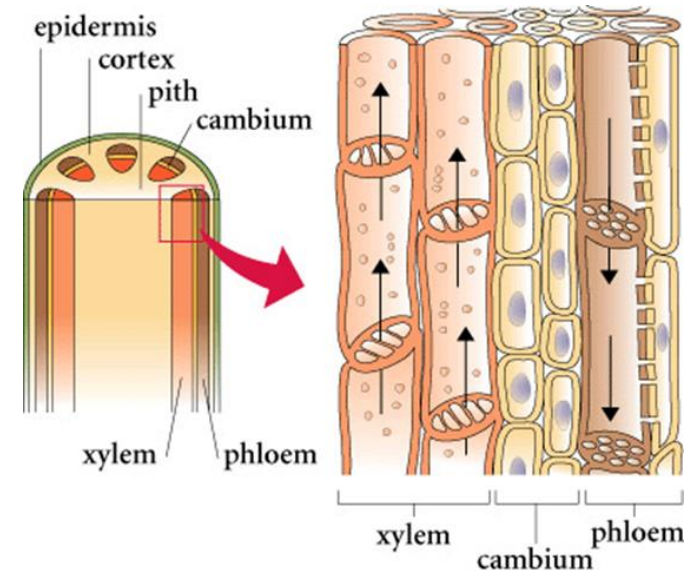
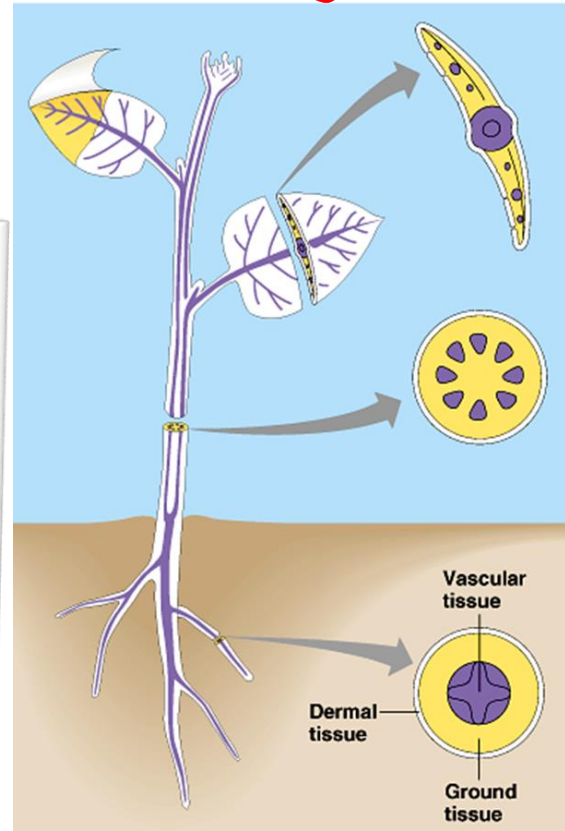
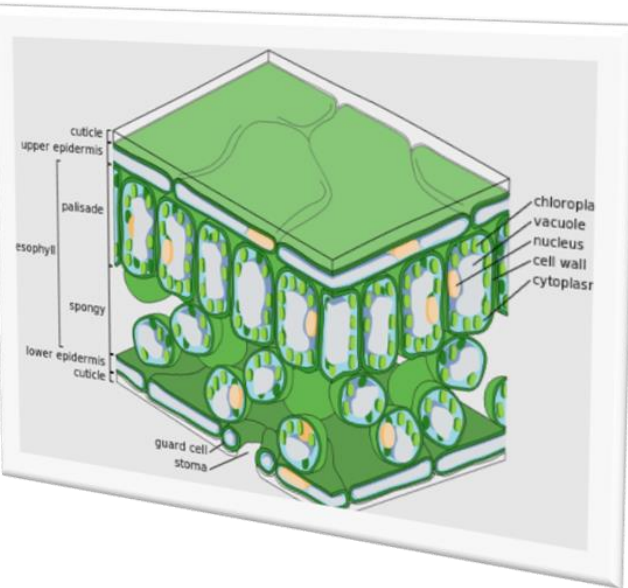


Plant Anatomy

علم تشريح النبات المحاضرة الثالثة



Elizabeth Morales

استناداً إلى تشابه واختلاف صفات خلايا النسيج تقسم الأنسجة إلى نوعين:

1. الأنسجة البسيطة Simple Tissues وهي الأنسجة المكونة من مجموعة من الخلايا المتشابهة في صفاتها.
مثل نسيج البشرة والنسيج البارنشي والنسيج الكولنشي.

2. الأنسجة المعقدة أو المركبة Compound Tissues وهي الأنسجة المكونة من أكثر من نوع واحد من الخلايا المختلفة في صفاتها.
مثل نسيجي الخشب واللحاء.

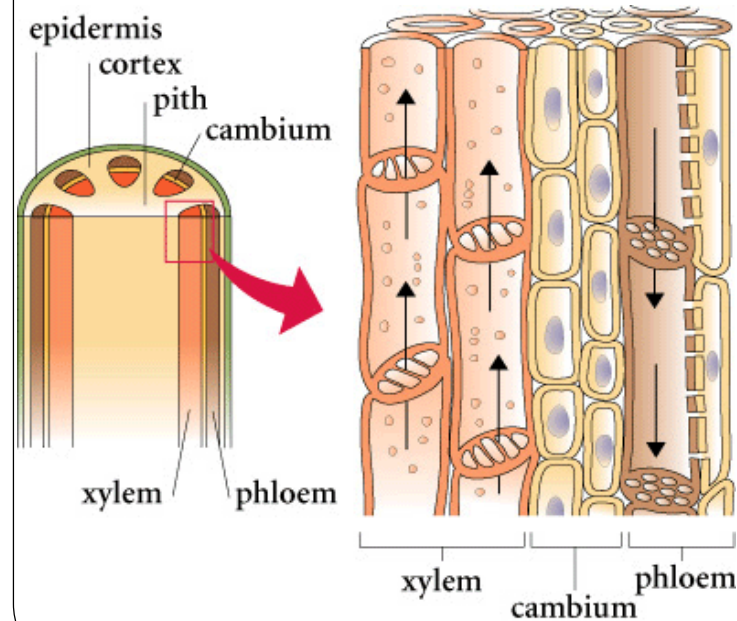
ثانياً: الأنسجة المركبة

(1) نسيج الخشب Xylem

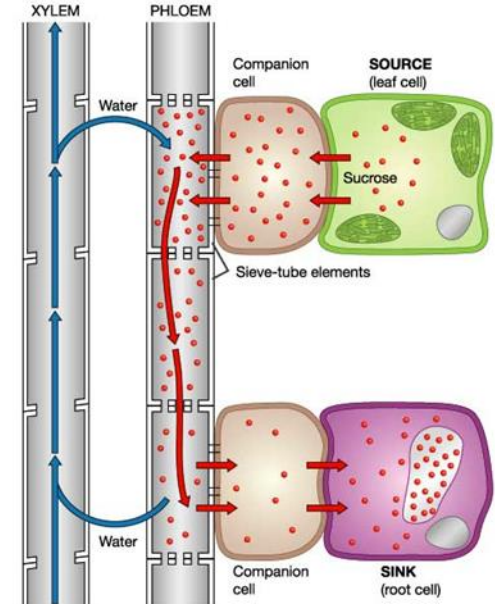
نسيج الخشب Xylem

تعريفه

- هو نسيج مركب معقد وظيفته نقل الماء والأملاح الممتصة من التربة إلى النبات
- ويعد جزء من النظام الوعائي Vascular System
- يتكون من خلايا بعضها حية وبعضها الآخر غير حي تختلف في التركيب والوظيفة هي:



الأوعية
القصبية
ألياف الخشب
بارنشيم الخشب



1) الأوعية Vessels

✓ عبارة عن قنوات طويلة **يطلق عليها وحدات الوعاء** تنشأ من التحام طولي لعدد كبير من الخلايا الانشائية ذابت الجدر المستعرضة الفاصلة بينها.

✓ وهي ذات جدران ثانوية ملجننة وخالية من البروتوبلاست أي أنها وحدات تشريحية ميتة خالية من المحتويات الحية.

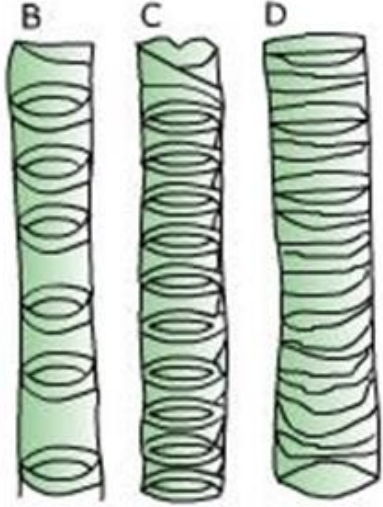
✓ **توجد في نباتات مغطاة البذور وغير موجودة في معراة البذور والنباتات التريدية.**

✓ ولأن جدرها مغلظة تغليظا لجنينيا قويا فهي مع القصيبات تشترك في

تقوية النبات وتدعيمه بالإضافة إلي ماتقوم به من توصيل الغذاء وهذا

ما يسمى **بالازدواج الوظيفي.**

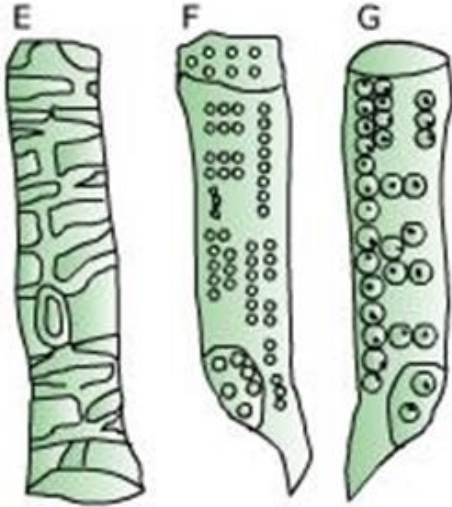
وتتميز الأوعية إلي عدة أنواع تختلف فيما بينها باختلاف طريقة التغليف فيها:



1. **الوعاء الحلقي annular**: يترسب اللجنين علي شكل حلقات منفصلة علي طول السطح الداخلي للجدار.

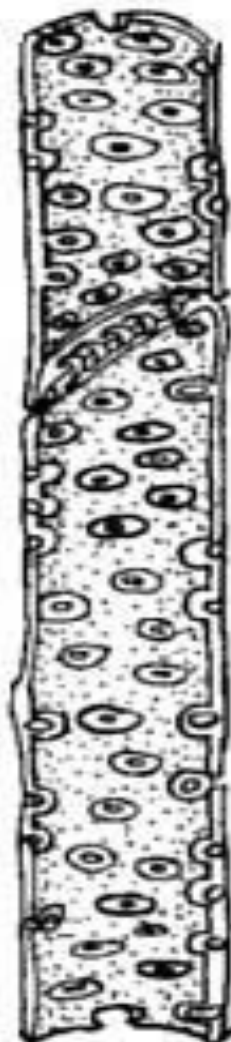
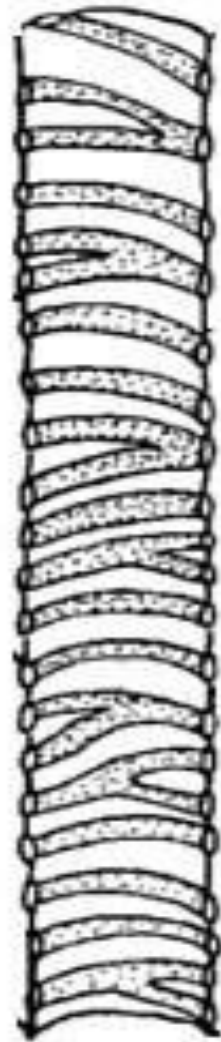
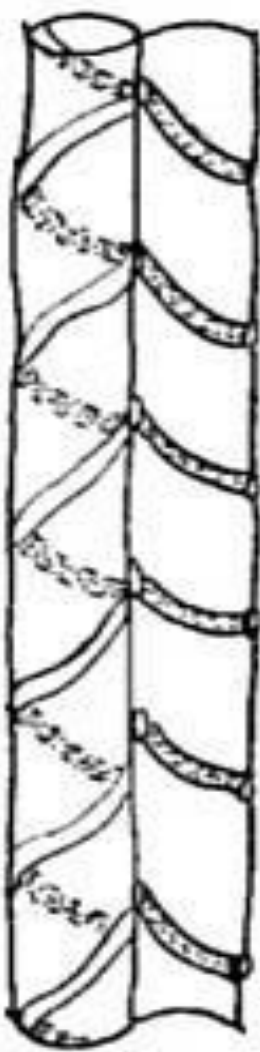
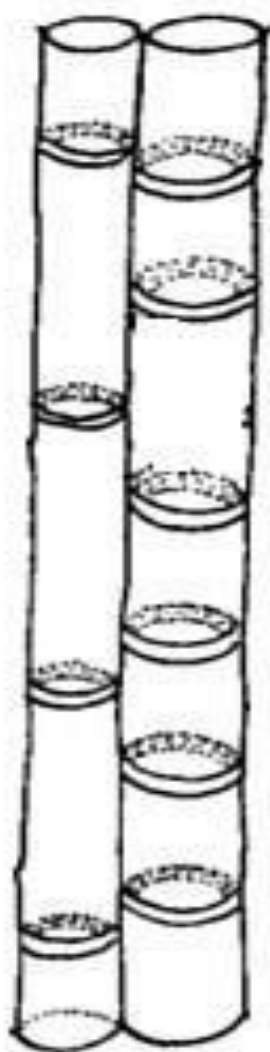
2. **الوعاء الحلزوني spiral**: يترسب اللجنين في صورة حلزونية.

3. **الوعاء الشبكي reticulate**: يترسب اللجنين في صورة شبكة غير منتظمة علي السطح الداخلي للجدار.



4. **الوعاء المنقر pitted**: يترسب اللجنين علي الجدار كله ماعدا مناطق صغيرة وعديدة تسمى النقر.

5. **الوعاء السلمى المنقر pitted scalariform**: وفيه تستطيل النقر في اتجاه مستعرض وتترتب فوق بعضها ويصبح اللجنين الموجود بينها علي شكل حواجز تشبه حواجز السلم.



annular

spiral

scalariform reticulate pitted

Protoxylem



Metaxylem

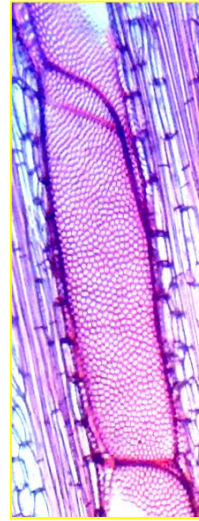
- تتميز الأوعية الى عدة أنواع تختلف فيما بينها باختلاف طريقة التغليف فيها .
- أ - فقد يترسب اللجنين على شكل **حلقات منفصلة على طول السطح الداخلى للجدار السليلوزى الأصى للخلية** مكونا ما يسمى **بالوعاء الحلقى Annular** وفى **الوعاء الحلزوني Spiral** يترسب اللجنين فى صورة حلزونية وفى بعض الحالات يوجد هذان النوعان من التغليف فى نفس الوقت.



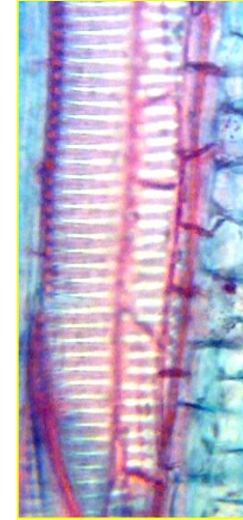
Annular



Spiral



Pitted

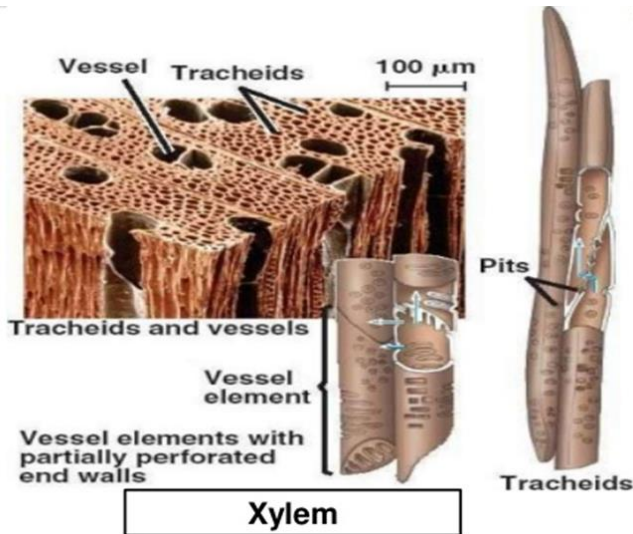


Scalariform

2- القصيبات Tracheids

- ❖ خلايا ميتة عادة ملجئة (التلجنن يكون بإشكال مختلفة مماثلة لأشكال التلجنن الموجودة في الأوعية) طولية ذات نهايات مدببة نوعا ما.
- ❖ تشبه الأوعية في كل صفاتها التشريحية فيما عدا أنها نشأت من خلية كمبيومية واحدة.
- ❖ توجد القصيبات في نباتات مغطاة البذور **كما تكون العنصر الأساسي للخشب في معراة البذور والتريديات.**

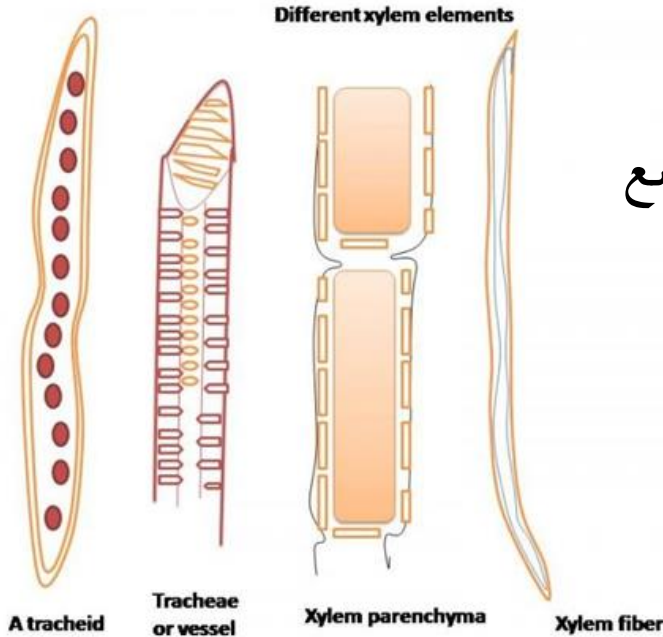
❖ يترسب اللجنين علي سطحها الداخلي بنفس الصور التي شاهدناها من قبل في حالة الأوعية.



3- ألياف الخشب xylem fibers

- وهي ألياف مقترنة بنسيج الخشب، ذات جدران سميكة وملجننة يترسب اللجنين علي جدرها في صورة منتظمة فيما عدا مناطق النقر والتي تكون ضيقة صغيرة .
- **وظيفة الألياف** التدعيم فقط وليس لها علاقة بالتوصيل.

❖ تتشابه الاليف والقصبيات الي حد كبير الا انه توجد بينها بعض الفروقات



ا. جدران الألياف ملجننة أكثر مقارنة بالقصبيات.

اا. فراغ خلايا الألياف صغير بينما فراغ القصبيات أوسع

وكذلك النقر أوسع.

4- برانشيما الخشب xylem parenchyma

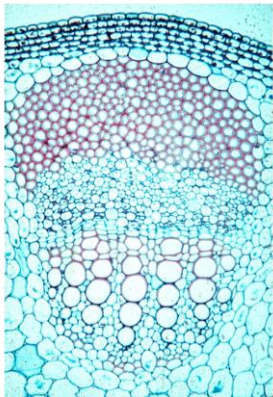
- خلايا حية مستطيلة تبدو مضلعة في القطاع العرضي وليس بينها مسافات بينية.
- الجدار في برانشيما الخشب الابتدائي سليلوزي رقيق
- البرانشيما الموجودة في الخشب الثانوي جدارها غليظ نسبيا وملجنن.
- توجد برانشيما الخشب في كل النباتات ما عدا الخشب الثانوي في النباتات

الصنوبرية

- وظيفة البرانشيما هي تخزين المواد الغذائية بجانب اشتراكها مع العناصر الخشبية

خشب ابتدائي في صفوف

الآخري في توصيل العصارة.



علاقة تركيب الخشب بالوظيفة

- ❖ يتولي الخشب توصيل العصارة غير المجهزة من الجذر الي الأوراق وهي تتكون من الماء مذابا فيه بعض الأملاح ذات الأهمية لحياة النبات.
- ❖ حجم هذه العصارة كبير جدا اذا ما قورن بالعصارة الناضجة التي تتكون في الأوراق.
- ❖ لهذا فعناصر التوصيل في الخشب يجب أن تكون واسعة ذات أقطار كبيرة حتي يمكنها توصيل الحجم الكبير من الغذاء.
- ❖ واتجاه تيار التوصيل هنا مضاد لجاذبية الارض. والتيار الصاعد يبذل ضغطا شديدا علي جدر عناصر التوصيل التي لا بد أن تتزود بجدار مغلظ لكي تواجه الضغط الناشئ عليها.

Phloem tissue نسيج اللحاء (2)

Phloem tissue نسيج اللحاء

✓ نسيج مركب يقوم بنقل العصارة المجهزة من الاوراق الي بقية اجزاء النبات ويقترن مع نسيج الخشب ضمن النظام النسيجي الوعائي (الناقل).

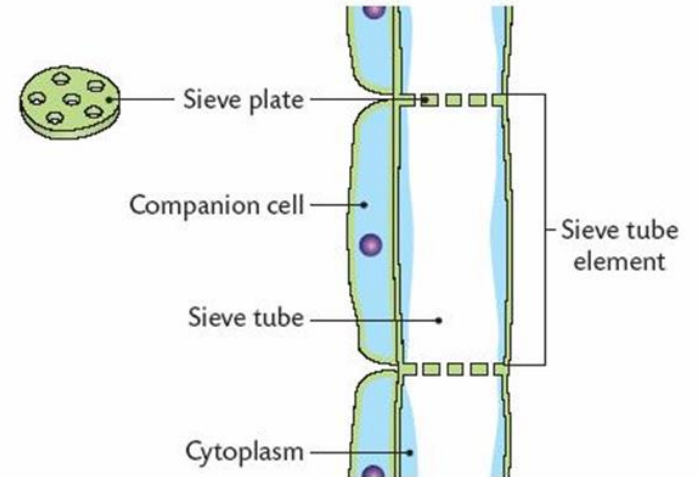
✓ ويتكون من:

أنابيب غربالية

خلايا مرافقة

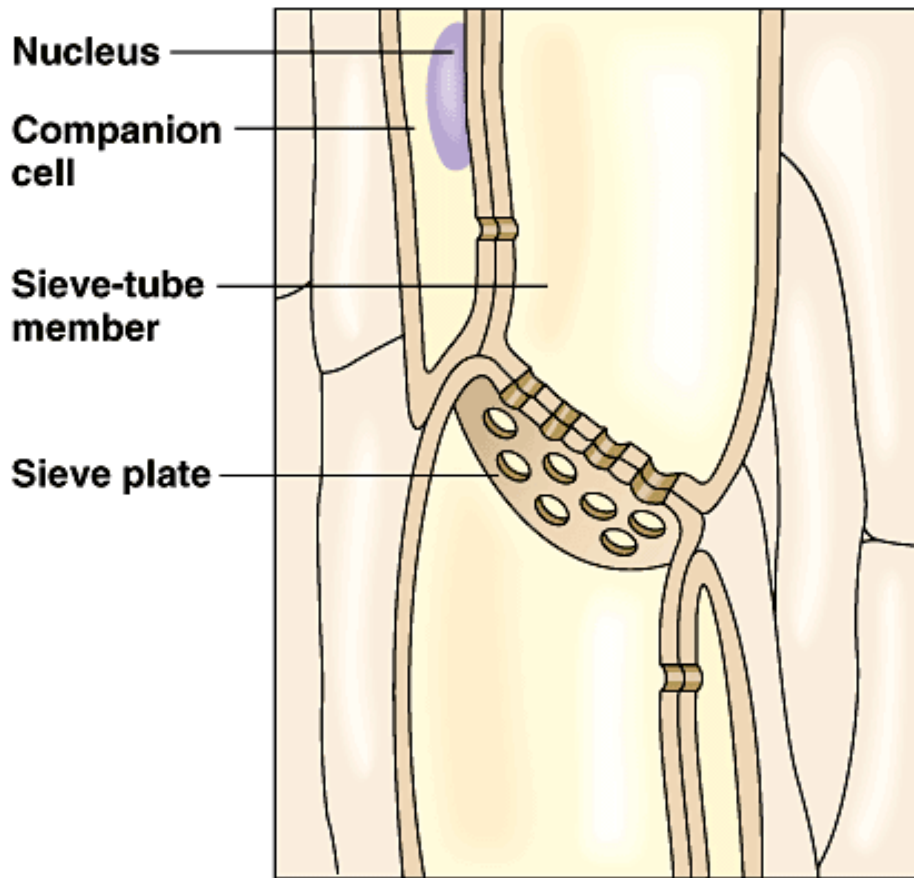
برانشيما لحاء

ألياف لحاء

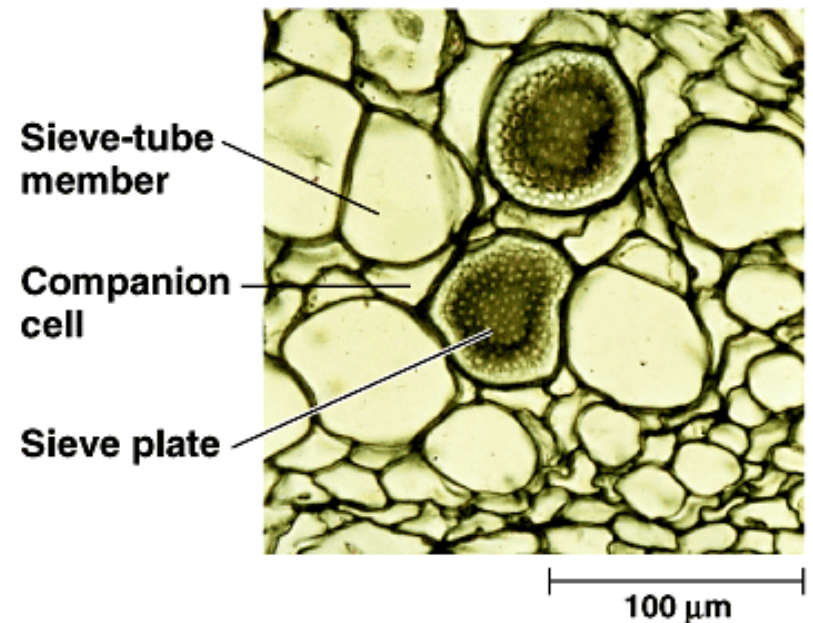


Phloem: food-conducting cells

- sieve tube elements & companion cells



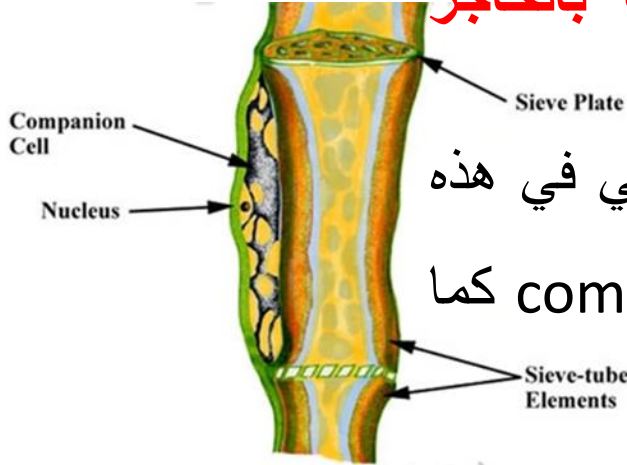
(a) Longitudinal view



(b) Transverse section (LM)

1) الأنابيب الغربالية Sieve tubes

- عبارة عن صف من خلايا مستطيلة ذات جدر سليوزية رقيقة تترتب فوق بعضها طوليا. والجدر الفاصلة سميكة نسبيا ولكنها مثقبة علي شكل غربال. **ويسمي هذا الجدار المثقب بالحاجز الغربالي sieve plate.**



- قد يكون الجدار الفاصل مائلا ويحمل عدة غرابيل ويسمي في هذه الحالة بالحاجز الغربالي المركب compound sieve plate كما في حالة العنب.

- عند بداية تكوين وحدات الأنبوبة المنخلية تكون حاوية على نواة وسيتوبلازم وأحيانا بلاستيدات ومواد أخرى، إلا انه بعد النضج تنحل النواة ويبقى السيتوبلازم حيث تتكون فيه أجسام هلامية.

- ويحتوي هذا السيتوبلازم علي حبيبات دقيقة من النشا وقليل من البلاستيدات عديمة اللون. والسيتوبلازم متصل مع بعضه خلال ثقوب الغربال.

- وتقوم الأنابيب الغربالية بنقل العصارة المجهزة خلال فترة النشاط الخضري للنبات.

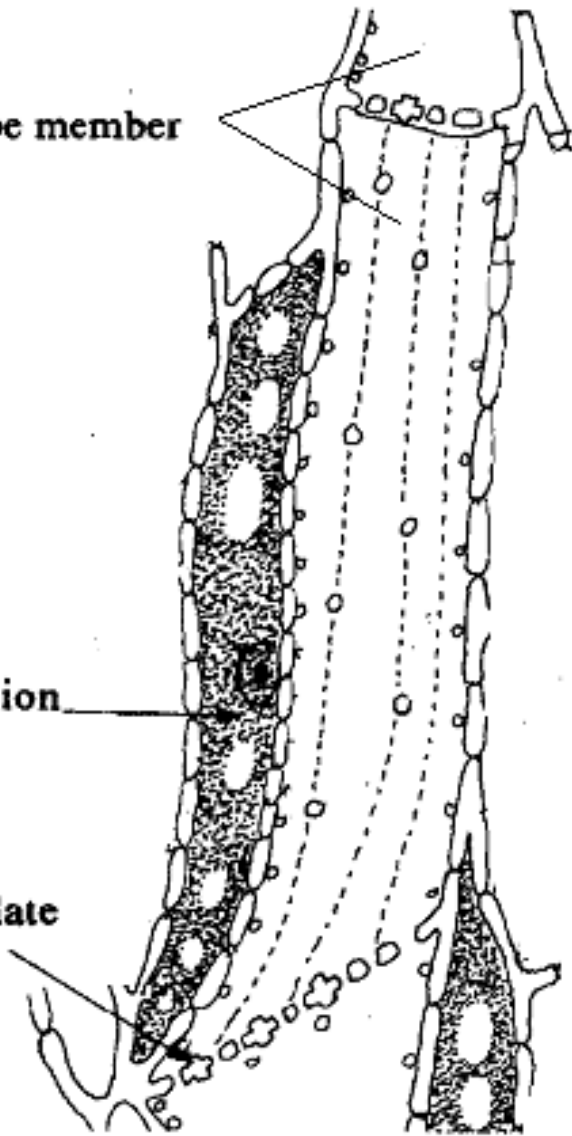
- تقف هذه العملية خلال فصل الخريف حيث يتغطي الحاجز الغربالي من الجانبين بطبقة من الكالس (والكالوس مادة كربوهيدراتية تتحلل إلى سكر الجلوكوز) وتذوب هذه المادة في فصل النشاط المقبل لتستعيد الأنبوبة الغربالية قدرتها علي التوصيل.

- قد يأتي فصل النشاط المقبل دون أن يختفي الكالس وهذا معناه أن الأنبوبة قد فقدت نشاطها التوصيلي الي الابد.

Sieve-tube member

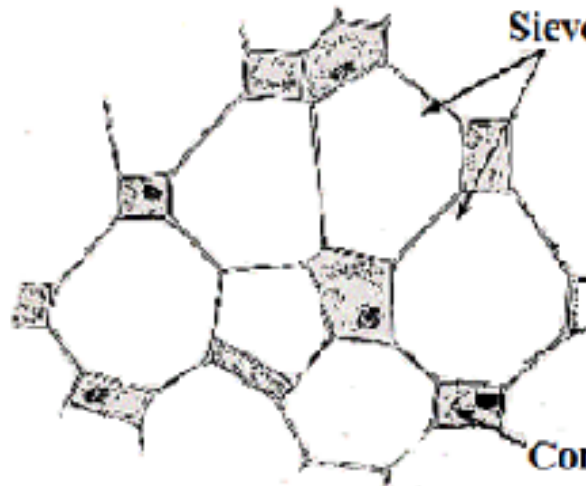
Companion cell

Sieve plate



Sieve cell

Companion cell



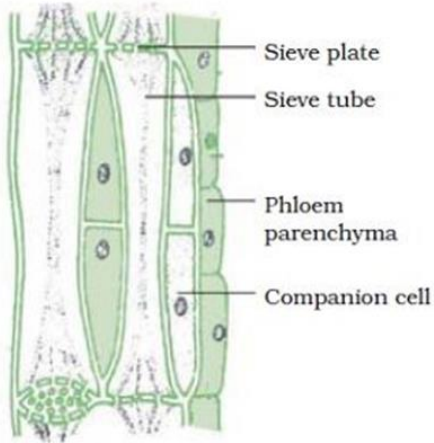
Companion cells الخلايا المرافقة (2)

- وهي خلايا بارنشيمية مرتبطة بوحدات الأنبوبة المنخلية، وتسمى هكذا لأنها ترافق تماما الأنابيب الغربالية حيث أنهما ينشأن من أصل واحد.

- وهي خلايا حية غنية بالبروتوبلاست ويوجد بكل منها نواة والجدار السليلوزي رقيق ويوجد به نقر بسيطة تصل بينها وبين الأنابيب الغربالية.

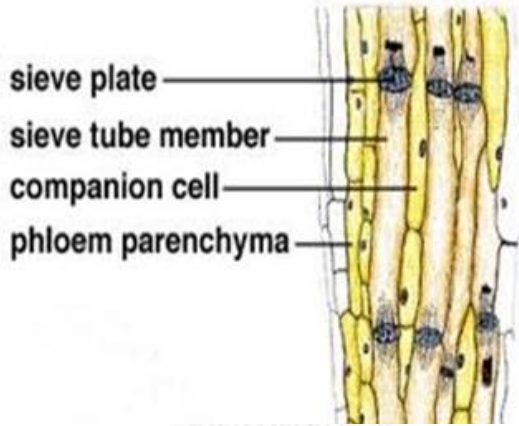
- تنشأ خلية الأنبوبة الغربالية والخلية المرافقة من خلية واحدة تنقسم الي قسمين غير متساويين. القسم الاكبر يكون خلية الأنبوبة الغربالية والقسم الاصغر يكون الخلية المرافقة. وقد تنقسم الخلية الام الي اكثر من قسمين وفي هذه الحالة يكون للأنبوية الغربالية اكثر من خلية مرافقة.

- توجد الخلايا المرافقة في لحاء مغطاة البذور فقط ولا توجد في معراة البذور أو التريديات.

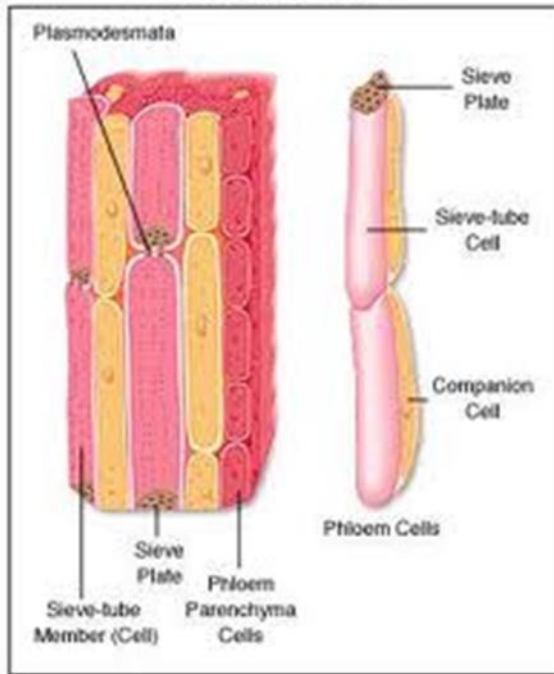


(d) Section of phloem

Phloem parenchyma برانشيما اللحاء (3)

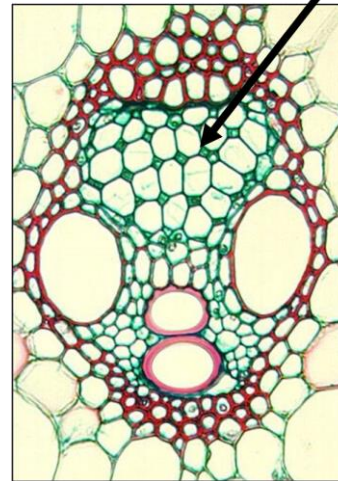


Phloem Structure



- وهي خلايا بارنشيمية مرتبطة بوحدات الأنبوبة المنخلية
- تقوم باختزان المواد الغذائية العضوية.
- قد يضاف إلي جدارها اللجنين وهذا يحدث في اللحاء الثانوي القديم.

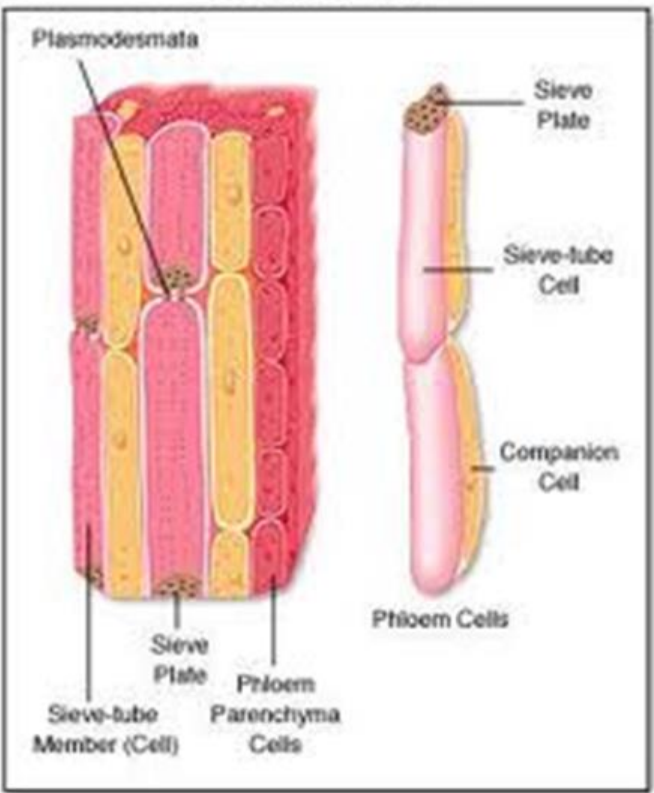
- توجد برانشيما اللحاء في كل النباتات الوعائية فيما عدا النباتات ذات الفلقة الواحدة.



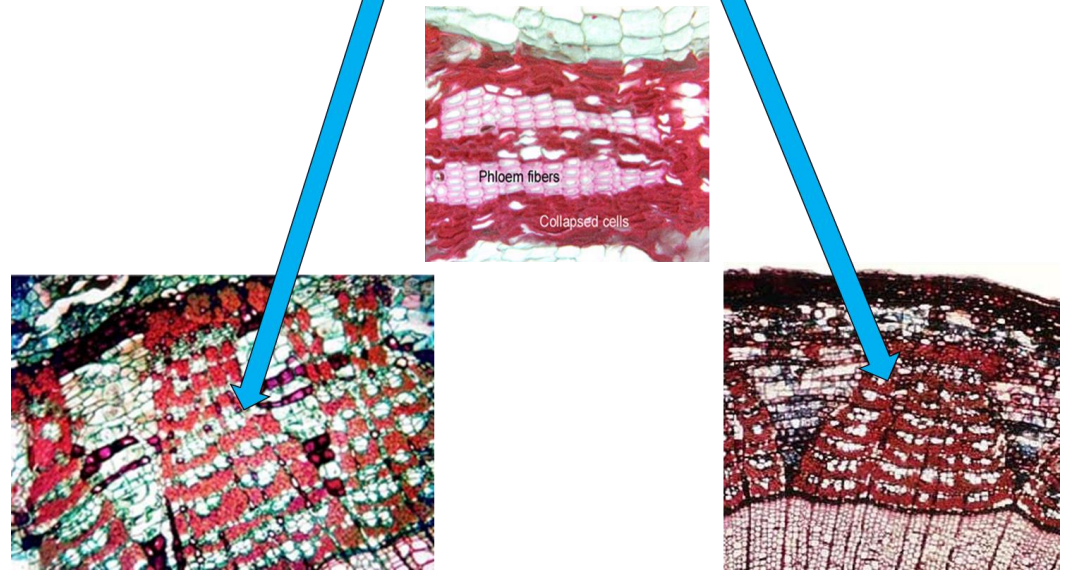
Phloem fibers ألياف اللحاء (4

- هي ألياف توجد باللحاء الثانوي ووظيفتها دعامية بحتة وليس لها أي صلة بعملية التوصيل

Phloem Structure



لحاء ثانوي



علاقة تركيب اللحاء بوظيفته

- يتولى اللحاء نقل العصارة المجهزة من الاوراق إلى بقية اجزاء النبات وحجم هذه العصارة قليل ومن هنا فإن قطر عناصر التوصيل وهي الأنابيب الغربالية يكون صغيرا إذا ما قورن بالاوعية الخشبية.
- اتجاه تيار التوصيل مع اتجاه جاذبية الارض ولهذا فالتيار الهابط لا يبذل ضغطا علي الجدار الذي يكون في هذه الحالة رقيقا سليوزيا.
- وجود الحواجز الغربالية يساعد علي انتقال الغذاء من خلية الي اخري، ولكنه في نفس الوقت يعمل علي ابطاء وتهدئة تيار التوصيل الهابط حتي يمكن أن تجد الاجزاء المختلفة من جسم النبات احتياجاتها من العصارة الناضجة.

إلى اللقاء

