



تشرح النبات النظري  
م. عماد عبد عطية

جامعة المثنى  
كلية العلوم

المحاضرة الحادية عشر



# Plant Tissues

## الأنسجة النباتية

الانسجة الوعائية

Vascular Tissues

# الانسجة الوعائية Vascular Tissues

وتشمل هذه الانسجة كلاً من نسيج الخشب **Xylem** واللحاء **Phloem** واللذان يعتبران من الانسجة المعقدة يتواجدان معا ليكونا ما يسمى بالحزم الوعائية **Vascular bundle** والتي على اساسها وجودها من عدمه تصنف النباتات الى نباتات وعائية ونباتات لا وعائية.

# أولاً: الخشب Xylem

نسيج معقد وظيفته الرئيسية نقل الماء والأملاح المعدنية الممتصة من التربة إلى بقية أجزاء النبات، فضلا عن وظيفة التدعيم ، إذ لا يبقى الخشب ناقلا طوال الحياة في النبتة فبمرور الوقت يفقد وظيفة النقل و يتحول إلى عنصر تدعيم . يتركب نسيج الخشب في معظم مغطاة البذور من

1- القصيبات Tracheids

2- الأوعية Vessels

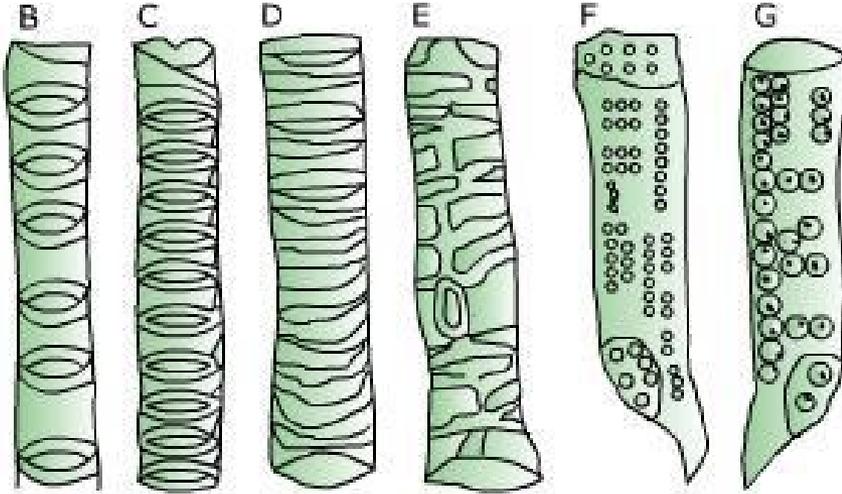
3- الألياف Fibers التي تقوم بمهمة دعامية

4- بركنيمات الخشب ذات وظيفة تخزينية.

أما في عاريات البذور فيتتركب نسيج الخشب من القصيبات التي تعتبر عناصر النقل الوحيدة إضافة إلى الألياف وبركنيمات الخشب.

# Tracheids - I القصيبات

وهي خلايا ميتة عند النضج اضيق من الاوعية وجدرانها مغلظة تغلظ ثانوي ملكنةٍ مقطوعها العرضي مصلع عادة ونهايتها مستدقة وغير مثقبة ، تنزلق النهايات المائلة للقصيبات معا مكونه جدرا مائلة تكثر عليها النقر ، كما توجد النقر في الجدر الجانبية . النقر من النوع المصفوفة غالبا وقد تكون بسيطة . وعبر هذه النقر يتحرك الماء والاملاح من خلية الى اخرى . يحدث التخنن في جدرانها بانواع مختلفة منها:



Annular ( B )

I - تشخات حلقيه

Spiral ( C )

2 - تشخات حلزونية

Scalariform ( D )

3 - تشخات سلمية

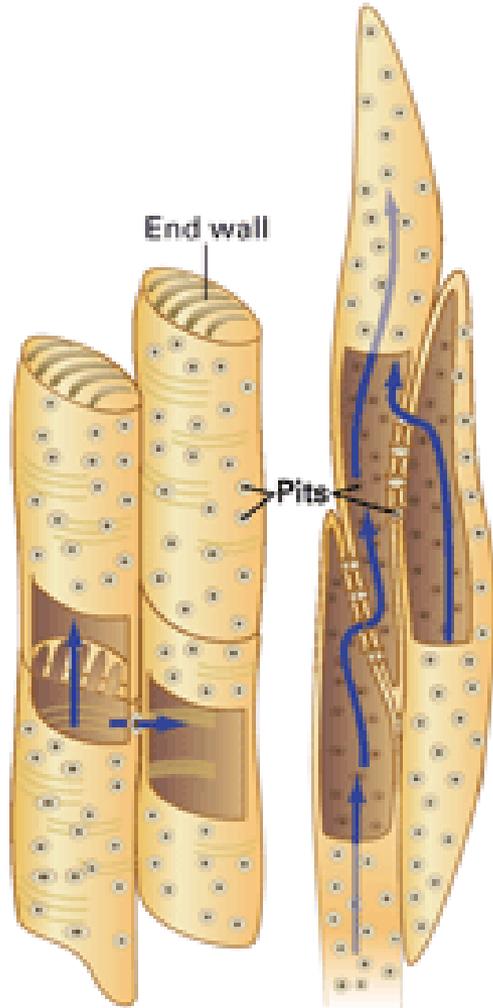
Reticular ( E )

4 - تشخات شبكية

Pitted ( F, G )

5 - تشخات نقرية

# الأوعية Vessels



Vessel elements

Tracheids

ويمثل الوعاء تركيباً انبوبياً متعدد الخلايا يتكون من سلسلة من الخلايا المتصلة مع بعضها البعض عند النهايات . كل خلية يطلق عليها وحدة وعائية (Vessel element) ، ترتبط الوحدات مع بعضها عن طريق الجدران النهائية والتي تكون مثقبة او ذاتة بصورة كلية وتدعى هذه النهايات بالصفائح المثقبة (Perforation plates) .

تعتبر الأوعية صفة مميزة لنباتات مغطاة البذور اما عارية البذور والنباتات الواطئة فلا وجود للأوعية فيها .

# الفرق بين الاوعية والقصبيات

Vessels	Tracheid
<p>I - تمثل تركيب انبوبي متعدد الخلايا يطلق علي كل خلية وحدة وعائية</p> <p>2 - تكون الجدران النهائية المستعرضة لوحدة الوعاء مثقبة او ذائبة بصورة كلية</p> <p>3 - يتم انتقال المواد عبر الصفائح المثقبة في الوعاء الواحد او من خلال النقر بين وعاء واخر</p> <p>4 - توجد في مغطاة البذور فقط</p> <p>5 - اكثر رقيا</p>	<p>I - تمثل كل قصبية خلية مستقلة ذات نهاية مسدودة</p> <p>2 - لا تحتوي على الصفائح المثقبة</p> <p>3 - يتم انتقال المواد من قصبية الى اخرى عن طريق النقر</p> <p>4 - توجد في عارية ومغطاة البذور</p> <p>5 - اقل رقيا</p>

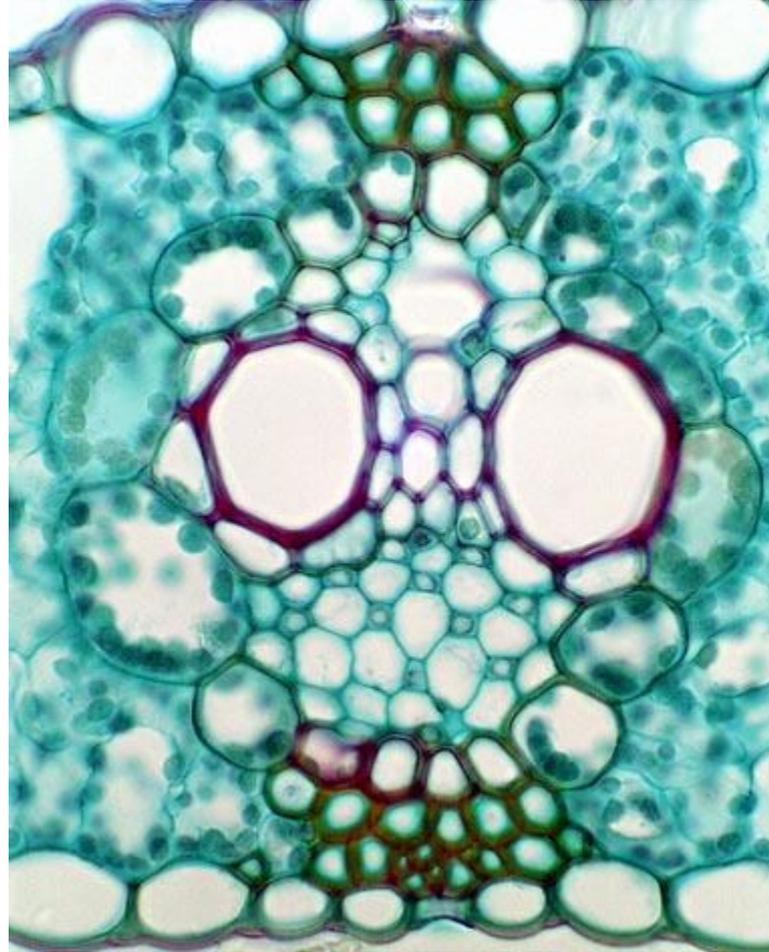
## 3- برنكيما الخشب Xylem parenchyma

خلايا تشبه البرنكيمة العادية الا انها تميل الى الاستطالة ومقترنة بنسيج الخشب وظيفتها الرئيسية الخزن وتقوم بعضها بالنقل لمسافات قصيرة . تختلف طبيعة المواد المخزونة فهي تخزن الماء والنشا والزيوت وغيرها من المواد .

## 4- الألياف

خلايا غير حية ذات جدران سميكة ، اسطوانية مدببة الاطراق وظيفتها التدعيم

# الانسجة الوعائية



## ثانياً: اللحاء Phloem

نسيج معقد وظيفته الرئيسية نقل المواد الغذائية في النباتات الوعائية بشكل ذائب . يتكون اللحاء في مغطاة البذور من

1- الانابيب المنخلية ( Sieve tubes )

2- خلايا مرافقة ( Companion cells )

3- خلايا برنكيمية ( Phloem parenchyma )

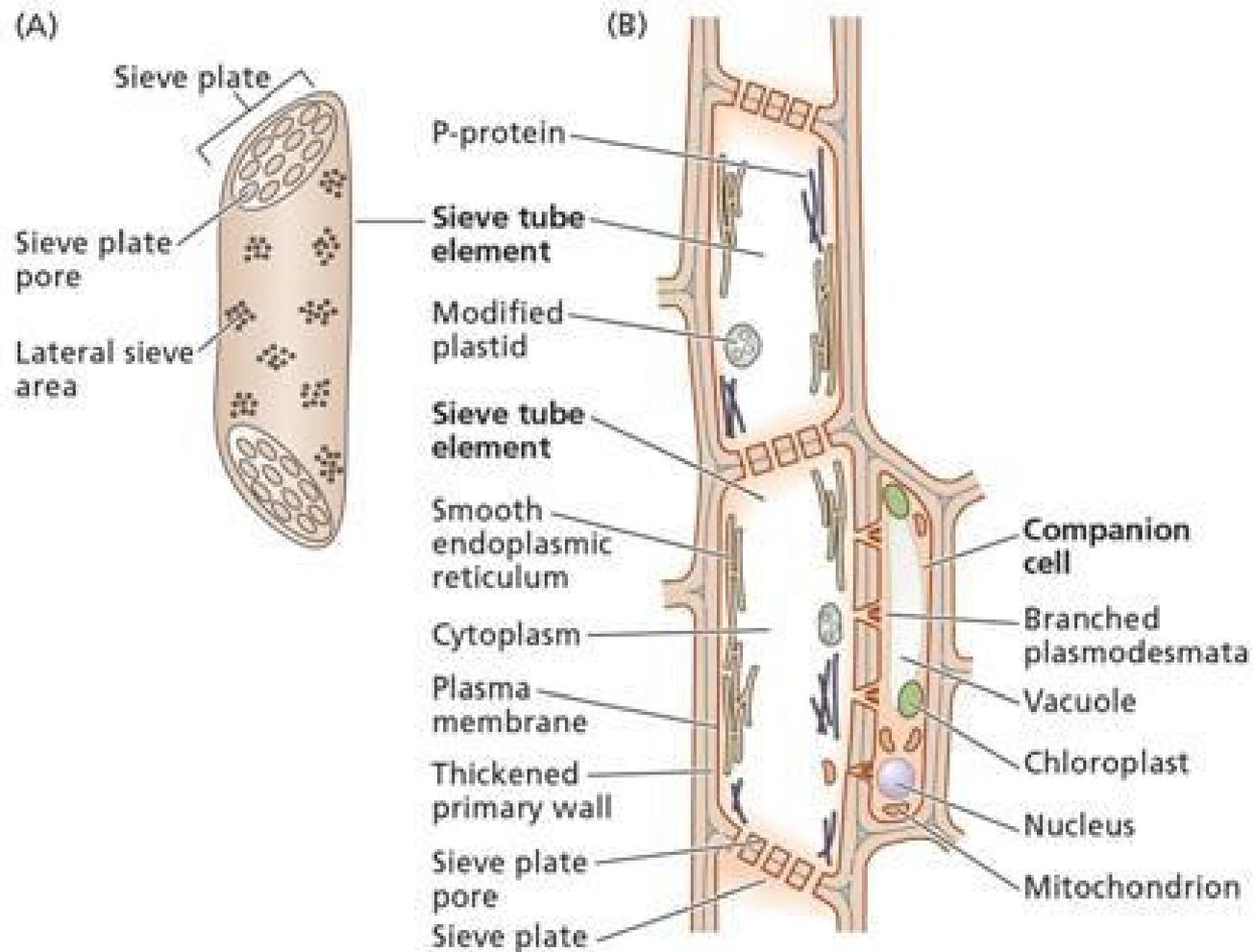
4- الخلايا السكرنكيمية ( Sclerenchyma cells )

اما في عارية البذور فيفتقر لوجود الانابيب المنخلية ويوجد بلاً منها خلية منخلية ( Sieve cell ) كما ان الخلايا المرافقة تكون معدومة

## I – الأنايب المنخلية ( Sieve tubes )

تتكون الأنبوبة المنخلية من صف من الخلايا التي يسمة وحدات الأنايب المنخلية ( Sieve tube elements ) ولكل من هذه الوحدات جدران ابتدائية رقيقة سليولوزرة تحتوي في بداية تكوينها على السايوبلازم والنواة ومحتويات الخلية الأخرى وإثناء النضج تختفي النواة ويكون السايوبلازم طبقة رقيقة تبطن الجدر مع وجود فجوة عصارية كبيرة ، ثم يحل الغشاء البلازمي الفجوي فتختلط مكونات الفجوة مع السايوبلازم . تفصل وحدات الأنايب المنخلية عن بعضها جدران مثقبة . قد تكون أفقية أو مائلة وتسمى بالصفائح المنخلية ( Sieve plates ) . تمر خلال هذه المساحات المنخلية خيوط سايوبلازمية تصل الوحدات المنخلية مع بعضها حيث تكون الخيوط المارة في الصفيحة الخلوية سميكة وتكون أرفع في المساحات المنخلية الجانبية وتكون هذه الخيوط محاطة بمادة الكالوس ( Callose ) وهي مادة كاربوهيدراتية يزداد ترسبها بتقدم العمر مما يؤدي الى انسداد ثقب الصفيحة وبالتالي اختفاء الخيط وفقدان الوظيفة . وعند الربيع ومعاودة النشاط يذوب جزء من مادة الكالوس فتفتح الثقب وتكون الخيوط من جديد

# I – الأنايب المنخلية ( Sieve tubes )



## Sieve cells الخلايا المنخلية

خلايا اسطوانية طويلة ذات طرف مائل بشدة ومتراكبة مع جدر خلايا منخلية اخرى . لا توجد صفائح منخلية بل توجد مساحات منخلية ( Sieve area ) غير متخصصة ثقوبها ضيقة ومتماثلة على اجزاء الخلية وبالتالي لاتتحد الخلايا المنخلية لتكوين انبوب بل تبقى مستقلة ويقتصر اتصالها مع بعضها على الخيوط البلازمية الموجودة في المساحات المنخلية ولا يوجد معها خلية مرافقة

# الفرق بين الانابيب المنخلية والخلايا المنخلية

## الخلية المنخلية

• توجد فى النباتات اللابذرية و عاريات البذور.

• خلايا طويلة أطرافها مستدقة تتراكم على بعضها البعض وتوجد المسطحات الغربالية على الاطراف بكثرة، وهذه المسطحات تمتاز بخيوط موصلة رفيعة وثقوب ضيقة.

• الخلية الزلاية ترافق الخلية الغربالية.

## الانابيب المنخلية

• توجد فى مغطاة البذور.

• يتركب الانبوب الغربالى من وحدات متراسة فوق بعضها يفصل بينها صفائح غربالية (بسيطة أو مركبة).

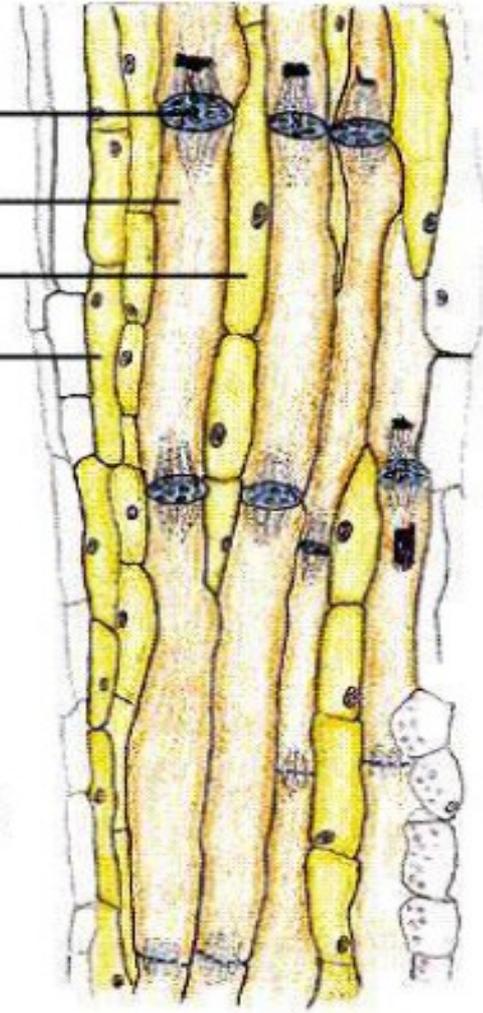
• يرافق الانبوب الغربالى خلية مرافقة فى اللحاء الابتدائى (الخشب التالى) واكثر من خلية مرافقة فى اللحاء الثانوى.

• الخلية المرافقة: خلية بارانشيمية عالية التخصص تشترك مع الانبوب الغربالى فى المنشأ والموضع والوظيفة.

# الانابيب المنخلية ( Sieve tubes )

Kingsley R. Stern, Botany Visual Resource Library © 1997 The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

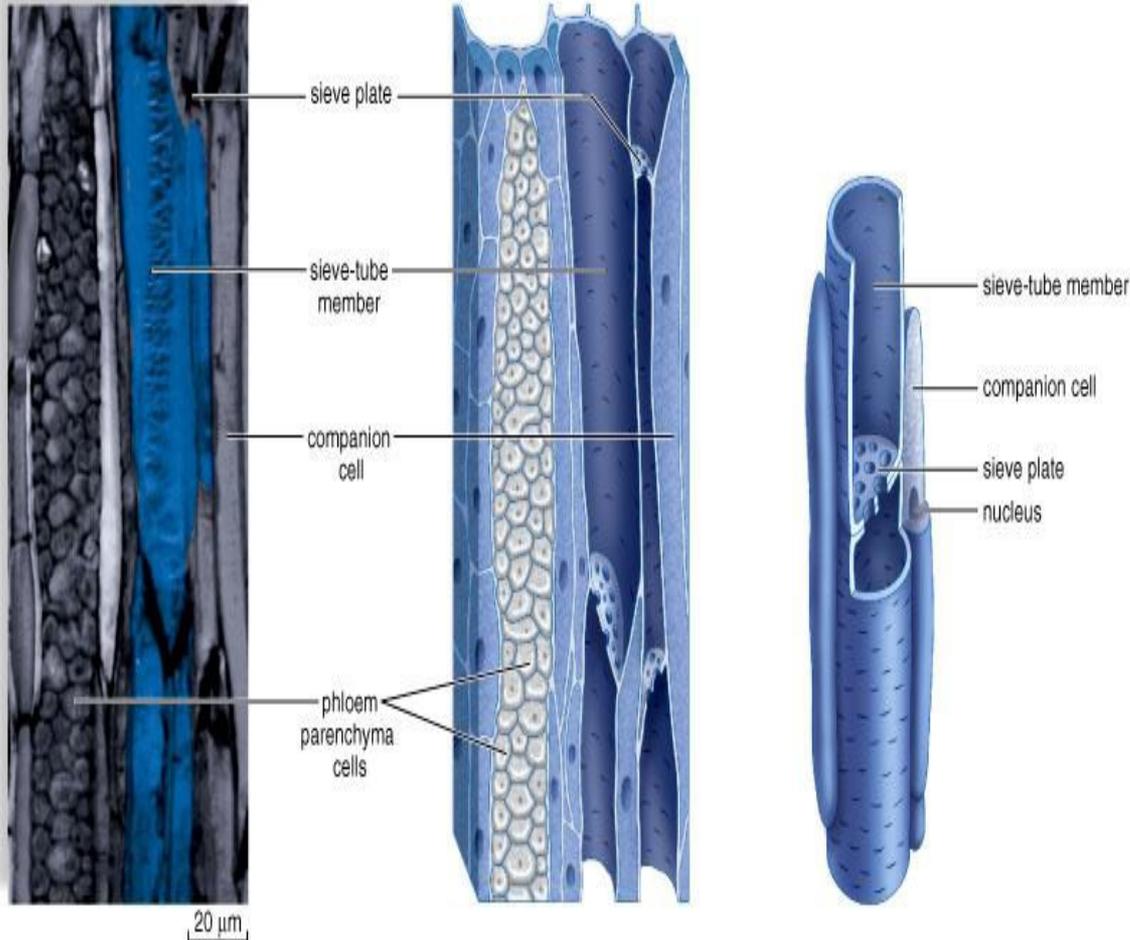
sieve plate —————  
sieve tube member —————  
companion cell —————  
phloem parenchyma —————



**Longitudinal View  
of Part of the Phloem  
of a Black Locust Tree**

## 2- الخلايا المرافقة Companion cells

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



a. Phloem micrograph (left) and drawing (to side)

b. Sieve-tube member and companion cells

خلية حية ملاصقة للانابيب المنخلية وترتبط معها بروابط سيتوبلازمية وظيفتها امداد الانابيب المنخلية بالطاقة كما تساعد في تنظيم عملية التوصيل والنقل

### 3- خلايا برنكيمية ( Phloem parenchyma )

خلايا برنكيمية تميل الى الاستطالة ، قد تكون ملكننة وقد تكون مقسمة الى غرف تحوي كل منها بلورات وقد تحتوي على مواد مخزونة اخرى

### 4- الخلايا السكرنكيمية ( Sclerenchyma cells )

يحتوي اللحاء الابتدائي والثانوي على الياف تكون مقسمة او غير مقسمة ميتة او حية ، ففي النسيج الابتدائي تقع الالياف في الجزء الخارجي لسطح معظم الانسجة وفي اللحاء الثانوي توجد في طبقات تتبادل مع طبقات الانابيب المنخلية والخلايا المرافقة . كما قد يحتوي اللحاء على خلايا سكرنكيمية توجد مع الالياف او توجد منفردة وتظهر عادة في اللحاء المسن نتيجة للتكثف الشديد للخلايا البرنكيمية .

# أنواع الحزم الوعائية

## الحزم المركزية

الخشب أو اللحاء في مركز الحزمة بينما يكون النسيج الأخر يحيط به تماماً

مركزية  
اللحاء

يحتل  
اللحاء  
المركز  
كما في  
الدراسيا

مركزية  
الخشب

يحتل  
الخشب  
المركز  
كما في  
السراخ.

## الحزمة القطرية

يتبادل الخشب واللحاء فيكون كل منها على نصف قطر مختلف عن الآخر مثال ذلك حزم الجذور .

## الحزمة الجانبية

يوجد كل من الخشب واللحاء على نصف قطر واحد ومثال ذلك حزم السيقان

ذات  
الجانبين

ذات جانب  
واحد  
مغلقة

ذات جانب  
واحد  
مفتوحة

يوجد الخشب بين لحاتين احدهما خارجي ويفصله عن الخشب كامبيوم وعائي والآخر داخلي لا يفصله عن الخشب كامبيوم كما في القرع

يوجد الخشب بجانب اللحاء على نصف قطر واحد ولا يوجد الكامبيوم كما في ثوات الفلقة الواحدة

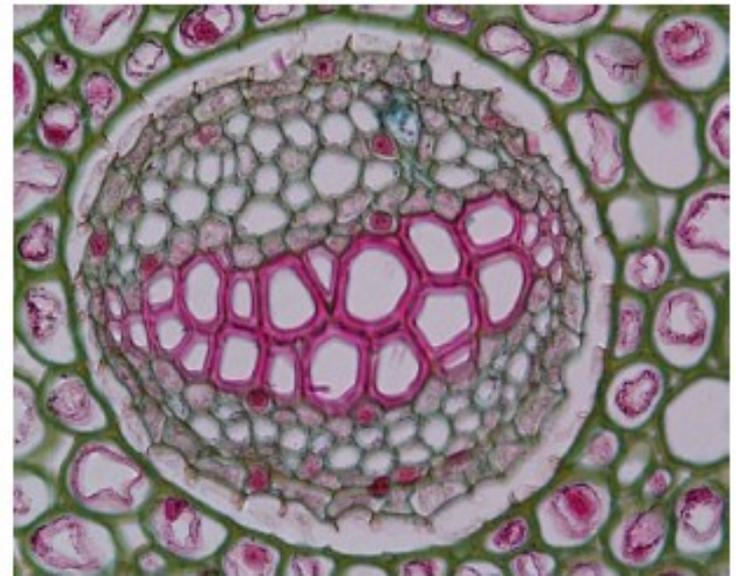
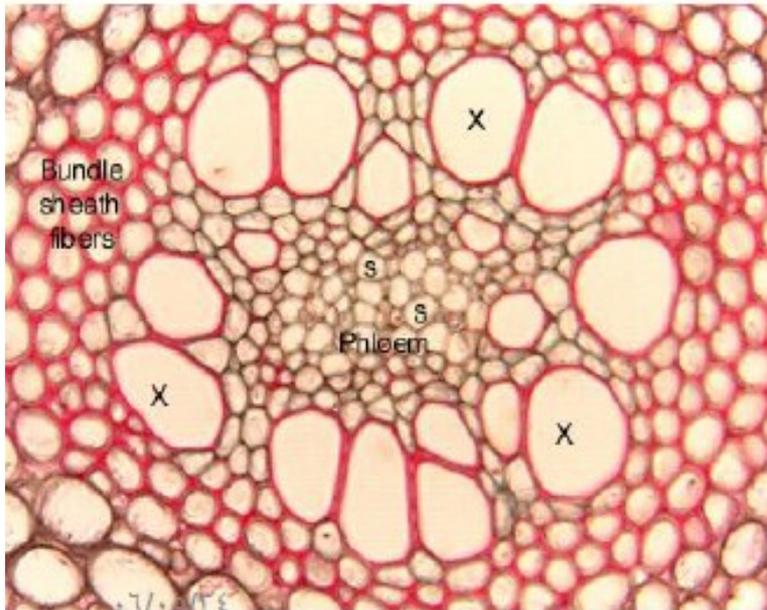
حيث يوجد الخشب بجانب اللحاء على نصف قطر واحد وبينهما الكامبيوم كما في معظم ثوات الفلقتين

# أنواع الحزم الوعائية

## الحزم المركزية

### مركزية اللحاء

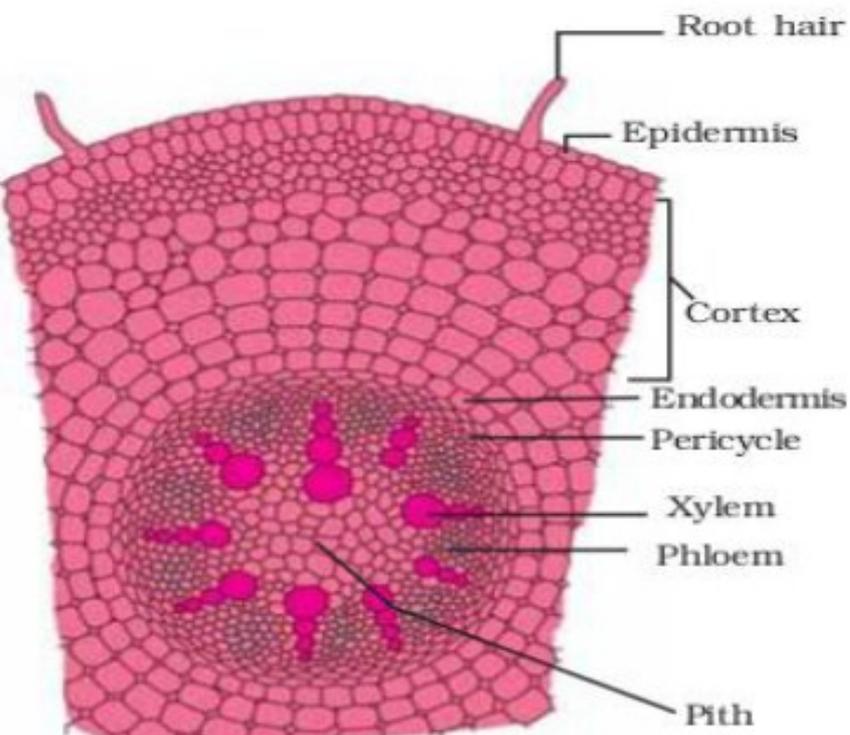
### مركزية الخشب



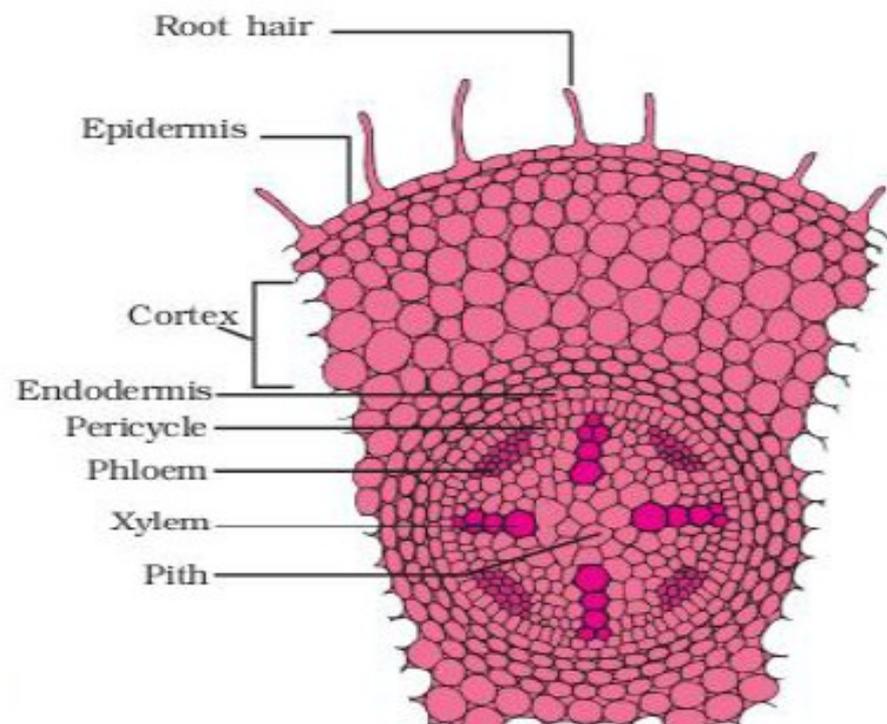
# أنواع الحزم الوعائية

## الحزمة القشرية

T.S. of a monocot root



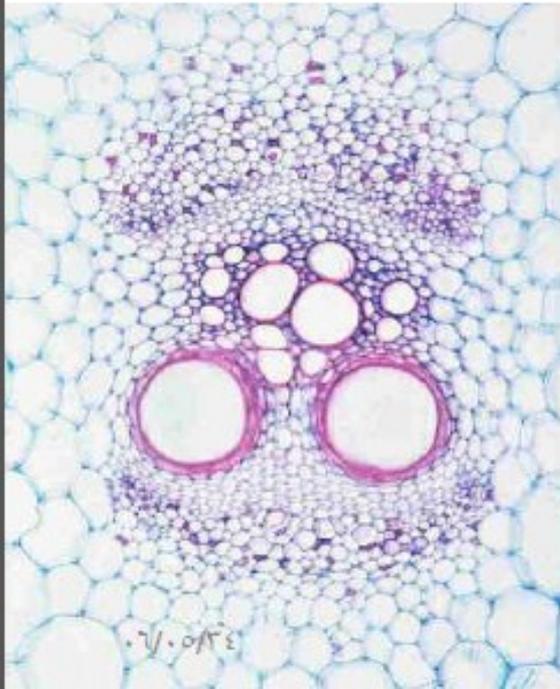
T.S. of a dicot root



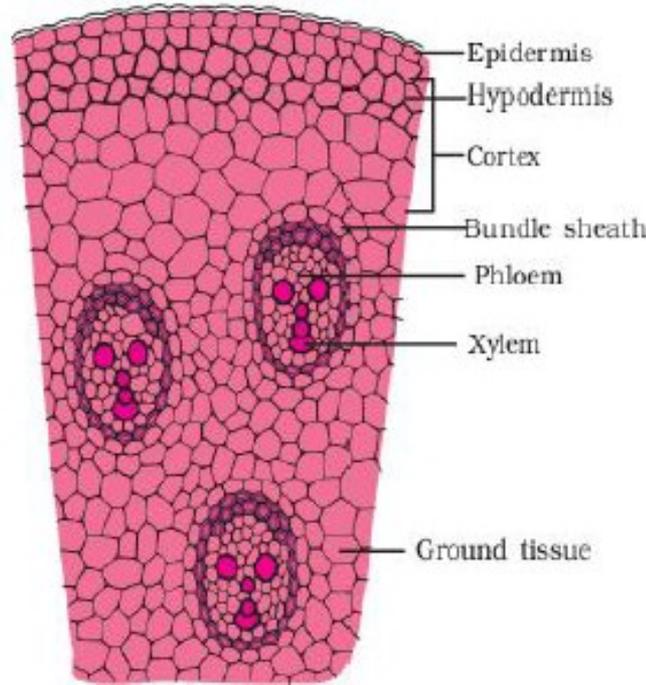
# أنواع الحزم الوعائية

## الحزمة الجانبية

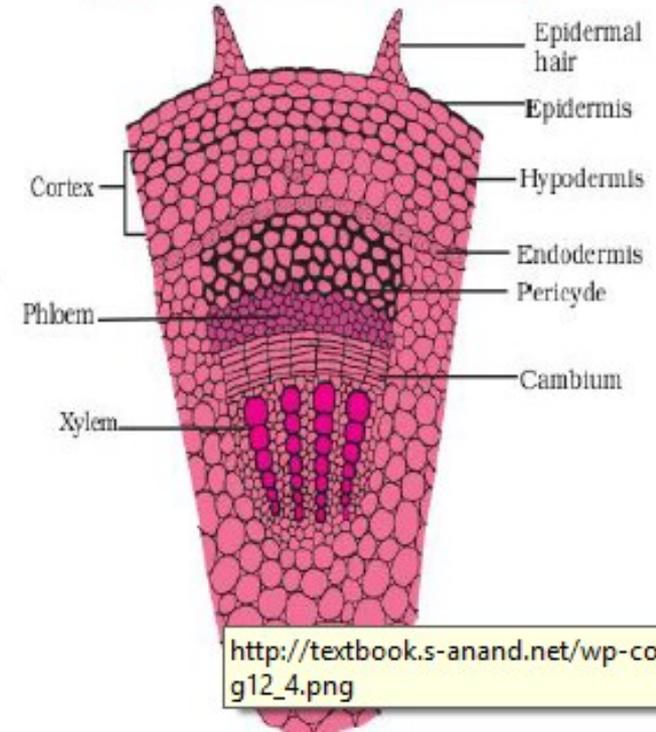
ذات الجانبين  
(ساق القرع)



ذات جانب واحد  
مغلقة (ساق فلقة واحدة)



ذات جانب واحد  
مفتوحة (ساق فلقتين)





*Activity*