أساسيات إنتاج الفاكهة (فاكهة 16201)

الأستاذ الدكتور

عاطف محمد فتح الله إبراهيم

كلية الزراعة ـ جامعة الإسكندرية

قسم الفاكهة

مقدمة :

مفهوم الزراعة : Agriculture

تعني الزراعة بمفهومها الواسع وسيلة أو علم تنشئة أو تنمية المنتجات النباتية والحيوانية من الأرض ،وكما عرفها أحد العلماء بأنها "العلم ، الفن والتقنية الخاصة بمد الإنسان باحتياجاته من نواتج التربة أو مما تنتجه الأرض ".

علم البساتين :*Horticulture*

هو ذاك العلم الذي يهتم بزراعة ، رعاية وإنتاج محاصيل الفاكهة ،الخضر ونباتات الزينة .وتجدر ملاحظة أن المصطلح ***Horticulture*** لشق من الكلمة اللاتينية ***Hortus*** والتي تعني garden أو حديقة ،والكلمة ***Cultura*** التي تعني cultivation أو زراعة.

علم الفاكهة :*Pomology*

هو أحد فروع علم البساتين ،الذي يهتم بزراعة ،رعاية و إنتاج محاصيل الفاكهة . ومصطلح ***Pomology*** مكون من مقطعين لاتينيين هما: ***Pomum*** والتي تعني Fruit أو فاكهة و***ology*** وتعني Scienceأو علم .ولاشك أن علم أساسيات إنتاج الفاكهة هو أحد العلوم الزراعية التطبيقية .

وقد اهتمت الشعوب بزراعة أشجار الفاكهة منذ آلاف السنين ،وازداد الإهتمام بالتوسع في غرسها خلال العقود الماضية، حتى أن تقدم الشعوب يقاس الآن بمدى ما تستهلكه هذه الشعوب من ثمار الفاكهة، فثمار الفاكهة تُعد بالدرجة الأولى من أهم مصادر المكونات الغذائية الهامة اللازمة لبناء جسم الإنسان، وفي هذا الصدد يقول المثل الإنجليزي :

" One apple a day keeps the doctor away "

والمقصود بهذه العبارة أن تناول ثمار الفاكهة يجعل الجسم سليماً معافى ، فثمار الفاكهة غنية بالمواد الكربوهيدراتية والدهنية وإلى حدٍ ما بالمواد البروتينية ..كما أنها مصدراً أساسياً للفيتامينات والعناصر المعدنية اللازمة للتفاعلات الحيوية التي تتم داخل خلايا جسم الإنسان. وشجرة الفاكهة بالإضافة إلى أنها تعطى الثمار اللذيذة الطعم، والتي يقبل عليها المستهلك والتي أصبحت تشكل جزءاً هاماً من غذائه اليومي ،فهى أيضاً تضفي لمسة جمال ترتاح إليه الروح وتهدأ به النفس ويساعد الخواطر القلقة على الهدوء والسكينة والدعة .

وخلال سنوات عديدة مضت ،عنيت الدول بغرس أشجار الفاكهة في المناطق الحديثة الاستصلاح والتجمعات السكنية الجديدة، لأنه في مثل هذه المناطق نجد أن مشروع استزراع الفاكهة أقل تكلفة من زراعة المحاصيل التقليدية .كذلك يمكن استزراع أو غرس أشجار الفاكهة في أراضي لا تصلح لزراعة المحاصيل التقليدية بالمرة ،مثل الزراعة على المدرجات أو في أراضي ذات انحدارات معينة، كذلك في الأراضي الخفيفة أو الرملية والتي ليس لديها قدرة عالية على الاحتفاظ بالماء ..فإنه يمكن غرس شتلات الفاكهة .

أيضاً هناك بعض أنواع الفاكهة التي تتحمل بعض الظروف البيئية التي قد لا تتحملها المحاصيل الأخرى، وفي مثل هذه الظروف يمكن غرس شتلات هذه الفواكه، فعلى سبيل المثال هناك بعض الأنواع تتحمل أشجارها ملوحة التربة وملوحة ماء الرى..مثل أشجار نخيل البلح، الجوافة، الزيتون و الرمان وغيرها..وأخرى تتحمل نقص الرطوبة الأرضية (العطش) مثل أشجار نخيل البلح، الزيتون، اللوز و الفستق..وغيرها .وهناك أشجار لأنواع أخرى تتحمل التلوث البيئي، زيادة ماء التربة، قلوية التربة... الخ .أو بمعنى آخر يمكن القول أن شجرة الفاكهة في الكثير من الأنواع تتحمل الإجهاد البيئي الذي قد لا تتحمله نباتات محاصيل أخرى .

وقد سبق القول بأن ثمار الفاكهة تُعد من الأهمية بمكان من الناحية الغذائية ، فثمار البلح تحتوي على فيتامين (أ) الذي يساعد على تقوية البصر و مكافحة العشى الليلي ,كما يساعد على تقوية الأعصاب السمعية ,كما يساعد أجسام

الأطفال و للشباب على النمو و التكامل ,أما فيتامين (ب) فيعمل على تليين الأوعية الدموية و الأعصاب ,كما تحتوي الثمرة على مواد تعمل على خفض ضغط الدم عند الحوامل و تقوية عضلات الرحم في الأشهر الخيرة من الحمل و يساعد على سهولة الولادة . فضلاً عن كون البلح من أحسن الأغذية المناسبة للنساء و المرضع , وتحتوي التمور على مستويات مرتفعة من عنصر الفلورين الذي يساعد على حماية الأسنان من التسوس . و الثمرة غنية بعناصر الكالسيوم و المغنيسيوم و الحديد و البوتاسيوم و هذه تعمل على تكوين الأسنان و العظام و الجلد.و تحتوي الثمار على نسبة عالية من السكريات , و من ثم يمكن اعتبار ثمار البلح من أغنى الفواكه قاطبة من محتواها من الطاقة. وكذلك تُعد ثمار الموز مصدراً مناسباً لعناصر الكالسيوم و الحديد و النحاس و أيضاً اليود و المنجنيز,الزنك ، و الكوبالت ,كما أنها غنية بدرجة معقولة بالبوتاسيوم و المغنيسيوم و الصوديوم و الفوسفور . و الموز ملين نظراً لاحتواء الثمار على البكتين الحر و التانين, و للموز تأثير فعال في التغلب على اضطرابات القولون , و أيضاً في حالة الإصابة بأمراض الكُلى و زيادة نسبة البولينا بالدم و التخفيف من آلام النقرس , كذلك تتضح أهمية الموز بالنسبة للضعفاء و الناقهين وفي التغلب على الإرهاق و الهزال .وتناول ثمار الموز ينمي الفكر و ينشط الذاكرة,لذلك أطلق عليه قديما "طعام الفلاسفة".أما ثمار الموالح فهى ذات قيمة طبية وصحية مرتفعة جداً، فالثمار (اللب والقشرة) غنية جداً بالفيتامينات، ويُعد عصير الثمار – في الكثير من البلدان – ضمن المكونات الأساسية لغذاء الأطفال والمرضى، ويساعد أيضاً على زيادة مقاومة الجسم لأمراض البرد المختلفة . كما أن الثمار غنية جداً بالأملاح المعدنية اللازمة لجسم الإنسان مثل البوتاسيوم والكالسيوم . وتُعد الثمار من المصادر الغنية بفيتامين ج ،كذلك فهى غنية بالثيامين (ب1) والريبوفلافين (ب2) والنياسين وغيرها . ويمتاز عصير البرتقال والليمون باحتوائه على فيتامين أ، والذي يعمل على تنظيم قوة ونفاذية جدر الأوعية الشعرية ، وتعمل الثمار على تقليل حموضة الدم .

كذلك تحتوي ثمار الجوافة على اكبر نسبة من فيتامين ج . وتحتوي ثمار المانجو على نسبة كبيرة من المواد السكرية وفيتامينات(أ) و (ج). وتحتوي ثمار العنب على كمية من العناصر

المعدنية و القواعد التي تُعادل الأحماض الضارة الناتجة عن عمليات الهضم ... و من ناحية أخر عُرف أن ثمار المشمش غنية في محتواها من فيتامين أ ، وعنصر الحديد، يليها

في ذلك ثمار الخوخ فالبرقوق.

أما ثمار النُقل [اللوز ، البندق ، البيكان ، الجوز ، الفستق و أبو فروة (الكستناء)] فهي من أغنى الفواكه في المواد البروتينية و الدهنية ، كما تحتوي على نسبةٍ عاليةٍ من عناصر الحديد و النحاس . وتُعد ثمار الزبدية (الأفوكادو) من أغنى مصادر المواد الدهنية . كما تُعتبر ثمار الزيتون و كذلك نخيل الزيت من أهم المصادر الرئيسية للزيوت .

و هنا تجب الإشارة إلى أن للكثير من الفواكه فوائد صحية و طبية عديدة ، فعلى سبيل المثال ، تحتوي ثمار الباباظ على مادة الباباين Papain وهي مادة هاضمة ،كما تحتوي أوراق وأزهار وأفرخ وثمار الكثير من الفواكه مثل الجوافة ،الرمان ،البرجموت الليمون البنزهير... وغيرها على مواد معينة لها فوائد طبية خاصة. أما ثمار الزيتون فهي ذات قيمة غذائية عالية كما أنها غنية بالدهون و البروتينات و الكربوهيدرات و فيتامين (أ) , كما تحتوي الثمرة على بعض العناصر المعدنية مثل الفوسفور و الكالسيوم والحديد. كما يقال أن زيت الزيتون يعمل على عدم تكون الحصوات بالمرارة و ضبط نسبة السكر بالدم و مكافحة فعل المواد المؤكسدة , كما و يدخل في صناعة الكثير من المواد الطبية ,و يكسب زيت الزيتون الشعر لمعاناً و بريقاً ويزيد من نضارة البشرة. و تستخدم قشور بذور الزيتون كوقود ذا طاقة حرارية عالية ,كما يستخدم كعلف للماشية.

كذلك هناك الكثير من الصناعات الهامة التي تعتمد على الفواكه المختلفة ، مثل صناعةالحلوى والمربى والعصائر والمعلبات ، وصناعة وإنتاج الزيوت العطرية ، وكذلك صناعة البكتين والكثير من المواد الطبية الأخرى .هذا بالإضافة إلى صناعة الفواكه المجففة مثل الزبيب، التين ،القراصيا ،المشمشية... وغيرها .

مما سبق يتضح أن ذلك يدعو إلى ضرورة التوسع في زراعة الفواكه المختلفة وذلك لسد احتياجات الإستهلاك المحلي وكذلك متطلبات التصدير ،خاصةً أن مناخ مصر يمتاز بالتنوع مما يسمح بزراعة أنواع متباينةٍ وأصناف مختلفة من الفواكه المستديمة الخضرة والمتساقطة الأوراق.

كما تمتاز التربة المصرية بدرجةٍ عيةٍ من الخصوبة ، كما تتوافر مياه الري طوال العام .كما أن الجو والتربة وكمية ونوع المياه في مصر مناسبة جداً لإنتاج محاصيل وافرة وعالية الجودة من الموالح .

ومن ثم فانه من الضروري التوسع في زراعة الفاكهة في مصر على أسس علميةٍ سليمة، لأن أشجار الفاكهة لا تثمر سنة زراعتها مباشرةً ،بل تظل عدة سنوات في أشد الحاجة إلى الرعاية الكاملة وذلك قبل وصول الأشجار **مرحلة البلوغ والإثمار الاقتصادي والتجاري** . و نظراً لأن زراعة الفاكهة من المشروعات طويلة الأمد فلابد أن ندرك أهمية البداية الصحيحة لهذا المشروع, لأن أي خطأ قد يحدث أثناء التخطيط أو في اختيار الصنف أو المنطقة أو التربة الملائمة قد يصعب تصحيحه . وتجدر ملاحظة أن الأثمار الجيد في الأشجار المثمرة يرتبط بمقدار ما يبذل من جهد وعناية عند إجراء عمليات الخدمة المختلفة . وقد وجد أن فشل زراعة الكثير من أشجار الفاكهة وعدم إثمار الكثير من **الأشجار** قد يرجع إلى عدم الفهم أو الإهمال في دراسة العوامل الرئيسية اللازمة للإنتاج الجيد . ومن أهم هذه العوامل .. طبيعة التزهير و التلقيح في أشجار الفواكه المختلفة ، طرق التكاثر المناسبة ، الاحتياجات الحرارية ، الري ، التسميد ، طبيعة التربة ، ومسافات الزراعة وطرق تربية الأشجار و تقليمها و طبيعة نموها ... **الخ** .

إنتاج الفاكهة في جمهورية مصر العربية :

تمتاز مصر بظروف بيئية ممتازة من حيث إنتاج أنواع و أصناف مختلفة من الفاكهة ، حيث أن المناخ السائد بالبلاد يتميز بأنه دافئ خلال الشتاء وغالباً ما يكون خالٍ من الصقيع . وفي الصيف ، يسود البلاد جواً حاراً ، نادراً ما ترتفع فيه درجة الحرارة إلى أكثر من 40^{o} م في بعض المحافظات الجنوبية .

وفي بداية الصيف تهب رياح شمالية غربية محملة بالرياح ، هذه الرياح ذات تأثير سيئ وضار على التزهير بأشجار الفاكهة . هذا التأثير يمكن التغلب عليه بزراعة أشجار مصدات الرياح حول بستان الفاكهة ، ومن الأشجار المستخدمة في هذا الغرض..الكافور ، الكازوارينا .. وغيرها .مثل هذه الظروف الجوية تلائم زراعة وإنتاج عدد كبير من أنواع وأصناف الفاكهة ، مثل فواكه المنطقة شبه الحارة المعتدلة و منطقة حوض البحر المتوسط ، **خاصةً مع توافر** خصوبة التربة ومياه الري الصالحة على مدار السنة .

وتجدر ملاحظة توافر ثمار الفواكه المختلفة في مصر على مدار العام ، حيث توجد ثمار الموالح والموز خلال فصلي الخريف و الشتاء ،وقد يمتد موسم تواجدهما إلى فصل الربيع .كما توجد ثمار المشمش ،الخوخ والبرقوق في أواخر الربيع و أوائل الصيف ،كما تتواجد ثمار التين، البلح ،المانجو ،العنب ،الجوافة ، الرمان ، القشطة ،الزيتون **،التفاح** ...وغيرها خلال فصلي الصيف والخريف .

ولقد أولت الدولة جل اهتمامها خلال العقود القليلة الماضية للتوسع في زراعة ورعاية وإنتاج الفاكهة حيث بلغت المساحة المنزرعة بالفاكهة في عام 2000 حوالي1019259 فدان ،بلغت إنتاجيتها حوالي 6145428 طن ثمار ، وذلك بهدف مواجهة احتياجات السوق المحلي وكذلك متطلبات التصدير

الغرض من دراسة أساسيات إنتاج الفاكهة :

1 – دراسة العمليات الأساسية الهامة التي تحتاجها أشجار الفاكهة .
2 – دراسة العمليات الفسيولوجية التي تحدث طبيعياً في النبات .
3 – دراسة العوامل البيئية وأثرها في إنتاج الأشجار .
4 – رفع القدرة الإنتاجية للبساتين الموجودة حالياً ، ومراعاة تلك الأغراض عند إنشاء بساتين فاكهة جديدة .

الباب الأول
الوصف النباتي (المورفولوجي) لأشجار الفاكهة

يقع أي نبات تحت **واحد** من الأقسام الثلاثة التالية :

1 – نباتات حولية Annuals : وهي تلك النباتات التي تقضي فترة حياتها منذ زراعة البذرة **وحتى وصول النبات إلى** سن التزهير والإثمار خلال موسم أو عام واحدٍ فقط ،ثم **تموت**.

2 – نباتات ثنائية الحول Biennials : وهي تلك النباتات التي تقضي الجزء الأول من حياتها (**خلال الموسم أو العام الأول**) في تكوين وتأصيل نموها الخضري والجذري ، وفي العام أو الموسم الثاني تُزهر وتُثمر ، ثم تموت.

3 – **نباتات معمرة** Perennials : ويتبعها أشجار الفاكهة ،ونباتات هذا القسم تستطيع أن تبقى وتعيش بالأرض لأكثر من سنتين ، وأن حياة النبات لاتنتهي بالإثمار وإنما يتجدد إثمارها طالما سنحت الظروف البيئية الملائمة .

كما أن محاصيل الفاكهة تنقسم إلى قسمين من ناحية البناء التركيبي فهي إما أشجار خشبية معمرة Woody Perennials مثل الزيتون ،الخوخ ،التفاح ... وغيرها ،أو قد تكون عشبيات معمرةHerbaceous Perennials **مثل الموز و الأناناس.**

ومن ناحية أخرى ، فأشجار الفاكهة إما تتبع النباتات الثنائية الفلقة Dicotyledonous Plants **مثل التفاح،العنب ،الكمثرى ،البرتقال ،الزيتون ... وغيرها** .أو تتبع النباتات الأحادية الفلقة Monocotyledonous Plants مثل **أنواع النخيل ،ومنها نخيل البلح ، الموز والأناناس.**

أما من ناحية طبيعة النمو وبقاء الأوراق على الأشجار أو تساقطها ،ومن وجهة نظر علم الفاكهة ،فإن محاصيل الفاكهة تنتمي إلى قسمين رئيسين (مجموعتين) هما :

1 – الفواكه المستديمة الخضرة Evergreen Fruits أشجار هذه المجموعة تجود وتزدهر في المناطق الإستوائية وشبه (**تحت**) الإستوائية والمناطق المعتدلة ذات الشتاء الدافئ . وهذه المجموعة من الفواكه تُبقي أشجارها الأوراق عليها على مدار السنة ، إلا أنه تجب ملاحظة أن ذلك لا يعني أن الورقة تظل حية طوال حياة الشجرة ،ولكن الذي يحدث هو أن الشجرة تنتج أوراقاً جديدة قبل أن تُسقط الأوراق المتقدمة في **السن (العجوزة)** ، وعلى ذلك فإننا نشاهد الأشجار دائماً خضراء عند زيارتنا لبساتين الفاكهة المستديمة أو الدائمة الخضرة . وينتمي إلى هذه المجموعة العديد من الفواكه مثل :

1 – الموالح (الحمضيات) ومنها ... **البرتقال ، اليوسفي ،النارنج ، الجريب فروت، الشادوك ،الليمون البنزهير ،الليمون الأضاليا ،الليمون الحلو ،الليمون المخرفش و الترنج .**

2 – نخيل البلح 3 – الزيتون 4 – المانجو 5 – الباباظ 6 - البشملة

7 – الموز (الموز الهندي و الموز المغربي) 8 – الجوافة 9 – الزبدية

(الأفوكادو) 10 – القشطة (البلدي ،الهندي وقلب الطور) 11 – الجميز .

2 – الفواكه المتساقطة الأوراق Deciduous Fruits

هذه المجموعة تُسقط أشجارها الأوراق من عليها خلال فترة معينة من العام -عادةً في فصل الشتاء – وخلال تلك الفترة تكون الأشجار عارية من الأوراق . وخاصية إسقاط الأوراق تجعل أشجار مثل هذه الأنواع قادرة على تحمل برودة الشتاء . شجار مثل هذه الفواكه تنمو و تزدهر بالمناطق المعتدلة ذات الشتاء البارد ،باستثناء بعض الأنواع التي يمكنها النمو و الازدهار في بعض المناطق ذات الشتاء الدافئ ،مثل التين و الرمان ... وغيرها . ومن أهم هذه الفواكه ما يلي :

1 – العنب (العنب الأوروبي و العنب الأمريكي) 2 – التفاح 3 – الكمثرى
4 – السفرجل 5 – الخوخ 6 – المشمش 7 – اللوز 8 – الكاكي
9 – البرقوق (الياباني و الأوروبي) 10 – الكريز (الكريز الحلو و المز)
11 – التين 12 – الرمان 13 – الجوز 14 – البيكان 15 – الفستق .

مدون بجدولي (1) و (2) الاسم العربي و الاسم الإنجليزي و الاسم (العلمي) لبعض الفواكه المستديمة الخضرة و المتساقطة الأوراق و كذلك العائلات والأجناس و الأنواع التي تنتمي إليها .

جدول (1) : يوضح البيانات المتعلقة ببعض محاصيل الفاكهة المستديمة الخضرة:

الرقم	الاسم العربي	الاسم الإنجليزي	الاسم العلمي	اسم العائلة
1	البرتقال	Sweet orange	*Cirus sinensis*	*Rutaceae*
2	النارنج	Sour orange	*Citrus aurantium*	" "
3	الليمون البلدي المالح	Lime	*Citrus aurantifolia*	" "
4	الليمون الأضاليا	Lemon	*Citrus limon*	" "
5	الليمون الحلو	Sweet lime	*Citrus limetta*	" "
6	الشادوك	Shaddock	*Citrus maxima*	" "
7	الجريب فروت	Grapefruit	*Citrus paradisi*	" "
8	اليوسفي البلدي المتوسط	Mandarin	*Citrus reticulata*	" "
9	البرتقال الثلاثي الأوراق	Trifoliate orange	*Poncirus trifoliata*	" "
10	المانجو	Mangoes	*Mangifera indica*	*Anacardiaceae*
11	الزيتون	Olives	*Olea europea*	*Oleaceae*
12	الزبدية(الأفوكادو)	Avocados	*Persea americana*	*Lauraceae*
13	البشملة	Loquat	*Eriobotrya japonica*	*Rosaceae*
14	الجوافة	Guavas	*Psidium guajava*	*Myrtaceae*
15	القشطة الهندية	Annonas	*Annona chrimolia*	*Annonaceae*
16	القشطة البلدي	" "	*Annona squamosa*	" "
17	القشطةقلب الثور	" "	*Annona reticulata*	" "
18	البلح	Date Palm	*Phoenix dactylifera*	*Palmaceae*

جدول (2) : يوضح البيانات المتعلقة ببعض محاصيل الفاكهة المتساقطة الأوراق:

الرقم	الاسم العربي	الاسم الإنجليزي	الاسم العلمي	اسم العائلة
1	التين	Figs	*Ficus carica*	*Moraceae*
2	الرمان	Pomegranates	*Punica granatum*	*Punicaceae*
3	العنب	Grapes	*Vitis vinifera*	*Vitaceae*
4	الكمثرى	Pears	*Pyrus communis*	*Rosaceae*
5	التفاح	Apples	*Malus sylvestris*	" "
6	السفرجل	Quince	*Cydonia oblonga*	" "
7	المشمش	Apricots	*Prunus armeniaca*	" "
8	الخوخ	Peaches	*Prunus persica*	" "
9	البرقوق الياباني	Plums	*Prunus triflora*	" "
10	البرقوق الأوروبي	" "	*Prunus domestica*	" "
11	اللوز	Almonds	*Prunus amygdalus*	" "
12	البيكان	Pecans	*Carya pecan*	*Juglandaceae*

شجرة الفاكهة وأجزائها
Fruit Tree and Its Parts

تتركب شجرة الفاكهة من جزئين رئيسيين ,شكل (1) , هما :

1 – المجموع الجذري Root System

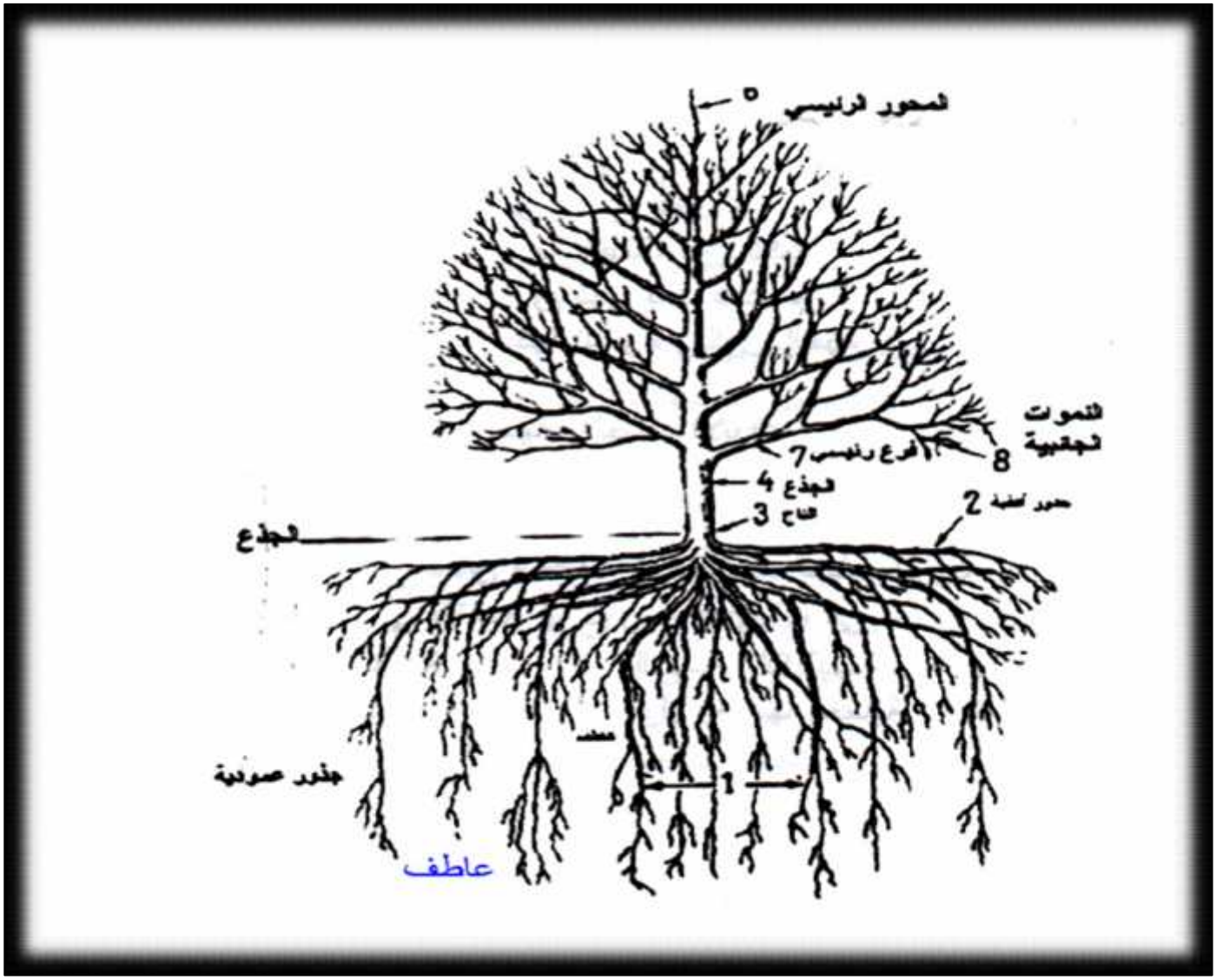
2 – المجموع الخضري Vegetative System

أولاً : المجموع الجذري :

وهو جزء الشجرة الموجود تحت سطح التربة ، والذي يتكون من السويقة الجنينية السفلى والجذر الأولي والجذور الثانوية . وغالباً ما يقطع الجذر الأولي عند نقل الشتلات من المشتل إلى الأرض المستديمة (البستان) . والجذر خالٍ من العقد والسلاميات ، كما لا توجد عليه أوراق أو براعم . ووظيفة المجموع الجذري هي تثبيت الشجرة جيداً بالتربة ، وامتصاص الماء والعناصر الغذائية المتواجدة بها ، ثم توصيلها إلى باقي أجزاء الشجرة (المجموع الخضري) . وتنتشر الجذور أفقياً في التربة إلى مسافات كبيرة بالقرب من سطح الأرض ، حيث تتواجد معظم العناصر الغذائية في صورةٍ صالحةٍ للامتصاص ، كما تنتشر رأسياً (عمودياً) إلى أسفل ، وقد تتعمق كثيراً في التربة (عدة أمتار) لامتصاص الماء والعناصر الغذائية المتواجدة في قطاعاتٍ عميقةٍ من التربة .

وقد يختلف المجموع الجذري باختلاف صنف أو نوع الفاكهة ، فعلى سبيل المثال.. يكون معظم المجموع الجذري وتدي Taproot في أشجار المانجو و البيكان . أما في حالة أشجار الخوخ و التفاح نجد أن الجذر الوتدي محدود النمو و أن أغلب المجموع الجذري يتكون من تفرعات جذرية Laterals . هذا وتختلف طبيعة المجموع الجذري باختلاف

قوام التربة وخصوبتها .. ففي الأراضي الغنية يزداد تفريع وانتشار المجموع الجذري ، أما في الأراضي الفقيرة يقل التفريع وكذلك الانتشار ، ولذلك فإنه في الأراضي الرملية الفقيرة يتغير شكل المجموع الجذري ويظهر في صورة جذر وتدي طويل ، يظهر عليه تفريعات قليلة .



شكل (1) : يبين تركيب شجرة الفاكهة بأجزائها المختلفة.

ثانياً : المجموع الخضري :

جزء للشجرة المتواجد فوق سطح الأرض (التربة) ، ومن وجهة نظر علم الفاكهة فإن هذا الجزء يمكن تقسيمه إلى الأجزاء الآتية :

1 – الساق : Stem

يتميز الساق عن الجذر في أن الأول مقسم إلى عقد وسلاميات ، وعند هذه العقد توجد البراعم سواء كانت ورقية أو زهرية . ويسمي المحور الرئيسي للساق باسم الجذع Trunk وهو يمتد بدايةً من سطح التربة وحتى نقطة التفرع عند رأس (حجر أو قلب) الشجرة . أما في حالة نبات الموز فإن الساق الحقيقية توجد تحت سطح الأرض ، حيث تتحول الساق الحقيقية إلى ما يسمى قلقاسة أو كورمه Corm ، في حين أن الجزء أو الساق التي تظهر فوق سطح التربة يطلق عليها الساق الكاذبة Psedostem والتي تكونت من التفاف قواعد الأوراق حول بعضها لحماية ما بداخلها من أوراق حديثة وكذلك العنقود الزهري الوحيد بالنبات .

2 – الأفرع : Branches

وهي الأفرع الرئيسية للشجرة والتي تظهر بقمة الجذع ، وتحمل الأفرع الرئيسية أفرعاً أخرى يطلق عليها الأفرع الثانوية ، وهذه تحمل بدورها أفرعاً أصغر منها وعساليج وأفرخ . وتجدر ملاحظة إلى انه في حالة العنب يطلق على الأفرع الرئيسية اسم أذرع Arms .

3 – الأفرخ (النموات الحديثة) : Shoots

الفرخ هو نمو عمره اقل من سنة ، وهو نمو صغير يحمل الأوراق الجديدة ، ويبدأ ظهور الفرخ من البرعم عند بداية موسم النمو (السنة الحالية) و يستمر في النمو حتى نهاية الموسم .

4 – العساليج : Twigs

العسلوج (Twig) هو عبارة عن نمو عمره سنة ، فعند انتهاء فصل النمو (نهاية الصيف) وتساقط أوراق الفرخ ، فإنه يطلق عليه في هذه الحالة اسم العسلوج وذلك في حالة الفواكه المتساقطة الأوراق .. أما في حالة أشجار الفاكهة المستديمة الخضرة ، فيسمى الفرخ الناضج الذي أكمل نموه عسلوج على الرغم من وجود أوراق عليه . أما في حالة العنب ، فإنه عندما يُتم الفرخ نموه وتتساقط أوراقه في نهاية الموسم ، فإنه يسمى قصبة Cane .

5 – الأفرخ المائية : Water Sprouts

هي نموات جانبية تخرج من براعم عرضية أو ساكنة موجودة على الجذع و الأفرع الرئيسية . تنمو هذه النموات بقوة و إلى أعلى .. ويكثر وجودها في أشجار الموالح ، بصفة خاصة في الليمون الحلو و الليمون الأضاليا .

6 – الدوابر الثمرية : Fruiting Spurs

عبارة عن أفرع قصيرة محدودة النمو ،عقدها متقاربة وسلامياتها قصيرة جداً . والدابرة متخصصة في حمل الأزهار والثمار في بعض الفواكه (سيأتي شرحها بعد) . ويختلف شكل الدابرة باختلاف النوع ففي حالة المشمش ,اللوز,البرقوق و الكريز نجد أن نمو الدابرة يسير في اتجاه مستقيم , وذلك لأن هذا الطراز من الدوابر تنتهي الواحدة منها ببرعم خضري يكمل استطالتها عاماً بعد آخر؛ أما في حالة التفاح أو الكمثرى نجد أن الدابرة خلال استطالتها تُدفع كي تسير في خط متعرج (زجزاج) وذلك لأنها تنتهي ببرعم زهري يتفتح كي يعطي زهرة أو مجموعة أزهار ومن ثم ثمرة أو مجموعة ثمار بنهاية الدابرة , و يتوقف نمو الدابرة , ولكي تستمر في النمو و الاستطالة ينشط برعم خضري جانبي قريب من قمة الدابرة كي يواصل نموها واستطالتها .

7 - الأوراق : Leaves

يبدأ ظهور الأوراق الحديثة على الأفرخ أثناء موسم النمو ، هذا و يختلف عمر الورقة باختلاف نوع الفاكهة..ففي حالة الفواكه المتساقطة الأوراق ، عادةً ما يكون عمر الورقة أقل من عام و ذلك لأن الأوراق تسقط دفعةً واحدةً من

على الشجرة وذلك خلال فصل الخريف . أما في حالة الفواكه المستديمة الخضرة ، تظل الأوراق على الشجرة لفترةٍ تتراوح بين 1 إلى 5سنوات , وكما سبق القول بأن الشجرة في حالة هذه الأنواع لا تسقط أوراقها دفعةٍ واحدةٍ ، بل تدريجياً وعلى فترات زمنيةٍ ، وعلى ذلك تظل الأشجار خضراء .

وكما هو معروف أن الأوراق تلعب دوراً هاماً في مد النبات بما يحتاجه من مواد غذائية مجهزة من خلال عملية التخليق الضوئي .هذا بالإضافة إلى دورها الهام في عمليتي التنفس و النتح . وعلى ذلك فإنه تجب المحافظة على أوراق الشجرة في حالةٍ صحيةٍ جيدةٍ و ذلك بمنع سقوطها أو تلفها بفعل الأمراض الفطرية أو إصابتها بأية آفات حشرية . كما يجب تلافي نزعها بهدف استخدامها كغذاء .. كما هي الحال بالنسبة لأوراق العنب .

8 – البراعم : Buds

يعرف البرعم بأنه الحالة البدائية للفرع ، وهو وحدة النبات التي تحمل جميع صفاته الخضرية و الثمرية . وتخرج البراعم إما طرفياً على قمم الأفرع ، أو جانبياً على الأفرع .. عند العقد في آباط الأوراق . هذا وتحمل الشجرة عادةً نوعين من البراعم هما :

أ – البراعم الورقية (الخضرية) Leaf (vegetative) Buds

ب – البراعم الزهرية Flower (Fruit) Buds

أولاً : البراعم الخضرية :

البرعم الخضري (الورقي) عبارة عن فرع متقزم (محدود النمو) يحمل مبادئ أوراق تحمل بدورها وفي آباطها مبادئ براعم . وعند تفتح البرعم الخضري ، يعطي فرخ خضري .

ثانياً : البراعم الزهرية :

البرعم الزهري عبارة عن نمو أو فرع غير مستطيل ، يحمل مبادئ أزهار فقط أو يحمل مبادئ أزهار و مبادئ أوراق معاً ... وعلى ذلك فإن البراعم الزهرية تنقسم إلى :

1 – برعم زهري بسيط Simple Flower Bud

هو ذلك البرعم الذي عند تفتحه يعطي أزهاراً فقط .. سواء زهرة واحدة فقط أو مجموعة من الأزهار . وتوجد البراعم الزهرية البسيطة في بعض أنواع الفاكهة مثل ..**الخوخ ، المشمش ، اللوز ، الكريز و البرقوق** .

2 – برعم زهري مختلط Mixed Flower Bud

وهو الذي عند تفتحه يعطي أزهار و أوراق معاً . وتوجد البراعم الزهرية المختلطة في بعض أنواع الفاكهة مثل .. **التفاح ، الكمثرى ، السفرجل وكذلك العنب** .

3 – برعم مركب Compound Flower Bud

يوجد البرعم المركب في **العنب** ، حيث يتكون من ثلاثة براعم ، ومن ثم فإنه يطلق عليه برعم زهري مركب مختلط ، وفي هذه الحالة يسمى(عين (eye)) والعين محاطة بحراشيف . وفي موسم النمو ، وعند تفتح العين ،ينمو البرعم الرئيسي (الوسطي) وهو أكبر البراعم حجماً ، ويعطي الفرخ الذي يحمل الأوراق والأزهار ، أما البرعمان الجانبيان الصغيران (البراعم الثانوية) فهي عادة ما تموت وتسقط . إلا أنه في حالة إذا ما أضير البرعم الوسطي لأي سبب من الأسباب ،فإنه عادةً ما ينمو أحد البرعمين الصغيرين أو كليهما بدلاً منه .

البراعم العرضية : Adventitious Buds

في بعض الأحيان توجد براعم تسمى بالبراعم العرضية ، وهذه البراعم تنشأ من طبقة الكامبيوم في الساق بعيداً عن العقد أو على الجذور. وعند نمو هذه البراعم تعطي أفرخاً عرضية Adventitious Shoots ، ويكثر وجود مثل هذه الأفرخ العرضية عند توافر ظروف بيئية تشجع من تكوينها .. مثل توافر الرطوبة الأرضية أو التقليم الجائر ... الخ .

كيفية التفريق بين البرعم الخضري و ا لبرعم ا لزهري ؟؟

في حالة الفواكه المتساقطة الأوراق ، قد يمكن تمييز البرعم الخضري عن البرعم الزهري وذلك بالشكل الخارجي وقبل تفتح البراعم بمدة طويلة . حيث نجد أن البرعم الزهري أكبر حجماً و قمته منتفخة مقارنة بالبرعم الخضري الأصغر حجماً ذا ألقمه المدببة . أما في حالة الفواكه المستديمة الخضرة فإنه من الصعب التمييز بين نوعي البراعم عن طريق الشكل الخارجي ، إلا أنه يمكن ذلك طريق تشريح البراعم وعمل قطاعات لها وفحصها مجهرياً.

طبيعة حمل البراعم الزهرية بأشجار الفاكهة :

المقصود بطبيعة حمل البراعم الزهرية في أشجار الفاكهة ، هو أين توجد أو أين تظهر هذه البراعم على الشجرة و على أي جزءٍ منها ؟ و الإجابة على هذا التساؤل من الأهمية بمكان لأنه في حالة أشجار الفاكهة بصفة عامة و أشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق بصفة خاصة , يقوم الزراع كل عام بتقليم الأشجار (**إزالة أوقطع أوفصل جزء من الأفرع**) كي يعطي الشجرة شكلها المميز و توزيع الثمار عليها بانتظام ...الخ (راجع التقليم) , فإذا لم يكن المزارع على دراية بطبيعة حمل البراعم الزهرية في أشجار المحصول الذي يقوم بتقليمه فإنه قد يضر بالأشجار و يؤدي إلى ضياع المحصول , حيث تختلف طبيعة حمل البراعم الزهرية باختلاف الأنواع . فهنالك أنواع تحمل براعمها الزهرية على أفرع عمرها سنة واحدة ، إما **طرفياً** كما هي الحال في **المانجو ،الزبدية ،البشملة** و **النورة المؤنثة** في **البيكان** و **الجوز**. أو **جانبياً** كما في حالة **الموالح** ، **الخوخ** ، **العنب** ، **الجوافة** ، **الزيتون** ، و **النورة المذكرة** في البيكان و **الجوز** .كما أن هناك بعض الفواكه تحمل براعمها الزهرية على دوابر ثمرية , إما طرفيا كما هي الحال في **التفاح** و **الكمثرى** أو جانبياً مثل **المشمش** ,**اللوز**,**البرقوق** و **الكريز**.

وفيما يلي شرحاً مختصراً لطبيعة حمل البراعم حمل البراعم الزهرية في بعض أنواع الفاكهة :

أولاً : الفواكه المستديمة الخضرة :

1 – الموالح : تُحمل البراعم الزهرية **جانبياً** على خشب فصل النمو السابق ، فعندما تتفتح البراعم في فصل النمو ،فإنها تعطي نموات جديدة يحمل بعضها أزهار (البرعم الزهري في الموالح مختلط) . فإذا وُجدت الأزهار وحدها على النمو الحديث وبدون وجود أوراق معها فإنها تسمى في هذه الحالة نورة غير ورقية Leafless Inflorescence . أما إذا تواجدت الأوراق بجانب الأزهار على ذات النمو الحديث ، فإنه يطلق عليها اسم نورة ورقية Leafy Inflorescence .

2 – المانجو : تُحمل البراعم الزهرية في المانجو **طرفياً** على أفرع عمرها **سنة أو أقل** .

3 – البشملة : تُحمل البراعم الزهرية **طرفياً** على أفرع عمرها سنة .

4 – الزبدية : تُحمل البراعم الزهرية **طرفياً** على أفرع عمرها سنة أو أقل .

5 – الزيتون : تُحمل الأزهار في نورات تخرج من آباط أوراق فصل النمو السابق ، أي أن النورات (الأزهار) تُحمل **جانبياً** على أفرع عمرها سنة.

6 – الجوافة : تُحمل البراعم الزهرية **جانبياً في آباط** أوراق النموات الحديثة، (البرعم الزهري مختلط) .

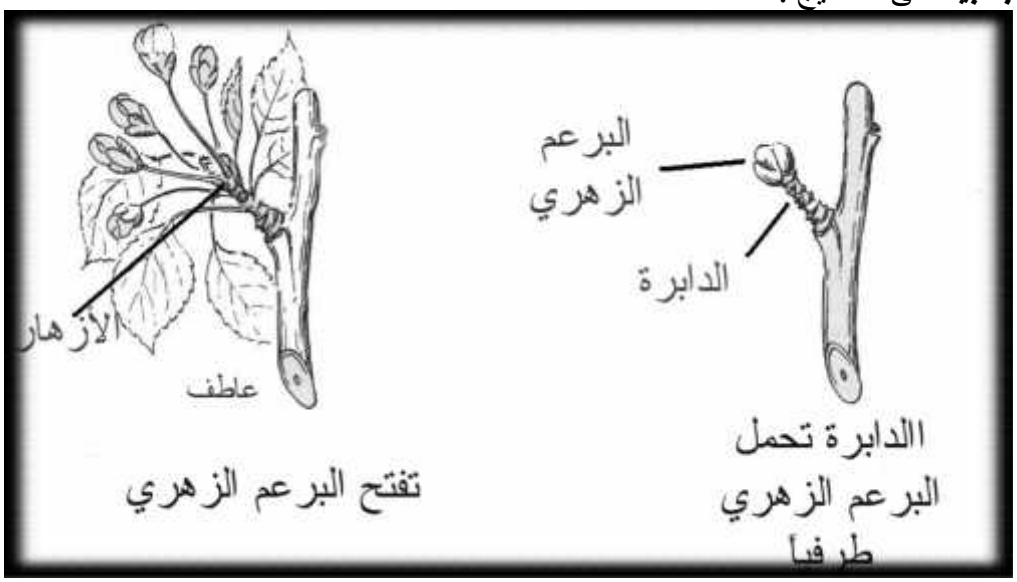
7 – الباباظ : تُحمل البراعم الزهرية **جانبياً** في آباط الأوراق العليا على الساق ،وتوجد الأزهار المؤنثة إما منفردة **أو** في مجموعات قليلة ، في حين توجد الأزهار المذكرة في عناقيد راسيمية طويلة .

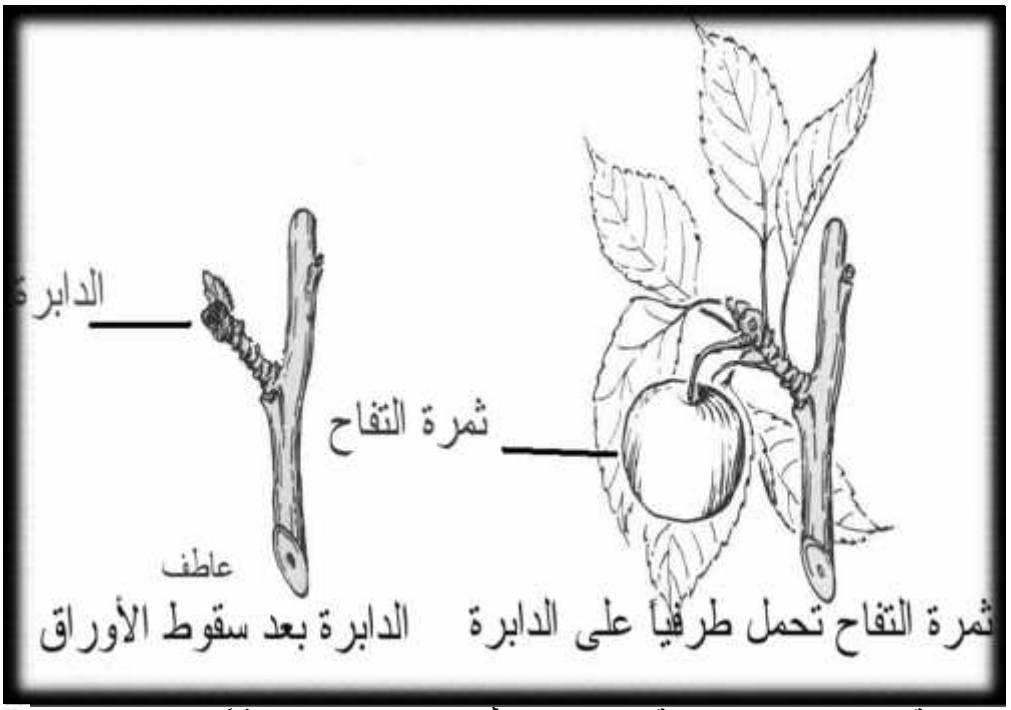
8 – الموز : يخرج العنقود الزهري من برعم طرفي للساق الحقيقية لنبات الموز و الموجودة تحت سطح التربة ، وعند نمو هذا البرعم فإن الشمراخ الزهري يستطيل داخل الساق الكاذبة حتى يظهر في قمة النبات .

9 – نخيل البلح : تُحمل الأزهار في أغاريض تنمو من خلايا ميرستيمية **في آباط الأوراق** ، وعندما يُتم الأغريض نمو ونضجه (**سواء كان مؤنث** في حالة النخلات المؤنثة أو مذكر في حالة النخلات المذكرة) فإنه ينشق طولياً وتخرج منه الشماريخ الحاملة للأزهار .

ثانياً : الفواكه المتساقطة الأوراق :

1 – التفاح : تُحمل معظم البراعم الزهرية **طرفياً** على دوابر ثمرية **شكل**(2) ، كما يُحمل جزء قليل من المحصول **طرفياً أو جانبياً** على عساليج .





شكل (2) : يبين طبيعة حمل ثمار التفاح وطريقة نمو الدابرة ... أ- برعم زهري يوجد طرفياً على الدابرة ,ب – خروج الأوراق جانبياً على الدابرة و خروج الأزهار طرفياً ,ج - تحمل الثمرة طرفياً على الدابرة ,د – الدابرة بعد سقوط الأوراق , لاحظ البرعم الخضري الجانبي الذي سيواصل استطالت الدابرة في خط متعرج .

2 – **الكمثرى :** كما في التفاح .

3 – **السفرجل :** ينمو البرعم الزهري نمواً خضرياً لعدة سنتيمترات (**البرعم** الزهري مختلط) ثم تُحمل الأزهار على طرف هذا النمو .

4 – **الخوخ :** تُحمل البراعم الزهرية **جانبياً على أفرع** (عساليج) عمرها سنة وتجدر ملاحظة أن البراعم توجد عند **العقد إما مفردة أوفي مجموعة** مكونة من برعمين أو ثلاثة قد يكون أحدها خضري و الآخر زهري , أو برعم واحد زهري بين برعمين خضريين أو العكس,**شكل** (3).

شكل (3) : يبين أ- عسلوج خوخ (فرع عمره سنة سقطت أوراقه) يظهر عليه البراعم الخضرية و الزهرية في تكوينات مختلفة ,ب و ج - برعمين زهريين يحصران بينهما برعم خضري ,د – ظهور الثمار جانبياً.

5 – **البرقوق الياباني ، المشمش ، اللوز :** تُحمل معظم البراعم الزهرية **جانبياً** على دوابر ثمرية ، كما يُحمل جزء قليل من المحصول **جانبياً** على عساليج.

6 – **البيكان و الجوز :** تُحمل البراعم الزهرية المؤنثة **طرفياً** على عساليج ، و حيث أن البرعم الزهري مختلط ، فإنه يعطي عند تفتحه نمو خضري قصير يحمل الأزهار المؤنثة في قمته .. أما البراعم الزهرية المذكرة فإنها تُحمل **جانبياً** على عساليج**شكل** (4) .

شكل (4): يبين طبيعة حمل البراعم الزهرية في البيكان – 1 زهرة مؤنثة 2 أزهار مذكرة

7 – **التين :** يحمل التين محصولين يختلفان في ميعاد نضجهما ، فالمحصول **الأول** يسمى البوني أو الثانوي وتنضج ثماره في شهر يونيو ، تُحمل ثمار هذا المحصول **جانبياً** على عساليج . أما المحصول الثاني (الرئيسي) والذي تنضج ثماره في شهر أغسطس ، تُحمل ثماره في آباط الأوراق الحديثة .

8 – **الرمان :** تُحمل البراعم الزهرية **جانبياً** على خشب ناضج لا يقل عمره عن سنتين .

9 – **الكاكي :** تُحمل الأزهار في آباط أوراق النموات الحديثة .

10 – **العنب :** تُحمل العيون (البراعم الزهرية المختلطة المركبة) **جانبياً على قصبات** .

العوامل التي تُؤثر على تكوين البراعم الزهرية في أشجار الفاكهة

سبقت الإشارة إلى أن البراعم الزهرية تمثل أهمية كبيرة بالنسبة لزراع الفاكهة حيث أنها هي التي ستعطي عند تفتحها الأزهار التي ستعقد بدورها معطية الثمار , وهي الحاصل النهائي و الذي يحقق الهدف من إنشاء بساتين الفاكهة. و تتكون البراعم الزهرية في أشجار الفواكه المتساقطة الأوراق في الموسم السابق لموسم تفتحها, أما في حالة الفواكه المستديمة الخضرة , فيبدأ تكوين البراعم الزهرية فيها في نفس موسم تفتحها , إلا أن هذه القاعدة ليست ثابتة في جميع الأحوال.

وهناك الكثير من العوامل التي تُؤثر في تكوين البراعم الزهرية على أشجار الفاكهة ، و تنقسم هذه العوامل إلى :

1 - عوامل داخلية(فيسيولوجية): وهي عبارة عن العوامل الداخلية أو الفيسيولوجية الخاصة ببعض العلاقات مثل العلاقة بين المواد الكربوهيدراتية و الآزوتية بأنسجة النبات ذاته و كذلك دور هرمونات التزهير داخل هذه الأنسجة.

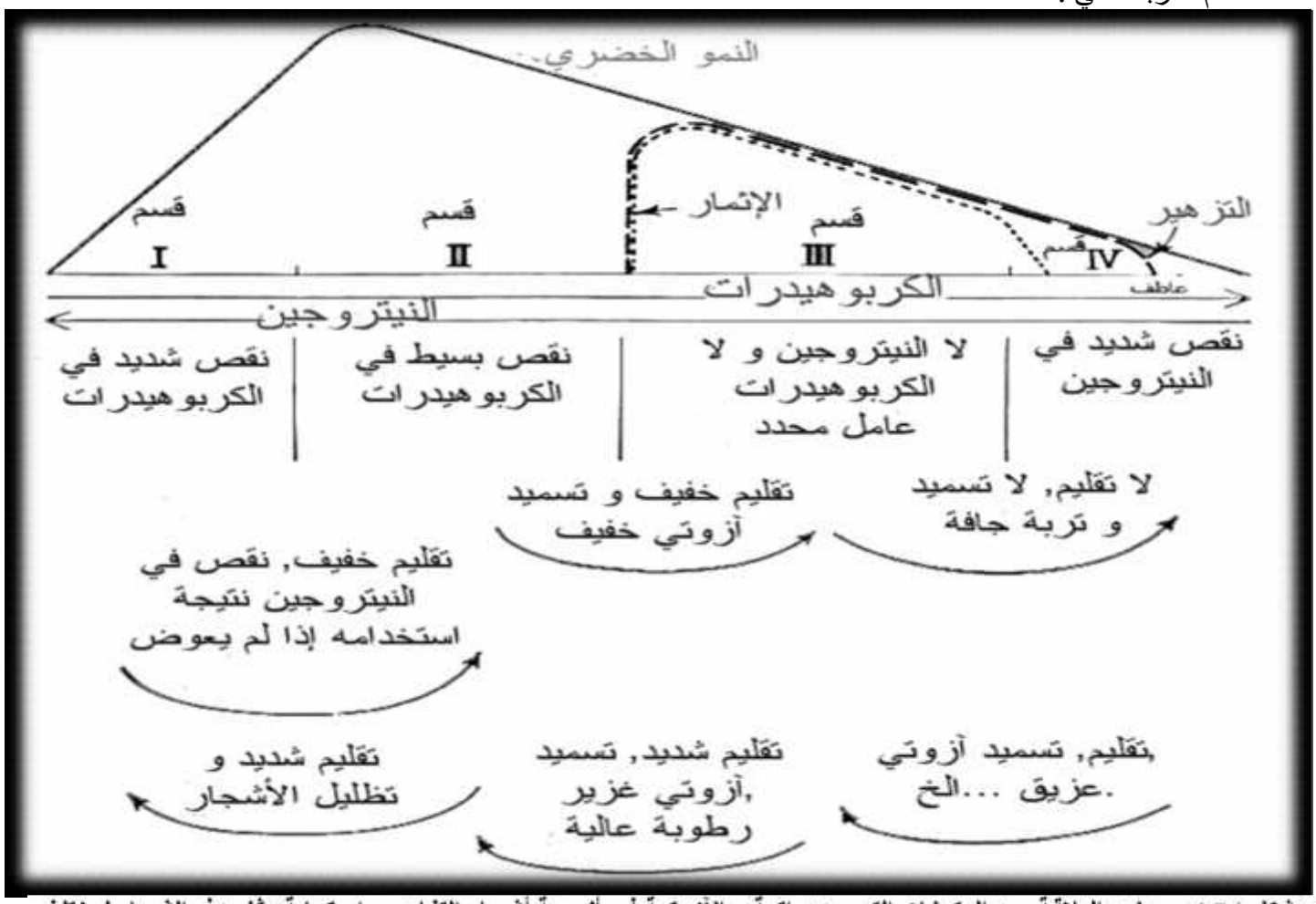
2 – عوامل خارجية (بيئية) : هذه العوامل البيئية أو الخارجية تؤثر على تكوين البراعم الزهرية في أشجار الفاكهة عن طريق تأثيرها على الحالة الفيسيولوجية للشجرة ، أو بمعنى آخر عن طريق تأثيرها على العوامل الداخلية .

أولاً : العوامل الداخلية :

أ – نسبة المواد الكربوهيدراتية إلى المواد الآزوتية (C/N ratio):

ملاحظات الزراع و المهتمين بالفاكهة أن الأشجار القوية النمو تميل لإنتاج عدد قليل من الأزهار,**دفع كل من كراوس و** كريبل Kraus & Kraybill (1918) لدراسة دور النيتروجين في تكوين الأزهار و عقد الثمار وعلى الرغم من أن ت التي تحصلا عليها تدل 'على أن المحتويات المرتفعة من النيتروجين و المنخفضة من الكربوهيدرات في **أنسجة نباتات الطماطم أدت إلى نقص في عقد الثمار** , لا أن الحالة الغذائية لم تمنع النباتات من تكوين الأزهار. غير أن مثل هذه النتائج جذبت اهتمام البحاث لزيادة الاتجاه نحو دراسة العلاقة بين المواد الكربوهيدراتية و المواد الآزوتية أو النيتروجينية (Carbohydrates : Nitrogen (C/N **في** العديد من أنواع الفاكهة ، و أدى ذلك بدوره إلى تكثيف التجارب الخاصة بالتسميد و التقليم في أجزاء كثيرةمن العالم . وفي هذا الصدد قام كلٍ من جورلي و هولت Gourley & Howlett (1947) بتلخيص هذه النتائج وتطوير نموذج لأشجار التفاح مماثل للنموذج الذي قدمه كلٍ **من** كراوس و كريبل على نبات الطماطم ، شكل (5) , و في هذا النموذج أوضح العالمان أن البراعم الزهرية تتكون في الأشجار عند توافر كميات كافية و متوازنة من كل من الكربوهيدرات و النيتروجين بأنسجة الشجرة , بشرط توافرها بنسبة متساوية.

وقد قسم هذان العالمان الأشجار إلى أربعة أقسام وذلك طبقاً للاختلافات الموجودة بين مقدار المواد الكربوهيدراتية في الأنسجة المختلفة للشجرة مثل الساق و الأفرع و الأوراق ، و بين محتوى هذه الأنسجة من المواد النيتروجينية ، و هذه الأقسام الأربعة هي :



شكل (5) : يوضح العلاقة بين المكونات الكربوهيدراتية و الآزوتية في أنسجة أشجار التفاح, و استجابة مثل هذه الشجار لمختلف المعاملات الزراعية فيما يخص التزهير و الإثمار.

المصدر :Gourley & Howlett (1947)

I – القسم الأول :

أشجار هذا القسم تعاني نقصاً شديداً في المواد الكربوهيدراتية ، وتكون ضعيفة النمو الخضري ، على الرغم من كفاية المدد النيتروجيني . وأشجار هذا القسم لا تكون براعم زهرية ، و بالتالي لن تزهر أو تُثمر . وتجدر ملاحظة أن نقص الكربوهيدرات يرجع إلى نمو الأشجار في الظل ، أو نتيجة لتلف الأوراق ، أو لوجود عامل أو أكثر يقلل من كفاءة عملية التخليق الضوئي في الأوراق .

II – القسم الثاني :

أشجار هذا القسم تُعاني من نقصاً معقولاً في المواد الكربوهيدراتية ، و الأشجار قوية نوعاً نتيجة للتسميد الآزوتي (النيتروجيني) الغزير ، و أشجار هذا القسم لا تتكون عليها براعم زهرية و من ثم فإنها لا تزهر و لا تثمر . و نقص المواد الكربوهيدراتية في أنسجة الأشجار يرجع لسرعة هذه الأشجار في استخدام المتكون من هذه المواد في بناء مواد

عضوية آزوتية و تكوين خلايا جديدة ، و يحدث ذلك عند توافر الآزوت الصالح للامتصاص حول الجذور بالتربة . و يقع تحت هذا القسم أشجار الفاكهة الصغيرة السن التي لم تصل بعد إلى سن الحمل ، و كذلك الأشجار الكبيرة المقلمة تقليماً شديداً ، ففي كلتا الحالتين يكون النمو الخضري قوي و سريع يعمل على استنفاذ واستهلاك المواد الكربوهيدراتية المتكونة بالأنسجة .

III – القسم الثالث :

تحتوي أنسجة أشجار هذا القسم على كميات كافية و متوازنة من المواد الكربوهيدراتية و المواد الآزوتية ،ومن ثم تتكون عليها البراعم الزهرية بأعداد كافية ، لذلك فإن أشجار هذا القسم تزهر و تثمر بحالة طبيعية .. وجميع العمليات الزراعية التي يقوم المزارع بإتباعها تهدف إلى وضع أشجاره تحت هذا القسم .

IV – القسم الرابع:

تُعاني الأشجار التي تقع تحت هذا القسم من نقص في النيتروجين ، ومثل هذه الأشجار تُعطي عدداً بسيطاً من الأزهار التي نادراً ما تعقد . وتظهر هذه الحالة نتيجة إهمال ري و تسميد البستان ، وكذلك إهمال تقليم الأشجار،مع نقص الآزوت في التربة ، بمعنى أن هذه الحالة توجد في أشجار البساتين المهملة ،ونتيجة لذلك تتراكم المواد الكربوهيدراتية فيضعف أو ينعدم النمو الخضري .

هذا و يمكن نقل أشجار أي قسم إلى قسم آخر وذلك بتقدير شدة التقليم اللازمة وكميات السماد المطلوبة ،كذلك تتضح أهمية الري و أيضاً المحافظة على المسطح الورقي . حيث يمكن نقل أشجار القسم الأول إلى القسم الثالث عن طريق إجراء التقليم الخفيف ،وتقليل التسميد الآزوتي الذي تتلقاه الأشجار،ومن ثم يمكن لمثل هذه الأشجار أن تزهر وتثمر ،أو بمعنى آخر يمكن نقلها إلى القسم الثالث.. كذلك يمكن دفع أشجار هذا القسم على التزهير و الإثمار بالمحافظة على المسطح الورقي ووقايته من أية أضرار قد تسبب تلفه ،و أيضاً تلافي تظليل الأفرع و تعريضها للضوء المباشر . أما أشجار القسم الثاني البالغة ،فهذه يمكن دفعها على التزهير و الإثمار وذلك عن طريق تقليمها التقليم المناسب (تقليم خفيف) وتقليل كمية الأسمدة الآزوتية المضافة إليها ،أما الأشجار الصغيرة السن والتي تتبع هذا القسم ،فإنه من الصعب التحكم في تزهيرها وإثمارها ،ولكن يمكن الإسراع في دخولها مرحلة الإثمار المبكر .

كذلك يمكن نقل أشجار القسم الرابع (المهملة) إلى القسم الثالث وذلك عن طريق إجراء التقليم المناسب ، وإضافة كميات الأسمدة الآزوتية المطلوبة و العناية بالري .. وهنا تجدر الإشارة إلى أن أشجار القسم الثالث (الحالة المثالية) يمكن أن تنتقل إلى القسم الرابع إذا أُهمل الري و التقليم ، وإذا لم تُعطى الأشجار كفايتها من الأسمدة الآزوتية ... كما يمكن أن تنتقل أيضاً إلى القسم الثاني ،إذا قُلمت تقليماً جائراً ، و سُمدت تسميداً آزوتياً غزيراً في وجود رطوبة أرضية عالية.. كذلك يمكن نقل أشجار القسم الثاني إلى القسم الأول بالتقليم الشديد وتظليل الأشجار .

ب – هرمونات التزهير Florigens : من العوامل الداخلية التي تُؤثر في تكوين البراعم الزهرية بأشجار الفاكهة ، الهرمونات ويُعد جوليوس ساتشز Julius Sachs (1888) العالم الألماني أبو فيسيولوجيا النبات الحديث أول من اقترح اصطلاح مادة تكوين الأزهار " Flowering forming substance " وهي مادة افترض أنها تُخلق بالأوراق ... ثم قام تشايلاخين Chailakhyan (1968) بتغيير اسمها إلى فلورجين Florigen والتي تعني باليونانية نشوء الزهرة . ويفترض أن هرمون التزهير المخلق بالأوراق الحديثة ينتقل منها إلى البراعم مُستحثاً إياها على تكوين الأزهار.

ويمكن تعريف الهرمون بأنه عبارة عن مادة غير غذائية تُنتج طبيعياً في البراعم الخضرية النشطة و الأوراق الصغيرة بكميات ضئيلة جداً ،ثم تنتقل من أماكن تخليقها إلى الأماكن التي تُحدث فيها تأثيرها ، وهذا يؤدي إلى زيادة تحول البراعم الخضرية إلى براعم زهرية .

ثانياً : العوامل الخارجية :

هناك الكثير من المعاملات الزراعية والعوامل البيئية المحيطة بشجرة الفاكهة تؤثر بوضوح على تكوين البراعم الزهرية بها ،وذلك كنتيجة لتأثيرها على الحالة الفسيولوجية للشجرة ،أو نتيجة لتأثيرها على العوامل الداخلية ، وفيما يلي شرحاً موجزاً لكلٍ من هذه العوامل :

1 – الضوء Light

تعريض أفرع الشجرة للضوء المباشر يُزيد من تكوين البراعم الزهرية بالشجرة ، وذلك لأن الضوء عامل هام جداً في عملية التخليق الضوئي وتكوين نواتج هذا التخليق ومنها المواد الكربوهيدراتية وهرمونات التزهير . ومن ثم فإن الأشجار غير المعتنى بتقليمها يُصبح قلب الشجرة فيها مُزدحم و مُكتظ بالأفرع ، وذلك يعيق أو يقلل من تغلغل الضوء إلى قلب (حجر) الشجرة ، وكنتيجةٍ لذلك ينحصر تكوّن معظم البراعم الزهرية في المحيط الخارجي لرأس الشجرة ،ويقل أو يندر داخله(قلب الشجرة) . وللتغلب على تلك المشكلة فإنه يجب تقليم الأفرع الداخلية للشجرة حتى يتمكن الضوء من النفاذ إلى داخل قلب الشجرة ،هذا فيما يخُص كمية الضوء التي تتعرض لها الشجرة ،أما في ما يتعلق بشدة الإضاءة ونوع الضوء... فقد أثبتت الدراسات بأن لها تأثير مباشر على تكوين البراعم الزهرية بأشجار الفاكهة .

2 – التحليق و التحزيز Girdling &Scoring

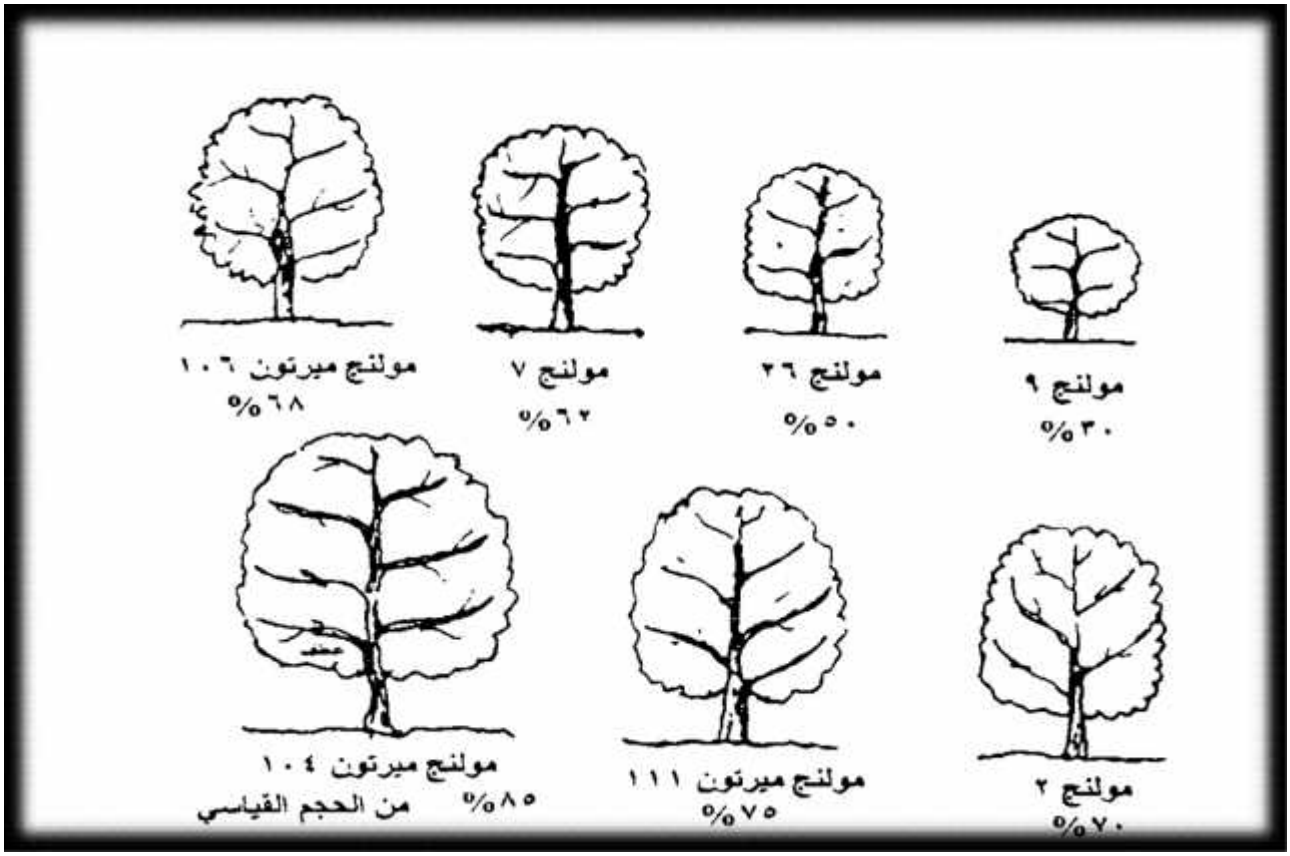
التحليق Girdling هو عبارة عن إزالة شريحة محيطية من القلف بما فيه من لحاء باتساع 2 – 5 مم ، ويجرى ذلك على جذع الشجرة أ أفرعها. ويمنع هذا الإجراء – مؤقتاً – حركة المواد الغذائية و الهرمونات المخلقة بالأوراق واتجاهها إلى الجذور ،و نتيجة لذلك تتراكم المواد الكربوهيدراتية و الهرمونات أعلى منطقة التحليق .هذا التراكم الذي يحدث للمواد المُخلقة فوق منطقة التحليق ، بالإضافة إلى توافر النيتروجين الممتص من التربة يُنشط من تكوين البراعم الزهرية على الأفرع المُحلقة . وتجدُر ملاحظة أنه يجب عدم إتباع هذا الإجراء مع الفواكه ذات النواة الحجرية (الخوخ ، المشمش ،اللوز... الخ .) ، حيث يسبب التحليق أضراراً لها . و عادة ما يلتئم الجرح الناتج من التحليق بسرعة نتيجة تكون الكلس بسهولة مما يقلل من احتمال حدوث ضرر للأشجار . و الشريط الضيق المزال من القلف يُغلق في غضون 7 – 10 أيام , خاصة إذا تمت تغطيته بشمع التطعيم وذلك لمنع جفافه شكل (6) .

أما إذا تم هذا الإجراء بعمل قطعين (حزين) أو أكثر دائريين حول الفرع و لعمق الكامبيوم , و لم يزال القلف , فتسمى هذه المعاملة الحز أو التحزيز Scoring . ويجب إجراء التحليق قبل موعد التزهير بحوالي 3 – 5 أسابيع , و على الرغم من انه يمكن تحليق جذع الشجرة , إلا أن من الأفضل تحليق فرع واحد فقط أو فرعين من الأفرع الرئيسية للشجرة , وتحليق عدد آخر مماثل في العام التالي و هكذا.

3 – الأصول المقصرة Dwarfing Stocks

الأصناف ذات القدرة العالية على التزهير, تصل إلى عمر التزهير في سن مبكرة عند تطعيم هذه الأصناف على أصول مقصرة عما لو طُعمت على أصول مقوية. ففي حالة الأصول المقصرة , لوحظ أن المحصلة النهائية لالتحام الطعم بالأصل هي أن كل من قمة الشجرة و مجموعها الجذري لا ينموان بقوة , ومن ثم فإن نواتج عملية التخليق الضوئي توجه نحو تنشيط تكوين الأزهار, نمو الثمار و تكوين الدوابر بدلاً من تكوين أفرخاً خضرية, بمعنى آخر أنه عند تطعيم شجرة فاكهة على أصل مُقصر ، فإن قمة الشجرة تُصبح محدودة النمو ، ومن ثم تُصبح الشجرة سريعة الإثمار وذلك نتيجة لسرعة تكوين البعم الزهرية عليها.. و يمكن ملاحظة ذلك عند تطعيم الكمثرى على أصل السفرجل ، و تطعيم التفاح على أصل مولنج 9 و مولنج 106 و كذلك عند تطعيم الموالح على أصل البرتقال الثلاثي الأوراق . و يوضح شكل (7) تأثير مجموعة من أصول التفاح المختلفة على حجم المجموع الخضري (القمة) لشجرة تتبع جميعها نفس الصنف .

شكل (6): يوضح كيفية إجراء عملية التحليق



4– تقليم الجذور Root Pruning

عبارة عن إزالة أو قطع جزء من المجموع الجذري ، وقد وُجد أن هذه المعاملة تُشجع من تكوين البراعم الزهرية على الأشجار التي أجري عليها تقليم الجذور ، وذلك لأن تقليم الجذور يقلل من امتصاص الماء و الغذاء وبالتالي يقل النمو الخضري و يتراكم الغذاء ويشجع على تكوين البراعم الزهرية . ويشترط في تقليم الجذور أن يُجرى قبل التزهير بعدة أسابيع أي في الوقت الذي يحدث فيه تميز الأزهار ، وعادةً ما تُتبع هذه المعاملة مع الليمون ،إلا أن هذه المعاملة مُضرة.كذلك تجدر ملاحظة أن أية إصابة تُحيق بالمجموع الجذ ي تُساعد على تكوين البراعم الزهرية . و في أوروبا استخدمت هذه الطريقة – منذ فترة طويلة - كوسيلة لاستحثاث التزهير في أشجار الفاكهة الصغيرة السن و القوية النمو و التي تتأخر في الإثمار.وهذا يدل على أن بعض المواد التي تُستعمل في نمو الثمار ،ضرورية أيضاً لتكوين الأزهار .

5 – إزالة الأزهار Defloration

إزالة الأزهار تماماً من على الشجرة ينتج عنها تميز كثيف للأزهار الخاصة بمحصول العام التالي , و هذا يدل على أن بعض المواد اللازمة لتطور ونمو الثمار ضرورية أيضاً لتكوين الأزهار. بل أكثر من ذلك فقد وجد أنه عند إزالة جميع الأزهار الموجودة على فرع ما , فإن هذه الإزالة تؤدي إلى زيادة تكوين الأزهار على هذا الفرع للعام التالي , على الرغم من أن باقي الأفرع التي تحمل ثماراً لم تتأثر بهذا الإجراء .

6 – خف الثمار Fruit Thinning

يُعرف خف الثمار بأنه عبارة عن إزالة جزء من الثمار وهي لازالت صغيرة بغرض تحقيق عدة أهداف (سنتعرض لموضوع خف الثمار في جزء لاحق) . وخف ثمار أشجار الفاكهة الغزيرة الحمل (في سنة الحمل الغزير) – كما هي

الحل في الخوخ و العنب مثلاً – يُساعد على تكوين البراعم الزهرية على الأشجار في العام التالي(محصول العام التالي) .

وتُستعمل هذه الطريقة عادةً لتنظيم المحصول عاماً بعد آخر في أنواع و أصناف الفاكهة التي تظهر بها عادة المعاومة " تبادل الحمل **Alternate Bearing** – أي أشجار الفاكهة التي تحمل محصولاً غزيراً في سنة ،ثم تحمل محصولاً قليلاً أو قد لا تحمل بالمرة في العام التالي ...وهكذا . وتوجد هذه الظاهرة في بعض الفواكه مثل بعض أصناف التفاح ، الزيتون ، نخيل البلح و اليوسفي البلدي .. وغيرها . وعند خف ثمار الشجرة (إزالة جزء من محصولها) في سنة الحمل الغزير ، فإنه يتوافر جزء كبير من الغذاء المخزن بأنسجة الشجرة يُوجه إلى تكوين البراعم الزهرية للعام التالي (سنة الحمل الخفيف) ، فيزداد محصولها ، ومن ثم ينتظم المحصول خلال الأعوام التالية .

7 – إزالة الأوراق Defoliation

وُجد أن إزالة الأوراق التي في آباطها براعم عادةً ما تمنع تكوين زهرة في البرعم الذي أزيلت ورقته ، على الرغم من وجود أوراق أخرى على العقد المجاورة . وعلى ذلك ينبغي المحافظة على أوراق الشجرة بحالةٍ صحيةٍ ، وذلك لأن أية إصابة تتعرض لها الأوراق أو أي سبب يُؤدي إلى تلفها أو سقوطها يُحد كثيراً من تكوين البراعم الزهرية ، خاصة إذا حدثت الإصابة قبل و أثناء تكشف البراعم الزهرية . و قد بينت التحليلات الكيميائية للأفرخ و الدوابر التي أُزيلت راقها أن هناك نقصاً واضحاً في محتواها من السكريات الكلية و النشا و الكربوهيدرات الكلية كنتيجة لإزالة الأوراق .

8 – الماء الأرضي Soil Water Content

يُؤدي نقص الماء الأرضي بدرجة مناسبة – بحيث لا يُضر بالأشجار – إلى إبطاء النمو الخضري ، فتتراكم المواد الغذائية بأنسجة الشجرة مما يُزيد من تكوين البراعم الزهرية عليها في العام التالي . إلا أنة تجدر ملاحظة أن العطش الشديد يضر بالأشجار ويقلل بالتالي من تكوين البراعم الزهرية عليها . فقد ظهر من التجارب العديدة أن تعطيش أشجار التفاح أو حرمانها من الماء بدرجة معقولة أدى إلى إنتاج عدد كبير من الأزهار , و يعزو كل من ديجمان و ماجنيس Degman & Magness (1933) إلى نقص النمو الخضري نتيجة لقلة المدد المائي , و من ثم فإن عدداً كبيراً من البراعم الموجودة على الشجرة يستخدم المواد الغذائية المخلقة في تكوين بادئات أزهار وكذلك عدد من الأزهار أكثر من المعتاد على الدوابر و الأفرخ .

9 – الأسمدة الآزوتية Nitrogen Fertilizers

وُجد أن إضافة الأسمدة الغنية بالآزوت أو تلك التي تحتوي على آزوت مركز لإشجارالفاكهة الصغيرة السن و التي لم تصل بعد لمرحلة الحمل و الإثمار, تؤخر من تكوين البراعم الزهرية عليها. و مثل هذه المعاملة تسرع فقط من معدل نمو الفرخ و الدوابر و السيقان خلال الفترة التي من المفترض أن يتوقف فيها النمو الخضري و يبدأ تكشف و تميز الأزهار . أما في حالة الأشجار البالغة والتي وصلت لمرحلة الإثمار , فإن إضافة الآزوت بكميات كبيرة لن يمنع تكوين الأزهار كلية , و لكنها تحت ظروف معينة قد تقلل من نسبة البراعم التي تحتوي على أزهار . , أن إضافة الآزوت بكميات كبيرة للأشجار الصغيرة السن يُشجع من تكوين نموات خضرية قوية وكثيرة ، هذه النموات تستنفذ المواد الكربوهيدراتية المخزنة بأنسجة الشجرة مما يُقلل من تكوين البراعم الزهرية عليها . ولذلك فإنه عادةً ما يُنصح بإضافة السماد الآزوتي بكميات مناسبة ، بحيث تُضاف على عدة دفعات أثناء موسم النمو . كما لوحظ أيضاً أنه في حالة الأشجار المثمرة الضعيفة النمو , فإن إضافة كميات معقولة أو قليلة من الآزوت تؤدي إلى زيادة تكوين البراعم الزهرية.

10 – التقليم Pruning

إذا قُلمت أشجار الفاكهة الصغيرة السن و التي لم تصل بعد إلى سن الحمل و الإثمار ، فإن هذا التقليم يُقلل كثيراً من تكوين البراعم الزهرية عليها . أما في حالة الأشجار البالغة والحاملة لمحصول غزير ، فإن التقليم المعقول (متوسط

الشدة) يُساعد في تكوين البراعم الزهرية على أشجار الفاكهة ، وذلك نتيجة لزيادة مقدرة الضوء على التغلغل والنفاذ إلى قلب الشجرة ، بالإضافة إلى توافر الماء والآزوت للبراعم الباقية ، كما أن التقليم يقلل من كمية الثمار المحمولة .

11 – منظمات النمو Growth Regulators

وُجد أن رش أشجار الفاكهة ببعض المواد الشبيهة بالهرمونات يُؤثر في تكوين البراعم الزهرية بها . فقد وُجد أن رش نباتات الأناناس المنزرعة بجزر هاواي بملح الصوديوم لحمض نفثالين الخليك Na NAA بمعدل 25 جرام للفدان ، بعد إذابته في الماء أدى إلى زيادة تكوين البراعم على هذه النباتات .

12 – معوقات النمو Growth Retardants

وجد أن بعض الكيماويات الخاصة بإعاقة النمو مثل السيكوسيل Cycocel و الداميوزايد Daminozide و التي طورت أساساً للتحكم في حجم النباتات , تنشط أيضا من تكوين البراعم الزهرية . حيث لوحظ أن أشجار الكريز و التفاح المعاملة بالداميوزايد أزهرت بغزارة في الربيع التالي مقارنة بالأشجار التي لم تعامل .

13– المبيدات الحشرية و الفطرية Fungicides & Insecticides

تستخدم بعض المبيدات لمكافحة الأمراض و الحشرات التي تصيب أوراق أشجار الفاكهة, إلا أن الكثير من هذه المواد ذات تأثير سيئ على الورقة من ناحية أداء وظائفها و خاصة عملية التخليق الضوئي. فقد وجد أن رش الأشجار بمحلول الجير و الكبريت أ الرش ببعض الزيوت يؤدي إلى خفض معدل عملية التخليق الضوئي و كما و يقل المعدل عند الرش بمخلوط بوردو و الزيت . كما وجد دافينبورت و آخرون Davenport *et el*. (1971) ، رش أوراق التفاح و الخوخ بمضادات النتح antitranspirants يقلل من معدل التخليق الضوئي بها. و تجدر ملاحظة أن الضرر الذي يحدث نتيجة نقص معدل التخليق الضوئي ينحصر أساساً في نقص تكوين البراعم الزهرية على الأشجار.

14 – توجيه الفرع Branch Positioning

ثني أو إمالة الفرع إلى الوضع الأفقي , أحد المعاملات البستانية التي تثبط استطالت الفرع و تشجع التزهير , فعند ثني الفرع و تغيير وضعه من الرأسي للأفقي يفقد البرعم الطرفي خاصية السيادة القمية. و ثني الفرع قد يسرع من تكوين الأزهار بطريقتين هما:

1. يعمل ثني الفرع على تعريض الأوراق للضوء الغني بالأشعة الحمراء في الصبح , و الذي يلائم تخليق السيتوكينينات ,
2. أن ثني الفرع وجعله في الوضع الأفقي, يقلل من معدل نموه, مما يعمل على تراكم الكثير من المواد و التي من بينها المواد المسئولة عن تكوين الأزهار.