الجمهورية اليمنية
وزارة الزراعة والري
الهيئة العامة للبحوث والإرشاد الزراعي
محطة بحوث الهضبة الشرقية . مأرب

# دليل إكثار أشجار الفاكهة

إعداد
د . سلام الغوري
باحث زراعي بالهيئة العامة للبحوث والإرشاد الزراعي

ذمار ٢٠٠٩م

# دليل
# إكثار أشجار الفاكهة

رقم الإيداع بدار الكتب ،صنعاء
(( 2008 / 198 ))

الإخراج الفني/ التعاون للدعاية والإعلان ت: 771205030
www.attawon.com

# المحتويات


| | |
|---|---|
| المقدمة | 1 |
| التركيب الهيكلي لشجرة الفاكهة | 2 |
| أنواع التكاثر | 5 |
| أولاً : التكاثر البذري | 6 |
| ثانياً : التكاثر الخضري | 8 |
| التكاثر الخضري الطبيعي | 8 |
| التكاثر بالفسائل | 9 |
| التكاثر بالخلفات | 10 |
| التكاثر بالمربى | 10 |
| التكاثر بالضفائر | 11 |
| التكاثر الخضري الاصطناعي | 12 |
| التكاثر بالترقيد | 13 |
| التكاثر بالعقل | 17 |
| التكاثر بالتطعيم | 20 |
| التكاثر بالأنسجة | 58 |
| المراجع | 64 |

# مُقَدمَة

تدرك الهيئة العامة للبحوث والإرشاد الزراعي أهمية ألأساليب العلمية الحديثة اللازمة لتحسين واستدامة إنتاج المحاصيل الحقلية والبستانية، من خلال تطوير الأساليب الزراعية الحالية وإيجاد تقنيات زراعية جديدة، ترسيخاً لمبدأ الهيئة في التواصل الفعال مع المنتجين الزراعيين وتنويرهم، وتعزيزاً لخططها المرتبطة باحتياجات البلد وبأهداف التنمية الزراعية. يعتبر إكثار الفاكهة النواة الأساسية لبناء البساتين النموذجية إذ لا يمكن تطوير البستنة دون الاهتمام بالعامل الأساسي لهذا التطور وهو الإكثار وزراعة الشتلات . بهدف زيادة العدد والاحتفاظ بالصفات الوراثية المرغوبة للأصناف .

وهنا أود أن انوه بان هذه المادة محصلة لنتائج العديد من التجارب البحثية لعدة سنوات المنفذة في مزرعة سردود الإنتاجية،ومشتل البحوث الزراعية بالكدن، ونأمل أن تحقق محتوياتها احتياجات العاملين في المجال الزراعي بالإضافة كونها يمكن أن تكون مادة دراسية لبعض المؤسسات التعليمية الزراعية ومساعدة على العمل في زيادة الإنتاج الزراعي وتحسين نوعيته .

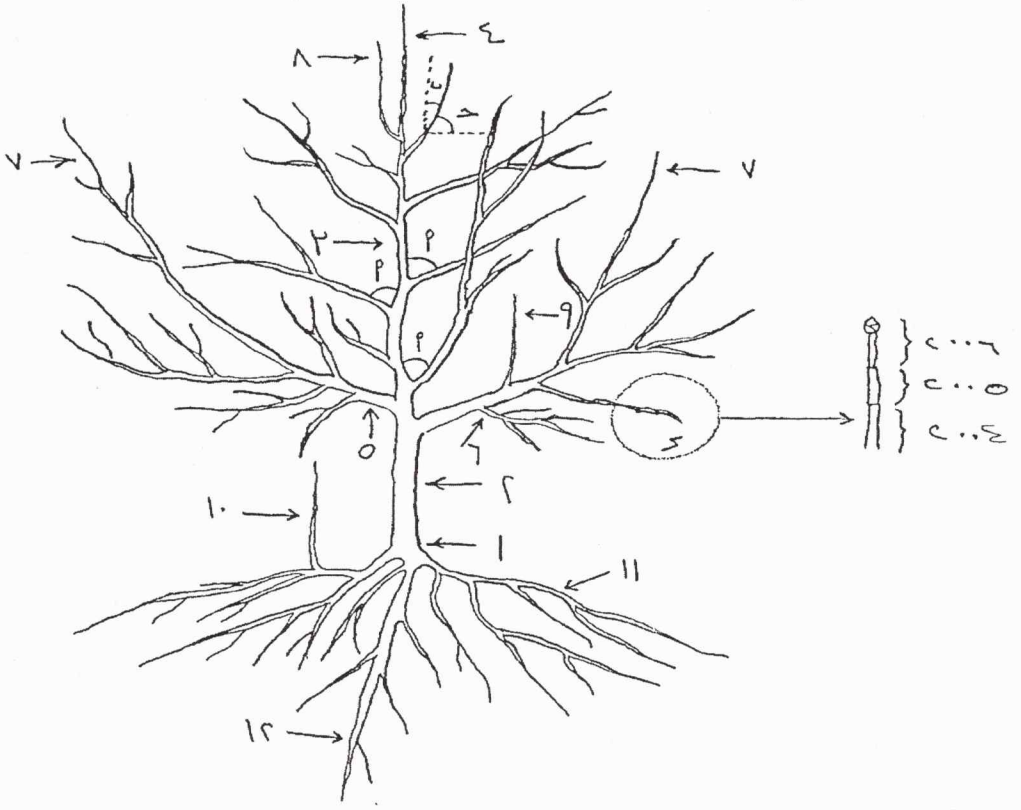
رئيس مجلس إدارة الهيئة

د . إسماعيل عبدالله محرم

# التَركيبُ الهَيكَلي لشجَرَة الفَاكهَة

ينقسم هيكل الشجرة إلى جزئين الجزء الأول : تحت سطح الأرض يسمى المجموع الجذري ويتكون من جذور أفقية وجذور رأسية .

والجزء الثاني : فوق سطح الأرض يسمى المجموع الخضري (شكل 1) .




**شكل رقم (1) يوضح التركيب الهيكلي لشجرة الفاكهة**

1) العنق الجذري
2) الجذع
3) الفرع المركزي
4) الغصن الرئيسي
5) الفرع الرئيسي
6) الفرع الثانوي
7) الغصن الثانوي
8) الغصن المنافس
9) المربى
10) المربى الجذري
11) جذر أفقي
12) جـذر رأسـي :
أ) زاوية الانحراف
ب) زاوية الصعود
ج) زاوية الهبوط
د) حلقات سنوية على السطح الخارجي للأفرع

ويتكون المجموع الخضري لشجرة الفاكهة من الأتي :

1) **العنق الجذري** : هي المنطقة التي تصل بين المجموع الجذري والمجموع الخضري .

2) **القطب** : هو العمود الفقري للشجرة ويبدأ من منطقة العنق الجذري ويشمل الجذع ، الفرع المركزي والغصن الرئيسي .

3) **الجذع** : هو الجزء الأسفل للقطب ويبدأ من منطقة العنق الجذري حتى أول فرع رئيسي .

4) **الفرع المركزي** : يبدأ من أول فرع رئيسي حتى الغصن الرئيسي .

5) **الفرع الرئيسي** : هو النظام الأول في التفرع وينتهي بغصن ثانوي .

6) **الفرع الثانوي** : هو النظام الثاني في التفرع والذي يتفرع من الفرع الرئيسي ، ومنه يتفرع فرع يسمى النظام الثالث في التفرع .

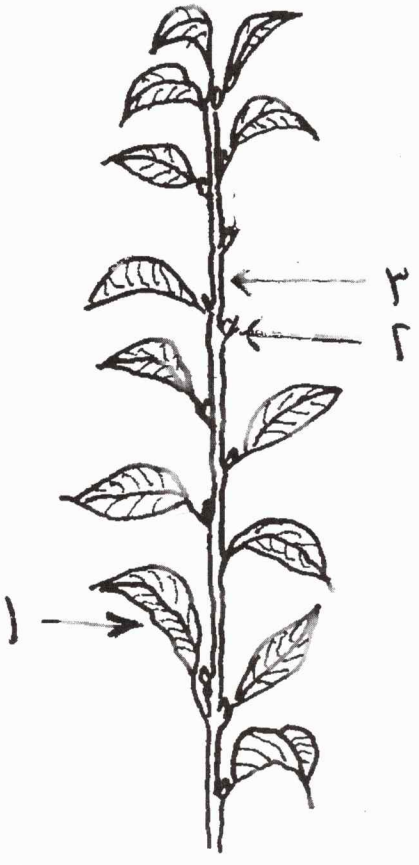
7) **الغصن الرئيسي** : هو نمو السنة الحالية الذي يواصل حياة الفرع المركزي .

8) **الغصن الثانوي** : هو نمو هذه ا لسنة ويواصل امتداد الفرع الرئيسي .

9) **الدوابر** : هي الأفرع الضعيفة ويتركز عليها معظم الإنتاج الثمري .

10) **المربى (السرطان)** : هو الفرع الذي ينمو بزاوية صعود على الافقي مقدراها (90 درجة) وهو لا يحمل ثمار على الاطلاق الا بعد اضعافه ، ويعرف أيضاً بالفرخ المائي .

11) **الأغـصـــان** : الغصن هو النمو الغض لهذه السنة ، مغطى دائما بالاوراق . بعد سقوط الاوراق منه يسمى فرع (في حالة الاشجار مستديمة الخضرة يتحول الغصن الى فرع بعد ان يحول عليه الحول) ويتكون الغصن من ساق غض واوراق وبراعم، وتظهر على الغصن العقد والسلاميات (شكل 2) .




**شكل رقم (2) مـكـونـات الغـصـن**

(1) ورقـــة (2) عـقـــدة (3) سـلاميـــة

ويلاحظ عند قاعدة الغصن آثار لأوراق غير مكتملة تداخلت مع القشرة مكونة حلقة تسمى الحلقة السنوية (شكل1 – د) وهي تحتفظ بشكلها لسنوات عديدة، وبواسطة الحلقات السنوية يمكن تقدير عمر كل فرع على حده وكذا عمر الشجرة بشكل عام . وتنقسم الاغصان الى اغصان خضرية وثمرية حيث تحمل الاغصان الخضرية براعم خضرية فقط ، أما الاغصان الثمرية فتحمل براعم ثمرية وكذلك براع خضرية .

## البـــرعـــم :

البرعم عبارة عن غصن مصغر واقع في حالة سكون وتختلف براعم أشجار الفاكهة فيما بينها من ناحية :

1) التركيب والوظيفة : توجد براعم خضرية وبراعم ثمرية .
2) الموقع : توجد براعم طرفية وبراعم جانبية .
3) وقت التفتح : وهي التي تتفتح :

أ ) صيفاً حيث تتفتح من الغصن وتعرف بانها براعم سريعة التفتح .

ب) في الوقت العادي اي بعد ان يتحول الغصن الى فرع .

ج ) وفقاً لظروف خاصة وهي البراعم الساكنة .

# أنـــواع التـكـاثـــر

التكاثر عملية تقوم بها الكائنات الحية لحفظ النوع ، وهذه العملية فطرة فطرها الله في جميع الكائنات الحية لتستمر وتتعاقب حياة الانواع من خلال تزاوج الاباء لانتاج جيل جديد من الابناء ، والابناء يكررون هذه العملية لانتاج اجيال جديدة .

وتتكاثر أشجار الفاكهة بطريقتين :

**الطريقة الأولى :** تكـاثر جنسـي (بـذري) وهـو نتيجـة امتـزاج الاعضـاء المـذكرة والمـؤنثـة لتكـويـن الجنيـن .

**الطرقة الثانية :** تكـاثر لاجنسـي (خضـري) وهـو نتـاج الانقسـام البسـيط لخلايـا الاجـزاء الرئيسية للشجرة مثل الجذر او الساق او البـرعم حيـث يتجـه نمـو النبتـة الجديدة في ثلاث مناطق رئيسية هي طرف الساق ، طرف الجذر ومنطقـة الكمبيـوم (الكمبيـوم هـو خلايـا نشـطة تقـع بـين اللحـاء والخشـب فـي النباتات ذات الفلقتين) .

ومن المعروف ان غالبية اصناف اشجار الفاكهة متباينة التركيـب الـوراثي (Heterozygotie) أي أن الأجيال الجديـدة تختلـف كثيـرا عـن أمهاتهـا ، لذلك فان الاكثار الرئيسي لاصناف اشجار الفاكهة هو التكـاثر الخضـري ، لكن هناك إستثناءات إذ توجد نباتات لا تتكاثر إلا بالطريقة البذرية ، مثل أشـجار البابـاي وجـوز الهنـد،كما توجـد نباتـات لا تتكـاثر إلا بالطريقـة الخضرية مثل الموز والأناناس .

## التـكاثـر البـــذري :

التكاثر البذري هو عمليـة تكـوين نباتـات جديـدة مـن الجينـين الـذي يتكـون نتيجـة امتزاج الخلايا المذكرة والمؤنثة ، ورغم ان هذا النوع من التكاثر ينـتج اجيـالاً تحمـل الصـفات الوراثية للام في الاحوال النادرة جداً الا انه يستخدم في الاتي :

1) علم الاختبار Selection .
2) زراعة الاصول البذرية .

3) اكثار انواع نباتية لا يمكن اكثارها خضرياً مثل الباباي والنخيل الزيتي وجوز الهند ، وقد تدخلت القدرة الالهيى في اضعاف طاهرة نباين التركيب الوراثي في هذه الانواع .

4) اكثار الاصناف عديدة الاجنحة .

## سلبيات التكاثر البذري :

تتمثل سلبيات التكاثر البذري بالاتي :

1) تتغير صفات النوع وخصائصه .

2) تظهر غالبا الصفات الغير مرغوبة .

3) لا يحفظ الخصائص الورا ثية للامهات .

4) تدخل النباتات مرحلة الاثمار بعد مدة طويلة .

## ايجابيات التكاثر البذري:

وتتلخص ايجابيات التكاثر البذري فيما يلي :

1) بساطة اجراء هذا النوع من التكاثر وباقل جهد .

2) متاقلم مع ظروف الوسط المحيط .

3) تمتاز النباتات المكاثرة بهذا النوع بعمر طويل .

4) تتسم النباتات بمجموع جذري قوي ومتعمق .

5) لا تنتقل عدوى الامراض الفيروسية للاجيال عن طريق هذا التكاثر .

## التكاثر الخضري :

هو اعادة انتاج نباتات جديدة من اي جزء رئيسي للنبتة الام ما عدا البذور ، وتبرز اهمية هذه الطريقة من التكاثر في انها تحافظ على الصفات الوراثية والنوعية الممتازة لاي صنف من اصناف الفاكهة حيث ان النبتة الجديدة تكتسب جميع صفات وخصائص الام ، كما ان لها القدرة على تحسين هذه الصفات والخصائص وعلى تكوين اجزاء جديدة فالعقل الخشبية لها القدرة على تكوين الجذور الماصة والعقل الجذرية تكون مجموعاً خضرياً جديداً والتطعيم بالاقلام او العيون بعد اتحادها مع اجزاء شجرة اخرى لها القدرة على تكوين انسجة جديدة . اصبح التكاثر الخضري في زمننا الراهن الاسلوب الرئيسي في زراعة الفاكهة لا سيما في الدول الزراعية المتقدمة فالتكاثر الخضري يؤمن نمو موحد ومتناسق للاصناف التي طعمت عليها وهذا ينعكس على جميع العمليات الزراعية اذ تنفذ باقل جهد واقل تكلفة .

وينقسم التكاثر الخضري إلى مجموعتين : مجموعة طبيعية وأخرى غير طبيعية (اصطناعية) .

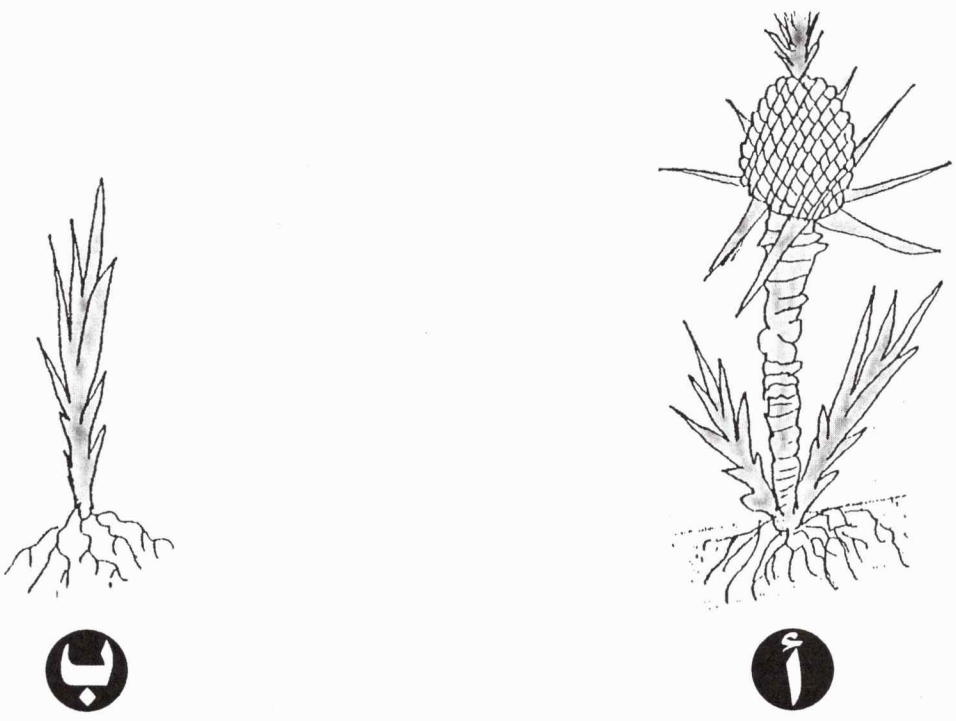
# أولاً | المجموعة الطبيعية

وهي خروج نباتات جديدة من جذور او ساق النبتة الام دون تدخل من الانسان وأهمها :

1) الفسائل .
2) المربى الجذري .
3) الخلفات .
4) الضفائر .

## 1) الفســـائـــل :

تنشـأ الفسـائل فـي منطقـة العنـق الجـذري وتحتـوي كـل فسـيلة علـى نظـام جـذري ومجمـوع خضـري خـاص بهـا ، تفصـل الفسـيلة عـن امهـا عنـدما تبلـغ مرحلـة معينـة مـن النمـو بحيـث يجـب ان لا يقـل طـول قسـيلة النخيـل عـن متـر واحـد وفسـيلة الانانـاس عـن 35سـم ويمكـن نقلهـا وغرسـها فـوراً فـي الحقـل المسـتديم . وتتكـاثر بهـذة الطريقـة النخيل والاناناس وغيرها (شكل 3) .



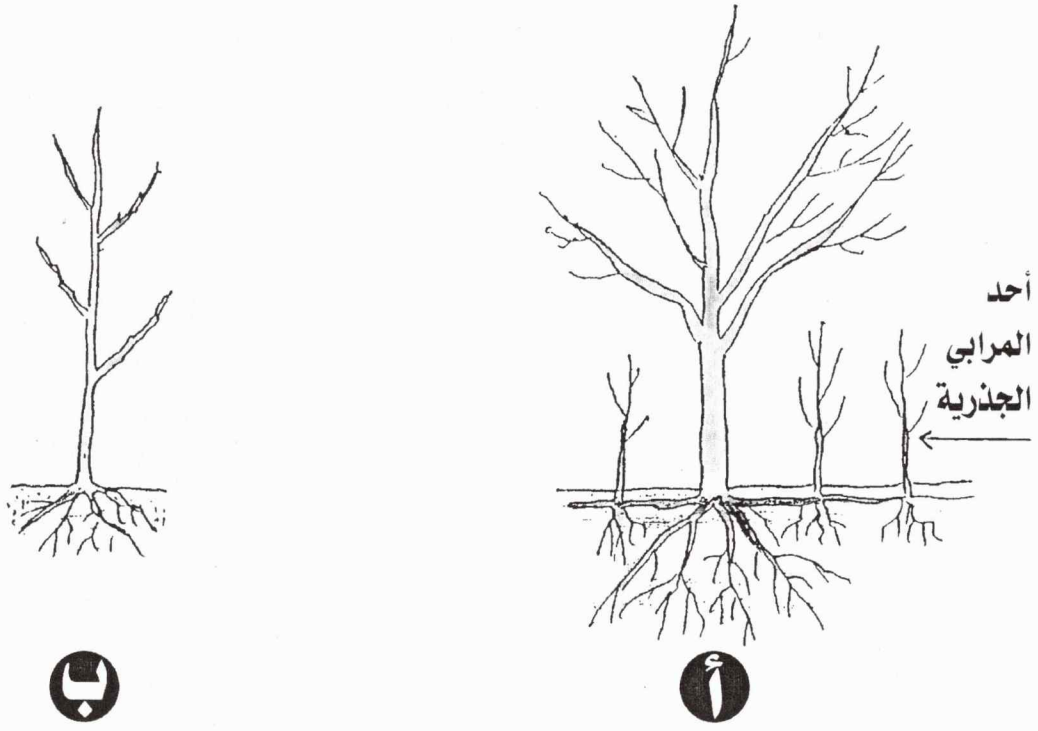

**شكل رقم (3)**

(أ) نبتة اناناس وحواليها فسيلتان

(ب) فسيلة الاناناس بعد فصلها عن الام

## 2) المربى الجذري (السرطان) :

يتكون نتيجة نمو عين من الجذور الافقية للنبتة الام .يفصل المربى عن الام ويستخدم كشتلة وهذه طريقة تكاثر الجوافة ، التوت البري ، السفرجل واصول التفاحيات (شكل 4) .

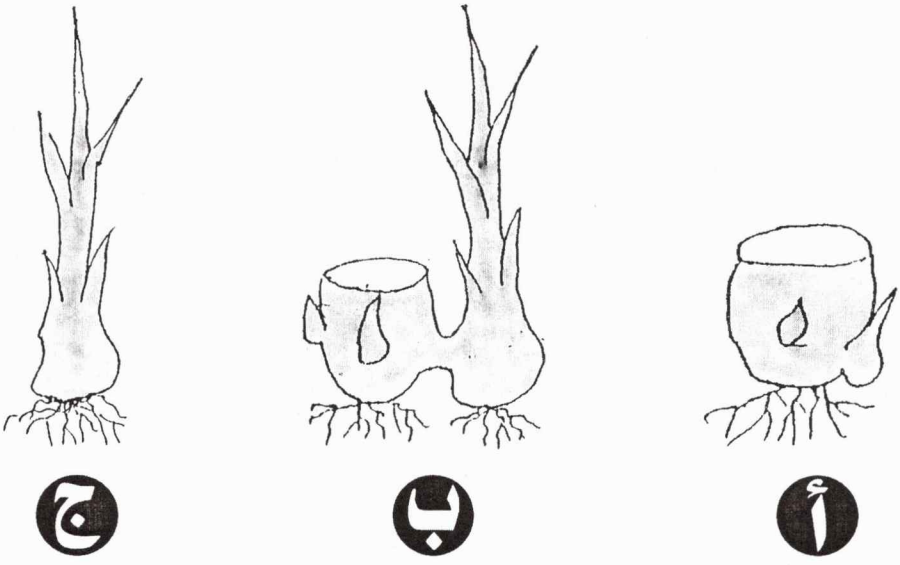



شكل رقم (4)

## 3) الخلفـــات :

وهي طرية تكاثر المور وتتكون نتيجة نمو احد البراعم الجانبية لساق النبتة الام المدفون تحت الأرض و يسمى ( كرمة ) ، تنمو الخلفة مكونة كرمة تحت الارض ومجموعاً خضرياً فوق سطح الارض ، يتكون من الاوراق وانصالها ويسمى الساق الكاذب .

تفصل الخلفة عن الام عندما يصل طولها 80سم ويفضل ان تكون الخلفة مخروطية الشكل اذ ان مثل هذه الخلفات تكون ذات كرمة ضخمة تحوي الكثيرمن الموادالغذائية (شكل 5).




## شكل رقم (5) طـريقـة إكثـار الـمـوز

(أ) كرمة موز يظهر عليها برعم جانبي (ب) البرعم بعد ان نما وتحول الى خلفة

(ج) الخلفة بعد فصلها عن الام

### 4) الضـفـــائـــر :

تتكاثر فاكهة الفراولة بهذه الطريقة حيث تتكون على الضفيرة (العرج) عقدة ينشأ تحتها نظام جذري وتعلوها رزمة من الاوراق تكون المجموع الخضري . وفي حالة وجود رطوبة في التربة تنشط عمليات النمو فيها وتتحول الى نبتة تقلع وتستخدم كشتلة في المشاتل . ومن أجل الاسراع في عنلية اظهار الضفائر يتم القيام بازالة الازهار كل يومين من النبتة الام في بداية مرحلة الازهار ، في هذه الحالة تعتمد الشتلة على غذائها من مجموعها الجذري وكذلك من النبتة الام .

## شكل رقم (6)

(أ) ضفيرة فراولة ممتدة من الام نمت عليها شتلة

(ب) الشتلة بعد فصلها من الضفيرة

## ثانياً | مجموعة التكاثر الغير طبيعية ( الاصطناعية ) :

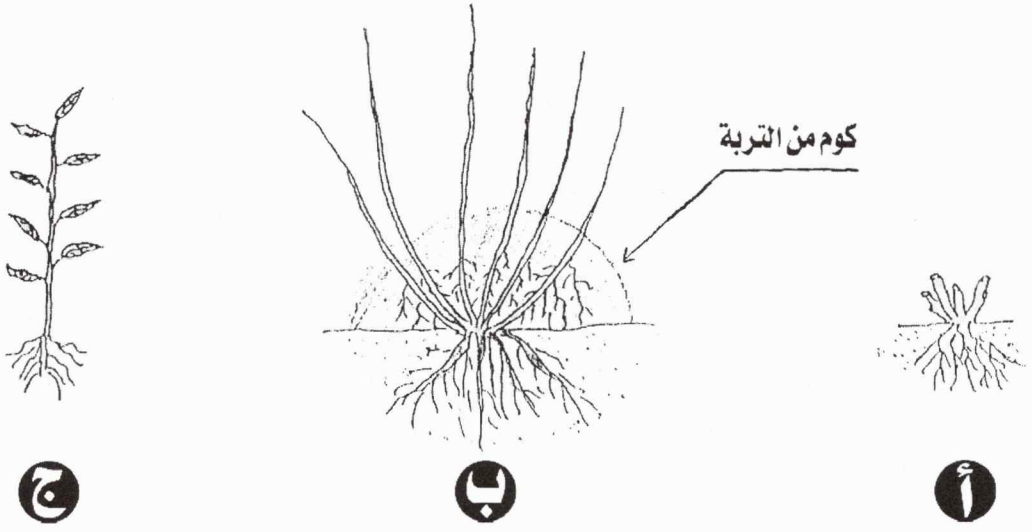
هي انتاج نباتات جديدة من جذر او ساق او نسيج النبتة الام بفعل الانسان وهذه المجموعة تنتشر حالياً بشكل واسع في اكثار نباتات الفاكهة واهم طرقها :

1) التكاثر بالترقيد .
2) التكاثر بالعقل .
3) التكاثر بالتطعيم .
4) التكاثر بالانسجة .

## 1) التكـاثـر بالتـرقيـد :

تعتبر هذه الطريقة من اقدم طرق اكثار اشجار الفاكهة وتتلخص في ان الاغصان والفروع تتجذر وهي ما تزال مرتبطة بالام ، وقبل تنفيذ هذه العملية يجب تهيئة التربة حول النيتة الام وذلك بتفتيتها وتنعيمها ليصبح قوامها رخواً ونفاذاً لتحتفظ بالرطوبة ، وكما يجب اضافة العناصر الغذائية للتربة ويستحسن ان تكون من المواد العضوية وينقسم التكاثر بالترقيد الى الاتي :

**أ) الترقيد الرأسي :** التكاثر بهذه الطريقة هو ابسط انواع التكاثر بالترقيد حيث يقص ساق الام الى مستوى سطح التربة وبعد نمو الاغصان تردم بتربة رطبة بارتفاع 20-25 سم حيث يتكون لكل غصن مجموع جذري ، عندما تصل الاغصان الى الطول المطلوب تزال كومة التربة وتفصل الاغصان عن النبتة الام (شكل 7) .

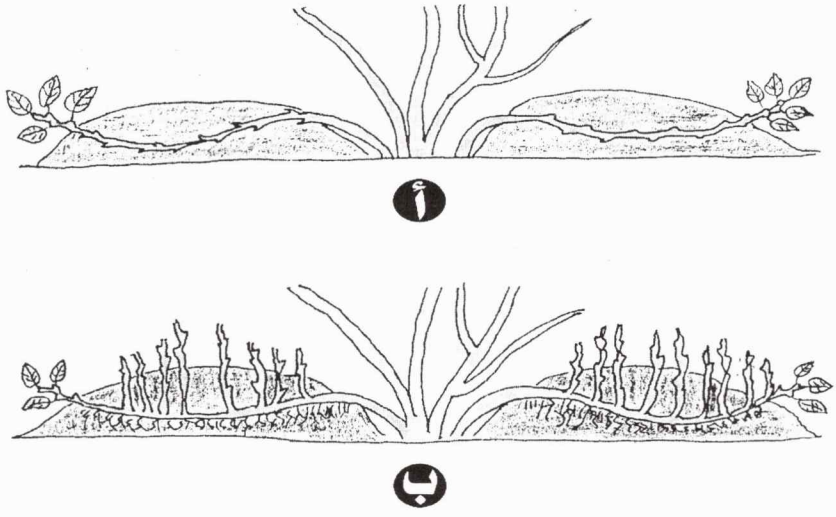



**شكل رقم (7)**

(أ) نبتة ام جزت سيقانها الى مستوى اعلى بقليل من سطح التربة

(ب) الاغصان بعد ان نمت وتجذرت (ج) احد الاغصان بعد الفصل

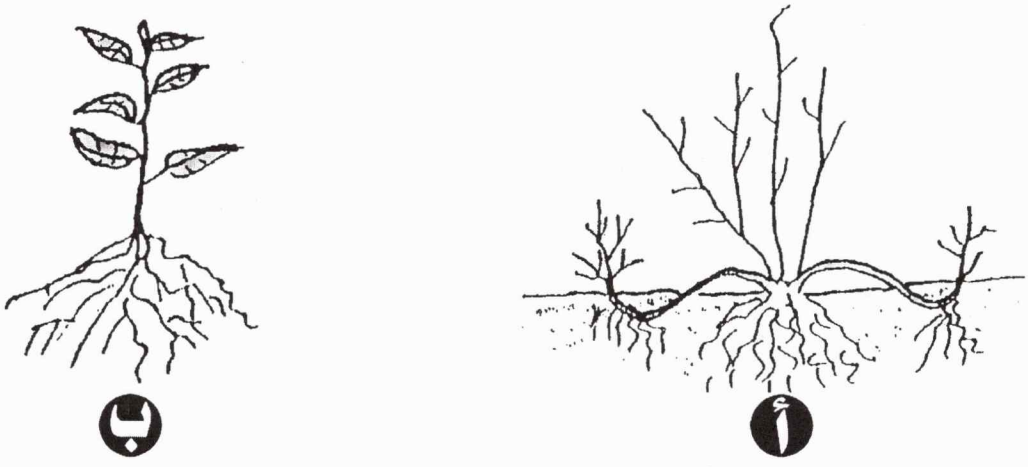
**ب) الترقيد الأفقي :** يرقد الفرع افقياً ويطمر كلياً بطبقة من التربة عدا طرفه الذي يبقى ظاهراً فوق سطح التربة (شكل 8 أ) ، تتكون الجذور في الفرع المطمور وتظهر الاغصان فوق سطح التربة ، يفصل الفرع المطمور عن النبتة الام ويقسم الى اجزاء حيث يحتوي كل جزء على غصن ومجموع جذري يستخدم بعد ذلك كشتلة (شكل 8 ب ، ج) .




**شكل رقم (8)**

(أ) فرعان رقدا افقياً (ب) اغصان نامية من الفرعين (ج) غصن بمجموعين جذري وخضري فصل عن الام

**ج) الترقيد القوسي :** يقوس الفرع ويطمر طرفه بالتربة ويراعى الترطيب المستمر للتربة (شكل 9) ، تتكون اغصان جديدة وتفصل وتستخدم كشتلات .



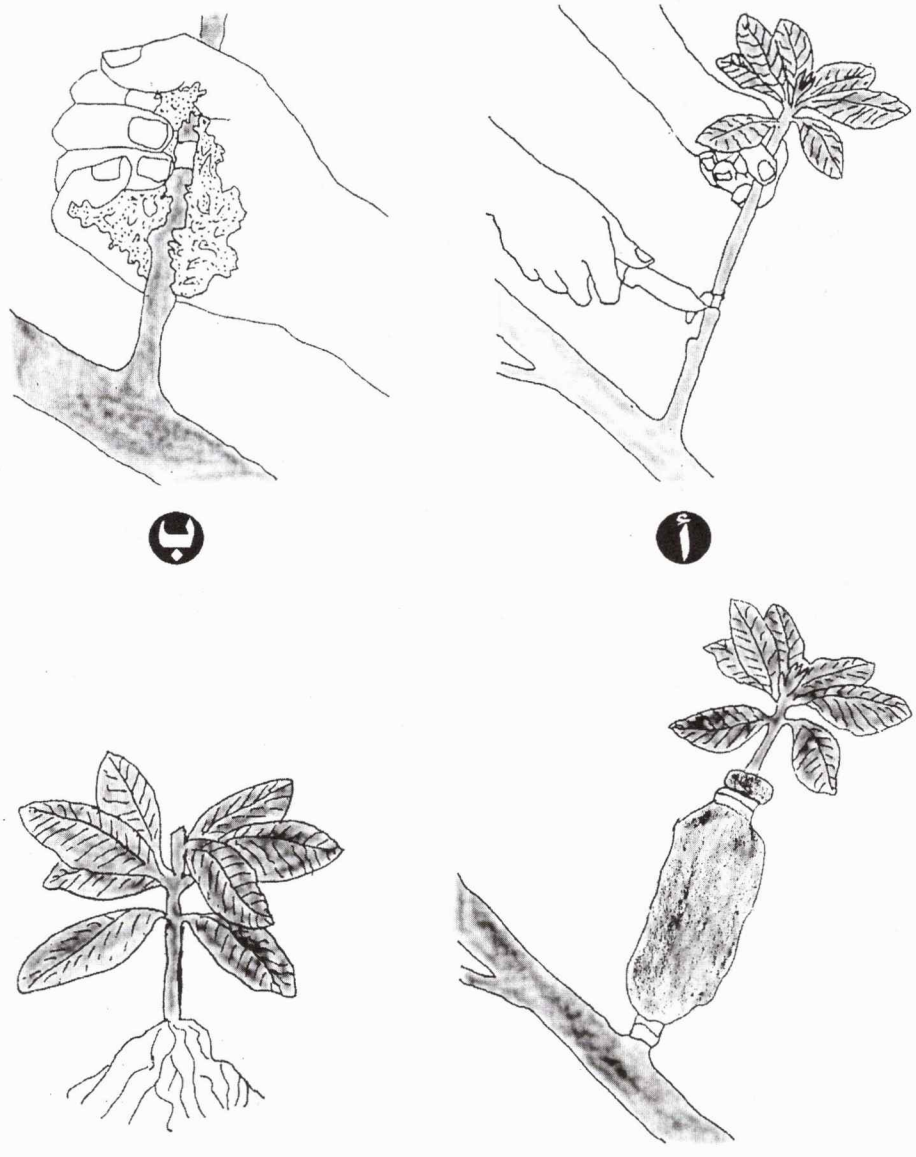

## شكل رقم (9) الترقيد القوسي

(أ) فرعان مقوسان بدأ التجذير في طرفهما

(ب) الشتلة بعد فصلها من الفرع

**د) الترقيد الهوائي :** يمكن بهذه الطريقة اكثار بعض الحمضيات والمانجو وغيرها من اشجار الفاكهة ، وجوهر هذه الطريقة ان الغصن يتجذر وهو لا يزال على الشجرة (شكل 10) .

يتم اختيار الغصن وتزال منه جميع التفرعات والاوراق على بعد مناسب من طرفه (شكل 10 أ) ، وبعد ذلك يجرى تحليق او عمل جرح في الغصن للاسراع في تكوين الجذور نتيجة تراكم المواد الغذائية فوق الحلقة ، ثم يوضع على الحلقة تربة مخلوطة بمواد عضوية وتغطى بمشمع اسود يربط في طرفيه . عند تكوين الجذور يفصل الغصن عن الام ويستخدم كشتلة .



## شكل رقم (10) طـــريقـــة التـــرقيـــد الهـــوائـــي

(أ) الغصن بعد ازالة التفرعات والاوراق وعمل حلقة بواسطة سكين التطعيم

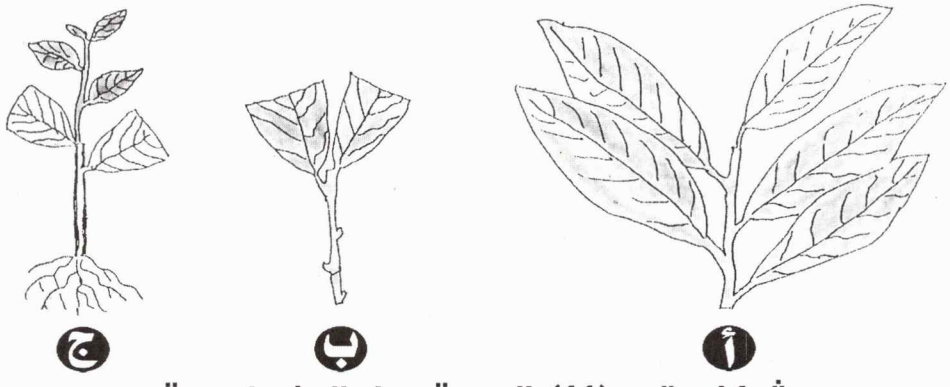
(ب) تغطية الحلقة بخليط من التربة والمواد العضوية

(ج) تغطية الغصن "بمشمع" وربطه في طرفية (د) فصل الغصن بعد ان تجذر

## 2) التكـاثـر بالعقـل :

العقلة، هي الجزء المفصول من ساق او جذر النبتة الام وتكـون فـي الجهـة السـفلى نظاماً جذرياً وفي الجهة العليا مجموعاً خضرياً . يلزم عناية مركزة عند غرس العقل لانها غيـر مرتبطة بالام وذلك بتوفير الظروف الملائمة لنشوء النظام الجذري والمجموع الخضري واهـم العقل المستخدمة في اكثار الفاكهة هي :

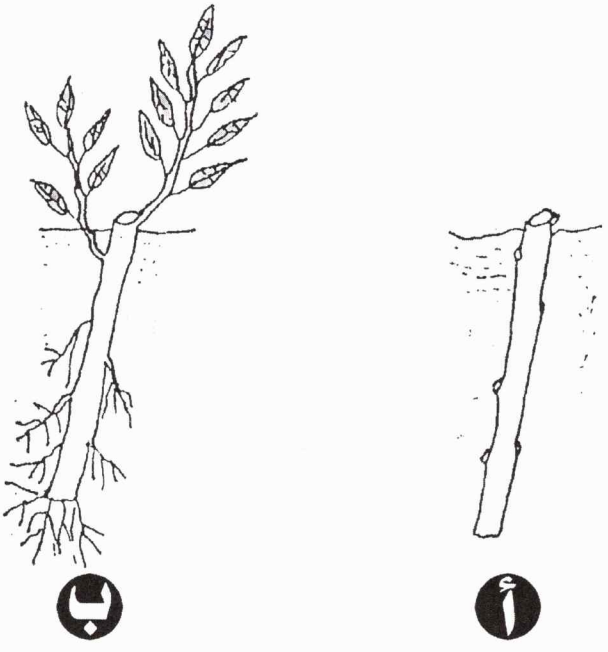
**أ ) العقل الغضة ( الطرفية ) :** تكاثر بهذه الطريقة انواع عديدة من نباتات الفاكهة وكـذلك اشـجار الـبن وتؤخـذ العقـل مـن الاغصـان الغضـة .فـي حالـة الفاكهـة المتسـاقطة الاوراق تؤخـذ العقـل فـي الربيـع ، وفـي حالـة الاشـجار المستديمة الخضرة في بداية مواسم النمو. وتمتلك هذه العقـل مقـدرة كبيرة على تكوين المجمـوع الجـذري اكثـر مـن غيرهـا لكـن عـدم وجـود الخشب في هذه العقل يجعلها تتاثر بشكل كبير بالجفاف،و تتعرض غالبـاً للافات والامراض ، كما تتطلب عناية خاصة ومتواصلة .تحوي العقلة اربع عيون (عقد) على الاقل ، تزال الاوراق من الجزء السفلي وتبقى الاوراق في الجزء العلوي واذا كانت كبيرة يزال من سطح كل ورقـة الثلـث او النصـف بمقص الفاكهة ، ويجرى لها رش اسبوعي بمبيـد فطـري . بعـد التجـذير تنقل الى كيس بلاستيكي (شكل 11).




**شكل رقم (11) العـقـــل الـغـضـــة**

(أ) الغصن الغض (ب) الغصن بعد ازالة بعض الاوراق وقص بعضها (ج) الغصن بعد ان نما وتجذر

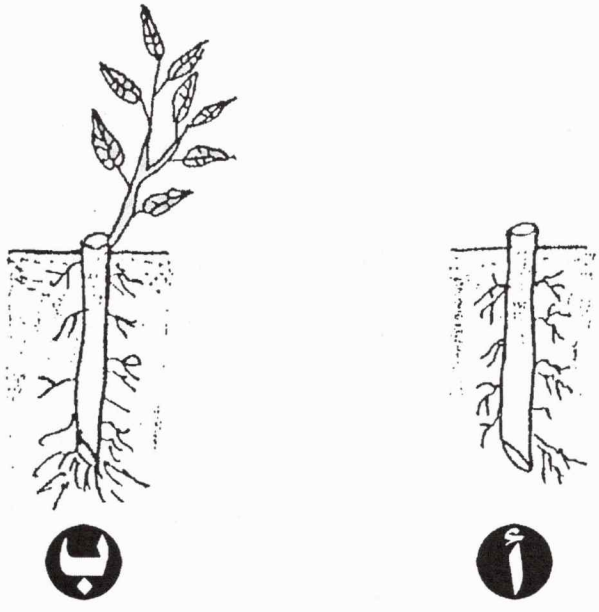
**ب) العقـل الخشـبية :** يتكـاثر بهـذه الطريقـة الرمـان والسـفرجل والتـين ( الـبلس ) والعنـب وغيرهـا ، وتجضـر العقـل مـن فـروع جيـدة عمرهـا سـنة او اكثـر بطـول 20-30 سـم وللاسـراع فـي عمليـة التجـذير لـبعض الانـواع الصـعبة االتجـذير تسـتعمل منظمـات نموغنيـة بالأوكسـينات مثـل : نفثـالين أسـيتيك أسـيد (NAA) ، (IBA) ، (IAA) لتحفيـز الخلايـا الجذريـة علـى الإنقسـام والتجـذير وبعـد ذلـك يـتم غـرسهـا (شكل 12) .




**شكل رقم (12) العـقـل الخشبيـة**

(أ) عقلة خشبية مغروسة (ب) العقلـة وهـي تنمـو

ج) **العقـل الجذريـة** : يقتصـر هـذا الاسـلوب علـى اكثـار بعـض انـواع الاشـجار والشـجيرات حيـث يؤخـذ جـزء مـن الجـذور العرضـية او الرئيسـية ويعتبـر مـن الاساليب البسيطة للاكثار ، ويتبع اساساً في اكثار الفاكهة المتساقطة الاوراق ، يستحسـن ان يكـون طـول العقلـة (10-20 سـم) وقطرهـا بحـدود (1-1.5 سـم) والجهـة السـفلى مـن العقلـة الجذريـة يجـب ان يكون مقطعها مائلاً بعكس العقلة الخشبية حتى لا يحدث التباس عند غرس العقلة (شكل 13) .




**شكل رقم (13) العـقـل الـجـذريـة**

(أ) عـقـلـة جـذريـة (ب) عقلة جذرية نامية

### 3) التكـاثـر بالتطعيـم :

يجـرى التكـاثر بـالتطعيم بهـدف إكثـار الأصـناف المرغوبـة وعـلاج تشـوهات المجمـوع الخضـري وجفـاف الأفـرع الرئيسـية، وكـذلك معالجـة الجـروح فـي جـذوع أشـجار الفاكهـة . وتحـدث عمليـة التطعـيم عنـدما تلـتحم عـين او فـرع نبتـة مـا مـع نبتة أخرى ، والنبتة المطعمة تتكون من جزئين :

الـجـزء الأول : هو الذي يطعم عليه ويسمى الاصل .

والجزء الثاني : هو عبارة عن عين او قلم يؤخـذ مـن شـجرة تمتـاز بالانتاجيـة العاليـة وجودة ثمارها ومقاومتهاللآفات والأمراض ويسمى الطعـم ، وعمليـة التحـام الاصـل والطعـم تتعلق بعوامل كثيرة اهمها :

1) ان يكون الاصل والطعم من نوع واحد او نوعين من جنس واحد .
2) يجـب ان يحتـوي الاصـل والطعـم علـى نسـيج فعـال ومناسـب وعلـى احتيـاط غني بالمواد الغذائية .
3) يجب ان تتطابق تماماً طبقة الكمبيوم لكل من الاصل والطعم .
4) ان تكون ظروف التهوية والرطوبة والحرارة ملائمة .

ومن أجل إنجاح عملية التطعيم لابد من مراعاة الآتي :

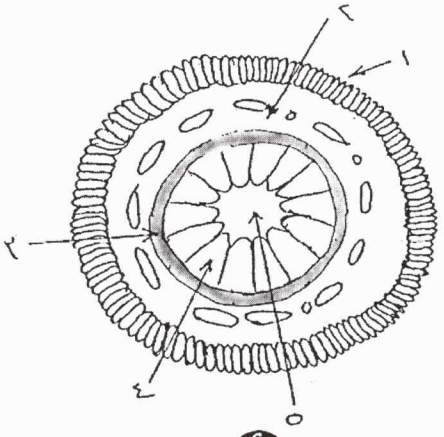
1) معرفة الحد الادني لاجزاء تاج الشجرة وتشريحها (شكلي 1، 14) .
2) امتلاك الادوات والمواد الخاصة بالتطعيم (شكل 15) .
3) عنـد اجـراء التطعـيم يراعـى ان تكـون اداة التطعـيم حـادة وان يجـرى بطـريقـة سريعـة .
4) اجـادة تقنية التطعيـم .

وقبل تنفيذ عملية التطعيم من الضرورة بمكان القيام بتحضير الأصل والطعم ...

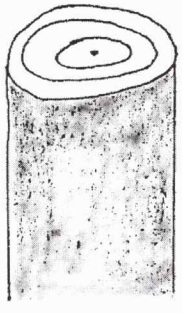
**أولاً/ تحضير الأصل :** يكاثر الاصل في بلادنا بذريا وفي الدول المتقدمة، يكاثر ايضاً خضرياً، ويجب ان يكون الاصل ذا لحاء املس غير سميك ( على الاقل في منطقة التطعيم ) وان يكون سريان العصارة نشطاً ليسهل فصل اللحاء عن الخشب كما يجب ان لا يكون قطر الاصل اقل من قطر القلم الرصاص .

**ثانياً/ تحضير الطعم :** قبل اخذ الطعم يتطلب التاكد من ان الشجرة الام سليمة من الامراض والافات ويجب عدم قص الاغصان المواصلة لحياة كل من الفرع المركزي والافرع الرئيسية حتى لا يتشوه تاج الشجرة ، كما يجب اخذ الطعوم في الصباح الباكر اما اذا كان الجو غائماً فلا يشترط ذلك .

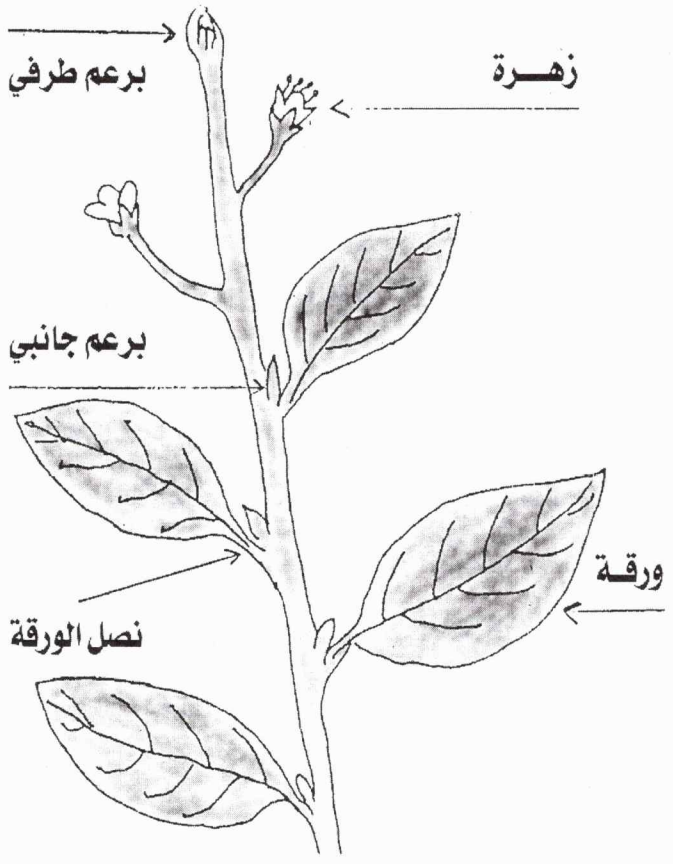
تزال الاوراق مع انصالها بالنسبة للتطعيم بالقلم ، وعند التطعيم بالعين يجب ان يبقى جزء من النصل بحدود اسم . بعد ذلك يتم وضع الاغصان في وعاء به ماء واذا حصل طارئ ما يمنع تنفيذ عملية التطعيم،حينئذ تلف هذه الغصون بنسيج مبلول من القماش ثم توضع في مكان بارد لحين اجراء عملية التطعيم بحيث لا تتعدى فترة حفظها ثلاث ايام .




أ



ب




ج

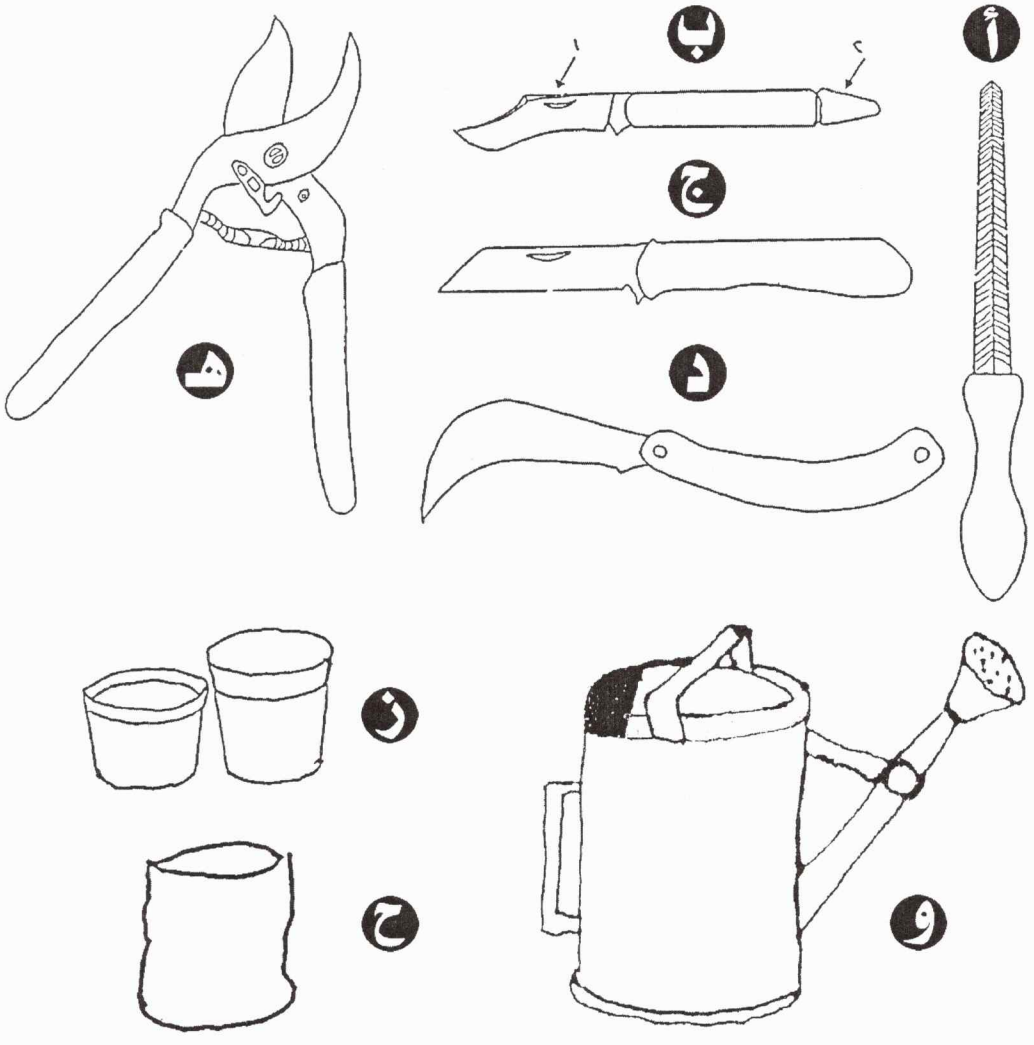
## شكل رقم (14) بعـض أجـزاء الشـجـرة وتـشـريحهـا

(أ) مقطع عرضي للغصن يبين أهم أنسجته وهي :

1) القشـرة 2) اللـحـاء 3) طبقة الكمبيوم 4) الخشـب 5) اللـب

(ب) مقطع عرضي للفرع يوضح حلقاته السنوية حيث تمثل كل حلقة سنة كاملة

وهذا الفرع عمرة 3 سنوات




## شكل رقم (15) بعـض الأدوات المستـخـدمـة فـي عمليـة التطعيـم

( أ ) مبـــرد (ب) سكين التطعيم بالعين وتشمل : 1) شفرة حديدية 2) شفرة بلاستيكية

(ج) سكين التطعيم بالقلم (د) سكين البستان

(هـ) مقص البستان (و) مرشة يدوية لري الشتلات

(ز) أواني لغرس الشتلات (ح) كيس بلاستيكي لغرس الشتلات

# طُـرق التَـطعيّـم الـرَئيسْيـة

تعـرف العديـد مـن طـرق التطعـيم وسـوف يسـتعرض هنـا أهـم الطـرق الرئيسـية والمتمثلـة بـالاتـي :

أولاً | البرعمة (التطعيم بالعين)

ثانياً | التطعيم بالقلم

ثالثاً | التطعيم باللصق

رابعاً | التطعيم القنطري

خامساً | التطعيم الدعامي

## أولاً | التطعيـم بالـعـين :

التطعيم بالعين أكثر الطرق انتشاراً بسبب :

- إمكانيـة الحصـول علـى نبتـة جديـدة فـي أي بـرعم ناضـج يحمـل كـل الصفات الوراثية للام .
- تنفـذ بطريقـة سـريعة مقارنـة مـع التطعـيم بـالقلم ، كمـا ان التطعـيم بـالقلم يستهلك براعم اكثر بـ 5-8 مرات في التطعيم بالعين .
- نسبة نجاحها عالية جداً .

وتوجد طرق عديدة لإجراء هذا النوع من التطعيم أهمها :

1) التطعيم بطريقة شكل حرف (T) .

2) البرعمة بالرقعة .

3) البرعمة بالكشط .

4) البرعمة بالحلقة .

5) البرعمة بالرقعة على سقف الفرع .

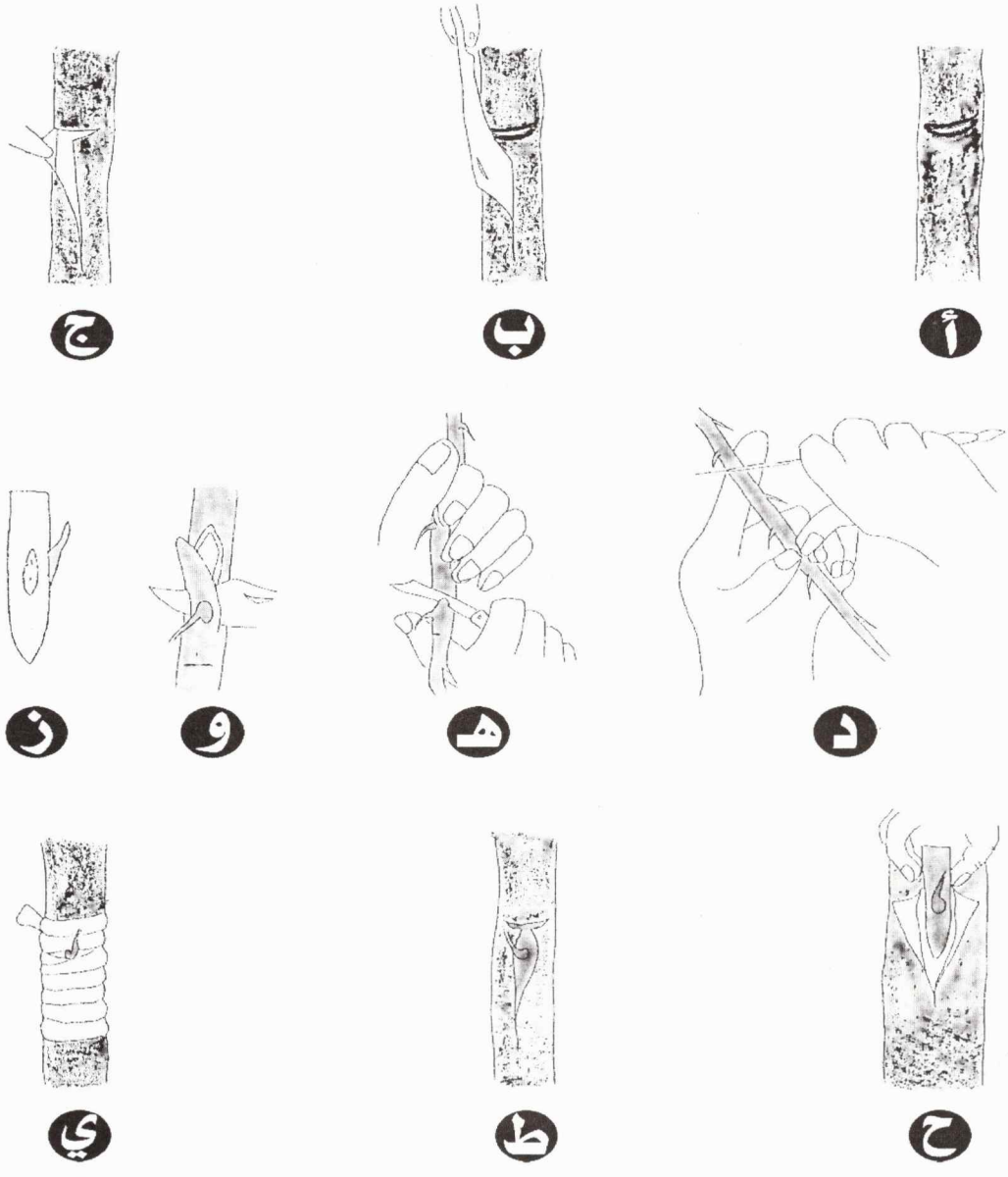
## 1) التطعيم بطريقة شكل حرف ( T ) :

### خطوات العمل :

**تحضير الأصل :**

أ) اعمـل شـق عرضـي لقلـف الاصـل بطـول 1.5 سـم مـع مراعـاة عـدم خـدش الخشـب (شكـل 16أ) .

ب) اعمل شق طولي تحت الشق العرضي من اسفل الى اعلى صوب منتصف الشق العرضي بطول 2.5-3 سم ، وعندما يلتقي الشقان يفصل بهدوء القلف عن الخشب بواسطة الشفرة البلاستيكية (شكل 16ب،ج) .




## شكل رقم (16) خطوات التطعيم بطريقة شكل حرف (T)

(أ) عمل شق عرضي على الاصل (ب) عمل شق طولي على نفس الاصل (ج) فصل القلف

(د) عمل شق عرضي تحت عين الطعم (هـ) عمل مقطع طولي فوق عين الطعم

(و) منظر لانفصال الدرع عن الغصن (ز) الـــدرع (ح) وضع الدرع في الشق الذي على شكل حرف (T)

(ط) منظر الدرع داخل الشق (ي) عمليـــة الـــربـــط

**تحضير الطعم :**

1) امسك القلم باليد اليسرى موجهاً قمته نحوك ثم قم بعمل شق عرضي بمسافة 1.3 سم تحت العين المختارة ( شكل 16د ) .
2) اعمل شق طولي فوق العين نفسها بمسافة 1.3 سم حتى يتصل بالشق السابق، نحصل بهذه الطريقة على البرعم مع جزء من القلف على شكل درع طوله 2.6سم ( شكل 16هـ ، و ، ز ) .

ضع في الاعتبار انه يجب عند قطع الدرع ابقاء طبقة رقيقة من الخشب تحت العين فقط ، لانه في حالة عدم وجود خشب تحت العين او زيادة سماكة الخشب تقل فرص حياة البرعم .

**تركيب الطعم بالأصل :**

1) خذ الدرع من نصل الورقة المتبقي في الابهام والسبابة وضعه في الشق الذي على شكل حرف ( T ) ( شكل 16 ح ) .
2) اضغط باصبعيك الكبيرتين ( الابهامين ) بقوة وبحذر شديد في جهتي الشق الطولي نحو الدرع ( شكل16 ط ) .
3) اربط مكان التطعيم بواسطة خيوط الرافيا مع ملاحظة ان تترك المنطقة التي يظهر منها البرعم دون ربط ( شكل 16 ي ) .

ومن أجل اختيار نجاح العملية يتم عمل الآتي :

بعد 15 يوماً المس نصل الورقة المتبقي فاذا انتزع بسهولة يعني هذا نجاح عملية التطعيم واذا لم ينتزع افتح الرباط لمعاينة الدرع . لو رايت الضمور بادٍ على اللحاء ، والبرعم جاف فان هذه مؤشرات بان التطعيم غير ناجح وما عليك الا تكرار العملية في موقع مناسب بنفس هذا الاصل .

## 2) البرعمة بالرقعة :

التطعيم بالرقعة يمتلك مساحة التحام كبيرة نسبياً وذلك لعدم وجود خشب تحت العين مما يؤدي الى فرص كبيرة لنجاح التطعيم وهي طريقة مناسبة للهاوي المبتدئ .

### خطوات العمل :

**تحضير الأصل :**

يحضر كما في طريقة التطعيم على شكل حرف ( T ) (شكل 17 أ، ب، ج) .

**تحضير الطعم :**

1) خذ القلم في اليد اليسرى واعمل في الجهة العكسية للعين مقطع مائل وابدأ القطع فوق العين على بعد (1 سم) وانهيه تحت العين بمسافة (1 سم) ايضاً (شكل 17 د) .

2) ضع حد السكين على بعد 8سم فوق العين واعمل شق دائري على القف ثم انـزع بيدك اليمني الرقعة في القلم ( شكل 17 هـ ،

لاحظ جيداً خشب القلم بحيث اذا وجد في مكان العين بقايا من انسـجة العـين علـى الخشب يعني هذا ان العـين مصـابة والرقعـة غيـر صـالحة ، لـذا يتطلـب منـك تكـرار العملية بتأني وحذر .

**طريقة أخرى للحصول على رقعة :**

1) خذ الغصن في يدك اليسرى مع جعل قمته نحوك .

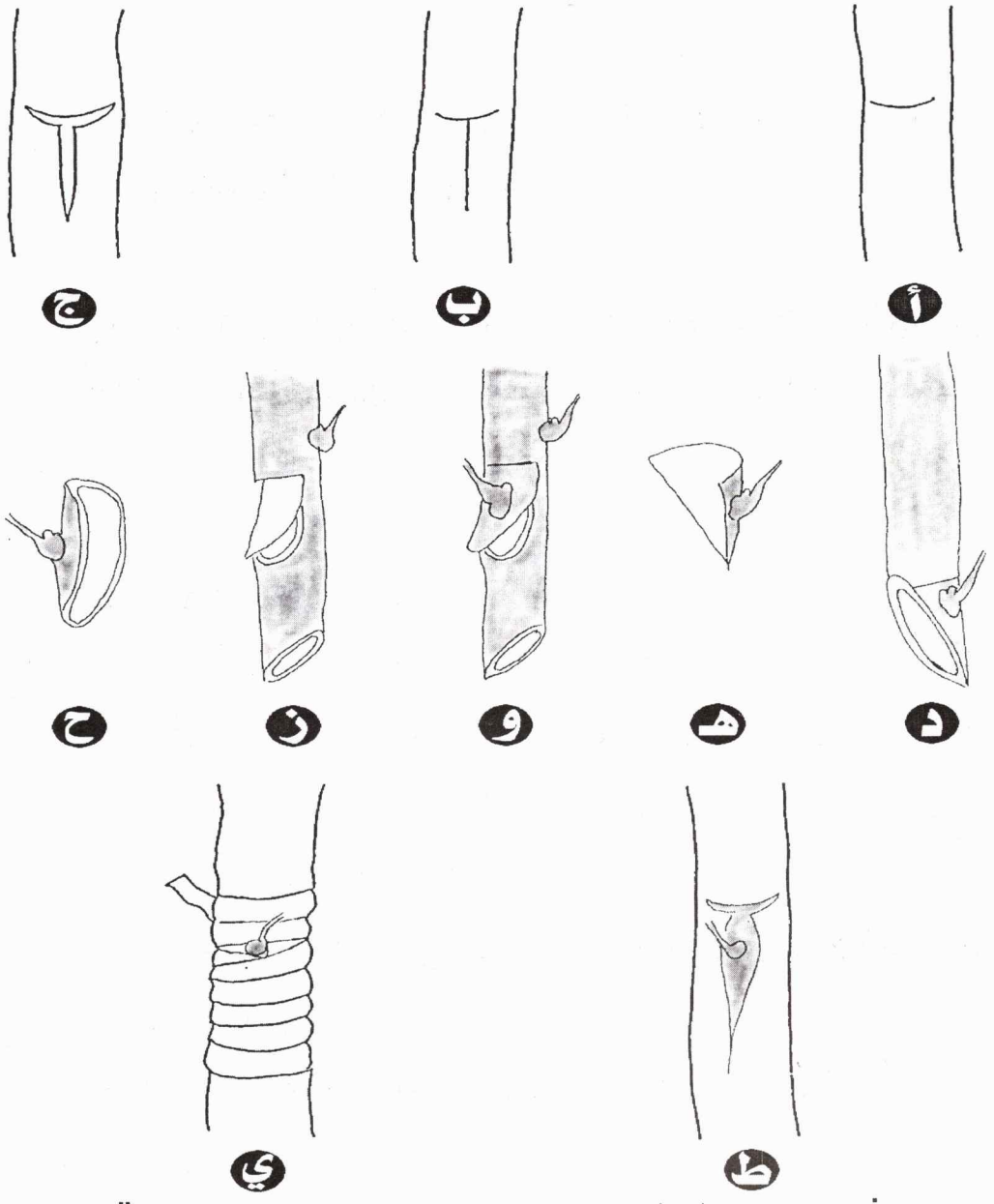
2) ابدأ الشق فوق العين ( فوق - ليس حسب التركيـب المرفولـوجي للغصـن وانمـا حسب وضعه بالنسبة إليك ) ثم اقطع الخشب بعمق من بداية الشق الى نهايتـه بحدود نصف سمك الغصن ( شكل 17 و ) .

3) اعمل شق عرضي تحت العين على بعد 1.2 سم حتى يلتقـي مـع طرفـي المقطـع الطولي ثم انزع بعناية الرقعة ( شكل 17 ز، ح ) .

وهنا ايضاً يجب التاكد من عدم وجود بقايا من انسجة العين على الخشب .

**الـــتركـــيب :**

يجرى تماماً حسب طريقة شكل حرف ( T ) (شكل 17 ط ، ي) .




## شكل رقم (17) خطـــوات التطعيـــم بالـــرقعـــة

(أ) شق عرضي على الاصل (ب) شق عرضي وطولي على الاصل

(ج) منظر للاصل بعد فصل اللحاء عن الخشب (د ، هـ) الطريقة الاولى للحصول على رقعة

(و ، ز ، ح) الطريقة الثانية للحصول على رقعة (ط) الرقعة داخل الاصل (ي) ربط الأصل والطعم

### 3) البرعمـــة بالكشـــط :

يمكن تنفيذ البرعمة بالكشط في فترة سريان العصارة وكذلك قبل بدايتها .

## خطوات العمل :

**تحضير الأصل :**

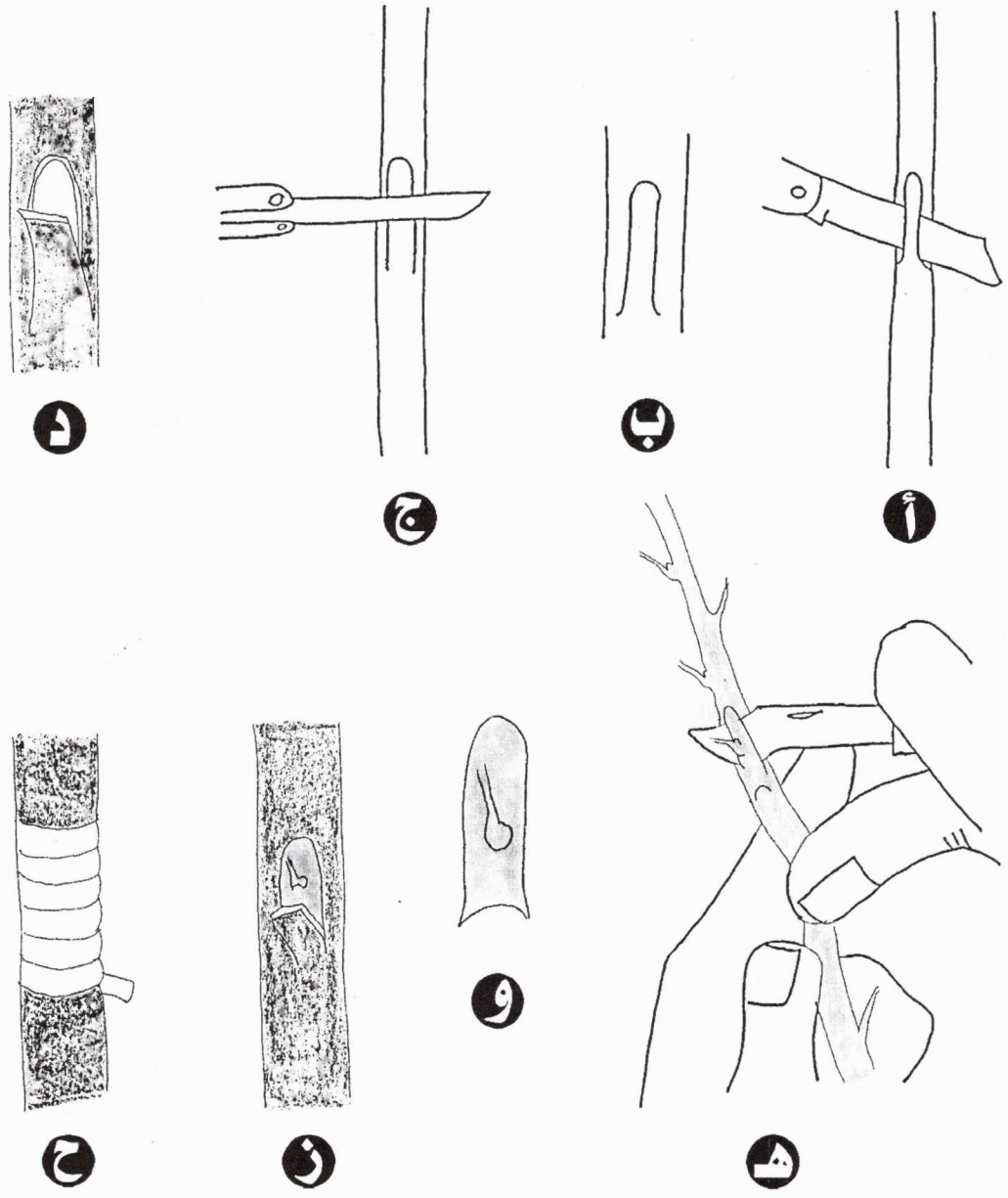
1) ام بعمـل مقطـع طـولي علـى الاصـل مـع تعميـق بسـيط فـي الخشـب عنـد نهايـة المقطـع ، وبحيـث عـرض وطـول المقطـع فـي الاصـل مسـاوياً لعـرض وطول الطعم ( شكل 18 أ ، ب ) .
2) ازل بالسكين الثلث العلوي لسطح القلف ( شكل 18 ج ، د ) .

**تحضير الطعم :**

1) خذ لقلم بيدك اليسرى واجعل قاعدته نحوك ، لاحظ انه في حالة التطعيم بطريقة شكل حرف (T) وطريقة البرعمة بالرقعة كانت قمة القلم متجهة نحوك .
2) ابدأ بعمل المقطع العرضي تحت العين بمسافة 1.2سم مع تعميقه في الخشب .
3) ضع شفرة سكين التطعيم فـوق العـين بمسـافة 1.3 سـم وابـدأ بعمـل المقطـع الطولي الى ان يلامس المقطع العرضي ( شكل 18 هـ ، و ) .

**التركيب والربط :**

1) اذا تسـاوي طـول الكشـط مـع طـول المقطـع فـي الاصـل فيمكنـك وضـع الكشط تحت سطح القلف .
2) عمليـة الـربط تجـرى حسـب طريقـة شـكل حـرف (T) والبرعمـة بالرقعـة، مـع اخـتلاف بسـيط وهـو فـي حالـة البرعمـة بالكشـط يمكـن تغطيـة العـين بخيط الرافيا ( شكل 18ح ) .




## شكل رقم (18) خـطـوات التطعيـم بالكـشـط

(أ ، ب) المقطع الطولي للاصل
(ج ، د) قطع 1/3 من سطح القلف
(هـ) قطع الكشط من القلم
(و) منظر للكشط
(ز) وضع الكشط في الاصل
(ح) ربط الاصل والطعم

## 4) البرعمـة بالحلقـة :

جـوهر هـذه الطريقـة هـو نـزع قلـف مـن الاصـل علـى شـكل حلقـة اسـطوانية وبمكانها يتم وضع طعم بـنفس المقـاس تماماً (شـكل 19) ، الصعوبة فـي هـذه الطريقـة هو ان سطحي القلفين للاصل والقلم يجب ان يكونـا متسـاويين فـي الطـول والعـرض ولحـل هذا الاشكال يتم عمل الاتي :

1) فيمـا يتعلـق بـالعرض يجـب ان يكـون سـمك الاصـل وقلـم الطعـم متسـاويين وبذا سيكون عرضهما واحد .

2) بالنسـبة للطـول يـتم اخـذ سـكيني تطعـيم وثبـت المسـافة بينهمـا بقطعـة معدنيـة وسـتتمكن بحركـة دائريـة عمـل شـقين حلقيـين متـوازيين فـي وقـت واحـد .

## خطوات العمل :

### تحضير الأصل :

1) إقطـع قلـف الاصـل قطعـاً دائريـة بالسـكينين المتـوازيتين ( شكـل 19 ب ) .

2) شـق سـطح القلـف طوليـاً مـن اعلـى الـى اسـفل ثـم انتزعـه ( شكـل 19 ج ) .

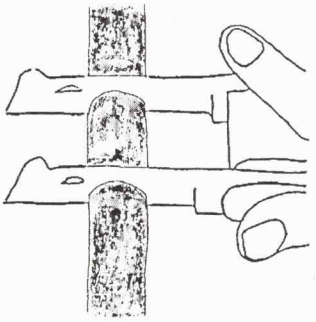
**تحضير الطعم :**

كرر العملية السابقة على قلم الطعم ، ثم قم بعمل شق طولي في قلف الطعم على ان يكون في الجهة المعاكسة للعين ثم انزع الحلقة الاسطوانية بعناية فائقة ( شكل 19 د ، هـ ، و ) .

**الـــتركـــيب :**

1) ضع الحلقة مكان القلف المنزوع من ساق الاصل ( شكل 19 ز ) .
2) بالرغم من الاختيار الدقيق للاصل والطعم من ناحية السمك الا ان الحلقة يمكن ان تكون اكبر او اصغر من المطلوب ( شكل 19 و ) فاذا كانت اكبر ضع احد طرفيها على الاخر ثم قص الجزء الزائد واذا كانت اصغر سيتكون شرخ بين طرفي الحلقة ولسد هذا الشرخ إقطع من قلف الاصل جزءاً متساوياً للشرخ ثم سد الشرخ بهذا الجزء .
3) اضغط بقوة على الحلقة في كل الاتجاهات وبعد ذلك اربط مكان التطعيم (شكل 19ح) .

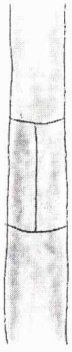
أ



ب

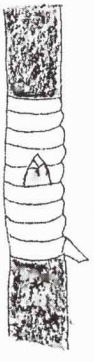
ج

و



هـ

د



ح

ز

## شكل رقم (19)
## خطوات التطعيم بالحلقة

(أ) السكين المزدوجة

(ب) قطع دائري لقلف الاصل

(ج) منظـــر الاصـــل بعـــد ازالـــة القلـــف

(د) قطع دائري للقلم

(هـ) شق طولي للقلم على الجهة المعاكسة للعين

(و) منظر الحلقة مع العين

(ز) تركيب الحلقة في الاصل

(ح) ربط الأصل والطعم

## 5) البرعمة بالرقعة على سقف الفرع :

### خطوات العمل :

**تحضير الأصل :**

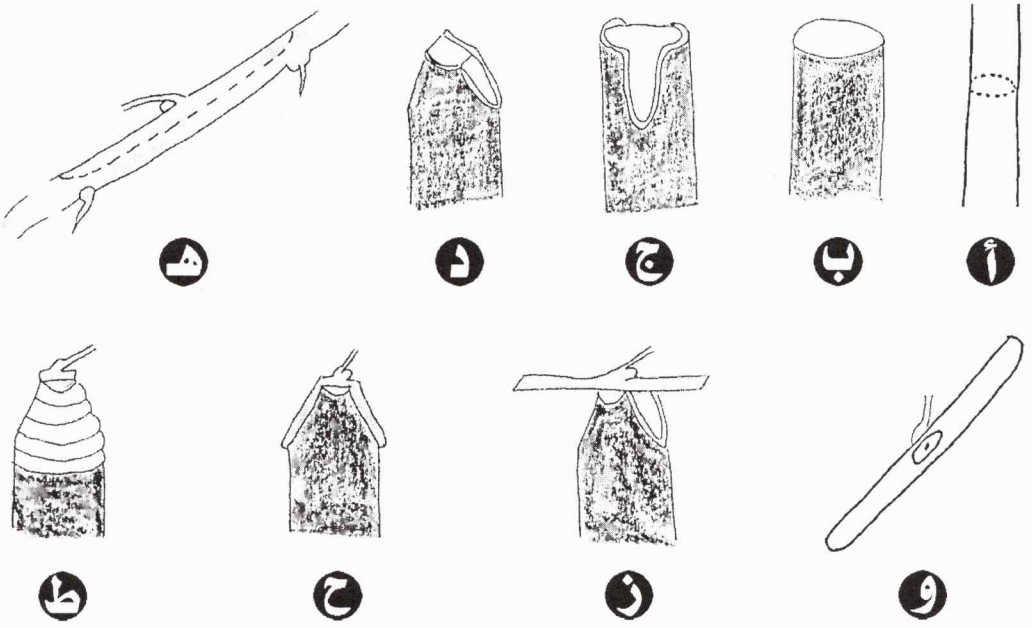
1) قص الاصل بمقص الفاكهة على الارتفاع المطلوب ( شكل 20 أ ، ب ) .
2) اقطع قلف الاصل من جهتين متضادتين بطول متساوي وبحدود 2سم لكل منهما والعرض بما يتوافق وعرض الطعم ( شكل ج ، د ) .

**تحضير الطعم :**

1) امسك القلم باليد اليسرى موجهاً قمته نحوك واعمل شقين عرضيين فوق واسفل العين على مسافة 2.5 سم منها ( شكل 20 هـ ) .
2) ابدأ الشق الطولي للقلف ( اللحاء ) من الاعلى الى الاسفل يصبح طول الدرع بحدود 5سم والعين كما هو معروف يجب ان تكون في المنتصف ( شكل 20 و ) .

**التركيب :**

1) ضع الطعم على سقف الاصل واحني طرفية نحو المقطعين الجانبيين ( شكل 20 ز ، ح ) .
2) اضغط باصبعيك على الطعم حتى يتطابق تماماً مع مقطعي الاصل .
3) اربط منطقة التطعيم من الجوانب وبحيث تبقى العين مفتوحة .
4) ادهن سقف الاصل المجروح بالقطران ( شكل 20 ط ) .




## شكل رقم (20) تحـضيـر الـطـعـم

(أ ، ب) قطع الاصل من الارتفاع المطلوب (ج ، د) مقطعين مائلين في الاصل

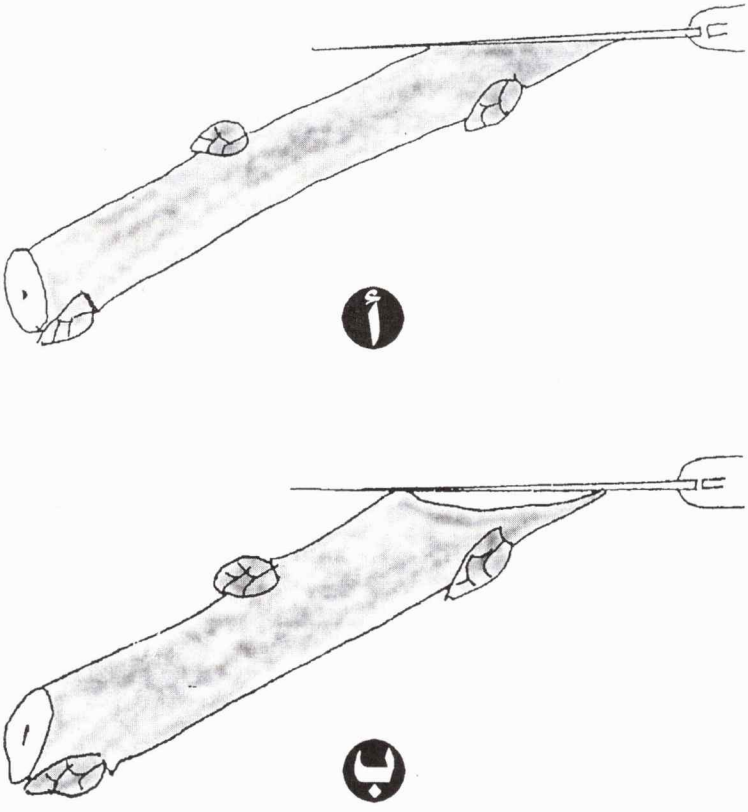
(هـ) قطع الرقعة من القلم (الفرع) (و) منظر الرقعة (ز) وضع الرقعة على سقف الاصل

(ح) ثني الرقعة نحو المقطعين الجانبيين للاصل (ط) ربط الاصل والطعم

## ثانياً | التطعيـم بالقلـم :

تؤخذ اقلام التطعيم من الاغصان بعمر سنة ، وينفذ التطعيم بالقلم في مناخ جاف حيث ان القلف الرطب يؤدي الى انزلاق سكين التطعيم عليه ، يحوي قلم التطعيم عادة من 3-4 عيون وله مقطعين سفلي وعلوي .

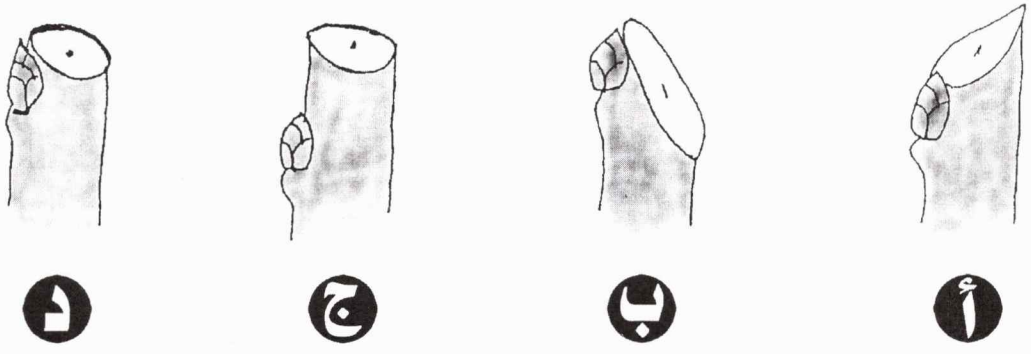
**المقطـــع إلسفـــلي** : يعتبـر المقطـع السـفلي الضـمان فـي نجـاح جميـع عمليـات التطعـيم بالقلم، ويجـب ان يكـون مـائلاً كمـا يجـب ان يكـون طـول هـذا المقطـع اكبر من قطر القلـم بـ 3-5 مـرات ، واذا صـغر الطـول عـن هـذا المقـدار يقـل نجـاح عمليـة التطعـيم . ينبغـي ان يكـون سـطح المقطـع املـس كما هو موضح في الرسم (شكل 21) .




**شكل رقم (21) التطعيـــم بالـــقـــلـــم**

(أ) مقطـــع صحيـــح (ب) مقطع غير صحيح لان سطحه لم ينطبق مع سطح السكين ( غير املس)

**المقطـــع العلـــوي** : لا يشـترط وجـود هـذا المقطـع فـي الاشـجار ذات النمـو الطرفـي مثل المـانجو امـا بالنسـبة للاشـجار ذات البـراعم الجانبيـة فينبغـي عمـل المقطع العلوي على ان ينتهي ببرعم ، ويجب ان يبدأ المقطع فوق العين بحدود 1-2 مم حتى لا يتعرض الطعم للجفاف ( شكل 22 ) .




**شكل رقم (22) المقطـع العلـوي**

(أ ، ب ، ج) مقـاطـع غـير صحيحـة (د) مقطـــع صحيـــح

وتوجد طرق كثيرة للتطعيم بالقلم أهمها :

1) التطعيم السوطي .
2) التطعيم اللساني .
3) التطعيم القلفي .
4) التطعيم القلفي اللساني .
5) التطعيم الجانبي .
6) التطعيم في الشق .

## 1) التطعيـم السـوطـي :

يشـترط فـي هـذه الطريقـة ان يكـون قطـر كـل مـن الاصـل والقلـم متسـاوييـن تمـامـاً .

## خطوات العمل :

**تحضير الأصل :**

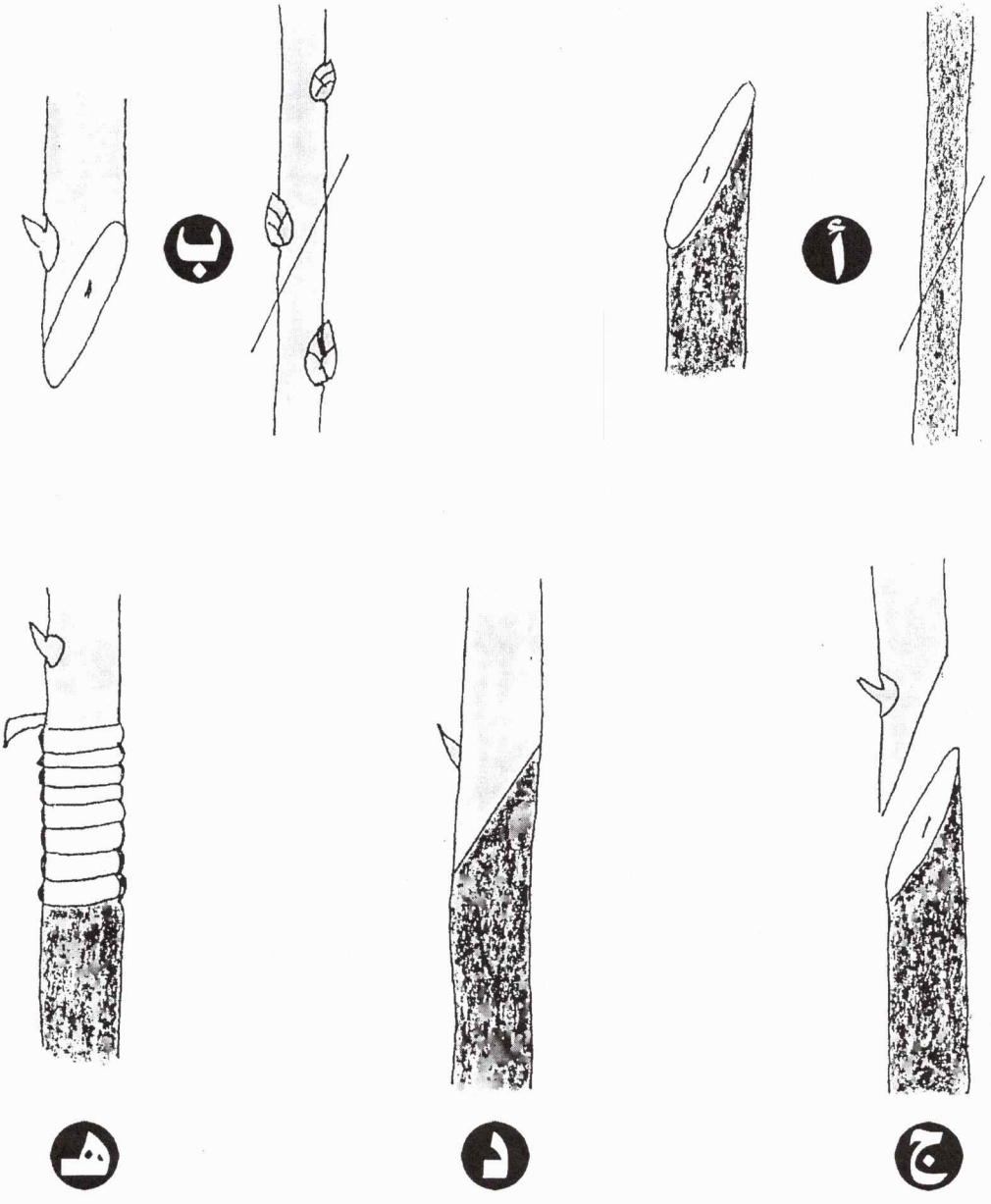
امسح مكان التطعيم بقطعة قماش ثم قم بعمل مقطع مائل بحيث يكون طوله اكبر من قطر الاصل باربعة اضعاف ( شكل 23 أ ) .

**تحضير الطعم :**

قـم ايضـاً بعمـل مقطـع مائـل للقلـم بحيـث يكـون مسـاوياً تمامـاً لمقطـع الاصـل ( شكـل 23 ، ب ) .

**الـتركـيب :**

ضع الطعم على الاصل مع مراعاة انطباق طبقة الكمبيوم في كل من الطعم والاصل ثم اربط منطقة التركيب ( شكل 23 ، ج ، د ، هـ ) .




## شكل رقم (23) خطـوات التطعيـم السـوطـي

(أ) مقطع جانبي للاصل (ب) مقطع جانبي للطعم (ج) الاصل والطعم قبل التركيب

(د) الاصل والطعم بعد التركيب (هـ) ربـط منـطـقـة التطـعـيـم

## 2) التطعيـــم اللســـانـي :

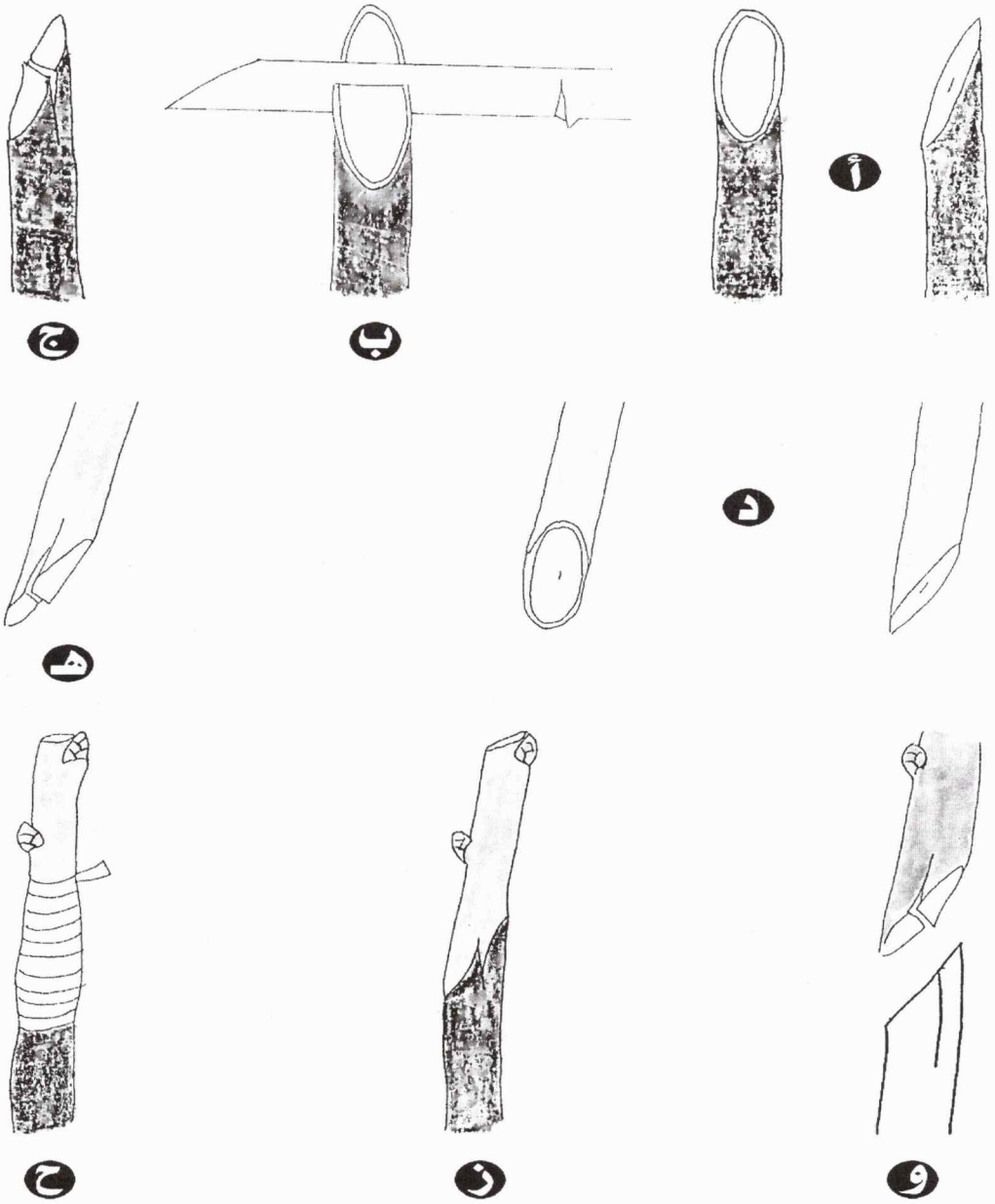
يشـــترط ايضـــاً فـــي هـــذه الطريقـــة ان يكـــون قطـــر كـــل مـــن الاصـــل والطعـــم متســـاويـــان ( شـــكـــل 24 ) .

## خطوات العمل :

1) كـــرر نفـــس طريقـــة التطعـــيم الســـوطي بالمســـح وعمـــل المقطعـــين للاصـــل والطعـــم .

2) اعمـــل شـــق بســـكين التطعـــيم فـــي كـــل مـــن مقطـــع الاصـــل والطعـــم فـــي 3/1 ( ثلـــث ) المســـافة مـــن قمـــة المقطـــع بعمـــق يصـــل الـــى مســـتوى قاعـــدة المقطـــع .

3) ضع الطعم على الاصل بحيث تدخل لسان الطعم في شق الاصل حتى ينطبقا تمام الانطباق ثم قم بعملية الربط .




## شكل رقم (24) خطـــوات التطعيـــم اللسانـــي

(أ) مقطع جانبي في الاصل (ب) شق في المقطع لتكوين لسان (ج) منظر تكوين اللسان في الاصل

(د)مقطع جانبي في الطعم (هـ) مقطع تكوين اللسان في الطعم (و) الاصل والطعم قبل التركيب

(ز) الاصل والطعم بعد تركيبهما (ح) ربط منطقة التطعيم

## 3) التطعيـــم القلـــفـــي :

تجرى هذه الطريقة عندما يكون الاصل اسمك من الطعم .

### خطوات العمل :

**تحضير الأصل :**

1) جز الاصل عرضياً من الارتفاع المطلوب ( شكل 25 أ ) .

2) اذا كان الاصل سميكاً بشكل كبير يتم انقاص هذا السمك بجز قطعة من حافته ( شكل 25 د ، هـ ) .

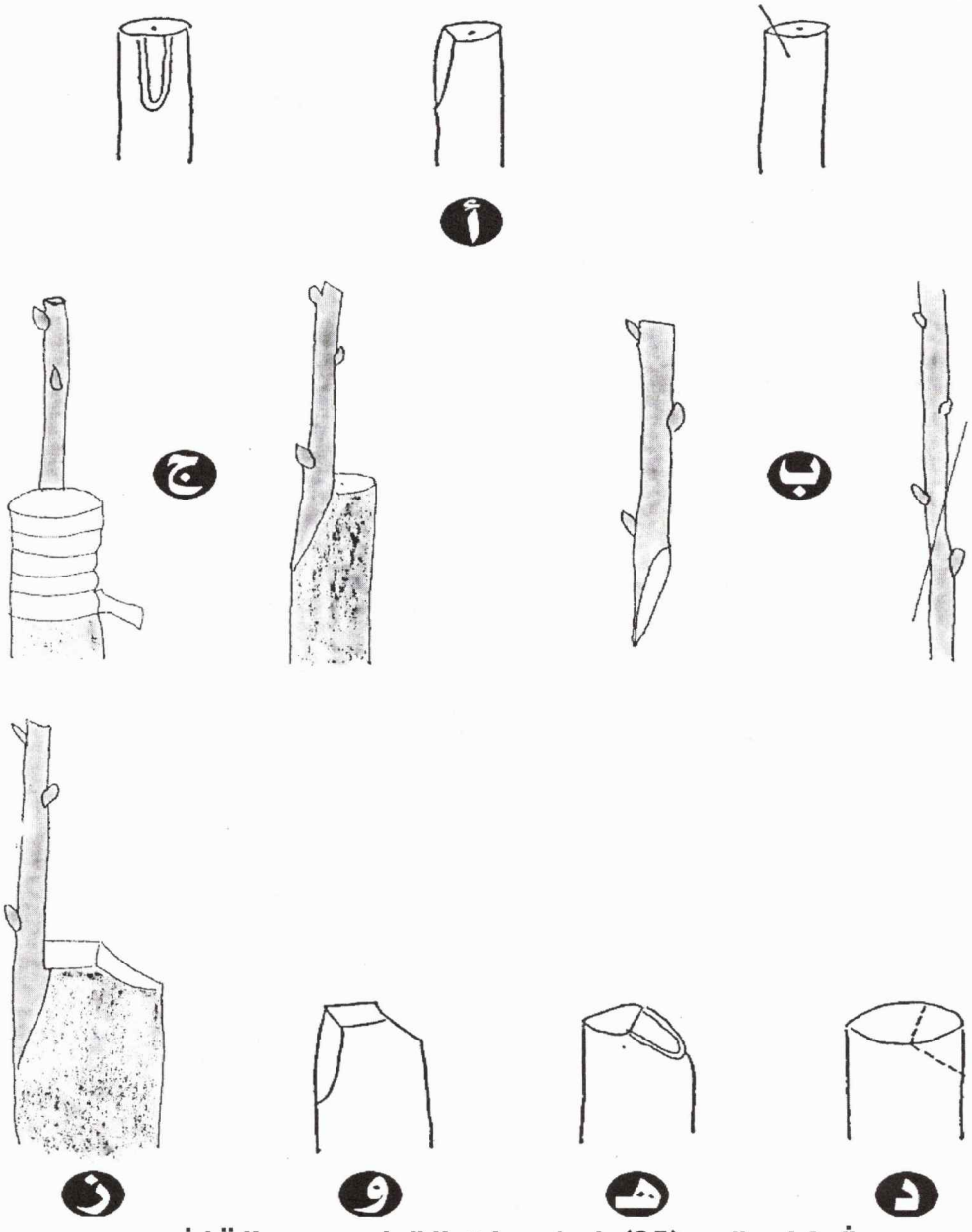
3) اعمل مقطع طولي 3.5 سم ( شكل 25 و ) .

**تحضير الطعم :**

اعمل مقطع طولي في الطرف الاسفل من القلم مساوياً المقع المائل للاصل في الطول والعرض ( شكل 25 ب ) .

**الـــتركـــيب :**

ضع الطعم على الاصل بحيث تنطبق طبقة الكمبيوم لكل منهما على الاخر ، ثم قم بعملية الربط وتغطية سقف الاصل بالشمع او القطران ( شكل 25 ج ، ز ) .




## شكل رقم (25) خطـــوات التطعيـــم القلفـــي

(أ) عمل المقطع الجانبي في الاصل (ب) عمل المقطع الجانبي في الطعم (ج) تركيب الطعم بالاصل وربطهما

(د) اصـــل سميـــك (هـ) جز قطعة من حافة الاصل لتقليل نسبة السمك

(و) عمل المقطع الجانبي (ز) تركيب الطعم ( القلم ) بالاصل

## 4) التطعيم القلفي اللساني :

هـذه الطريقـة نفـس الطريقـة السـابقة ( التطعـيم القلفـي ) وتختلـف عنهـا فـي انهـا محسـنة وذلـك بعمـل شـق فـي المقطـع المائـل لكـل مـن الاصـل والطعـم (شكـل 26) .

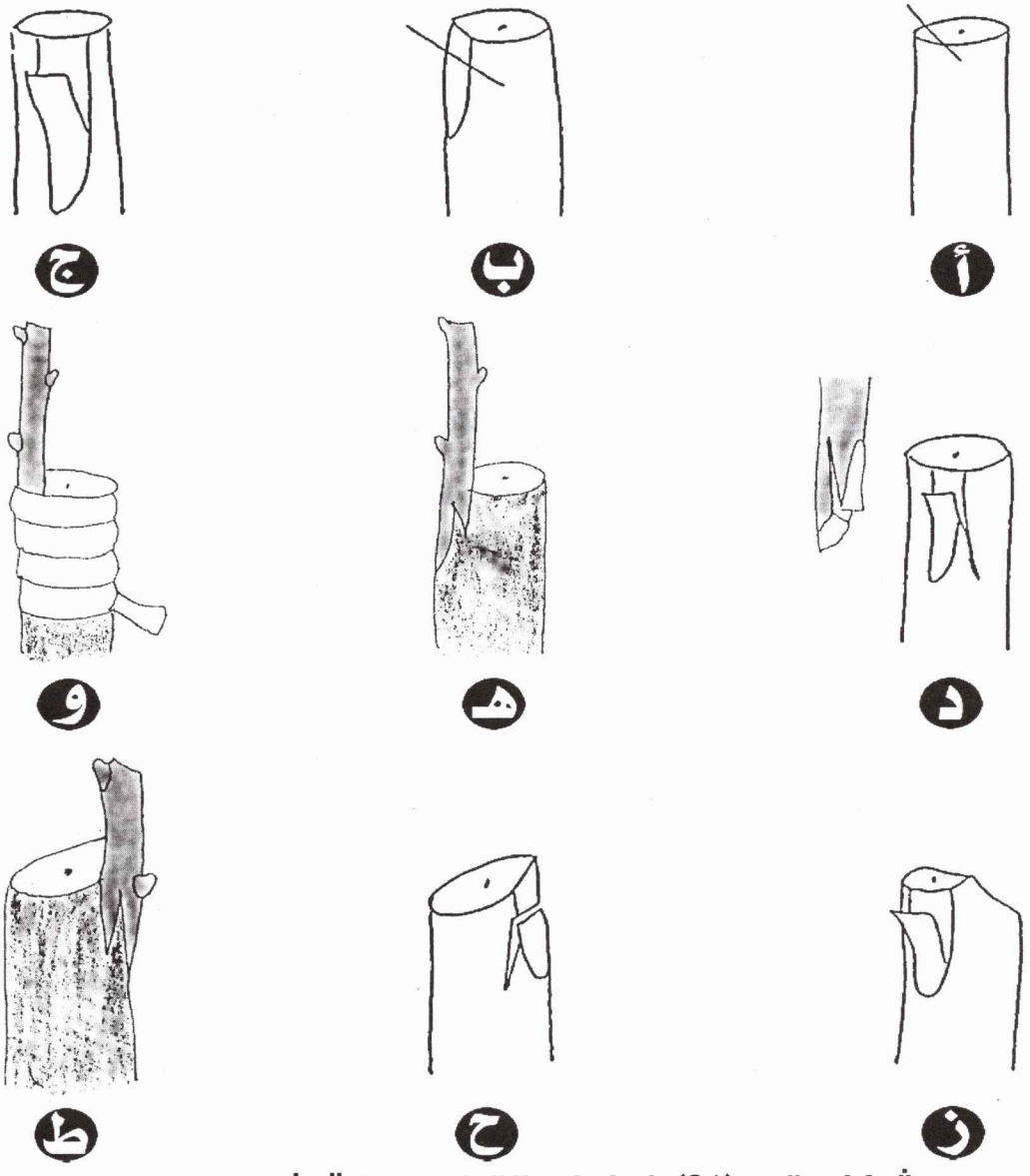
## خطوات العمل :

1) اعمـل شـق فـي المقطـع المائـل للاصـل علـى مسـافة 3/1 ( ثلـث ) مـن قاعـدة المقطـع .

2) اعمـل شـق فـي المقطـع المائـل للطعـم علـى مسـافة 3/1 ( ثلـث ) مـن قمـة المقطـع .

3) ضـع الطعـم علـى الاصـل بحيـث تـدخل لسـان الطعـم فـي شـق الاصـل وبعـد انطباقهما تماماً قم بعملية الربط .

4) ادهن سقف الاصل بالقطران او بمادة شمعية .




## شكل رقم (26) خطوات التطعيم القلفي اللساني

(أ) تحديـد مكن المقطع الجانبي في الأصل (ب) تحديد مكان الشق اللساني

(ج) منظر تشكيل اللسان في الأصل (د) الاصل والطعم قبل تركيبهما (هـ) تركيب الطعم بالاصل

(و) ربط الطعم بالاصل (ز) اصل سميك جزت قطعة من حافته لتقليل نسبة السمك ثم اجري له مقطع جانبي وشق لتكوين لسان

(ح) اصل سقفه مائل يجب احداث المقطع الجانبي في قمة ميلان السقف كما هو موضح في الرسم

(ط) الاصل ذو السقف المائل بعد تركيب الطعم فيه

## 5) التطعيـــم الـــجـــانبـــي :

### خطوات العمل :

**تحضير الأصل :**

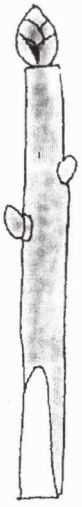
قـم بعمـل مقطـع مائـل بزاويـة 30° علـى الرأسـي وذلـك بـالقطع مـن اعلـى الـى اسـفل بسـكين التطعـيم بحيـث يتكـون هـذا المقطـع مـن شـقين احـدهما طويـل ( 4-5 سـم ) والاخـر قصـير ( 1.5 - 2 سـم ) وبحيـث لا تتعمـق السـكين الـى اكثـر من نصف قطر الاصل ( شكل 27 أ ) .

**تحضير الطعم :**

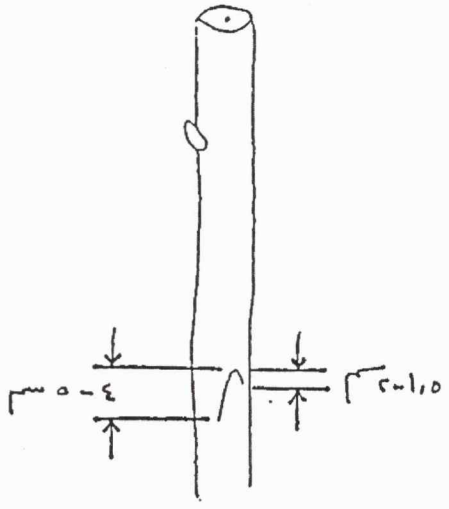
اعمل مقطعين مائلين ومتساويين في النهاية السفلي للقلم ( شكل 27 ) .

**الـــتركـــيب :**

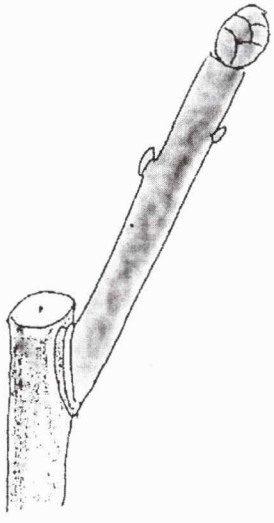
ضع القلم في مقطع الاصل على ان تنطبق تماماً طبقـة الكمبيـوم لكـل مـن الاصـل والطعم ثم قم بعملية الربط ( شكل 27 ج ، د ) .



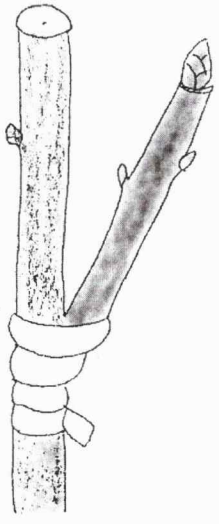
ب



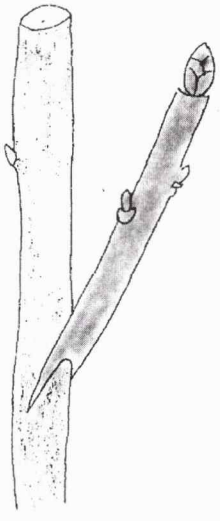

أ



هـ



د



ج

## شكل رقم (27) خطـوات التطعيـم الجـانبـي

(أ) الاصل بعد اجراء المقطع المائل (ب ) الطعم (ج) تركيب الطعم بالاصل

(د) ربط منقطة التطعيم (هـ) منظر للطعم بعد التحامة بالاصل

## 6) التطعيـــم فـــي الـــشـــق :

هذه الطريقة صالحة للاصول ذات الاحجام المختلفة الا انه في حالة الاصول الكبيـرة جداً يتاخر التحام الشق مما قد يؤدي الى تعفنه

### خطوات العمل :

**تحضير الأصل :**

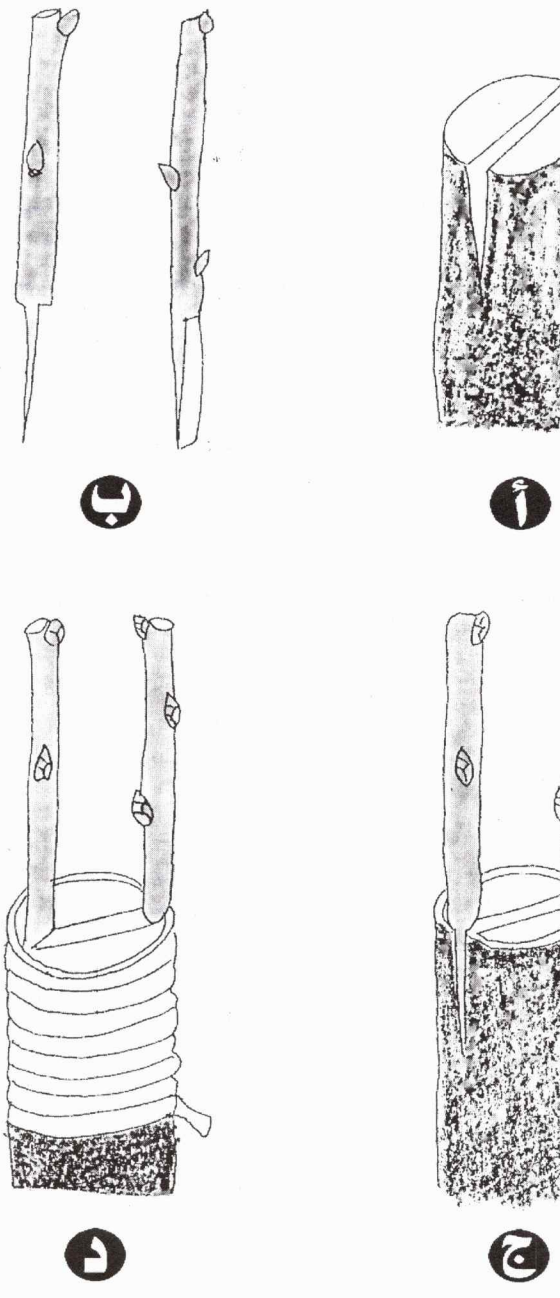
1) اقطع الاصل من المنطقة المراد تطعيمها بواسطة منشار .
2) شـق منتصـف سـقف الفـرع بسـكين البسـتان واذا كـان كبيـراً يفلـق بواسـطة الساطور ( شكل 28 أ ) .
3) ضع اسفيناً للحفاظ على الشق مفتوحاً .

**تحضير الطعم :**

اعمل مقطعين مائلين ومتساويين بالنهاية السفلي للقلم ( شكل 28 ب ) .

**الـــتركـــيب :**

1) ضع القلم في الشق بحيث تنطبق طبقة الكمبيوم لكل من الاصل والطعم .
2) اذا كان قطر الاصل يزيد على 4-5 سم يتم وضع قلمين في طرفي الشق اما اذا كان قطر الاصل صغيراً فيكفي قلماً واحداً .
3) انزع الاسفين من الشق عند ذلك ينضغط سطحي الشق على القلمين .
4) يربط مكان التطعيم ثم يدهن سقف الفرع ( شكل 28 د ) .
5) يجب الحذر عند دهن سقف الاصل بالقطران من دخوله للشـق لان هـذا سـيمنع عملية الالتحام ولذا يستحسن تغطية الشق بمشمع قبل الدهن .




**شكل رقم (28) خطـــوات التطعيـــم بالـــشـــق**

(أ) شق الاصل (ب) قلما تطعيم (ج) تركيب القلمين في طرفي الشق (د) ربط منطقة التطعيم

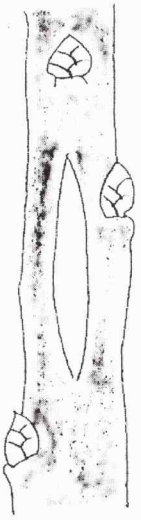
## ثالثاً | التطعيم باللصق :

يختلف هذا النوع من التطعيم عن الانواع الاخرى اذ تظل كل واحدة من النبتتين المتحدتين محافظة على كامل استقلالها في استقبال ومد المواد الغذائية الى اعلى واسفل التصاقهما حتى يتم الالتحام .

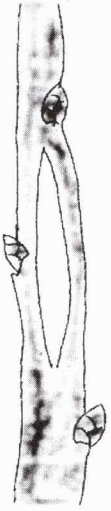
### خطوات العمل :

1) اعمل مقطعين متشابهين ومتساويين في لحاء كل من الاصل والطعم طوله 4-6 سم دون خدش الخشب ( شكل 29 أ ، ب ) .

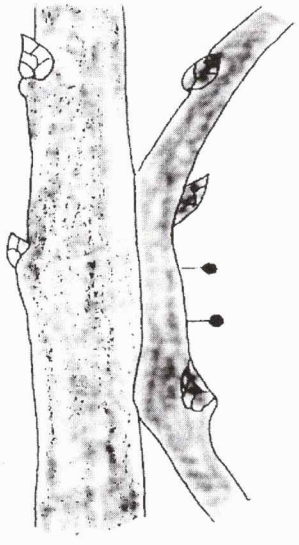
2) طبق المقطعين على بعضهما ثم اربط منطقة التطعيم ربطاً محكماً ، ولزيادة كفاءة تثبيت المقطعين كي لا يبتعدا عن بعض اثناء الربط يمكنك تثبيتهما اولاً بمسمار او مسمارين دقيقين ثم قم بعملية الربط ( شكل 29 ج ، د ) .



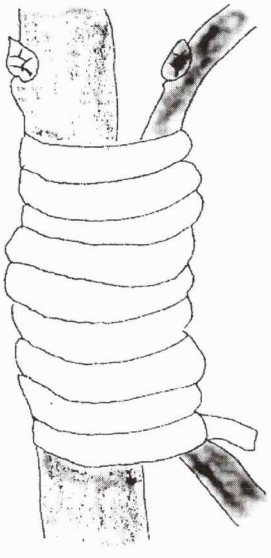
أ



ب



ج



د

## شكل رقم (29) خطـــوات التطعيـــم باللصـــق

(أ) مقطع في لحاء الاصل (ب) مقطع في لحاء الطعم

(ج) لصق الطعم بالاصل وتثبيتهما بواسطة مسمارين (د) ربط منطقة التطعيم

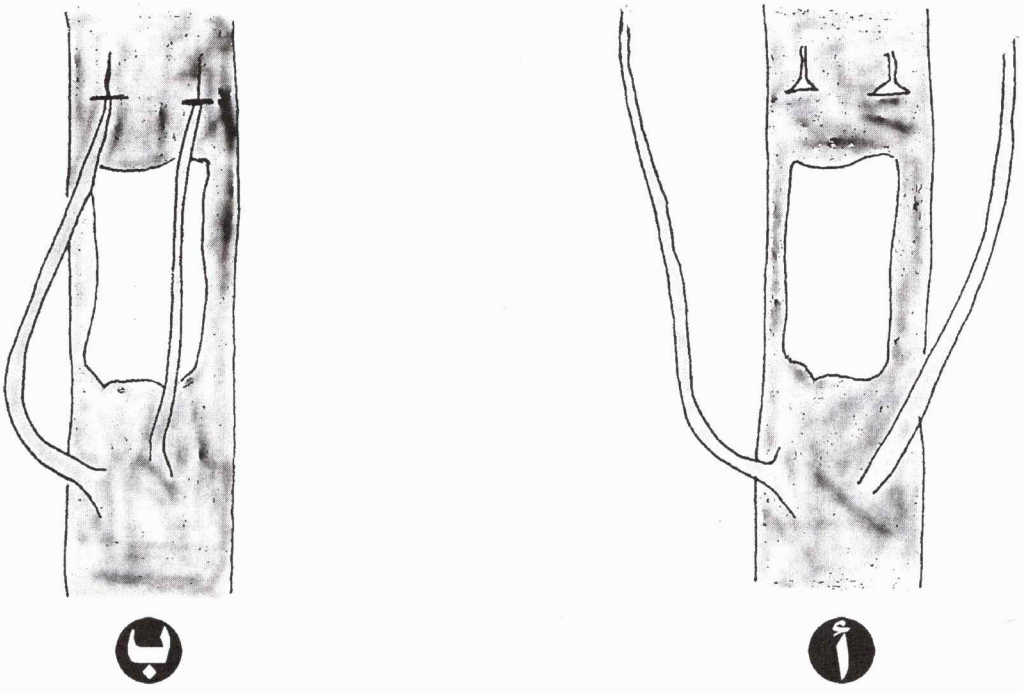
**التطعيـم العـلاجـي** : قد يصاب جذع الشجرة او الافرع الرئيسية منها بامراض من جراء لفحة الشمس او بفعل الحيوانات القارضة ، الامر الذي يؤدي الى تعطيل وظائف الفروع المصابة وتعريض حياة الشجرة للخطر لذا يتم اجراء التطعيم العلاجي مثل التطعيم القنطري ( الجسري ) والتطعيم الدعامي لكن قبل اجراء عملية التطعيم يجب معالجة الاجزاء المصابة بازالة اللحاء الميت منها ودهنها بمادة مطهرة كالكوبرافيت وذلك لمنع انتشار المرض الى بقية اجزاء الشجرة .

## رابعاً | التطعيـم القنـطـري :

سيكون اجراء هذا النوع من التطعيم بسيطاً ان وجدت تحت الجزء المصاب اغصاناً او سرطانات .

### خطوات العمل :

1) ابدأ بمعالجة الجزء المصاب كما سبق شرحه .
2) شق فوق منطقة الاصابة شقوقاً متعامدة في اللحاء على شكل حرف ( T ) مقلوباً ( شكل 30 أ ) .
3) اعمل مقطعين مائلين في كل غصن بحيث يكون احد المقطعين طويلاً وهو المواجه للفرع والمقطع القصير في الجهة المعاكسة ثم ضع طرف الغصن في الشق ( شكل 30 ب ) .




**شكل رقم (30) إحـــدى طـــرق التطعيـــم القنـــطـــري**

(أ) فرع مجروح تحته سرطانات وقد تم عمل شقوق فوق الحرج على شكل حرف (T) مقلوباً

(ب) وضع قمة السرطانات داخل الشقوق

اما اذا لم تتواجد تحت الجزء المصاب اغصان او سرطانات فيستخدم لذلك اغصان بعمر سنة بحيث يكون طولها اكبر من طول الجزء المصاب .

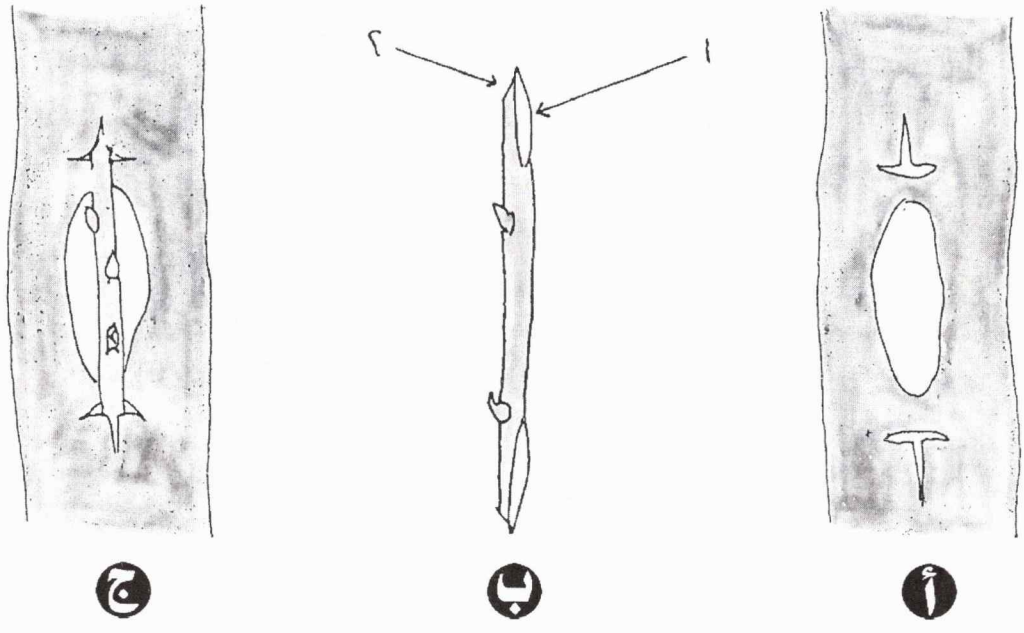
## خطوات العمل :

1) ابدأ ايضاً بمعالجة الجزء المصاب .

2) شق تحت الجزء المصاب شقوقاً على شكل حرف ( T ) ، وفوق الجزء المصاب على شكل حرف ( T ) مقلوباً ( شكل 31 أ ) .

3) قم بعمل مقاطع مائلة لكل غصن بحيث يحتوي كل غصن على اربعة مقاطع اثنين منهم طويلة وتقع في بطن الغصن والاثنين الاخرين قصيرة تقع على ظهر الغصن ( شكل 31 ب ) .

4) ضع الاغصان في الشقوق المهيأة ثم قم بعملية الربط ( شكل 31 ج ) .




## شكل رقم (31) طريقـــة أخـــرى للتطعيـــم القنطـــري

(أ) فرع مجروح وقد تم عمل شقوق على شكل حرف (T) فوق وأسفل الجرح

(ب) الغصـــن المـعـــد للتطعيـــم :

[1] مقطع طويل وهو احد المقطعين الواقعة في بطن الغصن

[2] مقطع قصير وهو احد المقطعين الواقعة في ظهر الغصن

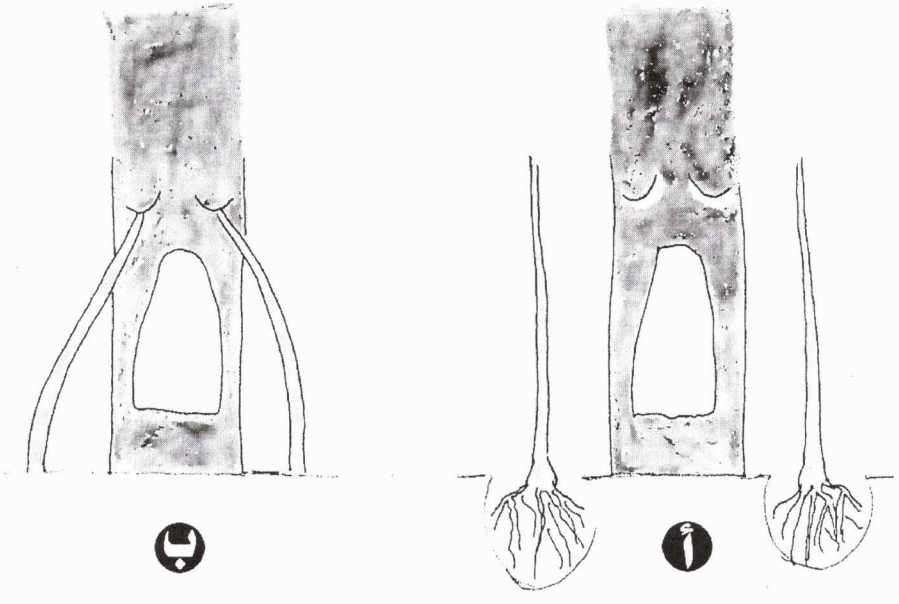
(ج) تركيب الغصن في الفرع

## خامساً | التطعيـم الـدعـامـي :

يتم غرس عدة شتلات حول الجذع المصاب ولا تستخدم هذه الشتلات للتطعيم مباشرة بعد الغرس ، فنموها وسريان العصارة فيها ضعيفان وتستخدم بعد ستة شهور في الاشجار مستديمة الخضرة وبعد سنة في الاشجار المتساقطة الاوراق .

### خطوات العمل :

1) شق فوق منطقة اصابة الجذع شقوقاً متعامدة على شكل حرف T مقلوباً او على شكل هلال بحيث يكون عدد هذه الشقوق بعدد الشتلات ( شكل 32 أ ) .
2) اعمل مقطعين مائلين في قمة كل شتلة بحيث يكون اولها طويلاً وهو الذي يواجه الشجرة والاخر قصيراً في الجهة المعاكسة .
3) ضع طرف الشتلة في الشق ثم اربط من اسفل الى اعلى ( شكل 32 ب ) .




**شكل رقم (32) خطـوات التطعيـم الـدعـامـي**

(أ) جذع مجروح غرست حواليه شتلات وقد تم عمل شقوق فوق الجرح على شكل هلال
(ب) وضع قمة الشتلات داخل الشقوق

# التَكَاثُر بالأنَسجَة

بـدأت تقنيـة الإكثـار بالأنسـجة عمليـاً فـي سـبعينيات القـرن الماضـي ، وجـوهر هـذه التقنيـة هـو إسـتقطاع جـزء صـغير جـداً مـن الخلايـا النشـطة للنبتـة الأم ووضـعه فـي زجاجة إختبار تحتوي على وسط غذائي خـاص فتتكـون بمـدة وجيـزة البـراعم الخضـرية التـي تعتبر أساس عملية الأكثار بالأنسجة .

وتتألف هذه التقنية من العناصر التالية :

## 1) مـــادة التـكـاثـــر:

وهـي جـزء مـن نبتـة منتخبـة تؤخـذ مـن منطقـة الإسـتطالة " الأنسـجة الإنشـائية " التـي تقـع فـي القمـة المرسـتيمية "meristos" وأطـراف الجـذور وفـي البـراعم الطرفيـة والإبطية ومنطقة الكمبيوم .

## 2) مـــواد التعقـيـــم:

تكتسـب عمليـة تعقـيم الأنسـجة المـراد إكثارهـا أهميـة قصـوى فـي المرحلـة الأولـى لعمليـة الإكثـار ، ويتعلـق نجـاح عمليـات الإكثـار فـي المراحـل اللاحقـة علـى هـذه المرحلـة الذي ينبغي عندها تطهيـر العينـات النباتيـة مـن الملوثـات الفطريـة والبكتيريـة . وتسـتخدم في هذه الحالة العديد من مـواد التعقـيم كالمبيـدات الفطريـة ، والمـواد المضـادة للأكسـدة كحمض الأسكوربيك وحمض الستريك،ومواد مطهرةكهيدروكلوريـد الصـوديوم وبرمنجنـات البوتاسيوم وغيرها من المواد .

## 3) الوسط الغذائي :

يتكون من عناصر معدنية كبرى وصغرى ، وهرمونات نباتية ("auxins" & "cytokinins") وسكر وفيتامينات وأحماض أمينية وبعض المواد العضوية كحليب جوز الهند . وقد طورت خلال العقود الماضية العديد من الأوساط الغذائية المحتوية على تركيزات عالية من الأملاح المعدنية ، ويعتبر وسط ( Murashing & Skoog 1962 ) أكثرها إستخداماً لا حتوائه على تركيزات عالية من النتروجين والبوتاسيوم والنشادر (Chimpoesh G P 1998) .

## 4) الصوبة المعقمة :

هي عبارة عن حيز يحاط بظروف معقمة للوقاية من الأمراض الفطرية والبكتيرية ، ولا يسمح بإدخال المادة النباتية فيها الاَ بعد تطهيرها وتعقيمها من جميع المسببات المرضية . تجرى في هذه الصوبة جميع العمليات الأساسية لتقنية الإكثار بالأنسجة ، حيث تكاثر الخلايا الإنشائية لتصبح براعم خضراء ثم يفرد كل برعم على حده وينقل الى وسط غذائي آخر ليتحول الى غصن ، ثم ينقل الغصن الى وسط غذائي ثالث للتجذير ، وهنا تتحول المادة النباتية الى شتلة لاحتوائها على المجموعين الخضري والجذري . وفي هذه الحالة يمكن نقلها خارج الصوبة المعقمة .

## 5) بيـوت الحضـانـة :

تتشكل بيوت الحضانة من غرف بلاستيكية مغلقة ،تقع داخل صوبة زجاجية ، وتتوفر في بيوت الحضانة بيئة مشابهة لظروف صوبة التعقيم من حيث الرطوبة العالية والحرارة المعتدلة والإضاءة المناسبة ، وتستخدم هذه البيوت لأقلمة الشتلات مع ظروف الصوبة الزجاجية من خلال فتح تلك البيوت بصفة تدريجية . وتنجح عملية الأقلمة عند ظهور أوراق جديدة ، وعند ذلك تنقل الشتلات الى صوبة عادية .

وتسير عملية الإكثار بالأنسجة بإتباع الخطوات الأساسية التالية :

## 1) تحضير وتعقيم وتجهيز مادة التكاثر :

يفصل النسيج الإنشائي من الأم ويغسل بماء جاري ثم يوضع في محلول مضاد للأكسدة يحتوي على (100ملغ/ل) من حامض الأسكوربيك ، (150 ملغ/ل) من حامض الستريك تفاديا لاسوداد النسيج قبل إستعماله . وقبل زراعة النسيج يوضع في مبيد فطري لمدة عشر دقائق للقضاء على الفطريات الموجودة ثم يغسل عدة مرات بماء مقطر ومعقم ، وبعد ذلك يوضع في محلول هيدرو كلوريد الصوديوم بتركيز 12٪ مع إضافة (300 ملغ/ل) من برمنجنات البوتاسيوم لمدة عشر دقائق أخرى .

وتتم عملية تقطيع النسيج في الصوبة المعقمة الى أجزاء صغيرة باستخدام مجهر مكبر ، وكلما كانت القطعة النسيجية صغيرة كلما تزايدت فرص التبرعم ( Chimpoesh G P 1998 ) ثم يوضع كل جزء في انبوبة اختبار بها الوسط الغذائي الخاص ( شكل 33 أ ) .

## 2) تكوين البراعم الخضرية :

تزرع العينات النباتية في انبوبة اختبار بها وسط غذائي يحتوي على عناصر معدنية كما في وسط (Marchinge & Skoog 1962) مع إضافة عناصر اخرى مثل السكر والأدنين والآجارآجار والكلوتامين وهرمونات منظمات النمو (الأوكسينات والسيتوكينينات) ، وتضبط تركيزات تلك المواد حسب نوعية النبات المراد إكثاره .ثم توضع العينات تحت ظروف بيئية يتحكم فيها بدرجة الحرارة والإضاءة حيث تتراوح درجة الحرارة بين 22-26 درجة مئوية ، أما الإضاءة ففي الخمس عشرة يوما الأولى تمكث العينات 12 ساعة في الظلام ، 12ساعة في الضوء .

وبعد هذه الفترة تتواصل الإضاءة للعينات مدة 16 ساعة يوميا حتى تتكون كتلة نباتية من براعم خضراء خالية من الجذور (شكل 33 ج) . وتختلف مدة تكوين البراعم حسب نوعية النبات فأنسجة البطاطس تتبرعم خلال 25 يوم (Chimpoesh G P 1998) بينما أنسجة النخيل تتبرعم خلال 3 - 6 شهور (العربي أبحمان وآخرون 1999) .

## 3) فصل البراعم واستطالتها :

تجزأ البراعم ويوضع كل برعم في وسط غذائي يختلف عن وسط تكوين البراعم (شكل 33 د) ويراعى في هذا الوسط الغذائي الجديد أن تزيد نسبة السيتوكينينات عن الأوكسينات . وبعد استطالة البرعم وتحوله الى غصن بطول 3 سنتيمترات ينقل الى وسط غذائي آخر للتجذير .

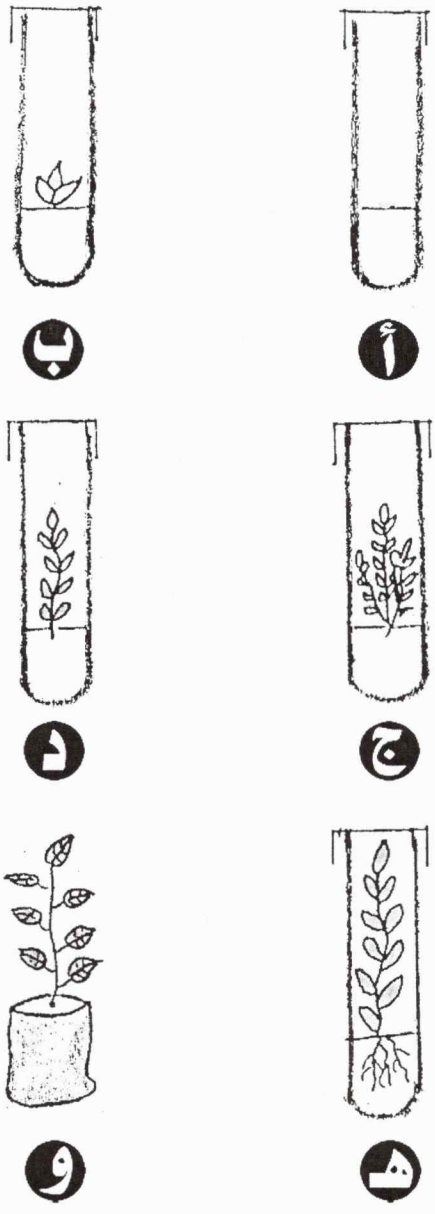
## 4) تـجـذيـر الأغصـان :

توضع الأغصان في أوساط غذائية خاصة بالتجذير وغنية بالعناصر المعدنية ولأوكسينات مع ضرورة إستبعاد السيتوكينينات من هذه الأوساط الغذائية في هذه المرحلة لأنها تمنع تكون ونشوء الجذور . وتنشأ الجذور خلال مدة تتراوح بين 30-50 يوما . وعندما يصل طول الجذور بحدود 4-7 سم تنقل الشتلات من الصوبة المعقمة الى صوبة زجاجية للتأقلم مع الظروف الطبيعية .

## 5) أقـلـمـة الـشـتـلات :

إن عملية الأقلمة ليست بالأمر السهل ، فالنبتات النسيجية في الصوبة المعقمة اعتمدت في غذائها على الوسط الغذائي الذي زرعت فيه وهو وسط غني في مواده المكونة وبالتالي فإن النبتات لم تبذل أي مجهود في امتصاص حاجياتها من الغذاء . لذلك فإن هذه النبتات تتطلب عناية خاصة في الأسابيع الأولى من هذه المرحلة لإنجاح عملية الأقلمة .

وتتم هذه العملية بزرع النبتات في أواني بلاستيكية متلاصقة أو في كيس بلاستيكي (شكل 33 و) فيه تربة مكونة من الرمل و "البت موس" بنسب متساوية ، ثم توضع النبتات داخل بيوت بلاستيكية صغيرة ومغلقة ، يهطل فيها رذاذ إصطناعي للمحافظة على مستوى من الرطوبة مشابه لظروف أنبوبة الإختبار ، وتستمر هذه العملية مدة 15 يوم . ثم تفتح البيوت البلاستيكية بالتدريج لتمكين الشتلات من التأقلم مع الظروف الطبيعية السائدة ، وبعد ظهور أوراق جديدة تنقل الشتلات إلى صوبة عادية .




## شكل رقم (33) مـراحـل التـكـاثـر بالأنسـجـة

(أ) النسيج في انبوبة الاختبار
(ب) تحول النسيج الى نبتة
(ج) تفرعات عديدة للنبتة
(د) غصن فصل عن النبتة
(هـ) غصن تحول الى شتلة بعد التجذير
(و) الشتلة في وسط غير معقم

# المَرَاجع

العربي أبحمان ، محمد البوجرفاوي ، محمد أنجارن 1999م – استعمال طرق الزراعة النسيجية في إكثار النخيل ، إصدارات المؤتمر الدولي عن نخيل البلح ، جامعة أسيوط – مصر .

Chimpoesh G P; 1998 – Micro propagation In Vitro; Kishenev-Moldova.

## الهيئة العامة للبحوث والإرشاد الزراعي

**الإدارة العامة لنشر التقانات**

الجمهورية اليمنية - ذمار - ص . بُ : ٨٧١ ٤٨

هاتف : ٤٢٣٩١٣ ٩٦٧٦ +/٤٢٣٩٢٧ ٩٦٧٦ +

فاكس : ٤٢٣٩١٤ ٩٦٧٦ + - تلفاكس : ٤٢٣٩١٩ ٩٦٧٦ +

بريدال : area@yemen.net.ye

الموقع على الإنترنت : www.area.gov.ye

## محطة بحوث الهضبة الشرقية . مأرب

هاتف : ٣٠٠٢٦٨ ٩٦٧٦ +



المتحدة للطباعة والنشر - ت : ٤٤٧٠١٢ - ٠١ التعاون للكمبيوتر ٧٦٧٧ ، ٥ ذمار