## الأ عضاء النباتية

## II – الساق

**الساق** هو المحور الرئِيسِّي للمجموع الخضزي و الذي يمتد على استقامة الجذر الابتدائي. و تعد الساق عضو التوصيل والتدعيم عند النبات، أنها الممر الذي يصل من خلاله النسغ الناقص إلى الأوراق ويعود الغذاء إلى الجذر.ويتميز الساق بأنه:

- يحمل الاوراق والبراعم والازهار والثمار.
- يتكون محور الساق من عقد وسلميات.
- الافرع على الساق خارجية المنشأ.
- السوق ذات انتحاء أرضي سالب عادة
- لا تتغطى القمة النامية للساق بقلنسوة.

**وظائف السيقان النباتية:**

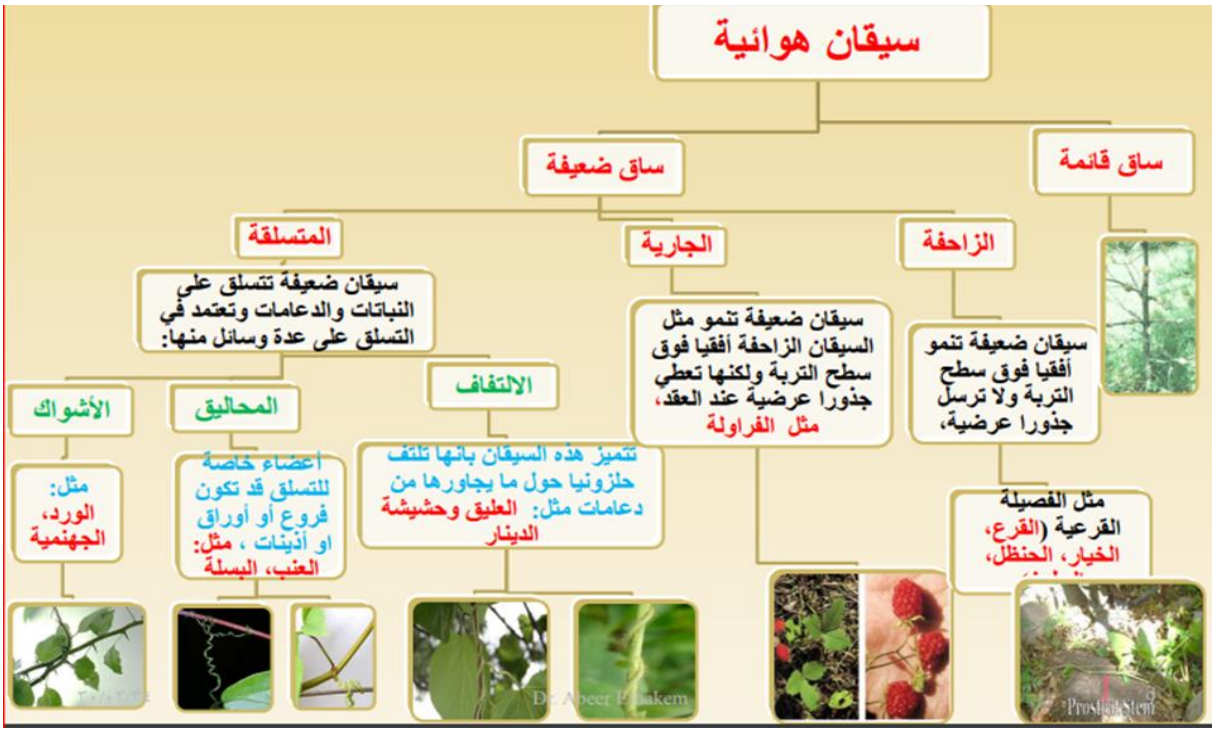
- تنقل السيقان الماء من الجذور إلى الأوراق عبر أوعية الخشب، وتنقل أيضاً الغذاء الذي تم إنتاجه في الأوراق إلى بقية أجزاء النبات عن طريق اللحاء ..
- تقوم الساق بحمل الأوراق وتثبتهم في اتجاه الضوء. تعد هذه العملية مهمة من أجل جريان التركيب الضوئي.
- من وظائف الساق أيضا أنها عضو لتخزين الماء والغذاء في بعض النباتات مثل البطاطا والصبار. ..
- تلعب السيقان العشبية دورا في البناء الضوئي كما قد تلعب دورا تكاثريا (التعقيل).

**تقسيم السيقان:**

يمكن تقسيم السيقان الى قسمين هي:

- 1 :السيقان الهوائية:stem Aerial وهي تلك السيقان التي تنمو فوق سطح التربة
- 2 .السيقان الارضية:وهي المتواجدة تحت سطح التربة.

وتتمايز السيقان الهوائية على حسب قوة سيقاتها إلى عدة أنواع:




كما تقسم السيقان الهوائية حسب طبيعة سيقانها إلى:

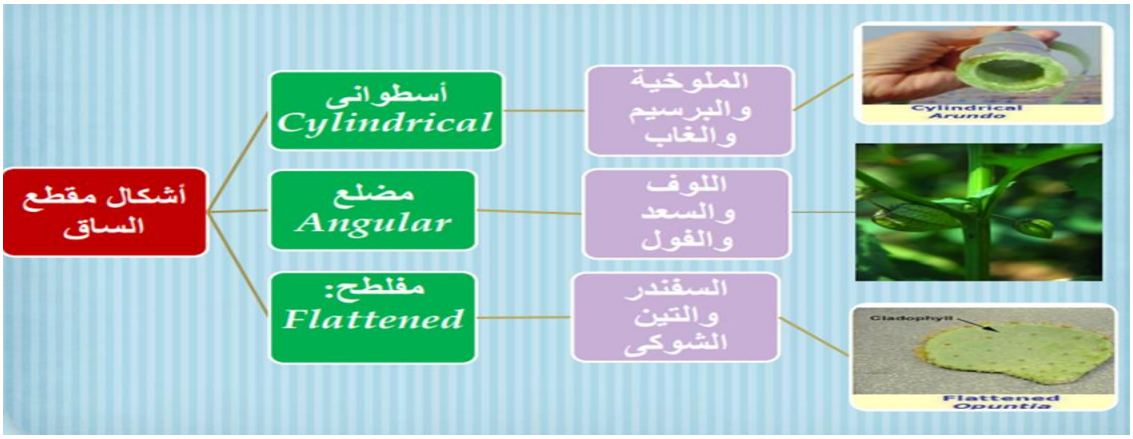
- الأعشاب
  - حولية: الأعشاب الموسمية
  - ثنائية الحول مثل: الجزر واللفت
  - معمرة مثل : السوسن

**الأشجار**: نباتات معمرة ذات جذع طويل متخشب

**الشجيرات**: نباتات معمرة تتميز عن الأشجار بعدم وجود جذع، وتتفرع الساق من عند سطح الأرض مثل: الدفلة

**الأنجم** : مرحلة انتقالية بين الشجيرات والأعشاب، لا يتخشب فيها إلا الجزء السفلي مثل: الشيح

كما تقسم على حسب مقطع الساق إلى:

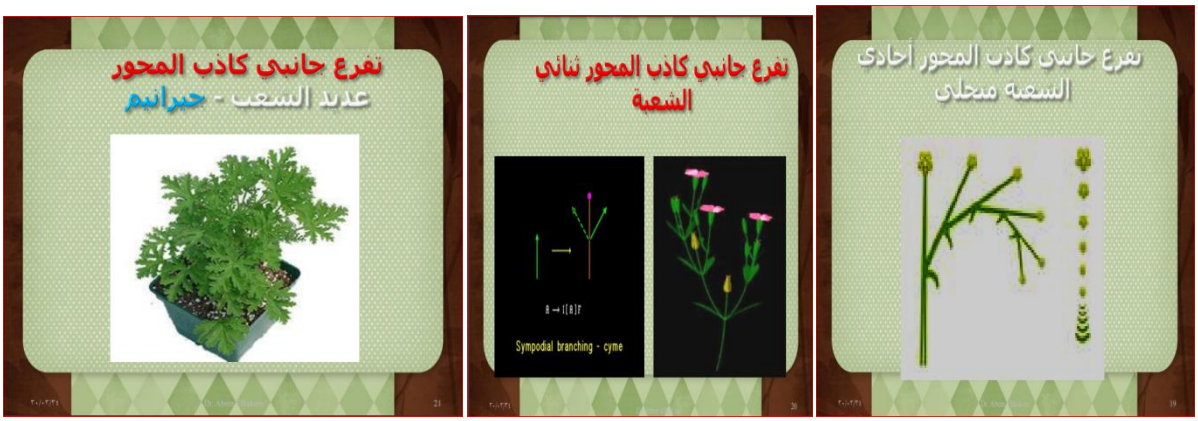



سطح الساق:

**تركيب الساق الداخلي:**

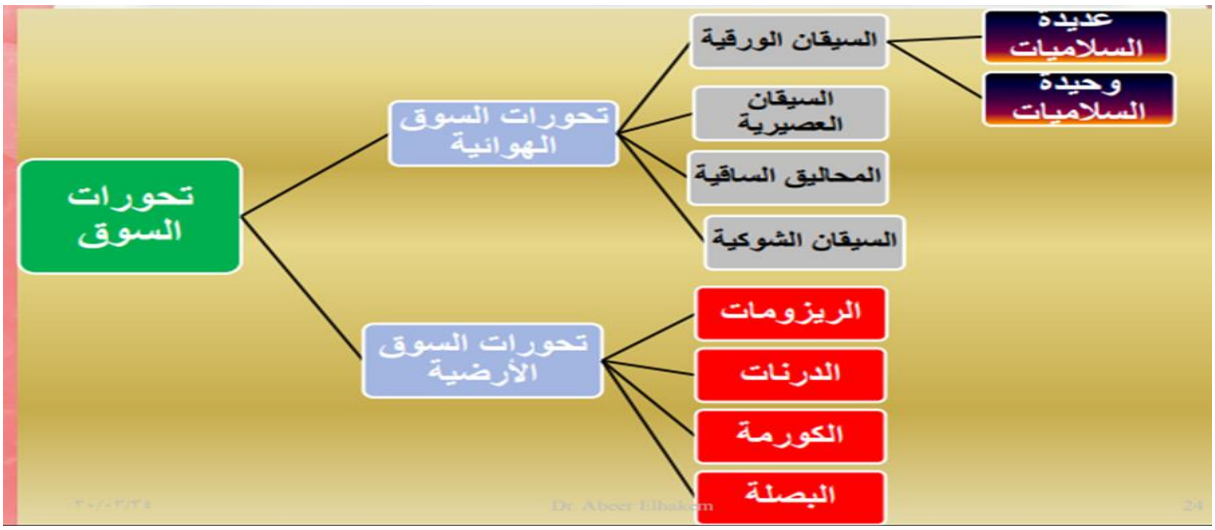
**تفرع الساق:**

**تفرع الساق**



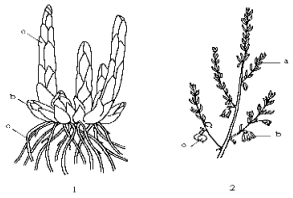

**تحورات السيقان:**

الدور الأساسي الذي تلعبه السيقان هو حمل باقي أعضاء النبات كالأوراق والبراعم والأزهار وفيما بعد الثمار الى جانب نقل الماء من الجذور إلى هذه الأعضاء ونقل الغذاء من الأوراق إلى باقي أنحاء النبات.غير انه في بعض الأحيان قد تلعب السيقان ادوار أخرى مثل التخزين والبناء الضوئي وأدوار أخرى.



## الساق الورقية وحيدة السلامية: *Cladode*

مثال ذلك الأسبرجس ***Asparagus*** أو كشك المطاط. وهنا الفروع المتحورة صغيرة إبرية ضيقة تخرج في مجموعات على الساق الأصلية ، كل فرع في إبط ورقة حرشفية جافة.



## السيقان العصيرية: Succulent stems

- وهنا يتحور الساق إلى عضو عصيري متشحم يختزن الماء في أنسجته ، ويقوم بوظيفة البناء الضوئي كما في نبات التين الشوكي ***Opuntia*** ،
- تعتبر الأعضاء الشائكة التي يحملها النبات فروعاً متحورة ، تحمل في بادئ الأمر عند تكوينها أوراقاً خضراء صغيرة تسقط بعد فترة قصيرة تاركة مكانها ندبة ،
- توجد في آباط الأوراق براعم محمولة على وسائد (إنتفاخات) وتخرج من هذه الوسائد أشواك صغيرة حادة يمكن اعتبارها أوراقاً متحورة.

## السيقان الشوكية : Spiny stems

- وتوجد غالباً في النباتات الصحراوية. كنبات السلة ونبات العاقول ***Alhagi maurorum***.
- وهنا تتحور السيقان (أحياناً الفروع كلها) إلى أشواك مدببة مما يساعد النبات على وقايته من حيوانات الرعي ، وكذا يؤدي إلى اختزال مساحة سطحها الناتج لما يصحبه من اختزال حجم الورقة.

## المحاليق الساقية: Tendrils stems

- تتحور السيقان في بعض النباتات المتسلقة ، كما في نبات العنب ***Vitis*** إلى محاليق للتسلق ففي العنب تتحول البراعم الطرفية إلى محاليق للتسلق،
- أما الذي يكمل نمو الساق ويضيف سلاميات جديدة له هو البرعم الإبطي الذي يوجد في آباط الأوراق.

**تحورات السيقان الارضية:**

- قد تلجأ بعض السيقان للنمو تحت سطح التربة لتتجنب التعرض المؤثرات الجوية من درجات حرارة منخفضة أثناء فصل الشتاء على وجه الخصوص ، وتحمل هذه السيقان الأرضية براعم وأوراق حرشفية وينقسم الساق إلى عقد وسلاميات .
- ومن أهم الفوائد التي تؤديها السيقان تحت الأرضية هي التعمير ، لما لهما من مقدرة على اختزان المواد الغذائية عاماً بعد عام ولما لها من براعم أرضية تمكنها من تكوين فروع هوائية خضراء ،
- كذلك تتكاثر النباتات التي لها مثل هذه السيقان بدون بذور ، إذ أنه إذا قطعت الساق إلى قطع صغيرة تحتوي كل منها على برعم أو أكثر من البراعم الكامنة مع توفر كمية كافية من الغذاء ، وزرعت تلك القطع في ظروف ملائمة ، فإن كل قطعة منها تستطيع أن تعطى نباتاً جديداً كاملاً ومن أمثلة هذه السيقان تحت الأرضية ، وأهمها:

## الريزومات: Rhizomes

- هي ساق تمتد أفقياً تحت سطح الأرض وتتفرع في كل إتجاه ، وتنقسم إلى عقد وسلاميات وتحمل عند العقد جذوراً عرضية ليفية ،
- كما تحمل أوراقاً حرشفية – تغطي الساق – وفي آباط هذه الأوراق توجد البراعم .
- ومن أمثلة الريزومات : النجيل *Cynodon* ، وهي ريزومة رفيعة تقل فيها كمية الغذاء المدخر أما في ريزومة السوسن والكنا فنجدها سميكة لاختزانها قدراً وافراً من المواد الغذائية.

## الدرنة: Tubers

- ساق تحت أرضية منتفخة لامتلائها بالمواد الغذائية المدخرة والتي تكون معظمها من المواد النشوية.
- لا يمكن تقسيم الدرنة إلى عقد وسلاميات واضحة ، ولكنها تحمل أوراقا حرشفية وبراعم في تجاويف ليست غائرة ، تسمى العيون ، تنتشر على سطح الدرنة في غير انتظام.

## الكورمة: Corms

الكورمة هي ساق أرضية إنتفخت وتشحمت بالمواد الغذائية النشوية ، وهي ركيزة لسيقان هوائية تحمل أوراقاً خضراء . وتنقسم الكورمة إلى عقد وسلاميات ،

وتظهر العقد واضحة على سطح الكورمة ، وتحيط بالعقد أوراقاً حرشفية عريضة ، بنية اللون ، في آباطها يراعم مختلفة الأحجام ، وتخرج أيضاً من سطح الكورمة جذور عرضية ليفية ( خيطية ) تخترق التربة وتقوم بعملية الإمتصاص .

ويسمى الجزء الغض من الكورمة بكورمة السنة الحالية أما الجزء الجاف القديم أسفلها فيسمى بكورمة السنة الماضية لأنه استنفذ ما به من غذاء مدخر ، وهي أكثر جفافاً من كورمة السنة الحالية ويميل لونها إلى السواد. ويعتبر القلقاس *Colocasia* أهم أمثلة الكورمات المعروفة.

## البصلة: Bulbs

ساق قصيرة قرصية الشكل ، تعرف بالقرص وتحمل على سطحها السفلي جذوراً عرضيه ليفية تتجه إلى الأسفل وتمتد في التربة لتثبيت النبات وتمتص الماء والأملاح.

وتحمل على سطحها العلوي أوراق حرشفية بيضاء سميكة عصيرية ، يغلف بعضها بعضاً في طبقات متعددة ، وتمثل هذه الحراشف قواعد الأوراق الهوائية الخضراء ، ويوجد في آباطها براعم جانبية ، كما يوجد برعم طرفي في نهاية البصلة الذي ينمو ويعطي فروعاً هوائية ذات أوراق خضراء، ولا يتم اختزان المادة الغذائية في حالة البصل على شكل نشاء ولكن على شكل سكر .

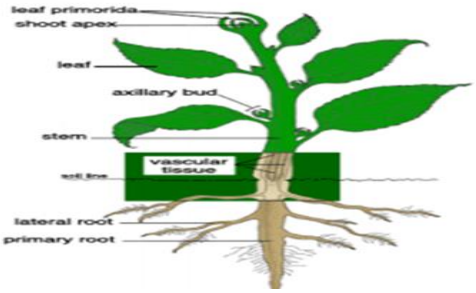
وتظل الأبصال كامنة في الأرض طالما بقيت الظروف الجوية غير ملائمة ثم عندما تصبح الظروف مناسبة ، تنشط البراعم وتكون فروعاً هوائية تحمل الأوراق التي تؤدي وظيفتها في عملية تكوين المواد الغذائية ، وتخزن جزأ منه في قواعد أوراقها ، فتتفتح هذه القواعد وتكبر مكونة أبصالاً جديدة

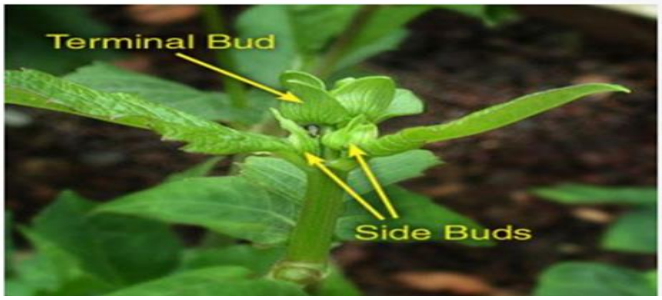
*Allium cepa*

نبات البصل

## البراعم

هو عبارة عن فرع ساقه قصيرة السلاميات متقاربة العقد، ينتهى طرفه بمنطقه من خلايا مرستيميه تسمى المرستيم القمى يكون غالباً مخروطى الشكل تحيط به مجموعه من وريقات متدرجه فى تكشفها تترتب فى نظام يماثل نظام ترتيبها على ساق النبات، تسمى بدايات الاوراق.




### أنواع البراعم تبعا لموضعها

**١ – براعم طرفية (قمية): *Terminal bud***

يوجد في طرف أو قمة الساق ، ويؤدي نشاطه إلى زيادة في طول الساق ، قد يتحول ذلك البرعم في بعض الأحيان إلى نورة أو زهرة .

**٢ – براعم ابطية ( جانبية ): Axillary buds**

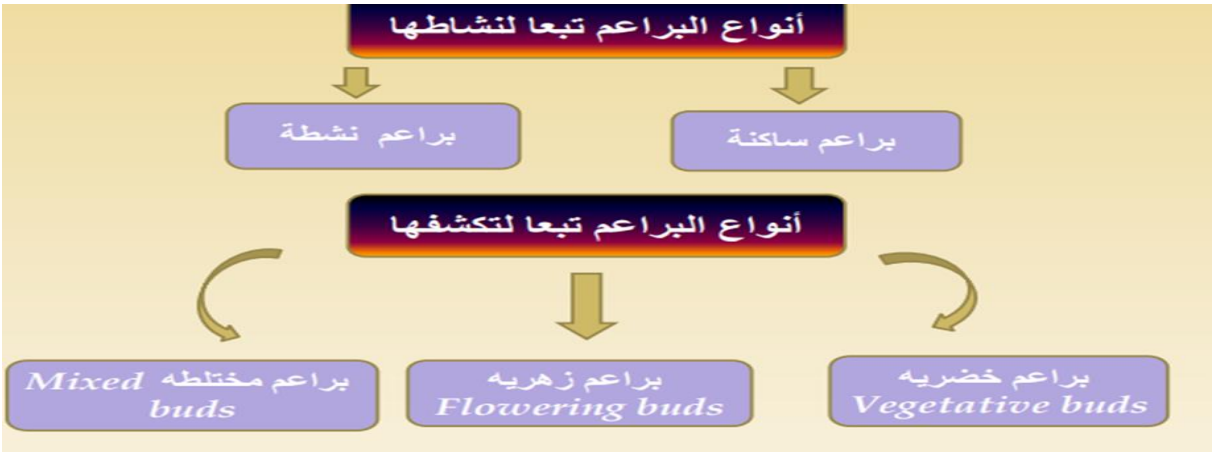
يوجد في آباط الأوراق، ويؤدي نشاطه إلى تكوين فرع جانبي ، قد يكون ذلك الفرع نورة أو زهرة

**٣ – براعم عرضية: Adventitious buds**

قد تتكون هذه البراعم في غير مواضعها العادية ، فقد تتكون على الأوراق مثل أوراق نبات البيجونيا ، أو على الدرنات ، مثل التي تتكون على درنات نبات البرايوفيللم .

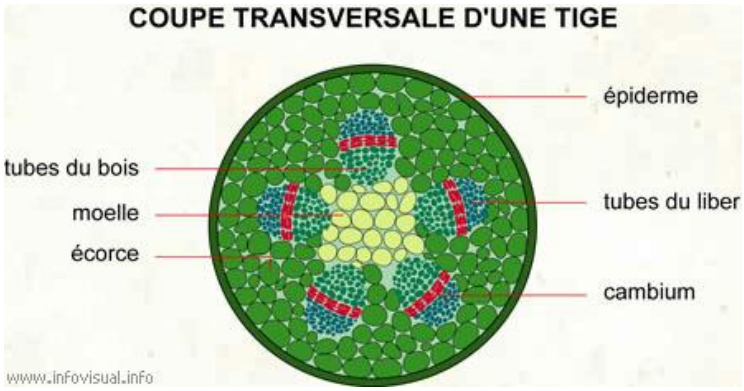
**براعم مساعدة: Accessory buds**

إذا وجد أكثر من برعم واحد في ابط الورقة ، فإن أكبر هذه البراعم يسمى بالبرعم الأساسي ، ويسمى الآخر بالبرعم المساعد أو الإضافي .




**البنية التشريحية للساق**

**يظهر المقطع العرضي للساق أن ه يحتوي من الخارج إلى الداخل على عدة طبقات:**



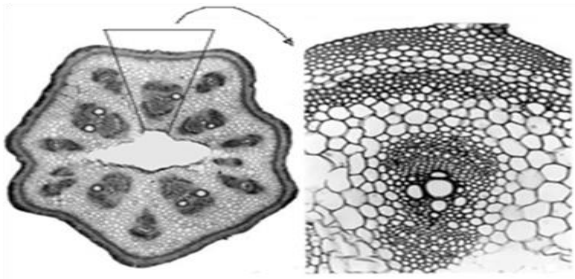

- **البشرة epidermis** : تتكون عادة من طبقة واحدة من الخلايا وتحتوي على الثغور Stomata وخلايا البشرة الاعتيادية وزوائد مختلفة من الـ trichomes . وظيفتها حماية النبات – التبادل الغازي – الافراز .

مميزاتها :

- تمتاز بوجود طبقة الكيوتكل مما يساعدها في القيام بحماية النبات

خلاياها حية لها القابلية على استعادة قدرتها على الانقسام وهذه الصفة مهمة حيث يمكن للبشرة مسايرة الزيادة الطولية او القطرية للساق في هذه الحالة تتوسع مماسياً وتنقسم قطرياً .

• **القشرة cortex :** قشرة الساق هي تلك المنطقة المحصورة بين البشرة والاسطوانه الوعائية وتكون ضيقة مقارنة بالجذر تتكون من خلايا بارنكيمية دقيقة الجدران ، تحتوي على بلاستيدات خضراء فهي بعملية التركيب الضوئي كما انها تكون خازنه . في حالات اخرى نجد في المناطق الخارجية من القشرة مجموعات من الخلايا الكولنشيمية كما في ساق الخبايز او خلايا سكلرنشيمية كما في أحاديات الفلقة. اما الطبقة الداخلي من القشرة فتكون بارنشيمية . ان الخلايا الكولنشيمية او الالياف اما ان تكون طبقة مستمرة كما في ورد الشمس Helianthus والزينيا Zinnia وقد تتركز في الاركان كما في السيقان المضلعة مثال الفول Vicia faba . كما ان القشرة قد تحتوي على سكلريدات وخلايا افرازية secretory cells وقنوات حليبية laticiferous . بعض السيقان تحتوي على طبقة عمادية حقيقية تقوم بعملية التركيب الضوئي نتيجة لضمور الاوراق كما في الـــ *Casuarinas*والستاتيس statice ان النسيج الكلولنكيمي والسكلرنكيمي يقوم بوظيفة دعامية .



Coupe transversale de la tige de *Bryonia*

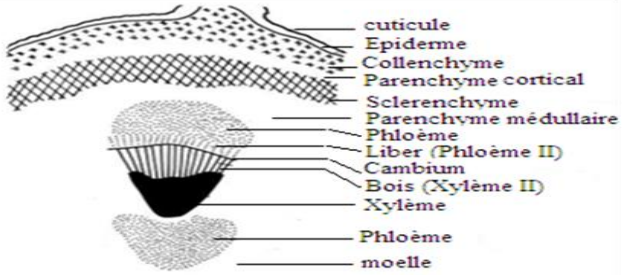



Schéma conventionnel de la coupe transversale

القشرة الداخلية Endodermis : في السيقان توجد صعوبة في تحديد طبقة القشرة الداخلية من الـ Stele وذلك لعدم تميز طبقة القشرة الداخلية endodermis على العكس من الجذر ، غير انه في بعض النباتات العشبية قد تكون متميزة خازنه للنشا لذا تسمى بالغلاف النشوي Starch sheath.

- **الاسطوانه الوعائية Vascular cylinder** وهي تتكون من :

• **الدائرة المحيطة pericycle**: تمتاز الدائرة المحيطة في الساق بعدم وضوحها وذلك لعدم وضوح القشرة الداخلية اما في حالة وضوح القشرة الدخلية فان الدائرة المحيطة تكون واضحة . وفي حالة وجودها يتباين عدد طبقاتها فهي تتكون من عدة طبقات من خلايا بارنكيمية او سكلرنكيمية او كلتيهما وهي اما على هيئة حلقة او على شكل مجموعات تنتظم مع الحزم الوعائية . وقد تتكون من طبقة واحدة او اثنين كما في بعض النباتات المائية والوعائية الواطئة . وقد تكون متقطعة لامتداد اللحاء الى طبقة الاندودرس وعندما تتكون الدائرة المحيطة من خلايا بانكيمية فانها قد تكون خازنة وقد تضم خلايا او قنوات افرازية .

• **الانسجة الوعائية Vascular trssues** : قد تبدو بهيئة اسطوانية بين القشرة واللب في بعض ذوات الفلقتين وذلك لكونها متكون من حزم وعائية متقاربة كما في البرسيم *Trifolium* ، تكون بشكل حزم متقطعة تفصل بينها الاشعة اللبية او النخاعية Medullary rays = Pith rays في الجزء العلوي من الساق في النبات نفسه . في ذوات الفلقة الواحدة قد تكون مرتبة في حلقة غير منتظمة او مبعثرة في النسيج الاساسي Ground Tissue وقد تكون القشرة واضحة ومحدودة في ذوات الفلقة الواحدة وقد تكون غير واضحة كما في معظم النجيليات اما الحزم الوعائية فقد تكون جانبية Collateral V.B أي ذات لحاء واحد ويكون الـــ Protoxylem الى الداخل Endarch وقد تكون ذات جانبين Bicollateral V.B أي ذات لحائية كما في القرعيات Cucurbitaceae والباذنجانية Solanaceae بعض الاحيان بشكل صفوف . بينما في ذوات الفلقة الواحدة ينتظم الخشب بشكل حرف Y او V في معظم ذوات الفلقة الواحدة . كما تحاط الحزمة بما يسمى بغلاف الحزم bundle sheath.

وهناك نوع من الحزم والتي تسمى بالحزم المركزية Concertic وهي على نوعين :

- مركزية الخشب Amphicribral V.B كما في السرخسيات وبعض النباتات المائية .
- مركزية اللحاء Amphivasal V.B وتوجد في رايزومات السعد *Cyperus*

**الفرق بين أحاديات وثنائيات الفلقة:**

سبق وان اشرنا الى ان التركيب الداخلي للساق يعتبر اعقد من الجذر وذلك لان السيقان تحمل اوراق والفروع بالاضافة الى الاعضاء التكاثرية وكذلك وجود العقد والسلاميات ، غير انه يمكن اعتبارها متشابهين الى حد ما من حيث وجود الانظمة النسيجية الثلاث غير ان هناك فروقات بين الاثنين.

اما من حيث تركيب الساق في المجاميع النباتية المختلفة فهناك فروق بين ذوات الفلقة الواحدة وذوات الفلقتين ويمكن ايجازها بما يلي :

| Monocotyledone | Dicotyledone |
|---|---|
| الانسجة متميزة الى بشرة وHypodermis ونسيج اساس وحزم وعائية . | الانسجة متميزة بشكل جيد الى مناطق مختلفة كالبشرة والـ Hypodermis والقشرة الداخلية والدائرة المحيطية والحزم الوعائية واللب . |
| منطقة الـ Hypodermis مكونة من نسيج سكلرنشيمي | Hypodermis مكونة من نسيج كولنشيمي |
| القشرة العامة تدعى بالنسيج الاساس ground tissue وهو يتكون من كتلة من الخلايا البارنشيمية تستمر حتى المركز | القشرة تتكون من بضعة طبقات |
| اللب غير واضح بصورة جيدة ولا وجود للاشعة اللبية | اللب متميز والاشعة اللبية او النخاعية متميزة |
| غلاف الحزم موجود | غلاف الحزم مفقود |
| الحزم الوعائية الكبيرة باتجاه المركز والصغيرة باتجاه المحيط | الحزم الوعائية واسعة أي كبيرة وصغيرة وتترتب بالتبادل في نفس الحلقة |
| العناصر الخشبية مدورة | العناصر الخشبية مضلعة |
| الفجوة الانقراضية موجودة تحت الخشب الاول كما في الذرة | لا توجد |
| لا توجد بارنشيما في اللحاء | البارنشيما موجودة في اللحاء |
| النمو الثانوي لا يحدث الا نادراً | النمو الثانوي يحدث |