الباب الخامس

الساق

الساق هى المحور الرئيسى للمجموع الخضرى ، وتنشأ عادة من الريشة ، إذ بإستمرار نمو البادرة تتحول الريشة إلى مجموع خضرى يعرف محوره بالساق .

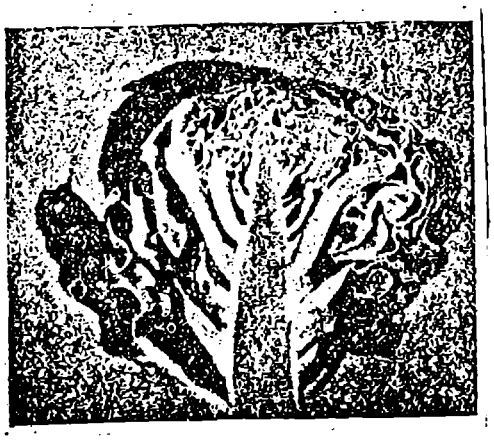
وتحمل الساق زوائد منبسطة خضراء هى الأوراق ، ويسمى الموضع الذى تخرج منه الورقة عقدة (Node) ، كما يعرف الجزء الذى يقع بين عقدتين متتاليتين بالسلامى (Internode) .

البراعم

يوجد برعم فى إبط كل ورقة ، يعرف بالبرعم الإبطى أو الجانبى (Axillary or lateral bud) ، كما يوجد برعم فى طرف الساق يعرف بالبرعم الطرفى أو القمى (Terminal or apical bud) . ويؤدى نشاط البرعم الطرفى إلى زيادة موسمية فى طول الساق الأصلية ، أما نشاط البرعم الإبطى فيؤدى إلى تكوين فرع جانبى ، وقد يكون ذلك الفرع نورة أو زهرة ، كما أن البرعم الطرفى قد يعطى هو الآخر نورة أو زهرة فى بعض النباتات ، بعد فترة من النمو الخضرى .

(شكل ٢٠)

ويمثل الكرنب (شكل ٢٠) برعماً ضخماً ، تجعدت فيه الأوراق البرعمية الصغيرة والتفت حول بعضها البعض لفات عديدة ، مغلفة طرف الساق. ويلاحظ وجود براعم إبطية فى آباط الأوراق البرعمية الملتفة . أما الكرنبة نفسها فتمثل البرعم الطرفى للنبات .



نصف كرنبة وقد قطعت قطعا طوليا منصفا ونظر إليها من السطح المقطوع .

ويتكون كل برعم من منطقة نمو إنشائية ، تحميها وتغلفها أوراق صغيرة برعمية ، وهناك نوعان من البراعم :

١ — **براعم صيفية** (Summer bunds) : أوراقها البرعمية من نوع واحد ، وكلها خوصية خضراء ، ولكنها صغيرة السن والحجم وتغلف القيمة النامية تغليفاً غير محكم ، لا يمنع إتصالها بالهواء الخارجي وتأثرها بالمؤثرات الجوية إلى حد ما . وتنمو هذه الأوراق الصغيرة بنمو البرعم لتعطى الأوراق البالغة الخضراء . ومن أمثلة البراعم الصيفية براعم النباتات دائمة الخضرة ، كالدورانتا (**Duranta**) والياسمين الزفر (**Clerodendron**) . وهما من نباتات الأسوار .

٢ — **براعم شتوية** (Winter buds) : وتعرف أيضاً بالبراعم الحرشفية (Scaly buds) ، وتتكون فى فصل الشتاء فى بعض النباتات ، كالتوت (**Morus**) والحور (**Populus**) وغيرهما من الأشجار التى تنفض أوراقها فى الخريف والشتاء (شكل ٢١) لرداءة الجو ، وتظل براعمها كامنة فى ذلك الوقت من العام . وتحمل البراعم الشتوية نوعين من الأوراق : أوراقاً برعمية خضراء عادية تلتف حول القمة النامية التفافاً محكماً ، وأوراقاً حرشفية سميكة تغطى هذه الأوراق الداخلية الرقيقة ، وتزيد فى وقاية البرعم من العوامل الجوية ، كالبرد والصقيع والجفاف ، وتفرز الأوراق البرعمية أحياناً أصماغاً ومواد راتنجية ، وظيفتها لصق الحراشيف بعضها ببعض. مما يزيد فى إحكام الغطاء حول القمة النامية الرقيقة . وعندما ينقضى فصل الشتاء ويحل الربيع بدفئه ، تتساقط الحراشيف الخارجية وتتفتح البراعم ، وتظهر الأوراق الداخلية الخضراء ، وتنمو البراعم بسرعة لتعطى فروعاً جديدة مورقة .

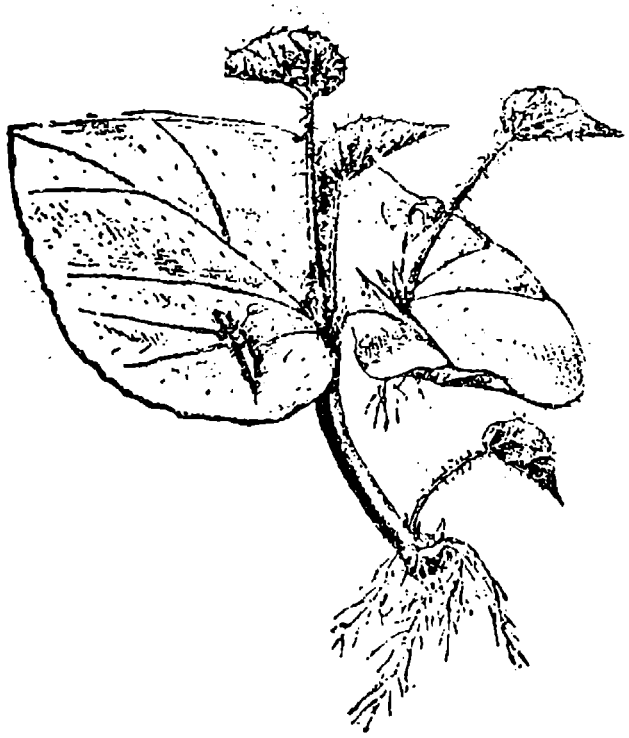
والبراعم الإبطية كثيراً ماتظل كامنة ، مع إحتفاظها بالقدرة على النمو إذا دعت الحاجة وتوافرت الموارد الغذائية اللازمة لإنبثاقها ، كما يحدث عادة عند تقليم نباتات الأسوار إذ أن

(شكل ٢١)

أحد البراعم الشتوية لنبات الحور .

التقليم ينطوى على قص أطراف الفروع وإزلة براعمهـــا الطرفية ، فيؤدى ذلك إلى نشاط البراعم الإبطية ونموها لتحل محل الأطراف المقطوعة ، معتمـــدة على الموارد الغـــذائية التى كانت تغذى تلك الأطراف .

(شكل ٢٢)



براعم عرضية على ورقة البيجونيا

وفى بعض النباتات يوجـــد أكـــثر من برعم واحد فى إبط الورقـــة ، ويسمى أكبر هذه البراعم « البرعم الأساسى » (Principal bud) ، أما بقية البراعم فتعرف بالبراعم الإضافية أو المساعدة (Accessory buds) .

وقد تتكون البراعم أحياناً فى غير مواضعها العادية ، وتعرف فى هذه الحالة بالبراعم العرضية (Adventitious buds) ، ومن أمثلتها البراعم التى تتكون على أوراق البيجونيا (Begonia) — شكل ٢٢ — والبريوفيللم (Bryophyllum) وعلى درنات البطاطا الجذرية .

السيقان العشبية والخشبية :

تعتبر سيقان الحشائش والأعشاب الصغيرة — كالفول والملوخية والبرسيم وما إليها — سيقاناً عشبية (Herbaceous) ، لأنها غضـــة خضراء ، لا تحتوى إلا على نسبة ضئيلة من الأنسجة الخشبية والعناصر الملجننة ، كما أنها طرية قليلة الصلابة . أما سيقان الأشجار والشجيرات فهى سميكة صلبة متخشبة ، تحتوى على نسبة كبيرة من العناصر الملجننة ، وسطوحها باهتة

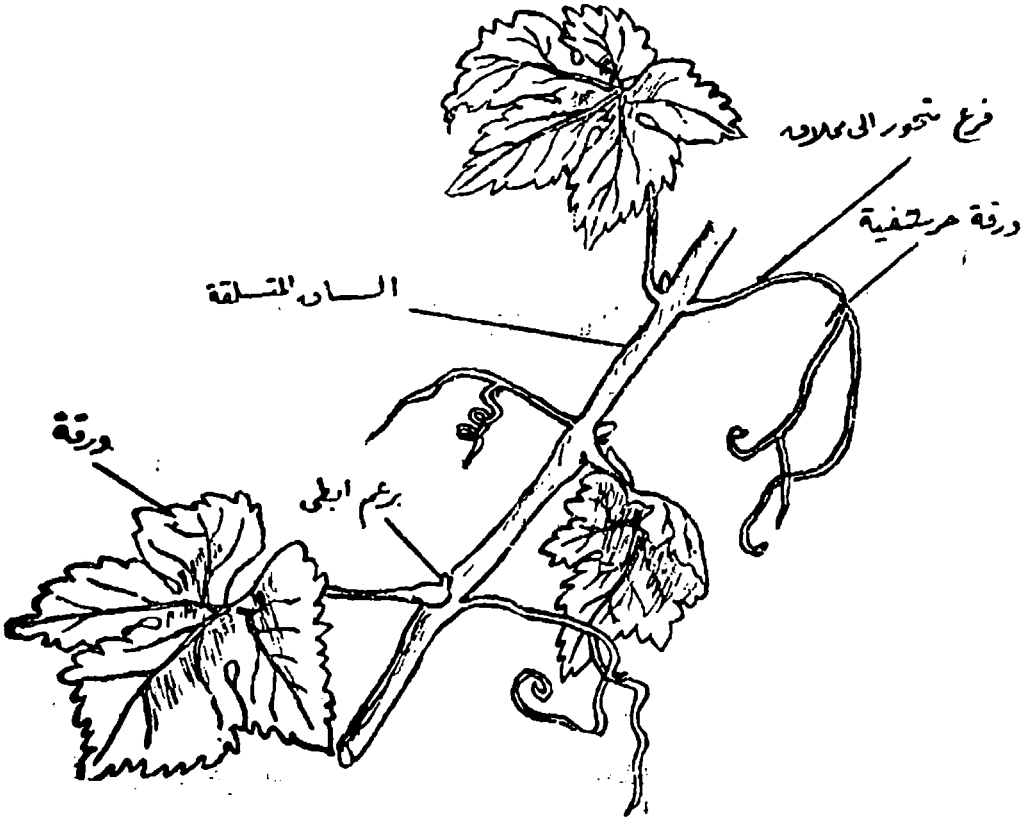
أو داكنة غير مخضرة ، متشققة لوجود القلف والفلين ، ولذلك فإن هذه السيقان تعرف بالسيقان الخشبية (Woody stems) .

السيقان القائمة والضعيفة :

من السيقان ماهو قائم ومنها ماهو ضعيف . فالساق القائمة (Erect stem) . تنمو رأسياً إلى أعلى ، حاملة الأوراق الخضراء نحو الضوء والهواء ، حيث تستطيع أن تؤدى وظيفة التمثيل على أكمل وجه ، كما تحمل الأزهار عالية فى الهواء بعيدة عن سطح الأرض ، فتضعها بذلك فى وضع يلائم التلقيح الهوائى والحشرى ، وكذلك تحمل الثمار لتعرضها لمختلف عوامل الإنتشار .

أما السيقان الضعيفة (Weak stems) ، فقد اختصت بهـا بعض أنواع النباتات . وهى لا تقوى بنفسها على النمو فى وضع قائم ، بل تحتاج إلى سند أو دعامة تعتمد عليها فى الصعود إلى أعلى ، مبتعدة عن سطح الأرض . وبعضها تمتد أفقياً وترتكز على الأرض .

(شكل ٢٣)



فرع من نبات العنب يبين التفرع كاذب المحور والسيقان المتسلقة . ويلاحظ أن البراعم الطرفية للفروع تتحور الى معاليق للتسلق .

(شكل ٢٤)

ساق العليق الملتفة

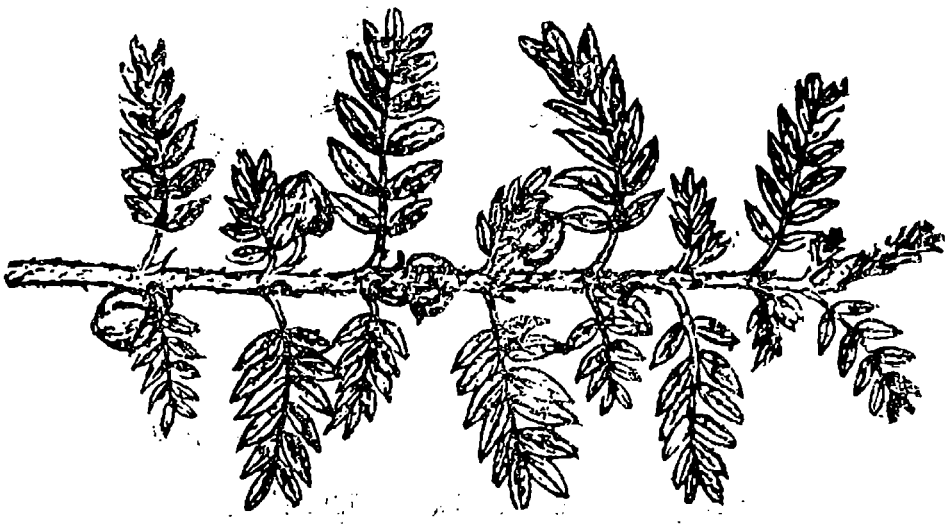
وهناك ثلاثة أنواع من السيقان الضعيفة :

(أ) السيقان المتسلقة : (Climbing stems) : وهى تكون أعضاء خاصة للتسلق — تعرف بالمعاليق (Tendrils) — تربطها بالدعامة ، وبذلك تستطيع الصعود إلى أعلى. وقد تكون هذه المعاليق فروعاً أو أوراقاً أو وريقات أو أذينات متحورة . ومن أمثلة السيقان المتسلقة ساق العنب (Vitis) شكل ٢٣ .

(ب) السيقان الملتفة : (Twining stems): وهى لا تكون معاليق ولكن تلتف الساق نفسها حلزونياً كالحبل حول الدعامة ، وبذلك تحمل المجموع الخضرى إلى أعلى ، فتتعرض الأوراق والأزهار والثمار لقدر أوفر من الضوء والهواء . وقد تكون الدعائم التى تلتفت حولها السيقان قوائم صناعية أو نباتات قائمة تنمو بجوار النباتات الضعيفة : ومن أمثلة السيقان الملتفة ساق العليق (Convolvulus) شكل ٢٤ .

(ج) السيقان الزاحفة (Prostrate stems) : وهى تنمو أفقياً فوق سطح

(شكل ٢٥)

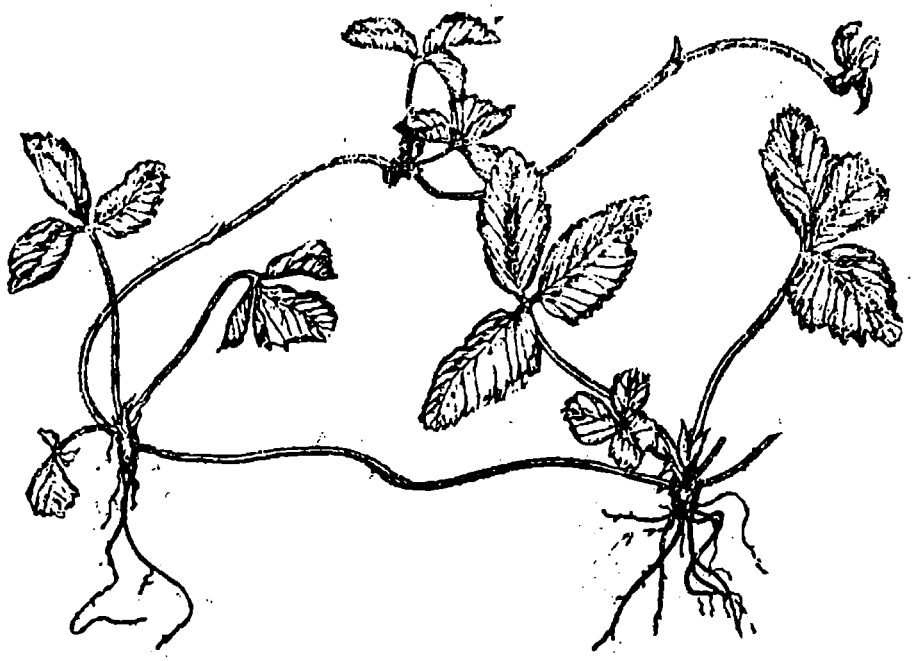


جزء من المجموع الخضرى لنبات « أم جرسة » يمثل السيقان الزاحفة ذات التفرع كاذب المحور .

الأرض ، فتغطى مساحة كبيرة ، وتعرض جميع أعضاء مجموعها الخضرى للضوء والهواء ، ومن أمثلة هذه السيقان معظم نباتات الفصيلة القرعية ، كالقرع والخيار والحنظل ، وكذلك البطيخ والشمام . ومن أمثلتها أيضاً نبات أم جريسة (Tribulus alatus) — شكل ٢٥ — وهو منتشر فى الصحارى القريبة من القاهرة ، وفى غيرها من الصحارى المصرية .

ويلاحظ فى نباتات الفصيلة القرعية ونبات أم جريسة أن السيقان الممتدة على سطح الأرض لا تحمل جذوراً عرضية على الإطلاق ، بيد أن هناك أنواعاً من هذه النباتات الضعيفة تكون جذوراً عرضية عند العقد ، وفروعاً هوائية مقابل تلك الجذور ، وتمتد سيقانها فى وضع أفقى فوق سطح الأرض . وتعرف أمثال هذه السيقان بالسيقان الجارية (Runners) ، ومن أمثلتها سيقان الشليك (Fragaria) شكل ٢٦ .

(شكل ٢٦)



ساق الشليك الجارية

محيط الساق :

معظم السيقان أسطوانية الشكل ، ولذلك تبدو مستديرة فى القطاع المستعرض ، ومن أمثلتها ساق الملوخية وساق البرسيم . بيد أن هناك نباتات

ذات سيقان مضلعة ، كالفول واللوف والقرع ، تبدو فى القطاع المستعرض عديدة الزوايا . وبالإضافة إلى هذين النوعين توجد سيقان مفلطحة منبسطة ، لها سطحان علوى وسفلى ، تشبه الأوراق الخضراء فى الشكل والوظيفة ، ومن أمثلتها ساق السفندر (Ruscus) (شكل ٣٠ : ١) .

السيقان المصمتة والجوفاء :

معظم السيقان مصمته (Solid) ، بوسطها نخاع يملؤها ، وليس فى مركزها أى تجويف ، ومن أمثلتها سيقان الدورانتا والقطن والملوخية . بيد أن هناك أنواعاً من النباتات العشبية — كالفول والقمح والبرسيم — سيقانها جوفاء (Hollow) وتشغل الأنسجة منطقة سطحية منها ، ويحل بوسطها فراغ مركزى واسع محل النخاع .

سطح الساق :

للساق سطح أملس فى كثير من النباتات ، وتسمى فى هذه الحالة ساقاً ملمساء (Glabrous) ، وفى بعض النباتات يتغطى سطحها بشعيرات قليلة أو غزيرة ، وتوصف إذ ذاك بأنها شعراء (Hairy) . ومن أمثلتها عباد الشمس والقرع . وهناك نوع ثالث من السيقان — كساق الورد — تحمل على سطحها زوائد شوكية (Prickles) خارجية الأصل ، أى أنها تنشأ من الطبقات السطحية ، وتوصف هذه السيقان بأنها شوكية (Prickly).

السيقان الطويلة والقزمية :

الأصل فى الساق أن تكون طويلة ، أى متميزة إلى عقد وسلاميات واضحة ، وذلك هو شأنها فى معظم النباتات الراقية . بيد أن هناك نباتات سيقانها قزمية (Dwarf) ، تقصر فيها السلاميات كثيراً وتتقارب العقد ، حتى لا تكاد تتبين ، وفى هذه السيقان القزمية تبدو جميع الأوراق كأنما خرجت من موضع واحد على الساق ، ومن أمثلتها الساق القرصية فى الفجل والجزر والبصل . ويلاحظ فى النبات الأخير أن الأوراق تخرج من مواضع متقاربة غاية التقارب على الساق القرصية .

وفى نبات الصنوبر (وسيأتى وصفه بالتفصيل فى باب لاحق) يوجد نوعان من الفروع . فروع طويلة وأخرى قزمية ، وتخرج الأخيرة من آباط الأوراق الحرشفية على الفروع الطويلة ، وتمثل زوائد جانبية لتلك الفروع . ويتكون الفرع القزمى من ساق قصيرة ، مغطاة بأوراق حرشفية صغيرة بنية ، وتنتهى بورقتين خضراوين أو أكثر من ذلك فى الأنواع المختلفة .

وفى نبات العوسج (Lycium) ، توجد فروع شوكية مدببة الأطراف ، يحمل كل منهما عدداً من الفروع القزمية ، ويتكون كل فرع قزمى من ساق قصيرة لا تكاد ترى ، تحمل بضعة أوراق خضراء كبيرة الحجم نسبياً ، تبدو كأنما خرجت جميعاً من موضع واحد على سطح الفرع الشوكى ، وينتهى الفرع القزمى عادة ببرعم طرفى دقيق .

وفى أنواع السنط (Acacia) تحمل الفروع الرئيسية أوراقاً خضراء مركبة ، أذيناتها متحورة إلى أشواك ، وفى آباطها فروع قزمية ، تبدو كمجموعات من الأوراق الريشية ، مرتبة على ساق قصيرة لا تكاد ترى بوضوح ، وتنتهى تلك الفروع ببرعم طرفى دقيق .

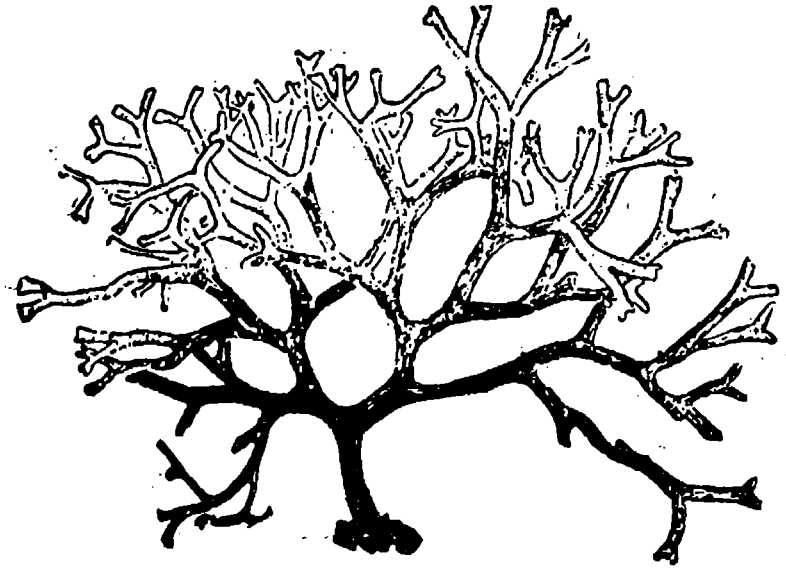
تفرع الساق

يندر أن يكون للمجموع الخضرى محور واحد غير متفرع ، كما فى النخيل والذرة والقصب . والأغلب الأعم أن يتفرع النبات ليشغل حيزاً كبيراً من الفراغ الجوى ، ويعرض أكبر مساحة ممكنة من سطوح أوراقه وأزهاره وثماره للضوء والهواء ، وبذلك تستطيع هذه الأعضاء أن تؤدى وظائفها على خير وجه وأكمله .

والتفرع إما قمى (Apical) أو جانبى (Lateral) ، فأما التفرع القمى ففيه تنقسم القمة النامية إلى قسمين متساويين ، يعطى كل منهما فرعاً مستقلاً ، ثم تعود القمة فى كل فرع إلى الإنقسام مرة أخرى بنفس الطريقة ، ويتكرر ذلك مرات عديدة فى حياة النبات ، ويعرف ذلك بالتفرع ثنائى

الشعب (Dichotomous hranching)، وهو أكثر إنتشاراً فى النباتات الأولية - كالطحالب البحرية -- منه فى النباتات الراقية . ومن أمثلته تفرع طحلبى دكتيوتا (Dictyota) — (شكل ٢٧) — وفيوكاس (Fucus) .

(شكل ٢٧)



طحلب دكتيوتا (Dictyota) ويشاهد به تفرع الثالوس افرعا امبياً ثنائى الشعب .

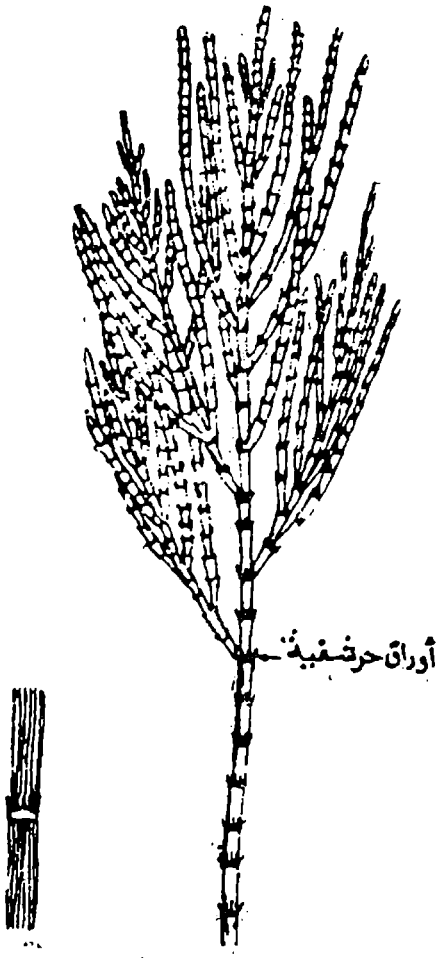
وأما التفرع الجانبى فهو الشائع فى النباتات الراقية ، وهو على نوعين :

١ــ تفرع صادق المحور (Monopodial branching) : كما فى نبات الكازوارينا (Casuarina) مثلا (شكل ٢٨) ، وفيه يستمر نمو البرعم الطرفى ونشاطه إلى أجل غير محدود ، ويضيف بإستمرار أجزاء جديدة إلى محور النبات ، وبذلك تكون جميع أجزاء المحور الرئيسى ذات أصل واحد ، لأنها نشأت من البرعم الطرفى الذى لا يحد نشاطه ، ويقال لمحور النبات فى مثل هذه الحالة إنه محور صادق . وتخرج الفروع الجانبية من هذا المحور فى آباط الأوراق ويكون أصغرها أقربها إلى القمة ، وتزداد فى الحجم والسن بالتدريج كلما بعدت عنها ، أى أنها تتعاقب على الساق تعاقباً قمياً Acropetal) (succession ، وذلك من بعض خصائص التفرع صادق المحور .

٢ـ تفرع كاذب المحور (Sympodial branching) : فيه ينشط البرعم الطرفى لفترة محدودة ثم يتحور إلى عضو مستديم فيقف نشاطه ، ويتم المحور الأصلى عوضاً عنه فرع جانبى ، يمتد فى إتجاهه فترة من الزمن ، ثم يتحور برعمه الطرفى بدوره إلى عضو مستديم ، فيأتى فرع جانبى جديد ليكمل المحور ، وهكذا . وبذلك يتألف محور المجموع الخضرى من أجزاء ذات أصول مختلفة ، كل جزء منها يمثل فرعاً جانبياً خاصاً . أما الساق الأصلية فهى فى هذه الحالة محدودة النمو ، ينتهى نشاطها مبكراً بتحور البرعم الطرفى إلى عضو مستديم ، كمعلاق أو زهرة ، أو فرع هوائى فى حالة الريزومات .

ومن أمثلة التفرع كاذب المحور تفرع ساق العنب (شكل ٢٣) ، إذ أن برعمها الطرفى يتحور إلى معلاق للتسلق ، ويتكون فرع جانبى فى إبط ورقة مقابلة للمعلاق ، وتمتد ساق ذلك الفرع فى إتجاه المحور الأصلى للنبات ، ويستمر نموه لمسافة عقدة واحدة فى أغلب الأحيان ، أو أكثر من ذلك فى النادر ، ثم يتحول برعمه الطرفى بدوره إلى معلاق . ويستمر ذلك طيلة فصل النمو . فيتكون محور النبات بذلك من عدد من الفروع الجانبية ، مرتبة فى صف واحد .

(شكل ٢٨)



فرع من نبات السكازوارينا يبين التفرع كاذب المحور ، وعلى الجانب الأيسر يرى جزء مكبر الفرع لتظهر عليه مجموعة من الأوراق الحرشفية المحيطة عند العقدة ، تحت قواعدها لذلك الساق.

وفى نبات أم جريسة — كما فى (شكل ٢٥) — تمتد الساق أفقياً فوق

سطح الأرض ، ويتحور البرعم الطرفى إلى زهرة عندما يبلغ النبات سن الإزهار ، ويقف نمو المحور الأصلى عند هذا الحد ، ولكنه يحمل ورقتين مركبتين متقابلتين خلف الزهرة ، إحداهما كبيرة والأخرى صغيرة ، وفى إبط كل ورقة برعم . فأما برعم الورقة الصغيرة فيعطى — إذا نبت — فرعاً جانبياً ، وأما برعم الورقة الكبيرة فيعطى فرعاً يمتد على إستقامة المحور الأصلى ويكمله ، ثم ينتهى ذلك الفرع بدوره بتكوين زهرة تتحول فيما بعد إلى ثمرة ، ويعطى ورقتين متقابلتين ، يكمل الفرع المتكون فى إبط كبراهما إمتداد المحور الأصلى ، ويستمر ذلك طول فصل النمو .

وهناك مثل ثالث هو ساق النجيل (Cynodon dactylon) — (شكل ٣٣) — وهو نبات معمر له ساق أرضية تعرف بالريزومة ، سنتحدث عنها فيما بعد . وتمتد هذه الريزومة أفقياً تحت سطح الأرض — على عمق غير بعيد — ويتحول برعمها الطرفى فى فصل الربيع إلى فرع هوائى ، ينثنى إلى أعلى ، ويظهر فى الهواء حاملا أوراق النبات الخضراء ، أما المحور الأصلى للريزومة فيكمله فرع جانبى يخرج من إبط ورقة حرشفية على الريزومة خلف القمة مباشرة ، ويستمر نمو هذا الجزء الجديد من الريزومة بعض الوقت ، ثم يتحول برعمه الطرفى إلى فرع هوائى جديد ، ويستمر ذلك طول فصل النمو ، وبذلك يتكون المحور الأصلى للريزومة من عدة أجزاء على إستقامة واحدة ، يمثل كل جزء منها فرعاً جانبياً مستقلا .

تحورات الساق

الأصل فى الساق أن تكون عضواً قائماً أسطوانياً ، يتجه فى الهواء إلى أعلى حاملا الأوراق والأزهار ، ومعرضاً إياها للضوء والهواء ، مما يمكنها من تأدية وظائفها على الوجه الأكمل . كذلك تؤدى الساق وظائف توصيل العصارة المجهزة من الأوراق إلى الجذور . والعصارة النيئة من الجذور إلى الأوراق .

بيد أن بعض السيقان تؤدى وظائف أخرى ، غير الوظائف السابقة ، فتتحور لهذا الغرض ، وتتخذ أشكالا تلائم الوظائف التى تؤديها .