

# الباب الثالث

## الساق STEM

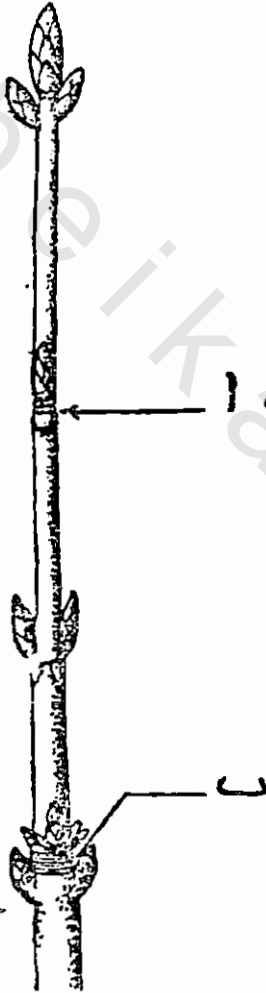
الساق هو الجزء من النبات الذي يحمل الأوراق والبراعم والأزهار والثمار ويعمل كأداة اتصال بين الجذر وتلك الأعضاء. والسيقان عادة هوائية أى تنمو فوق سطح التربة ولكنها فى بعض الأحيان تكون أرضية وتتميز السوق بأنها تنمو من براعم وأنها مقسمة إلى عقد nodes وسلاميات internodes . هناك علامات مميزة للسوق كوجود ندب scars ورقية أو ندب الحراشيف البرعمية ( شكل ه ) أو العدديات lenticels .

والعقد هى مناطق خروج الأوراق من الساق أما السلاميات فهى المسافات التى بين العقد . والعقد والسلاميات غير واضحة على النباتات ذات الفلقتين ، أما فى النباتات ذات الفلقة الواحدة فتتميز العقد بارتفاعها وبروزها للخارج بعكس السلاميات التى تكون أقل سمكاً .

أما الندب الورقية leaf scars فهى علامات تبقى على سوق النباتات المتساقطة الأوراق بعد سقوط الأوراق دالة على موضعها ، وبالفحص الدقيق يشاهد بكل ندبة ورقية ندب دقيقة تمثل أثر الحزم الوعائية . وشكل الندب الورقية يميز النباتات المختلفة ، وكثيراً ما تستخدم للتعرف على النباتات المتساقطة الأوراق فى الشتاء .

وندى الحراشيف البرعمية bud-scale scars هى علامات تدل على أماكن الأوراق الحرشفية للبراعم . والندبة الواحدة صغيرة جداً ، ولكن

نظراً لوجود ندب كثيرة متجاورة فيسهل ملاحظتها . وعادة تكون هذه الندب في البراعم الطرفية ، لذلك يمكن معرفة النمو السنوي من هذه الندب فالمسافة بين البرعم الطرفي النامي وأول ندب حراشيف برعمية أسفله تمثل نمو السنة الحالية في هذا الفرع ، والمسافة بين مجموعتين من ندب الحراشيف البرعمية تمثل نمو سنة سابقة .



( شكل ٥ ) : فرع صغير مبين عليه الندب المختلفة

ا - ندبة ورقية

ب - ندب حراشيف برعمية

أما العديسات فهي تظهر على السوق الخشبية في مواضع الثغور stomata عادة كفتحات صغيرة تحتوى على عديد من الخلايا المفككة .

تنشأ السوق من تكشف ونمو المرستيم القمي والبراعم الجانبية . ويرجع النمو الطولي في النباتات المعراة البنور ونباتات ذوات الفلقتين إلى نشاط المرستيم القمي الذي يتراوح طوله من ٢ إلى ١٠ مم ، وهذه تقابل منطقة الاستطالة في الجذر القصيرة نسبياً والتي يتراوح طولها من ١ إلى ١٠ مم . ومنطقة القمة في الساق غير مغطاة بقلنسوة كما في الجذر ، ولكن تعطي القمة في الساق عادة بعدد من

أوراق البرعم الطرى . ويلى منطقة النمو Growing region لأسفل منطقة الأنسجة الابتدائية ثم منطقة الأنسجة الثانوية . وفى النباتات ذات الفلقة الواحدة يحدث النمو الطولى نتيجة للنشاط المرستيمى للخلايا الموجودة فى قواعد السلايميات الطرفية زيادة عن النمو الناشئ عن نشاط المرستيم القمى .

### أنواع السوق :

تقسّم السوق حسب موضع تكوينها إلى قسمين أساسيين هما السوق الهوائية والسوق الأرضية .

### أولا : السوق الهوائية : Aerial Stems

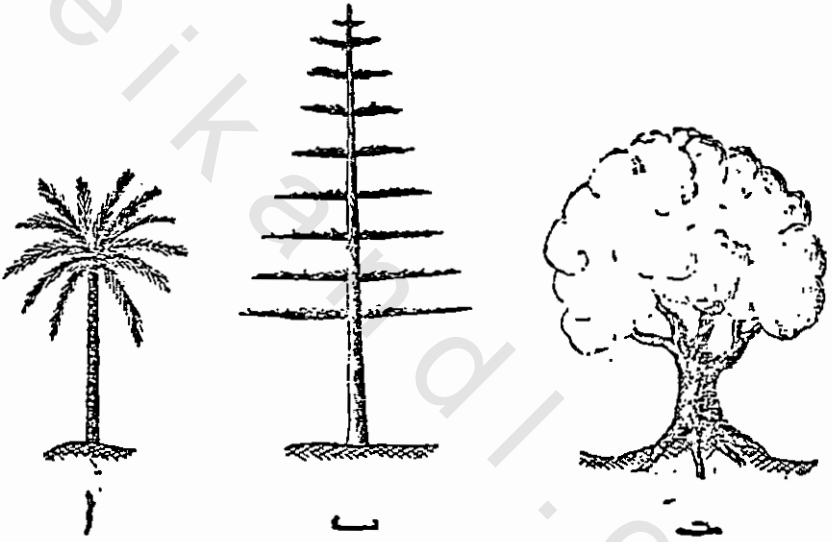
وهى السوق التى تنمو فوق سطح الأرض وتنقسم إلى :-

١ - سوق قائمة : وهى تلك التى تنمو رأسياً فوق سطح الأرض بدون الحاجة إلى ساند . وتنقسم السوق القائمة حسب الحجم والصلابة إلى أعشاب herbs وهى نباتات ذات سوق عصارية أو لحمية حولية أو ذات حولين ، وشجيرات shrubs وأشجار trees وهى نباتات معمرة ذات سوق خشبية . والشجيرات أصغر حجماً من الأشجار . وتتكون الشجيرة من عدد من الأفرع الرئيسية ، أما الأشجار فهى عادةً أكبر وتتكون من جزء رئيسى يتفرع إلى أفرع أصغر منه . وتقسّم سوق الأشجار حسب الشكل العام ( شكل ٦ ) إلى :-

### ١ - سوق اسطوانية : Columnar stems وهى سوق عمودية

غير متفرعة تحمل عادةً فى قمتها مجموعة واحدة من الأوراق كما فى أشجار النخيل .

ب - ساق مخروطية Excurent stems : وهي ساق عمودية رئيسية  
يقل سمكها كلما اتجهنا إلى أعلا وتتفرع إلى أفرع أفقية تقريبا ، الأفرع السفلى  
أكبر عمرا وأكثر طولاً من الأفرع العليا ، ونباتات هذا النوع دائمة الخضرة  
غالباً مثل نبات الأرز *Cedrus* .



(شكل ٦) : الشكل العام لسوق الأشجار

ب - ساق مخروطية

ا - ساق اسطوانية

ح - ساق مشتة

ح - ساق مشتة Deliquescent stems : وهي ساق عمودية  
رئيسية تنمو لمسافة فوق سطح الأرض ثم تتفرع إلى جملة أفرع تتفرع بالتالي بدون  
نظام ، ومعظم النباتات المتساقطة من هذا النوع كما في نبات البلوط

• *Quercus spp.*

٢ - سوق متسلقة Climbing stems : وهي سوق تحتاج إلى ساند

لتنمو عليه حتى يمكنها الارتفاع فوق سطح الأرض . وتختلف وسائل التسلق في النباتات ، فبعضها يتسلق بالجذور العرضية كما في نبات حبل المساكين ، وبعضها يتسلق بالمحاليق كما في نبات العنب . والبعض يتسلق بالالتفاف كما في نبات العليق

*Convolvulus arvensis*

٣ - سوق زاحفة Prostrate stems : وهي تنمو أفقياً موازية

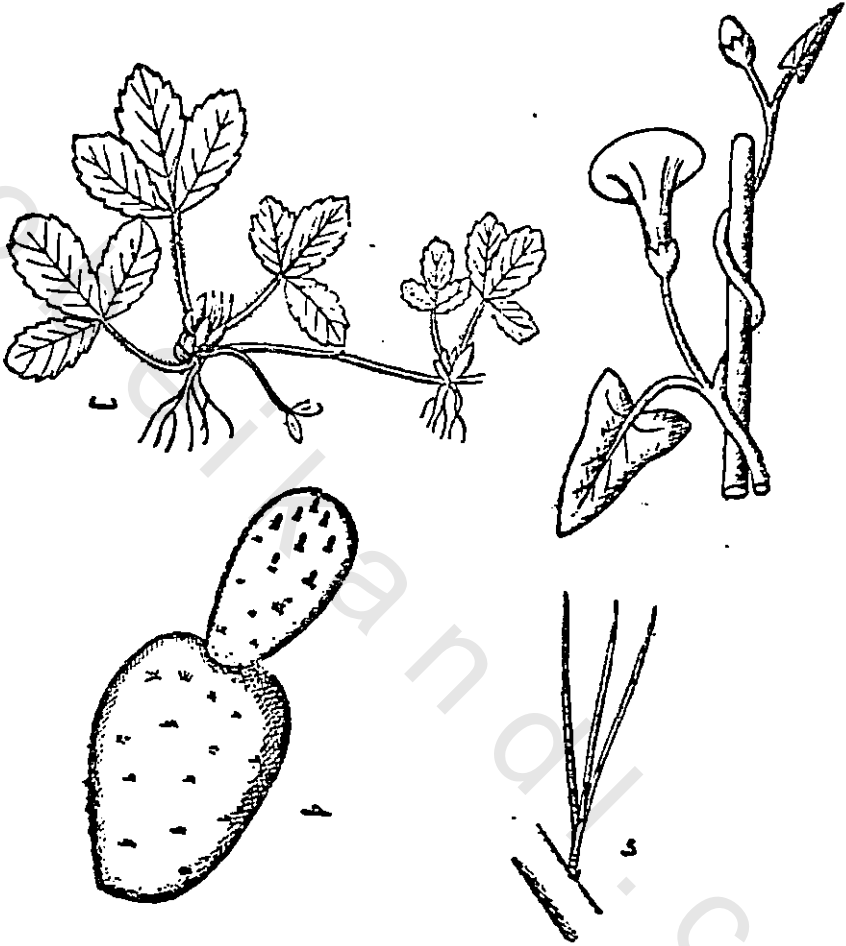
لسطح التربة . وهذه السوق لا تكون جذورا عرضية عند العقد كما في نباتات العائلة القرعية .

٤ - سوق جارية Runners : وهي تنمو أفقياً فوق سطح التربة لمسافة

محدودة ثم تكون جذورا قرب الطرف لتثيت النبات ، وهي نوعين (شكل ٧) سوق جارية صادقة (غير محدودة النمو) *Monopodium* وفيها يستمر البرعم الطرفي في النمو الأفقي وينشأ النمو الخضري القائم الجديد من برعم أبطن كما في اليبيا *Lippia* . وسوق جارية كاذبة المحور (محدودة النمو) *Sympodium* وفيها ينمو البرعم الطرفي إلى أعلى بعد فترة من النمو الأفقي ويحدد النمو الأفقي من برعم أبطن وذلك كما في الشليك *Fragaria spp.*

٥ - سوق عصارية Succulent :

وهي سوق تقوم بإختران كمية كبيرة من العصارة والماء وعادة تكون مغطاة بطبقة سميكة من الكيوتين لتقليل النتح ومنها ساق نبات التين الشوكي وبعض أنواع الصبار .



( شكل ٧ ) : بعض أنواع السوق الموائية

- ١ - ساق متقلبة بالالتفاف      ب - ساق جلرية  
٢ - ساق عصارية                  د - ساق قزمية

٦ - سوق قزمية Dwarf stems :

ومثل هذه السوق كما يدل عليها اسمها ، قصيرة ورقيقة وعقدتها متقاربة

ومغطاة بأوراق حرشفية مثل السوق القزمية المحمولة على ساق الصنوبر . وهذه السوق القزمية تحمل في أطرافها أوراقا أبرية .

#### ٧ - سوق قصيرة Short stems :

وهي سوق سميكة وقصيرة جدا مثل سوق نباتات الفجل والجزر قبل التزمير .

#### ثانياً : السوق الأرضية : Underground Stems

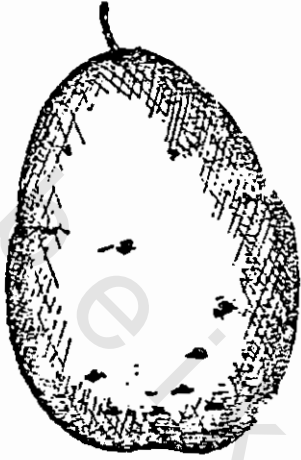
وهي السوق التي تنمو تحت سطح الأرض ( شكل ٨ ) ، ومن أشكالها :

#### ١ - الريزومات Rhizomes : وهي سوق تنمو طبيعياً تحت سطح

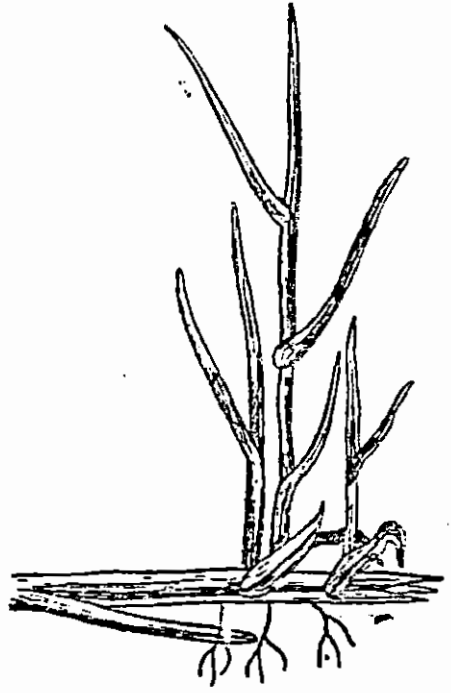
التربة وتظهر عليها العقد والسلاميات ، وتخرج من عقدها جنود عرضية وأوراق حرشفية وبراعم . بعض هذه البراعم ينمو فوق سطح التربة معطياً أفواجا هوائية ، والبعض يكمل النمو الريزومي تحت سطح التربة . والريزومات نوعان ، الأول كاذب المحور وهو الأكثر شيوعاً وفيه يكون استمرار نمو الريزوم نتيجة نشاط برعم لإبطى كما في النجيل *Cynodon* ، والثاني صادق المحور وفيه يكون استمرار نمو الريزوم نتيجة لنشاط البرعم الطرفي وذلك كما في الخيزران .

#### ٢ الدرنات Tubers : وهي انتفاخات تحدث في النمو الطرفي

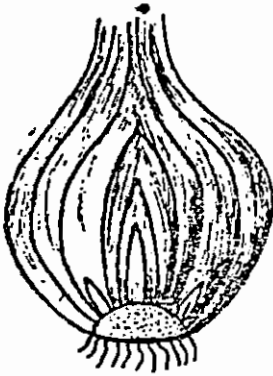
للريزوم نتيجة تجمع غذاء مخزن كما في نبات البطاطس *Solanum tuberosum* . وتتميز الدرناات بوجود عيون eyes تمثل عقد الساق ، ويوجد بداخلها براعم توجد في آباطه أوراق حرشفية .



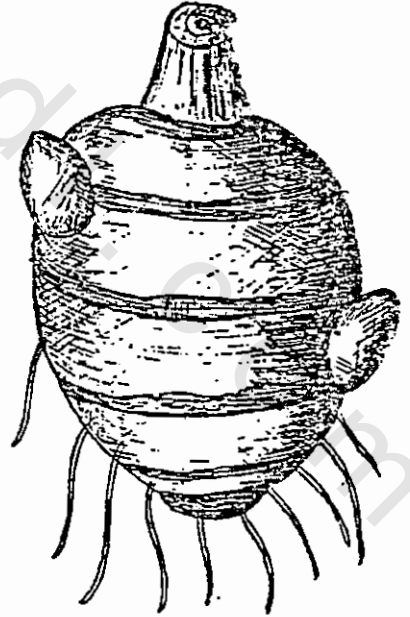
ب



ا



د



ح

(شكل ٨) : بعض أنواع السوق الأرضية

ب - درة البطاطس

ا - ساق ريزومية

د - ساق قرصية لنبات البصل

ح - كورمة القلقاس



٣ - الكورمات Corms : وهي ريزومات قصيرة جداً سميكة - سمكها

أكثر من طولها عادة - وتنمو عادة رأسيًا وتظهر بها العقد والسلايميات بوضوح. وتنشأ على العقد الجذور العرضية والأوراق الحرشفية والبراعم مثل كورمات

نبات الفلقاس *Colocassia antiquorum* .

٤ - الأبصال Bulbs : وهي عبارة عن سوق قصيرة قرصية تحمل

قواعد أوراق عصارية ، ويوجد نوعان من الأبصال - أبصال مغلقة Coated وفيها تغلف قواعد الأوراق البصلة كليًا وتظهر في القطاع العرضي بشكل حلقات متداخلة كما في البصل *Allium cepa* والتيوليب *Tulipa spp.* . والنوع الثاني هو الأبصال الحرشفية Scaly وفيها تكون قواعد الأوراق كثيرة

ضيقة لا تغلف البصلة كما في نبات الزنبق *Lilium sp.* .

٥ - الفسيلة Sucker : وهي عبارة عن فرع ينمو من برعم أبطي تحت

سطح الأرض مكوناً جنوداً عرضية عند العقدة التي يخرج منها ويمكن فصل الفسيلة عن النبات الأصلي وزراعتها مستقلة وذلك كما في النخيل *Phoenix sp.* .

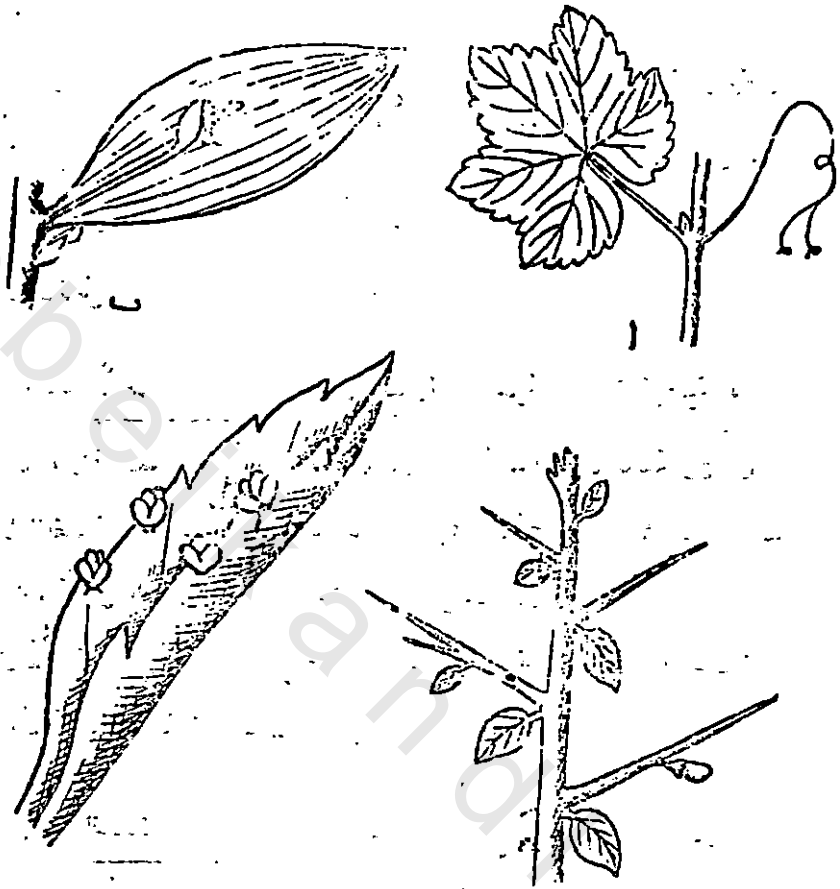
### تنورات الساق :

قد تنمو السوق متخذة أشكالاً تتخالف الأشكال الطبيعية المعروفة (شكل ٩)

ومن هذه الأشكال :

١ - ساق معلقة : Stem Tendrils

في هذا التحور تأخذ الساق شكل معلق tendrils ، وهو تركيب اسطواني ملتف حساس باللمس ويعمل على تسليق النبات وذلك كما في محاليق العنب الناتجة من



(شكل ٩) : بعض أنواع السيقان المتحورة

- ١ - ساق محلاقية (العنب)      ب - ساق متورقة (السفندر)  
ح - ساق شوكية (العاقول)      د - بصيلات (على حافة ورقة الودانة)

نمو البرعم الطرفي للساق وبما يثبت أن المحلاق ساق تقسيمه إلى عقد وسلاميات أو وجود أوراق أو ندب ورقية عليه أو خروج المحلاق من أبط ورقة.

٢ - ساق متورقة : Cladodes or phylloclades

وهي ساق خضراء منبسطة أى تشبه الأوراق إلا أنها تنشأ في آباط أوراق.

ولكنها قد تحمل أوراقا أو أزهارا وذلك كما في نبات السفندر *Ruscus* والتين الشوكي *Opuntia*. وهذا النوع من السيقان يؤدي إلى زيادة في السطح الذي يقوم بالتمثيل الكلوروفيللي.

### ٣ - ساق شوكية : Stem Spines

وهي تمثل معظم الأشواك النباتية ، ومن أمثلة ذلك أشواك نبات العاقول *Alhagi* ، وهي أشواك تظهر في آباط الأوراق كما أنها تحمل أوراقا خوصية في آباطها براعم زهرية وعادة يوجد هذا التجويف في النباتات الصحراوية لتقليل السطح الناتج ولإبعاد الحيوانات آكلة الأعشاب.

### ٤ - ساق مختمية : Torus

وهي ساق متقزمة سميكة تخصصت لحل الأجواء الزهرية .

### ٥ - البصيلات أو البلبابل : Bulbils

وهي عبارة عن براعم تخزن أوراقها الغذاء حتى تصل إلى حجم مناسب وبحلول موعد التكاثر تسقط على الأرض وتكون مجموعا جذريا عرضيا ثم تنمو مكونة نبات جديد كما يحدث في بعض أنواع الصبار *Agave sp.*

### استخدام السوق في التكاثر الخضري :

الأصل في تكاثر النباتات الزهرية هو التكاثر بالبذرة ويطلق على هذا النوع من التكاثر بالتكاثر الجنسي نظرا لأن البذرة تنتج عن عملية تزاوج غير أن الكثير من السوق الأرضية والهوائية قادرة على التكاثر الخضري أي اللاتزاوجي والتكاثر الخضري قد يحدث طبيعياً بدون تدخل الإنسان وذلك كما في نبات الوردة

*Kalanchoe* الذى يكون بيلا على أجزاء النبات الهوائية ، تنفصل هذه البصيلات وتنشط مكونة نباتات جديدة . وكثيرا ما يستخدم التكاثر الخضرى صناعيا لإنتاج نباتات تشبه الأصل فى صفاتها العامة وذلك كما فى استخدام درنات البطاطس وكورومات التلقاس وريزومات الخرشوف فى زراعة تلك المحاصيل .

ومن أنواع التكاثر الخضرى الصناعى للسوق الهوائية ما يأتى :

### ١ — التكاثر بالمقل ( التقليل ) : Cutting

تعتبر هذه الطريقة أهم طريقة متبعة فى الإكثار الخضرى الصناعى لأنواع عديدة من النباتات كما فى قصب السكر والعنب ويتم ذلك بوضع قطع من الساق عليها براعم فى التربة ومنها فتكون على قطعة الساق جذور عرضية وتنشط البراعم الساكنة مكونة نموات خضرية .

### ٢ — التطعيم : Grafting

ويستعمل كثيرا فى أشجار الفاكهة وفيه توضع قطعة من ساق أحد النباتات الهامة اقتصاديا تعرف بالطعم graft or scion على ساق نبات آخر من نفس مجموعته التقسيمية يعرف بالأصل stock ، فيلتحم الطعم بالأصل ليكونا نباتا واحدا ويستفاد من ذلك فى الحصول على إنتاج جيد من محصول ما فى أرض غير صالحة له وبذلك يستفيد الطعم من المجموع الجذرى للأصل ، فيطعم البرتقال الذى يعاب بالتصنع بسهولة على أصل النارج لأن الأخير شديد المقاومة للرض . كما يطعم الخوخ على أنواع من البرقوق فى الأراضى الرملية الموبوءة بالديدان الثعبانية وذلك لمقاومة جذور البرقوق للديدان الثعبانية . والتعظيم قد يكون بالقلم وفيه يكون الطعم على هيئة قطعة من فرع نبات يحتوى على برعين أو ثلاثة يرشق فى الأصل ، وقد يكون التطعيم بالبرعم أى بالعين وفى هذا النوع يرشق

برعم (لا فرع) تحت قلف الأصل المشقوق على هيئة حرف T

### ٣ - الترقيد : Layering

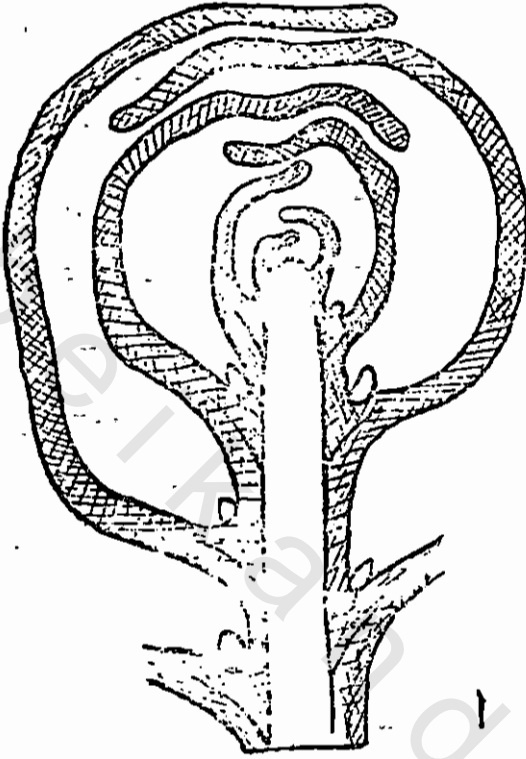
ويتم الترقيد بدفن جزء من ساق النبات الهوائى فى التربة فيتكون على الجزء المنفص فى التربة جذور عرضية وتنشط البراعم مكونة أفرع هوائية يمكن فصلها عن النبات الأم ونقلها إلى أماكن جديدة .

ويحدث الترقيد طبيعيا فى السوق الجارية كما فى الشليك وصناعيا فى بعض أنواع السوق الهوائية الأخرى كما فى العنب والورد ، ويمكن إجراء ذلك أى الترقيد فى أجزاء من النباتات مرتفعة عن الأرض بوضع التربة فى أصيص يعلق بالشجرة ويدفن به الفرع المراد ترقيده .

### البراعم BUDS

البراعم هى سوق قصيرة غير متكشفة ، عادة مغلقة بأوراق صغيرة مندمجة وتوجد فى أباط الأوراق عادة ، وقد يتكون برعم واحد فى ابط الورقة ، فإذا كانت هناك ورقة واحدة على كل عقدة كان وضع البراعم متبادل alternate كما فى نبات الجوز *Juglans* ، أما إذا تكونت ورقتان على العقدة الواحدة كان وضع البراعم متقابل opposite كما فى نبات اليلك *Syringa vulgaris* ، أما إذا تكونت ثلاث أو أربع أوراق على العقدة الواحدة كان وضع البراعم سوارى كما فى نبات الكاتالبا *Catalpa* . فى بعض الأحيان يتكون فى ابط الورقة الواحدة أكثر من برعم كما فى نبات المشمش *Prunus armeniaca* ، حيث يتكون ثلاثة براعم فى ابط الورقة الواحدة - البرعم الوسطى ينمو إلى فرع جانبي والبرعمان الجانبيان ينموان إلى أزهار .

وعموما تقسم البراعم حسب موضع تكوينها (شكل ١٠) إلى :-



(شكل ١٠):

بعض أنواع البراعم

١ - قطاع طولى فى نبات

السكرتوب ميينا به

برعم طرفى مغطى

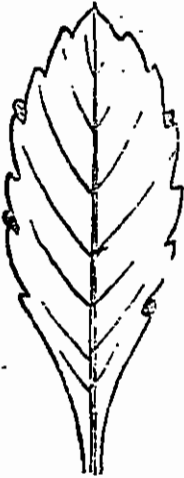
وبراعم إبطية

ب - قطعة من ساق عليها

برعم أساسى يعلوه

برعمان إضافيان أى

مساعدان



ح - ورقة نبات

البراىوفيلم على حاقنها

توجد براعم

عرضية .

١ - براعم طرفية : Terminal Bud

وهي التي توجد في أطراف الأفرع ، وهي عادة أكبر أنواع البراعم بالنباتات وتُعطي النمو الأساسي للنبات .

٢ - براعم ابطية : Axillary Buds

وهي أصغر حجماً من البراعم الطرفية ، وتوجد في آباط الأوراق ، وعادة تكون هذه البراعم ساكنة وينشطها موت أو إزالة البرعم الطرفي أو وقف نموه

٣ - براعم إضافية أو مساعدة : Accessory Buds

وهي التي تنشأ فوق أو بجوار البراعم الجانبية .

٤ - براعم عرضية : Adventitious Buds

وهي تنشأ على النبات بدون نظام وقد تسكون على السوق في غير المواضع السابقة أو على الجذور كما في نبات البطاطا *Ipomoea batatas* ، فتظهر البراعم على الجذور الدرنية عند زراعتها ، وقد تظهر البراعم العرضية على الأوراق كما في أوراق نبات البرايوفيللم *Brayophyllum* وأوراق البيجونيا *Begonia* .

وتقسم البراعم حسب طبيعة تكشفها إلى :-

١ - براعم خضرية : Vegetative Buds

وهي التي ينشأ عنها أفرع خضرية .

٢ - براعم زهرية : Flower Buds

وهي التي يتكشف عنها أزهار أو نورات .

٣ - براعم مختلطة : Mixed Buds

وهي التي يتكشف عنها أفرع خضرية وأزهار في نفس الوقت كما في معظم البراعم الطرفية .

وتقسم البراعم حسب ترتيبها إلى -

١ - براعم عارية : Naked Buds

وهذه البراعم عادة صغيرة الحجم ولا تحتوي على حراشيف وتوجد عادة في النباتات الحولية .

٢ - براعم مغطاة : Covered Buds

وهذه البراعم عادة أكبر حجماً من البراعم العارية ، وهي تكون عادة محمية بعدد من الحراشيف scales المتراكبة ، وهذه الحراشيف عادة مغطاة بشعور أو شع . ويوجد هذا النوع من البراعم عادة في النباتات المعمرة . وقد تكون البراعم مغطاة بأوراق خضرية وليست حرسية كما في البرعم الطرفي للكرنب *Brassica oleracea var. Capitata* أو البرعم الأبطى للكرنب بروكل *B. o. var. gemmifera* .

كما تقسم البراعم حسب نشاطها إلى :-

١ - براعم نشطة Active Buds : وهي براعم في حالة تكشف مستمر .

٢ - براعم ساكنة Dormant Buds : وهي براعم لا تتكشف

لفترة طويلة .

## التفرع Branching

تتميز النباتات المختلفة بطريقة تفرع سيقانها ويتوقف نوع التفرع على نوع البراعم النشطة سواء كانت طرفية أو ابطية ، خضرية أو زهرية ، وكذلك على نظام وضع الأوراق على الساق . فاستمرار نشاط البرعم الطرفي الخضرى يؤدي إلى تكوين محور رئيسى كل عقده وسلامياته تكشف عن هذا البرعم

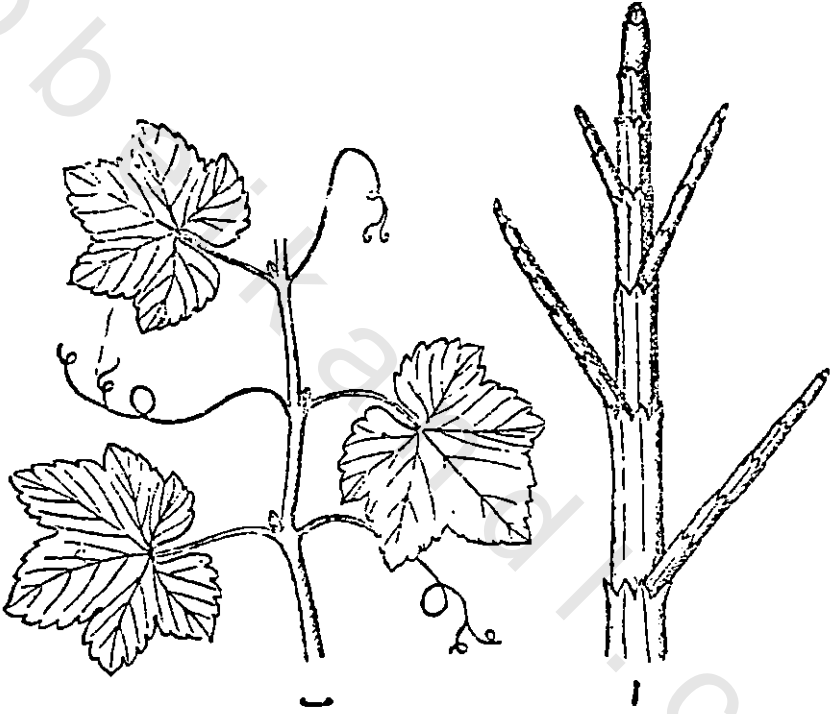


الطرفي والمحور الرئيسي هذا يسمى محور صادق *Monopodium* .  
يتفرع المحور الرئيسي إلى أفرع جانبية تنشأ من براعم ابضية وأصغر  
الأفرع سناً هو أقربها إلى القمة وأكبرها سناً أقربها إلى القاعدة . ويعرف هذا  
النظام بالتعاقب القمي *Acropetal succession* كما يسمى التفرع في هذه  
الحالة بأنه تفرع صادق المحور ( غير محدود ) *Monopodial branching*  
( شكل ١١ ) وذلك كما في نبات الكازورينا *Casuarina sp.*

أما إذا كان البرعم الطرفي محدود النمو أى يتكشف إلى عضو مستديم  
قد يكون زهرة أو علق أو شوكية فإن استمرار النمو ينتج عن نشاط  
البراعم الإبطية فإذا نشط برعم واحد أسفل البرعم الطرفي مباشرة أعطى  
محوراً واحداً على استقامة المحور الأول ينمو لفترة محدودة ثم يسكن ويكثدا  
ويتج عن ذلك محور كاذب *Sympodium* ويقال أن تفرع الساق كاذب  
الشعبة ( محدود ) *Monochasium branching* وذلك كما في نبات  
العنب ( شكل ١١ ) .

أما إذا كان أسفل البرعم الطرفي المحدود النمو ورقتان متقابلتان فإن البرعمين  
الإبطيين ينشطان ويكونان فرعين محدودى النمو يتفرع كل منهما بالطريقة  
السابقة ويقال أن تفرع الساق كاذب الشعبتين *Dichasium branching*  
وذلك كما في نبات فول العرب *Saponaria vaccaria* أما إذا كان أسفل البرعم  
الطرفي المحدود النمو أوراق في وضع سوارى فإن تفرع الساق يكون كاذب  
الشعب *Polychasium branching* وذلك كما في نبات لينة  
*Euphorbia pepylus* الذى يكون تفرعه ثلاثى الشعبية في المبدأ ثم يتفرع ثنائياً  
بعد ذلك .

وكثير من النباتات ما يتفرع بأكثر من طريقة واحدة كما أن نبات القطن حيث يكون محور الرئيسي صادقا ولكن أفرعه الجانبية كاذبة الشعبة إذ تتكشف البراعم الطرفية لهذه الأفرع الجانبية عن أزهار .



(شكل ١١) : التفرع

ب - محور كاذب (العنب)

ا - محور صادق (الكازورينا)