إنتخاب الأذرع الرئيسة في السنة الأولى من الزراعة يكمل ذلك في السنة التالية ، وفي الشتاء التالي ينتخب على كل فرع رئيس من 3 - 4 أفرع ثانوية بحيث تكون موزعة بإنتظام وتبعد عن بعضها بمسافات مناسبة (15 – 20 سم) ويزال باقي الأفرع ، ويقتصر التقليم بعد ذلك في الشتاء (التقليم الثمري) على إزالة الأفرع المتشابكة والمتزاحمة في قلب الشجرة مع ترك الأفرع النامية للخارج ، كما يلزم خف الأفرع بدرجة كافية تسمح بتخلل الشمس والهواء لجميع أجزاء الشجرة مما يساعد في تكوين الدوابر الثمرية .

من الإنتقادات الموجهة لهذه الطريقة ، هي ضعف بناء هيكل الشجرة خاصة قرب مناطق تكوين الأذرع الرئيسة على الجذع كما أنها مقصرة للأشجار مما قد تؤدي إلى قلة حاصلها ، إضافة إلى إصابة الثمار بلفحة الشمس خاصة في المناطق الحارة .



الصورة رقم (7) : شجرة تفاح مرباة بالطريقة الكأسية .

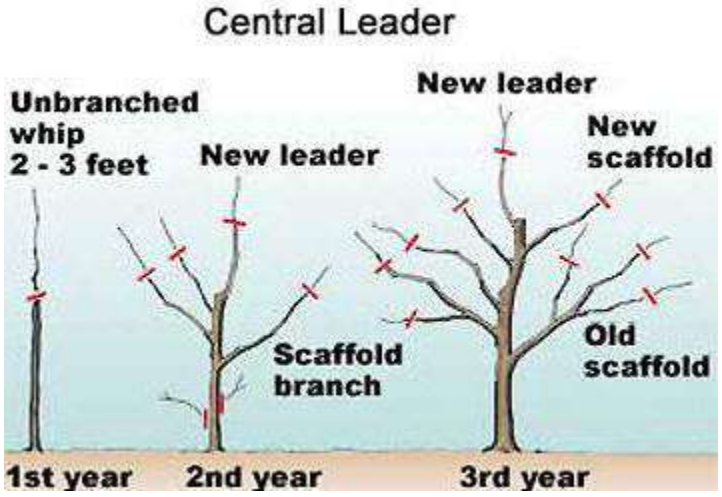
ب . طريقة الساق الرئيس (القائد الوسطي) Central Leader :

يمكن تصور الشكل النموذجي للشجرة ذات الساق الرئيس أو الشكل الهرمي بأنها الشجرة التي تشبه شجرة الصنوبر ، وهنالك بعض أصناف التفاح التي تنجح تربيتها بهذه الطريقة ومنها الصنف Wealthy ، في حين أن هنالك أصناف أخرى لا يمكن تربيتها بهذه الطريقة مثل Rod Eiland Grinning ، وفي هذه الطريقة تقرط الشتلات عند الزراعة إلى إرتفاع 90 سم من سطح التربة ، وفي موسم التقليم الشتوي الأول ينتخب من 3 - 5 أفرع من الأفرع القوية النامية على الساق الرئيس على أن يكون الفرع الأول على إرتفاع من 40 - 50 سم من سطح الأرض والمسافة بين فرع وآخر 20 – 30 سم وبنفس زاوية الإتصال والمواصفات التي ذكرت في الطريقة السابقة .

في موسم التقليم الثاني ينتخب من 3 - 5 أفرع أخرى قوية جانبية على الساق الرئيس أعلى الأفرع التي تم إنتخابها فى موسم النمو السابق وتكون موزعة بإنتظام حول الساق الرئيس وبزاوية منفرجة وتزال جميع الأفرع الضعيفة والمتجهة إلى أعلى مع المحافظة على طول الساق الرئيس الوسطي بين 90 - 120 سم ، كما يمكن إختيار من 3 – 4 أذرع ثانوية على كل فرع رئيس موزعة بإنتظام والمسافة بينها وكذلك بعد الذراع الأول عن الساق الرئيس 20 – 25 سم ، وفى موسم التقليم الثالث يكمل إنتخاب الأذرع الرئيسة في حالة عدم إكتمالها والتي يجب أن تكون منتظمة التوزيع حول الساق الرئيس

أعلى الأفرع التي تم إنتخابها في الموسم السابق وتقرط هذه الأفرع بحيث تكون أقل طولاً من الأفرع السفلية والفرع الرئيس (أي يقل طول الأفرع الرئيسة كلما إتجهنا نحو الأعلى) وكذلك يكمل الأفرع الثانوية وبنفس المواصفات التي ذكرت سابقاً ، ويؤدي هذا التوازن بين أطوال الأفرع العلوية والسفلية إلى حسن تخلل ضوء الشمس والهواء إلى جميع أجزاء الشجرة ، وفي هذه المرحلة يتم تكوين الهيكل الرئيس للشجرة .

تتميز هذه الطريقة بقوة بناء هيكل الشجرة وتكوين مساحة ورقية كبيرة للأشجار ، وقلة تعرض الثمار للفحة الشمس مقارنة بالطريقة السابقة ، لذلك يمكن إتباعها لبعض الأصناف وفي المناطق الحارة ، ولكن من مساويء هذه الطريقة هي الإرتفاع الكبير للأشجار مما يؤدي إلى صعوبة وتكلفة إجراء العمليات البستنية المختلفة كالتقليم والخف ومكافحة الأمراض والحشرات وجني الثمار وغيرها، كما أنه لايمكن تربية جميع الأصناف بهذه الطريقة خاصة الأصناف ذات طبيعة النمو المنتشرة .

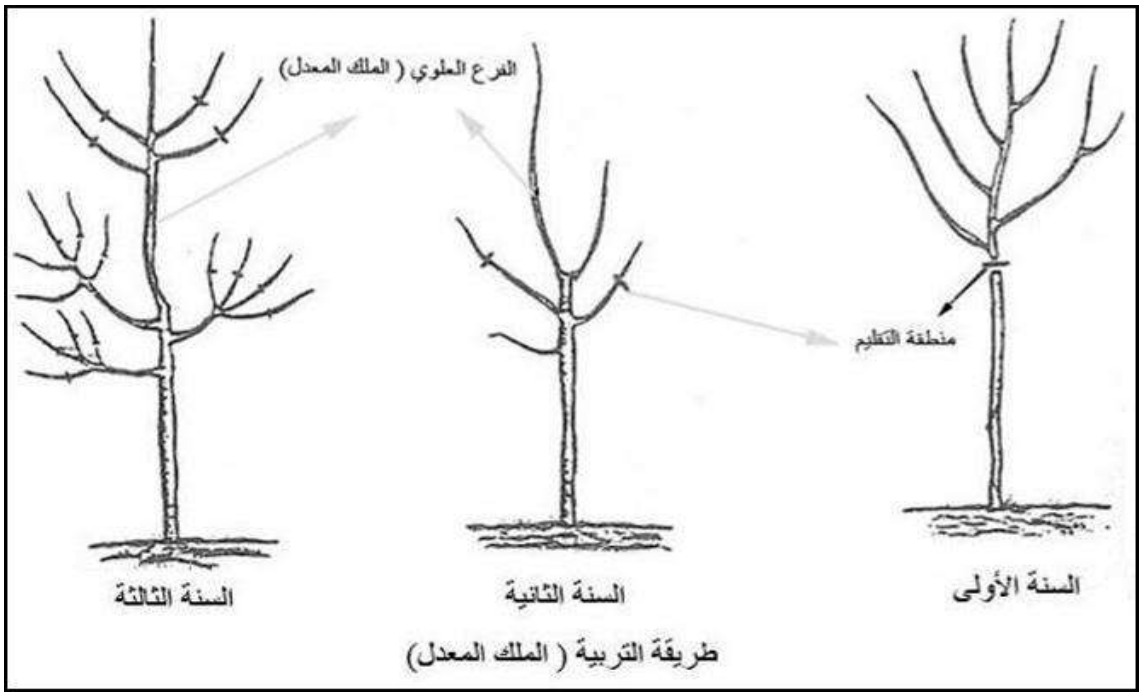


الشكل (5) : خطوات تربية أشجار التفاح بطريقة الساق الرئيس .

ج . الساق الرئيس المحور Modified Central Leader :

تعتبر هذه الطريقة وسط بين الطريقة الكأسية وطريقة الساق الرئيس من ناحية إرتفاع الأشجار ، وهي تجمع بين محاسن الطريقتين السابقتين وتستبعد الكثير من مساوئهما ، حيث يتم قرط الشتلات عند الزراعة إلى إرتفاع ما بين 100 - 110 سم من محل التطعيم في حالة الأصول البذرية أو الأصول الخضرية القوية وإلى 70 – 75 سم فوق محل التطعيم في حالة إستعمال الأصول المقصرة مثل M9 و M26 ، أما في حالة الأصناف ذات الدوابر الغزيرة (Spur type) والنامية على أصول شبه مقصرة مثل M7 و M2 و MM106 و MM111 ، فتقصر إلى إرتفاع 90 – 100 سم فوق محل التطعيم ، وفي الشتاء الأول يتم إختيار 4 – 5 أذرع رئيسة قوية وتبعد عن بعضها 20 - 25 سم بحيث تكون موزعة توزيعاً منتظماً حول الساق الرئيس للشجرة وزاوية إتصالها 60 – 80 درجة وبعد الذراع السفلي عن سطح التربة لا يقل عن 60 سم وتقصر هذه الأفرع إلى 50 – 60 سم إذا كانت أطول من ذلك ، وفي حالة عدم توفرها بالعدد الكافي تكمل في الشتاء التالي ، وفي الشتاء التالي يمكن أن نختار عدد من النموات الثانوية على الأفرع الرئيسة التي تركت سابقاً وبمقدار 5 – 8 نموات لكل ذراع رئيس ، وبمسافة 20 – 25 سم بين نمو وآخر وبعد النمو الأول لايقل عن 25 سم عن الساق الرئيس ، كما تزال جميع النموات التي تظهر بين الأفرع الرئيسة وأسفل الفرع الأول وقد تقصر الأفرع الرئيسة في حالة قلة نموها ،

وفي التقليم الشتوي الثالث يكمل إختيار الأفرع أو النموات الثانوية في حالة عدم إكتمالها في التقليم السابق مع إزالة جميع النموات التي تظهر بين الأذرع الرئيسة وبين الأفرع الثانوية وكذلك أسفل الذراع السفلي .



الشكل (6) : خطوات تربية أشجار التفاح بطريقة الساق الرئيس المحور .

د . التربية على الأسلاك Trellising

تتبع هذه الطريقة في حالة أشجار التفاح النامية على الأصول المقصرة مثل M9 و M26 و M27 ، وذلك لأن جذورها سطحية وقليلة الثبات في التربة ، في حين أن عدد الأسلاك يبلغ 3 – 4 سلك ، المسافة بين سلك وآخر وكذلك بعد السلك الأول عن سطح التربة 45 – 65 سم وقد يصل في بعض الحالات إلى 100 سم ، وفي حالة الجني اليدوي يكون إرتفاع السلك العلوي 240 – 300 سم عن سطح التربة ، وتثبت السنادات في منتصف المسافة بين الأشجار ، المسافة بينها تساوي ضعفين أو ثلاثة أضعاف المسافة بين شجرة وأخرى في نفس الخط ، أما الأسلاك المستعملة فهي أسلاك مغلونة كيج رقم 9 وتثبت جيداً في محلاتها عند حلول فصل النمو الأول في المحل الدائم ، ويقطع الساق الرئيس للشتلات عند الزراعة إلى إرتفاع لايقل عن إرتفاع السلك الأول ، حتى تتكون نموات تربط على هذا السلك ، وأحد النموات المتكونة بعد القطع يتم إختياره على أنه الساق الرئيس للشجرة وتتكون عليه نموات في كل موسم يتم إختيار عدد منها وتربط على الأسلاك بحيث يكون على كل سلك فرعان يربط كل واحد منهما في جهة معاكسة للفرع الآخر ، أما تقليم التقصير للأفرع القوية النمو وتقليم النموات الجانبية عليها فيجب أن يقتصر على المحافظة على عرض الأشجار والذي يبلغ 90 – 120 سم .

أن تقليم الإثمار الواجب إجراؤه على الأشجار البالغة المرباة على الأسلاك يكون عادة تقليماً معتدلاً خلال الشتاء ، وقليلاً خلال الصيف (حزيران وتموز) ، حيث يتم قرط النموات التي يتجاوز طولها البعد المرغوب فيه والمذكور آنفاً ، وكذلك إزالة الأفرخ المتزاحمة والمتشابكة والمكسورة .

تربية أشجار التفاح بالطريقة السلكية

التفاح/المحاضرة 3

إعداد : أ.د. جاسم محمد علوان

جامعة الموصل/ كلية الزراعة والغابات

القسم والمرحلة: البستنة وهندسة الحدائق / المرحلة الثالثة

المادة : فاكهة نفضية1

المصدر : تكنولوجيا الفاكهة المتساقطة الأوراق تأليف : أ.د. جاسم محمد علوان

2 . تقليـم الإثمـــار Pruning

وهو التقليم الذي يجري على الأشجار منذ دخولها في الإثمار وحتى وصولها إلى مرحلة الشيخوخة ، ويجرى هذا النوع من التقليم في الشتاء عندما تكون الأشجار في طور الراحة ، وفي حالة وجود مخاطر للدرجات الحرارية الإنجمادية في المنطقة فيمكن أن يؤخر إجراؤه إلى أواخر الشتاء أو أوائل الربيع ، ويتم بغرض تنظيم الإنتاج وذلك للحصول على محصول وفير ذو صفات ثمرية جيدة وذلك بفتح وسط الشجرة مما يسمح بدخول الضوء الكافي للأشجار والذي يؤثر في عملية التمثيل الضوئي وصنع الغذاء في الأوراق وتحسين تلون الثمار ونضجها بصورة جيدة وتكوين البراعم الثمرية ويزيد من كفاءة إستخدام المواد التي ترش بها الأشجار كالمبيدات والأسمدة ومنظمات النمو ومواد الخف المختلفة ، كما أنه يعمل على التقليل من ظهور صفة المعاومة في الإثمار ، ويمكن بواسطة هذا النوع من التقليم تجديد الخشب المثمر وتوزيعه بصورة جيدة على الأشجار وخاصة الدوابر الثمرية لتحل محل الدوابر التي إنتهى عمرها الإثمارى (15 - 20 سنة) ، إضافة إلى المساهمة في مكافحة الأمراض والحشرات وذلك بقطع الأجزاء الميتة والمصابة وحرقها بعيداً عن البستان ، ويتم على الأشجار المثمرة وذلك بإزالة الأفرع المتشابكة والمتزاحمة والجافة و المصابة والكثير من الأفرع المائية إلا ما كان هنالك حاجة إليه في تربية ذراع جديد أو زيادة قابلية الأشجار للقيام بعملية التمثيل الضوئي ، كما تزال جميع السرطانات والنموات التي تظهر أسفل الذراع الرئيس السفلي وبين الأذرع ، وفي الأصناف الدابرية (Spur-type) يجب تجديد حوالي 10 % من الدوابر القديمة الموجودة على الشجرة سنوياً مما يجعل قلب الشجرة مفتوحاً وهذا يساعد في تجديد الدوابر الثمرية والحصول على ثمار جيدة الصفات ، هذا وكلما تقدمت الأشجار فى العمر ضعف نموها الخضري نسبياً وإحتاجت إلى تقليم جائر عما يتبع في الأشجار الصغيرة السن ، إذ أن التقليم الجائر يساعد في تكوين نموات جديدة تؤدى إلى حفظ التوازن بين المجموع الخضري والثمري ، ويجب أن لا يكون التقليم جائراً بدرجة كبيرة حتى لا يزداد النمو الخضري ويقل المحصول ، في حين أن عدم تقليم أشجار التفاح سنوياً في الشتاء يؤدي إلى ضعف نموها الخضري وزيادة كبيرة في المحصول مع رداءة صفات الثمار النوعية وصغر حجمها ثم ينخفض المحصول تدريجياً . لذلك فإن التقليم المتوسط الذي يحافظ على توفير مسطح الإثمار الجيد ومحصولاً معتدلاً وثماراً ذات صفات جيدة هو أفضل الطرق .

3 . تقليم التجديد Rejuvenating Pruning

عند تقدم الأشجار بالعمر ووصولها إلى مرحلة الشيخوخة ، يصبح إنتاجها قليلاً و تكون الثمار صغيرة الحجم وحامضية المذاق وصفاتها النوعية غير جيدة ومحمولة على الأجزاء الخارجية والعليا للأشجار ، لذلك ولغرض الإستفادة من المجموع الجذري المتعمق لهذه الأشجار والحصول على حاصل إقتصادي في فترة أقصر مما لو زرعت شتلات جديدة في أرض البستان ، يجرى نوع من التقليم على هذه الأشجار يسمى تقليم التجديد ، حيث أن أنواع الفاكهة التفاحية من الفاكهة

التي تستجيب لهذا النوع من التقليم ، ويستغرق هذا النوع من التقليم 3 – 4 سنوات ، ويطبق بعدة طرق ، الأولى تتم بقطع ثلث أو ربع الأشجار الموجودة في أرض البستان سنوياً فوق منطقة التطعيم وهذا القطع يدفع البراعم الساكنة على التفتح والنمو ويتم إختيار أقواها ليكون الساق الرئيس للشجرة والذي يربى من جديد وحسب الطريقة الملائمة للتربية ، أما الطريقة الثانية فتتم بإزالة ثلث أو ربع النموات الموجودة على كل شجرة سنوياً حتى يتم تجديد جميع نموات الشجرة في ثلاث أو أربع سنوات ، أما الطريقة الثالثة فتتم بإزالة جميع النموات الموجودة على ثلث أو ربع عدد الأشجار الموجودة في البستان سنوياً مع الإبقاء على الجذع الرئيس والأذرع الرئيسة للأشجار والتي قد تقصر إلى طول 20 – 25 سم ، وهذا القطع يدفع البراعم الساكنة الموجودة عليها على التفتح والنمو ، إذ يتم إختيار 1 – 2 من هذه النموات على كل فرع لتحل محل الأذرع الرئيسة التي قطعت وهكذا حتى يتم تجديد كافة أشجار البستان بمدة 3 – 4 سنوات ، ويجب أن تطلى جروح التقليم للأفرع السميكة بمواد مطهرة مثل عجينة بوردو أو شمع البارافين ، كما يجب أن تجرى عمليتي التسميد والري بصورة جيدة للأشجار أثناء إجراء تجديد الأشجار وبعده ، مع العلم أن العمر الذي تعيشه الأشجار بعد تقليم التجديد وتبقى منتجة بصورة جيدة هو أقصر من العمر الأول للأشجار قبل إجراء عملية التجديد ، إذ يصل هذا العمر إلى حوالي 20 - 25 سنة في حالة نمو الأشجار على الأصول البذرية والأصول الخضرية القوية وحوالي 10 - 15 سنة في حالة نموها على الأصول المقصرة ، في حين أن العمر الذي تعيشه الأشجار قبل إجراء تقليم التجديد هو 50 – 70 سنة في حالة نموها على الأصول البذرية و 35 – 40 سنة في حالة نموها على الأصول الخضرية القوية و 25 – 35 سنة في حالة نموها على الأصول الخضرية المتوسطة القوة والضعيفة

وهناك نوع آخر من التقليم يجرى على الأشجار صيفاً (التقليم الصيفي) ، ويقصد به خف وإزالة الأفرع المتزاحمة في قلب الشجرة أثناء موسم النمو ، ويجب عدم المغالاة في إجرائه حتى لا يؤدي إلى ضعف الأشجار ورداءة صفات الثمار ، فإذا أجري التقليم الصيفي بوقت مبكر فأنه يسبب نمو أفرخ جديدة من البراعم الموجودة قبل موقع التقليم مباشرة ، والذي قد يسبب زيادة في معدل نمو الأفرخ المتبقية على الأشجار وكذلك إطالة فترة بقاء الأفرخ بصورة عصارية ، ومع ذلك فأنه قد يسبب تأخير تزهير الأشجار الفتية ، أما عند إجراء هذا النوع من التقليم في منتصف الصيف عندما تكون الأشجار قد أتمت دورة النمو الكبرى وبدأت البراعم في أباط الأوراق طور الراحة ، فأن التقليم عندئذ لن يفلح إلا في دفع بعض البراعم قرب جروح التقليم للنمو لتعطي القليل من الأفرخ ، مما يؤدي إلى قلة المسطح الورقي للأشجار وكذلك كمية المواد الغذائية المصنعة في الأوراق ونمو الجذور وبالتالي إنخفاض نمو الأشجار وحاصلها.

التسميد Fertilization

يختلف نوع وكمية السماد المضاف لأشجار التفاح بإختلاف الأصناف والأصول المستعملة وقوة نمو الأشجار ومتوسط حملها السنوي ونوع وخصوبة التربة وعمقها وتوفر مياه الري وعمليات الخدمة المتبعة في البستان والظروف البيئية السائدة في المنطقة ووجود أو عدم وجود محصول التغطية بين خطوط الزراعة .

أن تحديد العنصر الذي تعاني الأشجار من نقصه يتم بعدة طرق ، منها تحليل الأوراق ومقارنة تركيز العناصر في الأوراق مع ما مثبت من قبل الباحثين السابقين أو ملاحظة أعراض النقص على الأوراق أو بتحليل التربة أو بإجراء تجارب سمادية وكما ذكر سابقاً ، وعلى العموم ولزيادة الدقة في تحديد العنصر أو العناصر الناقصة يجب إتباع أكثر من طريقة واحدة .

الجرعات السمادية التي يجب أن تعطى لأشجار التفاح والكمثرى والسفرجل وحسب عمر الأشجار.

عمر	عناصر غذائية (غم . شجرة$^{-1}$)	أسمدة إعتيادية (غم.شجرة$^{-1}$)

الشجرة (سنة)	نتروجين	فسفور	بوتاسيوم	يوريا	سوبر فوسفات ثلاثي	كبريتات البوتاسيوم
الأولى	27	------	-------	60	-------	-------
الثانية	40	27	-------	90	60	-------
الثالثة	54	40	15	120	90	30
الرابعة	81	54	30	180	120	60
الخامسة	95	54	30	210	120	60
السادسة	122	68	30	270	150	60

وأضاف أن الأسمدة العضوية تضاف إعتباراً من السنة الثانية من عمر الأشجار مرة واحدة كل سنتين وكما يلي :

1 . نضيف 1 كغم لكل شجرة بعمر سنتين .

2 . نضيف 3 كغم لكل شجرة بعمر أربع سنوات .

3 . نضيف 5 كغم لكل شجرة بعمر 6 – 10 سنوات .

4 . نضيف 7 كغم لكل شجرة بعمر 12 – 20 سنة .

الـــري Irrigation :

يعتبر الري من العمليات الهامه لبساتين الفاكهة ، حيث يتوقف عدد مرات الري وكمية المياه المعطاة في الرية الواحدة على عدة عوامل منها : الأصل النامية عليه الأشجار وصنف الأشجار وعمرها ومرحلة نموها وطبيعة التربه وحالة الجو المحيط بالمزرعه من ناحية درجات الحرارة والرطوبة النسبية وسرعة الرياح وغيرها .

عند نقص كمية المياه الصالحة للإمتصاص في التربة تظهر على الأشجار بعض الأعراض منها :

1 . إنخفاض سرعة نمو الأجزاء المختلفة من الشجرة وخاصة الثمار ، مع قلة في سمك الساق الرئيس للشجرة وقلة في طول النموات الحديثة .

2 . ذبول الأوراق مع سقوط عدد كبير منها وخاصة الأوراق المتقدمة في العمر والواقعة في الجهة السفلية للنموات .

3 . عند نقص الماء الشديد ، فأن ذلك يؤدي إلى موت بعض أنسجة الأشجار مع قلة حجم الثمار ، لأن الأوراق تقوم بسحب كمية من الماء الموجود في الثمار مع سقوط الأزهار والثمار العاقدة حديثاً ، لأن الضغط الإزموزي للأوراق أعلى من الضغط الإزموزي للثمار ، والضغط الإزموزي للثمار أعلى من الضغط الإزموزي للأزهار ، لذلك نجد أن الأزهارتسقط أولاً قبل الثمار الصغيرة ، وأحياناً يكون نقص الماء داخل الأشجار مؤقتاً رغم توفره بالتربة وذلك لزيادة معدل النتح بالأوراق نتيجة لزيادة درجة حرارة الجو ولا تستطيع الجذور تعويض ما يفقد من الماء .

4 . تتشقق قشرة الثمار الباقية على الأشجار وتقل نسبة العصير فيها ، مع زيادة في سمك قشرتها الخارجية وقلة جودتها وعدم تلونها بصورة جيدة ولا تتحمل الخزن لفترة طويلة .

طرق ري الأشجار :

أن إختيار الطريقة التي تروى بها أشجار الفاكهة التفاحية تعتمد على عوامل عديدة منها ، طبيعة الأرض من ناحية إستوائها أو إنحدارها ، وقوام التربة وعمقها وخصوبتها ، ونظام زراعة الأشجار والمسافة بينها وكمية المياه المتوفرة ونوع الأشجار وصنفها وعمرها والأصل المطعمة علية ، **ومن أهم طرق ري البساتين مايلي :**

1 . طريقة الغمر (الري السطحي)

في هذه الطريقة من الري يفضل إستخدام نظام البواكي بحيث تكون الأشجار في بواكي بعرض 1 م ويتم الري داخل البواكي وعلى فترات متقاربة نوعما في السنوات الأولى من عمر الأشجار وخاصة المزروعة في الأراضى الخفيفة وذلك لأن المجموع الجذري لهذه الأشجار يكون قليل الحجم ولم يصل بعد إلى الحجم المناسب والإنتشار الجيد في التربه ، مع ملاحظة أن أغلب أصول التفاح المستخدمه حالياً حساسة لتراكم وتلامس المياه لجذوع الأشجار فيجب مراعاة ذلك عند الري .

أما فى حالة الأشجار المثمرة فيتم تقسيم أرض البستان إلى أحواض تختلف مساحتها بإختلاف المسافة بين الأشجار وطبيعة التربة ودرجة إستوائها وتروى من قناة جانبية ، ويشمل الحوض على 4 أشجار في الأراضي الرملية ، وقد يصل العدد من 6 – 12 شجرة في الأنواع الأخرى من الترب .

2 . طريقة السواقي أو القنوات

في هذه الطريقة تعمل عدة سواقي أو قنوات بين كل خطين من خطوط الأشجار ، وأثناء مرور الماء في هذه السواقي يمكن أن يرطب التربة في منطقة الجذور الفعالة في الإمتصاص . ويجب أن لا يزيد طول كل قناة عن 60 متر في الأراضي الرملية وعن 100 متر في الأراضي الطينية ، وتقل كمية الضياعات المائية في هذه الطريقة مقارنة بالطريقة السابقة ، كما أن الماء لايلامس جذوع الأشجار مما يقلل من إصابتها بالأمراض الفطرية ، ولكن من عيوبها أنه لايمكن تطبيقها في الأراضي الرملية وكذلك في الأراضي المنحدرة وغير المستوية .

3 . طريقة الري بالرش Springler or Spray Irrigation

تعتبر طريقة الري بالرش من الطرق التي بدأ إستخدامها منذ أوائل القرن الماضي وإزداد إنتشارها بعد الحرب العالمية الثانية مع توفر وكفاءة المرشات والمضخات والأنابيب الخفيفة الحمل والمصنوعة من الألمنيوم وأصبح إستخدام هذه الطريقة أمراً مألوفاً لري كثير من المحاصيل المختلفة المزروعة بجميع أنواع الأراضي وكذلك الأراضي المتباينة في درجة إستوائها ، ويعتبر النظام الثابت أقلها إنتشاراً وتروى به أشجار الفاكهة ويتكون هذا النظام من خطوط وأنابيب مدفونة في الأرض ترتفع منها حوامل على مسافات ثابتة يركب على كل منها مرش وقد تصل هذه الحوامل بخراطيم مرنة تسمح بعمل المرشات بأكثر من موضع (1 - 4 موضع) أي تتحرك المرشات الفردية مع ثبات باقي أجزاء النظام ، ويضاف الماء في طريقة الري بالرش فوق سطح الأرض كرذاذ يشبه لحد ما سقوط الأمطار ويؤدي خروج الماء المضغوط من فوهة المرشات الضيقة إلى تكوين هذا الرذاذ وغالباً ما يضخ الماء وذلك للحصول على الضغط اللازم . ويلائم إستخدام الري بالرش ظروف عدة ، فهو يصلح لري جميع الحقول والبساتين تقريباً ، كما يمكن بإتباع نظام الري بالرش التحكم في توزيع مياه الري دون الحاجة إلى خبرة كبيرة للقائمين بالري ماعدا الخبرة في مجال تشغيل الآلات وصيانتها دون النظر إلى سير المياه على سطح الأرض أو توزيع الرطوبة في قطاع التربة . ويمتاز بتجانس توزيع الرطوبة عند الري بالرش وذلك بعدم إعتماده لحد كبير على خواص الأرض أو طبوغرافيتها .

4 . طريقة الري بالتنقيط Drip Irrigation

إزداد إستعمال هذه الطريقة من الري في الوقت الحاضر ، وذلك لقلة الضياعات المائية في هذه الطريقة مقارنة بالطرق الأخرى من الري وإيصالها للماء إلى منطقة الجذور الفعالة مباشرة ، وذلك بمد أنابيب بلاستيكية مثقبة بالقرب من

جذوع الأشجار والتي يمر بها الماء وتزود الأشجار بـه على شكل قطرات عن طريق منقطات تثبت تحت مساقط الأذرع الرئيسة لها ، ويختلف عدد المنقطات وكذلك فترة تشغيل نظام الري بإختلاف نوع وصنف الأشجار والتربة النامية فيها والعوامل الجوية السائدة وخاصة درجة الحرارة والرياح والرطوبة النسبية ومرحلة نمو الأشجار .

5 . الري تحت السطحي Subirrigation

تستخدم هذه الطريقة في ري مساحات شاسعة من بساتين التفاح في هولندا ، وتتميز هذه الطريقة بترشيد إستخدام الماء ، إذ تبلغ نسبة الترشيد فيها حوالي 85 – 90 % وكذلك قلة نمو الأدغال حول الأشجار، وتتألف هذه الطريقة من أنابيب مثقبة (المسافة بين ثقب وآخر يعتمد على عوامل عديدة منها نوع التربة ونوع وصنف الأشجار وعمرها وغيرها) ومصنوعة من مواد مختلفة تتصل بخزان رئيس يحوي على الماء والذي قد تضاف إليه بعض المواد التي تحتاجها الأشجار كمبيدات الأدغال والحشرات والأمراض وخاصة الجهازية منها وبعض العناصر الغذائية ، حيث توضع هذه الأنابيب تحت سطح التربة بين خطوط الأشجار وبعمق مناسب حسب عمق الجذور الفعالة في الإمتصاص ، وقد توضع طبقة من الحصى أسفل الأنابيب وفوقها وحول الثقوب لمنع إنسدادها ، وأثناء مرور الماء خلال هذه الأنابيب يتدفق أو يسيل الماء من هذه الفتحات ويرطب منطقة الجذور الفعالة في الإمتصاص . وقد طور هذا النظام في ألمانيا وذلك بربطه بجهاز الحاسوب المبرمج بشكل يسمح بضخ الماء أو توقفه أوتوماتيكياً وحسب حاجة الأشجار .

لهذه الطريقة بعض المساوىء ، منها تكاليف إنشائها العالية ، وإحتمال إنسداد الثقوب ، إذ يجب صيانتها بإستمرار وكذلك إستخدامها في أنواع محددة من الترب .

مواعيد ري أشجار التفاح :

يتوقف عدد ريات البستان ومواعيدها على عدة عوامل منها :

1 . عمر وحجم الأشجار

فالأشجار الصغيرة العمر والحجم كما هو الحال في الأشجار النامية على الأصول المقصرة تروى على فترات متقاربة لأن جذورها أقل تعمقاً وإنتشاراً من الأشجار الكبيرة العمر والحجم كما هو الحال في الأشجار النامية على الأصول البذرية والأصول القوية النمو أو النامية في تربة خصبة والتي تتميز بتعمق وإنتشار مجموعها الجذري .

2 . نوع التربة وخصوبتها

تختلف الترب في قابليتها على الإحتفاظ بالماء ، حيث تتميز الترب الطينية بصغر حجم المسامات البينية بين دقائقها وبقابليتها على الإحتفاظ بكمية كبيرة من الماء مقارنة بالترب الرملية ذات المسامات الواسعة وقلة قابليتها على الإحتفاظ بالماء ، لذلك تزداد كمية الماء المعطاة في الرية الواحدة في الترب الطينية مع زيادة المدة بين رية وأخرى ، على عكس الترب الرملية التي تقل فيها كمية الماء المعطاة في الرية الواحدة وقلة المدة أو الفترة بين رية وأخرى.

3 . العوامل المناخية

ومن أهمها درجة الحرارة وهطول الأمطار والرطوبة الجوية وسرعة الرياح ، حيث تزداد عدد مرات الري بإرتفاع درجة الحرارة وقلة الرطوبة الجوية وزيادة سرعة الرياح والعكس صحيح .

وعلى العموم فأنه في حالة الأشجار المثمرة يجب أن تكون الرية الأولى للأشجار رية غزيرة وتجرى قبل تفتح البراعم بفترة معينة وحسب حالة التربة ، لضمان تفتح البراعم والتزهير وحتى نضمن توفر الرطوبة بالتربة أثناء هذه الفترة ، كما يجب الحذر من الري بالغمر أثناء فترة التزهير والعقد ويفضل عدم الرى أثناء هاتين الفترتين ، وإذا لزم الأمر للري في هذه الفترة فيكون رياً خفيفاً ، وتعطى الرية الثانيه بعد تمام العقد ، إذ يجب عدم ترك الأشجار بدون ري حتى

تكوين الثمار ثم تتوالى الريات بعد ذلك حسب إحتياج الأشجار وحالة الأرض والجو ، ويجب الإستمرار في ري الأشجار حتى بعد جمع المحصول وقبل دخول الأشجار في طور الراحة ، مع مراعاة تقليل الري بعد جمع المحصول وذلك لتهيئة الأشجار للدخول في دور الراحة ومنعاً لزيادة النشاط الفسيولوجى للشجرة ، كما يجب عدم منع الري تماماً في فترة طور الراحة حتى لا يؤثر ذلك على نشاط المجموع الجذري ويضعفه وبالتالي يؤثر على محصول العام التالي .

خف الثمار Fruit Thinning :

وهو عملية إزالة بعض الأزهار أو الثمار العاقدة حديثاً أو كليهما في مرحلة معينة من نموها (يفضل أن يجرى قبل تساقط حزيران) من الأشجار الحاملة لكميات زائدة منها ، وذلك للتقليل من إنكسار الدوابر والنموات الحاملة للثمار وكذلك الأذرع الرئيسة للأشجار ولتحسين نوعية الثمار من ناحية حجمها ولونها ومحتواها الغذائي وللتقليل من ظهور المعاومة في الإثمار وذلك بتحفيز النشوء الزهري لمحصول السنة اللاحقة والتقليل من تكاليف قطف الثمار وتداولها .

تعتمد شدة الخف على عوامل عدة ، منها الأصل والصنف والظروف البيئية السائدة في المنطقة وحجم الثمار المرغوب فيها لسوق معينة وشدة التقليم التي أجريت سابقاً وكمية الثمار العاقدة مبدئياً وتكاليف الخف ، فمثلاً يتطلب الصنف Delicious وطفراته مساحة ورقية أكبر للثمرة الواحدة مما في الأصناف الأخرى من التفاح للحصول على ثمار ذات طعم ونكهة ونوعية أفضل وإلا يكون طعم الثمار نشوياً وغير مرغوب ، ومن الأصناف التي تتطلب خف للثمار سنوياً Golden Delicious و Mocoun و MacIntosh و Early و Wealthy ، في حين أن الأصناف Jonathan و MacIntosh و Stayman Winesap ، فأنها تحتاج إلى خف أقل من المجموعة الأولى ، كما أن الصنف Anna من الأصناف التي تحتاج للخف سنوياً وذلك لأنه يحمل الثمار طرفياً على الدوابر وطرفياً وجانبياً على النموات بعمر سنة واحدة .

يمكن زيادة نسبة الأوراق إلى الثماروذلك بإزالة بعض الثمار من الشجرة ، حيث تسبب هذه الزيادة إنتاج ثماراً أكبر حجماً ، إلا أن الزيادة في حجم الثمار لا تكون متناسبة طردياً مع زيادة عدد الأوراق للثمرة الواحدة ، وهذا يعني تقليل الحاصل نوعما ولكن يقابله تحسن في حجم الثمار ، وبشكل عام يتطلب الحصول على توازن مناسب بين حجم الثمرة والحاصل حوالي 20 – 40 ورقة للثمرة الواحدة في معظم أصناف التفاح ، إلا أن العدد الأمثل للأوراق للثمرة الواحدة في الأشجار النامية على الأصول المقصرة أقل نوعما مما في الأشجار القياسية وقد يبلغ 10 ورقة لكل ثمرة ، وذلك لكون الأوراق أكثر كفاءة في عملها في حالة الأصول المقصرة لتعرضها إلى ضوء الشمس المباشر بصورة أفضل مما هي عليه في الأشجار القياسية ، كما تعقد الأشجار المقلمة ثماراً بصورة جيدة أفضل من مثيلتها غير المقلمة بسبب إحتوائها على عدد أكثر نسبياً من الأوراق النامية على الأفرخ مما هو عليه في الأشجار غير المقلمة .

يحدث نشوء البراعم الزهرية في التفاح مبكراً في الموسم ، لذلك وجب إجراءالخف خلال 40 يوماً بعد التزهير الكامل للحصول على إزهار جيد في الموسم الاحق ، أما إذا أجري خف الثمار قبل نهاية فترة إنقسام الخلايا ، فأن ذلك قد يسبب زيادة عدد الخلايا للثمرة الواحدة ، وبذلك تزداد إمكانية الحصول على ثمار أكبرحجماً ، كما أن الخف المتأخر للثمار يسبب زيادة نمو الثمار بزيادة توسع الخلايا ، في حين أن تأخر الخف يؤدي إلى قلة فعاليته في زيادة حجم الثمار ، وبصورة عامة يمكن القول بأنه خلال سنوات الحمل الغزير من الأزهار يمكن إعتبار نسبة الثمار الواصلة لإكتمال النمو أو النضج حوالي 5 – 10 % من الأزهار العاقدة كافية لإعطاء حاصل جيد من الثمار ، و**هنالك ثلاث طرق رئيسة للخف هي :**

أ . الخف اليدوي Hand Thinning

تعد هذه الطريقة من أفضل طرق الخف ، وذلك لإزالة الثمار غير الجيدة من الشجرة والتوزيع الجيد لها على كافة جهات وإرتفاعات الشجرة وإمكانية التحكم في شدة الخف ، ويفضل أن تكون المسافة بين ثمرة وأخرى على النموات الحاملة للثمار 15 – 20 سم، إلا أن هذه الطريقة بطيئة ومكلفة إقتصادياً وتحتاج إلى أيدي عاملة مدربة وإذا أجريت متأخرة في الموسم تقل الفائدة من إجراءها ، لذلك يجب أن تجرى بعد حوالي 40 يوماً من التزهير الكامل لتحقيق أفضل النتائج ، وقد يجرى نوع من الخف اليدوي يسمى **الخف الحجمي للثمار (Size Thinning) وهو المفضل ، ويقصد به إزالة الثمار الصغيرة الحجم والضعيفة بغض النظر عن المسافة بين الثمارالباقية** ، مع مراعاة عدم ترك ثمار متقاربة مع بعضها بحيث تؤثر إحداها على الأخرى، مع الأخذ بنظر الإعتبار شدة الخف المرغوب فيها (Westwood،1978).

ب . الخف الميكانيكي Micanical Thinning

تعد هذه الطريقة من الطرق الجيدة للخف نوعما ، ويتم هذا النوع من الخف بعدة طرق منها تسليط تيار مائي قوي مباشر على الأشجار من مرشة تشغل يدوياً عند التزهير الكامل للأشجار أو بعده بقليل ، كما تستعمل في بعض المناطق فرش خاصة ذات شعر قوي لإزالة بعض الثمار الصغيرة وتجرى بعد العقد بفترة قصيرة ، كما إزداد في الفترة الأخيرة إستعمال هزازات للأشجار ، حيث تربط الهزازات المبطنة بمادة المطاط والمربوطة بالساحبات الزراعية أو بمكائن خاصة على الأذرع الرئيسة للأشجار أو على الساق الرئيس للأشجار وتشغل لعدة ثواني ، وتتم هذه العملية أثناء التزهير أو بعده بمدة قصيرة ، حيث يؤدي ذلك إلى تساقط نسبة من الأزهار أو الثمار العاقدة حديثاً ، لكن من مساويء هذه الطريقة هي أنه لايمكن إستعمالها في حالة الأصول ذات الجذور السطحية أو المزروعة في ترب خفيفة أو ترب رخوة أو الترب ذات مستوى الماء الأرضي المرتفع أو الترب غير العميقة ، لأنها قد تؤدي إلى قلع الأشجار ، كما لايمكن إستعمالها في حالة الأصناف ذات الخشب الرخو حيث تؤدي إلى إنكسار أو إنشداخ الأذرع الرئيسة ، وأنها قد تزيل الثمار الكبيرة وليست الصغيرة ولاتساعد على التوزيع الجيد للأزهار أو الثمار الباقية على الأجزاء المختلفة من الشجرة ، وقد يستمر تساقط الأزهار والثمار لمدة طويلة بعد إجراء العملية مما يؤدي إلى زيادة كمية الثمار المزالة مما يقلل من الحاصل .

ج . الخف الكيميائي Chemical Thinning :

هنالك الكثير من المواد التي ثبت بأنها فعالة في خف الأزهار والثمار ، وذلك عند إستخدامها في الوقت والتركيز الملائم ، وأن كفاءة هذه الطريقة في الخف تعتمد على النوع والصنف وعمر الأشجار ووجود الملقحات والحشرات التي تقوم بنقل حبوب اللقاح والظروف البيئية السائدة أثناء الرش وكذلك نوع المادة المستخدمة في الخف وتركيزها ووقت أستعمالها ، و**من أهم المواد المستخدمة في الخف الكيميائي مايلي :**

أولاً : DNOC

ترش هذه المادة خلال 1- 3 أيام من التزهير الكامل للأشجار ، وتستخدم هذه المادة بتركيز 1.6 – 4.8 غم . لتر$^{-1}$ ، وإذا تساقطت أمطار بعد حدوث الخف تنشط المادة مرة أخرى وتسبب إحتراق أزهار وثمار أكثر مما يؤدي إلى زيادة الخف وبالتالي قلة الحاصل ، لذلك لايفضل إستخدام هذه المادة في المناطق التي يزداد تساقط الأمطار فيها أثناء التزهير وبعده .

ثانياً : نفثالين حمض الخليك Naphthalin Asetic Acid (NAA)

يرش هذا المركب بعد التزهير بحوالي 10 – 25 يوماً وبتركيز 2 – 5 ملغم . لتر$^{-1}$ على أشجار التفاح صنف Golden Delicious ، ولكن هنالك بعض المحاذير من إستخدام هذه المادة في بعض الأصناف الصيفية المتأخرة وبعض الأصناف الخريفة المبكرة خاصة عند الرش بالقرب من التزهير حيث تسبب تشوه النموات الخضرية وتؤدي إلى تزاحم الثمار ، وإذا تم الرش بعد إسبوعين من التزهير يقل معدل نمو الثمرة ، وأن تأخير الرش إلى ما بعد التزهير بفترة طويلة قد يسبب نضج الثمار قبل إكتمال نموها ، كما يسبب تشقق الثمار الصغيرة .

ثالثاً : الكاربارِيل

ترش هذه المادة بعد التزهير بحوالي 10- 25 يوماً وبتركيز يتراوح بين 0.3 – 0.6 غم . لتر$^{-1}$ في الصنف Delicious و 1.2 – 1.8 غم . لتر$^{-1}$ في الصنف Golden Delicious ، أما في حالة الأصناف من نوع Spur-type فأنها ترش بتركيز 0.6 – 1.2 غم . لتر$^{-1}$.

هنالك مواد أخرى تستخدم في الخف منها 3-CPA و NAAm ، NAA ، كما أن مادة الـ Sevin يمكن أن تستعمل في الخف .

تساقط الثمار قبل القطف Fruits Preharvest Drop :

تعد هذه الظاهرة من الأمور الهامة التي تحدث في التفاح والتي تختلف نسبتها ووقت حدوثها بإختلاف الأصناف والظروف البيئية السائدة في المنطقة ، إذ تسقط نسبة من الثمار بوقت قصير قبل جمعها وتسبب خسائر كبيرة لمزارعي التفاح والتي قد تصل نسبتها 40 – 60 % من كمية الثمار المحمولة على الأشجار خاصة في الأصناف المبكرة النضج ، في حين أنها في الأصناف المتوسطة النضج مثل مجموعة أصناف الـ Delicious قد تصل إلى 15 – 20 % .

لقد بينت التجارب المختلفة أن الرش ببعض المركبات الكيميائية قبل حدوث تساقط للثمار يقلل كثيراً من الثمار التي تسقط قبل الجني ، ومن هذه المركبات :

1 . المركبان NAA و NAAm بتركيز 5 – 10 ملغم . لتر$^{-1}$ قبل الوقت المتوقع للتساقط أو قبل 20 – 25 يوماً من الجني وقد يضاف إليها الزيت بتركيز 0.25 – 0.5 % .

2 . المركب 2,4,5-TP بتركيز 15 – 20 ملغم . لتر$^{-1}$ والذي أعطى نتائج أفضل من إستخدام NAA ، ولكن ما يعاب على المركب 2,4,5-TP أنه يعمل كمعظم منظمات النمو على سرعة تغيرات النضج ويقلل من مدة تخزين الثمار خصوصاً مع الأصناف الصيفية المبكرة ، لذلك قد يضاف المركب Malic Hydrazide وبتركيز 200 ملغم . لتر$^{-1}$ لتقليل التأثير الناتج من منظم النمو 2,4,5-TP ومنظمات النمو الأخرى في إسراع إنضاج الثمار .

3 . الرش بمحلول 2,4-DP (Dichloroprrop) وبتركيز 10 مل . لتر$^{-1}$ نتائج أفضل من الرش بالـ NAA في منع تساقط الثمار قبل الجني ولكنه يتميز بتأخير مفعوله في منع التساقط لمدة أطول ، والذي يجب أن يرش في التفاح قبل الجني بحوالي 25 يوماً .

4 . الرش بالـ Alar وبتركيز 2000 ملغم . لتر$^{-1}$ بعد 40 يوماً من عقد الثمار أدى إلى زيادة حاصل الأشجار.

أن رش منظمات النمو على أشجار التفاح للتقليل من تساقط الثمار ، يمكن أن يؤخر من تساقطها لمدة تتراوح بين عدة أيام إلى عدة أسابيع إعتماداً على نوع منظم النمو والتركيز المستعمل ووقت الرش والصنف والأصل والظروف البيئية المحيطة بالأشجار .

يظهر تأثير الرش بـ NAA على أشجار التفاح والكمثرى خلال 3 – 4 أيام من إستعماله ، وتستغرق فعاليته 3 – 4 أسابيع معتمدة على العوامل السابقة الذكر ، أما تأثير الرش بـ 2,4,5-TP فيظهر في التفاح خلال 7 – 12 يوماً من رشه ويستغرق تأثيره 5 – 7 أسابيع .

قطف الثمار Fruits Harvesting :

تختلف أصناف التفاح في درجة النضج التي تقطف عندها الثمار والتي تكتسب عندها الطعم الجيد لها ، ويمكن الإعتماد على عدة مؤشرات لتحديد درجة نضج الثمار منها :

1 . **تغير اللون الأساسي Ground Color للثمرة :** والتي تتمثل في إختفاء اللون الأخضر وظهور اللون الأصفر أو الأبيض المصفر يعد من أفضل علامات النضج المناسب للقطف .

2 . **درجة ليونة أو طراوة الثمار :** وذلك بقياس صلابة الثمار بتقدير القوة اللازمة لإختراق ثاقب معدني قطره 16/5 إنج بعد إزالة جلد الثمرة من جهتين متقابلتين للثمرة الواحدة .

3 . **تقدير نسبة المواد الصلبة الذائبة في لحم الثمار (TSS)** ، بإستخدام جهاز الرفراكتوميتر اليدوي ، وكذلك درجة إختفاء النشا في لحم ثمار بعض الأصناف لتحديد نضجها .

4 . **عدد الأيام من التزهير الكامل إلى القطف** ، والذي يعد من المؤشرات الجيدة التي يمكن الإعتماد عليها والتي تكون ثابتة تقريباً للصنف المعني في كل منطقة ، إلا في حالة إرتفاع أو إنخفاض معدلات درجات الحرارة خلال موسم النمو عن معدلاتها الإعتيادية ، وكذلك فأن زيادة حاصل الأشجار والتسميد النتروجيني الغزير قد تؤخر نضج الثمار .

5 . **كمية النشاء Starch Content** ، في معظم أنواع الفاكهة يتحول النشا المتجمع في الثمار إلى سكريات أثناء إكتمال نمو الثمار ونضجها ، ويستعمل هذا المؤشر بكثرة في التفاح والكمثرى ، إذ تعمل شرائح من الثمار المراد تقدير النشا فيها وتوضع هذه الشرائح في المحلول اليودي لمدة دقيقتين ، ثم تستخرج من المحلول وتغسل جيداً بسرعة بالماء الجاري وتفحص هذه الشرائح فالمناطق المحتوية على النشاء يتحول لونها إلى اللون الأزرق الداكن أو إلى اللون الأسود في حين أن المناطق المحتوية على السكريات الأخرى تبقى بيضاء .

6 . **لون البذور** ، يمكن إتباع هذا المؤشر في التفاح والكمثرى ، حيث يتغير لون البذور من الأخضر أو الأبيض إلى اللون القهوائي أو البني كلما تقدمت الثمار بالنمو والنضج .

7 . **حجم الثمار** ، يزداد حجم الثمار كلما إقتربت الثمار من موعد إكتمال النمو ، وتستخدم حلقات ذات أقطار معينة وحسب الأنواع والأصناف تسمى بحلقات قياس الحجم Sizing rings ، حيث يتم القياس لعدة ثمار من كل شجرة ويستخرج معدلها ، فمتى ما وصل الحجم إلى الحجم المثالي للصنف يمكن جني الثمار خاصة التي تستخدم للتخزين ، ولكن هذا المؤشر يتأثر بالظروف البيئية وعمليات الخدمة وعدد الثمار على كل شجرة (حاصل الشجرة) .

8 . **سهولة فصل الثمار من الأشجار** ، كلما تقدمت الثمار بالنمو والنضج تزداد سهولة فصلها من الأشجار .

9 . **طعم الثمار ونكهتها .**

الأصنـــــاف :

تزرع في الكثير من مناطق العراق خاصة المنطقتين الوسطى والشمالية من العراق الكثير من الأصناف ، حيث تزرع الأصناف المحلية والتي تكون رديئة النوعية في المنطقة الوسطى من العراق ، في حين أن هنالك بعض الأصناف

العالمية الجيدة تنجح زراعتها في بعض الأجزاء من المنطقة الشمالية من العراق ، ومن أهم الأصناف التي يمكن زراعتها في العراق مايلي :

عجمي أو عجيمي : صنف محلي مبكر النضج ، والثمرة كروية الشكل بيضاء اللون ، صغيرة إلى متوسطة الحجم ولحمها هش والقشرة رقيقة وطعم الثمار حلو قليل الحموضة والثمار تنضج في نهاية شهر مايس وبداية شهر حزيران والأشجار سهلة الإصابة بالمن القطني .

شرابي : صنف محلي مبكر النضج ، ثماره إسطوانية الشكل متوسطة إلى كبيرة الحجم ، رقيقة الجلد ، لون قشرتها الخارجية أبيض وقد يتشرب باللون الإرجواني ولحمها أبيض وهش وطعمها حلو ، تنضج الثمار في شهري حزيران وتموز والأشجار تصاب بالمن القطني وهو من أفضل الأصناف في المنطقة الوسطى من العراق .

كوفي : صنف محلي ، الثمرة كروية الشكل ، صغيرة إلى متوسطة الحجم ، لون قشرتها الخارجية أخضر فاتح ، اللب أبيض هش والقشرة سميكة نوعما الطعم حلو مع حموضة خفيفة ، وهو من الأصناف المبكرة النضج ، حيث تنضج ثماره في شهر مايس والأشجار مقاومة لحشرة المن القطني .

سكري : الشجرة قوية النمو. الثمرة مُتوسّطة الحجم ، مُستديرة إلى متطاولة الشكل ، لونها أصفر ، الطعم حلو ، ورائحتها قوية ، الطعم لذيذ ومرغوب ، تنضج الثمار في النصف الأول من تموز .

حويمض : صنف محلي ، الثمرة كروية الشكل ، لون قشرتها الخارجية عند النضج أصفر لماع مشرب باللون الإرجواني ، طعمها حامضي نوعما .

برواري : صنف محلي وأول ماعرف في منطقة برواري بالا في محافظة دهوك ، ويحتاج إلى عدد متوسط من الساعات الباردة المفيدة ، تتميز أشجاره بقوة نموها وخشبها رخو ، متأخر التزهير ، إذ يزهر في مناطق زراعته في نهاية نيسان وأوائل أيار ، متأخر النضج ، إذ ينضج من نهاية تشرين الأول إلى منتصف تشرين الثاني ، الثمار حمراء اللون ، متوسطة الحجم وتتحمل الشحن والنقل ويمكن تخزينها لفترة طويلة .

وهنالك بعض الأصناف الأخرى التي تتميز بإحتياجات المنخفضة أو المتوسطة من الساعات الباردة المفيدة شتاءاً والتي نجحت زراعة زراعة البعض منها في العراق ومنها :

أنـا Anna :

وهو ناتج عن التهجين بين الصنفين :

Red Hadassiya X Golden Delicious

يمتاز هذا الصنف بإحتياجاته القليلة من الساعات الباردة المفيدة والتي تصل إلى 300 - 350 ساعة باردة ، لذلك يمكن زراعته في المنطقتين الوسطى والشمالية من العراق .

فيستا بيلا Vista Bella

تتراوح إحتياجاته من الساعات الباردة المفيدة مابين 500 - 550 ساعة باردة ، وهو غزير الإثمار ، تنضج ثماره خلال شهر آب وهي صغيرة إلى متوسطة الحجم ولونها أحمر ذات طعم ورائحة ممتازة وتتحمل التخزين لفترة طويلة .

عين شيمر Ein Shemer

وهو ناتج عن التهجين بين الصنفين

Zabidania X Golden Delicious

ويمتاز هذا الصنف بأن إحتياجاته للبرودة قليلة كما في صنف أنا ، إذ تبلغ حوالي 400 - 450 ساعة باردة . ويعتبر أحد الأصناف الملقحة للصنف أنا ، إذ أن حيوية حبوب لقاحة مرتفعة تصل إلى 89 % ويتقارب في موعد تفتح البراعم الخضرية والزهرية من الصنف Anna المطعم على الأصل MM111 .

دورست كولدن Dorsett Golden

نتج هذا الصنف من طفرة للصنف Golden Delicious ، ثم أخذت البذور وزرعت عام 1953 ثم حدث بها إنتخاب عام 1959 وأنتج هذا الصنف في ولاية فلوريدا بصفة تجارية عام 1961 ، ويمتاز بأن إحتياجاتها للبرودة قليلة وتبلغ حوالي 300 ساعة باردة ، لذلك يمكن زراعته في المنطقة الوسطى من العراق ، وهو من أنسب الأصناف الملقحة للصنف Anna . الصفات الثمرية لهذا الصنف جيدة ، إذ تصل نسبة المواد الصلبة الذائبة في ثماره إلى 12 - 13 % ووزن الثمرة يصل في المتوسط إلى 100 غم . والثمرة ذات لون أصفر قد يميل للحمرة الخفيفة في بعض الأحيان وتميل للإستدارة . ويماثل هذا الصنف في تفتح البراعم الخضرية والزهرية الصنف Anna المطعم على الأصل MM106 ، ولحم الثمار - (Crisp) قارش وتنضج إبتداءاً من الإسبوع الأول من حزيران في مصر .

ومن أصناف التفاح العالمية الأكثر إنتشاراً في العالم ما يلي :

كولدن دليشيس Golden Delicious

نشأ هذا الصنف من بذرة في ولاية فرجينيا الأمريكية ، أشجاره متوسطة النمو وغزيرة الإنتاج وغالباً ما يكون إنتاجها منتظماً سنوياً وتدخل في الإثمار مبكراً ومقاومه للبرد نوعاً ما ، إحتياجاته للبرودة متوسطة لذلك تنجح زراعته في المنطقة الشمالية من العراق ، يفضل خف الثمار في سنوات الحمل الغزير . ثماره متوسطة إلى كبيرة الحجم ، متطاولة مخروطية حلوة الطعم قليلة الحموضة لذيذة الطعم وتستعمل للمائدة والعصير وتنضج في النصف الثاني من أيلول ، لون القشرة أصفر ذهبي منقطة ، رقيقة الملمس . مفضل في كافة الأسواق التجارية ولايزاحمه سوى الصنف McIntosh في إنتشاره وقبوله من قبل المستهلكين .

رد دليشيس Red Delicious

نشأ هذا الصنف من بذرة في الولايات المتحدة الأمريكية ، أشجاره كبيرة الحجم قوية جداً وتقاوم الصقيع ، إنتاجها غزير جداً ولكنها غير منتظمة الحمل سنوياً ، إحتياجاتها للبرودة متوسطة ، الثمار متوسطة إلى كبيرة الحجم مخروطية الشكل وتظهر عليها خمس بروزات من الأعلى وأحياناً ثلاث قرب الأوراق الكأسية ، القشرة سميكة جلدية ، لونها الأساسي أصفر فاقع موشح بالأحمر القاني ، اللب أبيض عصيري عطري قليل الحموضة وتنضج الثمار في النصف الثاني من أيلول إلى النصف الأول من تشرين الأول . من أهم عيوب هذا الصنف يظهر على الثمار مرض القلب المائي عند الخزن لمدة طويلة . وهنالك عدة طفرات نشأت من هذا الصنف منها Starking Double Red و Ritchard و Red Imperial وغيرها.

جوناثان Jonathan

نشأ هذا الصنف من بذرة في ولاية نيويورك ، وقد يطلق عليه Jonardo Black Jun ، أشجاره متوسطة القوة ، منتشرة الأغصان ، إنتاجها غزير جداً ومنتظمة الحمل سنوياً ، تتحمل البرد وتحتاج إلى تربة خصبة ، ويعتبر من أفضل الملقحات ، ثماره صغيرة مخروطية الشكل ، القشرة رقيقة جلدية مغطاة بالأحمر القاتم ومخططة بالأحمر البرتقالي ، اللب أصفر فاتح مشرب بالأحمر أحياناً ، عصيرية قليلة الحموضة ، وهو صنف جيد للشحن والتصدير ويثمر مبكراً وينضج في النصف الأول من أيلول .

روم بيوتي Rome Beauty

ظهر هذا الصنف في ولاية أوهايو في الولايات المتحدة الأمريكية ، وقد يسمى أحياناً Red Rom ، أشجاره متوسطة إلى قوية النمو منتشرة ، تدخل في الإثمار مبكراً وتعطي محصولاً غزيراً ومنتظماً ، ويعد من الملقحات الجيدة ، ولكنه يتأثر بالبرد كثيراً عند التزهير ويحتاج إلى عدد كثير من الساعات الباردة المفيدة شتاءاً وحساس لحشرة المن ، الثمار مستديرة إلى مستديرة مخروطية ، القشرة سميكة جلدية صفراء موشحة بالأحمر الفاتح والذي يصبح قاتماً في الجهة المعرضة للشمس ، واللب عصيري قليل الحلاوة والحموضة ويمكن تخزينها لفترة طويلة ولكنها قد تصاب بمرض القلب المائي وتنضج في أوائل تشرين الأول ، وهو صنف جيد ويستعمل طازجاً أو مطبوخاً ، وهو صنف عالمي يستخدم للتصدير لتحمله الشحن لمسافات بعيدة .

واين ساب Winesap

ظهر هذا الصنف في الولايات المتحدة الأمريكية ولكنه مجهول المنشأ ، أشجاره متوسطة القوة من ناحية النمو ، فروعه منتشرة متهدلة غير كثيفة ، إنتاجه غزير جداً ومنتظم ، حبوب لقاحه ثلاثية الكروموسومات لذلك لايمكن إستعماله كملقح ، حساس للصقيع ، ثماره متوسطة الحجم مستديرة وأحياناً مخروطية ، القشرة جلدية ملساء لماعة لونها الأساسي أصفر فاتح ، ولكنها على الأغلب موشحة بالأحمر الفاتح الموشح بالأحمر القاتم ، اللب أصفر مشرب بالأحمر ، وهي عصيرية مزيج من الحلاوة والحموضة وتنضج في منتصف تشرين الأول ، وهو من أكثر الأصناف تحملاً للتخزين ويمكن تخزين ثماره لمدة عشرة أشهر .

ستاركن ديليشيس Starking Delicious

ثماره بيضوية الشكل ذات أربعة نتوءات حول الكأس ، حمراء قاتمة أو ذات نقط صفراء أو حمراء قاتمة ، حجمها كبير وتنضج في تشرين الأول ، ويمكن أن يسمى في الأسواق العالمية بعدة تسميات منها Single Red و Double Red و Trible Red .

كرافنشتين Gravenstein

صنف مجهول الأصل ، ولكنه أول ما عرف في ألمانيا ، أشجاره قوية النمو جداً ، قائمة التفرع ، تدخل في الإثمار مبكراً ، حبوب لقاحه عقيمة لأنه ثلاثي الكروموسومات ، إحتياجاته للبرودة متوسطة ، يصاب باللفحة النارية وتسقط ثماره بدون إنتظام ، ثماره متوسطة الحجم إلى كبيرة ، مفلطحة غير منتظمة ، القشرة رقيقة خشنة الملمس ، لونها أصفر باهت إلى برتقالي موشح بخطوط حمراء فاتحة اللون صدئة أحياناً ، قليلة الحموضة عطرية لذيذة النكهة . صنف جيد جداً وينضج في أوائل آب ، يتحمل الشحن والتصدير ، ثماره تتحمل الخزن بشكل متوسط وقد تصاب أثناء التخزين بمرض النقر المرة . من الطفرات البرعمية لهذا الصنف كريمزن كرافنشتين والتي تكون ثماره أكثر إحمراراً من الصنف الأصلي .

التوت The Mulberry

إعداد مدرس المادة : أ.د. جاسم محمد علوان

جامعة الموصل/ كلية الزراعة والغابات
القسم والمرحلة: البستنة وهندسة الحدائق / المرحلة الثالثة
المادة : فاكهة نفضية1
المصدر : تكنولوجيا الفاكهة المتساقطة الأوراق/ الجزء الأول تأليف : أ.د. جاسم محمد علوان

الإسم العلمي : *Morus sp.*

الموطن الأصلي والإنتشار :

لازال الموطن الأصلي للتوت غير معروف وذلك لأن الدراسات حول التوت لا زالت قليلة جداً ، ولكن يعتقد أن منطقة القوقاز هي الموطن الأصلي لنبات التوت ومنها إنتقل إلى مناطق أخرى في العالم وخاصة أسيا الصغرى وإيران وبعض المناطق الجنوبية من اليونان وكذلك بعض الدول العربية ومنها العراق ، في حين أن هنالك بعض الباحثين يعتقدون أن التوت الأسود يعد أقدم أنواع التوت التي عرفها الإنسان حيث زرع في الحضارات القديمة بإستثناء المناطق الباردة ، ولكن مع ذلك لم يعثر على أصول بذرية لهذا النوع من التوت والتي يعتقد أنها إنحدرت من الصين ، وينحصر إنتشاره في الوقت الحاضر في المنطقة الشمالية الغربية من آسيا وأواسطها ، كما يزرع في جنوب أوربا الشرقية ، أما في العراق فيزرع هذا النوع من الفاكهة بشكل غير تجاري في معظم مناطق العراق ، ونادراً ما يعطى رعاية خاصة به سواءاً أكان ذلك متعلقاً بخدمة التربة أو النبات ، وغالباً ما يزرع على حواف الجداول والأنهار الرئيسة والطرق الزراعية .

فوائد شجرة التوت :

تعد ثمار التوت غنية بالسكر والبروتين والبكتين وتفيد في علاج الأمراض المعوية ويصنع منها العصائر والمربيات والفطائر ، كما وتعتبر أوراق التوت الغذاء الأول لدودة القز (دودة الحرير) ، حيث ينتج الدونم الواحد تقريباً 20 غم من الشرانق الجافة لدودة القز أو ما يعادل 8 غم من خيوط الحرير ، كما أن أوراق التوت مفيدة جداً في علاج بعض الأمراض ، حيث أن مغلي أوراق التوت مع الماء مفيد جداً لعلاج مرضى السكري وقرحة المعدة ، ويستعمل خشب الأشجار القوي في الصناعات المختلفة ، ومنها الآثاث المنزلية المختلفة والآلات الموسيقية والقوارب وفي صناعة الورق عالي الجودة وتستعمل مخلفات الأشجار للتدفئة وكغذاء للمواشي ، وتزرع أشجاره في الحدائق المنزلية والحدائق العامة لغرض الزينة وكذلك تزرع حول البساتين كمصدات للرياح .

الوصف النباتي :

الأشجار والشجيرات متساقطة الأوراق ، عديمة الأشواك ، يبلغ العدد المفرد من الكروموسومات في الخلايا الجنسية 14 وفي الخلايا الجسمية 28 أو 42 أو 56 أو 84 أو 112 أو 308 كروموسوم . يتبع التوت إلى الجنس *Morus* والعائلة التوتية Moracea ، حيث يضم هذا الجنس حوالي ثمانية عشر نوعاً جميعها نباتات معمرة والتي قد تكون أشجار أو شجيرات ومعظم أصناف وسلالات التوت أحادية المسكن Monoecious Plants ، كما أن هنالك سلالات وأصناف أخرى ثنائية المسكن Dioecious Plants ، والتي تكون الأشجار أما ذكرية تحمل أزهاراً ذكرية فقط أو أشجار أنثوية تحمل أزهاراً إنثوية فقط ، وقد يحدث شذوذاً في ذلك ، فقد تتكون أفرخاً على الأشجار الذكرية تحمل أزهاراً أنثوية ، كما قد تتكون أفرخاً تحمل أزهاراً ذكرية على الأشجار الأنثوية ، وشجرة التوت متساقطة الأوراق ، كبيرة الحجم ذات ساق طويلة وقوية غالبا قد يصل إرتفاعها إلى أكثر من 10 م وهنالك أشجار مفردة يصل إرتفاعها إلى 20 م ومحيط الساق في منطقة تاج النبات إلى حوالي 8 م ، وفي حال التربية بعدة سيقان فإن السوق تكون أضعف . النموات الجديدة تكون بلون أخضر وعند التقدم بالعمر تتحول الى اللون البني الرمادي ، وتنمو الأفرع بشكل متعرج أو مستقيم ، الجذور قوية ومتعمقة في التربة .

الأوراق : البراعم الورقية في التوت تحتوي بين 3 – 6 أوراق حرشفية متراكبة . الأوراق بسيطة بيضوية الشكل متطاولة والتي قد تكون كاملة في بعض الأصناف ومفصصة في أصناف أخرى ومسننة الحواف تحتوي على الأذينات في قواعدها والتي تكون رمحية الشكل متساقطة ، حوامل الأوراق مختلفة الطول حسب الصنف ، شكل الورقة غالبا قلبي متطاول كثيراً أو قليلاً ذات رأس مدبب أوغير مدبب ، كاملة أومقسمة ومسننة ، وغالبا ماتكون أوراق الأصناف البرية هي المقسمة بشدة ، لون الأوراق أخضر فاتح إلى أخضر غامق وذلك حسب الصنف ونوع التربة حيث يكون اللون أغمق في التربة الخصبة ، يتراوح طول الورقة 3 – 30 سم ، سطح الورقة يدل على الصنف ، حيث أن السطح العلوي أنعم من السطح السفلي ولونه أغمق وشديد اللمعان ، متموج ومجعد وتكون العروق أقل وضوحا على السطح السفلي ويختلف سمك الورقة حسب الصنف وعمر الورقة وخصوبة التربة وموقعها .

الأزهار : البراعم الزهرية مختلطة ، تحمل جانبياً على نموات العام الماضي غالبا ما تكون ، صفراء اللون ، وحيدة الجنس وحيدة المسكن كما يوجد أصناف ثنائية المسكن ، حيث تخرج الأزهار الأنثوية من آباط الأوراق السفلية ، بينما تخرج الأزهار الأنثوية من آباط الأوراق العلوية ، المياسم عددها إثنان ، وتوجد الأزهار متجمعة في باقة تسمى عنقود ، حيث يكون العنقود الذكري أطول ومتدلي وينمو مبكراً متزامنا مع تفتح البراعم الورقية وتحتوي الزهرة على 4 أوراق كأسية و 4 أسدية ، بينما تكون عناقيد الأزهار الأنثوية أقصر من العناقيد الذكرية وترتكز على حوامل قصيرة . وتحتوي الزهرة على 4 أقسام تحيط بالمبيض ، ويتم التزهير مع تفتح البراعم الورقية .

الثمار : توتية فقيرة (Achene) ، شكلها مختلف بإختلاف الصنف ، منها المفلطح والدائري والمتطاول ، مضغوطة مغطاة بالكأس الطري ، لونها أبيض أو أسود أو خمري أو وردي حسب النوع والصنف ، متحدة الكرابل وتشبه مظهرياً ثمرة البلاك بيري (ثمرة مضاعفة) ، البذور زلالية ، الفلقتان مستطيلتان ومتساويتان ، طعمها حلو لذيذ الى خفيف الحموضة والحلاوة ، طولها 1 – 3.5 سم ، وبعض الاصناف تعطي ثمار من دون بذور وتنضج ثمار التوت في نهاية الربيع أوائل الصيف ، وأن منطقة الإنفصال في الثمرة ضعيفة جداً ، لذلك تتساقط عند لمسها حتى وإن كانت غير مكتملة النمو .

أنواع التوت :

يشمل التوت المزروع عالمياً الأنواع التالية :

1 . التوت الأسود Black mulberry (*Morus nigra* L.) .

يسمى أحياناً بالتوت الشامي ، تحتوي خلاياه الجسمية على 308 كروموسوم ، وهو أكثر عدد معروف حالياً من الكروموسومات في النباتات البذرية ، ولا تتحمل أشجاره البرودة الشديدة شتاءاً ، وهنالك صنف من التوت الأسود ذات الثمار الفاخرة النوعية الحلوة المذاق ويزرع في ولاية كاليفورنيا الأمريكية يطلق عليه Black Persian mulberry ، ولكن ما يعاب على هذا الصنف هو كون ثماره رهيفة للغاية ولا تتحمل التداول والتسويق ، كما أن الثمار غير الناضجة تتساقط بسهولة لدرجة أن لمس الثمار الناضجة يعرضها للتساقط بسهولة وذلك لضعف منطقة إتصالها بالأفرخ ، ويمكن الإستفادة من أشجاره لتربية دودة الحرير كونها قوية النمو وتعطي محصولاً وفيراً من الأوراق .

2 . التوت الأبيض White mulberry (*Morus alba* L.) .

يزرع في أغلب دول العالم ، يتحمل العطش ويناسب معظم الترب عدى الترب الغدقة ، أشجاره أكثر تحملاً للبرودة مقارنة بالأنواع الأخرى من التوت وثماره قليلة الحلاوة وتتبعه أصناف وسلالات مختلفة تحمل بعضها ثماراً حمراء قاتمة أو سوداء ، ويتبعه التوت الروسي *M.alba* var.tatarica Loud ومن أصنافه المهمة موريتي وردي .

3 .التوت الأحمر Red mulberry (*Morus rubra* L.) .

تتشابه ثماره إلى حد كبير مع ثمار التوت الأسود .

4 . التوت كثيف الأغصان (*Morus Multicaulis* Perr) .

يزرع هذا النوع من التوت لغرض تربية دودة القز بدرجة رئيسة كما يستعمل لتغذية حيوانات أخرى على أوراقة وإنتاج الثمار بدرجة ثانوية ، ويصنفه بعض الباحثين على أنه يتبع نوع من أنواع التوت الأبيض يطلق عليه *M.alba* var.multicaulis .

5 . التوت الياباني *Morus bombycis*

يتحمل الصقيع والجفاف ، أوراقه كاملة الحافةويعطي محصول ورقي عالي ، ومن أصنافه كيزيو .

6 . التوت الكاكامي *Morus Kagayamas*

أشجاره متوسطة الحجم ، نموات العام الماضي تكون متعرجة قشرتها بنية غامقة ، الأوراق خضراء لماعة من الأعلى مصفرة من الأسفل ، الثمار سوداء ، الأشجار حساسة لمرض البكتيريوزا .

الإكثار Propagation :

يتم إكثار التوت بأحد الطرق التالية :

1 . الإكثار بالبذور :

يجب ان تؤخذ البذور من أشجار قوية مرغوبة في مواصفاتها من حيث إنتاجيتها وحجم ولون الثمار وعادة لا تنضج ثمار التوت بنفس الوقت ، حيث يستمر النضج من بداية حزيران وحتى نهاية تموز ، ولذا من المهم جمع الثمار الناضجة تماما وتهز الثمار لتسقط على قطعة قماش تفرش تحت الأشجار ، ثم تستخرج مباشرة ولا تترك لليوم الثاني لأنها تتلف ، إذ يتم إستخلاص البذور عن طريق هرس الثمار على منخل ، ثم تنشر البذور في مكان جاف ومهوى ومظلل حتى تجف وتخزن في أوعية مناسبة حتى الربيع ، حيث تنقع البذور في الماء قبل يومين أو ثلاثة أيام من الزراعة ، ويفضل أن يحتوي الماء الذي تنقع فيه الماء على كلوريد المغنيسيوم وبتركيز 1 % و و 2 % كبريتات المغنيسيوم ثم تجفف بعد ذلك وتزرع في أرض المشتل في الربيع من أواسط شهر نيسان على عمق 1 – 2 سم نثراً باليد أو بوساطة بذارة صغيرة في أحواض عرضها 1.2 م وتترك بينها ممرات بعرض 30 - 40 سم على شكل خطوط المسافة بين خط وآخر حوالي 15 – 20 سم ثم تغطى البذور بالسماد العضوي المتخمر أو بنشارة الخشب أو الرمل الخفيف حتى لا تتكون طبقة سطحية صلبة على البذور تمنع إختراقها من قبل البادرات والتي تخرج بعد 12 – 15 يوماً تقريباً من الزراعة .

يتم العناية بأحواض الزراعة وبالبادرات بعد ظهورها من ناحية الري والتعشيب ، حيث يتم الري بالرش يومياً قبل الإنبات ، ثم يخفف الري إلى مرة كل يومان بعد ظهور البادرات ، وعند ظهور الورق الخامسة تروى مرة كل 4 أيام وحسب نوع التربة والظروف الجوية السائدة في المنطقة ، وعندما يصل إرتفاع البادرات إلى 10 – 15 سم تفرد الشتلات وتزرع في أحواض المشتل أو على مروز أو في أكياس بلاستيكية من نوع بولي أثلين (إرتفاعها 45 سم وقطرها 10 سم) ، ويستمر بالعناية الكافية بهذه الشتلات من ناحية الري والتعشيب والتسميد خاصة التسميد النتروجيني وحتى نهاية الموسم . وفي أثناء سكون العصارة النباتية في الشتاء يمكن إجراء عملية التركيب السوطي أو اللساني على هذه الشتلات إذا كانت بقطر يسمح بذلك (قطر الساق الرئيس في منطقة التطعيم 1.35 – 1.50 سم) ، أو تطعم بأي طريقة من طرق التطعيم (الدرعي أو الحلقي أو بالرقعة) في بداية الربيع عند بدء سريان العصارة النباتية .

2 . الإكثار بالعقل :

من ميزات هذه الطريقه الحصول على أشجار تحمل مواصفات الشجرة الأم التي أخذت منها تماماً ، كما أنها تدخل في طور الإثمار في وقت مبكر . تجمع العقل الخشبية الساكنة الناضجة من أشجار ذات مواصفات مرغوبة بعد إنتهاء الصقيع الشديد في الشتاء بطول 16 – 25 سم وقد يصل طولها إلى 40 سم وقطر حوالي 10 ملم والتي قد تعامل ببعض منظمات النمو مثل ألفا نفثالين أسيتيك أسيد (NAA) وأندول بيوتريك أسيد (IBA) لزيادة نسبة الجذور المتكونة عليها ، ثم تحفظ في الرمل الرطب البارد أوفي منطقة مظللة أوفي الثلاجة بعد لفها في خيش مرطب بالماء.

تزرع العقل على خطوط في المشتل على مسافة 15 سم بين عقلة وأخرى وبين خط وآخر من 50 – 100 سم ، حيث يغمر ربع العقلة بالتربة عند الزراعة ، كما يجب توفر الرطوبة والحرارة المناسبتين أثناء زراعة العقل وكذلك مكافحة الأمراض والحشرات وإزالة الأدغال التي تظهر بين الخطوط وبين الشتلات يدوياً أو بالعزيق ، وتصل نسبة نجاح العقل المجذرة بهذه الطريقة إلى أكثر من 80 % .

3 . الإكثار بالتطعيم :

يستعمل التطعيم الدرعي أو بالحلقة أو بالرقعة في الربيع عند بدء سريان العصارة النباتية وحتى نمو الأوراق ، حيث تحضر الأقلام المحتوية على البراعم الخضرية والتي يكون سمكها 15 ملم وطولها 40 سم في الخريف وتخزن في أماكن باردة ورطبة أو تلف بورق النايلون وتوضع في الثلاجة .

يتم التطعيم على الساق الرئيس للشتلات على إرتفاع 20 – 25 سم من سطح التربة ، وقبل إجراء عملية التطعيم تروى الأصول لتنشيط سريان العصارة النباتية ، ويفضل إختيارالجهة التي تهب منها الرياح لغرض التطعيم ودائماً ما تكون هي الجهة الشمالية من الأصل ، حيث يوضع الطعم مع البرعم بعد إزالة جزء من الخشب ويوضع في مكان التطعيم على الأصل . وتستعمل شرائط الماستيك أو شرائط التطعيم للف لربط الطعوم ، ويوصى بالكشف على مكان التطعيم بعد إسبوعين من التطعيم للتأكد من نجاح التطعيم بسرعة . تصل نسبة نجاح التطعيم الدرعي إلى حوالي 95 %.

4 . الإكثار بالتركيب

أ . التركيب السوطي

ب . التركيب اللساني

زراعة الشتلات :

تقلع الشتلات في نهاية الشتاء وهي عارية الجذور وأوراقها متساقطة ، وتصنف حسب طول الجذور وإرتفاع الشتلات وسمك الساق الرئيس لها ، ثم يجهز نفق بعمق نصف متر في مكان مهوى ومحمي من الرياح حيث توضع الشتلات بشكل مائل وتغطى السيقان الى نصفها على الأقل بالرمل وتوالى بالري والعناية التامة فيها من ناحية الأمراض والحشرات والأدغال ، وعندما يحين موعد الزراعة في نهاية الشتاء وبداية الربيع ، أي بعد تحسن الظروف الجوية ، تزرع الشتلات في جور مهيأة مسبقاً بعد تقليم جذورها (الطويلة والمجروحة والمصابة والممتدة جانبياً) حسب الأبعاد التالية :

60 x 60 x 60 سم في حالة الشتلات القوية النمو وذات الساق الطويل .

50 x 50 x 50 سم في حالة الشتلات المتوسطة النمو وذات الساق المتوسط الطول .

40 x 40 x 40 سم في حالة الشتلات الضعيفة النمو وذات الساق القصير .

يوضع في أسفل الجور (حفر الزراعة) كمية من التربة السطحية للتربة المخلوطة مع كمية من السماد العضوي المختمر الى نصف عمق الحفرة وتسقى بالماء ثم توضع الشتلات فوقها ثم يستكمل طمر الجورة بالتربة حتى تمتلئ وتسند الشتلة إلى وتد لحمايتها من الرياح وللمحافظة على إستقامتها ، ثم يقطع الساق الرئيس للشتلة إلى إرتفاع حوالي 100 سم ، ويتم إختيار عدد من الأفرع الجانبية وحسب طريقة التربية.

يزرع التوت على شكل مزارع إستثمارية لإنتاج الحرير أو للحصول على الثمار أو كلاهما معاً ، والأشجار أما تزرع مترافقة أو مختلطة مع أشجار أخرى مثل العنب وأما يزرع التوت كسياج للبساتين وعلى جوانب الطرق وقنوات الري أوكأشجار مفردة تجميلية في الحدائق العامة والبيوت ، إذ نادراً ما توجد مزارع توت متخصصة في العالم ، ففي حالة زراعة التوت لتربية دودة القز يكون لإرتفاع الساق أثراً كبيراً في تحديد المسافة بين الأشجار وكذلك بين خطوط الزراعة ، فعندما يكون إرتفاع الساق أكثر من 18 م تزرع الشتلات على مسافة 5 x

5 م ، وعندما يكون الساق متوسط الإرتفاع 5 م تكون المسافة بين الشتلات 3 - 4 م وبين الخطوط 5 م ، وفي حالة الساق القصير (125 – 150 سم) تكون المسافة بين الخطوط 3 م وبين الشتلات 1.5 م .
أما في حالة زراعة أشجار التوت لغرض الحصول على الثمار فتزرع الأشجار المكثرة بالعقل على مسافة 7 x 7 م وقد تصل المسافة في حالة الأشجار المرتفعة جداً إلى 10 x 10 م ، وفي حالة الزراعة الديمية تزرع أشجار التوت البذرية أو المطعمة على الأصول البذرية على مسافة 10 – 12 م x 12 م .

العوامل البيئية الملائمة لزراعة التوت :

العوامل المناخية :

يبدأ نمو الأشجار عندما تصل درجة حرارة التربة 8 – 12 درجة مئوية والدرجة المثالية للنمو هي30 درجة مئوية وأن إرتفاع درجة الحرارة كثيراً مع قلة الرطوبة الجوية والأرضية يسبب جفاف الأوراق ، إلا أن أشجار التوت تتحمل إرتفاع درجة الحرارة أكثرمن إنخفاضها ، إذ أن إنخفاض درجة الحرارة من 25 - الى 30 - في طور الراحة يسبب أضراراً بالغة للشجرة وقد يؤدي ذلك إلى جفاف الشجرة بالكامل وموتها ، في حين أن إنخفاض درجة الحرارة الى أقل من 2 - درجة مئوية في مرحلة النمو الخضري للأشجار تسبب موت الأوراق والنموات الحديثة وتباطؤ النمو وتوقفه أحياناً ، أما الصقيع الربيعي المتأخر فيقضي على النموات الحديثة والبراعم والأوراق ويتأخر تفتح البراعم الساكنة ، ولتجنب آثار الصقيع على الأشجار يجب إتباع ما يلي :
1 . زراعة الأصناف المقاومة .
2 . الحراثة المبكرة والتقليم المبكر والتسميد والسقاية في الأوقات المناسبة.2 .
3 . التدخين أورش الأشجار بالماء .
كما أن شجرة التوت تتأثر كثيراً بالرطوبة الجوية والأرضية ، حيث أنها لا تحب الرطوبة الأرضية الزائدة ولا تحب الجفاف وكذلك لا تحب إنخفاض الرطوبة الجوية إذ تسبب تجعد الأوراق ولكن الري المعتدل يساهم في المحافظة على أشجار قوية ومنتجة .
أما بالنسبة لتأثير الضوء على الأشجار ، فأن الظل القوي يقلل من عملية التمثيل الضوئي وإنتاج الغذاء بالورقة كما أنه ضروري لتكوين الثمار للحصول على نوعية جيدة حيث أن شجرة التوت تعتبر من الأشجار المحبة للضوء .
وأن للرياح تأثر إيجابي في تلقيح أزهار التوت للحصول على الثمار لأن حبوب اللقاح تنتقل بوساطة الرياح ، ولكن الرياح الملوثة بدخان المصانع أو الغبار يقلل من قابلية الأوراق في صنع المواد الغذائية بعملية التمثيل الضوئي ، كما أن الأوراق تصبح غير صالحة لتغذية دودة الحرير .

التربة :

تعتبر الترب الرملية الطينية ذات البناء المفكك من أنسب الترب لزراعة التوت ، في حين أن الترب الطينية رديئة التهوية فلا تصلح لزراعة التوت لأنها تسبب إختناق الجذور، كما أن الترب الرملية لا تصلح لزراعة التوت أيضاً لأنها فقيرة بالعناصر الغذائية وتسبب إصابة الأشجار بالديدان الثعبانية . كما أن أشجار التوت لاتتحمل إرتفاع

منسوب الماء الأرضي والجفاف الشديد ، لذلك يفضل أن تروى الأشجار بشكل منتظم ومتكررعند بداية النمو وأن الأشجار التي تقلم بإستمرار تحتاج الى كميات أكبر من المياه خلال شهري حزيران – تموز حتى تتمكن من تكوين غطاء ورقي جيد في حال إستخدام الأشجار لتغذية دودة الحرير .

التسميد وأهميته للشجرة :

تحتاج أشجار التوت إلى كافة العناصر الأساسية الكبرى والصغرى لغرض النمو والإنتاج الجيد ، حيث يساعد عنصر النتروجين في تقوية المجموع الخضري للأشجار، ولكن زيادته أو إضافته بعد شهر آب يؤخر نضج الأفرع ويجعلها عرضة للصقيع المبكر ، أما نقصه فيؤدي الى ظهور الأوراق بلون أخضر باهت وتكون فقيرة بالبروتين الطازج . يضاف هذا العنصر بدفعتين ، الأولى قبل بداية موسم النمو بقليل والثانية بعد عقد الثمار ، كما أن عنصر الفسفور يزيد من مناعة الأشجار ويزيد من مقاومتها للصقيع ويسرع في الإثمار وينشط تكوين الجذور وتتم إضافته مع الحراثة الخريفية العميقة ، ويعمل عنصر البوتاسيوم على تنشيط تكوين الكلوروفيل ويقوي مناعة الأشجار ونقصه يزيد من قابلية الشجرة للإصابة بالأمراض الفطرية ، كما أن الكالسيوم يقوي مناعة الأشجار ويحسن الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة ولتحسين خواص الترب الحامضية يضاف بمقدار 500 – 1800 كغم . هكتار$^{-1}$ ، أما أملاح النترات والمغنيسيوم فتسبب أضرراً كبيرة لأشجار التوت ، وأن نقص العناصر الصغرى مثل الحديد يؤدي إلى إصفرار الأوراق وضعف الشجرة وأن إضافتها للأشجار في حالة نقصها فأنها تعمل على زيادة الإنتاج ومقاومة الأشجار للإصابة بالأمراض والحشرات.

التقليم :

1 . تقليم التربية : يهدف هذا النوع من التقليم هو تحديد شكل الشجرة بهدف تسهيل عمليات التقليم وقطف الثمار ودخول الضوء والتهوية بصورة جيدة لداخل الأشجار .

يعد الشكل الكأسي هو المناسب لتربية أشجار التوت ، حيث يبدأ التقليم من العام الأول للزراعة في المكان المستديم وذلك بقطع الشتلات على إرتفاع 100 سم لتحديد طول الساق وإختيار 4 أفرع جانبية موزعة بشكل جيد على محيط الساق وتقلم الأفرع إلى طول حوالي 50 سم ، وإذا لم تتوفر هذا العدد من الأفرع الرئيسة تكمل في السنة الثانية ، كما يتم إختيار الأفرع الثانوية على الأفرع الرئيسة في هذه السنة والتي تقطع إلى طول حوالي 40 سم ، وفي السنة الثالثة للتقليم يكمل إختيار الأفرع الثانوية على كل فرع رئيس كما يتم العناية الكافية بهذه الشتلات من ناحية التسميد والري ، وبذلك يتم إكتمال بناء هيكل الشجرة حيث أن التقليم اللاحق هو تقليم إثمار .

2 . التقليم الإثماري :

بعد إكتمال بناء هيكل الشجرة ، فإن التقليم الذي يجرى على أشجار التوت يجب أن يقتصر على إزالة الأفرع المتشابكة والمتقاطعة لتأمين التهوية والضوء لداخل الشجرة ، وكذلك إزالة الأفرع المصابة والمجروحة والممتدة جانبياً وتقصير الأفرع الطويلة جداً ، ويجب عدم إجراء التقليم الجائر على الأشجار لأنه يؤدي إلى قلة إثمار الأشجار وحاصلها .

3 . تقليم التجديد :

يتم إجراء هذا النوع من التقليم يتم للأشجار المعمرة قليلة الإنتاج لتجديد نشاطها ، وقبل إجراءه يجب تسميد الأشجار المراد تقليمها في الخريف لتقويتها ومن ثم تقلم في الربيع المبكر ، حيث تزال النموات بأكملها لتكوين تاج جديد من النموات الحديثة ، كما يمكن قص الساق الرئيسة للأشجار عند مستوى سطح التربة لإعادة تربيتها من جديد ، ويجب دهن الإفرع أو الساق الرئيس المقصوصة بالماستيك أو بعجينة بوردو لتجنب إصابتها بالفطريات .

خدمة مزارع التوت:

1-الحراثة:

الحراثة الخريفية:

على عمق 20 سم و **الحراثة الربيعية:**على عمق 12 سم.وتحرث الأرض مرتين صيفا ،على عمق5 سم لتفكيك التربة، وتقليل نسبة
التبخر منها.

الري:

يتحمل التوت الجفاف، ولكن لضمان الحصول على إثمار جيد، يفضل ري الأشجار اذا قلت كمية الامطار الساقطة ، ويحتاج الدونم الى 100 متر مكعب من الماء ، وبإستعمال أي طريقة من طرق الري المتبعة في بساتين الفاكهة وبنفس المواعيد التي تروى بها أشجار الفاكهة النفضية التي ذكرت سابقاً .

الأصناف :

1 . التوت الأسود *Morus nigra* :

يشمل أصنافاً عديدة أهمها التوت الرومي أو الشامي ، حيث يتميز هذا الصنف بثماره الكبيرة الحجم ، كروية الشكل ، سوداء اللون ، عصيرية ذات طعم حامض نسبياً . تنضج الثمار في نهاية حزيران وبداية تموز .

2 . التوت الأبيض *Morus alba*

يشتمل على أصناف عديدة أهمها :

أ . التوت المحلي : هنالك عدة أصناف محلية منها أبيض ديالى و بياع و عمارة . تزرع في معظم محافظات العراق . تتميز أشجاره بخشبها ذو النوعية الجيدة الملائمة للصناعات المختلفة ، الثمار بيضاء أو حمراء أو سوداء اللون ، كبيرة الحجم ، كروية الشكل ، غير عصيرية ، تنضج مبكراً في أواخر نيسان وبداية أيار .

ب . التوت الرومي الأبيض : أشجاره أصغر حجماً من أشجار التوت المحلي ، الثمار كبيرة الحجم ، إسطوانية الشكل ، بيضاء اللون ، عصيرية حامضية نسبياً ، مبكرة النضج ، إذ تنضج الثمار خلال شهر حزيران .

ج . التوت الياباني : الثمار صغيرة الحجم ، بيضاء اللون غير عصيرية ، أوراقه كبيرة الحجم وغضة ، لذلك فأنه يصلح لتربية دودة القز .

د . التوت الأمريكي : الثمار كبيرة الحجم ، بيضاء اللون ، الأوراق كبيرة الحجم لذلك فأنه ملائم لتربية دودة القز

.

أهم الأمراض والحشرات التي تصيب التوت:

1 . الأمراض :

أ . الذبول الفيوزايومي *Fuzarium lateritum*

وهو مرض فطري يصيب الأفرع الصيفية والأفرع بعمر سنتين وكذلك الشتلات الموجودة في المشاتل ، حيث يظهر على الأجزاء المصابة نقاط غامقة اللون على شكل حلقات تحيط بالأفرع لتجف بعدها هذه الأفرع وتموت ، وتدخل العدوى عن طريق الجروح والخدوش على الأغصان ، ويتم العلاج بقص الأفرع المصابة وحرقها وتطلى الجروح بالماستيك وترش الأشجار والشتلات بمحلول بوردو بتركيز 1 – 2 %.

ب . تعفن الجذور

مرض فطري يسببه الفطر *Armillaria melees* ، حيث تتكون طبقة بيضاء اللون على الجذور ، أما جسم الفطر فيكون بلون رمادي ، وتؤدي الإصابة في مراحلها المتأخرة إلى موت الأشجار المصابة بكاملها ، للتقليل من الإصابة يجب إختيار الأصول المقاومة وتكافح الأشجار المصابة بقلعها ثم حرقها .

ج . تعفن الخشب

المسبب : الفطر *Pyiindero sporum* maculans

تدخل أبواغ الفطر الى الخشب عن طريق خدوش التقليم وتسبب تعفن الخشب و يؤدي إلى إضعاف نمو الشجرة ويقل إنتاج الورق ، وتنمو أجسام الفطر على الجذور . تتم المكافحة بحرق الأفرع المصابة وتنظيف الشقوق والخدوش في الشجرة وتعقم بالفورمالين وتدهن ساق الشجرة و الأفرع بمحلول بوردو .

د . تبقع سليندر سبورم

المسبب : الفطر *Cylinder sporum* maculans

يموت النسيج داخل البقع وتذبل الأوراق وتسقط ، ويمضي الفطر الشتاءاً على الأوراق المتساقطة ، وتعتمد المكافحة على جمع الأوراق في الخريف وحرقها وكذلك رش الأشجار المريضة قبل إنتفاخ البراعم بـ 5 % محلول كبريتات الكلس أو بعض المركبات النحاسية .

هـ . التبقع البكتيري

المسبب : بكتريا *Bacterium mori*

يؤثرهذا المرض على البراعم والأفرع الصيفية وخاصة في المزارع الكثيفة ، كما وينتشر المرض أيضاً في المناطق الرطبة ، حيث تتشكل على الأوراق بقع بنية مسودة وتصفر الأوراق ثم تسقط ، وتتكون على الأفرع بقع سوداء متطاولة وتشققات تصل الى الخشب حيث تتأثر حركة العصارة النباتية وتتوقف ، ثم تجف الأفرع وتموت ، ويكافح المرض بمحلول بوردو أو بأوكسي كلورو النحاس .

2 . الحشرات:

من أهم الحشرات التي تصيب أشجار التوت ما يلي :

أ . من التوت المدرع *Pserdoaulaulaca spisl* (*diaspis*) pentagona

للحشرة ثلاث أجيال في السنة ، لون الإناث برتقالي وهي غير مجنحة أما الذكور فلها أجنحة . تهاجم الحشرة الأشجار وتمتص العصارة النباتية من الأفرع الحديثة ومن الأوراق وتذبل الأشجار ثم تجف وتتيبس في حالة الإصابة الشديدة . تتم المكافحة بتنظيف الساق والأغصان بفرشاة والرش بالزيت الشتوي والذي يفيد في المكافحة لأغلب الحشرات .

ب . الفراشة البيضاء *Hyphantria cunea*

تعد هذه الحشرة العدو الأول لأشجار التوت ، الحشرة الكاملة عبارة عن فراشة بيضاء اللون وعليها 4 خطوط بنية غامقة على الأجنحة ويبلغ طولها حوالي 3 سم ولها 2 - 3 أجيال في الموسم . تتغذى على أوراق التوت ويصبح لونها أخضر زيتي وعليه وبر شعري طولها حوالي 3 – 5 سم

المكافحة : إزالة وحرق أعشاش الديدان والرش بالمبيدات الكيماوية المتوفرة في الأسواق .

ج . حشرة التين الشمعية *Ceroplastes rusci*

تصيب الساق الرئيسية والفروع ، حيث تتغذى الحوريات على طول عروق الورقة ، وتؤدي إلى قلة المحصول الورقي وإنخفاض القيمة الغذائية لها .

تتم المكافحة بالرش الشتوي بالزيوت المعدنية أو الملاثيون .

د . البق الدقيقي *Anapulayri naria*

يصيب الشتلات في المشاتل وكذلك الأشجار . تتواجد الحشرات على السطح السفلي للورقة متجمعة حول العرق الأوسط وتؤدي بعض الإصابات في أواخر الصيف إلى تجعد القمم النامية وتوقف نمو الأفرع وتختفي الحوريات داخل التجاعيد ولذا يجب قص القمم النامية والمصابة وحرقها .

هـ . الديدان الثعبانية (النيماتودا Nematode)

عندما تشتد إصابة الأشجار بها يفضل قلع الأشجار وحرقها ومن ثم معاملة التربة بالمبيدات وقلبها وتركها معرضة للشمس والهواء . تسبب النيماتودا نقل المرض *L.martini* المتسبب عن الفيرس Mulberry Ring Spot .

التين The Fig

إعداد مدرس المادة : أ.د. جاسم محمد علوان

جامعة الموصل/ كلية الزراعة والغابات

القسم والمرحلة: البستنة وهندسة الحدائق / المرحلة الثالثة

المادة : فاكهة نفضية1

المصدر : تكنولوجيا الفاكهة المتساقطة الأوراق/ الجزء الأول تأليف : أ.د. جاسم محمد علوان

العائلة : Moraceae

المقدمة :

تعد شجرة التين من الأشجار المباركة ومن أقدم النباتات التي عرفها الإنسان ، وهي شجرة معمرة يمكن أن تنمو تحت ظروف الإرواء أو ديمياً ولثمارها أشكالاً وألواناً تبهج النفس وتغذي الجسد وتتمتع بقيمة غذائية وطبية وإقتصادية هامة.

تتركز زراعة التين عالمياً في الوقت الحاضر في منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط حيث ينتج 80 % من الإنتاج العالمي ، وتجود زراعته في كافة البيئات تقريباً وهي لا تستوجب مستلزمات إنتاج كبيرة وتنتج ثمار طبيعية وصحية خالية من الأثر المتبقي للمبيدات نظراً لقدرتها على التأقلم والعيش في ظروف بيئية قاسية لا تستطيع كثير من الأشجار المثمرة العيش فيها ، كما أنها لا تحتاج إلى كميات كبيرة من الماء والأسمدة ومقاومة للآفات والأمراض وعناية كبيرة مقارنة بالفاكهة النفضية الأخرى . كل هذه الصفات تجعل من هذه الشجرة تحتل مكانة مرموقة ومادة نباتية تستحق الدراسة والإهتمام والعمل للنهوض بزراعتها.

الموطن الأصلي والإنتشار :

شجرة التين واحدة من أقدم الأشجار التي عرفها الإنسان ، وتعتبر هذه الشجرة إحدى أطول الأشجار المثمرة عمراً وشكلت مع الزيتون والعنب والنخيل أقدم مجموعة من النباتات التي قامت عليها زراعة البساتين في العالم القديم .

لقد وفرت هذه الفاكهة عبر آلاف السنين ثماراً طازجة في الصيف وثماراً مجففاً قابلة للتخزين وغنية بالسكر على مدار العام ، لقد عرفه الفينيقيون والفراعنة والإغريق كغذاء ودواء . ويعتقد معظم الباحثون بأن الموطن الأصلي للتين هو جنوب شبه الجزيرة العربية في جبال اليمن حيث لا زالت توجد غابات برية من التين في هذه المنطقة ثم إنتقل إلى بلدان آسيا الصغرى في الأناضول وتركيا وأفغانستان وقد نقل إلى أوروبا عن طريق الفينيقيين والإغريق ، وعندما جاءت الفتوحات العربية الإسلامية إنتقل التين إلى معظم البلدان التي وصل إليها العرب ، وإنتقل إلى الشرق عن طريق سوريا ووصل إلى الهند في القرن الرابع عشر الميلادي وإنتشر في

الصين حوالي القرن السادس عشر ودلت الكثير من الآثار التي تعود إلى 2000 عام قبل الميلاد بأن زراعة التين كانت من الزراعات الرئيسة في بلدان آسيا الصغرى وكانت عمليات التجفيف والتصدير لثماره من التجارات الهامة في ذلك الوقت .

يزرع التين في الوقت الحاضر بكثرة في بلدان البحر الأبيض المتوسط وخاصة تركيا والجزائر والمغرب العربي ، كما يزرع بكثرة في مصر والتي تحتل المرتبة الثانية بعد تركيا من ناحية الإنتاج وكذلك في إيطاليا وأسبانيا وسوريا وفي أمريكا الشمالية والوسطى والجنوبية وفي بلدان أواسط آسيا وتنتشر شمالاً حتى شواطئ البحر الأسود وبحر قزوين ، ويبلغ الإنتاج العالمي من ثمار التين أكثر من مليون طن (الجدول ، 1) ، 90 % منها مصدره بلدان حوض البحر الأبيض المتوسط ، تحتل تركيا المرتبة الأولى من ناحية الإنتاج حيث تبلغ نسبة إنتاجها حوالي 24 % من الإنتاج العالمي وأوروبا (15 %) ومصر (16.6 %) إضافة إلى بلدان المغرب العربي وسوريا وإيران ، أما في القارة الأمريكية فإن الكمية العظمى من ثمار التين تنتجها الولايات المتحدة وفي القارة الأمريكية الجنوبية تحتل البرازيل الصدارة في إنتاجه ، أما في العراق فلا زالت زراعته متأخرة جداً بالرغم من توفر الظروف البيئية الملائمة لزراعته وإنتاجه بشكل جيد ، بالرغم من أنه يزرع في أغلب المحافظات العراقية وخاصة في بغداد وبابل والنجف وكربلاء وديالى ونينوى وغيرها ولا توجد إحصائيات دقيقة عن المساحات المزروعة بالتين وكذلك إنتاج العراق من هذه الفاكهة المهمة .

في أغلب البلدان المنتجة للتين يستهلك الإنتاج محلياً والقليل منها يصدر للخارج ، إذ أن التجارة العالمية للتين محدودة حيث بلغت الكميات المصدرة من ثمار التين بحدود 50 ألف طن ثمار مجففة و 10 آلاف طن ثمار طازجة وتحتل تركيا المركز الأول بهذا المجال ، حيث تبلغ حصتها من هذه التجارة بحدود 60 % تليها إيطاليا وأسبانيا واليونان والولايات المتحدة الأمريكية وسوريا ، أما الدول الأكثر إستيراداً لهذا المحصول فهي الدول الأوروبية .

الأهمية الاقتصادية والغذائية والطبية :

شجرة التين غزيرة الإنتاج ، وتتميز الثمار بقيمة غذائية كبيرة وهي ذات طعم ونكهة لذيذة مميزة ، والجدول التالي يبين أهم مكونات ثمار التين الطازجة والمجففة ، كما وتستخدم ثمار التين في كثير من الصناعات الغذائية كالمربيات والحلويات وتحضير بعض أنواع القهوة وفي صناعة الكحول والعطور وكذلك يمكن إستخدام أوراق التين الناضجة قبل سقوطها وفضلات التين الطازج أو المجفف كعلف للحيوانات ، ولقد وجد بأن 100 رطل من التين المجفف تعادل 186 رطل من تبن القمح و110 رطل من تبن البرسيم و 97 رطل من النخالة و 85 رطل من الشعير و 89 رطل من القمح و 50 رطل من كسبة بذور القطن.

المكونات الأساسية لثمار التين الطازجة والمجففة في 100غم ثمار صالحة للأكل .

المكونات	ثمار تين طازجة	ثمار تين مجففة
ماء	% 81.9	% 19.4
القيمة الحرارية	47 سعرة	242 سعرة
بروتينات	0.9 غم	3.5 غم

مواد دهنية	0.2 غم	2.7 غم
سكريات	11.2 غم	58 غم
ألياف	0.2 غم	10.4 غم
فيتامينات		
B1	0.03 ملغم	0.14 ملغم
B2	0.04 ملغم	0.10 ملغم
PP	0.4 ملغم	0.6 ملغم
C	7 ملغم	0 ملغم
A	15 ملغم	8 ملغم
كالسيوم	43 ملغم	186 ملغم
حديد	0.5 ملغم	3 ملغم

لقد أثبت الطب القديم والحديث أن للتين فوائد طبيه وإستعمالات عديدة ، فله تأثير قلوي وهذا من شأنه إزالة حموضة الجسم التي تنشأ عن أمراض عديدة بالإضافة إلى وهن الجسم ، وإن أغلب المواد الفعالة في التين ذات خواص مطهرة وملينة فهو يستخدم خارجياً لمعالجة الجروح والقروح النتنة بتضميدها بثمار التين المجففة والمغلية ، ويعالج التين الإمساك حتى المزمن أو المستعصي منه ، ويفيد منقوع ثمار التين في علاج إلتهابات الجهاز التنفسي مثل التهاب القصبة الهوائية والحنجرة كما أن تناول كأس من هذا المنقوع قبل كل وجبة طعام يفيد في تخفيف السعال التشنجي الديكي الذي يصيب الأطفال . أما إذا استعمل المنقوع غرغرة فإنه يخفف الآلام الناجمة عن التهاب البلعوم وقد أثبتت الدراسات الحديثة بأن التين يمنع من تشكل الأورام السرطانية .

وتؤكد وزارة الزراعة الأميركية أن التين المجفف غني بالألياف والنحاس والمنغنيز والمغنسيوم والبوتاسيوم والكالسيوم وفيتامين K ، إضافة إلى ذلك فأنه يحتوي على عدّة عناصر مغذّية ، كما يحتوي على مواد مليّنة وأخرى مضادة للأكسدة ، وهو مصدر لعدّة مواد كيميائية كالفلافونيد والبوليفينول وحامض الكلوروجينك والسيرانجيك والكاتشين .

الوصف النباتي :

يتبع التين التجاري إلى مجموعة التين العادي .*Ficus carica* L إلى العائلة التوتية Moraceae والجنس Ficus الذي يضم حوالي 1000 نوع أغلبها مستديمة الخضرة ، لكن التين المعروف هو متساقط الأوراق وثماره صالحة للأكل ، ويعتقد كثير من الباحثين بأن الإسم العلمي للتين آتي من منطقة Caria القريبة من بحر إيجه في آسيا الصغرى ، عدد الكروموسومات في الخلايا الجنسية هو 13 وفي الخلايا الجسمية 26 كروموسوم .

أما التين البري فيسمى Caprifig وينتشر في كثير من مناطق العالم ومنها المنطقة الجبلية في شمال العراق ،ويمكن أن نجده تحت أسماء كثيرة منـها *F.virgata* ، *F.persica* ، *F.palnata* ، *F.serrata* وهـذه الأنواع متقاربة جداً فيما بينها والتي يعتقد إنها الأصول التي نشأ منها التين المزروع وذلك عن طريق التهجينات

المستمرة ، وهذا ما يفسر ربما الإختلافات الكثيرة لخواص أشجار هذا النوع من الفاكهة في مختلف مناطق زراعته.

أن شجرة التين هي شجرة كبيرة أو شجيرة قد يصل إرتفاعها إلى أكثر من عشرة أمتار ويمكن أن يكون لها أكثر من ساق رئيس واحد ، محدودة التفرع وغير متشابكة الأغصان تأخذ أشكالاً مختلفة من هرمية إلى كروية وأحياناً مظلية ويمكن أن تكون مفترشة . تخرج في العادة أفرع كثيرة وسرطانات من تحت الأرض من منطقة تاج النبات حول الجذع .

تعيش الشجرة بالمتوسط 50 - 70 عاماً وقد يصل إلى 100 عام في الظروف البيئية الملائمة وفي حال عدم إنخفاض درجات الحرارة في الشتاء إلى الحدود التي تؤذي الشجرة .

المجموع الجذري لأشجار التين ليفي ، يتوقف حجمه ونظام توزيعه وتعمقه على الصنف وطبيعة التربة وتركيبها وتوفر الرطوبة فيها والظروف البيئية السائدة في المنطقة وعمليات الخدمة البستنية المتبعة في البستان وخاصة الري والتقليم والتسميد وغيرها ، ولكنه بشكل عام متفرع كثيراً ومتعمق كثيراً في التربة وكثيف وهذا ما يسمح لشجرة التين بالعيش في المناطق الجافة جداً ومقاومة الجفاف .

الساق : قائم وغير قابل للتشقق مع تقدم الشجرة بالعمر ، ذو لحاء سميك يختلف لونه من فضي إلى رمادي غامق أملس أو خشن قليلاً ويوجد عليه أحياناً تدرنات يعود أصلها إلى وجود براعم ساكنة ماتت قمتها وبقيت قاعدتها متصلة بالأوعية الناقلة ، وإن خشب التين هش وغير قوي ولا قيمة إقتصادية له بالمقارنة مع خشب بعض الأشجار الأخرى ، أي أنه قليل الإستعمال في الصناعات الخشبية المختلفة .

الأفرع : تختلف باللون والطول وعدد السلاميات حسب الصنف ، وتقسم إلى أربعة أقسام حسب طولها وإثمارها :

1 . قصيرة : ذات طول 1 - 2 سم وهي غير مثمرة .

2 . متوسطة : ذات طول 10 - 15 سم وهي قليلة الإثمار .

3 . فروع الثمار : ذات طول 15- 45 سم وهي غزيرة الإثمار.

4 . قوية النمو: ذات طول يصل إلى 100 سم أو أكثر وتتركز في الجزء السفلي للشجرة .

الأوراق : يتراوح طولها بين 10 – 20 سم وهي بسيطة سميكة جلدية كبيرة الحجم ذات شكل قلبي دائري أو مهمازي غالباً زغبية الملمس ذات لون أخضر إلى أخضر غامق للسطح العلوي وأخضر فاتح للسطح السفلي ، يتراوح عدد الفصوص فيها من 3 إلى 7 وقد تكون كاملة الحافة أو مسننة ، كما تختلف أصناف التين فيما بينها بوجود الزوائد والأذينات ووجود تقعر في مكان إتصال الورقة بالحامل وكذلك في طول حامل الورقة وسمكه ولونه .

البراعم : خضرية مفردة أو متجمعة (2 - 3 براعم خضرية وزهرية) والبراعم الخضرية ذات شكل مخروطي ، أما البراعم الزهرية فتكون كروية الشكل وأكبر حجماً من الخضرية.

الثمار : مركبة مضاعفة (تينية Syconium) والثمرة من الناحية النباتية عبارة عن تخت Receptacle زهري منفرد لحمي مجوف كمثري الشكل يوجد في إبط الورقة يحمل بداخله العديد من الأزهار ، ولكل زهرة حاملها الزهري الخاص بها والملتحم مع الحامل الزهري الكبير . ويتصل التجويف الداخلي لثمرة التين بالخارج عن طريق فتحة تسمى العين أو الفم Ostiolum حيث توجد في قمة الزهرة وتكون مغلقة تقريباً بحراشف صغيرة . إن خصوصية هذه النورة يتمثل بأن الأزهار ليس ظاهرة من الخارج .

براعم وثمار التين طبيعة حمل ثمار التين

تختلف صفات الثمار من حيث الشكل والحجم والوزن ولون الجلد وصفات اللب حسب الأصناف. ونبات التين يحوي على عصير لبني لاذع في جميع أجزائه وذو رائحة مميزة خاصة عند قطف الثمار قبل نضجها.

إن ثمار التين الطازجة لها رائحة معينة مميزة إلا أن ثمار التين البري تنشر رائحة محددة تجذب إليها إناث حشرة البلاستوفاجا التي تنقل حبوب اللقاح من الأزهار المذكرة في التين البري إلى الأزهار التي تحتاج لعملية التلقيح وهي أزهار التين الأزميرلي وأزهار الحاصل الثاني من تين سان بيدرو الأبيض (التين الوسط) .

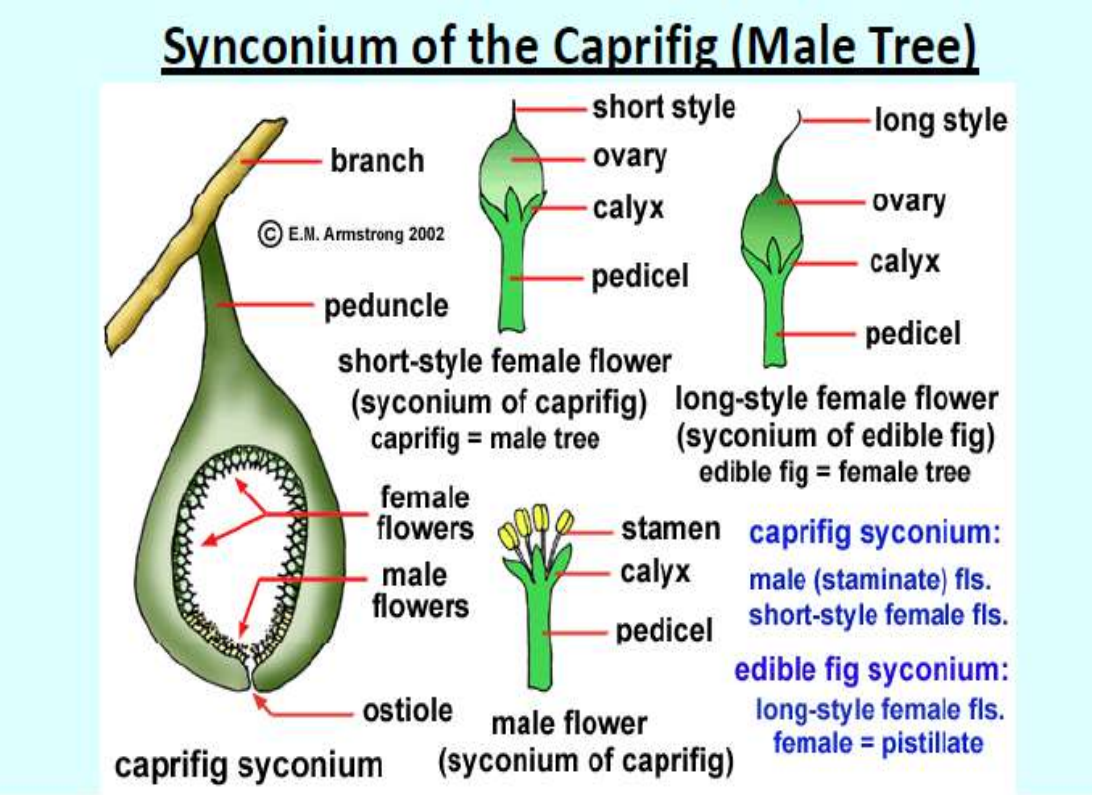
الأزهار: هنالك أربعة أنواع مختلفة من الأزهار في التين هي :

1. **الأزهار المذكرة Male Flowers:** توجد في الثلث العلوي لتجويف ثمرة التين البري وتتكون الزهرة من 2 - 5 متوك كبيرة ببيضية الشكل ذات لون أصفر محمولة على خيوط رفيعة قصيرة .

2 . **الأزهار المؤنثة Female Flowers:** وتوجد في أقسام التين التي تحتاج ثمارها إلى التلقيح ليتم نضجها (الأزميرلي والحاصل الثاني من تين سان بيدرو الأبيض) ، وهي تتكون من ميسم قمعي مقسم إلى قسمين ويوجد على سطحه غدد ويحمل الميسم قلم طويل محمول على المبيض المتضخم كما تحتوي الزهرة على أربعة أوراق تويجية كبيرة ، وهذه الأزهار يمكن تلقيحها بحبوب لقاح التين البري وتكوين البذور فيها.

3 . **الأزهار العقيمة Sterelity Flowers:** وهذه الأزهار لا تكون بذوراً ، أقلامها متوسطة الطول ومياسمها غير مقسمة ويوجد هذا النوع من الأزهار في أصناف التين التي لاتحتاج ثمارها إلى التلقيح كي تنضج وخاصة التين العادي والحاصل الأول من تين سان بيدرو الأبيض .

4 . **الأزهار الدرنية أو الحاضنة Gall Flowers :** وهي أزهار مؤنثة ذات قلم قصير ولايحوي الميسم على غدد والمبيض كبير ومتضخم مهيأ ليستقبل بيض حشرة البلاستوفاجا وإذا لم تتم هذه العملية تضمر الثمرة وتسقط . وتوجد الأزهار الدرنية في التين البري فقط في ثلثي التجويف السفلي للحامل الزهري .



أنواع الأزهار في التين البري

المتطلبات البيئية

أ. التربة :

تستطيع شجرة التين أن تنمو وتثمر في أماكن لا يمكن لأي نوع شجري مثمر آخر أن يعيش فيها ، فنجدها نامية في الأراضي الصخرية والحجرية وعلى الجدران وفي الكهوف وعلى حواف الطرق ، وإن قدرتها على التأقلم والعيش في ظروف التربة المختلفة لا حدود لها ، ولكن التربة المفضلة لزراعة التين هي التربة المزيجية الطينية الرملية الدافئة والخصبة وجيدة البناء والصرف والعميقة بحيث لا يقل مستوى الماء الأرضي عن 1.8 – 2.4 م ، أما بالنسبة للتين الذي تستعمل ثماره للتجفيف وخاصة أصناف التين الأزميرلي فيعتقد أن الترب الغنية بالمركبات الكلسية هي ضرورية لإنتاج ثمار جيدة صالحة للتجفيف ، كما وتعتبر شجرة التين من أكثر الأشجار المثمرة تحملاً للعطش ومقاومة الجفاف لقدرتها على إمتصاص الماء من التربة مهما كانت نسبته منخفضة وذلك بفضل جهازها الجذري الكثيف والوتدي والمتفرع ، لكنها تبدي تجاوباً إيجابياً مع إضافات الري المنتظمة من حيث سرعة النمو والتبكير في الدخول بالإثمار وكمية ونوعية المحصول .

ب . العوامل المناخية :

تعد شجرة التين من أشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق شتاءاً ، إذ تفقد أوراقها لفترة قصيرة في المناطق ذات الشتاء الدافئ ، إذ تبلغ متطلبات البرودة لمعظم أصناف التين حوالي 200 ساعة باردة ، ولكن الأشجار قليلة المقاومة للإنخفاض الشديد في درجة الحرارة في الشتاء ، إذ تبدأ الأضرار بالحدوث على المجموع الخضري

عند درجة حرارة -7 مْ إلى – 10 مْ ، وإن شدة هذه الأضرار تختلف حسب عمر وقوة الشجرة ومدة إنخفاض درجة الحرارة وكيفية حدوثها ، أي بمعنى هل حدثت بصورة مفاجئة أم بصورة تدريجية ، حيث يزداد الضرر عند حدوث الإنخفاض بصورة مفاجئة على عكس الإنخفاض التدريجي والذي يجعل الأشجار تمتلك نوع من المقاومة نتيجة للأقلمة ، وتعتبر درجة الحرارة فوق سطح التربة والبالغة حوالي -17 مْ إلى – 20 مْ ومادون مميتة لكامل المجموع الخضري للأشجار ، أما الصقيع الربيعي فيمكن أن يؤثر في بعض السنوات على المحصول الأول (تين الهوا) في الأصناف التي تنتج حاصلين في الموسم ، لاسيما عند إنخفاض درجة الحرارة إلى -4 مْ .

أما بالنسبة لدرجات الحرارة الصيفية الملائمة لأشجار التين ، فتتطلب النوعية الجيدة من ثمار التين درجة حرارة عالية في الصيف ورطوبة جوية معتدلة والتي تصل إلى 38 – 39 مْ ، في حين أن إرتفاع درجة الحرارة عن 45 مْ فتؤدي إلى سمك قشرة الثمرة وتصبح جلدية ، كما أن إرتفاع درجة الحرارة يؤثر في نشاط حركة البلاستوفاجا التي تقوم بنقل حبوب اللقاح من التين البري إلى التين الأزميرلي وثمار الحاصل الأول من تين سان بيدرو الأبيض ، والثمار النامية في صيف بارد رطب خاصة في حالة الأشجار النامية بالقرب من المناطق الساحلية تكون أكبر من مثيلاتها النامية في المناطق الحارة البعيدة عن السواحل ، كما تختلف في لونها وقوامها ، إلا أن ثمار هذه المناطق تكون أكثر حلاوة من ثمار الأشجار النامية في المناطق الساحلية وإن حدوث الضباب والمطر مع برودة الجو أثناء نضج الثمار يؤدي على تشققها وتعفنها ، وإن تأثير الهواء على التين يكون نسبياً ضعيفاً بالمقارنة مع الأنواع الثمرية الأخرى ، فهو لايؤدي إلى سقوط الثمار ولكن قد يؤثر على جودتها فقد يؤدي إلى تشقق قشرتها نتيجة إحتكاكها بالأغصان كما يؤدي إلى تمزق الأوراق .

تصنيف التين

تقع أصناف التين تحت أربعة أقسام أو مجاميع رئيسة هي :

1 . التين البري أو التين المذكر Capri fig :

الإسم العلمي : *Ficus carica* cv. Silvestris

من أقسام التين الرئيسية التي يعتقد أن أصناف التين المحسنة الأخرى نتجت عنها، يحمل الحامل الزهري الأزهار المذكرة وتوجد ثلاث محاصيل متتابعة تمضي فيها حشرة البلاستوفاجا دورة حياتها. الثمار كبيرة الحجم ولكنها غير صالحة للأكل نظراً لجودتها المنخفضة بإستثناء بعض الأصناف التابعة لهذا القسم مثل Cardelia و Croisic.

يعطي التين البري ثلاث محاصيل خلال فصل النمو هي :

أ . المحصول البروفيشي Profichi: وتبدأ براعمه الزهرية في التكوين في شهر كانون الأول وتنضج الثمار في نيسان – أيار وتحمل الثمار على خشب بعمر سنة.

ب . المحصول الماموني Mammoni: وتبدا براعمه الزهرية بالتكون في بداية فصل الربيع وتنضج ثماره في فصل الصيف (في شهر آب) وتحمل الثمار على خشب حديث .

ج . المحصول المامي Mamme: وتبدأ براعمه الزهرية في التكوين في شهر تموز وتبدأ الثمار في النمو إلا أنه لايلبث أن يتوقف خلال فصل الشتاء وتعاود الثمار نموها في فصل الربيع التالي وتنضج في شهر نيسان، وتحمل الثمار على خشب حديث.

إضافة إلى ماسبق فإن الأزهار المذكرة توجد في ثمار المحاصيل الثلاثة في الثلث العلوي من تجويف الثمرة وبالقرب من فتحة الثمرة إلى ، كما توجد الأزهار الدرنية في ثلثي التجويف السفلي للثمار ، في حين أن الأزهار المؤنثة توجد فقط في ثمار المحصول الثاني (الماموني) ، والأزهار الدرنية مهيأة لكي تضع أنثى حشرة البلاستوفاجا بيضها في مبايض تلك الأزهار . وهذه العملية ضرورية لتنشيط نمو ونضج الثمار وبدونها تضمر الثمرة وتسقط قبل وصولها إلى مرحلة اكتمال النمو.

2 . التين الإزميرلي Smyrna fig :

الإسم العلمي : *Ficus carica* cv.Smyrnaca

تنضج ثمار الأصناف التابعة لهذا القسم بعد تلقيح الأزهار المؤنثة بحبوب لقاح التين البري التي تنقل بوساطة حشرة البلاستوفاجا وتكوين البذور وتسمى هذه العملية Caprification ، وبدون هذه العملية فإن الثمار تكون غير مكتملة النمو لكلا المحصولين وتسقط عندما يصل قطر الثمرة إلى 2.5 سم ، ومن ثم فإن تكون ونضج البذور يعتبر أمراً ضرورياً لتحسين جودة الثمار ، والأصناف التابعة لهذا القسم تنتج أجود الثمار ومعظم صفات الجودة ترجع أساساً إلى الزيت الموجود بالبذور . من أهم الأصناف التابعة لهذا النوع من التين كاليمرنا Calimyrna و كسابا Casaba و أزندجار و شيكر و أنجر و مارابوت وتامريوت.

أن التلقيح في التين الإزميرلي يتم بعد تلقيح الأزهار المؤنثة القابلة للتلقيح وكذلك إخصاب البويضات وتكوين البذور . ولا يمكن للثمار أن تنضج ويكبر حجمها إلا إذا حدثت عمليتي التلقيح والإخصاب ، وتتم عملية التلقيح على الشكل التالي :

عند خروج حشرة البلاستوفاجا من ثمار التين البري ، يحتك جسمها بمتوك الأزهار المذكرة الموجودة في الثلث العلوي لتجويف الثمرة حول العين حيث تعلق حبوب اللقاح الناضجة بجسمها وعندما تدخل الحشرات ثمار التين الإزميرلي من خلال العين تفقد أجنحتها وتبحث الحشرات عن الأزهار الدرنية لكي تضع بيضة في مبايض تلك الأزهار (لاتوجد أزهار درنية في هذا النوع من التين) وأثناء بحثها تمر على الأزهار المؤنثة ومن ثم يحدث التلقيح .

يبدأ تكوين البراعم الزهرية للمحصول الأول (الثانوي) للتين الأزميرلي في أوائل فصل الربيع وتنضج الثمار في حزيران وتكون محمولة على خشب عمره سنة وعددها قليل وحجمها كبير ولكن حلاوتها منخفضة ، وأن إنتقال حبوب اللقاح من التين البري لأزهار هذا الحاصل يتم بوساطة حشرات البلاستوفاجا الكاملة الخارجة من ثمار التين البري (المحصول الثالث – المامي) ،

أما المحصول الثاني (الرئيسي) فتنضج ثماره في شهري آب وأيلول ويكون مصدر اللقاح لهذا الحاصل هو حشرات البلاستوفاجا الخارجة من ثمار المحصول البروفيشي للتين البري والذي تنضج ثماره في نيسان وأيار وقد يمتد إلى شهر تموز .

في حالة عدم توفر أشجار التين البري في أو بالقرب من بساتين التين الأزميرلي ، تتم عملية التلقيح بأخذ عدداً من ثمار التين البري وتعلق في الأفرع السفلية لأشجار التين الأزميرلي ، وعادة يمرر خيط سميك في عنق

الثمرة المحتوية على الحشرات وتربط في الأفرع ، وعند خروج حشرات البلاستوفاجا الكاملة المحملة بحبوب اللقاح تدخل الثمار وتحدث عملية التلقيح ، وعند إجراء هذه العملية فأن الشجرة الواحدة تحتاج إلى حوالي 20 إلى 30 ثمرة من ثمار التين البري الحاوية على حشرات البلاستوفاجا ، وتكرر العملية عدة مرات عند خروج ثمار تين أزميرلي جديدة لضمان الحصول على محصول أفضل .

3 . تين سان بدرو الأبيض White Sanpedro fig :

الإسم العلمي : *Ficus carica* cv. Intermedia

تقع إحتياجات ثمار الأصناف التابعة لهذا القسم من ناحية التلقيح بين إحتياجات التين الأزميرلي وإحتياجات ثمار التين العادي ، حيث أن ثمار المحصول الأول (الثانوي) تتكون عذرياً وبدون حدوث التلقيح والإخصاب ، في حين أن ثمار المحصول الثاني (الرئيس) فأنها تحتاج إلى عملية التلقيح والإخصاب لكي تنمو وتنضج الثمار أي أنها تتشابه في ذلك مع ثمار التين الأزميرلي ، ومن أهم الأصناف التابعة لهذا القسم : San Pedro و King و Gentile .

4 . التين العادي Common Fig :

الإسم العلمي : *Ficus carica* cv. Hortensis

تنضج ثمار هذا القسم من التين بكرياً (عذرياً) دون الحاجة إلى التلقيح والإخصاب ، ويمكن زراعة أصناف هذا القسم في المناطق الباردة بالدرجة التي لا تلائم إنتشار حشرة البلاستوفاجا ، ولا تحتوي الثمار على البذور، ولكن يوجد غلاف صلب لا يحوي بداخله بذرة أو حتى جنين . ومن أهم الأصناف التابعة لهذا القسم Mission و Adriatic و Kadota و Celsete و Brown Turkey و Brunswick والصنف الأخير يسمى في بعض المناطق Magnolia .

طبيعة الحمل في التين :

تحمل الثمار في التين جانبياً في آباط الأوراق ، حيث يوجد في أبط كل ورقة قبل أن تظهر هذه الأوراق ثلاثة براعم ، الوسطي منها يكون خضرياً والبرعمان الجانبيان زهريان ، وتختلف أصناف التين في عدد الثمار المتكونة في أبط كل ورقة ، ففي الصنف Mission تتكون ثمرة واحدة وفي الصنف Kadota تتكون ثمرتان في معظم الأحيان

تحمل ثمار التين على نوعين من الخشب هما :

الخشب القديم : (أفرع العام السابق) وهذه البراعم تتكون في موسم النمو السابق وهي التي تحمل المحصول الأول (تين الهوا) وهذا المحصول قليل وثماره كبيرة الحجم وقليلة الحلاوة وتنضج في أوائل فصل الصيف .

الخشب الحديث : الناتج عن النموات الحديثة التي تظهر في أوائل الربيع ، وهذه البراعم هي التي تكون المحصول الثاني أو المحصول الرئيس Main Crop . وهذا المحصول يبدأ تكوينه في الوقت الذي يبدأ فيه نضج ثمار المحصول الأول ، وثمار هذا المحصول أصغر حجماً من ثمار المحصول الأول ولكنها أكثر حلاوة . ويجب الإشارة إلى أنه تظهر بعض الثمار في أواخر موسم النمو على أشجار بعض الأصناف والتي قد تنضج في أواخر

الخريف أو قد تبقى على الأشجار خلال الشتاء وتنضج مبكراً في الربيع التالي وهذا المحصول يعتبر جزءً من المحصول الثاني .

يلاحظ أن البراعم الزهرية الموجودة على العقد القاعدية من الاغصان في أغلب أصناف التين تفشل في النمو وفي بعض الأصناف تفشل براعمها في إعطاء الثمار عند الورقة الحادية عشرة ، أما أكثر أجزاء الفرع حملاً للثمار لأغلب الأصناف فهي عند الأوراق (3 - 5) من قاعدة الفرع .

دورة النمو السنوية ونمو وتطور الثمار :

تبدأ براعم التين الورقية بالتفتح عادة في النصف الثاني من شهر آذار وحتى بداية نيسان حسب الظروف الجوية ومنطقة الزراعة والصنف المزروع ، وفي البداية تكون سرعة النمو بطيئة لاتلبث أن تزداد بسرعة حتى نهاية شهر حزيران . ثم تبدأ سرعة النمو بعد ذلك بالتباطؤ حتى التوقف التام في أواخر تموز وبداية آب حيث تتوقف البراعم عن النمو تماماً وتتشكل الحراشف الواقية ، وبعد فترة من الزمن (بداية تشرين الثاني) تبدأ الأوراق بالسقوط وتتعرى الأشجار تماماً.

أما بالنسبة لنمو وتطور ثمار التين ، فقد بينت الأبحاث بأنها تتبع في نموها نمط النمو للثمار ذات النواة الحجرية حيث تتوسط الثمار النامية فترة ينخفض فيها معدل نمو الثمار في الحجم والوزن إنخفاضاً حاداً ويكون النمو خلالها بطيئاً للغاية كما يسبق هذه المرحلة ويتلوها معدل مرتفع بالنمو.

إن بدء تشكل ثمار الوجبة الأولى للمحصول الرئيسي يبدأ في لحظة تكون فيها سرعة النمو الخضري ومعدل خروج الأوراق منخفض والذي يصادف في نهاية شهر أيار وبداية حزيران بشكل عام ، ثم يتبعها موجة أخرى من ظهور الثمار خلال الصيف وربما قد تظهر موجة أخرى في نهاية الصيف عند توقف النمو الخضري .

من خلال دراسة المنحني البياني لنمو وتطور الثمار نلاحظ وجود ثلاثة مراحل للنمو مختلفة عن بعضها البعض .

المرحلة الأولى : ويكون النمو فيها سريعاً من بداية تمايزها إلى أن تصل إلى حوالي 70% من حجمها النهائي خلال فترة زمنية تبلغ في أغلب الأصناف 45 – 50 يوم ، ولكن وجد أنها في الأصناف Mission و Adriatic و Kadota تراوحت بين 30 – 55 يوماً .

المرحلة الثانية: ويكون النمو بطيئاً للغاية إذ لا تتعدى نسبة النمو فيها 10– 20 % من سرعة النمو في المرحلة الأولى الحجم وخلال فترة زمنية طويلة حوالي 34 – 50 يوماً .

أما المرحلة الثالثة : وهي قصيرة ولاتتعدى عشرة أيام لكنها سريعة النمو وفيها تبلغ الثمرة حجمها النهائي ، وفي هذه المرحلة من تطور الثمار نلاحظ تضخم الثمار بشكل مفاجئ في بضعة أيام وهناك زيادة في الحجم والوزن ويحدث تحول في اللون الخارجي للثمار ، إذ تأخذ اللون المميز للصنف ، كما ويلاحظ أن بذور الثمار الملقحة تكون متطورة ومحاطة بغلاف صلب ، في حين أن بذور الثمار العاقدة بكرياً فقد تبقى طرية ، ولقد وجد أن منحنى نمو ثمار الصنف Mission للحاصلين ، الأول (Breba) والحاصل الثاني (الرئيس) كانت متماثلة ، وقد دعى ذلك بعض الباحثين على الإعتقاد بإنتاج الثمار أثناء تطورها لهرمون ينظم ويتحكم بنمو الثمار والذي يكون منخفضاً في فترة النمو البطيء للثمار .

يمكن الإسراع من إكتمال نمو الثمار وذلك برش الأشجار ببعض منظمات النمو ومنها 2,4,5-TP (السلفيكس) وبتركيز 20 – 50 جزء بالمليون أو بالأثيفون وبتركيز 250 – 500 جزء بالمليون . كما يمكن رش الأشجار لثلاث مرات في الموسم وبفترة 2 – 3 أسابيع بين رشة وأخرى بالسلفكس وبتركيز 25 جزء بالمليون لمنع تساقط ثمار الأصناف التي تحتاج للتلقيح في حالة عدم توفر حبوب اللقاح أو حشرة البلوستافاجا في المنطقة .

تحفيز العقد البكري لثمار الأصناف التي تحتاج للتلقيح

تحتاج أصناف التين الأزميرلي والحاصل الثاني من تين سان بيدرو الأبيض للتلقيح والإخصاب لغرض الحصول على الثمار وعند عدم حصول ذلك تصفر الثمار وتذبل وتسقط ، أن عملية التلقيح تتم بوساطة حشرة البلاستوفاجا التي تنقل حبوب اللقاح من أزهار التين البري المذكر والتي يطلق عليها عملية الكبرجة Caprification وكما ذكر سابقاً ، ولكن ما يعاب على عملية الكبرجة أنها مكلفة ، خاصة عند عدم توفر أشجار ذكرية في البستان والمنطقة ، كما أن حشرة البلاستوفاجا قد تنقل بعض الكائنات الحية الضارة مثل الفطريات والبكتريا الى الأشجار السليمة مما يؤدي إلى تلف نسبة كبيرة من الثمار حيث تسبب حموضة الثمار ويتفاقم تأثيرها مع تساقط الأمطار أو في الجو الغائم الندي المصحوب بإنخفاض درجة الحرارة والتي تسبب تشقق الثمار التي قاربت النضج وبالتالي مهاجمتها من قبل الكائنات المسببة للحموضة ، مع ملاحظة أن زيادة الرطوبة الجوية ليست هي المسبب الوحيد لتشقق ثمار التين ، فقد يكون التشقق ناتجاً عن الضغط الناشيء عن إستمرار نمو الأنسجة الداخلية بعد أن تتوقف الأنسجة الخارجية (السطحية) للثمار عن النمو ، ولقد قام بعض الباحثين في ولاية كالفورنيا الأمريكية من تجربة الرش ببعض المحاليل المائية أو المستحلبات الزيتية لبعض منظمات النمو لزيادة العقد البكري في التين صنف كاليمرنا Calimyrna ، ومن هذه المواد التي أعطت نتائج جيدة ما يلي :

1 .الرش بمنظم النمو IBA وبتركيز 200 ملغم . لتر$^{-1}$ أو أكثر بقليل ولكن زيادة تركيز IBA إلى 600 ملغم . لتر$^{-1}$ قد سببت إصفراراً للأوراق مما قلل من كمية المواد المصنعة بعملية التمثيل الضوئي .

2 .الرش بـ NAA وبتركيز 25 – 250 ملغم . لتر$^{-1}$ ، إلا أن زيادة تركيز هذا المنظم إلى أكثر من 250 ملغم . لتر$^{-1}$ قد سببت إصفراراً للأوراق مما قلل من كمية المواد المصنعة بعملية التمثيل الضوئي .

3 . الرش بـ 2,4,5-T (Trichlorophenoxy acetic acid) وبتركيز 10 ملغم . لتر$^{-1}$ قد سبب عقداً بكرياً للثمار ، كما أنهه سبب زيادة في سرعة نمو ونضج الثمار مقارنة بالثمار التي تم تلقيحها بعملية الكبرجة ، ولكن المعاملة بهذا الأوكسين قد سببت موت الأفرع عند إستخدامه بتركيز 75 – 100 ملغم . لتر$^{-1}$.

4 . الرش بالأوكسين P-Clorophenoxy acetic acid (PCPA) بتركيز 40 – 80 ملغم . لتر$^{-1}$ ، حيث أن الرش بتركيز 80 ملغم.لتر$^{-1}$ قد سبب في الحصول على ثمار بكرية مساوية في جودتها لثمار نفس الصنف والناتجة من التلقيح الطبيعي (الكبرجة) ، كما أنه لم يسبب أي أضرار ظاهرية للأوراق ، مما يدعو للإعتقاد بأن هذا الأوكسين هو أكثر الأوكسينات ملائمة وأمناً مقارنة بالأوكسينات الأخرى .

5 . الرش بملح الأمونيوم للمركب Benzothiazol 2 – oxyacetic .

6 . لقد وجد أن لإزالة البراعم الطرفية الخضرية أثناء التقليم في الصنف Adriatic قبل أو في بداية النمو الربيعي تأثير إيجابي في زيادة عدد ثمار الحاصل الأول (Breba) العاقدة بكرياً ، ولكن يجب الحذر عند إجراء هذه العملية خوفاً من تضرر البراعم الثمرية القريبة من أطراف النموات الخضرية .

إكثار التين Fig Propagation :

يمكن إكثار التين بإحدى الطرق التالية :

1 . البذور Seeds :

تستخدم هذه الطريقة بغرض التحسين الوراثي أو استنباط أصناف جديدة أو بغرض التطعيم عليها ، ولكن ليست جميع البذور صالحة للإكثار بل فقط تلك الناتجة من ثمار ملقحة وخصبة والتي يتم التعرف عليها بوضعها في إناء يحتوي على الماء ، حيث تطفو الثمار الفارغة وتغطس الثمار المخصبة والتي تستعمل في الإكثار ، حيث تزرع في أوعية قليلة العمق (لأن البذور صغيرة الحجم جداً) ومحتوية على تربة خفيفة ، وتوضع في البيوت الزجاجية أو البلاستيكية ولا تحتاج بذور التين للتنضيد البارد الرطب . تبدأ البذور بالإنبات بعد حوالي 3 أسابيع من زراعتها ، وتفرد البادرات بعد وصولها لإرتفاع 10 سم وتزرع في سنادين صغيرة الحجم وتوضع في مكان مظلل لفترة من الزمن ، وعند وصولها إلى حجم جيد تنقل إلى مروز المشتل أو تزرع في المكان المستديم ، حيث تبدأ بالإثمار بعد 3 – 4 سنوات من زراعتها في المكان المستديم .

2 . التطعيم والتركيب Budding and Grafting :

يتم إكثار التين بهاتين الطريقتين وذلك عند الرغبة في تغيير صنف رديء الصفات النوعية أو غير مرغوب بصنف أخر جيد أو مرغوب في منطقة الزراعة بإستعمال الـ Top Working ، أو في إكثار صنف مرغوب على أصل مقاوم لظروف التربة السيئة أو لمقاومة الديدان الثعبانية (النيماتودا) خاصة في التربة الرملية الصرفة ، حيث يعد التين من نوع *Ficus glomerata* مقاوماً للنيماتودا ، وكذلك في حالة تطعيم صنف ضعيف مثل الصنف Brownswick على أصل قوي النمو مثل الصنف Mission لتحسين حاصل الصنف الأول ، وعادة ما يستعمل التطعيم الدرعي في ذلك ، إذ تصل نسبة النجاح 100 % عند إجراءه في الوقت المناسب والطريقة الصحيحة .

3 . السرطانات Suckers :

تكون أشجار معظم أصناف التين سرطانات كثيرة في منطقة تاج النبات وقسم منها يظهر تحت سطح التربة وتحتوي على الجذور ، حيث تنمو حول الساق الرئيس والتي يمكن فصلها مع جذورها عن النبات الأم وزراعتها كشتلات مستقلة في المكان المستديم بعد تقصيرها إلى ثلث أو نصف طولها خاصة إذا كانت كمية الجذور الموجودة عليها قليلة وذلك لعمل التوازن بين المجموعين الخضري والجذري ، إما إذا كانت هذه السرطانات ضعيفة أو لا تحتوي على الجذور فيمكن زراعتها في المشتل لمدة سنة أخرى مع العناية التامة فيها من ناحية التسميد والري ومكافحة الأمراض والحشرات لزيادة قوة نموها ، وفي موسم السكون اللاحق تقلع هذه الشتلات وتزرع في المكان المستديم عند ملائمة الظروف الجوية لذلك.

4 . الترقيد Layering :

تتبع هذه الطريقة عندما تكون هنالك صعوبة في إكثار صنف معين بالعقل أو السرطانات وكذلك عند حدوث فشل في نسبة من الشتلات المزروعة في المكان المستديم وعندما تكون الأفرع الجانبية قريبة من سطح التربة ، حيث يدفن جزء من فرع قريب من سطح التربة في الربيع أو الفرع بأكمله بعد إزالة أوراقه مع بقائه متصلاً بالنبات الأم ، ويستمر في ريه حتى يتم تكوين الجذور على الجزء المدفون في التربة ، ثم يفصل الفرع عن نبات الأم في نهاية فصل النمو بعد تكوين الجذور عليه ليكون نبات جديد . وهذه الطريقة غير شائعة الإستعمال وغير إقتصادية ومجهدة للنبات الأم .

5 . **العقل Cuttings :**

وهي الطريقة الأكثر سهولة وإنتشاراً في العالم ولا تحتاج إلى إستخدام منظمات النمو أو وضع العقل في ظروف خاصة . تؤخذ العقل من خشب ناضج خلال فترة السكون بطول 20 - 25 سم وسمك 1 - 3 سم ومن أفرع بعمر 1 - 3 سنة ، حيث يتم قص العقلة مباشرة تحت العقدة وتزرع في المشتل بمسافات 20 × 90 سم وعمق 15 - 16 سم بحيث يبقى رأس العقلة خارج التربة . وبعد أن يصل عمر النبات إلى سنة في أرض المشتل تقلع وتزرع في المكان المستديم ، وقد تزرع العقل مباشرة في المكان المستديم وعلى المسافات الموصى بها لذلك الصنف والمنطقة ، وفي هذه الحالة تؤخذ العقل بطول حوالي 50 – 60 سم ويدفن أغلب خشب العقل في التربة ، وقد تزرع عقلتان في نفس الحفرة ، المسافة بين عقلة وأخرى 10 – 15 سم وتترك تنمو خلال موسم النمو ، وفي الشتاء اللاحق تزال الشتلة الضعيفة والإبقاء على شتلة واحدة قوية والتي تربى بالطريقة الملائمة لتربية أشجار التين في تلك المنطقة .

زراعة الشتلات في المكان المستديم :

بعد إختيار موقع زراعة البستان الملائم من حيث الظروف المناخية والتربة (لا سيما خلوها من المسببات المرضية والنيماتودا بشكل خاص) ، تجهز أرض البستان جيداً وذلك بحراثتها حراثتين متعامدتين ، ثم تسوى التربة وتخطط الأرض حسب التصميم المحدد مع مراعاة ترك ممرات للخدمة ، تحدد أماكن الغراس وتحفر الجور بأبعاد 50 × 50 × 50 سم طولاً وعرضاً وعمقاً ويوضع تراب السطح من جهة وتراب القاع من جهة أخرى .

تقلع الشتلات من المشتل ملشاً في شهر شباط وتلف بأكياس من الجنفاص مبللة للمحافظة عليها من الجفاف ، وقبل زراعة الشتلات تقطع أطراف المجموع الجذري المكسورة والطويلة والممتدة جانبياً ويغمس بروبة من الطين والسماد العضوي المتخمر جيداً وتوضع في الحفرة المعدة لها ، يردم التراب حول المجموع الجذري حيث يهال تراب الطبقة السطحية أولاً ثم يليه تراب القاع وتدك الجور جيداً حول الشتلات وتروى بغزارة مباشرة بعد الزراعة ، كما تجدر الإشارة إليه أنه يجب أن تغرس الشتلات في الأرض المستديمة على نفس العمق الذي كانت مغروسة عليه في أرض المشتل .

تختلف الكثافة النباتية حسب الصنف وطبيعة التربة وتوفر إمكانية الري بشكل عام ، وتتراوح المسافات من 5 - 7 متر بين الشجرة والأخرى و 5 - 9 م بين الخطوط أو الصفوف.

الري Irrigation :

يمكن لأشجار التين أن تتحمل الجفاف بدرجة أكبر من أشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق الأخرى ، حيث يلاحظ أن زراعته تمتد حتى إلى المناطق الصحراوية ، لكن يجب التأكيد على أن ضمان نمو وتطور الشجرة بشكل صحيح والحصول على إنتاج سنوي منتظم من حيث الكم والنوع يرتبط بتوفر الرطوبة المناسبة خلال مراحل حياة الشجرة .

تعامل أشجار التين كبقية الأشجار متساقطة الأوراق من ناحية الري ، أي أن عدد مرات الري وكمية المياه تتوقف على نوع التربة وعمر الأشجار والظروف الجوية السائدة في المنطقة ومرحلة نمو الأشجار ومسافات الزراعة وعمليات التسميد وغيرها ، حيث تروى الأشجار صغيرة السن الفتية على فترات متقاربة وذلك حتى ينتشر مجموعها الجذري ويثبت جيداً بالتربة ، أما الأشجار البالغة فتروى مرة في نهاية شهر شباط إستعداداً لبدء

نشاط الأشجار في الربيع وذلك إن لم تكن كمية الأمطار كافية في المنطقة . ثم تروى مرة ثانية قبل التزهير بحوالي 2 – 3 أسابيع ، ومرة ثالثة عندما تصل الثمار إلى ثلث حجمها الطبيعي .

يجب عدم زيادة كمية الماء المعطاة للأشجار في كل رية إذا كان مستوى الماء الأرضي مرتفع ، كما يجب الإنتباه أيضاً إلى عدم المغالاة في الري أثناء فترة نضج الثمار الأمر الذي يؤدي على تشقق الثمار وتخمرها وتعفنها بالإضافة إلى أن الثمار تصبح عصيرية أكثر من اللازم مما يجعلها لا تتحمل الشحن والنقل والتداول . وبعد جمع الثمار يخفف الري ويوقف نهائياً في شهر تشرين الثاني إستعداداً لدخول الأشجار في طور الراحة ، مع ملاحظة أن لا تجف التربة خاصة في حالة قلة تساقط الأمطار ، لذلك يجب ري الأشجار ريات خفيفة ومتباعدة وبفترة قد تصل لمدة شهر بين رية وأخرى خلال فصل الشتاء .

أما طريقة الري المفضلة التي يجب إتباعها لري أشجار التين ، فيمكن إستخدام كافة طرق الري المعروفة من الري السطحي أو الري بالرش أو بالتنقيط حسب الإمكانات المتوفرة ومكان زراعة البستان وتوفر مياه الري ودرجة إستواء التربة وغيرها من العوامل ، ولكن تبقى طريقة الري بالتنقيط من الطرق المفضلة في الوقت الحاضر لقلة الضياعات المائية والتقليل من نمو الأدغال ووصول المياه إلى منطقة الجذور الفعالة في الإمتصاص وإمكانية إضافة محاليل الأسمدة ومبيدات الأمراض والحشرات خاصة الجهازية منها مع مياه الري ، إضافة إلى أنها تستخدم في حالة الأراضي غير المستوية وعند قلة كمية المياه المتوفرة .

التسميد Fertilization :

التين من الأشجار التي لا تحتاج إلى تسميد غزير ولكنها تستجيب له بشكل واضح لاسيما مع توفر مياه الري ، حيث ينعكس ذلك إيجاباً في سرعة النمو والدخول في الإثمار وكذلك كمية المحصول والنوعية الجيدة .

إن إضافة الأسمدة العضوية يؤدي إلى تحسين خواص التربة ورفع قدرتها على الإحتفاظ بالماء ، كما تساعد في زيادة السعة التبادلية الكاتيونية للتربة والتقليل من غسل العناصر الغذائية خاصة العناصر الصغرى منها وذلك بخلبها وتحريرها ببطئ وحسب حاجة الأشجار ، كما أنها تزيد أيضاً من نشاط الكائنات الحية الدقيقة ذات الوظائف المختلفة في التربة وبالتالي تحسين خواص التربة بشكل عام .

إن الأسمدة النتروجينية تساعد في زيادة نمو المجموع الخضري ، والأسمدة الفوسفورية تساعد في التبكير في الحمل والإنتاج والعقد والنضج ، أما الأسمدة البوتاسية فتعمل على زيادة حجم الثمار ورفع محتوياتها من المواد الصلبة الذائبة وتحسين مواصفات الثمار الكمية والنوعية .

تختلف كميات الأسمدة المضافة حسب عمر الأشجار وخصوبة التربة ومعدلات هطول الأمطار ونوعية الزراعة مروية أم ديمية ومسافات الزراعة وغيرها من العوامل ، والجدولان التاليان يوضحان كميات الأسمدة الواجب إضافتها لأشجار التين المزروعة في الأراضي المروية والديمية .

كمية الأسمدة التي تضاف لأشجار التين المزروعة في الأراضي المروية .

عمر الأشجار	السماد العضوي (م^3/هكتار)	نترات الأمونيوم (N % 33)		سوبر فوسفات (P_2O_5 %46)		كبريتات البوتاسيوم (K_2O_5 % 50)	
		غم/ شجرة	كغم/هكتار	غم/ شجرة	كغم/هكتار	غم/ شجرة	كغم/هكتار

1	سماد	سماد الأساس كما ذكرناه سابقاً					
2	-	200	32	-	-	-	-
3	-	300	48	-	-	-	-
4	10	400	64	200	32	200	32
5	-	500	80	250	40	250	40
6	-	600	96	300	48	300	48
7	20	700	113	350	56	650	56
8	-	800	128	400	64	400	64
9	-	900	144	450	72	450	72
10	20	1000	160	500	80	500	80
20	30	2000	320	1000	160	1000	160
25	30	2500	400	1250	200	1250	200

كمية الأسمدة التي تضاف لأشجار التين المزروعة في الأراضي الديمية .

عمر الشجرة بالسنة	السماد العضوي (م3/هكتار)	نترات الأمونيوم (N %33)		سوبر فوسفات (P_2O_5 %46)		سلفات البوتاسوم (K_2O % 50)	
		غم/ للشجرة	كغم/هكتار	غم/ شجرة	كغم/هكتار	غم/ شجرة	كغم/هكتار
1	سماد الأساس	سماد الأساس كما ذكرناه سابقاً					
2	-	100	20	-	-	-	-
3	-	150	30	-	-	-	-
4	-	200	40	-	-	-	-
5	10	250	50	100	20	100	20
6	-	300	60	150	30	150	30
7	-	350	70	200	40	200	40
8	-	400	80	250	50	250	50
9	-	450	90	300	60	300	60
10	20	500	100	350	70	350	70
20	20	1000	200	750	150	750	150
25	30	1000	200	750	150	750	150

ملاحظة: بعد بلوغ الأشجار عمر 25 سنة تكرر كل سنة كميات الأسمدة المعنية المستخدمة في عمر 25 سنة وتكرر كميات الأسمدة العضوية كل خمس سنوات ، كما يجب الإشارة هنا إلى أنه بعد تسميد سنة التأسيس لاتضاف الأسمدة الفوسفورية والبوتاسية حتى السنة الرابعة بعد الزراعة في الأراضي الديمية ، أما الأسمدة النتروجينية فيمكن إضافتها في السنة الثانية من الزراعة في المكان المستديم .

أن الأسمدة الفوسفورية والبوتاسية تضاف دفعة واحدة في الشتاء والأسمدة النتروجينية تضاف في الزراعة المروية على دفعتين ، الأولى في آذار والثانية في حزيران ، أما في الزراعة الديمية فتضاف دفعة واحدة في نهاية الشتاء قبل توقف تساقط الأمطار .

التقليم :

يقسم التقليم إلى تقليم تربية وتقليم إثمار وتقليم تجديد :

1 . تقليم التربية Training: تتبع طريقتان لتربية أشجار التين هما :

أ- طريقة التربية الطبيعية :

وتستخدم هذه الطريقة عادة في الأراضي الجبلية النامية بصورة ديمية ، حيث تترك الأشجار تنمو نمواً طبيعياً من غير توجيه بإستثناء إزالة الأفرع المكسورة والمتزاحمة أو المتراكبة بعضها فوق بعض ، وكذلك تزال الأفرع المريضة أو الجافة أو في حالة نمو فرعين من نقطة واحدة تقريباً ، إذ يجب تقليم إحداهما بشدة لإضعافه مع ترك النمو الآخر بدون تقليم .

تمتاز هذه الطريقة بأنها تعطي شجرة قوية لا تتكسر فروعها نتيجة الحمل الغزير أو شدة الرياح ، لكن للحصول على إنتاج غزير ومنتظم وبنوعية جيدة لابد من تدخل الإنسان في أي طور من أطوار تكوين الشجرة وخصوصاً في الأماكن ذات الظروف المناخية الصعبة وذلك بتقليم بعض النموات غير المرغوبة .

ب . التربية الكأسية :

بعد زراعة الشتلات في المكان المستديم ، فإذا كانت الشتلات قوية وتحمل أفرع جانبية تقصر إلى إرتفاع 60 – 80 سم ويتم إختيار 3 أو 4 أفرع جانبية موزعة بشكل منتظم حول الساق الرئيس وهذه الأفرع تمثل الأفرع الرئيسة للشجرة ، أما إذا كانت الشتلات غير قوية وغير متفرعة ، تقلم إلى إرتفاع حوالي 80 سم من سطح التربة وتترك الشتلات تنمو على طبيعتها خلال موسم النمو الأول ، وفي الشتاء التالي نختار 3 - 4 أفرع والتي تقصر إلى طول 50 سم وتزال الأفرع الجانبية الأخرى مع الأفرع الموجودة على النصف السفلي للشتلة مع تقصير بعض الأفرع إلى تفرعات صغيرة حتى تكون أوراقاً خلال موسم النمو لتظلل ساق الشتلة وتحميها من الشمس . وفي أثناء موسم النمو الثاني ينتخب على كل فرع رئيسي مختار 2 - 3 أفرع جانبية وموزعة جيداً على كل فرع والتي تمثل الأفرع الجانبية الثانوية والتي يكون نموها نحو الخارج وللأعلى لمنع تزاحم وتكاثف النمو داخل قلب الشجرة . وبنفس الوقت تقلم الأفرع الأخرى لإيقاف نموها ، وفي التقليم الشتوي الثاني تقصر الأفرع الجانبية الثانوية إلى طول 50 سم وتزال جميع الأفرع غير المختارة التي قلمت قممها خلال موسم النمو الثاني . كما تزال الأفرع الأخرى المتكونة على النصف السفلي من جذع الشجرة وبذلك يتكون هيكل الشجرة.

يمتاز هذا الشكل من التربية بما يلي :

أ . تكون ثمار الأشجار سهلة القطف وذلك لقلة إرتفاع الأشجار .

ب . تكون الأفرع قوية وموزعة بشكل منتظم على محيط الشجرة .

ج . تتعرض الثمار للضوء والهواء بشكل جيد مما ينعكس إيجاباً في صفاتها النوعية.

في بعض الأحيان تربى أشجار التين على أكثر من ساق رئيس واحد ، وفي هذه الحالة تغرس عقلتين متعامدتين على بعضهما ، وتترك كل شتلة لتنمو بطبيعتها على أن تكون كل واحدة منها في إتجاه معاكس للأخرى . وتعامل كل منها على إنها شجرة مستقلة مع إزالة الأفرع القريبة من سطح التربة والأفرع المتزاحمة وخف بعض الأفرع من قلب الشجرة وتربى كما في الطريقة السابقة .

كما يمكن دفع الشجرة إلى تكوين أكثر من جذع واحد وذلك بقص الساق الرئيس للشتلة بالقرب من سطح الأرض بعد الزراعة وبذلك يتكون عدد من النموات عليها ، نختار منها 2 - 3 نموات قوية ومتباعدة عن بعضها وتزال النموات الأخرى . وفي الشتاء التالي يجرى تقليم خفيف لهذه النموات وتترك لتنمو على طبيعتها خلال موسم النمو الثاني . وفي الشتاء الثاني تزال الأفرع القديمة القريبة من سطح الأرض والأفرع المتداخلة والمتزاحمة في قلب الشجرة ، حيث يربى كل فرع على أنه شجرة مستقلة .

2 . تقليم الأشجار البالغة المثمرة Prunning :

تحمل أشجار التين حاصلين في السنة ، الحاصل الأول والذي يسمى الـ Breba أو تين هوا ويحمل جانبياً على نموات بعمر سنة ، والحاصل الثاني أو الحاصل الرئيس ويسمى محلياً تين حر فأنه يحل جانبياً على النموات الحديثة ، وهنالك أصناف تعطي حاصلاً ثالثاً ويسمى محلياً تين سهيلي وهو إمتداد للحاصل الثاني ، وهنالك إختلاف بين الأصناف في نسبة الحاصل الأول إلى الحاصل الثاني ، وأن شدة التقليم تعتمد على هذه النسبة فمثلاً أن الصنف Mission تكون نسبة الحاصل الأول إلى الثاني تكون عالية لذلك لايلائمه التقليم الجائر ، في حين أن الصنفين Kadota و Brown Turky يلائمهما التقليم الجائر لأن كمية الحاصل الثاني تكون عالية ، بينما يتطلب الصنف Adriatic تقليماً خفيفاً جداً .

يجرى تقليم الإثمار على أشجار التين سنوياً أو مرة كل سنتين ، ويتضمن هذا النوع من التقليم إزالة الأفرع المتداخلة والمكسورة والمصابة وإجراء تقليم خفيف ، وذلك بإزالة بعض الأفرع التي يتراوح طولها بين 5 - 10 سم وأيضاً تقصير الأفرع الطويلة التي عمرها سنة ، حيث يقص الثلث أو الربع منها حسب الطول والقطر لتشكيل أفرع حديثة والتي تحمل المحصول الأساسي للأشجار .

إن طريقة إجراء التقليم تتوقف على طبيعة وقوة نمو الصنف ، فإذا كان من الأصناف ذات طبيعة النمو القائمة والتي ترتفع كثيراً ، فيمكن تقصيرها بقص الأفرع العالية إلى أقرب فرع جانبي متجه للخارج بفرض تنشيط تكوين خشب جديد قوي على الأفرع الرئيسة وتكوين أفرع جانبية تمتد نحو الخارج ، أما الأصناف ذات طبيعة النمو المنتشرة أو المتدلية أو الأفقية ، فتقلم بإزالة الأجزاء السفلية المدلاة وكذلك قص الأفرع الداخلية لمنع إزدحام الشجرة وتكوين أفرع متجهة نحو الأعلى وذلك لحفظ الشجرة في الحدود المطلوبة .

3 . تقليم التجديد للأشجار المسنة Rejuvination:

يتم اللجوء لهذه الطريقة عند تقدم الأشجار بالعمر ، حيث يضعف نموها ويقل محصولها ويكون في الأجزاء العليا من الأشجار وتكون ذات صفات نوعية رديئة ، لذلك يجب إجراء التقليم الجائر لهذه الأشجار حتى تخرج أفرع جديدة صغيرة السن تحمل محصولاً مناسباً في السنة التالية .

تقص الأفرع الثانوية والرئيسة للشجرة على إرتفاع 1 - 1.5 م من سطح التربة حسب حالة الشجرة ، حيث تترك الأشجار لتربى وتقلم من جديد كما في الطريقة العادية ، كما نلجأ إلى هذه الطريقة من التقليم في حالة الإصابة الشديدة بالحشرات القشرية وسوسة القلف وحفارات الساق وتعذر مقاومتها لشدة الإصابة وكذلك عند إصابة الساق الرئيس للأشجار فوق سطح التربة ، نتيجة لأضرار البرودة أو الأمراض والحشرات أوالإصابات الميكانيكية على شرط أن يكون المجموع الجذري للأشجار وجزء من ساقها الرئيس سليماً من هذه الإصابات .

المحصول وجمع الثمار :

تبدأ أشجار التين في إعطاء ثمار في العام الثالث أو الرابع من زراعتها بالمكان المستديم ، وفي بعض الأحيان يمكن أن تبدأ بالإثمار إبتداءاً من العام الثاني ، وهذه الثمار يجب إزالتها وذلك لتوجيه طاقة الشجرة نحو تكوين هيكلها ، ولكن الأشجار يمكن أن تبدأ بإعطاء محصول تجاري اعتبارً من السنة الخامسة أو السادسة ، حيث تعطي أشجار التين العادية محصولين من الثمار في السنة :

1 . المحصول الأول Breba:

وهو محصول ثانوي ويدعى التين الربحي (تين زهر أو تين هوا Breba) ، ويكون عادة جانبياً في أطراف الأفرع التي نمت سابقاً في العام السابق وأحياناً من قواعد الأفرع القديمة من براعم ثمرية ساكنة تنمو وتكبر وتكون الثمار مباشرة . وتنضج ثمار هذا الحاصل في شهر أيار وحزيران حسب المنطقة ، فعلى سبيل المثال فأن ثمار هذا المحصول في الأصناف الخضيري والغزلاني والبريغلي تكون عادة كبيرة الحجم قليلة العصير وأقل حلاوة من المحصول الثاني (الأساسي Main Crop) ، وإن نسبة هذا المحصول (المحصول الأول) لاتزيد عن 5 - 6 % من المحصول الكلي للأشجار ولايحمل هذا المحصول إلا على أشجار بعمر 4 - 5 سنوات وما فوق .

2 . المحصول الثاني Main Crop:

وهو المحصول الأساسي وتحمل ثماره على النموات الحديثة وتكون ثماره أصغر حجماً من المحصول الأول ولكنها أكثر حلاوة ، يبدأ النضج من بداية تموز وحتى بداية فصل الشتاء حسب الصنف ومنطقة الزراعة ، فالصنف بريغلي مثلاً في الساحل السوري يبدأ نضجه في بداية تموز أما أبكر الأصناف في المنطقة الداخلية من سوريا فهو زعيبلي ، إذ يبدأ نضجه في منتصف تموز ، أما الأصناف التي تنمو في المناطق الجبلية المرتفعة والتي يزيد إرتفاعها عن 1000 متر فيبدأ نضج هذا المحصول إعتباراً من بداية تشرين الأول .

يقدر إنتاج الأشجار البالغة حوالي 15 - 25 طن في الهكتار من الثمار الطازجة و 5 - 10 طن بالهكتار ثمار مجففة وذلك بحسب الصنف وعمر الأشجار والخدمات الزراعية المقدمة للأشجار . ويعتبر جني ثمار التين أكثر صعوبة بالمقارنة مع ثمار الفاكهة الأخرى ويرجع ذلك لطراوة ثمار التين وتبقى شديدة الالتصاق بالأفرع الحاملة لها رغم إكتمال نموها وبلوغها النضج المناسب للقطف وقد تصل الثمار إلى مراحل متقدمة من النضج وقد تبلغ مرحلة الجفاف دون أن تسقط أو يقل إلتصاقها بالأفرع ، وتبعاً لذلك لا يمكن الإستدلال بمدى سهولة إنفصال الثمار من الأفرع كمقياس على بلوغها مرحلة التطور المناسب للقطف خصوصاً الثمار التي تستعمل للإستهلاك الطازج ، هذا من جهة ومن جهة ثانية فإن ثمار التين لا تنضج دفعة واحدة لذلك تجمع الثمار بمعدل 1 - 2 مرة

كل يومين لمدة قد تمتد إلى 80 - 120 يوم ، إضافة لوجود المادة اللبنية التي تخرج من الثمار عند القطف والتي تسبب الحساسية لكثير من العاملين في جني الثمار ، ويحتاج قطف ثمار التين إلى مهارة خاصة وقوة في جذب الثمار بحركة لولبية حتى يمكن فصلها دون الإضرار بجلدها الرقيق ، كما لايجوز قطف ثمار التين قبل إكتمال نموها .

يجب قطف ثمار التين في مرحلة النضج الملائم للإستهلاك ، حيث تأخذ الثمار اللون المميز للصنف وبدء ليونة حامل الثمرة ويفضل أن يكون القطف من بعد شروق الشمس بعد زوال الندى حتى لا تتعرض الثمار للتخمر بعد التعبئة . تجمع الثمار بحذر لمنع خدشها ويفضل إرتداء قفازات قطنية أثناء القطاف لحماية اليدين من تأثيرات المادة اللبنية التي تسيل من الأفرع والثمار ويفضل وضعها في عبوات مسطحة غير عميقة ، وتحاط صفوف الثمار بحواجز رقيقة تفصل بينها لتجنب إنتشار مسببات التلف من الثمار التالفة إلى الثمار المجاورة لها ، كما يجب وضع الثمار بعد قطفها في غرف مبردة ذات درجة حرارة 40 فْ (4.4 مْ) للحد من نمو الكائنات الحية الدقيقة المسببة للحموضة والتلف ، حيث تعتبر هذه العملية من العمليات المهمة التي يجب أن تجرى على ثمار التين بعد القطف وأثناء التداول والتسويق .

أما قطف الثمار لتسويقها وهي جافة فيمكن إبقاءها معلقة على الأشجار وإلى أن تسقط من تلقاء نفسها حيث تجمع لحين التصنيع أو يمكن قطفها عند النضج ونشرها تحت أشعة الشمس حتى الوصول إلى مرحلة الجفاف المناسبة.

إن حفظ ثمار التين طازجة لفترة طويلة أمر بالغ الصعوبة نظراً لطبيعة الثمار، لكن الأبحاث توصلت إلى إمكانية حفظ هذه الثمار لمدة تتراوح بين 2 - 3 أسابيع في المخازن المبردة على درجة حرارة 0 - 2 مْ مئوية ورطوبة نسبية 90 - 95 % ، ويمكن إطالة مدة الحفظ إلى 4 أسابيع بإغناء غرف التبريد بالغازات CO_2 أو NO_2 وبتركيز 20 % مع ضرورة نقل الثمار مباشرة من الحقل إلى غرف التبريد .

تسريع نضج الثمار :

لتسريع نضج الثمار يمكن اللجوء إلى عدة طرق نذكر أهمها:

- يمكن رش الأشجار بمادة الأثيفون بتركيز 250 - 500 جزء من المليون وذلك قبل جمع الثمار بأسبوع إلى أسبوعين . فقد وجد أن هذه المعاملة أدت إلى نضج الثمار في وقت واحد تقريباً مما يساعد في جمع معظم المحصول دفعة واحدة خاصة بالنسبة للثمار التي ستستعمل في التصنيع .
- يلجأ بعض المزارعون إلى تسريع نضج الثمار عن طريق وضع قطرة من زيت الزيتون على فتحة الثمرة بواسطة قطعة خشب مدببة مثلاً وبعد 8 - 10 أيام من المعاملة تصبح الثمار جاهزة للقطف. إن تنفيذ هذه الطريقة تحتاج إلى عناية ودقة بالعمل ويجب إجراءها في المساء أو في الصباح الباكر قبل طلوع الشمس وتجنب إجراءها في الطقس الحار لأنه يسبب توقف نمو الثمرة وسقوطها.

عدم نضج الثمار: يلاحظ أن كثيراً من ثمار التين لا تنضج بتاتاً وتظل عالقة بالأشجار حتى تسقط في الشتاء وهي خضراء . ويرجع ذلك إلى بضعة عوامل أهمها ما يلي :

1 . عدم ملائمة المنطقة لنضج بعض الأصناف المزروعة فيها وذلك لقلة طول موسم النمو فيها مقارنة بطول موسم نمو الصنف .

2 . شدة إصابة الأفرع بحشرة التين الشمعية أو إصابة الأوراق بالأكاروس أو الفيروس (الصدأ) مما يؤدي إلى تساقطها وضعف الأشجار وذلك بسبب قلة أو انعدام الغذاء النباتي المجهز بتلك الأفرع.

3 . قلة توفر الرطوبة حول الجذور وقت نمو الثمار كما يحدث في السنين القليلة الأمطار في حالة الأشجار النامية بصورة ديمية .

4 . إستمرار النمو الخضري إلى ما بعد الصيف وظهور ثمار لا تجد فترة كافية للنضج لإنخفاض درجة حرارة الجو عن الدرجات الحرارية الملائمة لنضج الثمار في أوائل الخريف.

5 . وجود بعض أصناف من التين التي تتبع مجموعة التين الإزميرلي لا تنضج ثمارها إلا إذا لقحت بلقاح التين البري الذي تنقله حشرة البلاستوفاجا ، وعند عدم تلقيحها لعدم تواجد الحشرة أو الأشجار الذكرية فأنها تتكون وتسقط خضراء أيضاً في الصيف .

تجفيف الثمار :

وهذه الطريقة التقليدية الأكثر شيوعاً في العالم لحفظ ثمار التين مدة طويلة ويتم إما في الهواء الطلق بالشمس وتكون المادة المنتجة ذات صفات نوعية جيدة عندما يكون الطقس حار وجاف مع مراعاة التقليب المستمر للثمار . كما يمكن إستخدام أفران خاصة لهذا الغرض وهي طريقة سريعة . وفي كلا الحالتين يجب أن تكون رطوبة الثمار بعد التجفيف 20 - 22 % وبعد إتمام التجفيف تعقم الثمار في غرف محكمة الإغلاق بمادة بريمور الميثيل لمدة 24 ساعة لوقف نشاط الكائنات الحية الدقيقة ومن ثم إجراء عملية التصنيف والمراقبة الصحية للثمار .

أن جميع أصناف التين التي تكون بذوراً تصلح للتجفيف ، بينما الأصناف التي تنضج ثمارها بكرياً فأن البعض منها يصلح للتجفيف و البعض الآخر لا يصلح لذلك ، وعموماً يراعي في الثمار التي تجفف أن تكون ذات حجم كبير ، ومن الأصناف التي تصلح للتجفيف هي أدرياتيك – دوريتو – كوندريا – و كادونا .

تتلخص خطوات تجفيف ثمار التين فيما يلي :

أ . تترك الثمار لتنضج على الأشجار ، ثم تجمع باليد مع الإحتفاظ بحاملها الثمري أو تترك لتسقط على فرشة من القش أو الحصير يوضع تحت الأشجار.

ب . تفرز الثمار لإنتخاب السليمة والكبيرة الحجم البيضاء وتستبعد الثمار المشققة و المجروحة و الصغيرة و التالفة .

ج . غسل الثمار لإزالة الأتربة منها ، ثم تغمس في محلول ملحي بتركيز 2.5 % على درجة الغليان .

د . تنشر الثمار على صواني من السلك الشبكي و ترص فوق بعضها و توضع في غرفة الكبرته .

هـ . يمكن إزالة المادة الشمعية الموجودة على سطح الثمار للإسراع في عملية التجفيف وذلك بإستعمال محلول قلوي ساخن لدرجة الغليان يحتوي على 1 – 3 % صودا كاوية لمدة نصف دقيقة ثم تغسل الثمار بالماء الجاري جيداً عدة مرات لإزالة المادة القلوية .

و . توضع الثمار في غرفة الكبرتة لمدة 4 – 5 ساعة والتي يتم فيها حرق مسحوق الكبريت في وعاء من الزنك به فحم مشتعل و يلزم لكل متر مكعب حوالي 25 غم كبريت ، ويراعي أن تكون الثمار منداة بالماء حتى يتم التبيض .

ز . تنشر الصواني في الشمس مع التقليب يومياً لمدة 5 - 7 أيام حسب حرارة الجو و الرطوبة ، ويراعي أنه عند الضغط على الثمار بالأصابع لا يخرج منها أي سائل وقد يلجأ لإستعمال المجففات لتحقيق ذلك .

ح . تعبأ الثمار في صناديق من الخشب أو الكرتون .

تستخدم ثمار التين في عدة أغراض أهمها:

1. **الاستهلاك الطازج** : ويشترط في الثمار المستعملة لهذا الغرض ما يلي:

أ . طراوة اللحم مع تماسكه بحيث لا يسمح بتشقق الثمار .

ب . لون الجلد الأحمر الفاتح أو البنفسجي أو الأخضر.

ج . يفضل الأصناف التي تحتوي ثمارها بذور طرية أو قليلة البذور .

2 . **الحفظ بالعلب :** يجب أن تتوفر بالثمار الصفات التالية :

أ . أن تكون الثمار متوسطة الحجم .

ب . أن تكون البذور لينة أو قليلة .

ج . لون الجلد أصفر واللب حلو المذاق .

د . أن لا تكون الثمرة طرية أكثر من اللازم عند إكتمال النضج .

3 . **التجفيف:** يجب أن تتوفر في الثمار الصفات التالية :

أ . أن تكون الثمار كبيرة الحجم .

ب . أن يكون لون الجلد فاتح واللب وردي وحلو جداً .

ج . أن تكون البذور قليلة أو لينة .

د . أن يكون اللب متماسك وقليل الرطوبة عند النضج .

الأصناف Cultivars :

هنالك المئات من أصناف التين المنتشرة في الكثير من دول العالم ، فقد ذكر Condit أن هنالك حوالي 720 صنف ، منها 89 صنفاً برياً و 129 صنفاً أزميرياً و 481 صنفاً تابعاً للتين العادي و 21 صنفاً تابعاً لتين سان بيدرو الأبيض ، ومن الأصناف المهمة محلياً وعالمياً ما يلي :

1 . كادوتا (دوتا تو) Kadota or Dottato

تتميز ثمار المحصول الأول بكونها كمثرية الشكل ذات جلد أخضر مصفر ولب أرجواني فاتح ، أما المحصول الثاني فتتميز ثماره الناضجة بأنها ذات جلد أصفر مخضر ولب أصفر كهرماني ، ولا تصل ثمار هذا الصنف للنضج في المناطق ذات الصيف المنخفض الحرارة ، ويمكن أن تستعمل الثمار في التعليب والتجفيف .

2 . أدرياتيك Adriatic

يعد هذا الصنف من أصناف التجفيف الجيدة ، لون جلد الثمار أخضر ولبها أحمر قاتم ، ثماره جيدة الطعم خاصة الحاصل الأول ، ولكن ما يعاب على هذا الصنف هو قلة الثمار العاقدة للحاصل الأول .

3 . برون تركي (التركي البني) Brown Turkey

يسمى هذا الصنف في ولاية كالفورنيا بإسم سان بيرو San Piero ، في حين يطلق عليه في الولايات الجنوبية من أمريكا إسم Brunswick . ثماره كبيرة الحجم كمثرية الشكل وللحاصلين الأول والثاني ، ثماره جيدة الطعم في المناطق ذات الصيف الحار الجاف ولكنها متوسطة الجودة في المناطق ذات الصيف المعتدل البرودة، لكن طعمها ليس بطعم ثمار صنف Mission .

4 . برونزويك Brunswick

يسمى في بعض الأحيان ماكنوليا Magnolia ، الأشجار ضخمة والإنتاج غزير وقد يزرع لغرض إستعمال الثمار في التعليب . جلد الثمار برونزي خشن لحد ما واللب كهرماني اللون ويكاد يخلو من البذور .

5 . كنك (الملك) King

ثماره كبيرة الحجم ، جلد الثمار أخضر لامع واللب أرجواني ومذاق مرغوب ، وثمار المحصول الثاني لا تنضج بدون تلقيح .

6 . الوزيري

ثماره صغيرة الحجم ، كمثرية الشكل ، خالية من البذور ، شديدة الحلاوة ، لونها أصفر كهرماني ذات لب أبيض مصفر .

7 . أسود ديالى

صنف محلي ، ثماره متوسطة الحجم ، كمثرية الشكل ، لونها بنفسجي مسود ، تستعمل للإستهلاك الطازج ولا تصلح للتجفيف .

Black Mission . 8

صنف أسباني ، الأشجار حجمها كبير وقد تثمر في السنة الأولى من زراعتها في المكان المستديم ، شكل الثمار كمثري ، حجمها كبير ، لون جلدها أسود ، لون اللب وردي ، طعم الثمار جيد ، تصلح للتجفيف .

هنالك أصناف أخرى ولكنها أقل إنتشاراً من الأصناف التي ذكرت سابقاً ، ومن هذه الأصناف ما يلي :

الصنف برازيلي Brazilian Figs

صنف برازيلي ، الثمار كمثرية الشكل ، كبيرة الحجم ، لون جلد أرجواني مخملي (بنفسجي) ، اللب زهري أصفر . يثمر مرتين في ألسنة .

الصنف Negro Largo :

شكل الثمار يشبه ثمرة الكمثرى وأحيانا تأخذ شكل المستطيل . لون جلد الثمار إرجواني ولون اللب وردي . يعد من أفضل الأصناف الصالحة للإستهلاك الطازج . للحصول على محصول وافر وجيد ، يجب تقليم الأشجار تقليماً جائر .

الصنف Bursa :

صنف تركي فريد من نوعه ، وهو من بين أفضل الأصناف في العالم. الثمرة كبيرة عصرية حلوة جداً ، تتحمل الشحن لمسافات طويلة ، لون جلد الثمار أسود .

ثمار الصنف Brazilian

ثمار الصنف Negro Largo

ثمار الصنف Black Mission

ثمار الصنف Bursa

الأمراض والآفات:

قد يصيب ثمار التين بعض الأمراض الفسيولوجية الناتجة عن الظروف البيئية غير الملائمة نذكر منها :

1 . تشقق الثمار :

مرض فسيولوجي ناتج عن عدم إنتظام الري أو زيادة الري أثناء نضج الثمار ، الأمر الذي يؤدي إلى إنتفاخ الخلايا والضغط على القشرة مما يؤدي إلى تشققها ولاسيما في منطقة فتحة الثمرة . يمكن التقليل من هذه الظاهرة بتنظيم الري وزراعة الأصناف المقاومة للتشقق .

2 . سقوط الثمار : تنشأ هذه الظاهرة بسبب الجفاف أو عدم إنتظام الري أو إرتفاع درجة الحرارة بشكل كبير .

3 . لفحة الشمس : إن ارتفاع درجة الحرارة يؤدي إلى تشقق القلف لذلك لابد من طلاء جذوع الأشجار بالكلس ، كما يمكن أن تصاب الثمار أيضاً بلفحة الشمس خاصة عند قلة الرطوبة الجوية وعند هبوب الرياح الحارة الجافة صيفاً .

أهم آفات التين:

1. ذبابة ثمار التين *Lonchae aristella* beck **:**

فصيلة Lonchaeidae رتبة ذات الجناحين Diptera.

الضرر وأعراض الإصابة : تتغذى اليرقات على التخت الحامل للأزهار بداخله مما يسبب سقوط الثمار على الأرض ، كما أن الثمار الناضجة عند إصابتها بهذه الحشرة تتعفن وهي على الأشجار ، ولذلك تعتبر من حشرات التين الخطيرة في مناطق زراعة التين .

المكافحة : تجمع الثمار المصابة والمتساقطة على الأرض وتحرق ، ويمكن رش الأشجاربأي مبيد حشري بمعدل مرة كل 3 أسابيع خلال فترة النضج لحماية الأصناف الحساسة للإصابة بهذه الآفة الحشرية.

3 .**حفار ساق التين الإستوائي** *Batocera Ruformaculata* Dgree : تحفر اليرقات أنفاق واسعة في جذع الشجرة وفروعها الرئيسة التي يزيد قطرها عن 8 سم ، وعندما يصل عدد اليرقات في الشجرة الواحدة إلى 6 - 7

يرقات فإن الشجرة سوف تموت خلال ثلاث شهور مهما كانت قوية ومقاومة ، أما وجود عدد أقل من اليرقات فسوف يسبب ضعف نمو الأشجار وقلة محصولها حتى درجة عدم الحمل.

المكافحة : من الصعب جداً قتل اليرقات داخل أنفاقها في المساحات الواسعة ولذلك يمكن اللجوء إلى مايلي:

1 . جمع الحشرات الكاملة خلال فترة نشاطها من حزيران حتى آب بإنجذابها نحو الضوء ليلاً ومن ثم قتلها.

2 . يمكن رش الأشجار في شهري تموز وآب للقضاء على الحشرات الكاملة أثناء وضع البيض وكذلك تقضي هذه المكافحة على اليرقات في أعمارها الأولى باستخدام أحد المبيدات المتخصصة ويجب منع قطف الثمار خلال فترة 20 يوم على الأقل بعد الرش .

4 . حفار ساق التين *Trichoferus griseus* fald:

الضرر وأعراض الإصابة: تحفر اليرقات في الخشب الميت والأشجار الضعيفة وأحياناً تستطيع أن تهاجم أشجار حية مازال فيها عصارات نباتية ، يصل طول الأنفاق المحفورة داخل الخشب أحياناً إلى متر الأنفاق وتكون في جميع الإتجاهات وضمن الأغصان الكبيرة وبجذع الشجرة ، وينتج عن ذلك جفاف الأفرع المصابة وموتها وبالتالي تتوقف الشجرة عن النمو وتبقى بدون حمل ، كما أن الأشجار المصابة تهاجم بسرعة من قبل حشرات خنافس القلف .

المكافحة : أن مكافحة هذه الحشرة تكون صعبة وذلك لكون الحشرة متعددة العوائل ولقدرتها على مهاجمة الأشجار الميتة ولتعمق اليرقات داخل الخشب ضمن أنفاق طويلة ، لذلك يجب الإعتناء بحالة الأشجار بشكل جيد من حراثة وتسميد وري وتقليم الأفرع الجافة وحرقها ويمكن توجيه المكافحة للقضاء على الحشرة الكاملة واليرقات في أعمارها الأولى وهي في أنفاقها السطحية بالرش بأحد المبيدات الذي يتمتع بصفة النفاذية العالية خلال شهري تموز وآب ويجب منع قطف الثمار خلال فترة 20 يوم على الأقل بعد الرش بأحد المبيدات المتخصصة . كما لوحظ أن معظم الحفارات ذات القرون الطويلة تنجذب للضوء ولذلك يمكن جمعها أثناء فترة نشاط الحشرات الكاملة ومن ثم إتلافها .

5 . فراشة أوراق التين (ثاقبة أوراق التين) *Anthophita nemorana* Hb :

الضرر وأعراض الإصابة : تتغذى اليرقات على البشرة العلوية للأوراق محدثة ثقوب فيها ، كما يمكن أن يتواجد عليها شبكة حريرية أو نسيج عنكبوتي للحماية ، كما ويلاحظ ظهور إفرازات صمغية ناتجة عن الإصابة بهذه الحشرة أحياناً حيث تصيب اليرقات الثمار وتتلفها .

المكافحة:

أ . جمع الأوراق المتساقطة أثناء طور الراحة في الشتاء وحرقها لأنها تحتوي على الحشرات الساكنة .

ب . المكافحة الكيميائية عند إشتداد الإصابة في شهر أيار لقتل اليرقات في أعمارها الأولى حيث لم تنسج بعد الشبكات الحريرية كملجأ لها ، حيث تستخدم في المكافحة أحد المبيدات المتخصصة .

حشرة التين الشمعية .ci L *Ceroplastes rus* **:**

الضرر وأعراض الإصابة: تقوم الحورية والحشرة الكاملة بإمتصاص العصارة النباتية من الأوراق والثمار والأغصان وتفرز الندوة العسلية أثناء التغذية مما يساعد على نمو فطر العفن الأسود ويتوقف نمو الأشجار المصابة وتعطي ثماراً صغيرة الحجم وذات طعم سيء ، وفي حالة الإصابة الشديدة فأنها تؤدي إلى جفاف الأفرع أو موت الشجرة بكاملها .

المكافحة:

أ . الرش بالزيوت الشتوية الخفيفة في الخريف بعد فقس البيوض مباشرة.

ب . الرش مرة ثانية في شهر أيار بعد فقس البيض وخروج الحوريات.

ج . الرش في شهر آب بعد فقس البيض وخروج الحوريات.

ويستعمل لذلك إحدى المبيدات الخاصة .

زنبور ثمار التين (يعسوب التين) .*Blostophaga psenes* L :

الضرر وأعراض الإصابة : تقوم هذه الحشرة بتلقيح التين من نوع Smyrna ، حيث تنتقل الأنثى حبوب اللقاح من التين البري إلى تين سميرنا بعد دخولها وهي محملة بحبوب اللقاح لثمار التين سميرنا لتضع بيضها داخله . كما أنها قد تنقل للثمار المرض المسمى Endosepsis الناتج عن فطر Fusarium moniliforme ، ولكن على العموم فأن الأضرار تعتبر غير إقتصادية .

عنكبوت التين الأحمر *Eotetranychus cucurbilaccarum* :

الضرر والإصابة : وهو من أخطر الآفات التي تصيب أوراق التين وثماره ، وهذا العنكبوت لا يكاد يرى بالعين المجردة ولكنه يترك بقعاً بنية داكنة على الثمار وفاتحة نوعاً ما على السطوح السفلية للأوراق ، وهذه ناتجة عن إمتصاص الحيوانات البالغة لهذه الآفة وصغارها لعصارة النبات وعن فقد مادة الكلوروفيل من الأوراق ، وعن التئام جروح سطح الثمرة.

يعيش العنكبوت الأحمر ويتكاثر تحت نسيج رقيق يرى على السطح السفلي للأوراق ويثقب سطوحها ويمتص عصارتها ، وينتقل منها إلى الثمار وفي حال إشتداد الإصابة تصفر الأوراق وتسقط ويتوقف نمو الثمار ويتشوه شكلها ويبدو جلدها جافاً .

المكافحة: ترش الأشجار إبتداء من شهر أيار بمستحلب زيتي بنسبة 1.5 % أو بالكبريت القابل للبلل بنسبة 1% أو بأحد المبيدات المتخصصة بالعناكب .

The Pomegranate الرمــان

إعداد مدرس المادة : أ.د. جاسم محمد علوان

جامعة الموصل/ كلية الزراعة والغابات

القسم والمرحلة: البستنة وهندسة الحدائق / المرحلة الثالثة

المادة : فاكهة نفضية1

المصدر : تكنولوجيا الفاكهة المتساقطة الأوراق/ الجزء الأول تأليف : أ.د. جاسم محمد علوان

الإسم العلمي : *Punica granatum* L .

العائلة : Punicaceae

المقدمة : الرمان (Pomogranate) من فاكهة المنطقة المعتدلة ، وهو واحد من أقدم أنواع الفاكهة التي تؤكل ثمارها والتي ورد ذكرها في الكتب المقدسة لليهود والنصارى وفي القرآن الكريم ، كما ورد ذكرها في الكثير من الكتابات الفرعونية والسنسكريتية في الهند ، كما زرعت أشجاره في الجنائن المعلقة في بابل ، وغرسها قدماء المصريين في حدائقهم وكانت مرسومة على جدران مقابرهم وكانت تسمى عندهم رمن Rmn ومنه أشتق الإسم العبري ريمون Rimmon والذي يعتقد أن الإسم العربي رمان Rumman قد أشتق منه ، كما أن له عدة تسميات في مناطق إنتشاره .

ينتشر الرمان في جنوب غرب آسيا وحوض البحر الأبيض المتوسط ، ومن المعتقد أن موطن الرمان الأصلي هو إيران ومناطق شمال العراق ثم إنتقل إلى دول المشرق العربي ومن هذه المناطق إنتشرت سلالاته إلى شمال غرب الهند فشمال أفريقيا ثم الأندلس عند الفتوحات العربية الإسلامية ونقله الأسبان بعدهم إلى المكسيك عام 1521 م عند غزو الأسبان للمكسيك ثم إنتقل إلى ولاية كاليفورنيا الأمريكية في العام 1769 م حيث تجود زراعته وتشتهر بها الآن وكذلك في ولاية أريزونا . من الأقطار المشهورة بزراعة الرمان في الوقت الحاضر إيران والعراق ، حيث تنتشر زراعته في جميع المحافظات العراقية وخاصة ديالى ودهوك وصلاح الدين وبغداد والسليمانية وغيرها ، إذ يزرع في العراق حالياً أكثر من 23 صنفاً أهمها الصنف سليمي الأكثر إنتشاراً في المنطقتين الوسطى والجنوبية من العراق وكذلك الصنف شهربان في محافظة ديالى ، كما يزرع في المملكة العربية السعودية وأفغانستان وأسبانيا وإيطاليا وقبرص وسوريا ولبنان ومصر وماينمار والصين واليابان وروسيا والهند وبلغاريا وباكستان فضلاً عن ولايتي فلوريدا وكاليفورنيا وبعض الولايات الأمريكية الأخرى . تتحمل هذه الشجرة الظروف الجوية القاسية كإرتفاع درجة الحرارة والجفاف صيفاً وإنخفاض درجة الحرارة وهي عارية من الأوراق شتاءً .

تزرع أشجار الرمان أحياناً كسور أو كسياج حي للبستان أو كمصد للرياح وبخطين وعلى مسافة 2 م بين الشجرة والأخرى لكثافة نمو الأشجار وإحتوائها على الاشواك ، كما يستفاد من ثمارها ، إلا أن إصابته بالمن يجعله مصدراً لعدوى البستان ، ولذا يلزم رش الأشجار عدة مرات خلال الموسم بالمبيدات الحشرية الملائمة .

الوصف النباتي لأشجار الرمان :

ينتمي الرمان إلى العائلة الرمانية Punicaceae وإلى الجنس *Punica* والنوع *granatum* وبذلك يكون الإسم العلمي للرمان *Punica granatum* L. والذي يعني التفاح ذو البذور الكثيرة (Seedy apple) .

تحتوي الخلايا الجنسية للرمان على 8 كروموسوم والجسمية على 16 كروموسوم ، كما يوجد نوع آخر من الرمان يطلق عليه *Punica granatum nana* L. والذي يسمى الرمان القصير Dwarf pomegranate والذي يبلغ إرتفاع أشجاره 30 – 90 سم ويمكن المحافظة على إرتفاعها بأقل من 60 سم تقريباً والذي يربى كنباتات سنادين ويزرع في المناطق الباردة داخل البيوت الزجاجية ويمتاز هذا النوع من الرمان بالأزهار المزدوجة ، وهنالك نوع آخر يتبع الجنس *Punica* وهو رمان سوقطرة Socotran ويسمى *Punica protopunica* والذي ينمو في جزيرة سوقطرة اليمنية Island of Socotra والذي يختلف عن الرمان العادي بكون لون الأزهار وردي Pink وهي أصغر من أزهار الرمان العادي وثماره أقل حلاوة ، أما بالنسبة للرمان الذي يزرع للزينة فيطلق عليه *Punica granatum* cv. Legrellei ، وذلك لجمال أزهاره ذات اللون الأحمر الزاهي وكثرة أوراقها التويجية ولا يكون ثماراً ويربى على شكل شجيرة بإرتفاع 1.8 – 2.4 م .

شجرة الرمان المثمرة صغيرة الحجم يصل إرتفاعها 2 – 4 م وقد يصل أحياناً إلى 6.5 م ، وأحياناً تكون على شكل شجيرة ذات أكثر من ساق رئيس واحد ، وتعيش شجرة الرمان لمدة طويلة (50 – 70) ، ولقد قدر عمر بعض أشجار الرمان الموجودة في أوزباكستان بأكثر من 300 سنة ، وشجرة الرمان متساقطة الأوراق في الأماكن ذات الشتاء البارد نسبياً ، ولكنها قد تحتفظ بأوراقها وكأنها مستديمة الخضرة في بعض المناطق الحارة مثل ولاية فلوريدا الأمريكية وجنوب الصين ، كروية الشكل قد تحتوي على أشواك قوية ، جذورها منشرة جانبياً وغير متعمقة كثيراً ، تنتج سرطانات كثيرة حول الجذع والتاج الملاصق للتربة ، ويبلغ طول السرطانة نحو 2 - 3 م والتي يمكن أن تتحمل إنخفاض درجات الحرارة شتاءاً (أكثر من – 30 مْ) ، لذلك يمكن أن تربى كشجرة جديدة عند تلف الأشجار الأم بإنخفاض درجات الحرارة ، كما تكون هذه السرطانات عدة سيقان وأفرع في قلب الشجرة . وتميل أغصان الرمان إلى الخارج من ثقل الثمار حيث تتهدل وتتدلى إلى الأرض، والأفرع إسطوانية ملساء ضاربة إلى السمرة مرنة ولون الخشب أصفر وتتحول بعض الفريعات إلى أشواك قصيرة .

أزهار رمان الزينة

الأوراق : بسيطة متقابة ذات حامل قصير بيضية مقلوبة الشكل إلى متطاولة يتراوح طولها بين 2 – 5 سم وعرضها حوالي 2 سم ، حادة الطرف ملساء لماعة من السطح العلوي .

الأزهار : حمراء اللون ، كبيرة الحجم كاملة قطرها حوالي 3 سم ، تحمل في نهايات أفرخ جانبية على شكل مجاميع يتراوح عددها بين 1 – 5 زهرة أو تكون جانبية الوضع على الخشب القديم والذي لا يقل عمره عن سنتين وكذلك جانبياً على الدوابر وبنسب مختلفة حسب الأصناف ، وتتكون الزهرة من كأس لحمي ملتحم السبلات حمراء اللون عددها 5 – 8 أوراق كأسية ، الأوراق التويجية مكونة من 5 - 8 بتلات حمراء غالباً سائبة ، وتحمل الأشجار نوعان من الأزهار ، هي الأزهار الكاملة (الخنثى) والتي تكون كبيرة الحجم لها شكل المزهرية (Vase-shaped) والأزهار المختزلة
(الذكرية) وهي صغيرة ومختزلة لها شكل الجرس (Bell-shaped ذات مدقة قصيرة ومبيض غير كامل التطور يحوي القليل من البويضات) ، القلم قصير إلى متوسط والميسم مطمور بين خيوط الأسدية وهو صغير ذات لون أخضر . الأزهار الكاملة ذات أسدية عديدة ، حيث يختلف عددها بإختلاف الأصناف والذي قد يصل 200 – 350 ، تخرج من السطح الداخلي للتخت الذي يمتد إلى أعلى المبيض ، والتخت أحمر اللون كالسبلات والبتلات ، المتوك صفراء باهتة ذات شكل قلبي وتفتح جانبياً ولا يحصل هذا التفتح قبل أن تتفتح الزهرة تماماً ، وقد وجد أن كل متك للأزهار المختزلة للصنف Hicaz يحتوي على أكثر من 3000 حبة لقاح ، وأن نسبة إنبات تلك الحبوب أعلى مما هو عليه في حبوب اللقاح للأزهار الكاملة لنفس الصنف ، ولكن على العموم فأن نسبة حيوية حبوب اللقاح في الأزهار الكاملة (الخنثى) لمعظم الأصناف تبلغ 80 – 94 % ، وللأزهار الذكرية 72 – 86 % .

أزهار الرمان

المبيض : صغير (قد يكون لون القلم والمبيض أحمر) ويتكون من 7 – 15 كربلة ملتحمة ومرتبة في طبقتين مفصولتين بغشاء شفاف وكل طبقة تتألف من عدد من الكرابل (الحجرات) ، والتي يكون عددها 3 كرابل في الطابق السفلي الملاصق لحامل الثمرة و 4 – 12 كربلة ملتحمة في الطابق العلوي أو المجاور للناحية الميسمية ، وتتصل هذه الحجرات بأغشية رقيقة شفافة ، وبكل كربلة أو حجرة يوجد بروز لحمي ثخين (وهو عبارة عن جزء من جدار المبيض) تلصق به المشيمة البذرية . وثمرة الرمان هي ثمرة مركبة لبية من طراز متميز تعكس تكوين المبيض وتستديم بقمتها أطراف السبلات (الأوراق الكأسية) ، والجزء الذي يؤكل من الثمرة ليس الجدار الثمري وما يحيط به ، بل الجزء العصيري من قصرة البذرة .

البذور : يصل عددها إلى حوالي 600 بذرة في كل ثمرة وقد وجد الدوري (2012) أنها تراوحت بين في ثمار الصنف سليمي، وهي منضغطة مضلعة قشرتها الخارجية مكونة من طبقة رقيقة جيلاتينية مائية تسمى aril (عصير سكري أو حامضي أو لفان حسب الأصناف) وهو الذي يؤكل ، ويختلف لون العصير من أبيض إلى

وردي إلى أحمر قان إلى خمري حسب الأصناف ، الطبقة الداخلية من البذرة جلدية قرنية يوجد بداخلها الجنين ، وهنالك أصناف تكون قصرة البذرة الموجودة داخل الـ Aril رخوة لينة سهلة المضغ والتي يطلق عليها ثمار عديمة البذور ، ومنها صنف البناتي .

غلاف الثمار : عبارة عن أنبوبة الكأس التي نمى بداخلها المبيض ، وقمة الثمار عبارة عن السبلات نفسها وبداخلها الأسدية بمتكها الجافة ، ويختلف لون القشرة من أبيض مصفر أو مخضر إلى قرمزي داكن حتى الأسود حسب الأصناف ، ولون الأزهار حمراء زاهية قبل العقد ثم تتحول إلى ثمار صغيرة تكبر حتى النضج ويبقى اللون في الأصناف الحمراء ، أما الأصناف الفاتحة كالعربي والأبيض فإن الثمار تبدو حمراء بعد العقد ثم يختفي اللون الأحمر أثناء تقدم الثمار بالنمو والنضج ، إلا أن تأخذ اللون المميز للصنف عند النضج .

ثمار رمان ذات ألوان مختلفة

أشجار الرمان الحاملة للأزهار والثمار

تمتاز أشجار الرمان بطول مدة التزهير والتي قد تمتد من 8 – 10 أسابيع ، ولكن النسبة الأكبر من الأزهار تظهر بين الإسبوعين الثالث والخامس من بداية التزهير ، حيث يبدأ إزهار الرمان في آذار في المناطق الوسطى والجنوبية من العراق ولكنه يتأخر إلى نيسان في المنطقة الشمالية والمناطق الجبلية من العراق ، وتحمل الأشجار عدداً كبيراً جداً من الأزهار الخصبة (الخنثى) والتي تكون كبيرة الحجم عادة ، وأزهار عقيمة أو مختزلة تصل نسبتها إلى حوالي 70 % من مجموع الأزهار المتكونة على الشجرة الواحدة والتي تتميز بصغر حجمها وإختزال أعضاء التأنيث فيها وهذه الأزهار بمجرد نضجها تسقط ، ولكن الدوري (2012) وجد أن نسبتها على الخشب القديم لأشجار الرمان صنف سليمي بلغت 30.58 – 55.98 % .

التلقيح : أن التلقيح في الرمان هو ذاتي ، وذلك لإنطمار مياسم الأزهار بين الأسدية وخروج كمية كبيرة جداً من حبوب اللقاح وعدم وجود العوامل المسببة لعدم التوافق الذاتي ، كما ويعمل النحل على نقل حبوب اللقاح أحياناً عند زيارته لأزهار الرمان ولقد وجد أن التلقيح الذاتي للأزهار المكيسة بلغت 45 % ، في حين أن Bal (2005) وجد أن نسبة إنبات حبوب اللقاح لـ 21 صنفاً بلغت أكثر من 90 % وأن نسبة العقد الذاتي لثلاثة أصناف (Dholka و Bedana و Kali Shirin) كانت عالية أيضاً وبلغت 63.8 و 63.0 و 62.7 % للأصناف الثلاثة على التوالي ، في حين أن الدوري (2012) قد بين أن نسبة الثمار العاقدة في أشجار الصنف سليمي تراوحت بين 3.73 % و 25.37 % من الأزهار الكلية الموجودة على الأشجار ، حيث إزدادت نسبة العقد عند تسميد الأشجار بـ NPK وبمقدار 322 : 105 : 168 غم / شجرة على التوالي والرش الورقي بحامض الأسكوربيك وبمقدار 500 ملغم / لتر .

طبيعة حمل البراعم الزهرية : تحمل البراعم الزهرية في الرمان في المواضع التالية :

1 . جانبياً على الأفرع التي عمرها سنتان أو أكثر والتي قد تكون جالسة على الخشب القديم السميك .

2 . جانبياً على الدوابر القصيرة المحمولة على الأفرع القديمة.

3 . طرفياً على النموات الحديثة المتكونة خلال موسم النمو ، حيث يتفتح البرعم عن فرع خضري يحمل في نهايته الزهرة وقد يحمل البرعم الطرفي برعمين زهريين وقد يحمل برعماً زهرياً وآخر خضرياً.

مكونات ثمار الرمان : إن نسبة الحبات في ثمرة الرمان هي حوالي 70% من وزن الثمرة ، وأن نسبة العصير من الحبات تبلغ حوالي 65% ، أي أن العصير هو دون النصف من وزن الثمار ، ولكن الدوري (2012) وجد أن نسبة الحبات في ثمار الصنف سليمي تراوحت بين 38.27 و 58.09 % من وزن الثمار ، ونسبة العصير في حبات الرمان تراوحت بين 64.76 و 77.36 % من وزن الحبات ، ولكنه وجد أن نسبة وزن العصير إلى وزن الثمرة الكلي تراوحت بين 24.46 و 44.46 % ، والجدول ( ) يبين مكونات ثمرة الرمان .

مكونات ثمار الرمان في 100 غم من الجزء القابل للأكل من الثمار .

إسم المادة	الكمية	إسم المادة	الكمية
السعرات الحرارية	63 – 78 سعرة	الحديد (ملغم)	0.3 – 1.2
الماء (%)	72.6 – 86.4	الصوديوم (ملغم)	3

البروتين (%)	1.6 – 0.05	البوتاسيوم (ملغم)	259
الدهون (غم)	ضئيلة – 0.9	الكاروتين	كميات ضئيلة أو غير موجودة
الكربوهيدرات(غم)	19.6 – 15.4	الثيامين (ملغم)	0.003
الألياف (غم)	5.0 – 3.4	النياسين (ملغم)	0.3 – 0.180
الرماد (غم)	0.73 – 0.36	Ascorbic acid (ملغم)	4.2 – 4
الكالسيوم (ملغم)	12 – 3	Citric acid(ملغم)	3.6 – 0.46
الفسفور (ملغم)	37 – 8	Boric acid (ملغم)	0.005

كما وجد أيضاً أن قشرة الثمار وأجزاء الأزهار وخرقها المشيمة والحواجز الشفافة ولحاء الأفرع والجذور يكون ذا طعم مر قابض ، والذي يرجع إلى وجود المواد التانينية tannins فيها ، إذ تحتوي قشرة الثمار على نسبة من التانين تصل إلى حوالي 20 – 25 % من وزن القشور ، ويستخرج من الثمار والجذور مادة مضادة للإسهال وكذلك مضادة للدودة الوحيدة .

بذور وثمار الرمان

الفوائد الغذائية والطبية للرمان :

يستخدم عصير الرمان كنقط للانف حيث يساعد على إنقباض الأوعية الدموية والغشاء المخاطي المبطن للأنف ، وبذلك يساعد على فتح الأنف في حالة إنسداده مثل حالات الزكام والرشح . أما الجلنار والذي يطلق على أزهار الرمان فإن مغليه يفيد في علاج إلتهابات اللثة ويفيد المصابين بالسعال ويقوي المعدة وفيه قبض لطيف في عصيره والذي يزداد في الحبوب والقشره وينفع الحلق والصدر والرئة ، ملين ومغذ وسريع التحلل ، يقوي القلب ، والرمان الحامض ينفع ضد الإلتهابات ، ينفع مرضى اليرقان والسعال ويقطع الإسهال ويوقف العطش ويطفىء حرارة الكبد ، وإن مغلي عصير الرمان مع العسل والذي يصنع منه مرهما لعلاج التقرحات . وأن مزيج حب الرمان اللفاني (وسط بين الحلو والحامض) مع العسل يوصف لعلاج التقرحات وجميع القروح الخبيثة والجروح والحروق ويطرد الفضلات والسموم من جسم الانسان ويصنع من عصيره شراب لذيذ وكذلك يصنع منه دبس لتحميض المأكولات وإكسابها طعماً لذيذاً . وقشور الرمان لا تقل فائدة عن لبه ، لأنها تحتوي على حامض الكلوتانيك وعلى البليترين اللذين يطردان الدود و يثبتان الألوان ، لذلك تستعمل في دباغة الجلود ، كما

وتستخدم قشور ثمار الرمان في علاج الإسهال ويفيد المصابين بالزحار ويكافح الأورام والوهن العصبي ، يطهر الدم وينظف مجاري التنفس بكاملها . وعند غلي قشور الجذور وبمعدل خمسين غرام في لتر ماء لمدة ربع ساعة نحصل على مغلي يسقط الدودة الوحيدة عن طريق شرب كوب منه كل صباح .

العوامل البيئية الملائمة :

1 . العوامل المناخية The Climate :

يمكن أن تنجح زراعة أشجار الرمان في المناطق شبه الإستوائية والمعتدلة ، كما يمكنها أن تنمو في كافة الظروف المناخية ، فتزرع مثلاً في سفوح الجبال حتى إرتفاعات 1300م فوق سطح البحر وتنمو كذلك بالسهول ، وهي بذلك تتحمل درجات الحرارة المنخفضة دون الصفر المئوي شتاءاً دون ضرر يذكر ، إذ يمكن لأشجار الرمان أن تتحمل درجات الحرارة المنخفضة شتاءاً عندما تكون في طور الراحة والتي تبلغ حوالي – 9 إلى - 12 مْ ، ويمكن لبعض الأصناف أن تتضرر بشدة عند إنخفاض درجة الحرارة شتاءاً إلى – 11.11 مْ ، كما تتحمل درجات الحرارة المرتفعة حتى 48 مْ ، بل تجود زراعة الرمان في المناطق الحارة والتي لا تنخفض فيها درجة الحرارة شتاء لكسر طور الراحة لكثير من الأشجار المتساقطة الأوراق لدرجة أن براعم الرمان تتنبه في المناطق الدافئة وتعطي النموات الجديدة قبل غيرها من أنواع الفاكهة . كما ويلاحظ أن بعض أصناف الرمان مزروعة في الجبال الباردة ، إلا أن نموها وأثمارها يكون دون المناطق الحارة ، حيث يلزم الرمان موسم نمو طويل تتوفر فيه كمية مرتفعة من الحرارة والجفاف خاصة أثناء نضج الثمار .

أن متطلبات أشجار الرمان من الساعات الباردة شتاءاً لإنهاء طور الراحة في براعمها يتراوح بين 200 – 300 ساعة باردة ، ولهذا السبب يلاحظ إنتشار زراعة الرمان في كافة محافظات العراق ، أما الصيف الملائم لنجاح زراعة الرمان فهو صيف طويل حار جاف وخاصة في مرحلة نضج الثمار ، وتتطلب معظم أصناف الرمان الى موسم نمو طويل يتراوح بين 120 – 150 يوماً لكي تنضج الثمار بشكل جيد .

تعد شجرة الرمان مقاومة للجفاف ، كما يمكن زراعتها في المناطق الرطبة في مناطق البحر الأبيض المتوسط الممطر شتاءاً وكذلك في المناطق الممطرة صيفاً ، ولكن في المناطق الرطبة يمكن أن تتعرض جذور الأشجار للأمراض الفطرية ، كما ويمكن زراعة الأصناف المبكرة النضج بصورة ديمية في المناطق التي يبلغ معدل سقوط الأمطار فيها 700 – 800 ملم سنوياً ، على أن تكون موزعة بصورة جيدة على طول موسم النمو ، في حين أن سقوط الأمطار الغزيرة أو هبوب رياح قوية خلال فترة التزهير يعيق من نشاط نحل العسل الذي يساهم في عملية التلقيح بالرغم من أن أزهار الرمان ذاتية التلقيح .

2 . التربة The Soil :

أن أفضل أنواع الترب لنجاح زراعة الرمان بصورة جيدة ، هي التربة الطمية (الرسوبية) الخصبة الجيدة الصرف والتهوية وكذلك الترب المزيجية العميقة ، وينجح الرمان في أنواع كثيرة من الترب ، فيزرع في الترب الرملية الخفيفة والرسوبية والطينية ويتحمل ملوحة وقلوية التربة وبصورة أفضل من الكثير من أنواع الفاكهة الأخرى وكذلك يتحمل سوء الصرف للتربة ، إلا أن الأشجار المزروعة في الأراضي الرملية والغدقة يكون إنتاجها رديئاً وصفاتها النوعية رديئة . ولا يفوق الرمان في تحمل الظروف القاسية إلا النخيل والتين .

التكاثر The Propagation :

يمكن أن يتكاثر الرمان بإحدى الطرق التالية :

1- العقل The Cuttings: يمكن إستخدام العقل التالية في زراعة وإكثار الرمان :

أ . العقل الخشبية الساكنة Hardwood cuttings

وهي الطريقة العملية والمفضلة في إكثار الرمان في جميع الدول المنتجة للرمان . يتم تجهيز هذا النوع من العقل من أفرع التقليم الناضجة الطويلة وخاصة السرطانات ، وفي بعض الأحيان تؤخذ من الفروع القديمة ذات عمر سنة واحدة أو أكثر ، ويكون طول العقلة المفضل هو 25 – 30 سم (في بعض الحالات ولسهولة إكثار الرمان بالعقل الخشبية الساكنة قد تؤخذ بطول 8 – 10 سم) ، وقد تكون العقلة أطول من ذلك (50 – 60 سم) إذا أريد زراعتها بالمكان المستديم مباشرة وكانت التربة خفيفة ، في حين أن أفضل قطر للعقل يتراوح بين 10 – 15 ملم ، حيث أن نسبة نجاحها أكبر والنباتات الناتجة منها أفضل مما سواها من العقل الطرفية أو المتخشبة وقد تصل نسبة النجاح إلى 100 % .

تجمع العقل خلال شهري كانون الأول والثاني وقد يستمر ذلك إلى أواخر شهر شباط في بعض الحالات ، وترزم كل 100 عقلة في رزمة وتحفظ في خنادق تربتها خفيفة جيدة الصرف حيث تحفظ بصورة مقلوبة لتكون الكالس عليها ، والذي يسهل خروج الجذور عليها مستقبلاً ، وتردم بالتراب حتى شهر آذار وهو موعد الزراعة . وقد تحفظ العقل بعد تجهيزها في مراقد البذور المستعملة بالمحطات البستنية أو في المشاتل مع ملاحظة عدم جفاف تربة الخنادق أو المراقد خشية جفاف العقل ، ولذا يجب ري التربة والرمل اللذان يغطيان العقل كل فترة مع الإحتراس من الرطوبة الزائدة ، لأن ذلك يسبب تعفن العقل وتلفها .

عند توفر الظروف البيئية الملائمة ، تزرع العقل في المشتل بصورة مائلة وبموازاة خطوط الزراعة ، حيث يدفن معظم طول العقل بإستثناء البرعم الطرفي وتروى بعد الزراعة مباشرة حيث يخشى على الجذور الرهيفة المتكونة على العقل من الجفاف عند نقص الرطوبة في التربة ، وعادة ما تكون المسافة بين الخطوط 60 - 80 سم لكي يمكن إجراء عمليات الخدمة كالعزيق آلياً ، والمسافة بين عقلة وأخرى 25 – 30 سم . تبقى هذه العقل في المشتل طول موسم النمو مع العناية الجيدة فيها من ناحية الري والتسميد ومكافحة الأمراض والحشرات وإجراء التعشيب وكلما دعت الحاجة لذلك لحين تساقط أوراقها في الشتاء التالي ، حيث يمكن قلعها وهي عارية الجذور لأجل زراعتها في المكان المستديم . وفي حالة زراعة العقل مباشرة في المكان المستديم فيمكن زراعة أكثر من عقلة واحدة في الجورة أو الحفرة الواحدة ، المسافة بين عقلة وأخرى 10 سم ، وبعد نجاح العقل يمكن إبقاء واحدة منها والتي تكون على نفس مسافات الزراعة بين الأشجار الكبيرة والتي تكون بحدود 3.5 x 3.5 م في الأراضي الرملية الخفيفة و 4 – 5 x 4 – 5 م في الأراضي المزيجية الجيدة الصرف .

ب . العقل الغضة Softwood cuttings

يمكن إستعمال العقل الغضة الطرفية في إكثار الرمان ، إذ تؤخذ من النموات الحديثة غير الحاملة للثمار وذلك في حالة قلة عدد الأشجار المستخدمة كأمهات أو في حالة عدم زراعة العدد الكافي من العقل الخشبية ، ويمكن أن تؤخذ في أواخر تموز وتزرع تحت الري الرذاذي في البيوت الزجاجية أو الظلل الخشبية ، ويفضل أن تزال كافة الأوراق الموجودة على هذه العقل عدى 2 – 3 ورقة ، والتي يمكن أن تزرع متقاربة مع بعضها بحيث

تتلامس أوراقها ، وتفضل العقل المتوسطة السمك والسميكة والتي يمكن أن تصل نسبة نجاحها إلى 90 % إذا ما أخذت في الوقت والسمك الملائمين ، ولكن هذه العقل تحتاج إلى عناية خاصة من ناحية الري ، لذلك لاينصح بإتباعها بصورة تجارية .

ج . العقل الجذرية Root cuttings

يؤخذ هذا النوع من العقل في حالة النباتات والأصناف النادرة وذلك أثناء طور الراحة ، ويفضل أخذها من الأشجار الفتية غير الداخلة بالإثمار ، حيث تزال التربة من حول الساق الرئيس للأشجار ثم تقلع هذه الأشجار وتقلم جذورها ويؤخذ منها لعمل العقل ما كان بسمك قلم الرصاص ، إذ تقطع بصورة مائلة من الأعلى (الجهة القريبة من الساق) وبصورة مستوية من الجهة السفلية (من ناحية أطراف الجذور) ، ثم يقلم المجموع الخضري للشتلات أو الأشجار التي أخذت منها العقل الجذرية ، لعمل التوازن بين المجموع الخضري والجذري لها ويعاد زراعتها . أما بالنسبة للعقل الجذرية فتزرع مدفونة بالكامل تحت سطح التربة بصورة عمودية أو مائلة قليلاً على أن تكون جهة القطع المائلة في الأعلى أي بالقرب من سطح التربة ، وفي بعض الحالات قد تزرع العقل بصورة أفقية وتدفن بالتربة . وعلى العموم تعد هذه الطريقة مجهدة للأشجار وغير إقتصادية والشتلات الناتجة منها تكون بطيئة النمو .

2 . السرطانات Suckers :

تنمو بجوار شجرة الرمان كثير من السرطانات ، والتي هي عبارة عن أفرخ خضرية تنمو من براعم عرضية Adventitious buds على جذوع الأشجار عند أو تحت سطح الأرض (من منطقة تاج النبات). تقطع السرطانات مع جزء من جذع الشجرة (كعب) ويفضل غمس كعب السرطانات في روبة من الطين وتقلم هذه السرطانات قبل زراعتها في المشتل أو المكان المستديم ، حيث يزال ربع إلى ثلث طول هذه السرطانات وتزرع بالمكان المستديم على خطوط وعلى مسافة 40 – 50 سم بين نبات وآخر ثم تترك لمدة سنة أو سنتين في المشتل قبل نقلها للأرض المستديمة ، أو تطعم هذه السرطانات بعد سنة من نموها في المشتل ، ويترك الطعم لينمو سنة أخرى ثم ينقل النبات المطعم للأرض المستديمة ، وقد تزرع السرطانات في الأرض المستديمة مباشرة ، وفي هذه الحالة تزرع على الأبعاد الواجب أن تكون عليها الأشجار في الأرض المستديمة حيث تتكون الجذور بسهولة على الكعب .

3 . الترقيد Layering :

يمكن إستعمال الترقيد الهوائي أو الترقيد البسيط أو المتعدد (الثعباني) في ذلك ، ففي حالة الترقيد البسيط ، تدفن سرطانة بالتربة وبصورة أفقية بجانب شجرة الرمان مع بقائها متصلة بالنبات الأم ، ثم تترك مدة سنة أو سنتين حتى تتكون الجذور عليها في أماكن عدة على طول الجزء المدفون تحت سطح التربة ، ثم تفصل عن النبات الأم وتقسم إلى بضعة نباتات لكل نبات مجموع جذري مستقل يزرع بعدها في المكان المستديم .

4- التطعيم والتركيب Budding and Grafting :

تطعم شتلات الرمان الناتجة من أصول بذرية أو من السرطانات أو من العقل في حالة الأصناف الرديئة بأصناف جيدة وذلك بطريقتين :

أ . أما بالبرعم في حالة الشتلات النامية مبكراً (والمراد إكثار صنف معين يصعب تأمين العقل منه ويجري ذلك في تموز وآب وأيلول) وذلك بإستعمال التطعيم الدرعي .

ب . التركيب بالقلم شتاءاً على أصول بذرية أو على السرطانات التي تعطيها جذور النباتات ، ويمكن إستعمال التركيب السوطي أو اللساني في ذلك .

5 . البذور Seeds :

تتبع هذه الطريقة لإستنباط أصناف جديدة وذلك بالتهجين أو الإنتخاب ، وهي غير عملية ومتعبة وتحتاج إلى عناية كبيرة .

تحتوي البذور أثناء جمعها مباشرة على 70 – 75 % من وزنها رطوبة والتي يجب أن يتم خفضها إلى 5 – 7 % لغرض التخزين . حيث تزرع في بداية موسم النمو في مراقد البذور وتوالى بالرش حتى إنبات البذور ، حيث يزداد إنبات بذور الرمان بسرعة عندما تكون درجة الحرارة 30 – 35 مْ ، ولكن الشتلات الناتجة من البذور النامية في درجة حرارة 35 مْ فأكثر تكون ضعيفة النمو ، ولكن وجد أن تعريض البذور لدرجات حرارة متبادلة 20 / 30 مْ لمدة 16 / 8 ساعة على التوالي يومياً سبب زيادة في نسبة إنبات البذور والذي إكتمل في 28 يوماً ، كما أن تعريض البذور لدرجات حرارة منخفضة (1 – 5 مْ) لمدة 30 يوماً قبل الزراعة أدى إلى زيادة سرعة إنبات البذور ، كما أن إزالة العصير المحيط بالبذور قد حسن من إنبات البذور بمقدار 5 % ، في حين أن نقع البذور بالماء لمدة 48 ساعة قد حسن من نسبة إنبات البذور بمقدار 26 – 62 % .

بعد إكتمال إنبات البذور ووصول البادرات إلى إرتفاع 10 – 15 سم ، تفرد البادرات بالمشتل وتوالى بالعناية التامة من ناحية الري والتسميد ومكافحة الأمراض والحشرات والأدغال حتى تصبح شتلة قابلة للنقل والزراعة في المكان المستديم .

الزراعة وخدمة البستان :

أولاً : تجهيز الأرض للزراعة :

يراعى قبل زراعة الشتلات بالبستان تسوية الأرض ثم حراثتها صيفاً بالمحراث حراثتين متعامدتين ثم يضاف سماد الأساس التالي :

تضاف كمية من السماد الحيواني المتخمر على كامل مساحة الأرض نثراً ، ثم يضاف السماد الكيميائي الأساسي لكل 1000 م^2 بما يعادل :

- 20 كغم سوبر فوسفات ثلاثي ينثر على كامل الأرض .
- 20 كغم كبريتات البوتاسيوم ينثر على كامل الأرض وخاصة في الأراضي الفقيرة الضعيفة أو المزروعة سابقاً بمحاصيل مجهدة للتربة.
- 20 كغم نترات الأمونيوم (26 % نتروجين) .

وتقلب الأسمدة العضوية والمعدنية بحراثتين متعامدتين بالديسك .

ثانياً : مسافات الزراعة

يتوقف تحديد المسافة بين الأشجار والخطوط على العديد من العوامل منها ، خصوبة التربة ونوعيتها ، ففي الأراضي الخفيفة الرملية أو الضعيفة يزرع الرمان على مسافة 3.5 - 4 م بين الأشجار والخطوط وفي الأراضي الخصبة فتكون الزراعة على مسافة 5 x 5 م ، وقد تصل المسافة بين الأشجار في بعض الحالات إلى 7 x 7 م حتى لا تتزاحم الأشجار مع بعضها ، وقد تزرع أشجار الرمان على هيئة سياج وعلى بعد 2 م بعضها عن بعض ، فتتشابك الأفرع وتنمو السرطانات مكونة سياجاً جيداً ، كما تعتمد مسافات الزراعة على عوامل

أخرى ، منها الصنف والظروف المناخية السائدة في المنطقة وعمليات الخدمة المتبعة في البستان وطريقة إجرائها هل هي ميكانيكياً أم يدوياً وكذلك توفر مياه الري وغيرها .

ثالثاً : الزراعة :

تنقل شتلات الرمان من المشتل شتاءاً وهي عارية الجذور إلى المكان المستديم والمعد مسبقاً ، حيث تحفر الجور خريفاً والتي تكون ذات عمق وسعة مناسبة لوضع المجموع الجذري للشتلة بحالة مرضية دون أن تلتوي الجذور (60 x 60 x 60 سم) ، ويستحسن إضافة كمية من السماد العضوي لكل جورة ثم يهال التراب السطحي ويوضع وسادة لجذور الشتلة ثم يكمل التراب السطحي فوق الجذور ويداس بالأقدام حتى لا تبقى فراغات هوائية تسبب جفاف الجذور ، ثم تروى الشتلات بعد الزراعة مباشرة ، وإذا كانت الأرض رطبة يستغنى عن هذه الرية إلى موعد لاحق .

رابعاً: الري

تتحمل أشجار الرمان العطش لحد كبير وهي تنمو في أراضي صحراوية رملية ترتفع فيها درجات الحرارة صيفاً حيث لا تستطيع أنواع أخرى من الفاكهة تحملها بإستثناء النخيل ولربما التين والزيتون .

والمتبع عادة لري أشجار الرمان ، أنها تعطي رية غزيرة في شهر شباط لمد الأشجار بحاجتها من الماء ولخروج الأشجار من طور الراحة ، حيث تتفتح البراعم والأزهار كما يستفاد من هذه الرية في ذوبان العناصر الغذائية الموجودة بالأسمدة العضوية والكيماوية المضافة شتاءاً ، ومن المهم جداً أن تتوفر الرطوبة المناسبة للأشجار أثناء الإزهار والعقد حتى لا تسبب قلة الماء سقوط نسبة كبيرة من الأزهار والثمار العاقدة حديثاً . وبعد فترة العقد يجب موالاة الأشجار بالري الخفيف مع ملاحظة أن العطش يسبب ضرراً بالغاً لأشجار الرمان خاصة عند هبوب الرياح الحارة (السموم) خلال فترة العقد في أيار ، ويحترس من تعرض الأشجار للعطش والذي يسبب خسائر فادحة للمزارع بسبب سقوط نسبة كبيرة من الثمار الصغيرة . وعندما تصل الثمار إلى حجمها الكامل وتبدأ بالتلون ، فإن تقليل الري يساعد في نضج الثمار وتلوينها جيداً ، إذ أن الري الزائد في هذه الفترة يقلل من حلاوة الثمار ويجعلها أقل إحتمالاً للتسويق وأكثر تعرضاً للجفاف والتشقق . أما بعد جمع المحصول فإن الأشجار تروى على فترات متباعدة حتى تشرين الثاني ، ثم يمنع الري حتى شهر شباط إذا كانت كمية الأمطار تكفي لتلبية إحتياجات الأشجار من الماء .

أما الشتلات المزروعة ديمياً في المناطق التي يكون معدل سقوط الأمطار فيها 400 ملم سنوياً فأكثر ، فيلزم ريها في السنة الأولى والثانية والثالثة من عمرها حسب معدلات الأمطار الساقطة بالمنطقة ، فتروى بضع مرات صيفاً بالسنة الأولى ثم تخفف بالسنة الثانية ثم الثالثة حيث تكون النباتات قد إمتدت جذورها في التربة وأصبحت قادرة في الإعتماد على نفسها في إمتصاص الماء من التربة . وفي حالة زيادة الرطوبة الأرضية أكثر من حاجة الأشجار فأن نمو هذه الأشجار وصفات الثمار تتأثر سلبياً ، وأن مقدار هذا التأثر يعتمد على الصنف والظروف البيئية السائدة في المنطقة ومرحلة نمو الأشجار ونسبة الزيادة في كمية الأمطار .

تروى الأشجار الصغيرة حسب نظام البواكي ذات العرض 1 م ويزداد هذا العرض كلما كبرت الأشجار في الحجم ، حيث يمكن أن تتحول إلى أحواض بحيث يكون في كل حوض أربعة أشجار في الأراضي الرملية والخفيفة وستة أشجار في الأراضي الثقيلة وفي الوقت الحاضر يستخدم الري بالتنقيط أو الري تحت سطح التربة Sub Soil irrigation ، لزيادة كفاءة عملية الري وتقليل الضائعات المائية نتيجة التبخر وكذلك يمكن إضافة

الأسمدة والمبيدات مع مياه الري ، كما أنها تقلل من نمو الأدغال التي تنافس الأشجار على الماء والضوء والعناصر الغذائية .

خامساً : التسميد Fertilization

لم تجر تجارب كثيرة لتقدير الإحتياجات السمادية لشجرة الرمان في كل منطقة من مناطق العراق ، حيث يلاحظ أن أشجار الرمان تنمو في مختلف أنواع الأراضي وبدون تسميد ، غير أن المحصول يتناقص تدريجياً في الأراضي الضعيفة القليلة الخصوبة ، ولكن على العموم يفضل تسميد الأشجار بالأسمدة العضوية (المخلفات الحيوانية) كل ثلاث سنوات ، أما الأسمدة الكيماوية فتختلف الكميات الواجب إضافتها حسب عمر الأشجار وخصوبة التربة والظروف البيئية وتوفر مياه الري ، ويمكن زيادة هذه المعدلات إذا وجدت إستجابة إقتصادية من قبل الأشجار لذلك ، حيث تعمل الأسمدة النتروجينية على زيادة النمو الخضري للأشجار ، وإن زيادة المسطح الأخضر للأشجار ترفع المحتوى الكربوهيدراتي للأشجار وبذلك يزيد الإنتاج . أما الأسمدة الفوسفورية فتعمل على كبر حجم الثمار وتثبيت الحمل وتقليل تساقط الثمار بعد العقد . وتساعد الأسمدة البوتاسية على رفع نسبة المواد الصلبة الذائبة في العصير وتحسين نوعية الثمار من الناحية التسويقية والتخزينية .

يجب ملاحظة النقاط التالية عند تسميد أشجار الرمان :

1. تضاف الأسمدة النتروجينية على دفعتين ، الأولى في شباط والثانية في أيار ، ويفضل إستخدام كبريتات الأمونيوم كمصدر للنتروجين ، حيث أن هذا السماد يساهم في خفض pH التربة لإحتوائه على الكبريت الذي يكون حامض الكبريتيك بوجود الماء بعد أكسدته بواسطة البكتريا في التربة ، كما يمكن إستعمال سماد اليوريا كمصدر للنتروجين ، لأنه سريع الذوبان ويمد النبات بحاجته من النتروجين بسرعة . ويتم إضافة الأسمدة تحت مسقط الأغصان نثراً بعيداً عن الجذع وتروى الأشجار بعد ذلك مباشرة .
2. يضاف السماد الفوسفاتي شتاءاً (في شهري كانون الأول وكانون الثاني وشباط حسب المناطق) تحت مسقط الأغصان .
3. يضاف سماد كبريتات البوتاسيوم في نهاية الشتاء وقبل بداية موسم النمو بحوالي 2 – 3 أسابيع تحت مساقط الأغصان نثراً أو تلقيماً ، ويقلب بالتربة مع السماد الفوسفاتي ويراعى فقر التربة أو غناها بهذا العنصر ، حيث تقلل الكمية أو تزاد حسب توفره بالتربة.

كمية الأسمدة التي تضاف لأشجار الرمان حسب عمر الأشجار

عمر الشجرة (سنة)	النتروجين	الفسفور	البوتاسيوم
(غم / شجرة)			
2 – 1.5	250	125	125
3 – 2.5	500	125	125

4 – 3.5	500	125	250
4 فما فوق	625	250	250

التقليم :

1. تقليم التربية Trainning

تربى أشجار معظم أنواع الفاكهة عادة بساق رئيس واحد ، ولكن الرمان يربى بسوق متعددة في المناطق التي ينتشر فيها حفار الساق ، حيث يؤدي إلى موت الأشجار نتيجة لإصابتها بالحفارات وضعف الأشجار وكسرها من ثقل الثمار . وفيما يلي أهم طرق تربية أشجار الرمان .

أ . تربية الأشجار بطريقة الساق الرئيس الواحد:

تقلم الشتلات الواردة من المشتل ، وذلك بتقصير الساق الرئيس إلى طول 60 سم تقريباً وتزال كذلك الأفرع الجانبية إذا كانت ضعيفة ، أما إذا كانت بسمك 6 ملم فأكثر ، فيختار منها 2 - 3 أفرع قوية موزعة توزيعاً منتظماً حول الساق لتصبح فيما بعد الأفرع الرئيسية للشجرة ، وتقصر هذه الأفرع إلى طول 10 - 15 سم ، وإذا كانت الأفرع الجانبية الموجودة على الشتلات ضعيفة ، فتقلم ويؤجل إختيار الأفرع إلى موسم النمو الأول بالسنة التالية . وفي خلال موسم النمو الأول للشتلات في البستان يجب إزالة السرطانات التي تنمو على جذع الشجرة سواء على التاج أو الجذور حيث توالى إزالتها فور ظهورها ، كما يتم تطويش (قطع) البراعم الطرفية لجميع الأفرع التي تنمو على جذع الشجرة مما يهيئ ويساعد في نمو الأفرع المختارة . وفي التقليم الشتوي الأول تزال جميع الأفرع الموجودة على ساق الشجرة بإستثناء تلك التي تم إختيارها لتكون أفرعاً رئيسية للشجرة ، ويكون التقليم حسب قوة الأفرع ، فإذا كان النمو ضعيفاً فتقصر الأفرع المختارة إلى طول 10 سم لتمكن الشجرة من إنتاج نموات قوية بالعام التالي ، وأما إذا كان النمو جيداً فيزال النصف ويبقى طول الفرع المختار بحدود 50 سم.

تستمر عملية التربية في موسم النمو الثاني ، وذلك بإختيار الأفرع الثانوية التي تنمو على الأفرع الرئيسية وتزال جميع السرطانات التي تظهر حول الشجرة أو على الجذع أسفل رأس الشجرة (يعتبر أول فرع يخرج على جذع الشجرة رأساً للشجرة) ، وتزال الأفرع النامية بالقرب من قاعدة الأفرع الرئيسية قرب إتصالها بالجذع ، كما تزال الأفرع الصغيرة القريبة من قمة الشجرة والتي تميل للنمو بقوة لأعلى وكذلك الأفرع التي تنمو مخترقة وسط الشجرة . وفي التقليم الشتوي الثاني يتم إختيار الأفرع الثانوية التي تنمو على الأفرع الرئيسية وتقصر إلى طول 30 سم تقريباً حسب نمو الفروع خلال العام المنصرم ويزال ماعداها من الأفرع ، كما ويراعى عند التقليم حفظ التوازن بين الأفرع الرئيسية للشجرة فلا يطغى نمو فرع على آخر.

في موسم النمو الثالث نستمر في إزالة السرطانات والأفرخ المائية التي تظهر في قلب الشجرة . أما في التقليم الشتوي الثالث فيتم إكمال إختيار الأفرع والأغصان على الأفرع الثانوية ، حيث تقصر إلى النصف حسب قوة النمو ويزال ماعداها . وبذا يكون قد إكتمل تكوين الهيكل الرئيسي للشجرة .

ب . تربية الشجرة ذات السوق المتعددة :

نلجأ إلى هذه الطريقة في المناطق التي ينتشر فيها حفار الساق الذي يؤدي إلى موت الجذع الرئيس ، لذلك يفضل تربية عدة جذوع للشجرة ويتبع التالي :

عند إحضار الشتلات من المشتل ، يقلم ساق الشتلة لإيجاد توازن بين المجموع الجذري والساق وتزرع كالمعتاد وتترك نمو السرطانات حول الجذع ، حيث يختار 3 منها حول الشجرة والتي تعامل معاملة الأفرع الرئيسية ، فتقصر ثم نختار على كل منها فرعان جانبيان في التقليم الشتوي الثاني من الأفرع التي تنمو خلال موسم النمو الثاني على الأفرع الرئيسية . وفي السنة الثالثة يختار أفرع ثانوية على الأفرع الأكبر ويزال ماعداها وبذلك يتكون للشجرة هيكل متعدد الجذوع لمقاومة إصابة الساق الرئيس بالحفارات .

2 . تقليم الأشجار المثمرة Pruning :

حيث أن أزهار الرمان تحمل جانبياً على الخشب القديم وعلى الدوابر وكذلك طرفياً على الخشب الحديث ، حيث يستطيل البرعم الطرفي إلى فرع خضري قصير تخرج عليه زهره أو زهرتان . لذلك يجب عند إجراء عملية التقليم عدم إزالة الدوابر أو الفريعات أو الخشب القديم ، إذ أن ذلك يقلل المحصول سنة أو سنتين . والمتبع في تقليم أشجار الرمان إذا كانت متكاثفة هو خف بعض الأفرع من قواعدها لفتح قلب الشجرة ، وبذلك تتعرض الأجزاء الداخلية من الشجرة لأشعة الشمس والتهوية فيزيد إثمارها وتتحسن مواصفات الثمار التي تحمل على هذه الأجزاء ، كما تزال النموات الجافة والمصابة والممتدة جانبياً أو نحو الأسفل بواسطة تقليم الخف ، ويفضل تحديد إرتفاع الأشجار بواسطة تقليم التقصير ويكون القطع من أعلى لأقرب فرع جانبي قوي .

تجديد الأشجار المسنة (تقليم التجديد) :

إذا تعرضت أشجار الرمان للإهمال وعدم العناية أو إذا أنهكت من شدة الحمل فإنها تبدأ بالاضمحلال بضعف النمو الخضري ثم قلة المحصول الثمري تدريجياً وإنخفاض نوعية الثمار ، ويمكن تجديد نشاط هذه الأشجار بإزالة بعض فروع الأشجار لسهولة التهوية مع التقليم الشديد لأطراف الأغصان الرئيسية على مراحل حتى لا ينعدم الإنتاج والمحصول. وهذا التقليم يساعد على النمو الخضري وتكوين البراعم الزهرية في الشجرة . وقد تزال جميع الأفرع الموجودة على الشجرة ماعدى الجذع والفروع الرئيسية المكونة لهيكل الشجرة ويفضل أن تطلى السطوح المقلة أو المقطوعة بمادة مطهرة مثل عجينة بوردو المكونة من 1 كغم كبريتات النحاس و1 كغم جير حي و 12 لتر ماء لحمايتها من الأمراض الفطرية ، كما تطلى الجذوع والأفرع الرئيسة بالجير لحمايتها من ضربة الشمس ، ثم تربية الأشجار كما لو كانت صغيرة ، حيث تبدأ عدة أفرع قوية بالنمو والإثمار بعد سنتين ، ومن تلك الأفرع يمكن أن تربى الشجرة من جديد وكما ذكر سابقاً .

الخف Thining:

إن الأزهار التي تخرج على أشجار الرمان كثيرة وأحياناً في بعض الأصناف في مجاميع وتركها بأجمعها يسبب إنهاكاً للشجرة مع إنخفاض نوعية الثمار الباقية عليها ، ويلجأ إلى خف ثمار الرمان وهي صغيرة الحجم باليد بإستعمال مقصات التقليم لزيادة قوة إتصالها بالأشجار لكي تساعد في زيادة حجم الثمار المتبقية وتحسين صفاتها النوعية وزيادة العمر الإثماري للأشجار .

المحصول :

يبدأ إثمار أشجار الرمان بعد سنتين من الزراعة في المكان المستديم ، حيث تحمل الأشجار عدد قليل من الثمار والتي يفضل إزالتها في مثل هذا العمر لتوجيه المواد الغذائية نحو تكوين نمو خضري جيد للأشجار ، ثم يزداد الحاصل بعد ذلك تدريجياً حتى يصل عمرها إلى 15 سنة ، وتبقى أشجار الرمان مثمرة بشكل جيد حتى عمر 50 عاماً أو أكثر حسب عمليات الخدمة البستنية المتبعة في البستان ، وتحمل الأشجار البالغة أكثر من 200 ثمرة وزنها في معظم الأصناف يصل إلى 100 كغم تقريباً ، ويبدأ نضج ثمار الرمان إبتداءاً من شهر تموز حتى تشرين أول في بعض الأصناف والمناطق .

ويمكن إطالة موسم ظهور ثمار الرمان بأحد الطرق التالية :

1. ترك الثمار على الأشجار بعد نضجها حتى تشرين الثاني ، وخاصة ثمار الصنفان الطائفي ورمان السوسة وكذلك رمان شهربان .
2. جمع الثمار من على الأشجار وتجفيفها بالشمس وتقليبها يومياً بحيث لا تلامس الثمار بعضها بعضاً ويمكن خزن الثمار المجففة بهذه الطريقة 6 أشهر بشرط خلوها من الجروح والإصابات المرضية والحشرية وعدم تعرضها لضربة أو ضغط أثناء التجفيف.
3. في مصر (الصعيد) يتبعون طريقة أخرى لخزن الثمار وهي تجفيف الثمار داخل الأفران الهادئة ، فينكمش الجلد ويسد المسام وبذلك يمكن تخزين الثمار أطول فترة ممكنة لخزن الثمار (عدة أشهر) .

الأصناف :

تنتشر في العراق وبعض الدول المجاورة الكثير من أصناف الرمان المحلية والمستوردة من الأقطار العربية المجاورة وأشهر أصناف الرمان هي :

1 . الوردي أو الماوردي (يسمى برأس البغل في بعض المناطق)

الثمرة كبيرة الحجم ويصل قطرها إلى أكثر من 10 سم ، مستديرة وغير مضلعة ، أنبوبة الكأس طويلة وثخينة ومنتفخة قليلاً في الوسط ، السبلات طويلة مطبقة ، الجلد ناعم ثخين ، اللون أصفر باهت مشرب بحمرة خفيفة وعليه لطع نحاسية وقد تكون ذات لون قرمزي داكن ، الحبات كبيرة قرنفلية اللون كثيرة العصارة . طعم العصير حلو خال من الحموضة ومن المواد القابضة والقصرة الداخلية بيضاء قرنية ، ينضج في أواخر تموز وهو من الأصناف المبكرة جداً .

2 . المليسي

الثمرة متوسطة الحجم ، حيث يبلغ متوسط قطرها بين 8 - 9 سم ، شكل الثمرة مستدير وقطرها أكبر من إرتفاعها ، مبططة وأنبوبة الكأس طويلة وعريضة ، السبلات طويلة كبيرة مطبقة. لون الثمار أبيض مصفر أو مخضر عليه لون أرجواني فاتح من الجهة المعرضة للشمس وأحياناً قرنفلي . الجلد لامع ثخين متقصف. طعم العصير حلو عديم الحموضة والبذور رخوة وتنضج الثمار في شهر آب.

3. البناتي

تظهر أزهار هذا الصنف في عناقيد يحتوي بعضها على 9 أزهار ذات لون أحمر فاتح يمكن تمييزها بسهولة ولا تعقد كلها بل فيها عدد كبير من الأزهار المختزلة . الثمرة متوسطة الحجم إلى صغيرة ، مستديرة ، اللون أخضر فاتح يغطيها لون برتقالي فاتح شفاف مع وجود لون قرنفلي حول العنق (الكأس) . الجلد ناعم رقيق

، البذور بيضاء وردية اللون فاتحة ، العصير حلو خال من الحموضة ، قصرة البذور رخوة سهلة المضغ ، تنضج الثمار في شهر تموز .

4. العربي

أشجاره متوسطة النمو وأزهارها فاتحة اللون وتجود الأشجار في المناطق المرتفعة الحرارة وثمرته متوسطة الحجم ، إذ يبلغ قطرها 9 سم ، ظاهرة الأضلاع والعنق قصير جداً. لون الثمار أصفر فاتح مخضر قليلاً عليه بقع وردية خفيفة . البذور كبيرة الحجم كثير العصارة ولون العصير أحمر فاتح قرب الغلاف الخارجي . الطعم حلو وخالي من الحموضة أو المادة القابضة ، وتنضج الثمار مبكراً في شهر تموز .

5. المنفلوطي

ينتشر هذا الصنف في مصر ويسمى بالسلطاني أو الأسيوطي ، الثمرة كبيرة الحجم جداً قطرها 12 سم ووزنها أكثر من 600 غم ، مستديرة الشكل ذات أضلاع وأنبوبة الكأس صغيرة وقصيرة. لون الثمار قرنفلي محمر يشوبه لون قرمزي داكن جميل ، الجلد ناعم شديد اللمعان أحياناً ورفيع وغير متقصف ، الحواجز غير ثخينة ، الحبات كبيرة الحجم كثيرة العصير ولونها أحمر ياقوتي ، العصير حلو به بعض الحموضة اللذيذة والقصرة الداخلية صلبة وتنضج الثمارفي شهر آب.

6 . الطائفي أو الحجازي

يعتقد أن هذا الصنف يعود إلى مدينة الطائف بالحجاز لنموه وإنتشاره فيها كما يزرع في مصر أيضاً . الثمرة كبيرة الحجم وقطرها 11.5 سم ووزنها أكثر من نصف كيلو غرام ، مستديرة الشكل مضلعة ، أنبوبة الكأس قصيرة مطبقة أو منتفخة قليلاً ويقرب لونها من الصنف العربي ، الجلد متوسط السمك غير متقصف وغير لماع ، شكل الثمار غير جذاب والحواجز الداخلية غير ثخينة ، الحبات كبيرة قرمزية داكنة اللون والقصرة الداخلية للبذور لينة نسبياً وتنضج الثمار في شهر أيلول وتبقى إلى شهر تشرين الثاني وقد تبقى على الأشجار حتى كانون الأول وهو صنف فاخر جداً.

7 . اللفاني

الثمرة متوسطة الحجم مستديرة الشكل ، أنبوبة الكأس متوسطة ، لون الثمار أصفر باهت وفيه جانب أحمر برتقالي ، الجلد ناعم رقيق غير متقصف، الحبات متوسطة الحجم قرمزية في القمة فقط ، القصرة الداخلية جافة مجعدة ، الطعم متوسط الحلاوة بين الحامض والحلو – لفان.

8 . الأسود

الثمار متوسطة إلى صغيرة الحجم ، قطرها 8 سم مستديرة الشكل ، بسيطة التضليع ، أنبوبة الكأس متوسطة مقفلة، اللون أرجواني كالباذنجان ويغمق اللون حتى الأسود ، الحبات متوسطة الحجم ذات طعم حامضي جداً ويصلح لعمل دبس الرمان .

9 . رمان السوسة

الثمرة متوسطة الحجم مستديرة إلى مضلعة ، لون الثمار وردي إلى نحاسي في بعض الأوجه للثمرة ، طعم العصير متوسط الحلاوة لفان فاخر جداً ، لون العصير أحمر غامق إلى قرمزي داكن والحواجز غير ثخينة وتصافي العصير عالي النسبة وتبقى الثمار على الأشجار حتى تشرين الثاني . والشجرة تحمل محصولاً غزيراً .

10 . الرمان الحامض

الثمرة متوسطة إلى كبيرة ، قطرها 9- 10 سم وشكل الثمرة كروي ، أنبوبة الكأس طويلة واللون أخضر مصفر ، والقشرة متقصفة ثخينة ، الحبات كبيرة الحجم ذات لون وردي غامق ، الطعم حامضي ويصلح للشراب ودبس الرمان وتنضج الثمار في شهر أيلول .

11 . القزيزي

الثمرة صغيرة الحجم قطرها 8 سم ، مضلعة ، لون الثمار عسلي مبيض ، القشرة رقيقة ناعمة تتشقق عند النضج آخر الموسم، طعم العصير حلو خال من الحموضة ، أنبوبة الكأس قصيرة والسبلات مثنية إلى الخارج ، الحبات عديمة اللون ، صغيرة الحجم مضلعة وقصرة البذور كبيرة وقوية ، النضج مبكر في أوائل تموز .

ومن الأصناف الأجنبية ما يلي :

1 . الصنف 121-22 **Mule Head**

تجنى الثمار في نهاية أوغسطس، الثمرة كبيرة جداً ، حلوة (سكرية) ، لون الثمار الخارجي زهري غامق ، حباته لونها زهري غامق وكبيرة جداً النواة متوسطة الى صلبة .

2 . الصنف 118-19 Mule Head

الجني في منتصف شهر أيلول ، حجم الثمرة كبير جداً (84 ملم) ، حامض. لون الثمار الخارجي أحمر غامق ، حباته لونها أحمر غامق وحجمها كبير جداً والقصرة متوسطة .

3 . صنف1 - 100 Wonderful

الجني في بداية شهر تشرين الأول ، حجم ألثمرة كبير جداً ، إذ يبلغ حوالي 87 ملم ، حامض ، لون الثمار الخارجي أحمر غامق جداً ، حباته لونها أحمر غامق وحجمها كبير ، قصرة البذور لينة .

4 . الصنف 101-2 Wonderful

تجنى الثمار في منتصف شهر تشرين الأول ، حجم ألثمرة كبير جداً

(حوالي 88 ملم) ، الطعم حامض، لون الثمار ألخارجي أحمر غامق ، حباتها لونها أحمر غامق وحجمها كبير والقصرة لينة.

5 . الصنف 29 - 128

الثمار مبكرة النضج ، حيث تنضج في منتصف أوغسطس ، قطر الثمرة 80 ملم ، طعمها سكري ، لون الثمرة من الخارج أحمر ومن الداخل أحمر داكن . حباته لونها أحمر داكن ، حجمها متوسط القصرة لينة، قشرة الثمرة متوسطة السمك .

6 . الصنف 28-127

الثمرة متوسطة الى صغيرة ، لونها أسود ، حباتها لونها أحمر ، حجمها متوسط ، طعمها سكري والنواة لينة. تنضج الثمار متأخرة وذلك في نهاية تشرين الأول وبداية شهر تشرين الثاني .

الأمراض والآفات :

1 . الأمراض

أ . تشقق الثمار Fruit Spliting or Fruit Craking

تشقق الثمار مرض فسلجي ، حيث تتشقق الثمار طولياً أو عرضياً وتحصل هذه الحالة في الثمار الكبيرة والصغيرة على حد سواء ، والتي تحدث لبعض الأصناف دون غيرها ومنها الصنف سليمي . أن سبب حدوث هذه الحالة غير معروف بالضبط ، وقد يعزى إلى إختلاف الرطوبة بالتربة أو عدم إنتظام الري والظروف الجوية ونمو الحبات داخل الثمرة وإنتفاخها بسرعة وضغطها على القشرة الخارجية بعد تصلبها مما يؤدي إلى تشققها ، وبعد ذلك تهاجم الثمار من قبل الفطريات والبكتريا مما يؤدي إلى تلفها .

الآفات :

1. دودة الرمان *Virachois livia* **:** وتسبب هذه الحشرة أضرار بالغة للرمان حيث تضع الفراشات بيضها على الثمار وعند فقس البيض تخرج اليرقات الحمراء وتثقب الثمار لتتغذى على بذورها وبعد أن تكون قد حفرت قشرة الثمار ، وتتعرض الثمار المصابة نتيجة لجرح القشرة بالفطريات فتتخمر الثمار وتسقط وتنتقل الإصابة من ثمرة لأخرى . يمكن الوقاية من هذه الحشرة وذلك بتكييس الثمار بأكياس ورق أو قماش بعد مسح قشرة الثمار لإزالة البيوض العالقة عليها . كم يمكن أن تكافح الأشجار المصابة بعد سقوط أوراق التويج بمادة سيفين بمعدل 125 غم / 100 لتر ماء أو الرش بمادة إيكاتوكس 50 % بمعدل 75 سم^3/100 لتر ماء .

2 . المن : تصاب الأوراق والأفرع الغضة بهذه الحشرة بشكل خاص ، والتي تمتص العصارة النباتية منها وتلتوي الأوراق وتضعف الشجرة وتكون ثماراً صغيرة الحجم كما تفرز هذه الحشرة مادة عسلية تكون ملائمة لنمو العفن ، وتخف الإصابة شتاءاً وكذلك أثناء اشتداد الحرارة بالصيف.

وتكافح كما يلي :

أ. الرش بالزيت الشتوي للقضاء على البيوض الموجودة على الشجرة .

ب. رش النبات عند ظهور بوادر الإصابة بالمن وقبل التفاف الأوراق بإحدى المركبات التالية:

- بريمور50 % بمعدل 75 غم / 100 لتر ماء .
- إيكاتوكس 50 % بمعدل 70 غم / 100 لتر ماء .
- كرونيتون 50 % بمعدل 100-150 سم^3 / 100 لتر ماء .

ج . رش الأشجار بعد التفاف الأوراق بإحدى المواد التالية :

- أنثيو 33 بمعدل 150 سم^3 / 100 لتر ماء .
- هوستاثيون بمعدل 100سم^3 / 100 لتر ماء .

ويلاحظ وقف الرش قبل أسبوعين من قطف الثمار.

3 . بق الهبسكس الدقيقي *Phanacoccus hirsututs* **:** يصيب الثمار في المناطق الرطبة أو الثمار المكيسة بأكياس من الورق لمنع الإصابة بدودة الرمان ، وتكافح بإحدى المركبات التالية :

أ. رش الأشجار شتاء بالزيت الشتوي – فولك (أوفامورت) بمعدل 3 لتر / 100 لتر ماء .

ب. رش الأشجار صيفاً بالزيت الصيفي البولينيوم بمعدل 15 لتر + 75 سم^3 إيكاتوكس في 100 لتر ماء .

ج. الرش بالسوبر أسيد بمعدل 150 سم^3 / 100 لتر ماء .

د. الرش بالهوستاثيون بمعدل 100 سم^3 / 100 لتر ماء .

هـ. الرش بمادة كلفال بمعدل 125 سم^3 / 100 لتر ماء .

ويوقف الرش قبل ثلاثة أسابيع قبل قطف الثمار عند الرش بإحدى المركبات الأخيرة .

4 . حفار سوق التفاح ***Zeuzera pyrina*** **:** تضع الحشرة بيضها على السوق والأفرع وتثقب اليرقات بعد فقس البيض الخشب بالأفرع وتتغذى على النخاع وتسبب ضرراً كبيراً للأشجار بتجويفها وتتكسر الأغصان نتيجة لثقل الثمار عليها.

وتكافح بإحدى الطرق التالية:

أ . إدخال سلك معدني داخل الثقب وقتل اليرقة داخل النفق ثم وضع كمية من مادة بارادي كلوروبنزين في الثقب وإغلاقه بشمع التطعيم (المستيك).

ب . تقلم الأفرع الميتة الجافة خلال شهري كانون الثاني وشباط عند تفتح الأوراق وتحرق بما فيها من يرقات ثم تحقن الثقوب الموجودة بالفروع والسوق بثاني كبريتيد الكربون أو باراديكلوروبنزين حيث تجمع اليرقات والعذارى من الثقوب .

ج . وللوقاية من الإصابة الحديثة يجب أن يبدأ الرش عن بدء خروج الفراشات وقبيل الفقس وقبل أن تأخذ اليرقات طريقها داخل الفروع ، ترش الأشجار مرة كل 2 - 3 أسابيع حتى قبل جني المحصول بمدة شهر ويستأنف الرش بعد تمام عملية الجني حتى نهاية أيلول .

وحتى تكون المكافحة فعالة يجب أن يستمر برنامج المكافحة لمدة سنتين متتاليتين على الأقل حتى لا تنمو اليرقات التي تستمر في دورة حياتها أكثر من سنة من تأثير المبيدات المرشوشة وتستعمل إحدى المواد التالية:

- فوسدرين بمعدل 210 سم^3 في 100 لترماء .
- سوبر أسيد بمعدل 100 سم^3 في 100 لترماء .
- هوستاثيون بمقدار 100 سم^3 في 100 لترماء .
- دبتركس بمقدار 150 غم في 100 لتر ماء .
- ميثيل باراثيون بمقدار 150 غم في 100 لتر ماء .

د . يمكن منع الحشرة من وضع البيض على الجذوع والأفرع الرئيسية بطلائها في أوائل الربيع بمحلول مشبع من بيكربونات الصوديوم .

السفرجل The Quince

إعداد مدرس المادة : أ.د. جاسم محمد علوان

جامعة الموصل/ كلية الزراعة والغابات

القسم والمرحلة: البستنة وهندسة الحدائق / المرحلة الثالثة

المادة : فاكهة نفضية1

المصدر : تكنولوجيا الفاكهة المتساقطة الأوراق/ الجزء الأول تأليف : أ.د. جاسم محمد علوان

الإسم العلمي : *Cydonia oblonga* Mill

العائلة : Rosaceae

الموطن الأصلي والإنتشار

عرف السفرجل في مناطق كثيرة من آسيا بصورة برية في الألف الرابع قبل الميلاد وخاصة الصين وإيران وآسيا الصغرى والتي تعتبر الموطن الأصلي للسفرجل حيث لايزال يتواجد في هذه البلدان بصورة برية ، كما ينمو بصورة برية في الشرق الأوسط وخاصة في جبل الجرمق بالقرب من مدينة صفد في فلسطين ، ثم إنتقل السفرجل إلى اليونان منذ آلاف السنين ، إذ تقول المصادر التأريخية أن إسم السفرجل العلمي أشتق من إسم المدينة اليونانية سيدون Cydon الواقعة في جزيرة كريت ، حيث وجد هناك صنف ممتاز من السفرجل ولذلك سمي السفرجل *Cydonia oblonga* ، وقد أستعمل السفرجل في إحتفالات قدماء اليونانيين فقد كانت العروس تقدم لعريسها ثمرة سفرجل تيمناً بالصحة والسعادة ولازالت هذه العادة متبعة حتى الآن في أحد مقاطعات اليونان المعروفة بإسم آتيكا Attica ، ومن اليونان إنتقل السفرجل إلى روما وبقية البلدان الأخرى ذات المناخ المعتدل وذلك في بداية العصر الحديث ، وفي الوقت الحاضر يزرع السفرجل في تركيا والصين وأوزباكستان وغيرها ، أما في الوطن العربي فيحتل المغرب المرتبة الأولى ثم الجزائر ثم سوريا ثم تونس ثم العراق ..... إلخ.

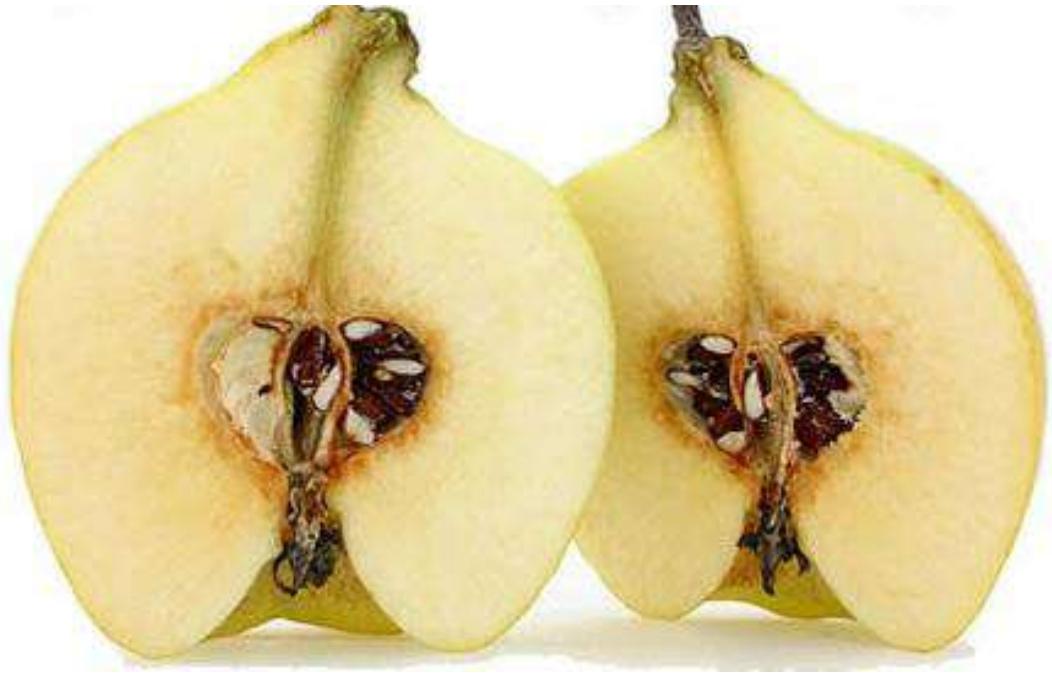
أن زراعة السفرجل عالمياً لم تتطور عالمياً مثل ما هو عليه في التفاح والكمثرى ، وذلك لصعوبة الحصول على إنتاج جيد ونوعية جيدة للثمار بسبب الأمراض والحشرات التي تصيب الأشجار ، كما أن الثمار تكون صلبة وتحتاج للإنضاج الصناعي فضلاً عن إحتوائها على مواد قابضة وألياف مما يقلل من إقبال المستهلكين على تناولها كفاكهة طرية ويقتصر إستعمالها في عمل المربيات والجلي والحفظ وغير ذلك .

الوصف النباتي :

العدد المفرد للكروموسومات (في الخلايا الجنسية) هو 17 وفي الخلايا الجسمية هو 34 ، الأشجار أو الشجيرات متساقطة الأوراق ، صغيرة الحجم إرتفاعها 4 – 5 م ونادراً ما يصل إلى 6 – 8 م ، المجموع

الجذري سطحي جيد التفرع وينتشر أفقياً لمسافة حوالي 3 م وعمودياً حتى 1.25 م ، في حين أن الجذور الفعالة في الإمتصاص فأنها تنتشر في الطبقة الواقعة على عمق 15 – 75 سم ، وتنمو الجذور سنوياً بمعدل 25 – 30 سم بالإتجاه الأفقي و 15 – 20 سم بالإتجاه العمودي ، ويبدأ نموها في الربيع عند إرتفاع درجة الحرارة إلى أعلى من 3 مْ ويستمر النمو حتى وقت متأخر من الخريف وإلى أن تنخفض درجة الحرارة حتى 2 مْ ، الجذع الرئيس للأشجار قصير وذو قشرة ملساء ذو لون بني داكن ، الأفرع رفيعة وقصيرة ، الأوراق كبيرة الحجم ، بيضوية الشكل متطاولة أو أهليجية عريضة بسيطة مستديرة كاملة الحافة زغبية خاصة من الجهة السفلى ، ويكثر الزغب على الأوراق الحديثة النمو ، عنق الورقة قصير ومغطى بزغب ويتراوح طولها 4 – 10 سم وعرضها 2.5 – 7.5 سم ، لونها أخضر أو أخضر يشوبه إصفرار بسيط ، البراعم الزهرية مختلطة وتحمل أزهار مفردة طرفياً على الأفرع التي عمرها سنة وطولها 3 – 10 سم ، كما يمكن للأغصان الثمرية القصيرة الحاملة للأزهار أن تتشكل من البراعم المتواجدة على الأجزاء الوسطى فقط للأفرع السنوية الطويلة والتي يعتبر الطول المثالي لها هو 35 – 40 سم ، وأن إنخفاض الطول إلى أقل من ذلك يعني أن هنالك ضعف في نمو الأشجار وبالتالي ضعف في إنتاجية الشجرة نظراً لإنخفاض عدد البراعم الزهرية ، كما أن زيادة طول هذه النموات عن 35 – 40 سم يزيد من عدد النموات الخضرية ويقلل من عدد البراعم الزهرية .

تبدأ البراعم الزهرية في السفرجل بالتكشف في الصيف السابق لتفتح البراعم في الربيع ، ويتفتح البرعم الزهري مكوناً فرخ خضري قصير يتراوح طوله من 2.5 – 7.5 سم ويحمل في نهايته زهرة كبيرة بيضاء اللون مشربة بلون بنفسجي خفيف ، عدد الأوراق الكأسية 5 ملساء ومعكوسة والأوؤاق التويجية عددها 5 أيضاً شكلها بيضوي مقلوب Obovate ، المبيض منخفض Inferior ذو خمس غرف وكل منها تحتوي على بويضات عديدة ، الثمار كروية أو بيضوية الشكل ومغطاة بزغب أصفر قبل النضج تحتوي على خلايا حجرية وبذور عديدة ذات رائحة زكية عند النضج واللب فيها عصيري أو حبيبي يحتوي على مادة قابضة (تانينية) ، وتنحصر أهمية السفرجل كأصل مقصر للكمثرى وثماره تستعمل في عمل المربيات والجلي وغيرها.



مقطع طولي لثمار السفرجل

تبدأ أشجار السفرجل بالإثمار بعمر 3 – 4 سنة من زراعتها في المكان المستديم ، وأحياناً يبدأ إزهارها في المشاتل في العام الثاني من عمرها وقبل نقلها إلى المكان المستديم ، ولكن الإثمار قد يتأخر عن ذلك بمقدار 1 – 2 سنة عند التطعيم على أصول بذرية وتزهر الأشجار سنوياً بعد التفاح بحوالي 2 – 3 أسابيع ويستمر الإزهار لمدة 8 – 15 يوماً ، أما المدة التي تعيشها أشجار السفرجل فتصل إلى 60 سنة في حالة الأصناف القوية النمو مثل السفرجل التفاحي وشامبيون ، بينما لايتجاوز هذا العمر عن 45 سنة في حالة الأصناف الضعيفة النمو والعالية الإنتاج .

تعد جميع أصناف السفرجل خصبة ذاتياً ولذلك فهي لاتحتاج إلى تلقيح خلطي ، ولكن في بعض الحالات يمكن زراعة بعض الملقحات لبعض الأصناف لتحسين العقد والحاصل وكما في الجدول التالي .

أما مرحلة إكتمال نمو ثمار السفرجل فتتأخر عن ثمار التفاح والكمثرى ، إذ تجمع ثمار الأصناف المبكرة والتي تعتبر قليلة التواجد في أيلول ، إذ أن معظم أصناف السفرجل متأخرة النضج ، حيث تجمع ثمارها في المدة الممتدة من تشرين الأول إلى كانون الأول .

شجرة سفرجل مزهرة

القيمة الغذائية والعلاجية

تعد ثمار السفرجل من الثمار المتعددة الإستعمالات ، إذ تستعمل بصورة طازجة أو مطبوخة أو في عمليات التصنيع المختلفة مثل الجلي والمربى وغيرها ، كما أن له الكثير من الفوائد الطبية ويمكن إستخراج بعض المطيبات منها ، وتحتوي ثمار السفرجل الطازجة عند النضج في المتوسط على بعض المكونات وكما في الجدول التالي .

بعض مكونات ثمار السفرجل عند النضج .

المادة	الكمية	وحدة القياس
سكريات	9.8	%
أحماض عضوية	0.75	%
تانينات	0.7	%
سليلوز	1.9	%
بوتاسيوم	120 – 60	ملغم K / 100 غم ثمار
كالسيوم	17.5 – 10.8	ملغم Ca / 100 غم ثمار
مغنسيوم	24 – 14.4	ملغم Mg / 100 غم ثمار
فسفور	14 - 10.8	ملغم P / 100 غم ثمار
حديد	3.00	ملغم Fe / 100 غم ثمار
نحاس	0.14	ملغم Cu / 100 غم ثمار

لثمار السفرجل الكثير من الفوائد الطبية ، إذ تحتوي على فيتامين C وبمقدار 10 – 20 ملغم / 100 غم ثمار ، وهو يشفى الإسهال المزمن ويقوى القلب ويفيد المصابين بسل الأمعاء والصدر والنزيف المعدي والمعوي ، وإنهيارات الرئة ، ويقوي الهضم والأمعاء ، ويمنع القيىء ويشفي من سيلان اللعاب ومن الزكام الشديد، ومن فقد الشهية والعجز الكبدي ، ومنقوعه يفيد أكثر من تناوله طازجاً ، وإذا أضيف مقدار ملعقة من مسحوق السفرجل إلى كمية من الرز المسلوق في 250 غم من الماء يفيد الأطفال المصابين بإضرابات الهضم والنحيلين والمسلولين ، ومغلي بذر السفرجل يستعمل ملطفاً وغسولاً في تشقق الجلد والجروح والبواسير والحروق ومضافاً إلى غسولات العين في حال هيجانها وإلتهاباتها ويستعمل من الخارج في حالات تشقق الأيدي والأرجل من البرد ، والهيجانات بشكل غسولات وكمادات ، كما أن تناول مربى أو عصير أو مسلوق السفرجل يخفف من آلام الصدر، وأيضا يستخدم مغلي أزهار السفرجل وأوراقه لتهدئة السعال الديكي ويضاف اليه مغلي أزهار البرتقال لمقاومة الأرق .

العوامل البيئية المناسبة :

1 . المناخ The Climate

أن مقاومة أشجار السفرجل لبرودة الشتاء هو أقل من التفاح والكمثرى ، حيث تنجح زراعته في المناطق ذات الصيف الحار والشتاء المعتدل وفي المناطق المحمية ، إذ يجب أن لا يزيد متوسط درجة الحرارة السنوي عن 9 مْ ، ولاتنخفض الحرارة الشتوية عن – 15 مْ ، ولو أن هنالك بعض الأصناف التي يمكن أن تتحمل إنخفاض درجة الحرارة إلى – 27 مْ ، ويبدأ تأثر المجموع الجذري عند درجة حرارة – 12 مْ حيث تموت الجذور الرفيعة ، ولكن عند الدرجة – 14 مْ يموت كامل المجموع الجذري ، في حين أن أزهار السفرجل تتحمل إنخفاض درجة الحرارة لحد – 1.5 مْ والثمار حتى – 2.2 مْ ، ويعتقد أن الصقيع الذي قد يحدث في بعض المناطق في أوائل الربيع لايلحق ضرراً بأشجار السفرجل نظراً لأن السفرجل من أنواع الفاكهة متأخرة الإزهار ، ولكن إذا حدث إنخفاض في درجة الحرارة إلى – 2 مْ بعد تفتح البراعم الزهرية فأنه يسبب أضراراً للأزهار وخاصة المبايض في البراعم الزهرية الأكثر تطوراً .

يمكن لبراعم السفرجل أن تتفتح بسرعة حتى في المناطق ذات الشتاء الدافيء ، كما يمكن لأشجاره أن تحمل محصولاً جيداً سواءاً أكان الصيف بارداً أو حاراً ، إلا أن الثمار لا تنضج جيداً إلا إذا كان الصيف حاراً ، وتعطي أشجار السفرجل المزروعة في الأماكن المنخفضة ذات الدفيء الكافي ثماراً أكبر حجماً وأفضل نكهة عن تلك المزروعة في المناطق الجبلية وشبه الجبلية حيث تكون درجات الحرارة أكثر إنخفاضاً ، وقد وجد في بعض المناطق أن الثمار لاتنضج بصورة جيدة في المواقع التي يزيد إرتفاعها عن 500 – 600 م عن مستوى سطح البحر .

يعد السفرجل أكثر تطلباً للضوء من الكمثرى ، وعند قلة الإضاءة فأن نمو الأشجار يكون ضعيفاً وتقل إنتاجيتها وتقصر فترة حياتها وتزداد حساسيتها لإنخفاض درجات الحرارة والصقيع وتصبح أكثر عرضة للإصابة بالأمراض والحشرات .

يمكن أن تتحمل أشجار السفرجل الجفاف بصورة جيدة نسبياً ، وعند إزدياد طول فترة الجفاف وسطوع الشمس تلجأ أشجار السفرجل إلى طي أوراقها على شكل أنبوب وذلك لخفض المساحة السطحية المعرضة للشمس وبالتالي يقل فقد الماء بعملية النتح ، كما تنخفض في مثل هذه الحالة عملية التمثيل الضوئي بشدة ، ونتيجة لذلك تصبح الثمار صغيرة الحجم مضلعة بشدة وذات قلب كبير ويوجد فيها الكثير من الخلايا الحجرية ، أما الأشجار فتصبح متقزمة وينخفض محصولها بشدة ، وأفضل المناطق من ناحية الرطوبة لزراعة أشجار السفرجل هي المناطق ذات الرطوبة الكافية في التربة والمنخفضة في الهواء والتي تعطي ثماراً غنية برائحتها ونكهتها اللذيذة وبمحتواها الجيد من السكريات .

2 . التربة The Soil

يمكن لأشجار السفرجل أن تنجح زراعتها في أنواع مختلفة من الترب ، كما تتحمل جذورها قلة التهوية في التربة ولكن بدرجة أقل من تحمل أشجار الكمثرى ، إلا أنها حساسة لوجود نسبة عالية من كاربونات الكالسيوم النشطة وكذلك أيون البيكاربونات في التربة ، وتعتبر الترب المزيجية ذات الرطوبة المعتدلة والنفاذية الجيدة والتي تكون نسبة كاربونات الكالسيوم فيها قليلة ملائمة لزراعة السفرجل ، في حين أن الأراضي ذات الرطوبة العالية والأراضي الباردة وكذلك الأراضي الرملية الجافة والأراضي الكلسية غير مناسبة لزراعة السفرجل ، حيث وجد أن أشجار السفرجل النامية في الترب الكلسية تعاني من مرض الإصفرار الفسلجي Chlorosis الناتج عن نقص الحديد والذي يطلق عليه في مثل هذه الأراضي Lime Induced Chlorosis ،

حيث يحدث إصفرار في نصل الورقة بين العروق ، في حين أن العروق تبقى خضراء وعند إستمرار النقص تصبح الورقة بكاملها صفراء وتقل كمية المواد المصنعة بعملية التمثيل الضوئي مما يؤدي إلى قلة نمو الأشجار وكذلك إنتاجها وتكون الثمار رديئة النوعية ، وفي حالة النقص الشديد تصبح الورقة بكاملها بيضاء ، وإذا إستمر النقص لفترة طويلة من دون علاجها قد تموت الأشجار .

الإكثار The Propagation

يتكاثر السفرجل بالمشاتل بإحدى الطرق التالية :

1 . البذور Seeds

بعد إستخراج البذور من الثمار يجب غسلها جيداً بالماء قبل تنضيدها لمدة 90 يوماً في درجة حرارة 2 – 3 م° لتحسين إنباتها ونمو البادرات الناتجة منها ، وتستعمل هذه الطريقة من الإكثار في إنتاج أصول لغرض التطعيم أو التركيب عليها بالأصناف التجارية الجيدة أو لأغراض البحث العلمي لتحسين الأصناف القائمة أو لإيجاد أصناف جديدة خاصة عند وجود الملقحات وحصول التلقيح الخلطي .

2 . العقل الخشبية الساكنة Hard Wood Cuttings

تستعمل هذه الطريقة غالباً في إكثار الأصناف المحلية من السفرجل ، إذ تؤخذ هذه العقل أثناء طور الراحة للأشجار في الشتاء وغالباً ما تؤخذ من السرطانات التي تنمو بكثرة حول جذوع الأشجار ، وقد تعامل ببعض منظمات النمو وخاصة IBA وبتركيز يختلف بإختلاف الأصناف ، فكلما إزدادت صعوبة التجذير إزداد تركيز منظم النمو المستعمل .

تزرع العقل خلال شهر شباط على خطوط في أرض المشتل تبعد عن بعضها 70 سم وبين عقلة وأخرى 25 سم ، وتعطي العقل نسب تجذير عالية جداً قد تزيد عن 90 % ، وهذا قد يرجع إلى إحتوائها على أوليات الجذور في عقدها .

3 . السرطانات Suckers

تتميز معظم أصناف السفرجل بتكوينها لعدد كبير من السرطانات التي تنمو من منطقة تاج الأشجار والتي قد تحتوي على الجذور عند فصلها من النبات الأم في الشتاء مما يزيد من نسبة نجاحها عند زراعتها في المكان المستديم وكذلك عند زراعتها في المشتل وتنميتها لمدة سنة واحدة أو أكثر قبل زراعتها في المكان المستديم أو إستخدامها كأصل مقصر للكمثرى ، وعادة ما تقصر السرطانات بقطع نصف أو أكثر من طولها قبل زراعتها وذلك لعمل التوازن بين النمو الخضري والجذري .

4 . الترقيد Layering

يستعمل الترقيد التلي لإكثار أصول وأصناف السفرجل ، خاصة الأصول والأصناف التي يصعب إكثارها بالعقل الخشبية الساكنة ومنها سلالة أنجرز Angers ، لغرض إجراء عملية التطعيم أو التركيب عليها بالأصناف التجارية الجيدة للسفرجل أو الكمثرى ، وتستعمل هذه الطريقة من الإكثار بكثرة في أوربا وخاصة إنكلترا .

5 . التطعيم والتركيب Budding and Grafting

يمكن إستعمال التطعيم الدرعي وكذلك التركيب السوطي أو اللساني للأصناف الجيدة من السفرجل على الأصول البذرية أو الخضرية للسفرجل ، ولكن على العموم يكون أصل السفرجل عرضة للإصابة بالمرض البكتيري اللفحة النارية Fire blight .

تزرع الشتلات الجيدة الناتجة من العقل والسرطانات أو من التطعيم في أرض البستان وفقاً للطريقة الرباعية أو المستطيلة أو المثلثة ، وعلى مسافة 2.5 – 3 م بين الأشجار وبين الخطوط ، وعند تقدم الأشجار بالعمر وتزاحمها مع بعضها يزال قسم من الأشجار للإبقاء على المسافة بين الأشجار والخطوط بحدود 5 – 6 م .

التقليم

1 . تقليم التربية Training :

يمكن أن تربى أشجار السفرجل بعدة طرق منها الوسط المفتوح أو الساق الرئيس المحور وكما ذكر في التفاح والكمثرى ، كما يمكن أن تربى الأشجار على شكل شجيرات ذات أكثر من ساق رئيس واحد ، وفي هذه الطريقة تقصر الشتلات بعد زراعتها في المكان المستديم إلى إرتفاع حوالي 45 سم ، ومن ثم يتم إنتخاب 3 – 4 أذرع رئيسة موزعة حلزونياً حول الساق الرئيس وتبعد عن بعضها 30 – 40 سم وزاوية إتصالها بالساق الرئيس 60 – 80 درجة ، وفي حالة عدم تواجد هذا العدد من الأذرع يكمل في السنة اللاحقة عند التقليم الشتوي ، ويعامل كل ذراع كشجرة مستقلة ، وقد تستغرق تربية الأشجار بهذه الطريقة حوالي 2 – 3 سنوات وعندها تكون الشجيرة قليلة الإرتفاع .

2 . تقليم الإثمار Pruning

من المعروف أن ثمار السفرجل تحمل طرفياً على الأفرخ الحديثة النمو ، وهذه الأفرخ الحديثة تنتج من البراعم الجانبية والطرفية للأفرع التي عمرها سنة واحدة ، وتبعاً لذلك فأن تقليم الأشجار المثمرة يكون خفيفاً وليس جائراً ، وعموماً ينحصر تقليم الأشجار المثمرة في خف الأفرع المتزاحمة والمتشابكة والمصابة وكذلك إزالة السرطانات النامية حول جذوع الأشجار ، كما يجب مراعات حالة النموات الحديثة عند التقليم ، فالأشجار التي يقل عمرها عن 10 سنوات يجب أن يكون طول كل النموات التي عمرها سنة 25 – 85 سم ، بينما في الأشجار التي يزيد عمرها عن 10 سنوات يكون طول هذه النموات 22.5 – 45 سم ، وإذا كان النمو أقل من ذلك تقلم الأشجار تقليماً جائراً لتشجيع النمو الخضري وتسمد الأشجار بالسماد النتروجيني ، أما إذا كان أكثر من ذلك فتقلل شدة التقليم أي تقلم الأشجار تقليماً خفيفاً وذلك لزيادة عدد البراعم الخضرية المتفتحة وتكون عدد أكبر من النموات التي تتنافس فيما بينها على المواد الغذائية المصنعة في الأوراق بعملية التمثيل الضوئي وتقلل كمية الأسمدة النتروجينية المضافة للأشجار وبذلك يقل نموها .

طبيعة حمل الأزهار في السفرجل

التسميد Fertilization :

تعتبر أشجار السفرجل أقل إحتياجاً للأسمدة من أشجار التفاح والكمثرى ، ولكن الكميات المضافة من الأسمدة تؤثر بصورة إيجابية في نمو وإثمار أشجار هذا النوع من الفاكهة ، والتي تعتمد بصورة أساسية على صنف الأشجار والأصل النامية عليه وعمر الأشجار والظروف المناخية السائدة في المنطقة وخصوبة التربة وتوفر مياه الري وعمليات الخدمة المتبعة في البستان ، حيث تسمد الأشجار بالأسمدة العضوية مرة واحدة كل 3 سنوات وبمقدار 10 – 20 طن لكل هكتار منذ زراعتها وحتى وصولها لعمر 6 سنوات ، ثم تزاد هذه الكمية لتصل إلى 30 – 40 طن للهكتار في البساتين المثمرة ، والجدول التالي يبين التوصيات السمادية للسفرجل:

كميات الأسمدة التي يجب أن تضاف لأشجار السفرجل.

عمر الأشجار (سنة)	النتروجين (N)	الفسفور (P)	البوتاسيوم (K)
	كغم . هكتار$^{-1}$		
6 – 1	40	40	30
10 – 6	60	60	45
12 – 10	90	90	90

أكثر من 12	120	120	90

الري Irrigation :

يعد السفرجل من النباتات المحبة للماء ولا تتأذى الأشجار من زيادة رطوبة التربة ، كما أنها مقاومة للجفاف ويمكن زراعتها بصورة ديمية خاصة في المناطق التي تتميز بزيادة هطول الأمطار والتي يجب أن لا يقل معدل سقوط الأمطار فيها عن 700 ملم سنوياً والتي يجب أن تكون موزعة على مدار السنة ، وفي حالة قلة كمية الأمطار عن ذلك يجب إجراء الري التكميلي للأشجار ، إذ أن متطلبات الأشجار من الماء قبل دخولها في الإثمار تبلغ 400 – 450 م^3 لكل هكتار و 600 – 700 م^3 في حالة الأشجار المثمرة ، مع ملاحظة أن الكمية التي تحتاجها الأشجار من ماء الري تعتمد على عدة عوامل منها ، صنف الأشجار والأصل النامية عليه ونوع التربة وقوامها وخصوبتها ومسافات الزراعة بين الأشجار والعوامل المناخية السائدة في المنطقة (الحرارة والرطوبة والرياح وشدة الإضاءة ..... إلخ) ووجود محاصيل التغطية وكذلك مرحلة نمو الأشجار .

وبشكل عام يجب أن تروى الأشجار إعتباراً من بداية شهر آذار إلى بداية نيسان حسب المنطقة ، والرية الثانية بعد عقد الثمار ووصولها إلى حجم حبة البندق ، ثم ينتظم الري بعد ذلك كل 10 – 15 يوماً وحسب نوع التربة والظروف المناخية السائدة وحتى تشرين الثاني حيث يتوقف الري بعد ذلك عند سقوط الأمطار وفي حالة عدم تساقط الأمطار قد تروى الأشجار وحسب العوامل التي ذكرت آنفاً بحيث تبقى التربة رطبة وغير جافة إلى بداية آذار .

الحاصل

تثمر أشجار السفرجل في السنة الثالثة أو الرابعة من عمرها ، ولكن الحاصل لايكون تجارياً إلا بعد السنة العاشرة ، وأن متوسط محصول الشجرة الواحدة يبلغ 50 – 60 كغم ، ويمكن تحديد موعد الجني المناسب لثمار السفرجل بإتباع عدة مؤشرات منها :

1 .عدد الأيام من التزهير الكامل وحتى النضج

إذ أن لكل صنف وفي كل منطقة عدد من الأيام ثابت تقريباً منذ الإزهار الكامل وحتى النضج والذي قد يتغير قليلاً في بعض السنوات عند الإرتفاع أو الإنخفاض في درجة الحرارة أثناء نمو الثمار ، كما أن كثرة الحاصل والتسميد النتروجيني الغزير قد تؤخر من نضج الثمار ، لذلك يجب الإعتماد على مؤشرات أخرى لتحديد موعد الجني .

2 . اللون السطحي للثمار

عند قرب وصول ثمار أغلب أصناف السفرجل لمرحلة النضج تتحول ثمارها من اللون الأخضر إلى اللون الأصفر الفاتح ثم اللون الأصفر ، ولو أن هذا المؤشر يتأثر أيضاً بحاصل الشجرة والتسميد النتروجيني ومدى تعرض الثمار للضوء ، إذ يقل تلون الثمار عند زيادة حاصل الأشجار وقلة تعرضها لأشعة الشمس .

3 . صلابة الثمار

يمكن في بعض الحالات الإعتماد على هذا المؤشر في تحديد نضج الثمار ، إذ تقدر صلابة الثمار بوساطة جهاز قياس الصلابة بالكغم لكل سم^2 أو بالباوند لكل إنج^2 أو بالنيوتن ، وذلك بأخذ عدة ثمار من أماكن مختلفة من البستان ومن أماكن وإرتفاعات وإتجاهات مختلفة من الأشجار وقياس صلابتها بإستعمال جهاز قياس الصلابة الذي سبق الكلام عنه في حالة التفاح ، ثم يحسب معدل صلابتها والذي يجب أن يصل إلى صلابة معينة حسب الصنف والظروف البيئية السائدة في المنطقة ، ولكن ثمار أغلب أصناف السفرجل تبقى صلبة عند إكتمال نموها ويجرى لها الإنضاج الصناعي بعد قطفها حتى تصبح صالحة للإستهلاك الطازج .

4 . نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS)

تستخدم في أغلب الأحيان نفس الثمار التي أخذت لقياس صلابتها ، إذ يتم قياس نسبة الـ TSS فيها بوساطة جهاز الرفراكتوميتر اليدوي ، حيث أن هنالك نسبة محددة مسبقاً لكل صنف وفي كل منطقة يتم عندها جني الثمار ، ولكن هذا المؤشر يتأثر أيضاً بحاصل الأشجار والتسميد النتروجيني وخصوبة التربة والأصل النامية عليه الأشجار والظروف البيئية السائدة في المنطقة وعمليات الخدمة المختلفة التي تجرى في البستان .

5 . سهولة إزالة الزغب من الثمار

تتميز ثمار السفرجل بوجود الزغب على سطحها ، والذي يمكن أن يزال بسهولة منها بدعكها دعكاً خفيفاً بوساطة إبهام اليد عند إقتراب موعد قطفها ، وهذا المؤشر يعد من المؤشرات الجيدة التي يمكن إستعماله لأغلب أصناف السفرجل .

كما أن رائحة الثمار يمكن إعتبارها من المؤشرات الجيدة لتحديد موعد جني ثمار السفرجل ، إذ تتميز الثمار عند إكتمال نموها برائحتها الزكية الطيبة .

الأصناف Cultivars :

من أهم أصناف السفرجل التي تزرع في العراق ما يلي :

1 . كرمادة نينوى

ثماره كبيرة الحجم مستديرة الشكل ملساء خالية من التجاعيد وذات خلايا حجرية كثيرة ، خضراء مائلة للإصفرار ، الجهة المتصلة بالساق خضراء داكنة مفصصة بصورة غير عميقة ، أما الجهة السائبة فهي مفصصة بدرجة أكبر وعميقة ، لون اللب أبيض مائل للإصفرار ، عصيري مائل للحموضة ويستعمل في عمل المربى ، البذور صغيرة الحجم .

2 . شقلاوة

يعتبر هذا الصنف من أفضل الأصناف المزروعة في العراق ، ثماره كبيرة الحجم ، كمثرية الشكل متطاولة ، ملمس الثمار يختلف من ناعم إلى خشن وعليها تجاعيد قليلة والجهة المتصلة بالساق بارزة للخارج والجهة السائبة مستديرة مفصصة ، لون اللب أبيض عصيري ، النكهة والطعم والحلاوة متوسطة وذات خلايا حجرية كثيرة ويستعمل في عمل المربى ، البذور صغيرة الحجم .

3 . شامبيون Champion

ثماره متوسطة الحجم ، مستديرة الشكل ملساء خالية من التجاعيد ، لونها أصفر ، الجهة المتصلة بالساق عميقة دائرية مفصصة والجهة السائبة دائرية عميقة ، لون اللب أصفر ونسبته متوسطة وذات نكهة طيبة ، نسبة العصير قليلة ، الثمار جيدة الطعم وذات خلايا حجرية وتستعمل في عمل المربيات ، البذور كبيرة الحجم .

4 . سميرنا (الأزميرلي) Smyrna

ثماره متوسطة إلى كبيرة الحجم ، مستديرة الشكل خشنة الملمس كثيرة التجاعيد ، لونها أخضر مصفر ، الجهة المتصلة بالساق بارزة للخارج وهي خضراء داكنة ، الجهة السائبة دائرية عميقة كثيرة الفصوص ، لون اللب أبيض مائل للإصفرار ، نسبة اللب ونسبة العصير قليلة ، الحلاوة متوسطة ، النكهة متوسطة ، والثمار ذات خلايا حجرية كثيرة وهي تستعمل في الطهي ولا تستعمل في عمل المربيات ، البذور كبيرة الحجم .

5 . إصفهاني

ثماره كبيرة الحجم تميل للإستدارة وهي غير منتظمة الشكل وعليها تجاعيد كثيرة ، لونها أخضر مصفر ، الجهة المتصلة بالساق بارزة ومفصصة ، أما الجهة السائبة فهي مستديرة وعميقة ، الثمار كثيرة الزغب ، اللب لونه أبيض مصفر عصيري ونسبة اللب كبيرة ، متوسط الحلاوة يميل للحموضة وذات خلايا حجرية كثيرة ، البذور متوسطة الحجم .

6 . البرتغالي Portugal

منشؤه غير محدد ، الأشجار ذات نمو وخصوبة جيدة جداً وحساسة لإنخفاض درجات الحرارة شتاءاً (23 – 25 مْ تحت الصفر) ، الثمار كبيرة الحجم إلى كبيرة جداً ذات شكل كمثري عريض مضلع وهي ذات سطح غير مستوي ، تجويف الكأس متوسط العمق غير متناظر منحني بشدة ، الثمرة صفراء اللون وجلدها متوسط السمك ومغطى بصورة متوسطة بالزغب المصفر اللون والذي يسقط بسهولة من الثمار الناضجة ، اللب لونه أصفر شاحب عصيري بدرجة معتدلة قليل الحلاوة وحامضي نوعما ، يوجد به خلايا حجرية حول البذور .

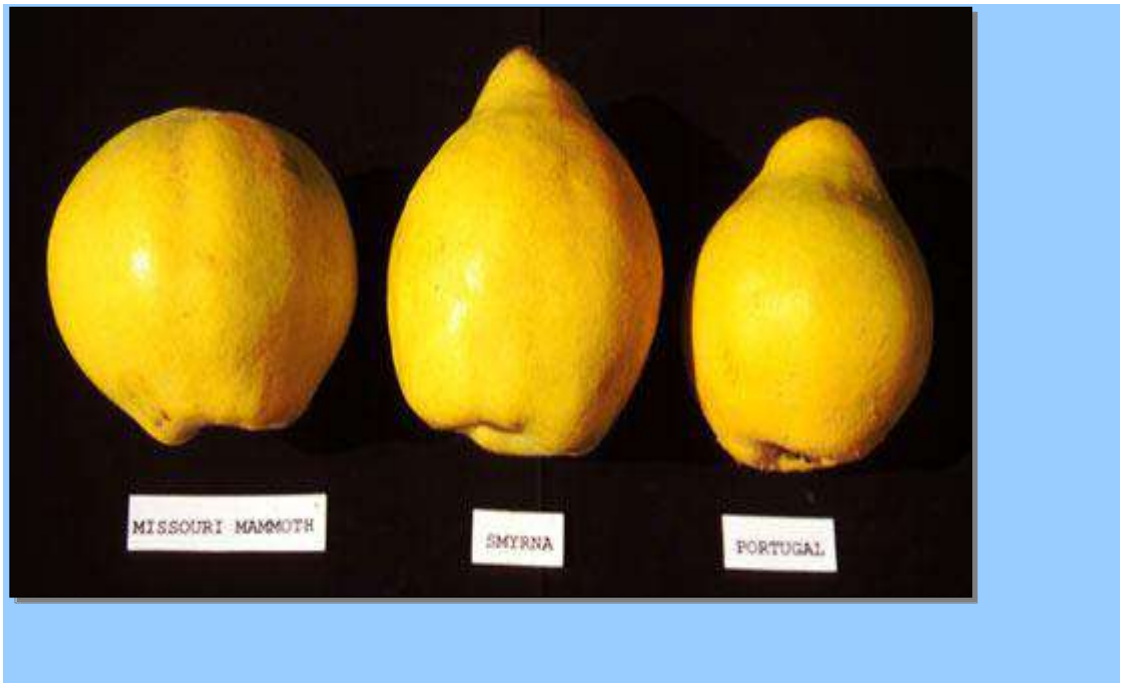
7 . Pine apple

ثماره كبيرة الحجم ، كروية الشكل ، عصيرية لذيذة الطعم ، قليلة الحموضة .

8 . Orange

أشجاره قوية النمو ، غزيرة الحمل ، ثماره كبيرة الحجم ، جيدة النوعية.

وهنالك أصناف أخرى تزرع في العراق منها خاتوني ولبناني وغيرها.



بعض أصناف السفرجل (اليمين Portugal ، الوسط Smyrna ، اليسار Missouri Mammoth)

الكاكي The Persimmon

إعداد مدرس المادة : أ.د. جاسم محمد علوان

جامعة الموصل/ كلية الزراعة والغابات

القسم والمرحلة: البستنة وهندسة الحدائق / المرحلة الثالثة

المادة : فاكهة نفضية1

المصدر : تكنولوجيا الفاكهة المتساقطة الأوراق/ الجزء الأول تأليف : أ.د. جاسم محمد علوان

الموطن الأصلي ومناطق زراعته

تعتبر أشجار الكاكي من أشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق ، والتي تتعرض أشجارها لطور الراحة في الشتاء ، وقد تكون مستديمة الخضرة في بعض المناطق والتي يعتقد أن موطنها الأصلي هو الصين ، حيث يزرع فيها بمساحات واسعة وخاصة في شمالها وقد وجد نامياً بصورة برية في الصين على إرتفاع 1800 – 2500 م عن مستوى سطح البحر ، ثم إنتقل الكاكي من الصين إلى اليابان وإلى مناطق حوض البحر الأبيض المتوسط وخاصة في تركيا ، كما أدخل إلى أوربا فزرع بكثرة في جنوب فرنسا وإيطاليا في القرن الثامن عشر ويطلق الغربيون على الكاكي تفاح الشرق The apple of the orient ، كما أدخل إلى العراق بعد الحرب العالمية الأولى ، حيث أستوردت عدة أصناف منه زرعت في محطة أبحاث الزعفرانية إبتداءاً من العام 1936 .

أن شجرة الكاكي تعيش لمدة طويلة وقد تكون بأحجام ضخمة ، وقد وجدت في اليابان شجرة كاكي من الصنف ساجو مطعمة وصلت لعمر 600 سنة وكان إرتفاعها 20 م ومحيط جذعها 5 م . إحتياجات الأشجار من الساعات الباردة المفيدة قليلة ، لذلك تزرع في الكثير من دول العالم ، والجدول التالي يبين أهم الدول المنتجة للكاكي .

الوصف النباتي :

ينتمي الكاكي للجنس *Diospyros* والعائلة الأبنوسية Ebenaceae ، وأن أكثر أنواع الكاكي التي تزرع في آسيا هو الكاكي الياباني أو ما يطلق عليه الكاكي الشرقي (*Diospyros kaki*) ، والذي يزرع في المزارع التجارية كما يزرع في الحدائق المنزلية .

يشتمل الجنس *Diospyros* على حوالي 400 نوع والتي وجدت معظمها في المناطق الإستوائية Tropical Zone في آسيا وأفريقيا وأواسط جنوب أمريكا (Yonemori وآخرون ، 2000) ، وأنواع قليلة ومنها الكاكي الياباني *D.kaki* تعود للمنطقة المعتدلة Temperate Zone ، عدد الكروموسومات الجنسية (x = 15) ، وأن معظم الأنواع البرية من الكاكي هي ثنائية الكروموسومات Diploid (2x = 30) أو رباعية Tetraploid (2x = 60) ، بينما يكون الكاكي الياباني *D.kaki* سداسي الكروموسومات Hexaploid(2x = 90) (Choi وآخرون ، 2003) وبعض الأصناف البذرية التابعة للكاكي الياباني تعتبر تساعية الكروموسومات Nonaploid (2x = 135) (Tamura وآخرون ، 1998) ، وتصلح الأصناف الثنائية Diploid والرباعية Tetraploid كملقحات للكاكي .

أشجار الكاكي متساقطة الأوراق أو مستديمة الخضرة ، متوسطة الحجم ، كروية التاج ، البراعم الساكنة بيضية الشكل تحتوي على ثلاث حراشف خارجية ولا يوجد برعم طرفي ، حيث يحتوي البرعم الواحد في الكاكي على فرخ جنيني ذو قمة نامية ، أي أنه من الطراز غير محدود النمو ، وإذا ما إشتمل التكوين الجنيني لفرخ البرعم على أزهار ، فأنها تكون جانبية في آباط الأوراق وهذه الأزهار تكون أما أزهاراً مذكرة أو مؤنثة أو خنثى والتي تتحدد خلال مرحلة نمو البرعم ، أي أن النبات إما أحادي المسكن أو ثنائي المسكن ويكون الحمل على خشب عمره سنة واحدة أو أكثر في بعض الأحيان ، الأوراق بسيطة بيضوية إلى مستديرة الشكل لامعة ملساء من الأعلى مع وجود الزغب على السطح السفلي للأوراق في بعض الأصناف ، والأزهار أما مذكرة تحمل على نموات العام الحالي وهي صغيرة الحجم متجمعة في عناقيد

(نورات سيمية Cymose) ولا يزيد حجمها عن ثلث حجم الزهرة المؤنثة والتي تكون كبيرة الحجم ومنفردة ، عدد الأوراق الكأسية والتويجية 4 عادة ونادراً 3 – 7 ، الأسدية عددها 8 – 16 سداة ، المبيض يحتوي على 4 – 12 حجرة ، الأقلام عددها 2 – 6 ، الثمار لبية عصيرية ، كروية إلى بيضوية الشكل ، حلوة المذاق عند النضج مع وجود طعم قابض بسبب وجود كمية من مادة التانين فيها ، وهي أما أن لا تحتوي على البذور كما هو الحال في ثمار الأشجار التي تحمل أزهاراً مؤنثة فقط ويحصل فيها العقد البكري ومنها أصناف Hachia و Costona و Tamopan و Tane Nashi و Triumph وجميعها تتبع الكاكي الياباني ، في حين أن الأصناف التي تحتوي ثمارها على البذور والتي تكون كبيرة الحجم مسطحة الشكل تحمل أشجارها أزهاراً مذكرة ومؤنثة . ، يتراوح لون ثمار الكاكي بين أصفر - برتقالي إلى أحمر – برتقالي داكن إعتماداً على النوع والصنف ، وتختلف ثمار الأنواع والأصناف المختلفة من الكاكي في حجمها ، إذ يتراوح قطرها بين 1.5 – 9 سم ، كما تختلف في شكلها ، وتتميز ببقاء الأوراق الكأسية ملتصقة بالثمرة حتى إلى ما بعد الجني ولكنها تكون سهلة الفصل عند النضج .

فوائد وإستعمالات الكاكي :

ثمرة الكاكي لذيذة الطعم تحتوى على نسبة عالية من السكريات سهلة الإمتصاص وخاصة سكر الكلوكوز كما وتحتوى على نسبة عالية من التانينات التي تختفي عند النضج في الكثير من الأصناف ولكنها تحتوي على نسبة منخفضة من البروتين ،وأن ثمار الكاكي أما أن تؤكل طازجة أو تدخل في التصنيع ، فهي تستخدم في صناعة المربى والفطائر وفي صناعة الياميش (ثمار وشرائح جافة) وفي عمل أفخر أنواع الصلصة والصاص ، ويمكن تجفيفها وبذلك تطول فترة تسويقها ، كما يمكن حفظ ثمار الكاكي في درجة حرارة صفر درجة مئوية وهذا يمكن المزارع من حفظه في المخازن المبردة حتى التسويق ، ويمكن للمستهلك الإحتفاظ بالثمار لمدد طويلة في الثلاجة المنزلية ثم إستعماله عند الطلب ، ويمكن أيضاً أن تحفظ ثمار الكاكي مجمدة لمدة تصل إلى سنة أو أكثر ، حيث تقشر الثمار ثم تجمد في أوعية مقفلة ، كما يمكن حفظ الثمار مجمدة كاملة في عبوات بلاستيك ، وفى اليابان فإن الكاكي المجفف شائع الإستخدام ، حيث تجمع الثمار المستعملة في التجفيف عندما تكون ناضجة وقوية وتقشر ثم تجفف في أشعة الشمس ، ثم تخزن على درجة حرارة 19 درجة مئوية ورطوبة نسبية من 50 – 60 % ، وأثناء التجفيف البطيء يبدأ ظهور بلورات السكر تدريجياً وهذا يحسن من القيمة النوعية للثمار ، حيث تحتوي ثمار الكاكي المجففة على كمية كبيرة من الدكستروز والتي تشابه ثمار الخوخ المجففة في قيمتها الغذائية ، ثم تعبأ الثمار على شكل طبقة واحدة أو تعبأ بصورة فردية في أكياس البولي إيثيلين .

مكونات ثمرة الكاكي (100 غم صالح للأكل) .

المادة	القيمة	المادة	القيمة
ماء	% 78.6	مركبات فينولية	85 - 100 ملغم
كربوهيدرات	% 19.7	التانينات الذئبة في الأصناف القابضة	% 1.7 - 0.8
ألياف بسيطة	% 0.5 - 0.3	السكريات الكلية	
بروتين	% 0.7	سكروز	% 17.5 - 14
دهون	% 0.4	فركتوز	% 1.7 - 0.4
فيتامين أ	2710 وحدة دولية	كلوكوز	% 8.5 - 6.7
فيتامين ج	11 * ملغم	الحموضة	%7.5 - 6.4
كاروتينات	5.4 ملغم		
بيتاكاروتين	0.4 ملغم		% 0.3 - 0.15

* فيتامين(C) فى صنف فويو يعادل 52 ملغم في اللحم و220 ملغم في القشرة .

كما ويستخدم الكاكي كمصدر للتانينات التي تستعمل في صباغة الأقمشة ودباغة الجلود ، كما أن لها إستعمالات طبية عديدة ، فتناول ثمار الكاكي تخفض الضغط وتؤخر الشيخوخة لإحتوائها على مضادات الأكسدة بنسبة جيدة ، كما أن عصيرها مضاداً للبكتيريا .

أنواع الكاكي :

من أهم أنواع الكاكي ما يلي

1 . الكاكي الياباني (الكاكي الآسيوي) **Japanese or Oriental Persimmon**

الإسم العلمي : *Diospyros kaki*

يعد الصين الموطن الأصلي لهذا النوع من الكاكي ومنها أنتقل إلى شرق آسيا وباكستان وأخيراً زرع في ولاية كاليفورنيا وجنوب أوربا في العام 1800 م ، ثم إنتقل إلى البرازيل في العام 1890 م ، يتبعه جميع الأصناف التي تتواجد في الأسواق العالمية وتعرف بإسم الكاكي الياباني أو بإسم الكاكي الشرقي ، ويسود الكاكي بين أنواع الفاكهة المزروعة في اليابان ، ولا يتفوق عليه في ذلك سوى الحمضيات ، إذ أن هنالك أكثر من 800 صنف معروف في اليابان ذات الصفات المختلفة والبعض منها قديمة النشأة ، كما أنه يعد من أكثر أنواع الفاكهة أهمية في الصين ، ويزرع في فرنسا والكثير من دول البحر الأبيض المتوسط ، كما تنتشر زراعته في بعض الولايات الأمريكية مثل كاليفورنيا وتكساس وفلوريدا حيث أدخلت زراعته للولايات المتحدة الأمريكية في العام 1970 م بعد إستيراد الشتلات المطعمة لبعض الأصناف من اليابان ، ثمارهذا النوع من الكاكي حلوة الطعم بعد إنضاجها ولكنها ثمار الكثير من الأصناف قابضة الطعم بدرجة كبيرة وبذلك فأنها غير صالحة للأكل قبل نضجها ، كما تتميز بقلة مهاجمتها من قبل الآفات المختلفة ، ومن أكثر الأصناف التابعة لذا النوع من الكاكي والتي تزرع في اليابان وتنتشر بكثرة في ولاية كاليفورنيا هو الصنف Hachiya والذي تكون ثماره مخروطية الشكل مائلة للإستطالة ، جلدها برتقالي اللون واللب أصفر أو برتقالي وتحتوي على نسبة عالية من المواد التانينية والتي تجعل الثمار ذات طعم قابض ومر ، وان كمية المواد التانينية تتناقص مع تقدم نضج الثمار ، ولذلك فأن ثمار مثل هذه الأصناف يجب أن تنضج قبل إستهلاكها .

2 . الكاكي الأمريكي (American Persimmon)

الإسم العلمي : *Diospyros virginiana*

يعود هذا النوع من الكاكي إلى الأجزاء الشرقية من الولايات المتحدة الأمريكية ، حيث ينتشر بصورة برية في المنطقة التي تمتد مابين ولاية فلوريدا وتكساس وإلى الشمال حتى خط عرض 38 تقريباً وبعض سلالاته قد تنتشر حتى خط عرض 40 ، وتزهر الأشجار متأخرة في الموسم ، لذلك فأنها لا تتعرض لخطر الإنجمادات الربيعية المتأخرة ، وأزهاره منفصلة الجنس ثنائية المسكن Dioecious Plants ، حيث تحمل الأزهار الذكرية في عناقيد ثلاثية الأزهار وهنالك بعض الأصناف المنتخبة الجيدة من أشجار برية والتابعة لهذا النوع من الكاكي ، ومن الأصناف المعروفة للكاكي الأمريكي Early Golden و Ruby و Miller . تحتاج أزهار معظم الأصناف المثبتة وكذلك الأشجار البذرية التابعة للكاكي الأمريكي للتلقيح حيث يتم نقل حبوب اللقاح بوساطة الحشرات من الأزهار الذكرية ، كما توجد بعض الأصناف التي تعقد ثماراً عذرية إذا لم تتوفر حبوب اللقاح ، وقد لوحظت ثمار بكرية على أشجار الصنفين Early Golden و Ruby ، ويمكن أن ينجح إخصاب بويضات الأزهار المؤنثة للكاكي الأمريكي بحبوب لقاح الكاكي اللوتس *D.lotus* والكاكي الياباني *D.kaki* ، ثماره صغيرة الحجم يبلغ قطرها بين 2.5 – 4 سم وتكون صلبة قبل النضج مملوءة بالبذور وقابضة الطعم حتى تنضج كلياً والتي يعتقد أن تأخر جنيها لحين تعرضها للصقيع هو السبب في إزالة الطعم القابض منها ، وكذلك كمر الثمار في مكان دافيء يمكن أن تعمل على نضج الثمار وإزالة الطعم القابض منها ، كما يمكن معاملة الثمار بالأثلين ومركبات كيميائية أخرى لإزالة الطعم القابض منها ولكن ليس بنفس الدرجة التي يتم الحصول عليها عند معاملة ثمار الكاكي الياباني بنفس المواد . الثمار غنية بفيتامين C وكذلك بالمغذيات مثل الكالسيوم والحديد والبوتاسيوم مقارنة بالكاكي الياباني وتنضج الثمار متأخرة في الموسم وتبقى معلقة بالأشجار لفترة طويلة .

3 . كاكي اللوتس (The Date Plum)

الإسم العلمي : *Diospyros lotus*

يعود هذا النوع إلى الجنوب الشرقي من آسيا وكذلك الجنوب الشرقي من أوربا. أشجاره قوية النمو ومقاومة للبرودة بصورة أكثر من مقاومة أشجار الكاكي الياباني ، وإحتياجاتها من البرودة لكسر طور الراحة عالية . إثمار أشجاره قليل وثمارها جافة إلى حد ما ، وليس لها قيمة إقتصادية من ناحية الأكل أو التصنيع ، وتزرع لغرض الإستفادة من بذورها لأنتاج الأصول التي تطعم عليها أصناف الكاكي الياباني .

4 . الكاكي الأسود (Black Persimmon)

الإسم العلمي : *Diospyros digyan*

يرجع أصله للمكسيك ، لون جلد الثمار أخضر والذي يتحول إلى اللون الأسود عند النضج واللب أبيض .

***Diospyros discolor* . 5**

يرجع أصله إلى الفلبين ، كما يعتقد أن الصين قد تكون أصلاً لهذا النوع من الكاكي والذي يسمى Shizi ، ويسمى في بعض الأحيان المانكو الكوري Korean mango ، لون الثمار عند النضج أحمر براق .

Texas Persimmon . 6

الإسم العلمي : Diospyros texana

يعود هذا النوع إلى شرق تكساس والجزء الجنوبي الشرقي من ولاية أوكلاهوما في الولايات المتحدة الأمريكية والجزء الجنوبي الشرقي من المكسيك . لون ثمار هذا الجنس أسود من الخارج ، صغيرة الحجم قطرها 1.5 – 2.5 سم ، تتضج في شهر آب وتصبح الثمار صالحة للأكل عندما تتحول الثمار إلى اللون الأسود ، وهي حلوة الطعم يمكن تناولها مباشرة أو تستعمل في عمل الكاستر .

يعتبر الكاكي الياباني *D.kaki* من أهم أنواع الكاكي وأكثرها إنتشاراً ، لذلك فأن الكلام التالي هو عن هذا النوع من الكاكي .

العوامل البيئية المناسبة :

1 . العوامل الجوية :

ينتشر الكاكي في المناطق المعتدلة وكذلك المناطق تحت الإستوائية ، لذلك فأن إحتياجات الكاكي الياباني من البرودة قليلة ، إذ تتفتح براعمها حتى في الشتاء الدافئ ، حيث تبلغ عدد الساعات الباردة المفيدة Chilling Requirements لمعظم أصناف الكاكي الياباني حوالي 300 – 400 ساعة ، في حين أنها تبلغ 700 – 800 ساعة بالنسبة للكاكي الامريكي وحوالي 1000 ساعة بالنسبة للكاكي اللوتس ، ولكن في بعض الأحيان فأن زيادة دفئ الشتاء قد يؤدي إلى تأخر تفتح البراعم نتيجة لعدم تلبية إحتياجاتها من الساعات الباردة المفيدة شتاءاً ، ويمكن أن تقاوم أشجار الكاكي إنخفاض درجات الحرارة شتاءاً حتى – 6.67 درجة مئوية ، ويحتاج الكاكي إلى صيف معتدل الحرارة مع رطوبة نسبية عالية ولذلك تجود زراعته في المناطق الساحلية لكثير من الدول . ويسبب إرتفاع درجة الحرارة صيفاً مع إنخفاض الرطوبة النسبية في الجو إلى إصابة الثمار بضربة أو لفحة الشمس (حرقة الشمس) ، كما تسبب الرياح الشديدة كسر الفروع المثمرة ، وذلك لأن أفرع الكاكي قابلة للكسر بسهولة وتظهر هذه الحالة عند عدم إجراء التقليم الثمري للأشجار أثناء طور الراحة في الشتاء وكذلك في حالة عدم وجود مصدات للرياح في الجهة التي تهب منها الرياح ، ويزداد الضرر كثيراً في نهاية الصيف وبداية الخريف خاصة عندما تكون الرياح جافة ، حيث يؤدي ذلك إلى جفاف الثمار وقلة صفاتها النوعية مما يؤدي إلى عدم رغبة المستهلكين فيها .

2 . **التربة :**

تنجح زراعة أشجار الكاكي في مدى واسع من الترب ما عدا الترب سيئة التهوية (الغدقة) ، إذ يمكن للأشجار أن تنمو في الترب الخفيفة والترب القليلة العمق إلا أن الأشجار يكون عمرها قصيراً وتتدهور بسرعة ، حيث أن الترب الخفيفة على العموم تتميز بقلة خصوبتها أي إنخفاض الكميات الجاهزة من العناصر الغذائية فيها وكذلك قلة إحتفاظها بالرطوبة ، بينما تؤدي الترب الضحلة إلى قلة تعمق الجذور وبالتالي

قلة إمتصاصها للماء والعناصر الغذائية من التربة ، ولكن أفضل الترب لزراعة الكاكي هي الترب الطينية المزيجية أو المزيجية الجيدة الصرف والتهوية .

طبيعة أو نوع البراعم الزهرية :

تختلف أصناف الكاكي في طبيعة أزهارها وكما يلي :

أ . معظم أصناف الكاكي المشهورة مثل هاشيا وتانيناشي وكوستاتا تحمل أزهاراً مؤنثة سنوياً تخرج من آباط الأوراق .

ب . تحمل بعض الأصناف أزهاراً مؤنثة ومذكرة سنوياً .

ج . تحمل بعض الأصناف أزهاراً مؤنثة سنوياً ثم تحمل بعد ذلك أزهاراً مذكرة في بعض السنوات .

د . قد تحمل بعض الأصناف أزهاراً مؤنثة فقط في بعض السنوات وأزهاراً مؤنثة ومذكرة في البعض الآخر من السنوات .

هـ . لوحظ تكون بعض الأزهار الكاملة (أي التي تحتوي على أعضاء التذكير والتأنيث) على بعض الأشجار التي تحمل الأزهار المذكرة ، ولكن هذه الحالة لا توجد في الأشجار الحاملة للأزهار المؤنثة فقط .

تحمل الأزهار المذكرة في نورات محدودة في إباط الأوراق ، وأحيانا توجد بصورة مفردة أو مزدوجة ، أما الأزهار المؤنثة فتحمل فرديا في آباط الأوراق . ويزهر الكاكي في نهاية آذار وبداية نيسان ، وفترة الإزهار قصيرة لا تتعدى أسبوع واحد من بداية التفتح حتى تساقط الأوراق التويجية . وتتكون الزهرة المؤنثة من أربع وريقات كأسية سميكة وأربع وريقات تويجية بيضاء شمعية ومبيض كبير الحجم وواضح ، بينما تكون الأسدية أثرية وعقيمة .

أزهار الكاكي

ثمرة الكاكي :

الثمرة عنبة (Berry) لحمية عصيرية تؤكل عند تمام تلوينها على صورتين هما :

أ . الصورة الجامدة (الصلبة أو القوية) في حالة الأصناف غير القابضة (non - astringent) ، أي الأصناف التي تختفي من ثمارها المواد التانينية القابضة وهي صلبة ، ومنها أصناف شيكولات وكاليفورنيا ماري وهياكوم وزنجي مارو وكليفورنيا فيو وفيو وهانا فويو وجوشو وآزو.

ب . الصورة الطرية في حالة الأصناف القابضة (astringent) ، وهي التي لا تؤكل ثمارها إلا بعد أن تصبح طرية وذلك بإجراء الإنضاج الصناعى لها . ومن هذه الأصناف فوجي وهاشيا وهيراتانيناشي وساجو وتاموبان وتانيناشي وتسورو .

لقد أكتشف حديثاً أن هنالك ميكانيكيتان أو آليتان مختلفتان تؤثر في وجود المواد القابضة في الثمار ، الأولى تتعلق بالتلقيح والثانية تتعلق في كمية الإيثانول المنتجة في البذور وتجمعها في لحم الثمار ، إذ أن الأصناف من نوع مختلفة التلقيح Pollination Variant تنتج الثمار فيها كميات كبيرة من الإيثانول والتي تسبب فقد للمواد القابضة في الأشجار ، كما أن الأصناف ثابتة التلقيح Pollination Constant مثل الصنف Fuyu ولكن الأصناف الأخرى غير القابضة الثابتة التلقيح تمتلك مستويات منخفضة من الإيثانول .

لقد صنف علماء الفاكهة في جامعة Kyoto في اليابان 40 صنفاً من الكاكي في أربعة مجاميع إعتماداً على طريقة أو درجة فقد المواد القابضة في الأشجار وعلى لون الثمار وهي :

1 . الأصناف ثابتة التلقيح غير القابضة

Pollination Constant Non-astringent (PCNA)

2 . الأصناف مختلفة التلقيح غير القابضة

Pollination Variant Non-astringent (PVNA)

3 . الأصناف المختلفة التلقيح القابضة

Pollination Variant Astringent (PVA)

4 . الأصناف ثابتة التلقيح القابضة

Pollination Constant Astringent (PCA)

وعلى العموم يمكن تقسيم أصناف الكاكي حسب وجود المواد القابضة في الثمار عند النضج إلى قسمين هما :

أ . الأصناف القابضة Astringent cultivars :

وهي الأصناف التي يبقى الطعم القابض في ثمارها بعد النضج ، لذلك لا يمكن تناولها مباشرة عند القطف مالم تجرى عليها بعض معاملات الإنضاج والتي تقلل كثيراً من كمية المواد التانينية القابضة فيها ، ومن أهم الأصناف التابعة لها ما يلي :

Dojo Hachiya و Gionbo و Hachiya و Fuji و Hongsi و Ormond و Saijo و Sheng و Tanenashi و Tamopan و Maru

ب . الأصناف غير القابضة Nonastringent cultivars

وهي الأصناف التي تحتوي ثمارها على كمية قليلة من المواد التنينية القابضة عند الجني ، لذلك يمكن تناولها مباشرة ، ومن الأصناف التابعة لها ما يلي :

Dangam و Fuyu و Hanagosho و Izu و Jiro و Soshu و Taishu .

الإكثار Propagation :

1 . الإكثار البذري :

يستعمل هذا النوع من الإكثار فقط لإنتاج شتلات للتطعيم عليها . وفي اليابان تستخلص البذور من الثمار في الخريف وأوائل الشتاء وتزرع مباشرة في مهد البذور ، وقد تنضد البذور تنضيداً بارداً رطباً وبدرجة حرارة 5 – 10 مْ ، حيث تبلغ مدة التنضيد 60 – 90 يوماً في حالة الكاكي الأمريكي و 120 يوماً بالنسبة للكاكي الياباني وكاكي اللوتس ويفضل نقع البذور بالماء الدافيْ لمدة يومان قبل تنضيدها ، كما يمكن أن تعامل البذور بحامض الجبرليك وبتركيز 250 ملغم . لتر$^{-1}$ لزيادة نسبة إنباتها . وتصل البادرات الناتجة من زراعة البذور في الربيع التالي إلى حجم مناسب للتطعيم عليها . وقد لوحظ أن البذور الكبيرة تعطى شتلات كبيرة الحجم ، كما وجد أن الثمار الكبيرة تحتوى على بذور كبيرة . ويتم إنبات البذور في أوانى قليلة الإرتفاع تحت بيوت زجاجية أو بلاستيكية درجة حرارتها من 20 - 25ْ م ويجب تظليل الشتلات الناتجة من البذور لأنها حساسة لحرقة الشمس . وعندما يصل طول البادرات إلى 8 سم يتم قطع 1/4 طول الجذر لتشجيع نمو الجذور العرضية ، ثم تنقل البادرات إلى أكياس بولي أثلين سوداء ذات أبعاد 15 * 45 سم ، حيث يتم الإعتناء بالشتلات من ناحية الري والتسميد ومكافحة الأمراض والحشرات والأدغال حتى تصل إلى قطر ملائم للتطعيم (6 ملم فأكثر في منطقة التطعيم) ، وعند ذلك يتم تطعيمها بأي طريقة من طرق التطعيم المعروفة وهي الدرعي أو بالرقعة أو بالحلقة أثناء موسم النمو في الخريف أو الربيع التالي حسب حجم الشتلات ، أو يتم التركيب عليها بأحد الأصناف المرغوبة أثناء السكون بطريقة التركيب السوطي أو اللساني أو بالشق وغيرها .

2 . الإكثارالخضرى :

أ . العقل Cuttings : ثبت صعوبة إكثار الكاكي بالعقل ، لذلك لا ينصح باتباع هذه الطريقة.

ب . التطعيم Buddings : يتم تطعيم الكاكي في المشاتل بعد وصول الشتلات إلى قطر ملائم للتطعيم ، ويجب العناية التامة بالشتلات عند قلعها ونقلها نظراً لسهولة كسر الجذور وجفافها . ويجب عند النقل حفظ الجذور رطبة وعدم تعريضها للجفاف في جميع الأحوال . ونظراً لصعوبة نقل الشتلات المطعمة فإنها تزرع فى أكياس طويلة كما سبق الذكر .

أهم طرق تطعيم وتركيب الكاكي :

1 . التطعيم بالعين مع كشط جزء من الخشب (Chip budding) : يتم تطعيم شتلات الكاكي عادة في الربيع للفترة من آذار إلى أيار أو في الخريف في شهري آب وأيلول . ويجب أن توخذ الطعوم من أفرع قوية سليمة من نمو العام السابق ، في الفترة من كانون الثاني إلى منتصف شهر شباط وتخزن رطبة قليلاً في أكياس البولى إثيلين بدرجة حرارة صفر ْ م حتى موعد التطعيم ، في حين أنها تؤخذ وقت التطعيم في حالة التطعيم الخريفي .

2 . التركيب بالشق (Cleft grafting). وتستعمل الطريقة عند توفر الأقلام ، وقد وجد في الهند أن نسبة نجاح هذا النوع من التركيب على الساق الرئيس بلغت حوالي 89 % ، وعند إجراء هذا النوع من التركيب في منطقة تاج النبات بلغت نسبة النجاح 73.4 % وذلك بعد ترك الشتلات المطعمة لمدة إسبوعان في درجة حرارة 25 درجة مئوية ورطوبة نسبية 75 % لمدة إسبوعان قبل الزراعة .

3 . التركيب اللسانى (Whip grafting) . لقد وجد أن نسبة نجاح الشتلات المركبة بلغت 73.4 % وذلك بعد ترك الشتلات المطعمة لمدة إسبوعان في درجة حرارة 25 درجة مئوية ورطوبة نسبية 75 % لمدة إسبوعان قبل الزراعة .

4 . التركيب السوطي Tongue grafting : يجرى هذا النوع من التركيب على الشتلات التي يزيد قطرها في منطقة التركيب عن 1.35 سم ، ولقد وجد في محطة أبحاث الفاكهة في ولاية Kandaghat في الهند أن نسبة نجاح هذا النوع من التركيب تراوحت بين 80 و100 % ، وذلك في حالة تركيب أقلام من الصنف Hachiya على شتلات عمرها سنتان من أصل اللوتس *D.lotys* .

5 . التركيب القمي (Top-grafting or Top working) . ويستخدم لتجديد الأشجار القديمة أو تغيير الصنف .

لقد وجد في فلسطين أن الأشجار النامية على أصل اللوتس *D.lotus* والنامية في تربة خفيفة كانت مقصرة والحاصل كان عالياً في السنوات الأولى ولكنه إنخفض بعد ذلك ، حيث أصبحت الأشجار ضعيفة وقصيرة العمر مقارنة بالأشجار النامية على أصل الكاكي الأمريكي *D.virginiana* ، حيث كانت الأشجار قوية النمو وأكبر حجماً و حاصلها عالياً ومنتظماً بإستمرار ، ولكنها كانت ذات جذور سطحية والتي يمكن أن تتضرر بالحراثة .

أصول الكاكي :

يتم إكثار الكاكي بالتطعيم أو بالتركيب على الأصول البذرية التالية :

1 . الشتلات البذرية للكاكى اليابانى *D. kaki* :

ويستخدم كأصل رئيسي في اليابان ، للشتلات مجموعة جذرية ومتعمقة كثيراً في التربة مما يزيد من صعوبة قلعها من المشتل ، توافقه جيداً مع معظم أصناف الكاكي ، كما أنه أقل حساسية لمرض التدرن التاجى (Crown gall) وفطر جذر البلوط من الأصول الأخرى للكاكي ، ونمو الأشجار المطعمة عليه جيداً وتعطي حاصلاً تجارياً مقبولاً وعيبه أنه أقل مقاومة للبرودة وحساسيته لمرض الذبول .

2 . الشتلات البذرية للكاكي الصيني (اللوتس) *D. lotus* :

ثمار هذا الأصل لا يتعدى 2 سم ، ويتميز بقوة نموه ومقاومته لنقص الرطوبة في التربة وتكوينه لمجموعة جذرية ليفية متفرعة مما يحسن من نسبة نجاح الشتلات عند نقلها مميزاته وأنه أكثر مقاومة للصقيع ومقاوم لفطر جذر البلوط . من عيوبه وجود بعض من عدم التوافق بينه وبين الأصناف ومنها الصنف هاشيا Hachiya والصنف فويو Fuyu كما أنه حساس لمرض التدرن التاجى والذبول .

3 . الشتلات البذرية للكاكي الأمريكى *D. virginiana* :

يتميز هذا الأصل بأنه يناسب مدى واسع من الترب ومنها الترب الرطبة والجافة ، وتكون الشتلات مجموعة جذرية ليفية نوعما مما يجعل من عملية نقل الشتلات سهلة ونسبة نجاحها جيدة كما أنه مقاوم للصقيع ، ويتوافق جيداً مع معظم أصناف الكاكي عدا الصنف هاشيا Hachiya ، والذي تكون أشجاره مقصرة وتكوينها للبراعم الزهرية قليلاً مما يؤدي إلى أن يكون إنتاجها محدوداً . وعيوبه كثرة إعطاؤه سرطانات كما أن نمو الطعم عليه يكون غير منتظم القوة والحمل .

مما سبق يمكن القول إن أصل الكاكى اليابانى *D. kaki* يعتبر أفضل الأصول السابقة وهو يعطى جذور وتدية طويلة قليلة التفرع ، إسطوانية الشكل لحد ما وسهلة الكسر. ويعتبر الصنف فويو Fuyu التابع لهذا النوع من الكاكي من أفضل الأصناف لأخذ البذور منه وتكوين شتلات بذرية قوية ، يليه في قوة النمو باقي الأصناف التي تكون بذوراً والتي ذكرت سابقاً .

زراعة الشتلات :

بعد تهيئة التربة لزراعة الشتلات ، وذلك بحراثتها بحراثات عميقة ونثر الأسمدة العضوية عليها وحراثتها بعد ذلك ، تزرع شتلات الكاكي المطعمة والتي يبلغ عمرها 1 – 2 سنة في المكان المستديم أثناء موسم السكون إبتداءاً من منتصف كانون الثاني وحتى منتصف شهر شباط (بعد قلعها من المشتل وهي عارية الجذور) ، إذ يجب أن تنقل وتزرع بسرعة ثم تروى مباشرة بعد الزراعة ، حيث أن تأخير النقل وعدم الري الفوري يقلل من نسبة نجاح الشتلات المنقولة . ويجب زراعتها على نفس العمق الذي كانت عليه في المشتل وبأي نظام من نظم زراعة الشتلات (المربع أو المستطيل أو المثلث أو الزراعة الكنتورية) إعتماداً على مساحة الأرض ودرجة إستوائها والعوامل المناخية السائدة في المنطقة وخاصة درجة الحرارة وشدة الإضاءة وغيرها ، حيث تعمل الحفر بأبعاد 50 x 50 x 50 سم بحيث تستوعب جميع المجموع الجذري بدون إلتواء بعد إزالة الجذور المجروحة والمكسورة والمتضررة والممتدة جانبياً وغير ذلك . أما بالنسبة لمسافات الزراعة المتروكة بين الشتلات والخطوط فتعتمد على عدة عوامل منها الصنف والأصل والظروف المناخية السائدة في المنطقة وخاصة درجة الحرارة وشدة الرياح والرطوبة النسبية والأمطار الساقطة ونوع التربة وخصوبتها وعمقها وتوفر مياه الري ونوع عمليات الخدمة البستانية (يدوية أو ميكانيكية) ، وعلى العموم فأن هذه المسافات تبلغ 5 – 6 x 5 – 6 م في حالة الأصناف القوية النمو مثل هاشيا Hachiya وتاموبان Tamopan وأرموند Ormond ، في حين أن هذه المسافة تبلغ 3.5 – 4.5 x 3.5 – 4.5 م في حالة الأصناف الضعيفة النمو ومنها الصنف هايكوم Hyakume ، وفي اليابان تزرع حوالي 1000 شجرة . هكتار$^{-1}$ في البداية ، ثم تخف بعد ذلك إلى حوالي 200 شجرة . هكتار$^{-1}$.

بعد زراعة الشتلات في المكان المستديم يجب الإهتمام بها من ناحية الري ومكافحة الأدغال والأمراض والحشرات وإزالة النموات التي تظهر أسفل منطقة التطعيم .

مصدات الرياح وأهميتها لأشجار الكاكي :

تعتبر مصدات الرياح مهمة جداً عند إنشاء بساتين الكاكي ، وذلك لأن أشجار هذا النوع من الفاكهة حساسة جداً للرياح ، وأن عدم وجود المصدات يجعل من الصعوبة إنشاء بستان كاكي ناجح ، حيث تتأثر الأفرع الجديدة بشدة بالرياح في الربيع وعند إنكسارها فمن الممكن أنها تؤثر على المحصول في العام التالي ، كما أن ثمار الكاكي حساسة جداً لإحتكاك الثمار مع التفرعات نتيجة للرياح الشديدة ، والتي قد تسبب تجريحها وتكوين بقع داكنة اللون على سطح الثمار والتي تؤثر في تسويقها الثمار وتقلل من فرصة تصديرها ، وقد تؤدي الرياح الشديدة أيضاً إلى تساقط الثمار قبل جمعها مما يؤدى إلى رداءة صفات الثمار (تقليل مستوى السكر) ، بالإضافة إلى أن الرياح قد تسبب كسر الأفرع غزيرة الحمل مما يقلل من الحاصل النهائى للأشجار .

الري Irrigation

يعد الماء أحد العوامل التي تحدد مدى نجاح أو فشل زراعة أشجار الفاكهة ، وهو أحد المكونات الأساسية للخلايا الحية ، حيث تكون نسبته مرتفعة في جميع أنسجة النبات المختلفة ، فالأوراق تحتوي على نسبة تتراوح من 35 – 90 % من الماء وذلك حسب عمر الأوراق ومكان تواجدها على الشجرة ، وتحتوي الجذور على 60 – 90 % والثمار 70 – 90 % ، وللماء أدواراً عديدة في حياة النبات ، حيث يتحد مع غاز ثنائي أوكسيد الكربون CO_2 ليكون المواد الأولية في عملية التمثيل الضوئي ، كما يدخل مع النشا والمواد الأخرى مثل الكلوكوز في عملية التنفس ، ويساعد في إحتفاظ الخلايا بدرجة إمتلائها ، إضافة إلى أن الماء هو المذيب والناقل الوحيد لكل المواد الغذائية والهرمونات داخل الخلايا الحية .

أن الماء يمتص في صورة سائلة عن طريق الشعيرات الجذرية ويتبخر من أي جزء من النبات معرض سطحه للهواء ، ولكن معظم الماء المفقود يكون عن طريق الأوراق بوساطة قوى النتح ، وأن نقص الماء يؤدي إلى قلة سرعة العمليات الحيوية الفسيولوجية داخل النبات حتى تصل نسبته في النبات إلى نسبة الذبول الدائم فعندئذ تتوقف جميع العمليات الفسيولوجية مثل عملية التمثيل الضوئي والإمتصاص ، كما أن قلة نسبة الماء داخل النبات تحد من سرعة إنقسام الخلايا الجديدة مما يؤدي إلى نقص في نمو السيقان والأفرع ويصاحب ذلك تكوين أزهار ضعيفة وثمار غير جيدة التكوين ، ومن ناحية أخرى فأن زيادة الماء أكثر من اللازم لها مضار كثيرة في النمو والإثمار ، حيث أن ذلك يؤدي إلى ضعف نمو الجذور لقلة التهوية كما يسبب زيادة في النمو الخضري على حساب النمو الثمري ولكن الري الغزير خاصة وقت التزهير يؤدي إلى تساقط نسبة كبيرة من الأزهار والثمار الصغيرة العاقدة حديثاً وتزداد نسبة إصابتها بالأمراض الفطرية ، وعند توفر جميع العوامل الأخرى فأنه توجد علاقة طردية بين توفر الماء والمحصول النهائي للأشجار ، فكلما إزدادت كمية المياه المعطاة للأشجار إزداد المحصول لحد معين ثم يقل بعد ذلك عند زيادة الماء أكثر من اللازم .

يعتبر الري من العمليات الهامه لبساتين الفاكهة ، حيث يتوقف عدد مرات الري وكمية المياه المعطاة في الرية الواحدة على عدة عوامل منها : الأصل النامية عليه الأشجار وصنف الأشجار وعمرها ومرحلة نموها وطبيعة التربه وحالة الجو المحيط بالمزرعه من ناحية درجات الحرارة والرطوبة النسبية وسرعة الرياح وغيرها .

مواعيد ري أشجار الكاكي :

يتوقف عدد ريات البستان ومواعيدها على عدة عوامل منها :

1 . عمر وحجم الأشجار

فالأشجار الصغيرة العمر والحجم تروى على فترات متقاربة ، لأن جذورها أقل تعمقاً وإنتشاراً من الأشجار الكبيرة العمر والحجم كما هو الحال في الأشجار النامية في تربة خصبة والتي تتميز بتعمق وإنتشار مجموعها الجذري .

2 . نوع التربة وخصوبتها

تختلف الترب في قابليتها على الإحتفاظ بالماء ، حيث تتميز الترب الطينية بصغر حجم المسامات البينية بين دقائقها وبقابليتها على الإحتفاظ بكمية كبيرة من الماء مقارنة بالترب الرملية ذات المسامات الواسعة وقلة قابليتها على الإحتفاظ بالماء ، لذلك تزداد كمية الماء المعطاة في الرية الواحدة في الترب الطينية مع زيادة المدة بين رية وأخرى ، على عكس الترب الرملية التي تقل فيها كمية الماء المعطاة في الرية الواحدة وقلة المدة أو الفترة بين رية وأخرى .

3 . العوامل المناخية

ومن أهمها درجة الحرارة وهطول الأمطار والرطوبة الجوية وسرعة الرياح ، حيث تزداد عدد مرات الري بإرتفاع درجة الحرارة وقلة الرطوبة الجوية وزيادة سرعة الرياح والعكس صحيح .

وعلى العموم فأنه في حالة الأشجار المثمرة يجب أن تكون الرية الأولى للأشجار رية غزيرة وتجرى قبل تفتح البراعم بفترة معينة وحسب حالة التربة ، لضمان تفتح البراعم والتزهير وحتى نضمن توفر الرطوبة بالتربة أثناء هذه الفترة ، كما يجب الحذر من الري بالغمر أثناء فترتي التزهير والعقد ويفضل عدم الري أثناء هاتين الفترتين ، وإذا لزم الأمر للري فعندها يكون رياً خفيفاً ، وتعطى الرية الثانيه بعد تمام العقد ، إذ يجب عدم ترك الأشجار بدون ري حتى تكوين الثمار ثم تتوالى الريات بعد ذلك حسب إحتياج الأشجار وحالة التربة والجو مع التأكيد على ضرورة الري الجيد للأشجار قبل نضج الثمار بحوالي 2 – 3 أسابيع لأن هنالك علاقة بين حجم الثمار والري في هذا الوقت ، كما يجب الإستمرار في ري الأشجار حتى بعد جمع المحصول وقبل دخول الأشجار في طور الراحة ، مع مراعاة تقليل الري قدر الإمكان بعد جمع المحصول وذلك لتهيئة الأشجار للدخول في طور الراحة ومنعاً لزيادة النشاط الفسيولوجي للشجرة ، كما يجب عدم منع الري تماماً في فترة طور الراحة حتى لا يؤثر ذلك في نشاط المجموع الجذري ويضعفه وبالتالي يؤثر على محصول العام التالي .

طرق ري أشجار الكاكي :

أن إختيار الطريقة التي تروى بها أشجار الفاكهة ومنها الكاكي تعتمد على عوامل عديدة منها ، طبيعة الأرض من ناحية إستوائها أو إنحدارها ، وقوام التربة وعمقها وخصوبتها ، ونظام زراعة الأشجار والمسافة بينها وكمية المياه المتوفرة ونوع الأشجار وصنفها وعمرها والأصل المطعمة علية ، **ومن أهم طرق الري المتبعة في بساتين الكاكي مايلي :**

1 . طريقة الغمر (الري السطحي)

في هذه الطريقة من الري يفضل إستخدام نظام البواكي بحيث تكون الأشجار في بواكي بعرض 1 م ويتم الري داخل البواكي وعلى فترات متقاربة نوعما في السنوات الأولى من عمر الأشجار وخاصة المزروعة في الأراضي الخفيفة ، وذلك لأن المجموع الجذري لهذه الأشجار يكون قليل الحجم ولم يصل بعد إلى الحجم المناسب والإنتشار الجيد في التربه ، أما في حالة الأشجار المثمرة فيتم تقسيم أرض البستان إلى أحواض تختلف مساحتها بإختلاف المسافة بين الأشجار وطبيعة التربة ودرجة إستوائها وتروى من قناة جانبية ، ويشمل الحوض على 4 أشجار في الأراضي الرملية ، وقد يصل العدد من 6 – 12 شجرة في الأنواع الأخرى من الترب .

2 . طريقة السواقي أو القنوات

في هذه الطريقة تعمل عدة سواقي أو قنوات بين كل خطين من خطوط الأشجار ، وأثناء مرور الماء في هذه السواقي يمكن أن يرطب التربة في منطقة الجذور الفعالة في الإمتصاص . ويجب أن لا يزيد طول كل قناة عن 60 متراً في الأراضي الرملية وعن 100 متراً في الأراضي الطينية ، وتقل كمية الضياعات المائية في هذه الطريقة مقارنة بالطريقة السابقة ، كما أن الماء لايلامس جذوع الأشجار مما يقلل من إصابتها بالأمراض الفطرية ، ولكن من عيوبها أنه لا يمكن تطبيقها في الأراضي الرملية وكذلك في الأراضي المنحدرة وغير المستوية .

3 . طريقة الري بالتنقيط :

إزداد إستعمال هذه الطريقة في الوقت الحاضر وذلك لتقليل الضياعات المائية وكذلك التقليل من نمو الأدغال وتوفير الإحتياجات المائية للأشجار بصورة جيدة ، إضافة إلى أنه يمكن بإتباع هذه الطريقة إضافة الأسمدة ومبيدات الأدغال ومبيدات الأمراض التي تتواجد في التربة مع مياه الري ، ولكن يجب مراعاة الآتي عند إستعمال هذه الطريقة في الري :

أ يجب وضع خطين أو إنبوبين لمرور الماء على جانبي الأشجار للمساعدة في سرعة إنتشار ونمو الجذور وزيادة نمو الأشجار .

ب . أن لا تزيد نسبة ملوحة مياة الري عن 600 - 700 ملغم . لتر$^{-1}$.

ج . الإعتدال في الري أثناء فترتي التزهير والعقد ، مع توفير إحتياجات الشجرة المائية أثناء مراحل النمو المختلفة .

د .عدم إيقاف الري أثناء فترة الشتاء من نوفمبر حتى آخر يناير وتعطى ريات خفيفة على فترات متباعدة حتى لا يحدث جفاف للمجموع الجذري ، لأنه لا يحدث سكون عميق لأشجار الكاكي كما هو عليه في حالة أشجار الفاكهة ذات النواة الحجرية (الخوخ والإجاص والكرز والمشمش واللوز) والتفاحيات (التفاح والكمثرى والسفرجل) .

هـ .إعطاء رية غزيرة عند بداية موسم النمو في آواخر يناير للتخلص من الأملاح الزائدة فى التربة حول المجموع الجذري ولدفع البراعم على التفتح .

و . تثبيت خراطيم المياه على بعد مناسب من جذوع الأشجار ، حيث أن حركة الخراطيم تؤدى إلى طرد الأملاح من الخارج للداخل .

ز . تزداد معدلات الري عند زيادة ملوحة مياة الري بحوالى 25 % مع إعطاء رية غزيرة كل مدة.

تربية أشجار الكاكي : الغرض من التربية هو :

1 . تكوين هيكل قوي للشجرة وتكوين أفرع رئيسية واسعة الزوايا بغرض حمل محصول في وقت قصير .

2 . تلافي كسر الأفرع بفعل الرياح وثقل الأوراق والثمار ، وذلك لأن خشب الكاكي سهل الكسر .

3 . إعطاء محصول جيد الصفات .

4 . التقليل من ظهور صفة المعاومة في الإثمار (تبادل الحمل) .

طرق التربية :

1 - طريقة الساق الرئيس المحور :

تتميز أشجار الكاكي بأن خشبها رخو وقوة إتصال الأفرع بالساق الرئيس ضعيفة ، لذلك فأن أفرعها تتكسر بسهولة نتيجة لثقل الثمار ، إضافة إلى أن ثمار الكاكي تتميز بحساستها لحرارة الشمس خاصة عند إنخفاض الرطوبة الجوية ، لذلك يفضل إتباع هذه الطريقة من التربية خاصة للتقليل من تأثير الشمس على الثمار وكذلك التقليل من إنكسار أفرع الأشجار ، كما أنها تعطى أشجار معتدلة الطول والإنتشار ومنتظمة الشكل.

2 - الطريقة الكأسية أو القلب المفتوح :

وهي شائعة الإستخدام في المناطق المعتدلة الحرارة الرطبة والتي لا ترتفع فيها درجة الحرارة كثيراً في فصل الصيف لتجنب إصابة الأوراق والثمار بلفحة الشمس . والشكل المعدل لها هو الهيكل المتوسط الإرتفاع مع ترك 3 أفرع رئيسة . حيث تقطع الأشجار عند الزراعة في المكان المستديم (في الشتاء الأول) على إرتفاع 70 سم من سطح التربة . وفي الشتاء الثاني يتم إنتخاب 3 أفرع رئيسة زاوية إتصالها مع الساق الرئيس 60 – 80 درجة لتكوين الأفرع الرئيسة للشجرة ، ويزال الأفرع الزائدة عن تلك الأفرع الثلاثة حتى لا يحدث تزاحم فيما بينها . ويتبع في السنوات التالية يتم إنتخاب عدد من الأفرع الثانوية على كل فرع رئيس مع المحافظة على الشكل الكأسي للأشجار . وبالرغم من أن خشب الكاكي معتدل الصلابة ، لكن مع ذلك يسهل إنفصاله كما ويسهل كسر الأفرع ذات الحمل الزائد من الثمار ، ولذا يجب عدم عمل زوايا حادة عند تشكيل هيكل الشجرة حيث أن الأفرع ذات الزوايا الحادة يسهل كسرها . وتتميز هذه الطريقة بإعطاء أشجار منتشرة في نموها ، ولكن يعيب على هذه الطريقة أنها لا تناسب المناطق الحارة ساطعة الشمس حيث أن قلة المجموع الخضري في قلب الشجرة يسبب إصابة الثمار بلفحة الشمس .

3 . التربة على أسلاك (Palmette) :

وهي تناسب زراعة الكاكي بصورة شبه الكثيفة (عند زراعتها على مسافة 4.5 * 3 م) ، ويتم التربية على ثلاثة أسلاك ، الأول على إرتفاع من 90- 100 سم والثاني على إرتفاع 180- 200 سم والثالث على إرتفاع 250 - 280 سم . وتتميز هذه الطريقة بزيادة المحصول لزيادة عدد الأشجار في وحدة المساحة .

4 . طريقة التربية على حرف Y وعلى شكل حرف T :

وهى طرق حديثة من التربية لأشجار الكاكي ، الغرض منها تقليل ضرر الثمار بواسطة الرياح والشمس وبالتالي تحسين جودة الثمار بغرض التصدير . ولكن يعاب عليها إرتفاع التكاليف ، كما أنها لا زالت فى مرحلة التجارب .

تقليم الإثمار :

يجري هذا النوع من التقليم على الأشجار البالغة المثمرة لتجديد الخشب المثمر بإستمرار وذلك لأن الثمار تحمل عادة على خشب حديث النمو ، لذلك يجب تقليم بعض الأفرع لإخراج أفرع جديدة تحمل محصولاً جيداً ، إضافة لفتح وسط الشجرة للسماح بدخول اكبر قدر ممكن من الضوء إلى داخل الأشجار ، حيث أن أشجار الكاكي قد تنمو نمواً غزيراً مما يجعل وسط الشجرة كثيفاً ومتزاحماً مما يقلل من مرور الضوء إلى داخل الأشجار وبالتالي يقل الخشب المثمر لها وينحصر في المناطق الخارجية للأشجار ، وكذلك للتقليل من إنكسار الأفرع الحاملة للثمار بالتقليل من طولها وكذلك إزالة الأفرع الضعيفة والمصابة والمكسورة والمتهدلة من الأشجار والنموات التي تظهر على الساق الرئيس أسفل الذراع الرئيس الأول وبين الأذرع الرئيسة والثانوية ، كما يجب تكييف التقليم حسب نمو الأصناف ، فمثلاً أن أصناف تاموبان وآرموند وهاشيا تتميز بكون نموها قائماً ومتفرعاً ، لذلك يجب تقليمها تقليماً خفيفاً وجعلها تنتشر للجانب ، وذلك بقطع بعض النموات التي يفضل تقليمها لأقرب

فرع ممتد للجانب ، كما يجب تطهير او طلي منطقة الجروح الكبيرة بمطهرات فطرية مثل عجينة بوردو ، فقد تموت بعض الأفرع عند تقصيرها بشدة وتترك جروحاً ذات أثر ضار على الأفرع .
يمكن تجديد الأشجار الكبيرة العمر وبنفس الطرق التي ذكرت سابقاً في التفاح ، وذلك لتجديد نشاط الأشجار والحصول على خشب جديد وقوي يحمل ثماراً ذات صفات جيدة في المستقبل .

التسميد : يعتبر عنصر النتروجين من العناصر الهامة لتسميد أشجار الكاكي لإعطاء نمو جيد ، ويستجيب الكاكي بصفة خاصة للتسميد النيتروجيني ، كما أن عنصري الفوسفور والبوتاسيوم مهمان أيضاً لإعطاء ثمار جيدة الصفات (اللون والحجم) ، ولكن على العموم يجب عدم إضافة السماد النيتروجيني بغزارة وخاصة حول الأشجار الصغيرة ، حيث أنه يؤدي إلى تساقط الثمار قبل إكتمال تكوينها . ويفضل التسميد المتوازن بين العناصر الكبرى . ويقترح إضافة الأسمدة في الأراضي الجيدة وحسب المستويات المذكورة في الجدول التالي . كما ويجب وضع الأسمدة بعيداً عن جذع الشجرة (تحت مساقط الأذرع الرئيسة) ، حيث يزيد البعد عن الجذع كلما تقدمت الأشجار في العمر . وقبل إضافة الأسمدة يجب تحليل أوراق الأشجار سنوياً للوقوف على الحالة الغذائية لشجرة الكاكي ومعرفة كمية العناصر التي تم إستهلاكها من التربة ، حيث أن المستويات المثالية المطلوبة في أوراق الكاكي هى :

- نتروجين 2.22 - 3.15% . - بوتاسيوم 1.47 - 3.86% .
- فوسفور 0.11 - 0.16% . - مغنسيوم 0.22 - 0.77% .

المعدلات المقترحة من العناصر الرئيسية التي يجب إضافتها لأشجار الكاكي حسب عمرها.

عمر الشجرة بالسنة	عنصر (غم . شجرة$^{-1}$)			
	نتروجين *	فوسفور **	بوتاسيوم *	مغنسيوم *
1	50	25	40	20
2	75	50	60	30
3	100	75	100	50
4	150	100	150	75
7-5	200	150	200	100
10 - 7	300	175	300	160

* تضاف على ثلاثة دفعات : 50 % بعد نهاية فصل السكون (نهاية شهر شباط) ، و 25 % في الربيع (منتصف شهر نيسان) ، و 25 % في الصيف (عند نهاية يونيو) .
** تضاف دفعة واحدة ، في نهاية السكون (نهاية شهر شباط) .

الأزهار والتلقيح :

تحمل أزهار الكاكي في آباط الأوراق . وعادة تتكون من 2 - 4 أزهار على الفرع الحديث . وفترة تفتح أزهار الكاكي لا تتعدى أسبوع منذ بداية التفتح حتى سقوط الأوراق التويجية . وتحمل بعض الأصناف مثل هاشيا وتاني ناشي وفويو وكوستاتا وتحت ظروف خاصة ثمارها بكرياً ، نظراً لأنها تحمل أزهاراً مؤنثة فقط ، وفي حالة وجود أشجار تحمل أزهاراً مذكرة ، فإن التلقيح يتم بواسطة الحشرات وتنتج هذه

الأصناف ثماراً بذرية ، وفي البساتين التجارية يمكن زراعة أشجار بعض الأصناف كملقحات ومنها أشجار الصنف Gailey والتي تحمل بإنتظام بعض الأزهار الذكرية ، حيث يكفي زراعة شجرة واحدة من الصنف الملقح لكل ثمان أشجار من الصنف التجاري أو عند زراعة الأشجار الذكرية بصورة متشتتة غير منتظمة فيكفي 30 – 60 شجرة ملقحة لكل هكتار ، وفي اليابان يزرع الفلاحون الأشجار الملقحة كسياج حول البستان ويفضل تواجد خلايا من نحل العسل وبمقدار 1 – 2 خلية . هكتار$^{-1}$ لتحسين التلقيح والإخصاب في الكاكي خاصة في حالة الصنف Fuyu .

في حالة التفاوت في تفتح الأزهار الذكرية والأنثوية فقد يتم التلقيح اليدوي خاصة في حالة الأصناف المبكرة التزهير ، حيث تجمع البراعم الذكرية الناضجة قبل تفتحها وتجفف وبعد ذلك تفتح وتجمع حبوب اللقاح منها وتخزن وعند الحاجة إليها تخلط مع الحليب الجاف وتنثر على الأزهار الأنثوية وبمقدار 10 – 20 غم . هكتار$^{-1}$ وعند عدم إتمام تلقيح الأزهار بصورة جيدة فأن الثمار قد تتساقط بأجمعها وهذا ما يحدث في الصنف Isu في اليابان ، وهذه الحالة (تساقط الثمار) يمكن أن تقلل أو تخفض بإجراء عملية تحليق للأشجار بعد التزهير ولكنها قد تعيق نمو الأشجار ، وإذا كان الجو حاراً وجافاً أثناء التزهير فأن عملية الإخصاب لا تكون كافية في معظم الأزهار ولذلك تعقد ثماراً قليلة ، ولكن لوحظ أن هنالك إختلاف في الثمار البكرية (اللابذرية) عن الثمار البذرية في الحجم والشكل ولون اللب وطعم اللحم وميعاد نضج الثمار .

نمــو الثمـــار:

يحدث نمو لثمار الكاكي على ثلاثة مراحل وبصورة مشابهة لما يحدث في ثمار ذات النواة الحجرية (الإجاص والمشمش والخوخ والنكتارين) ، أي أن منحنى نمو الثمار هو من النوع المزدوج . وقد وجد أن إنخفاض سرعة نمو الثمار في المرحلة الثانية يرجع لإرتفاع درجة حرارة الليل والنهار صيفاً ، كما وجد أن كأس ثمرة الكاكي كبير على غير العادة عند وقت الإزهار ، وبعد العقد مباشرة فإن الكأس يزن أكثر من 50% من وزن الثمرة ، وهو يعمل كعضو للتبادل الغازي وله تأثير كبير في نمو الثمرة ، كما يتوقف حجم الثمرة على عدد السبلات التى تتساقط لأي سبب كان أو التي يتم إزالتها من الكأس عند المرحلة الأولى من نمو الثمرة ، فكلما زاد عدد سبلات الكأس المتساقطة أو المزالة كلما صغر حجم الثمرة.

تشقق الثمار وتأثير إزالة جزء من الكأس في حجم الثمار

قد تحدث ظاهرة إنفصال الكأس عن الثمرة كعيب فسيولوجي لثمرة الكاكي والتي تحدث بكثرة في الصنف فويو ، حيث يتلون التجويف الناتج عن الإنفصال باللون الأسود ويكون مكاناً لغذو الفطريات كما تتلون الثمار مبكراً وتكون غير منتظمة الشكل مما يؤثر في تسويقها ، كما وجد أن هنالك مشكلة أخرى تحدث لثمار الكاكي وهي تشقق الثمار والتي تحدث أحياناً في المرحلة الثالثة من نمو الثمرة ، وهى تقلل من صفاتها التسويقية ولها علاقة بحجم الثمرة ، حيث وجد أنها تحدث بكثرة في الثمار كبيرة الحجم ، كما ترتبط بشدة التشقق لثمار الصنف المعني ، حيث تكثر الظاهرة في الثمار الكبيرة الحجم لأصناف جيرو وزنجي مارو وتقل في أصناف أخرى مثل فويو وهيراتاني ناشي . ويمكن التغلب على ذلك بخف الثمار ذات الكأس الصغير والتي يكثر فيها ذلك العيب عندما تكبر بالحجم.

تساقط الثمار :

يحدث تساقط لأزهار الكاكي على ثلاث موجات ، إذ تحدث أشد موجة من التساقط مباشرة بعد تساقط الأوراق التويجية للأزهار وتستمر لمدة من 2 - 3 أسابيع ، ويقل التساقط إذا كانت الثمار ناتجة عن التلقيح والإخصاب وليست ثماراً بكرية ، والموجة الثانية من التساقط هو التساقط الحزيراني والموجة الثالثة من التساقط تحدث قبل جني الثمار . ومن أكثر العوامل تأثيراً في تساقط ثمار الكاكي هي عدم توفر الإضاءة الكافية والجفاف الشديد إضافة إلى الإصابات المرضية والحشرية . وللتغلب على التساقط الفسيولوجي للثمار يجب عمل الآتى : تنظيم إضافة الأسمدة النيتروجينية وإضافتها على ثلاث دفعات وسيتم شرح ذلك عند الحديث عن التسميد - التقليم الجيد حتى نسمح بتخلل الشمس لقلب الشجرة - والعناية بالتلقيح إذا اشتد التساقط وإذا توفر الملقح المناسب وكذلك إجراء تحليق للجذوع الرئيسة للأشجار وقد يجرى حز للأفرع الرئيسة في أواخر شهر مايو أو أوائل شهر يونيو ، وقد يعتبر التساقط مفيداً في بعض الحالات إذا لم يكن شديداً وتبقى عدد جيد من

الثمار على الأشجار ، حيث أن ذلك يحسن من الصفات النوعية للثمار دون الحاجة إلى إجراء عملية خف للثمار والتي تكون بطيئة ومكلفة لقوة إلتصاق الثمار بالأشجار.

خف الثمار :

تتميز أشجار الكاكي الياباني خاصة الأصناف ثابتة الذكورة Staminate Constants (وهي الأصناف التي تحمل بإنتظام أزهار ذكرية وإنثوية) ، بأنها تظهر عليها ظاهرة المعاومة بالإثمار بشكل كبير ، لذلك يجب أن تجرى عملية خف للثمار فيها ، وذلك لتحسين نوعية الثمار وحجمها ولونها والتقليل من ظهور صفة المعاومة في الإثمار إضافة إلى سهولة مقاومة الآفات التي تصيب الأشجار. ويكفي في الشجرة البالغة المثمرة من 20 - 25 ورقة لكل ثمرة وزنها 200 غم . ولهذا يتم خف الثمار إلى ثمرة واحدة لكل فرع مثمر و أو ترك ثمرتين كحد أقصى . وهناك طريقتين للخف :

1 . الخف اليدوى : وهو شائع الإستخدام في الكاكي ، حيث يمكن الإبقاء على الثمار المتميزة وذات الموقع الجيد على الأشجار بسهولة ولكنه مكلف ، كما أن هنالك صعوبة في إزالة الثمار غير المرغوبة لقوة إتصالها بالفروع .

2 . الخف الكيميائي ، بإستخدام نفثالين أسيتك أسيد أو الإثريل ، ولكنها طريقة قليلة الإستخدام في الكاكي .

أن أحسن وقت لخف ثمارالكاكي هو في وقت الإزهار (10 - 14 يوم قبل الإزهار الكامل) ، وإذا كان المحصول غزيراً يمكن إجراء الخف مرة أخرى بعد شهر من الإزهار . وقد وجد أن الزهرة القريبة من محور الفرع تعطي ثماراً أكبر حجماً ، كذلك فإن الزهرة الأولى غالباً ما تكون كبيرة الكأس وهذا ما يقلل من ميلها إلى حدوث ظاهرة إنفصال الكأس عند النضج . وإذا كان هناك موجات من التساقط في مزرعة ما يحسن تأجيل الخف إلى أواخر يونيو حيث تزال الثمار المشوهة وغير المنتظمة الشكل .

الحمل والحاصل Cropping and Yield :

هنالك العديد من الأصناف التي تبدأ بحمل الثمار بعد 3 – 4 سنة من الزراعة في المكان المستديم ، في حين أن هنالك أصناف أخرى تبدأ بالحمل بعد 5 – 6 سنة ، وأن تظليل الأشجار والإزهار الغزير يؤدي إلى عدم نضج الثمار وكذلك ميل الأشجار إلى المعاومة في حالة الكاكي الياباني . يتراوح الإنتاج السنوي لأشجار الكاكي الفتية بين 22.6 – 40.8 كغم . شجرة$^{-1}$ ، في حين أنه يبلغ حوالي 150 – 250 كغم . شجرة$^{-1}$ في الأشجار البالغة . وفي البرازيل يقدر حاصل الهكتار بحوالي 15 طن ، ولكن على العموم فأن الحاصل يختلف بإختلاف الصنف وعمليات الخدمة البستانية المتبعة .

جمع الثمار Fruits Harvesting :

تجمع ثمار الكاكي عند إكتمال نموها وتمام تلوينها أو على الأقل عند تلوين ثلثي الثمرة ، وإذا جمعت الثمار قبل إكتمال تكوينها فلا يحدث لها طراوة ولا تختفي منها المادة القابضة وبذلك لا تصبح صالحة للأكل ، ويجب أن لا ينتظر حتى حدوث طراوة للثمار ، حيث أن ذلك يؤدي إلى صعوبة تداولها بعد ذلك ، إذ تكون سهلة التشقق والتهتك . ويجب أن تقطف الثمار بمقص خاص لأن عنق الثمرة يتصل إتصالاً قوياً بالفرع . ويجب عدم جذب الثمار لأن ذلك يسبب جرحها وإصابتها بالفطريات ، كما ويجب إجراء إنضاج صناعي للثمار خاصة للأصناف القابضة وكذلك العناية الجيدة بتداول الثمار من أجل تقليل خدش وجرح الثمار ، حيث أن وقوع الثمار على الأرض أو خدشها تسبب تكون بقع بنية على الثمار تقلل من جودتها ، كما ويجب إستعمال أكياس كبيرة من القماش أو أوعية مبطنة بالقماش للجمع حيث أن ذلك يقلل هذا من ضرر الثمار . ونظراً لوجود قمة مدببة في ثمار الصنف هاشيا ، فإنها تحتاج لعناية فائقة عند الجمع والتداول . ويجب إستعمال الصناديق الخشبية أو البلاستيكية القليلة العمق في نقل الثمار من المزرعة إلى محطات أو بيوت التعبئة .

تجنى ثمارالأصناف المبكرة من الكاكي في نهاية شهر أيلول ، أما بالنسبة للأصناف المتأخرة فيستمر جمع الثمار حتى منتصف شهر تشرين الأول .

طرق إزالة المادة القابضة :

هناك أصناف تتميز بوجود الطعم القابض بالثمار عند الجني ومنها هاشيا وهيراتاني ناشي وساجو وتاموبان وتاني ناشي وغيرها ، لذلك فأن مثل هذه الثمار تحتاج إلى إنضاج صناعي لإزالة المادة القابضة منها لكي تصبح صالحة للأكل edible ، وهناك طرق عديدة لإزالة المادة القابضة منها وأهمها :

1 . في اليابان يتم تعريض الثمار لبخار الكحول ، وذلك بوضعها في الأوانى الفارغة بعد صناعة مشروب يشبه البيرة والذي يسمى الساكي Sake لمدة من 5 - 15 يوماً.

2 . في الصين يستعمل ماء الجير بنسبة (1 - 10 وزناً) حيث يتم غمر الثمار في هذا المحلول لمدة 2 - 7 أيام .

3 . وضع الثمار في غرف تحتوي على نسبة عالية من غاز ثانى أكسيد الكربون (90 – 95 %) لمدة 2 - 3 أيام ، ويكون التأثير سريعاً لو أجريت عملية الإنضاج تحت الضغط ، حيث يتم وضع الثمار في هذه الحالة لمدة 24 ساعة في الغرف المحتوية على نفس التركيز السابق من غاز ثنائي أوكسيد الكربون وبدرجة حرارة 20 – 25 درجة مئوية . وبعد إخراج الثمار من الغرف تبدأ المادة القابضة في الإختفاء من الثمار في خلال 3 - 4 أيام .

4 . الطريقة التجارية ، وهي وضع الثمار في غرف محكمة الغلق تحتوي على غاز الإثيلين بتركيز 0.3 % ، ويغير هذا المقدار كل 12 ساعة أربع مرات وهى طريقة ممتازة حيث تختفى المادة القابضة وتلين الثمار ويتحسن لون الثمار ، كما يمكن غمر الثمار بمحلول الإيثرل بتركيز 500 – 1000 مل . لتر$^{-1}$ لمدة 5 دقائق وتركها في درجة حرارة المختبر (20 درجة مئوية) لمدة 3 – 4 أيام .

5 . وجد أن جرح الثمار أو حتى وضعها فى ماء درجة حرارته 25 – 40 درجة مئوية لمدة 10 - 15 ساعة يساعد على زوال المادة القابضة من الثمار .

7 . يمكن إنضاج الثمار فردياً على الأشجار بوضع كل ثمرة في كيس بولى إيثيلين مع بعض نقط من الكحول .

8 . وضع الثمار كاملة التلوين فى الفريزر لمدة 24 ساعة يؤدى إلى طراوتها وإزالة المادة القابضة منها .

9 . وضع ثمار الكاكي مع ثمار تفاح في عبوات بلاستيكية يساعد في إزالة المادة القابضة من ثمار الكاكي .

10 . هنالك طريقة أكتشفت حديثاً في ولاية كاليفورنيا الأمريكية ، وتتضمن هذه الطريقة بأن تؤخذ الثمار المجنية حديثاً وتثقب من قمة الثمرة مع أبرة (Needle) مغمورة في الكحول ، وبعد ذلك تغطى الثمار بالقش لمدة عشرة أيام .

11 . في البيوت توضع الثمار في درجة حرارة الغرفة في عبوات بلاستيكية لمدة 2 – 4 يوم مع ثمار الموز أو الكمثرى أو الطماطة أو التفاح وغيرها من الثمار التي تنتج غاز الأثلين ، وفي الهند تلف الثمار بالأوراق وتوضع في حاويات بلاستيكية وبصفوف متبادلة مع ثمار الكمثرى صنف Kieffer ، حيث تصبح الثمار صالحة للأكل بعد ثلاثة أيام من المعاملة .

أن الأصناف غير القابضة (Non-astringent) لاتحتاج إلى أي من المعاملات السابقة لأنها لا تحتوي على المواد القابضة ، لذلك يمكن تناولها مباشرة عند تمام نضجها .

عيوب الثمار التي تؤثر في تصديرها :

1 . إنفصال الكأس والذي يؤدى إلى حدوث تعفن في منطقة الإنفصال بين الكأس والثمرة .

2 . تشوه وتبقع الثمار والذي يرجع إلى عدم إتزان التغذية فيما بين العناصر الغذائية خاصة بين الكالسيوم والمنغنيز .

3 . الإصابة بالبق الدقيقي الذي يحدث تلف وتشوه للثمار نتيجة الخدوش التي تحدثها الحشرة .

الأصناف : هنالك أكثر من 2000 صنف من الكاكي معروفة في الصين ، ولكن هنالك القليل منها ذات أهمية تجارية ، منها ما يلي :

1 . فـويو Fuyu وقد يسمى Fuyugaki :

الأشجار نموها معتدل القوة ولكن تتدلى الأفرع مع تقدم الشجرة في العمر وهي تحتاج إلى صنف ملقح ، ثماره كبيرة الحجم يبلغ طولها حوالي 5 سم وعرضها 7 سم وتزن حوالي 220 غم ، مستديرة إلى مائلة الإستدارة ، لها أربع جوانب . وجلدها قوي لماع قليلاً أحمر برتقالي

ذو بقع وردية وقد تحتوي على عدد قليل من البذور أو لا تحتوي عليها ، وعندما تنمو الثمار تحت ظروف خريف دافئ يكون لون الجلد أحمر غامق عند إكتمال النمو ، اللحم لونه برتقالي مصفر شاحب . وهو ممتاز الجودة وثماره غير قابضة وتؤكل وهي قوية (صلبة) ، ولا يتغير لون لحم الثمار عند التلقيح ، ولكن يعيبه ميل ثماره للتشقق في منطقة تجويف الكأس . وينضج في الفترة من بداية شهر تشرين الثاني إلى منتصفه وهنالك سلالة منه يطلق عليها Matsumoto Early Fuyu تنضج بثلاثة أسابيع قبل الصنف Fuyu ، والثمار التي تنتج بكرياً تميل للتساقط بسهولة ولا تتلون بإنتظام ، ثماره ذات صفات تخزينية ممتازة .

2 . هـاشيا Hachiya :

تنتشر زراعة هذا الصنف في وسط وشمال العراق ، أشجاره تتميز بقوة النمو ، ثماره كبيرة الحجم حيث يبلغ متوسط وزنها حوالي 230 غم ، مخروطية مستطيلة ذات قمة تميل للإستدارة ، ولون جلد الثمرة برتقالي واللحم لونه أصفر عميق ، وهو صنف لا يتغير لون لحم ثماره بعد التلقيح (PC) وطعم الثمار قابض عند إكتمال تكوين الثمار ، ويستعمل غالباً لغرض التجفيف . من عيوب هذا الصنف هو أن حمل الأشجار يكون قليلاً وجلد الثمار رقيق مما يسهل من خدشه أو جرحه أثناء الجني والتداول .

3 . تناناشي Tanenashi

تنتشر زراعة هذا الصنف في وسط وشمال العراق ، وهو من الأصناف الجيدة ، ثماره ذات شكل مخروطي عريض ذو نهاية حادة نوعما ، متوسطة إلى كبيرة الحجم ، طولها 8.5 سم وعرضها 8.5 سم خالية من البذور تقريباً ، جلدها سميك لونه برتقالي خفيف لماع يتحول إلى لون أحمر خفيف عند النضج واللحم لونه أصفر ، قابضة الطعم عند إكتمال نموها ، لذلك فأنها تحتاج إلى الإنضاج الصناعي حتى تصبح صالحة للأكل .

4 . تاموبان Tamopan

تنتشر زراعته في المنطقتين الوسطى والشمالية من العراق ، أشجاره مقاومة للبرودة وتنضج ثماره متأخرة في الموسم ، الثمار كبيرة الحجم ، قطرها 7.5 – 12.5 سم ، الجزء العلوي للثمار أعرض من الجزء السفلي لها ، لونها الخارجي برتقالي محمر والجلد سميك ، لحمها ذات لون برتقالي خفيف ، طعمها قابض حتى النضج التام لذلك يجب أن تنضج صناعياً ، نوعيتها متوسطة ، عديمة البذور أو قد تحتوي على بذور قليلة.

5 . كـوستاتا Costata :

وهو من الأصناف القابضة الطعم حتى النضج التام عندها تصبح حلوة الطعم والثمرة تميل إلى الإستدارة ولها أربع جوانب ، إرتفاعها حوالي 6.5 سم وقطرها 5.4 سم ووزنها من 100 - 130 غم ولون جلدها برتقالي مصفر ولون اللحم أصفر خفيف عندما تكون الثمار بدون بذور وداكناً عندما تحتوي الثمار على البذور ، النضج متأخر ، إذ ينضج في ولاية فلوريدا الأمريكية خلال شهري تشرين الأول وتشرين الثاني ، ولكن من عيوب هذا الصنف شدة تساقط الثمار . تستعمل الثمار غالباً للأكل الطازج .

6 . تريمف Triumph :

وهو صنف ذو ثمار بيضوية، مضلعة تشبه ثمار الطماطة ذات أربعة جوانب ، وهي طرية وعصيرية ، لون جلد عند النضج برتقالي مصفر – برتقالي عميق محمر ولون اللحم أحمر مصفر ، لابذرية أو تحتوي على 5 – 8 بذور ، قابضة حتى النضج التام وعندها تصبح حلوة الطعم وذات نوعية عالية ، ويتحمل التخزين لفترة طويلة ، وتمتاز أشجاره بأنها عالية الإنتاج ، وثماره تصلح للأكل بمجرد بدء ليونتها ، النضج متوسط إلى متأخر وفي ولاية فلوريدا يبدأ بالنضج في شهر أيلول وحتى منتصف شهر تشرين الأول .

7 . هانـا فويـو Hana Fuyu :

يرجع منشأه إلى كوريا والصين ، أشجاره معتدلة في قوة نموها وفروعها منتشرة (متهدلة) ، حاصلها قليل وقد يحدث تبادل للحمل في الأشجار ، ثماره كبيرة الحجم تزن حوالي 225 غم ، مستديرة أو مضلعة ، ومفصصة عرضياً ، صفاتها النوعية جيدة وهي إعتيادياً لا تحتوي على البذور ، لون الجلد برتقالي مصفر عند الجني ، لون اللحم برتقالي مصفر داكن ويكون أكثر كثافة حول تجويف البذرة وطعم اللحم غير قابض عند الجني . ويكتمل نمو ثماره قبل الصنف فويو بحوالي 15 يوماً . يعاب عليه أنه قد يحدث أحياناً تشقق للثمار عند القمة والقاعدة .

الكمثرى The Pear

إعداد : أ.د. جاسم محمد علوان

جامعة الموصل/ كلية الزراعة والغابات

القسم والمرحلة: البستنة وهندسة الحدائق / المرحلة الثالثة

المادة : فاكهة نفضية1

المصدر : تكنولوجيا الفاكهة المتساقطة الأوراق تأليف : أ.د. جاسم محمد علوان

الموطن الأصلي ومناطق الإنتشار

الكمثرى من نباتات المنطقة المعتدلة والتي تتبع الجنس *Pyrus* الذي يضم أكثر من 20 نوعاً من الكمثرى ، إلا أن أكثر الأصناف العالمية المشهورة تتبع الكمثرى العادية والتي قد تسمى الكمثرى الأوربية أو الفرنسية *Pyrus communis* L. ، والتي يعتقد بأن موطنها الأصلي هو المناطق الواقعة بين شمال إيران وشمال غرب جبال الهملايا ، وتتشابه الكمثرى مع التفاح في إنتشارها إلى شرق أوربا منذ ما قبل التأريخ ، ومن المحتمل أنها كانت تزرع هناك منذ أكثر من 1000 سنة قبل الميلاد ، ومن المؤكد أنه كانت لها أصناف عديدة مزروعة منذ 300 سنة قبل الميلاد ، كما أن ثمار الأصناف البرية من الكمثرى كانت تؤكل من قبل البابليين والفرس والذين إنتخبو وكثروا هذا النوع من الفاكهة والتي نقلوها إلى آسيا وأوربا لاحقاً.

تنتشر زراعة الكمثرى في الوقت الحاضر في الصين وبعض مناطق الولايات المتحدة الأمريكية وبعض دول أوربا ، كما تنتشر زراعته في اليابان والأرجنتين وأستراليا وغيرها وهنالك أشجار من الكمثرى تنمو بصورة برية في كثير من غابات سوريا ولبنان وفلسطين .

بدءت زراعة الكمثرى بالإزدهار خلال القرنين السابع عشر والثامن عشر ، وذلك عندما أستنبط في أوربا وبصفة خاصة في فرنسا وبلجيكا عدد كبير من الأصناف عالية الجودة ، وفي الوقت الحاضر تزرع أكثر أصناف الكمثرى جودة في جنوب وأواسط المناطق ذات المناخ المعتدل والتي تتميز بموسم نمو أطول وأدفأ وشتاء خفيف وربيع خالي من البرودة .

تحتل الكمثرى في الوقت الحاضر المرتبة الثانية بعد التفاح من حيث الإنتشار بين أشجار فاكهة المناخ المعتدل ، إذ تحتل الصين المرتبة الأولى من ناحية الإنتاج تليها دول أوربا – 27 تتقدمها إيطاليا ثم ألمانيا وفرنسا وسويسرا وأسبانيا وهولندا .

أن الإنتاج العالمي من التفاح أكثر من إنتاج الكمثرى بحوالي 3 – 3.5 مرة ، ويرجع الإنخفاض النسبي في إنتشار الكمثرى وإنتاجها مقارنة بالتفاح للأسباب التالية :

أ . قلة عدد أصناف الكمثرى الشتوية عالية الجودة والتي يمكن تخزينها لفترة طويلة مقارنة بالتفاح .

ب . تنضج الغالبية العظمى من أصناف الكمثرى عالية الجودة خلال فصل الصيف والخريف ، إذ توجد في الأسواق خلال هذه الفترة الكثير من ثمار الفاكهة الأخرى وخاصة العنب .

ج . أن ثمار أغلب الأصناف المختلفة من الكمثرى تكون عصيرية وأقل تحملاً للنقل والشحن من ثمار التفاح .

د . أن أشجار الكمثرى أكثر حساسية للبرودة الشتوية الشديدة والبرودة المفاجئة والتي تحدث في الربيع وكذلك الصقيع .

القيمة الغذائية وإستعمال الثمار :

أن ثمار الكمثرى لذيذة وعصيرية ، وتعتبر من المصادر الغنية بالبروتين والذي تصل نسبته إلى 0.6 % وكذلك العناصر الغذائية مثل الفسفور والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنسيوم والحديد وغيرها ، وتحتوي الثمار الناضجة للأصناف المختلفة من الكمثرى على 8 – 16 % من السكريات الذائبة الكلية ، ومن أهم السكريات التي تحتويها الفركتوز والسليلوز والكيوتين والبوتوبكتين والنشا وغيرها وبنسبة 4.9 – 5.8 % ، كما تحتوي على 0.20 – 0.32 % حموضة ، وتحتوي على الفيتامينات حيث يسود فيتامين C ، إذ تحتوي ثمار الأصناف البرية على 12 – 21 ملغم / 100 غم والأصناف الزراعية على 7 – 17 ملغم / 100 غم صالح للأكل من الثمار ، كما تحتوي أيضاً على فيتامينات B1 و B2 و B6 والكاروتين ، كما تحتوي الأصناف البرية على المواد التانينية والتي تختلف نسبها بإختلاف الأصناف والظروف البيئية النامية فيها ، وتستعمل ثمار الكمثرى أما بصورة طازجة أو معلبة أو في صناعة العصير والجلي وغيرها .

أنواع الكمثرى

تعود الكمثرى إلى الجنس *Pyrus* والفصيلة التفاحية Pomoideae والعائلة الوردية Rosaceae ، وهنالك أكثر من 30 نوعاً تتبع الجنس *Pyrus* والتي يمكن تقسيمها إلى قسمين رئيسيين هما :

1 . الأنواع الأوربية ، وتشمل :

أ . الكمثرى الأوربية أو الفرنسية أو العادية *Pyrus communis*

موطنها الأصلي شمال إيران أو القوقاز ، أو المنطقة الشمالية الغربية من جبال الهملايا ، وهذا النوع يضم أهم أصناف الكمثرى العالمية ، وتمتاز أصنافه عموماً بأن أشجارها لها طور راحة طويل مقارنة بالأصناف الشرقية.

ب . **كمثرى Perry** (*Pyrus nivalis*) ، وتنحصر أهمية هذا النوع في تحضير شراب كحول من ثمارها يعرف بإسم Perry .

2 . الأنواع المشرقية وموطنها آسيا ، وتشمل الأنواع التالية :

أ . الكمثرى الرملية أو اليابانية أو الصينية :

(*Pyrus pyrifolia*) (Burm F.) Nakia var. Culta

أشجار هذا النوع من الكمثرى مرتفعة ، إذ يصل إرتفاعها إلى 9 – 10 متر وهي منتشرة النمو ، القلف بني فاتح سطحه ناعم ويتشقق بتقدم الأشجار بالعمر ، الأوراق على العموم بيضوية طولها 10 – 15 سم ، سطحها العلوي أخضر داكن ، في حين أن السطح السفلي لها أخضر فاتح ، أوراقها الكأسية متساقطة ، والثمار تشبه ثمار التفاح .

ب . *Pyrus serotina* Rehd : Shiara

يعد من أنواع الكمثرى البرية ويستعمل بكثرة كأصل للكمثرى الأوربية مقاوم للفحة النارية ، يبلغ إرتفاع الأشجار 8 – 9 م وهي منتشرة النمو ، الأوراق متوسطة الحجم بيضية الشكل طولها 8 – 10 سم مستدقة الطرف ، أوراقها الكأسية متساقطة ، ثماره قليلة الجودة وتشبه في شكلها ثمار التفاح .

ج . الكمثرى البرية *Pyrus calleryana*

هذا النوع مقاوم لمرض اللفحة النارية ، ثماره قليلة الجودة ولا تستعمل للإستهلاك الطازج ، يستعمل بشكل رئيس كأصل للكمثرى .

د . Pyyrus ussuriensis

هذا النوع من الكمثرى مقاوم لمرض اللفحة النارية ، ثماره قليلة الجودة ، يستعمل كأصل للكمثرى الأوربية .

هـ . Pyyrus betulaefolia

هذا النوع من الكمثرى أقل مقاومة لمرض اللفحة النارية من النوعين السابقين ، ثماره صغيرة الحجم قليلة الجودة ، ويستعمل بالدرجة الأساسية كأصل للكمثرى الأوربية .

أن أغلب أنواع الكمثرى التي ذكرت سابقاً تستعمل كأصول للكمثرى ، ماعدا الكمثرى الأوربية التي يتبعها أغلب الأصناف المزروعة في العالم ، لذلك فأن جميع الكلام التالي هو عن هذا النوع من الكمثرى .

الوصف النباتي :

يبلغ عدد الكروموسومات في الخلايا الجنسية للكمثرى 17 كروموسوماً وفي الخلايا الجسمية 34 ونادراً 51 أو 68 أو 85 ، الأشجار والشجيرات متساقطة الأوراق ونادراً مستديمة الخضرة ، وقد تحتوي على أشواك في بعض الأحيان ، المجموع الجذري ينتشر أفقياً حتى محيط المسقط الأفقي للمجموع الخضري أو يتجاوزه بحدود 1.5 مرة ، ومعظم الجذور تتواجد على بعد 0.6 – 2 م من الساق الرئيس للشجرة ، ويبدأ نموه عند درجة حرارة 0.8 مْ . تختلف مواصفات المجموع الجذري ونموه إعتماداً على الأصل والصنف ونوع وقوام التربة ومستوى الماء الأرضي والخدمات الزراعية المتبعة في البستان وكذلك الظروف المناخية السائدة في المنطقة ، ففي حالة التطعيم على الأصول البذرية يكون المجموع الجذري متعمقاً ويصل لعمق حوالي 1.4 م ويمكن أن يصل لعمق 4 – 5 م ، بينما يتركز الجزء الأكبر منها على عمق 20 – 100 سم ، أما في حالة التطعيم على أصل السفرجل فيكون المجموع الجذري ليفياً وكثير التفرع وتتركز معظم الجذور في عمق 20 – 40 سم ، بينما يمكن للبعض الآخر أن يصل لعمق 2.3 م ، كما أن إستعمال الأصناف القوية النمو مثل الصنف Cure تمتلك مجموعاً جذرياً أكبر بـ 2 – 3 مرة من الأصناف الضعيفة النمو مثل الصنف Bartlett ، الساق قوي ومستقيم النمو لونها بني أو رمادي يغطيها طبقة من اللحاء ثابتة غير متقشرة بإستثناء بعض الأصناف مثل الصنف Bartlett ، حيث يمكن أن تتقشر القشرة إلى شقوق عميقة تتقشر بعدها بصعوبة إلى قطع شبه متطاولة (الديري وآخرون ، 1994) . الأوراق بيضوية الشكل جلدية قاسية زغبية من سطحها السفلي بينما يكون سطحها العلوي أملس لماع وخالي من الزغب ، ذات سويق طويل وأذينات ومسننة تسنناً منشارياً أو متعرجة أو ملساء الحافة ونادراً ما تكون مفصصة

وملتفة لولبياً في البرعم ، البراعم بيضوية الشكل متطاولة ذو رأس مستدق وهي أكبر حجماً من براعم التفاح ومحاطة بأوراق حرشفية متراكمة ، الأزهار تتفتح مع أو قبل الأوراق ، وهي محمولة في نورات خيمية مشابهة للعنقود (Umble – like racemes) (حيث تتفتح البراعم الزهرية السفلية أولاً ومن ثم البراعم الزهرية العلوية بعكس التفاح تماماً) ، بيضاء اللون ونادراً وردية اللون ، الأوراق الكأسية معكوسة أو منتشرة عددها خمسة ، الأوراق التويجية شبه كروية إلى متطاولة عريضة عددها خمسة أيضاً ، والأسدية يتراوح عددها بين 20 – 30 سداة والمتوك حمراء اللون أو بنفسجية .

الأقلام عددها بين 2 – 5 حرة ومحاطة بالقرب من قاعدتها بقرص ، البويضات عددها إثنتان في كل حجرة وعدد البذور الكامل في الثمرة 10 ، الثمار كروية أو كمثرية الشكل ، الأوراق الكأسية ملتصقة أو متساقطة ، الثمرة كاذبة (تفاحة) ، ذات شكل مخروطي أو بيضوي ويمكن أن يكون إسطوانياً ، اللب أبيض اللون واللحم يحتوي على خلايا صخرية والبذور سوداء اللون أو بنية غامقة .

أوراق وأزهار الكمثرى

العوائل البيئية الملائمة

1 . المناخ The Climate

الكمثرى من نباتات المناخ المعتدل والتي يمكن أن تنمو بنجاح على إرتفاع 1200 – 1800 م عن مستوى سطح البحر والتي يكون عندها متوسط أعلى درجة حرارة 15 – 25 مْ في الشتاء و 20 – 32 مْ في الصيف وأقل

درجة حرارة 2 – 10 مْ في الشتاء و 10 – 18 مْ في الصيف ، وهي أكثر حساسية لدرجات الحرارة المنخفضة من التفاح ، وأن مقاومة أصناف الكمثرى للبرودة له علاقة بمكان نشئتها ، فالأصناف الناشئة في منطقة الشرق الأقصى تتحمل الإنخفاض في درجات الحرارة حتى – 52 مْ ، في حين أن أصناف الكمثرى القيمة التي نشأت في جنوب أوربا فأنها تتضرر عند درجة حرارة أقل من – 25 مْ ، وقد أمكن في جامعة مينسوتا في الولايات المتحدة الأمريكية من إنتاج بادرة سميت بإسم Bantam تجمع بين تحمل البرودة شتاءاً ومقاومة مرض اللفحة النارية .

تحتاج معظم أصناف الكمثرى إلى عدد من الساعات الباردة المفيدة يتراوح بين 600 – 1000 ساعة ، وهي بذلك تقارب أصناف التفاح المتوسطة الإحتياجات من البرودة ، ويعتبر الصنف Bartlett أكثر أصناف الكمثرى إحتياجاً لبرودة الشتاء والتي تبلغ 1000 – 1100 ساعة باردة ، لكن هذه الإحتياجات لا تصل إلى متوسط ما تحتاجه أصناف التفاح ، وأن تعرض أشجار هذا الصنف لشتاء دافيء بصورة غير دائمة يؤدي إلى موت عدد كبير من الأزهار قبل تفتحها ، ويتأخر تفتح البراعم الأخرى التي لم تموت ، بينما تقل إحتياجات الهجن الناتجة من تزاوج الكمثرى الأوربية *Pyrus communis* مع الكمثرى اليابانية *Pyrus pyrifolia* مثل الأصناف Kieffer و Le-Conte و Hardy و Garber وغيرها وكذلك الأصناف المحلية مثل خاتوني وعثماني عن إحتياجات الأصناف الأوربية ، إذ تبلغ حوالي 250 ساعة باردة ، لذلك أمكن زراعة هذه الهجن والأصناف في المناطق ذات الشتاء الدافيء ومنها المناطق الوسطى وجزء كبير من المنطقة الشمالية من العراق ، كما تم الحصول في ولاية فلوريدا الأمريكية على بعض الأصناف ذات الإحتياجات القليلة جداً من الساعات الباردة والتي تبلغ 50 ساعة باردة أو أقل ، في حين أن الصنفان Hood و Flordhome يتطلبان 150 – 250 ساعة باردة فقط ، والجدولان التاليان يوضحان إحتياجات بعض الأصناف والأصول من الكمثرى للساعات الباردة المفيدة .

تبدأ الأجزاء الخضرية للكمثرى بالنمو عند درجة حرارة 8 مْ (وهي الحد البايولوجي لأشجار التفاحيات والتي يبدأ عندها حساب إحتياجات الأشجار من مجموع درجات الحرارة اللازمة لنو وتطور الأشجار) ، بينما يبدأ المجموع الجذري لمعظم الأصول بالنمو عند درجة حرارة 1 – 2.5 مْ ، وتنجح زراعة الكمثرى بشكل جيد في المناطق ذات المتوسط الحراري السنوي 9.5 – 10.5 مْ ، أما المتوسط الحراري الملائم لفترة النمو الخضري إبتداءاً من شهر نيسان وحتى شهر أيلول فيتراوح بين 16 – 18 مْ ، أما فيما يتعلق بتحمل أشجار الكمثرى للدرجات الحرارية الباردة أو الصقيع وخاصة المتأخر منها فيختلف بإختلاف الأصل والصنف والعوامل المرافقة والجزء النباتي ومرحلة نمو الأشجار ، فالبراعم الزهرية قبل تفتحها تتحمل إلى حد – 3.3 مْ ، في حين أنها تموت عند درجة حرارة – 1.5 مْ وحتى 2.2 مْ بعد تفتحها الكامل ، أما الثمار العاقدة حديثاً فأنها تتجمد عند درجة حرارة – 1.5 مْ ولكنها تتحمل حتى – 4 مْ عند وصولها إلى مرحلة إكتمال النمو .

أن دفيء الشتاء في المناطق الجنوبية من أوربا يسبب عدم إنتظام تفتح البراعم الزهرية في الكمثرى ، ولكن تأثيرها يكون أقل مما في التفاح ، لذا تمتد زراعة بعض أصناف الكمثرى جنوباً عن مناطق زراعة التفاح ، كما أن إرتفاع درجة الحرارة صيفاً لايؤثر في طعم ثمار الكمثرى كما في التفاح ، فالصنف Bartlett تجود ثماره ويزيد تحملها للحفظ في الأسواق عند تعرضها لظروف الصيف الحار نسبياً ، بينما هنالك أصناف أخرى مثل الصنف Bosc تجود ثماره تحت ظروف الصيف البارد نسبياً . ويلاحظ أن إرتفاع درجة الحرارة وزيادة

الرطوبة الجوية أثناء الصيف يسبب إنتشار مرض الذبول البكتيري (اللفحة النارية Fire blight) ، وهذا المرض يحد من إنتشار زراعة الكمثرى .

أما بالنسبة للأمطار ، فيمكن زراعة الكمثرى ديمياً عندما تكون كمية الأمطار المتساقطة لاتقل عن 700 – 750 ملم سنوياً على شرط أن تكون موزعة على مدار الموسم ، كما يجب أن تكون الرطوبة الجوية معتدلة ، وأن زيادة الرطوبة الجوية تؤدي إلى إنتاج ثمار كبيرة الحجم عصيرية وذات قشرة رقيقة ولاتتحمل النقل والشحن والتخزين لفترة طويلة ، ولكن زيادتها مع إرتفاع درجة الحرارة يؤدي إلى زيادة إنتشار الأمراض الفطرية وكذلك اللفحة النارية ، في حين أن إنخفاضها يؤدي إلى تكوين ثمار صغيرة الحجم جلدية قليلة العصير .

أما بالنسبة للإضاءة ، فأن أشجار الكمثرى تتطلب كميات من الضوء أكثر مما تتطلبه أشجار التفاح ، وأن عدم توفر الإضاءة الكافية يؤدي إلى عدم نضج الخشب وتكون النموات السنوية طويلة وغضة والثمار تكون خضراء ولا تتلون باللون المميز للصنف وحامضية وذات طعم رديء ، وتتطلب الأشجار قبل دخولها في الإثمار كميات أكبر من الإضاءة مقارنة بالأشجار التي هي في طور الإثمار والتي تتركز إحتياجاتها الأعلى من الإضاءة في طور التزهير .

2 . التربة The Soil

تزرع الكمثرى في أنواع كثيرة من الأراضي وذلك لتحملها لكثير من عوامل التربة غير الملائمة ، إلا أن الترب المناسبة للكمثرى هي الترب العميقة الخصبة ذات النفاذية الجيدة للماء والغنية في محتواها من العناصر الغذائية والمادة العضوية ويفضل أن لا تزيد ملوحة التربة عن 1.6ملليموزأي فى حدود 1000 ملغم . لتر$^{-1}$ ، فكلما زادت نسبة الملوحة قل حاصل الأشجار ، وتحدد علاقة الكمثرى بالتربة طبقاً للأصل المطعمة عليه ، فالكمثرى المطعمة على أصل السفرجل تتطلب تربة أكثر خصوبة وذات رطوبة معتدلة ومحتوى قليل من كاربونات الكالسيوم والبيكاربونات و pH غير مرتفع ، وذلك لحساسية هذا الأصل لنقص الحديد في التربة ، أما الكمثرى المطعمة على أصل الكمثرى الأوربية *Pyrus communis* ، فهي أقل إحتياجاً لظروف خاصة من التربة ، إذ يكفي أن تكون عميقة لكي تنمو الجذور إلى عمق أكبر ، في حين أن الأراضي الجافة والمتماسكة فأنها غير مناسبة للكمثرى وكذلك الأراضي الطينية الثقيلة القليلة النفاذية والكثيرة الرطوبة الباردة ، لأنها تؤدي إلى ضعف نمو الأشجار وإصابة الجذور بمرض التدرن وعدم وصول الثمار إلى مرحلة إكتمال النمو مع بقاء طعمها قابضاً ، إضافة إلى إرتفاع نسبة الخلايا الصخرية فيها .

أن أفضل الأراضي لزراعة الكمثرى هي الترب المزيجية الجيدة الصرف العميقة ومستوى الماء الأرضي فيها لا يقل بعده عن مستوى سطح التربة عن 1.5 م في حالة التطعيم على أصل السفرجل و 2 – 2.5 م في حالة التطعيم على الأصول البذرية ، ذات المحتوى المنخفض من الأملاح ، ولو أن الأشجار المطعمة على أصل الكمثرى الأوربية والسفرجل تتحمل رداءة التهوية وإرتفاع نسبة الصوديوم في التربة بدرجة أكبر من التفاح ، فالأشجار المطعمة على أصل السفرجل تتحمل غدق التربة لمدة 6 – 7 أيام خلال مرحلة النمو وحوالي 3 أشهر خلال طور الراحة في الشتاء .

تتشابه أشجار الكمثرى مع أشجار التفاح من حيث إحتياجها لكميات متوسطة من النتروجين في التربة ، ولكنها تتفوق على أشجار التفاح في قدرتها على إمتصاص البوتاسيوم من الأرض الفقيرة نسبياً في محتواها من هذا العنصر وبصورة صالحة للإمتصاص ، كما يجب الحذر من الإفرط في إضافة الأسمدة النتروجينية لأن ذلك

يساعد في تكوين نموات غضة سهلة الإصابة بمرض اللفحة النارية خاصة في المناطق الملائمة لإنتشار هذا المرض البكتيري ، على عكس المناطق الحارة وتحت الظروف التي تساعد في زيادة النمو الخضري فيجب زيادة كمية النتروجين المضاف للأشجار ، ولكن على العموم يجب زراعة الكمثرى في ترب ذات محتوى جيد من العناصر الغذائية الكبرى والصغرى وبصورة صالحة للإمتصاص من قبل الأشجار .

إكثار الكمثرى Pear Propagation

يتكاثر الكمثرى بإحدى الطرق التالية :

1 . البذور The Seeds

تزرع بذور الكمثرى أما لإنتاج أصناف جديدة عن طريق الإنتخاب أو لإنتاج أصول لغرض التطعيم عليها ، وحتى أواخر القرن الماضي ظل الإكثار التجاري للكمثرى في أوربا وأمريكا الشمالية بصفة أساسية بالتطعيم على الأصول البذرية التابعة للكمثرى الأوربية (الفرنسية) *Pyrus communis* ، وفي حالات قليلة على أصول تابعة للنوع *Pyrus nivalis* jacp. ، أو على الهجن الناتجة من الـ *Pyrus communis* مع *Pyrus nivalis* ، حيث كانت معامل عصير السيدر هي المصدر الرئيس لبذور الكمثرى التي تزرع لإنتاج الأصول المختلفة ، في حين أن أصحاب المشاتل كانوا يستخدمون بذور من الأصناف المزروعة كالصنف Winter Nelis لزراعتها لإنتاج الأصول البذرية للكمثرى، ولكن بعد أن ظهر أن جذور الأصول البذرية التي ذكرت سابقاً تصاب بمرض اللفحة النارية أكثر من إصابة المجموع الخضري ، بدأ الإهتمام بإستخدام أصول أخرى تكون مقاومة لهذا المرض ، وقد ظهر أن الأصل *Pyrus pyrifolia* أكثر مقاومة للفحة النارية مقارنة بأصل الكمثرى الأوربية *Pyrus communis* ، كما أنه مقاوم لحشرة من الجذور ، لذلك تستخدم في الوقت الحاضر عدد من الأصول البذرية في جميع مناطق زراعة الكمثرى والتي تحتاج بذورها إلى تنضيدها لمدة معينة قبل زراعتها في المشتل .

تزرع البذور المنضدة بعد إنتهاء مدة التنضيد في شهري آذار ونيسان في أحواض أبعادها 2 x 5 م لكل من العرض والطول على التوالي ، والشتلات النامية يمكن نقلها وزراعتها في أرض المشتل في الشتاء التالي ، حيث تزرع في خطوط تبعد عن بعضها 50 – 60 سم وبين شتلة وأخرى 30 – 40 سم ، ويمكن تطعيم الشتلات الجيدة في الخريف التالي على شرط أن لا يقل قطر الساق الرئيس للشتلات في منطقة التطعيم عن 6 ملم ، وتنقل الشتلات المطعمة بعد سنة من التطعيم إلى الأرض المستديمة .

2 . العقل The Cuttings

تتشابه الكمثرى مع التفاح في صعوبة إكثارها بالعقل أو وسائل الإكثار الخضري الأخرى كالترقيد مثلاً ، ولم يكن من السهل إستخدام منظمات النمو النباتية مثل IBA في زيادة نسبة تجذير العقل ، ولكن هنالك بعض الباحثين الذين أكدوا بأنه أمكن إكثار بعض أصناف الكمثرى مثل Old Home و Bartlett بالعقل الخشبية الساكنة أو العقل الغضة ومعاملتها بمنظم النمو IBA وزراعتها تحت الري الرذاذي ، كما وجد أن أشجار الكمثرى صنف Bartlett النامية على جذورها أعطت إنتاجاً ممتازاً وكانت مقاومة لمرض التدهور السريع

وكلما تقدمت بالعمر أصبحت مقصرة بصورة جزئية ، والتي تعد من الصفات المرغوبة لزراعة أشجار الكمثرى بصورة كثيفة ، أي قصر المسافة بين الأشجار .

تؤخذ العقل الخشبية الساكنة خلال شهر كانون الأول وتغمر قواعدها لمدة 24 ساعة بمحلول من منظم النمو IBA (عند إذابة المنظم بالماء المقطر) وبتركيز 100 جزء بالمليون وتحفظ في نشارة الخشب في مكان دافيء (في غرف النمو) لمدة شهر حتى يتكون الكالس في قواعدها ، ثم تستخرج بعد ذلك من نشارة الخشب وتزرع في المشتل على خطوط داخل أحواض على مسافة 10 سم بين عقلة وأخرى والمسافة بين خط وآخر 30 سم ، حيث يتم العناية بهذه العقل من ناحية الري ومكافحة الأمراض والحشرات ، مع تجنب الري الغزير ، أي تجنب طريقة الري بالغمر .

3 . السرطانات The Suckers

تستخدم هذه الطريقة في كثير من دول العالم ومنها العراق ، حيث تؤخذ السرطانات المجذرة من الأشجار الكبيرة العمر خلال فترة سكون الأشجار وتساقط الأوراق . تقلم هذه السرطانات إلى نصف أو ثلث طولها وتزرع داخل أحواض على خطوط ، المسافة بينها 30 سم والمسافة بين سرطانة وأخرى 15 – 20 سم ، كما يمكن زراعتها على مروز في المشتل ، وبعد تفتح البراعم ونموها تزال جميعها بإستثناء أقوى النموات والذي سيطعم في أيلول بأحد الأصناف المرغوبة وبأحدى طرق التطعيم المعروفة وخاصة طريقة التطعيم الدرعي والذي يعطي نسب نجاح عالية ، أو قد يجرى عليه عملية التركيب في الشتاء أثناء السكون للفترة من كانون الأول إلى كانون الثاني بإستعمال التركيب السوطي أو اللساني ، تبقى هذه الشتلات طيلة موسم النمو اللاحق في المشتل ثم تقلع وتباع في السنة التالية بعد تدريجها حسب إرتفاعها وقطرها وعدد النموات المتكونة عليها .

4 . التطعيم والتركيب Budding and Grafting

يمكن إستعمال التطعيم الدرعي أو التركيب السوطي واللساني على الأصول المختلفة للكمثرى ، حيث يجري التطعيم في الربيع أو في الخريف ، في حين أن التركيب بطرقه المختلفة يجرى في الشتاء في الحقل أو داخل البيوت الزجاجية أو المختبرات على الأصول المختلفة . ومن الأصول المستعملة في إكثار الكمثرى ما يلي :

أ . الكمثرى الفرنسية (الأوربية) *Pyrus communis*

يتكاثر هذا الأصل بالبذور التي تنضد لمدة 60 – 90 يوماً وعلى درجة حرارة حوالي 4 مْ ، إذ يجب إستعمال بذور الأصناف الثنائية الكروموسومات والتي تعطي في أغلب الأحيان نسب إنبات عالية على عكس الأصناف الثلاثية الكروموسومات التي تعطي نسب إنبات منخفضة جداً ، لذلك يجب عدم إستعمالها في إنتاج الأصول ، وعادة ما تستعمل بذور الأصناف Anjou و Winter Nelis وأحياناً بذور الصنف Bartlett ، وأصناف أخرى ثنائية المجموعة الكروموسومية .

يعد هذا الأصل من أفضل أصول الكمثرى ، مقاوم للبرد والمجموع الجذري للأشجار يكون قوي النمو والتوافق بينه وبين أصناف الكمثرى المختلفة يكون تاماً والإلتحام يكون قوياً ، والطعوم النامية عليه تكون متماثلة في

الحجم وقوية النمو وكبيرة الحجم وطويلة العمر ويتحمل هذا الأصل الترب الثقيلة ، كما أنه يتحمل التغير الكبير في الرطوبة الأرضية أكثر من معظم أشجار الفاكهة الأخرى ، كما أنه يتحمل وجود كاربونات الكالسيوم $CaCO_3$ في التربة بدرجة أكبر من الأصول الأخرى ، ويتحمل أيضاً قلوية التربة ولكن بدرجة أقل من الأصل *P.betulaefolia* ، كما أن جذوره تتميز بمقاومتها لمرض فطر جذر البلوط ، في حين أن مقاومته للديدان الثعبانية ومرض التدرن التاجي يكون متوسطاً وثمار الأصناف النامية على هذا الأصل قلما تصاب بمرض إسوداد الطرف Black (Hart) end ، ولكن من عيوب هذا الأصل ، هو أن جذوره تكون سهلة الإصابة بحشرة من جذور الكمثرى Pear Root Aphid وكذلك مرض اللفحة النارية Pear blight ، حيث أنه يكون سرطانات كثيرة تصاب بمرض اللفحة النارية ، لذلك ولأجل مقاومة هذا المرض يجري التطعيم المزدوج بإستعمال قطع وسطية من أصول مقاومة لمرض اللفحة النارية مثل الصنف Old Home والصنف Farmingdale .

لقد أمكن في أمريكا إيجاد سلالات من الكمثرى الفرنسية والتي تكون مقاومة لمرض الفحة النارية البكتيري وذلك بالتلقيح الخلطي لأصناف مقاومة لهذا المرض مثل Old Home x Farmingdale وأعطيت أرقام مختلفة ، والتي تؤخذ بذورها وتزرع كأصول بذرية مقاومة للفحة النارية .

ب . الكمثرى الكلريانا (البرية) *P.calleryana*

يقاوم هذا الأصل مرض اللفحة النارية ، وقلما تصاب ثمار أصناف الكمثرى المطعمة عليه بمرض إسوداد الطرف ، والطعوم النامية على هذا الأصل قوية النمو والإلتحام يكون تاماً ، كما أنها تبكر في حملها للثمار مقارنة بمثيلاتها المطعمة على الأصل *Pyrus communis* ، جذور هذا الأصل مقاومة لمن جذور الكمثرى ، ولكنها تصاب بسهولة بمرض جذر البلوط مقارنة بالأصل السابق ، ويستعمل هذا الأصل في بعض الولايات المتحدة الأمريكية للأصناف الهجينة مثل الصنف Keiffer ، ومن عيوب هذا الأصل أنه ضعيف المقاومة للشتاء البارد ، لذلك فهو يعتبر من الأصول الملائمة للمناطق الحارة ، كما أنه حساس لوجود كاربونات الكالسيوم $CaCO_3$ في التربة والتي تعمل على زيادة أيون البيكاربونات في التربة عند زيادة رطوبة التربة والتي بدورها تعمل على زيادة pH التربة مما يؤدي إلى قلة جاهزية الحديد في التربة وبالتالي ظهور مرض الإصفرار الحديدي Iron Chlorosis على الأوراق .

ج . الكمثرى اليابانية *Pyrus pyrifolia*

شتلات هذا الأصل تتميز بنموها القوي في المشتل ، كما أن جذوره تقاوم الإصابة بحشرة من الكمثرى ولكنه سهل الإصابة بمرض اللفحة النارية ومرض فطر جذر البلوط ، كما أنه لايتحمل الشتاء البارد ، وهو أقل تحملاً للرطوبة الأرضية وكذلك الجفاف من الأصل *Pyrus communis* ، وتصاب ثمار الأصناف المطعمة عليه بمرض إسوداد الطرف الناتج عن قلة إمتصاص الكالسيوم من التربة والذي أدى إلى قلة إستعماله كأصل ، لأن الثمار المصابة بهذا المرض الفسلجي لاتصلح للتسويق ، ومن أهم أصناف الكمثرى التي يظهر على ثمارها هذا المرض عند تطعيمها على هذا الأصل Bartlett و Anjou و Comice و Colonel و Wilder و Easter و Clairgeau و Winter Nelis .

د . الأصل Ussurian Pear (*Pyrus ussuriensis*)

هذا الأصل قليل الإستعمال لأن ثمار كثير من الأصناف النامية عليه تصاب بمرض إسوداد الطرف ولكن بدرجة أقل من مثيلاتها المطعمة على الكمثرى اليابانية ، ومن ميزات هذا الأصل هو أن الطعوم النامية عليه تكون قوية النمو ، ويقاوم الشتاء القارص بدرجة كبيرة ، ويقاوم نوعما الإصابة بمرض اللفحة النارية وكذلك من جذور الكمثرى .

هـ . أصل Birch – leaf pear (*Pyrus betulaefolia*)

يعد من الأصول القوية النمو ويقاوم مرض تبقع الأوراق Leaf Spot والمن الصوفي ، ويتحمل قلوية التربة وكذلك سوء الأحوال الجوية ، ومن عيوبه سهولة إصابته بمرض اللفحة النارية ، كما أن بعض الأصناف لا ينجح تطعيمها على هذا الأصل مثل الصنف Anjou ، ولكن يمكن التغلب على هذه الحالة بالتطعيم المزدوج ، إذ تستعمل قطع وسطية من الصنف Old Home كأصل وسطي Interstock . وقد لوحظ في الولايات المتحدة الأمريكية أن طعوم أصناف الكمثرى Bartlett و Seckel و Kieffer النامية على هذا الأصل تكون قوية النمو جداً وكبيرة الحجم وتدخل في الحمل مبكراً ، ولكن ثمار بعض الأصناف المطعمة على هذا الأصل تصاب بمرض إسوداد الطرف مما يجعله قليل الإستعمال كأصل خصوصاً بالنسبة للصنف Bartlett .

و . أصل السفرجل

يعد هذا الأصل من الأصول الخضرية المقصرة ، يتكاثر بالعقل الساقية الناضجة الخشب وكذلك الترقيد بسهولة ، ولكن هنالك عدد من أصناف الكمثرى لاينجح تطعميها على هذا الأصل ومنها Bartlett و Bosc و Comice و Seckel و Easter و Clairgeau و Early Bartlett و Winter Nelis ، لذلك يستعمل التطعيم المزدوج للتغلب على عدم الموافقة ، حيث تستعمل قطع وسطية من الصنفين Hardy و Old Home كأصل وسطي ، وفي مصر يستعمل الأصل الوسطي من الصنف شبرا عند تطعيم الصنف Le-Conte على أصل السفرجل .

يمتاز أصل السفرجل بمقاومته لحشرة من جذور الكمثرى والديدان الثعبانية وزيادة الرطوبة الأرضية ، ولكنه يصاب بسهولة بمرض فطر جذور البلوط ومرض اللفحة النارية ، كما أنه لايتحمل زيادة كاربونات الكالسيوم في التربة (ولو أن ذلك يعتمد على صنف السفرجل المستعمل) ، وكذلك فأنه لايتحمل الشتاء البارد ، وثمار الأصناف النامية على هذا الأصل نادراً ما تصاب بمرض إسوداد الطرف .

توجد عدة سلالات من السفرجل والتي تستعمل كأصول للكمثرى مثل سلالة Angers التي تتكاثر بسهولة بالعقل الساقية ، وتستعمل هذه السلالة بكثرة كأصل للكمثرى وهي قوية النمو سواءاً في المشتل أو بعد نقلها إلى الأرض المستديمة ، كما أمكن في محطة East Malling في إنكلترا إنتخاب سبعة سلالات أخرى من السفرجل والتي تستعمل كأصول للكمثرى وأعطيت لها رموز (أحرف) هي A و B و C و D و E و F و G ، وبعد دراسة هذه السلالات تبين أنها تختلف إختلافاً كبيراً عن بعضها في صفاتها المورفولوجية وفي قوة نموها وصلاحيتها كأصول للكمثرى ، ولكن بينت الدراسات أن أفضل هذه السلالات هي A و B و C وهي المعتمدة حالياً كأصول للكمثرى في إنكلترا وبعض دول العالم ، حيث تعد السلالة A وهي من نوع Angers من الأصول القوية النمو ، أما السلالة B فهي نصف مقصرة ، في حين أن السلالة C فهي مقصرة للنمو .

ز . أصل الزعرور *Crataegus azarolus* L.

تستعمل الشتلات البذرية للزعرور كأصل للكمثرى وذلك في الزراعة الكثيفة ، حيث تكون الأشجار مقصرة جداً ولها مجموعة جذرية وتدية طويلة جداً ، لذلك يمكن إستعمال هذا الأصل في الزراعة الديمية .

أن إنبات بذور الزعرور صعب جداً ، إذ تتطلب تنضيداً دافئاً رطباً على درجة حرارة 21 – 27 م° لمدة 3 – 4 أشهر أو معاملتها بحامض الكبريتيك المركز ، ثم يتبعها تنضيداً بارداً رطباً على درجة حرارة 4 م° لمدة 5 أشهر ، في حين أن البذور غير المعاملة بالتنضيد الحار والبارد قد تستغرق 2 – 3 سنوات لإنباتها . ولكن أصناف الكمثرى المختلفة لا يمكن تطعيمها بنجاح على أصول التفاح المختلفة والتي يعتقد بعدم وجود توافق تام بينهما .

نظم ومسافات الزراعة :

أن أحسن فترة لزراعة شتلات الكمثرى المطعمة في المكان المستديم هو من منتصف كانون الثاني وإلى قبل تفتح البراعم الخضرية (نهاية شهر شباط) ، إذ يفضل أن تزرع في المكان المستديم الشتلات التي تكون طعومها بعمر سنة واحدة والقوية النمو والخالية من الإصابات المرضية والحشرية وذات المجموع الجذري الجيد ، كما يمكن أيضاً زراعة الشتلات التي تكون بعمر 2 – 3 سنوات بنجاح ، ويجب أن تتميز شتلات الكمثرى الجيدة الملائمة للزراعة في المكان المستديم ببعض المميزات منها :

أ . أن تكون ذات مجموع جذري قوى خالي من الإصابة بالأمراض .

ب . أن تكون منطقة التطعيم على إرتفاع 15- 20 سم من سطح التربة .

ج . أن يكون الطعم بسمك لا يقل عن 0.8 -1سم وبإرتفاع لا يقل عن 80-100 سم.

د . أن تكون الطعوم ممثلة للصنف وخالية من الأمراض والحشرات و مأخوذة من أمهات ذات إنتاجية عالية وغير مصابة بالأمراض .

تنقل الشتلات في الشتاء وهي عارية الجذور من المشتل ، ويجب المحافظة على حيوية الشتلات وعدم جفافها في الفترة من وقت قلعها من المشتل حتى زراعتها في الأرض المستديمة ، وعند إعداد الأرض للزراعة يجب إتباع ما يلي :

أ . يفضل زراعة مصدات الرياح في المناطق المكشوفة خاصة في الجهات التي تهب منها الرياح قبل زراعة الشتلات في البستان بوقت كاف وقد تحاط البستان بمصدات الرياح إذا كانت الرياح متغيرة الإتجاه .

ب . يتم تخطيط الأرض على مسافات الزراعة المناسبة وتحديد أماكن الحفر وعمل شبكة الري ، ويفضل في حالة الري بالتنقيط أن يتم تركيب إنبوبين للماء على جانبي كل خط من خطوط الأشجار منذ بداية الزراعة ويركب نقطتين للماء (نوزل عدد 2) على كل جانب من جانبي الشجرة وعلى مسافة 50 سم بين نقطة وأخرى وتزداد المسافة بينها بالتدريج بعد ذلك حسب حالة وعمر الأشجار حتى تكون على طول الخط كله.

ج . يفضل تشغيل الري قبل حفر الجور الخاصة بزراعة الشتلات بحوالي 2- 3 أيام ولمدة 5- 8 ساعات يوميا لغسل الأملاح التي يمكن أن توجد بالتربة ولتسهيل عملية الحفر .

د . يتم عمل الحفر بأبعاد 80×80×80 سم على الأقل ، وفي حالة الزراعة على مسافات ضيقة (4 م بين الشتلة والأخرى أو أقل) يفضل عمل خنادق على طول خط الزراعة ثم تزرع فيها الشتلات على المسافات المطلوبة .

هـ . يتم إضافة كمية من سماد عضوي متحلل أو كمبوست من المخلفات النباتية لضمان خلوه من بذور الحشائش أو المسببات المرضية لكل حفرة مع 1- 1.5 كغم من مخلوط أسمدة سوبر فوسفات وسلفات الأمونيوم وسلفات

البوتاسيوم والكبريت الزراعى وبنسبة 2:1:1:5 ، ثم يقلب السماد العضوي مع الكيميائي جيداً مع التربة السطحية للحفرة خارج الحفرة ثم يضاف في أسفل الحفرة مع ترك الجزء العلوي من الحفرة ليتم زراعة الشتلة به ، وقبل زراعة الشتلات في الحفر يتم تجهيز الشتلات للزراعة وذلك بتقليم جذور الشتلات المكسورة أو الطويلة والممتدة جانبياً بوساطة مقص التقليم ثم يعقم المجموع الجذري للشتلات بعد تقليمه بغمره في محلول مبيد فطري مثل البنليت أو الريزولكس أو الفيتافاكس بمعدل3غم . لتر$^{-1}$ قبل الزراعة ، ثم تزرع الشتلات في الحفر المعدة لذلك مع مراعاة ما يلي :

أولاً . أن تكون منطقة التطعيم في الإتجاه الذي تهب منه الرياح حتى لا ينفصل الطعم عن الأصل بفعل الرياح .

ثانياً . أن لا يتم دفن منطقة التطعيم ، بل يجب أن تكون على إرتفاع 10-15سم على الأقل من سطح التربة أو نفس الإرتفاع الذي كانت عليه بالمشتل .

ثالثاً . كبس التربة جيداً حول المجموع الجذري للتخلص من الفراغات الهوائية التي ربما تؤدي إلى جفاف الشتلة .

رابعاً . يتم قرط الشتلات على إرتفاع 70 – 80 سم من سطح التربة في حالة الرغبة بتربتها بطريقة الوسط المفتوح وأكثر من ذلك عند تربيتها بطريقة الساق الرئيس المحور خاصة عند الزراعة في المناطق الحارة صيفاً حيث تقرط الشتلات إلى إرتفاع حوالي 100 – 110 سم مع دهان مكان القص بعجينة بوردو أو الرش بأكسي كلور النحاس مع دهان جذع الشتلة أسفل منطقة التطعيم بعجينة بوردو .

خامساً . تروى الشتلات بعد الزراعة مباشرة لتوفير الرطوبة حول المجموع الجذري وملأ الفراغات الموجودة حتى لا تتعرض الشتلات للجفاف.

سادساً . في اليوم التالي للزراعة يتم تعديل الشتلات المائلة للمحافظة على إستقامتها وإضافة التربة حول الشتلات عند إنخفاض التربة نتيجة الري.

يمكن زراعة أشجار الكمثرى بأي شكل من أشكال الزراعة المتبعة في زراعة أشجار الفاكهة مثل الشكل المربع أو المستطيل أو المثلث أو الزراعة الكنتورية ، إذ يعتمد إختيار الشكل المناسب وكذلك مسافات الزراعة على الأصل والصنف المستعمل وكذلك قوة نمو الفروع ومساحة الأرض ودرجة إستوائها والظروف البيئية السائدة في المنطقة وتوفر مياه الري وزراعة بعض المحاصيل في المسافات بين خطوط الأشجار وإستخدام المكننة في العمليات البستنية المختلفة من عدمها .

تزرع أشجار الكمثرى المطعمة على الأصول البذرية في المكان المستديم على مسافة 7 x 7 م في حالة الأرض الخصبة وعلى مسافة 5 x 5 متر في الأراضي المتوسطة الخصوبة ، في حين أن الشتلات المطعمة على أصل السفرجل فأنها تزرع على مسافة 3.5 x 3.5 م ، ويفضل أن يكون مستوى التربة القريب من الساق الرئيس للشتلات أعلى قليلاً من مستوى التربة الأبعد من الساق لتجنب ملامسة الماء للساق الرئيس للشتلات مما قد يؤدي إلى إصابتها بالأمراض الفطرية ، وبعد زراعة الشتلات يفضل ريها مباشرة ، وفي اليوم التالي تلاحظ الشتلات وتعدل للمحافظة على إستقامتها ، ثم يكرر الري بعد 2 – 3 أيام من الرية الأولى وحسب رطوبة التربة والظروف المناخية السائدة في المنطقة وخاصة درجة الحرارة وتساقط الأمطار .

يمكن أن تستغل الأراضي بين خطوط الزراعة في السنوات الأولى بزراعة بعض محاصيل الخضروات أو محاصيل العلف كالبرسيم ، والجدول التالي يبين مسافات الزراعة بين أشجار الكمثرى المتبعة في الكثير من المناطق إعتماداً على قوة نمو الفروع .

زراعة الكمثرى

إعداد مدرس المادة : أ.د. جاسم محمد علوان

جامعة الموصل/ كلية الزراعة والغابات

القسم والمرحلة: البستنة وهندسة الحدائق / المرحلة الثالثة

المادة : فاكهة نفضية1

المصدر : تكنولوجيا الفاكهة المتساقطة الأوراق/ الجزء الأول تأليف : أ.د. جاسم محمد علوان

التزهير وعقد الثمار Flowering and Fruit Setting

تبدأ أشجار الكمثرى بالتزهير مبكرة في فصل الربيع ، إذ تبدأ قبل التفاح بحوالي 7 – 10 أيام ، وتتفتح البراعم الزهرية في الكمثرى قبل البراعم الخضرية عند توفر معدل درجة حرارة يومي بحدود 12 – 15 م° ويستمر الإزهار لمدة 8 – 12 يوماً ، ولكنها تبدأ متأخرة قليلاً في البدء في إعطاء الثمار من التفاح ، ولكن البدء بالإثمار يختلف بإختلاف الأصل والصنف وعمليات الخدمة المتبعة في البستان ، فالأصناف المطعمة على أصول بذرية تبدأ إثمارها بعد 6 – 9 سنوات وتعيش 40 – 50 سنة وأحياناً يصل عمرها إلى 100 سنة ، في حين أن الأصناف المطعمة على أصل السفرجل فأنها تبدأ بالإثمار بعد 3 – 5 سنوات من الزراعة في المكان المستديم وهي تعطي ثماراً كبيرة الحجم عالية الجودة ، إلا أنها تعيش لفترة قصيرة تبلغ حوالي 30 سنة . كما يختلف البدء بالإثمار بإختلاف الأصناف ، فالأصناف المبكرة تبدأ إثمارها بعد 4 – 7 سنوات من الزراعة والأصناف المتوسطة بعد 6 – 8 سنوات والمتأخرة بعد 7 – 9 سنوات من الزراعة في المكان المستديم .

أن البراعم الزهرية في الكمثرى كبيرة وأكثر وضوحاً عنه في حالة التفاح ولكنها تحمل في نفس المواضع التي تحمل فيها براعم التفاح الزهرية ، فعادة ما يكون الحمل طرفياً على دوابر ثمرية تعمر لمدة حوالي 8 – 12 سنة ، وتحمل بعض الأصناف بالإضافة لذلك عدداً من براعمها الزهرية طرفياً وجانبياً على أفرع عمرها سنة واحدة والتي يبلغ طولها 15 – 20 سم في معظم الأصناف ، ولكن طولها قد يصل إلى 30 – 40 سم في الصنف Bartlettt .

دوابر وأزهار الكمثرى

أن البراعم الزهرية في الكمثرى مختلطة وتبدأ بالتكشف في الصيف السابق للتفتح في الربيع ، إذ يتفتح البرعم الزهري مكوناً نمواً خضرياً قصيراً يحمل في نهايته نورة زهرية محدودة يتراوح عدد الأزهار فيها من 5 – 7 أزهار .

تعد أصناف الكمثرى من الناحية العملية عقيمة ذاتياً ، ولو أنها تعتبر عديمة التوافق الذاتي جزئياً ، ولذا فأنها تحتاج إلى التلقيح الخلطي حتى تعطي محصولاً تجارياً ، كما توجد أصناف قليلة عديمة التوافق الذاتي ، وأخرى قليلة جداً عقيمة خلطياً ، وهنالك بعض الأصناف التي يمكن إعتبارها خصبة ذاتياً مثل الصنفان Bartlett و Hardy والتي يمكن أن تعطي محصولاً تجارياً بالتلقيح الذاتي ، وحتى هذه الأصناف ينصح بزراعتها مع أصناف أخرى لضمان التلقيح الخلطي وبذلك يمكن الحصول على محصول جيد ، وعموماً يمكن لمعظم الأصناف التجارية أن تلقح بعضها البعض .

يراعى في الملقح الجيد أن يزهر في نفس الوقت الذي يزهر فيه الصنف الرئيس وينتج حبوب لقاح كثيرة وخصبة إضافة إلى ماذكر سابقاً ، وهذه الصفات تتوفر في أغلب الأصناف الثنائية المجموعة الكروموسومية ، بينما تكون الأصناف الثلاثية المجموعة الكروموسومية ذات حبوب لقاح عقيمة ، كما يراعى أن تكون ثمار الأصناف الملقحة ذات قيمة تجارية عالية ، وبذا يمكن زراعة أشجار الصنف الملقح بعدد كاف ، وفي هذه الحالة يزرع صف واحد من الصنف الملقح لكل 2 – 4 صفوف من الصنف الرئيس ، كما يمكن في بعض الحالات زراعة شجرة ملقحة لكل ثمان أشجار من الصنف الرئيس .

تميل بعض أصناف الكمثرى إلى أن تعقد ثمارها بكرياً ، وبدرجة أكبر من التفاح ، فالصنف Bartlett يمكن أن تعقد ثماره بكرياً ، حيث يمكن أن يعطي نسبة عالية من الثمار البكرية والتي تصل نسبتها إلى 75 - 88 % من الثمار المتكونة على الشجرة وذلك في المزارع الكبيرة المزروعة بهذا الصنف فقط و 18 – 30 % في البساتين ذات الملقحات ، وللتعرف على طراز العقد البكري في الكمثرى (تنشيطي أو خضري) ، أجريت تجربة تم فيها إجراء التلقيح اليدوي للعديد من أزهار الصنف بارتليت Bartlett بلقاح نفس الصنف ، وفي مجموعة أخرى من

الأشجار وضعت خلايا من النحل بين الأشجار ، ولقد دلت النتائج أن المعاملتان لم تسببا زيادة نسبة الثمار البكريه ، كما أن إستبعاد النحل والحشرات الأخرى من بساتين أشجار البارتليت لم تسبب نقصاً في نسبة الثمار البكرية مقارنة بالأشجار التي وضعت بينها خلايا نحل ، كما أن الأزهار التي تم إزالة ألأجزاء الذكرية منها (الأسدية) أعطت ثماراً ، لذلك توصل الباحثون إلى أن تكون الثمار في هذا الصنف من الكمثرى لايحتاج إلى إنبات الإنبوبة اللقاحية داخل الميسم ، أي أنها لاتحتاج إلى العقد الطبيعي ، ولكن العقد البكري في الكمثرى يتأثر بالظروف الجوية السائدة أثناء التزهير وكذلك بقوة نمو الشجرة ، لذلك ولأجل الحصول على الثمار البكرية في الصنف Bartlett يجب العناية الجيدة بالأشجار خاصة من ناحية التسميد لزيادة قوة نمو الأشجار .

لقد أجريت بعض التجارب في ولايتي واشنطن وكاليفورنيا في الولايات المتحدة الأمريكية بإستخدام الرش بمنظمات النمو النباتية لزيادة العقد البكري لأشجار الكمثرى ، ولقد بينت النتائج أن الرش بـ 2,4,5-TP وبتركيز 100 جزء بالمليون أو أقل أدى إلى زيادة نسبة الثمار البكرية في الصنف بارتليت Bartlett ، بينما قللت نفس المعاملة من عقد الثمار في الصنفين أنجو Anjou و ونترنلس Winter Nelis، كما وجد أن رش أشجار الكمثرى بالبورون خاصة النامية في الترب التي تعاني من نقص البورون في وقت التزهير أدت إلى زيادة نسبة عقد الثمار ، ولوحظ أيضاً رش الأشجار بالآلار (Alar) سبب زيادة في نسبة الثمار العاقدة في الكمثرى وذلك بخفض النمو الطرفي وتحفيز تخصص البراعم الثمرية ، كما أن حجم الثمار إزداد في بعض الحالات نتيجة لهذه المعاملة.

يمكن أن يلاحظ في الكمثرى ظاهرة الإزهار المتكرر خلال نفس العام وعلى فترات ، الأولى وهي الطبيعية حيث تعطي المحصول الرئيس والثمار تكون ذات صفات جيدة ، بينما يكون إزهار الفترات التالية والتي تعقب الإزهار الطبيعي بمدة 10 – 30 يوماً ، فتعطي ثماراً بكرية خالية من البذور وصغيرة الحجم ومشوهة ومتأخرة النضج .

نمو وتطور الثمار Fruits Growth and Development

هنالك تشابه كبير بين الكمثرى والتفاح من حيث وصول ثمارها إلى مرحلة النضج التام بعد قطفها شرط أن لا تجمع قبل إكتمال نموها ، أما نمو الثمار وتطورها فيتم في ثمار الكمثرى بمعدل أسرع من التفاح ، الأمر الذي يؤدي إلى قصر عمر خزنها وزيادة نسبة الفقد منها مقارنة بثمار التفاح ، وتكون الثمار البذرية للصنف بارتليت أكثر إنتظاماً في الشكل وأقل في القطر وأكبر في طول الرقبة من الثمار البكرية للصنف نفسه ، حيث أن الثمار البذرية تكون مقعرة من الجهة العديمة البذور إذا كانت البذور في جهة واحدة من الثمرة أو غير موزعة توزيعاً منتظماً ، حيث تنمو من الجهة التي تتجمع البذور فيها أكثر من نموها في الجزء القليل البذور ، لذلك فالإختلاف في شكل الثمار التابعة لنفس الصنف يعود بالدرجة الأساس إلى عدد البذور وطبيعة توزيعها داخل الثمار ، كما ويؤثر المناخ السائد في المنطقة أثناء نمو الثمار على شكلها ، ففي المناخ البارد نسبياً تكون الثمار أكثر إستدارة ، كما وجد أنه كلما كان الصيف بارداً كلما كان عنق الثمرة أقصر وشكل الثمار مختلفاً ، ويتأثر قوام الثمار بالمناخ أيضاً ، فالصيف الحار المشمس يجعل الثمار أكثر صلابة ، وعندما يكون متوسط درجة حرارة الصيف أكثر من 25 درجة مئوية فأنها تؤخر من نضج الثمار .

أما بالنسبة للون الثمار ، فأنه يتأثر كما في التفاح بمقدار تعرضها لضوء الشمس ، فاللون الأحمر في بعض الأصناف يزداد وضوحاً في قشرة الثمرة مع زيادة تعرضها لأشعة الشمس ، كما تتماثل ثمار الكمثرى مع ثمار

التفاح بوجود نسبة كبيرة من البروتوبكتين غير الذائب في الصفائح الوسطى لجدران الخلايا ، والذي يسبب صلابة الثمار في المراحل الأولى من عمرها مقارنة بالأنواع الأخرى من المواد البكتينية الذائبة وخاصة البكتين الذائب ، وكلما تقدمت الثمار بالعمر كلما زادت نسبة البكتين الذائب وإزدادت طراوة الثمار وذلك نتيجة للتحلل المائي للبروتوبكتين وتحوله إلى بكتين ذائب وحامض البكتيك .

لقد درست ثمار بعض أصناف الكمثرى مثل الصنف Bosc ، وتبين أنها تحتوي على كل من النشا والسوربيتول والذان يتحولان إلى سكر مع نضج الثمار وبالتالي تزداد حلاوتها بتقدم نضجها ، في حين أن ثمار الصنف Kieffer (الناتج من التهجين بين الكمثرى الأوربية والكمثرى اليابانية) فلا تحتوي ثماره على النشا وقت الجني ، وبالتالي لايزداد السكر فيها كثيراً بعد الجني ، في حين أن ثمار معظم أصناف الكمثرى الأوربية تحتوي على النشا عندما تكون صالحة للقطف وبالتالي تزداد حلاوتها مع زيادة طراوة أو ليونة الثمار بعد القطف .

التسميد The Fertilization

أن أشجار الكمثرى يجب أن تسمد بالكميات الكافية من الأسمدة العضوية والكيميائية لتحسين نموها الخضري وزيادة حاصلها وتحسين نوعية الثمار . يمكن إتباع العديد من الطرق لمعرفة نقص العناصر الغذائية على الأشجار ومنها ملاحظة أعراض نقص العناصر الغذائية وتحليل التربة والأوراق كيميائياً لمعرفة تركيز العناصر الغذائية فيها لتحديد العناصر الناقصة ، كما يمكن إجراء التجارب التسميدية لتحديد المستويات المثالية من العناصر الغذائية المدروسة والتي يجب أن تضاف للأشجار في منطقة الدراسة .

تسمد أشجار الكمثرى الصغيرة غير المثمرة بالسماد العضوي (الحيواني) شتاءاً ، ثم تسمد الأشجار في موسم النمو بسماد نتروجيني معدني وبمقدار 0.5 كغم لكل شجرة تضاف على ثلاث دفعات ، في حين أن الأشجار المثمرة فتسمد بالسماد النتروجيني وبمقدار 2 – 3 كغم / شجرة / سنة تضاف على ثلاث دفعات ، الأولى بعد التزهير والثانية في أيار والثالثة أواخر آب وأوائل أيلول بعد جمع المحصول مباشرة ، وقد يضاف السماد الحيواني للأشجار في نهاية الخريف وبداية الشتاء ، كما يمكن إضافة الأسمدة الفوسفاتية والبوتاسية بنفس الكميات التي ذكرت في الجدول الخاص بالتفاح (الجدولان 22 و 25) وأن مواعيد إضافتها هي نفس مواعيد إضافتها للتفاح ، في حين أن Bal (2005) قد بين كميات الأسمدة التي يجب أن تضاف لأشجار الكمثرى إعتماداً على عمر الأشجار وكما في الجدول التالي.

كمية الأسمدة التي يجب إضافتها لأشجار الكمثرى .

عمر الأشجار (سنة)	الكمية لكل شجرة			
	FYM (كغم)	N (غم)	P_2O_5 (غم)	K_2O_5 (غم)
3 – 1	20 – 10	150 – 50	96 – 32	270 – 90
6 – 4	35 – 25	300 – 200	192 – 128	540 – 360
9 – 7	50 – 40	450 – 350	288 – 224	780 – 630
10 فما فوق	50	500	320	900

وذكر الباحث نفسه أن سماد الـ FYM (مخلفات المزرعة) وكذلك الأسمدة الفوسفاتية والبوتاسية يجب أن تضاف في شهر كانون الأول ، في حين أن الأسمدة النتروجينية فيجب أن تضاف على دفعتين ، الأولى تضاف في شهر شباط قبل التزهير والثانية تضاف في شهر نيسان بعد عقد الثمار ، وأضاف أن أشجار الكمثرى تكون حساسة لنقص الزنك والحديد والذي يحدث في الترب الكلسية وعند زيادة كمية مياه الري المعطاة للأشجار والتي تؤدي إلى قلة جاهزية الحديد والزنك والمنغنيز نتيجة لإرتفاع pH التربة في مثل هذه الأراضي ، كما يسبب نقص البورون خفض إزهار أشجار الكمثرى ، إذ تذبل الأزهار وتموت ولكن الأوراق قد تبقى طبيعية ، ولكن في حالة النقص الشديد فأن الأوراق يمكن أن تموت أيضاً ويكون هنالك عدد قليل من البراعم المتبقية على الأشجار ، وأن نقص النحاس يمكن أن يحدث لأشجار الكمثرى ، إذ تتأثر الأوراق الطرفية على النموات السنوية أولاً ، وفي نهاية الموسم فأن معظم النموات السنوية قد يحدث فيها الموت التراجعي Die back .

يؤثر في إمتصاص الجذور للعناصر الغذائية المختلفة عامل تضاد العناصر لبعضها ، فعندما يزيد تركيز أحدها عن حد الإتزان في محلول التربة نتيجة المبالغة في إضافته يؤثر في جاهزية أوإمتصاص أو إنتقال أو وظيفة عنصر آخر أو أكثر من عنصر ، فمثلاً أن زيادة تركيز النتروجين يؤثر في إمتصاص البوتاسيوم ، كما أن زيادة البوتاسيوم تؤدي إلى ظهور أعراض نقص بعض العناصر الأخرى والتي من أهمها عنصر المغنسيوم ، في حين أن زيادة كمية الفسفور المضاف للتربة يؤدي إلى قلة جاهزية عناصر الحديد والزنك والمنغنيز والنحاس والكالسيوم وغيرها ، وذلك بتكوين فوسفات تلك العناصر وهي صورة غير جاهزة للإمتصاص من قبل النبات .

تضاف العناصر الصغرى والتي من أهمها الحديد والزنك والمنغنيز والنحاس فى صورة معدنية أو مخلبية ، إما من خلال شبكة مياه الري أو رشا على المجموع الخضري للأشجار ولمرتين إلى ثلاث مرات في الموسم إبتداء من بعد العقد حتى جمع المحصول ومرة بعد جمع المحصول ، أما بالنسبة لعنصر البورون فأنه يضاف إما للتربة أو رشا على الأشجار بإستخدام حامض البوريك أو البوراكس ، ويفضل حامض البوريك في طريقة الرش لأنه سهل الذوبان بالماء ، ويجب أن يراعى تركيز عنصر البورون في التربة ومياه الري عند تحضير محلول الرش بهذا العنصر .

تشير بعض الدراسات الحديثة إلى أن هناك علاقة معنوية بين حدوث الإصابة باللفحة النارية ومحتوى البوتاسيوم ونسبة النتروجين إلى البوتاسيوم في الأوراق والأفرع ومحتوى الأفرع من المنغنيز ، كما أن الحالة الغذائية للأشجار قد تؤثر في زيادة أو نقص مقاومة النبات للأمراض والحشرات.

أن الأسمدة العضوية يجب أن تضاف للأشجار بإستمرار وخاصة في حالة الزراعة في الترب الرملية لأنها في مثل هذه الترب تفيد في تحقيق الكثير من الفوائد منها :

أ . زيادة محتوى التربة من العناصر الغذائية الصالحة للامتصاص سواء العناصر الكبرى أو الصغرى ، وذلك لإحتوائها على هذه العناصر وبنسب مختلفة حسب نوع السماد العضوي وطريقة خزنه ودرجة تحلله وغيرها من العوامل .

ب . زيادة قابلية التربة الرملية على الإحتفاظ بالماء وزيادة تماسكها .

ج . تقليل كمية العناصر الغذائية التي تفقد بالترشيح عند زيادة مياه الري المضافة للأشجار أو التساقط الغزير للأمطار .

د . تؤدي إلى زيادة نشاط أحياء التربة خاصة الدقيقة منها والتي تعمل على زيادة تحلل المواد العضوية غير المتحللة والموجودة في التربة .

هـ . تحسين الخواص الطبيعية للتربة مع خفض رقم pH التربة نتيجة لتحرر بعض الأحماض العضوية عند تحلل المادة العضوية ، كما أن بعض إفرازات الأحياء الدقيقة هي عبارة عن أحماض عضوية .

ترش أشجار الكمثرى المختلفة بالأسمدة المحتوية على العناصر الصغرى في حالة زراعتها في الترب الكلسية والتي غالباً ما تظهر أعراض نقص لمعظم هذه العناصر على أشجار الكمثرى ، كما أن الأشجار قد ترش بعنصر الكالسيوم أو تغمر ثمارها بهذا العنصر للتقليل من بعض الأمراض الفسلجية التي تصيب الثمار نتيجة لنقص عنصر الكالسيوم .

الري The Irrigation

يعتبر الري من بين أهم العمليات المؤثرة في نمو وإنتاج أشجار الكمثرى ، لكن الإحتياجات المائية للأشجار تختلف تبعاً لقوة نموها وصنفها وعمرها والأصل النامية عليه وموسم النمو ونوع التربة والظروف الجوية السائدة في المنطقة ونظام الري المتبع في البستان .

ففي حالة البساتين التي تروى بنظام الري بالغمر يجب مراعاة الآتي :

1 . تروى الأرض في بداية الموسم منذ أواخر شباط وأوائل آذار رية غزيرة لدفع البراعم الزهرية للتفتح.

2 . تترك الأرض بعد ذلك بدون ري حتى تمام العقد ولا يفضل الري أثناء فترة التزهير .

3 . تروى الأشجار بعد تمام العقد وخلال فترة نمو الأشجار والثمار تبعاً لإحتياجاتها المائية ودرجة رطوبة التربة مع مراعاة عدم تعطيش الأشجار أثناء فترة نمو الثمار ، إذ تحدد فترات الري حسب ظروف التربة والجو بكل بستان .

4 . الإستمرار بالري بعد جمع المحصول مع زيادة الفترة بين رية وأخرى في خلال فصل الخريف وإيقاف الري في الشتاء لمساعدة الأشجار على الدخول في طور الراحة حسب ظروف كل مزرعة ، إلا في حالة قلة تساقط الأمطار فقد تروى الأشجار بكميات قليلة من المياه .

أما في الأراضي الجديدة (التي تزرع لأول مرة) والتي تروى بنظام الري بالتنقيط فيجب أن يراعى الآتي :

1 . يفضل أن لا تزيد نسبة ملوحة ماء الري عن 600 – 700 جزء في المليون ، حيث يقل محصول الأشجار بزيادة نسبة الملوحة في مياه الري ، وفي حالة زيادة ملوحة مياه الري عن هذه المعدلات تزاد معدلات الري بمعدل 25 % عن المعدلات العادية .

2 . إعطاء رية غزيرة عند بداية الموسم في أواخر شهر شباط لدفع البراعم على التفتح وحتى يكون الري أثناء فترة التزهير في حدود إحتياجات الأشجار.

3 . عدم الإسراف في الري أو التعطيش أثناء فترة التزهير وعقد الثمار .

4 . توفير الإحتياجات المائية المناسبة للأشجار أثناء مراحل نمو الثمار .

5 . عدم إيقاف الري أو تقليل معدلات الري عن الحد اللازم للأشجار بعد جمع المحصول .

6 . عدم إيقاف الري خلال أشهر تشرين الثاني وكانون الأول وكانون الثاني ، ولكن تعطى ريات خفيفة على فترات متباعدة للمحافظة على الجذور السطحية من الجفاف ، إلا إذا كان هنالك تساقط للأمطار فيجب التوقف عن الري .

7 . تثبيت خراطيم أو أنابيب المياه على البعد المناسب من جذوع الأشجار وعدم تحريكها للداخل والخارج حتى لا يؤدي تحريكها إلى طرد الأملاح من الخارج إلى الداخل .

تقليم التربية والإثمار Training and Pruning

1 . تقليم التربية Training

تعتبر عملية تقليم أشجار الكمثرى من بين أهم العمليات البستانية التي يجب أن تجرى على الأشجار لتنظيم الإثمار وإنتاج محصول كبير وثمار جيدة الصفات ، إذ يهدف التقليم في السنوات الثلاث الأولى والذي يسمى تقليم التربية Training إلى تكوين الهيكل العام للأشجار وتنسيق وتوزيع الفروع الأساسية على الساق الرئيس على إرتفاع مناسب وكذلك تربية الأفرع الثانوية في إتجاهات مختلفة بما يسمح بتخلل أشعة الشمس لجميع أجزاء الأشجار لتنضج النموات الحديثة وما تحمله من براعم ثمرية .

تربى أشجار الكمثرى بطريقة الوسط المفتوح (الطريقة الكأسية) أو بالساق الرئيس أو بالساق الرئيس المحور ، ففي حالة التربية بطريقة الوسط المفتوح ، يتم بعد زراعة الأشجار في المكان المستديم قرط الساق الرئيس على إرتفاع يتراوح ما بين 70- 80 سم من سطح التربة وتزال جميع النموات النامية عليه ، وفي موسم التقليم الأول ينتخب من 4 - 5 أفرع رئيسة بحيث تكون موزعة بإنتظام حول الساق الرئيس وتبعد عن بعضها بمسافة 15-20 سم وزاوية إتصالها بالساق الرئيس 60 - 80 درجة وتزال النموات الأخرى ، وفي حالة عدم توفر العدد الكافي من التفرعات ذات المواصفات الجيدة تكمل في موسم التقليم الثاني وعند قلة زاوية الإتصال عما ذكر في أعلاه توضع موسعات خشبية بين هذه الأذرع والساق الرئيس ، أو تربط هذه النموات بأوتاد مثبتة بالتربة ، ثم تقصر الأفرع المنتخبة لطول 25- 50 سم تبعاً لقوة نموها ، كما أن الفرع الأول يجب أن لايقل إرتفاعه عن سطح التربة عن 40- 50 سم ، وفى الشتاء التالي (في كانون الأول أو كانون الثاني أو النصف الأول من شهر شباط حسب المنطقة) ينتخب من 2- 3 أفرع جانبية ثانوية قوية على كل من الأفرع الرئيسة المنتخبة بحيث تكون موزعة توزيعا منتظما ومتباعدة عن بعضها بمسافة 15 – 30 سم ، وإبتداءاً من موسم التقليم الثالث والذي قد تبدأ الأشجار بعده بالإثمار يجرى التقليم تبعا لقوة النمو الخضري علماً بأنه كلما كان التقليم خفيفا كلما كانت الأشجار أسرع بالنمو وأبكر في الإثمار ، إذ تبدأ الأشجار في الإثمار بعد 4 - 5 سنوات من زراعتها في البستان وذلك تبعاً لخصوبة التربة والعناية بالعمليات الزراعية.

أن تربية أشجار الكمثرى بطريقتي الساق الرئيس والساق الرئيس المحور تتم بطريقة مشابهة لما ذكر في التفاح .

2 . تقليم الإثمار Pruning

تحمل ثمار الكمثرى في مجاميع على دوابر موجودة على أفرع ناضجة عمرها سنتين أو أكثر ، وتستمر الدوابر بالإثمار مدة طويلة قد تصل من 8 - 10 أو 12 سنة ، تفقد بعدها قدرتها على الإثمار وتجف ، لذلك فإن عملية التقليم تجرى سنوياً للأشجار والذي تنحصر أهميته في المحافظة على حيوية ونشاط هذه الدوابر وفي نفس الوقت تشجيع تكوين دوابر إثمار أخرى جديدة لتحل محل الدوابر المثمرة القديمة ، كما يعمل التقليم السنوي على زيادة مسطح الإثمار تدريجيا بزيادة عمر الأشجار .

تقتصر عملية تقليم الأشجار المثمرة للكمثرى في إزالة وخف الأفرع المتوسطة السمك والتي تكون بعمر سنة واحدة وكذلك الأفرع المتشابكة والمتزاحمة والجافة والضعيفة والأفرع المائلة والنموات الغضة مع المحافظة على الإرتفاع المرغوب للشجرة وجعل وسط الشجرة مفتوحاً لكي يساعد في إنتظام الحمل وتجديد الدوابر الثمرية للحصول على ثمار جيدة الصفات مع سهولة إجراء العمليات الزراعية .

هنالك بعض الملاحظات الهامة التي يجب الإنتباه إليها عند تقليم أشجار الكمثرى المثمرة هي :

1 . يفضل أن يكون التقليم الموسمي تقليماً محدوداً خلال فترة الراحة ، حيث أن التقليم الجائر يشجع نمو العديد من الأفرع الحديثة شديدة القابلية للإصابة بالأمراض والحشرات ، بالإضافة إلى أن التقليم الشتوي يعطي فرصة للتخلص من التقرحات الموجودة على الأفرع والتي تحدث في الربيع .

2 . يحذر من إزالة السرطانات المتكونة أثناء سريان العصارة النباتية ، حيث أن إحداث أي جروح فيها يؤدي إلى دخول البكتريا إلى الشجرة والذي يمكن أن يؤدي إلى موتها بالكامل ، إذ يجب أن يتم التخلص من السرطانات فقط أثناء طور الراحة .

3 . إزالة جميع الأفرع الجافة والأفرع المصابة بالتقرحات البكتيرية ، حيث يتم القطع أسفل المنطقة الجافة بمسافة 10- 15 سم ويجب تعقيم الأدوات المستخدمة في محلول هيبوكلوريدات الصوديوم (كلوراكس) بتركيز 0.5 % مع حرق نواتج التقليم .

4 . ضرورة كشط التقرحات عندما لا يزيد قطر القرحة عن نصف محيط الفرع الأساسي أو الجذع ، ويتم إزالة كل المناطق المقترحة حتى الوصول إلى القلف السليم ولمسافة 2 سم من حافة القرحة ثم تغطى بعجينة بوردو .

5 . تعتبر عملية التقليم الجيد وحرق نواتجه فوراً من أهم طرق القضاء على خنافس القلف على أن يتم الرش الجيد والمباشر على الأفرع الرئيسة والجذع مرتين ، الأولى في أواخر شهر تشرين الثاني والثانية بعد التقليم مباشرة وذلك بالمخلوط التالي :

سيديال ل EC%50 بمعدل 150 سم^3 + 150 سم^3 كيروسين + 150 سم^3 صابون سائل لكل 100 لتر ماء .

خف الثمار Fruit Thinning

تميل أشجار معظم أصناف الكمثرى للحمل الغزير للثمار نتيجة لزيادة نسبة الثمار العاقدة سنوياً خاصة عند توفر الملقحات ، فقد يصل عدد الثمار على كل دابرة حوالي 3 – 5 ثمار ، ومن هذه الأصناف Bartlett و Hardy و Bosk و Anjou و Winter Nelis وغيرها ، وبالتالي إذا تركت هذه الثمار بدون خف فأنها تكون صغيرة الحجم وذات صفات نوعية غير جيدة ، لذلك يجب إجراء عملية الخف لجزء من هذه الثمار وإبقاء 1 – 2 ثمرة لكل دابرة ، في حين أن هنالك بعض الأصناف التي تتميز بقلة نسبة الثمار التي تحملها الأشجار وبالتالي فأنها قد لاتحتاج إلى عملية الخف .

يتم خف ثمار الكمثرى أما يدوياً أو ميكانيكياً أو كيميائياً ، ففي حالة الخف اليدوي فأنه يجب أن يتم بعد 50 – 70 يوماً من التزهير الكامل للأشجار ، حيث يزال قسم من الثمار المحمولة على الدوابر وإبقاء 1 – 2 ثمرة وكما ذكر آنفاً ، وقد تزال جميع الثمار على بعض الدوابر خاصة الدوابر الضعيفة ، وللحصول على ثمار جيدة النوعية فأنه يجب أن يتراوح عدد الأوراق لكل ثمرة للصنف Bartlett بين 20 – 30 ورقة ، ولبقية الأصناف بين 30 – 40 ورقة (Bal ، 2005) .

أما بالنسبة للخف الميكانيكي فأنه قد يتم بإستعمال الساحبات الزراعية التي يربط بها أذرع معينة تربط بالأشجار أو بعض الأذرع الرئيسة لها وتهز الأشجار لعدة ثواني ، ولكن هذا النوع من الخف بدأ يقل إستعماله في الوقت الحاضر ، وذلك للأضرار الكثيرة التي قد تلحق بالأشجار خاصة النامية على أصل السفرجل فقد تقلع الأشجار أو تتكسر بعض الدوابر ، كما وقد يتم هذا النوع من الخف بتسليط تيار مائي قوي مباشر على الأشجار من مرشة تشغل يدوياً عند التزهير الكامل للأشجار أو بعده بقليل ، وتعد هذه الطريقة من الطرق الجيدة للخف نوعما ولكن هنالك بعض المحاذير من إستعمالها خاصة عند إنخفاض درجات الحرارة والتي قد تؤدي إلى إنجماد الماء مما يسبب زيادة تتضرر الأشجار ، أو قد يسلط تيار قوي من الهواء أثناء التزهير وبداية عقد الثمار والذي يؤدي إلى تساقط قسم من الأزهار والثمار ، ولكن لايمكن التحكم في عدد الأزهار والثمار التي ستخف . كما تستعمل في بعض المناطق فرش خاصة ذات شعر قوي لإزالة بعض الثمار الصغيرة وتجرى بعد العقد بفترة قصيرة .

أما في حالة الخف الكيميائي ، فأن نتائجه غير ثابتة سنوياً في المناطق المختلفة من العالم وذلك إعتماداً على نوع المادة الكيميائية المستعملة وتركيزها ووقت رشها والصنف المزروع ونسبة عقد الثمار ووجود الملقحات ومصدات الرياح وكذلك العوامل المناخية المصاحبة أثناء وقت الرش وخاصة درجة الحرارة وسقوط الأمطار والرياح وغيرها .

هنالك بعض الدراسات التي ذكرت بأنه يمكن خف ما نسبته 50 % من الثمار المراد إزالتها من أشجار الصنف Bartlett وذلك برشها بـ NAA بعد ثلاث أسابيع من تساقط أوراق التويج وبتركيز 7.5 ملغم . لتر$^{-1}$ عندما يكون متوسط عدد الثمار 25 – 35 ثمرة لكل 100 دابرة وبتركيز 15 ملغم . لتر$^{-1}$ عندما يكون متوسط عدد الثمار 35 – 50 ثمرة لكل 100 دابرة ، في حين أن زيادة عدد الثمار عن 50 ثمرة لكل 100 دابرة فترش الأشجار بعد 3 – 5 أيام من التزهير الكامل وبتركيز 25 ملغم . لتر$^{-1}$ ، في حين أن الـ 50 % من الثمار الباقية التي يجب إزالتها فيتم يدوياً .

وعموماً فأن هنالك عوامل عديدة تؤثر في شدة الخف عند إستخدام المواد الكيميائية في الخف منها :

1 . العوامل المناخية ، ومنها الأمطار والرطوبة ودرجة الحرارة ، حيث أن تساقط الأمطار وكذلك الرطوبة الجوية العالية ودرجة الحرارة المرتفعة أثناء الرش تزيد من شدة الخف بعكس الجفاف وإنخفاض الرطوبة الجوية ودرجة الحرارة الملائمة .

2 . تركيز المادة المستخدمة في الرش ، حيث أن التراكيز العالية تزيد من شدة الخف ، بعكس التراكيز القليلة التي لا تؤدي إلى نتائج مرضية في عملية الخف .

3 . عمر الأشجار ، فالأشجار الكبيرة العمر تؤثر عليها مواد الرش الكيميائية بصورة أشد من تأثيرها في الأشجار الصغيرة أو الفتية .

4 . حالة الشجرة الصحية ، إذ يزداد تأثير المواد المستعملة في الرش على الأشجار الضعيفة وكذلك الأشجار المصابة بالأمراض والحشرات .

5 . حاصل الموسم السابق ، إذ تزداد شدة الخف في حالة الأشجار التي كان حاصلها مرتفعاً في الموسم السابق ، وذلك لضعف الأشجار وقلة المواد الغذائية المخزنة في أجزائها المختلفة .

6 . التلقيح الجيد يقلل من شدة الخف ، وذلك لزيادة قوة إتصال الثمار بالأشجار .

تساقط الثمار قبل الجني Fruits Preharvest Drop

هنالك الكثير من أصناف الكمثرى التي تحدث فيها ظاهرة تساقط كميات كبيرة من الثمار قبل عملية الجني ، ومن أكثر الأصناف التي تحدث فيها هذه الظاهرة الصنف Bartlett يليه الصنف Bosc . وهنالك الكثير من الأسباب التي تزيد من هذه الظاهرة ، منها نقص البورون أو المغنسيوم أو نقص أو زيادة رطوبة التربة عن الحدود المسموح بها وكذلك زيادة التسميد النتروجيني والأصول القوية النمو المزروعة في الترب الخصبة والإصابات المرضية والحشرية وزيادة حاصل الأشجار ، لذلك ولأجل التقليل من هذه الظاهرة يجب معالجة الأسباب المؤدية إلى هذه الظاهرة ، كما أن هنالك أسباب وراثية لحدوث هذا النوع من التساقط للثمار ، إذ يحدث في أصناف معينة أكثر من غيرها ، لذلك يمكن تجنب زراعة هذه الأصناف أو رش الأشجار ببعض المواد الكيميائية ومنها NAA الذي يستعمل بتركيز 5 – 10 ملغم . لتر$^{-1}$ وذلك قبل الموعد المتوقع لجني الثمار بحوالي 5 – 10 أيام ، أو عندما تبدأ بعض الثمار السليمة بالتساقط ، كما ويستعمل منظمات نمو أخرى منها 2,4,5-D بتركيز 3 – 4 ملغم . لتر$^{-1}$ و PCPA بتركيز 50 ملغم . لتر$^{-1}$ و 2,4,5-T بتركيز 20 ملغم . لتر$^{-1}$ مع ملاحظة أن الثمار التي تطور فيها تكون طبقة الإنفصال لايمكن منع تساقطها ، كما أن الرش بالمواد المذكورة آنفاً تؤدي إلى زيادة بسيطة في معدل التنفس وليونة الثمار بعد القطف ولكنها لا تؤثر في نمو الثمار .

قطف الثمار Fruits Harvesting

أن ثمار الكمثرى يجب أن تجنى عند وصولها إلى مرحلة إكتمال النمو (Fully mature) ولكنها لا زالت خضراء ، ولكن عند تركها حتى النضج (Ripe) فأنها تتلف بسرعة وتصاب بالإنحلال الداخلي (Internal Breakdown) ويقصر عمر خزنها ، في حين أن جني الثمار قبل إكتمال نموها (Immature) ، فأنها لا تعطي النكهة المميزة لكل صنف ، وعند تخزينها فأنها تذبل في الحال مقارنة بالثمار الناضجة.

يعتمد نجاح جني الثمار والمحافظة عليها بصورة جيدة إلى حين وصولها للمستهلك على عوامل عديدة ، منها إنتخاب الموعد الملائم لجني الثمار وإتباع الطرق الصحيحة في الجني والنقل والتعبئة للحفاظ على الثمار من الخدش والجرح والرض وطريقة إستعمال الثمار وكذلك إنتخاب الأجهزة والأدوات اللازمة والملائمة للقيام بعملية الجني وتوفر الأيدي العاملة للقيام بكافة العمليات بسرعة وبدقة تامة .

تستعمل المؤشرات التالية لتحديد موعد جني ثمار الكمثرى :

أ . اللون الأساسي للثمار

يبدأ تغير لون الثمار تدريجياً قرب موعد وصولها إلى حالة إكتمال النمو من اللون الأخضر إلى اللون الأصفر ، فتجمع الثمار عند درجة معينة مستعينين في ذلك بدليل ألوان خاص بكل صنف ، إذ تتكون لوحة الألوان الخاصة بالكمثرى من أربعة درجات لونية وهي : 1. خضراء 2 . خضراء خفيفة 3 . خضراء مصفرة 4 . صفراء .

ب . صلابة الثمار

تعد صلابة الثمار من أهم المقاييس الدقيقة التي يستدل منها على الموعد المناسب لقطف الثمار ، ولو أن صلابة الثمار تتأثر بالظروف البيئية السائدة في المنطقة ، إذ أن الثمار الصالحة للقطف في المناطق ذات الصيف المعتدل الحرارة تكون صلابتها أعلى من صلابة الثمار في المناطق ذات درجات الحرارة المرتفعة والتي تكون أيضاً

ذات قلب أكثر نعومة خاصة في حالة عدم كفاية كمية المياه للأشجار أو كانت الأشجار نامية على الأصل بايريفوليا *P.pyrifolia*، وعلى العموم يلاحظ بأن صلابة الثمار تقل بعد بلوغها مرحلة إكتمال النمو ، وتقدر صلابة الثمار بوساطة مقياس الضغط Pressur Tester ، والذي يقدر عدد الكيلوغرامات أو الباوندات اللازمة لدفع غاطس Plunger من المعدن قطره 5 / 16 من الإنج في طرف المقياس لعمق 5 / 16 إنج داخل الثمرة ، ويختلف الضغط المناسب لقطف الثمار بإختلاف الصنف والغرض من إستعمال الثمار (الإستعمال الطازج أم التخزين أم التصنيع) وبعد الأسواق عن البساتين أو عن المخازن .

ج . نسبة المواد الصلبة الذائبة (TSS %)

يمكن إستعمال مقياس جيد آخر وهو نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS) والتي تقدر بإستعمال جهاز الرفراكتوميتر اليدوي Hand Refractometer ، حيث تزداد كمية المواد الصلبة الذائبة بإقتراب موعد جمع الثمار ، وتكون هذه الزيادة ناتجة عن زيادة كمية السكريات ، وأن مقدار الـ TSS الملائمة للجني تختلف بإختلاف الأصناف والظروف البيئية وكذلك الأصول النامية عليها الأشجار ، إذ يسمح بقطف ثمار الكمثرى صنف Bartlett في كاليفورنيا عندما تصل نسبة المواد الصلبة الذائبة إلى 13 % .

د . عدد الأيام من التزهير الكامل إلى إكتمال النمو

يمكن إستعمال عدد الأيام من التزهير الكامل إلى الجني كمؤشر جيد لتحديد موعد جني الثمار والتي تكون ثابتة تقريباً للصنف الواحد في المنطقة الواحدة ولكنها تختلف بإختلاف المناطق ، فمثلاً وجد أنها تبلغ 110 – 150 يوماً للصنف Bartlett و130 – 135 يوماً للصنف Bosc و 145 – 150 يوماً للصنف Anjou .

لكن على العموم فأن تطور ثمار الكمثرى يختلف بإختلاف المناطق ، لذلك فأن المقياس أو المؤشر الصالح للإستعمال في منطقة معينة لتحديد نضج الثمار قد لا يكون صالحاً للإستعمال في منطقة أخرى ولنفس الصنف لذلك يجب الإعتماد على أكثر من مؤشر لتحديد موعد الجني المناسب للثمار.

تتم عملية جني ثمار الكمثرى بعناية كبيرة للحفاظ على شكل الثمار وقابليتها على الخزن لفترة طويلة ، لأن الثمار المجروحة والمرضوضة تكون غير صالحة للتسويق والخزن ، وعند جني الثمار يجب المحافظة على أغصان ودوابر الأشجار من الكسر ، ويتم قطف ثمار الكمثرى عن طريق لوي الثمار باليد إلى الجهة المعاكسة التي تتدلى منها ، وبعد قطفها توضع في سلال مبطنة بمادة ناعمة وتفرغ في صناديق صغيرة أو كبيرة من دون خدشها ، كما يمكن إستعمال مقصات التقليم في الجني مع ملاحظة أن لا يكون حامل الثمرة طويلاً حيث أن ذلك يؤدي إلى جرح الثمار الأخرى ، وأن الثمار المقطوفة توضع في ثلاجات ذات درجة حرارة 5 م° تقريباً لمدة 4 – 8 أسابيع تبعاً للحالة التي جمعت عليها الثمار ، وهذا يساعد على تلون الثمار بلونها الطبيعي الجذاب وتصبح عصيرية وذات نكهة مميزة .

الأصناف :

هنالك الكثير من الأصناف القديمة المنشأ والمنتخبة من بادرات بالصدفة ، ولكن منذ العام 1730 م وحتى 1812 م بدأ مربو النبات في بلجيكا وفرنسا في تربية بادرات الكمثرى بغرض الحصول على أصناف أفضل ، ومن هؤلاء المربين كان Nicolas Hardenpont و Jean Baptiste و Van Mons الذين أنتجوا العديد من

الأصناف ، وأن معظم الأصناف التي تزرع في أمريكا نتجت من بادرات نمت في أوربا ، وفي الغالب تكون خصائص الأصناف المنتخبة أفضل بكثير من خصائص النباتات البذرية المنحدرة منها (الناتجة من بذورها) ، إذ غالباً ما تحتوي ثمار الأشجار البذرية على تراكيز عالية من المواد القابضة (التانينات) أعلى مما هو موجود في ثمار الأبوين .

1 . الأصناف المحلية

هنالك بعض الأصناف المحلية التي تزرع في المنطقتين الشمالية والوسطى من العراق منها :

أ . عثماني

يعتقد أن مصدر هذا الصنف هو سوريا ، تنجح زراعته في المنطقة الوسطى وكذلك الشمالية من العراق ، للأشجار طور راحة قصير ، إذ تبدأ بالإزهار في منتصف شهر آذار ويستمر الإزهار حوالي ثلاث أسابيع وتثمر الأشجار جيداً ومتوسط حمل الشجرة حوالي 20 – 25 كغم في محطة بستنة نينوى ، الثمار كبيرة الحجم نوعما ، رائحتها زكية ، اللون الأساسي للثمار أصفر ذات خد أحمر في الجهة المعرضة للشمس ، وأحياناً توجد بقع خضراء على جلد الثمرة ، شكل الثمرة مخروطي عريضة عند قمة الثمرة ، الثمار حلوة الطعم عصيرية والخلايا الحجرية فيها قليلة جداً ، تبدأ الثمار بالنضج في أواخر تموز وأوائل آب .

ب . خاتوني

تنجح زراعة هذا الصنف في المنطقة الوسطى من العراق ، والأشجار لها طور راحة قصير ولذلك فأن أشجاره تزهر مبكراً في آذار ويستمر الإزهار حوالي خمسة أسابيع وتثمر الأشجار جيداً ، الثمار متوسطة الحجم ، لونها أصفر مخضر قليلاً ، شكلها مخروطي عريض من القمة ، الطعم حلو عصيري وينضج في أوائل شهر تموز .

ج . مسكاوي

الثمار كمثرية الشكل ، صغيرة الحجم نوعما ، صفراء لامعة مع خد أحمر خصوصاً في الجهة المعرضة للشمس ، رائحتها متوسطة ، قشرتها رقيقة ، تنضج من أواخر حزيران إلى منتصف تموز .

د . مصطفى بك

ثماره كبيرة الحجم ، صفراء اللون مائلة للخضرة مع قليل من اللون الأحمر في جهتها المعرضة للشمس ، قشرتها سميكة ولحمها عصيري قليلاً ، تنضج منذ أوائل تموز إلى منتصفه .

2 . الأصناف الأجنبية

أ . بارتليت Bartlett

يعد هذا الصنف من أكثر أصناف الكمثرى إنتشاراً في غرب آسيا وجنوب أفريقيا وأوربا وأمريكا والذي يطلق عليه في بعض المناطق وخاصة في أوربا ويليامز أو ويليامز بون كريتاين

(Williams or Williams Bon Chretien) وهو الإسم الذي سمي فيه عند إنتاجه في إنكلترا قبل عام 1800 م ، ويزرع حالياً بكثرة في الولايات المتحدة الأمريكية ، إذ يبلغ إنتاجه حوالي 75 % من إنتاج الكمثرى في الولايات المتحدة الأمريكية وكندا ، الأشجار متوسطة القوة ، متأخر الإزهار ومبكر في النضج ، إذ تنضج الثمار في أواخر آب ، مقاوم للصقيع ، والأشجار تحمل حملاً مبكراً وغزيراً وبإنتظام ، الثمار متوسطة إلى كبيرة الحجم مخروطية الشكل صفراء ذهبية واللب أبيض وأحياناً أصفر ، سكرية ذو نكهة ورائحة ممتازة وتتحمل الشحن ويستعمل للإستهلاك الطازج كما يصلح للحفظ والتجفيف .

ب . ماكس ريد بارتليت Max Red Bartlett

تم الحصول على هذا الصنف من طفرة برعمية للصنف Bartlett في واشنطن عام 1938 م وبدأ إنتشاره عام 1945 م ، وهو متأخر النضج عن الصنف Bartlett بحوالي إسبوع ، ويتميز بأن ثماره يشوب سطحها وحاملها اللون الأحمر العنابي ، كما وجد أن الثمار المحمولة على النباتات الناتجة من زراعة بذور هذا الصنف ظهر اللون الأحمر على سطحها وحاملها .

ج . ليكونت Le – Conte

أنتج هذا الصنف في الولايات المتحدة الأمريكية عام 1846 م ، وذلك عن طريق التهجين بين الكمثرى الأوربية والكمثرى اليابانية

Pyrus communis x *Pyrus pyrifolia* ، الأشجار نموها قوي قائمة النمو في المراحل الأولى من زراعتها في المكان المستديم ثم تصبح منتشرة عند نضج الأشجار ، الأشجار محصولها غزير إذ يبلغ إنتاج الشجرة الواحدة حوالي 60 – 80 كغم ولكنها حساسة للإصابة باللفحة النارية ، الثمار متوسطة الحجم ذات لون أصفر مشرب بحمرة في بعض الأجزاء ، حلوة المذاق خصوصاً إذا خزنت الثمار عدة أسابيع في المخازن المبردة ، إحتياجاته من البرودة قليلة ، إذ تبلغ متطلباته حوالي 500 وحدة باردة ، تنجح زراعته في المنطقة الشمالية من العراق .

د . كوشيا Coscia

صنف إيطالي المنشأ ، وهو من أصناف الكمثرى اليابانية ، تنجح زراعته في المنطقة الشمالية من العراق ، تبدأ الأشجار بالإزهار في منتصف آذار ويستمر حوالي 3 – 4 أسابيع ، تثمر الأشجار جيداً ومتوسط حاصل الشجرة الواحدة حوالي 25 – 30 كغم ، الثمار كبيرة الحجم مخروطية الشكل عريضة من القمة ، لونها أصفر محمر مع وجود ندب خضراء اللون بكثرة على سطح الثمار ، الطعم حلو والثمرة عصيرية حلوة هشة اللب ، يبدأ نضج الثمار في بداية شهر آب .

هـ . كوري Cure

صنف قديم ذو منشأ فرنسي ، أشجاره قوية النمو ومقاومة للصقيع بدرجة معقولة وتبدأ بالإثمار بصورة متأخرة وإثمارها غزير ومنتظم سنوياً ، الثمار كبيرة الحجم ذات شكل مخروطي متطاول ذات لون أصفر فيروزي محمر

في الجهة المعرضة للشمس في بعض الأحيان ، اللب أبيض عصيري وسكري بدرجة مناسبة وتنضج الثمار متأخرة في الموسم في نهاية تشرين الأول وبداية تشرين الثاني .

و . كيفر Kieffer

أنتج هذا الصنف في ولاية بنسلفانيا في الولايات المتحدة الأمريكية من قبل Peter Kiefffer عام 1873 وذلك بالتهجين بين

P.pyrifolia x Bartlett ، الأشجار متوسطة القوة ومتوسطة الحساسية للفحة النارية ، عالية الإنتاج ، الثمار متأخرة النضج ، إذ تنضج الثمار بعد 6 – 8 أسابيع عن الصنف Bartlett ، كبيرة الحجم عصيرية حلوة الطعم قليلة النكهة مع كمية كبيرة من الخلايا الصخرية .

ز . آيرز Ayres

أنتج هذا الصنف في عام 1954 من قبل B.D.Drain في ولاية تنسي الأمريكية وذلك بالتهجين بين Garber x Anjou ، الثمار لونها أصفر وردي ، اللحم عصيري حلو ، وهو من أصناف المائدة الجيدة ومتوسط الصلاحية للتصنيع ، الأشجار مقاومة لمرض اللفحة النارية وتحتاج إلى 600 وحدة باردة.

ح . بالدوين Baldwin

يعد هذا الصنف غير معروف المصدر ، ينمو بشكل جيد في الولايات الجنوبية للولايات المتحدة الأمريكية . الثمار متوسطة إلى كبيرة الحجم ، متطاولة الشكل ، سطح الثمار أخضر خفيف مع لون وردي خفيف وهو مشابه للصنفين Carnes و Orient ، إحتياجاته من البرودة شتاءاً قليلة ويمكن زراعته في المناطق المعتدلة .