

المحاضرة السابعة

التركيب الداخلي للساق

التركيب الداخلي للساق

- يعتبر التركيب الداخلي للساق معقد إلى حد ما إذا ما قورن بالتركيب الداخلي للجذر لان الساق يحمل الأوراق والفروع والاعضاء التكاثرية وينقسم إلى عقد وسلاميات . الا ان التركيب العام متشابه للحالتين نظرا لوجود الأنسجة الرئيسية الثلاثة وهي الضام والأساسي والوعائي في كل من الساق والجذر الا ان توزيع هذه الأنسجة يختلف بينهما خاصة الانسجة الوعائية.
- ففي السيقان بوجه عام يوجد الخشب واللحاء الابتدائيان على انصاف اقطار واحدة ويكون الخشب الأولي داخلي endarch على العكس مما في الجذور اذ يكون الخشب الأولي خارجي exarch.
- في الصنوبريات وذوات الفلقتين تبدو الأنسجة الوعائية بشكل اسطوانة يحدها من الخارج منطقة القشرة ومن الداخل النخاع وقد تبدو الأسطوانة مجزأة الى حزم متقاربة ومرتبطة في حلقة عن بعضها الأشعة النخاعية pith rays (نسيج برنكيمي يعود للنسيج الاساس). اما في ذوات الفلقة الواحدة وكثير من السراخس فتبدو الحزم مبعثرة دون انتظام في النسيج الاساس ولا يتميز النسيج الأساس بشكل واضح إلى قشرة ونخاع وأشعة نخاعية.

التركيب الداخلي للساق

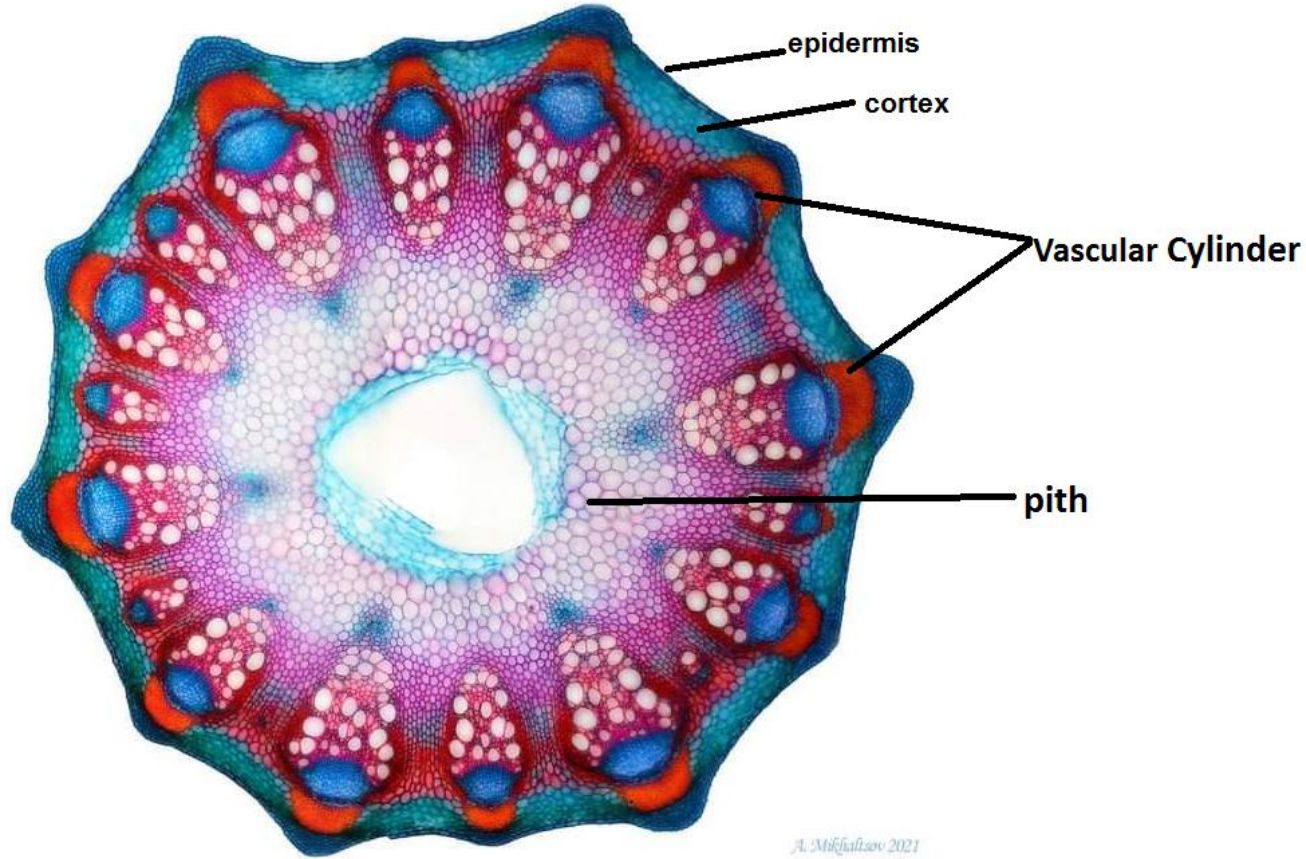
• يتألف الساق في ذوات الفلقتين **Diocot** من الأنسجة التالية:

• ١-البشرة Epidermis

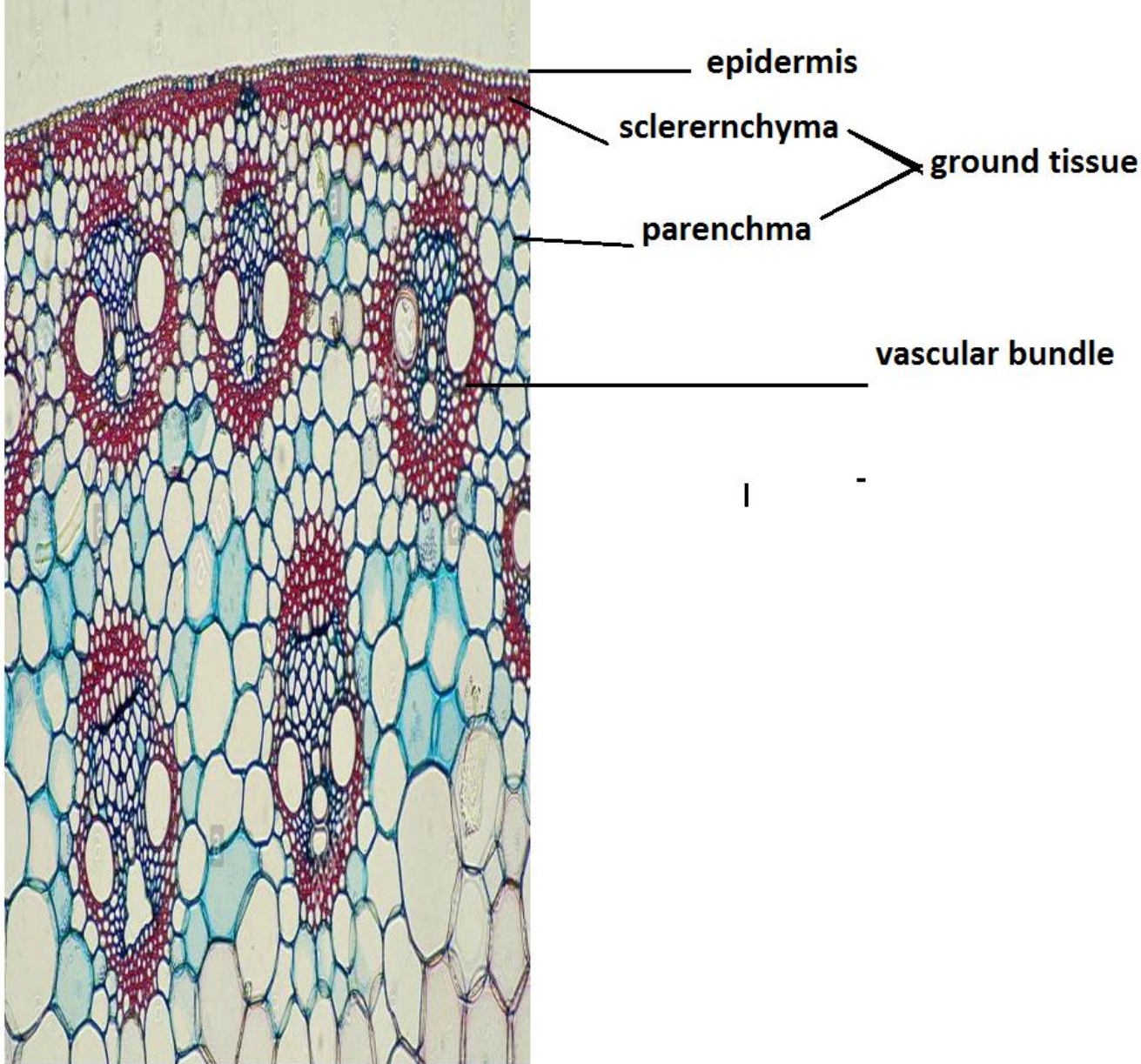
• ٢ - القشرة cortex

• ٣- الأسطوانة الوعائية Vascular Cylinder

• ٤- اللب Pith



اما في ذوات الفلقة الواحده يتألف الساق من
الأنسجة التالية:



١-البشرة Epidermis

٢-نسيج أساسي Ground tissue

٣- الحزم الوعائية Vascular bundles

-البشرة Epidermis

- تتكون البشرة من طبقة واحدة مستمرة من الخلايا تحوي عددا من الثغور stomata التي تقوم بوظيفة التبادل الغازي.
- الجدر الخارجية للبشرة تغطي بطبقة من الكيوتكل cuticle أو الأدمة لتصبح أكثر كفاءة للقيام بوظيفتها كما انها قد تحمل زوائد مثل الشعيرات
- خلايا البشرة حية قادرة على استعادة قدرتها على الانقسام لتساير الزيادة في سمك الساق خاصة في وقت تكوين البريدرم.

- القشرة cortex

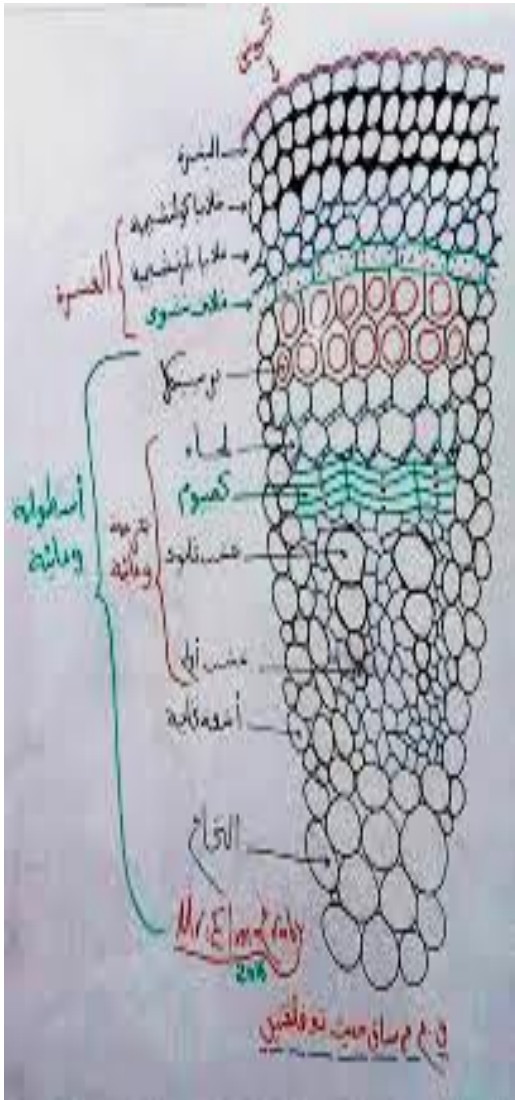
تكون القشرة في السيقان ضيقة عادة إذا ما قورنت بقشرة الجذر وتتميز السيقان الخضر باحتوائها على الانسجة التالية:

١- **نسيج كلورنكيمي chlorenchyma** يمتد تحت منطقة البشرة مباشرة وهو يتكون من خلايا برنكيميية عادة مليئة بالبلاستيدات الخضراء. وقد تحتوي بعض السيقان على خلايا عماديه حقيقية خاصة عندما تختص بعملية البناء الضوئي بصورة رئيسية نتيجة لاختزال الاوراق او عدم وجودها كما في نباتي Calligonum , Casuarina.

٢- **نسيج كولنكيمي** في القشرة فقد يتخذ شكل طبقة مستمرة كما في زهرة الشمس Helianthus annus أو قد يتركز في الأركان خاصة في السيقان المضلعة كما في الباقلاء Vicia faba والقرع Cucurbita.

٣- **الغمد النشوي starch sheath**

في بعض النباتات العشبية تكون الطبقة الداخلية للقشرة متميزة عما يجاورها باحتوائها على حبيبات نشوية وفي هذه الحالة يطلق عليها مصطلح **الغمد النشوي starch sheath**



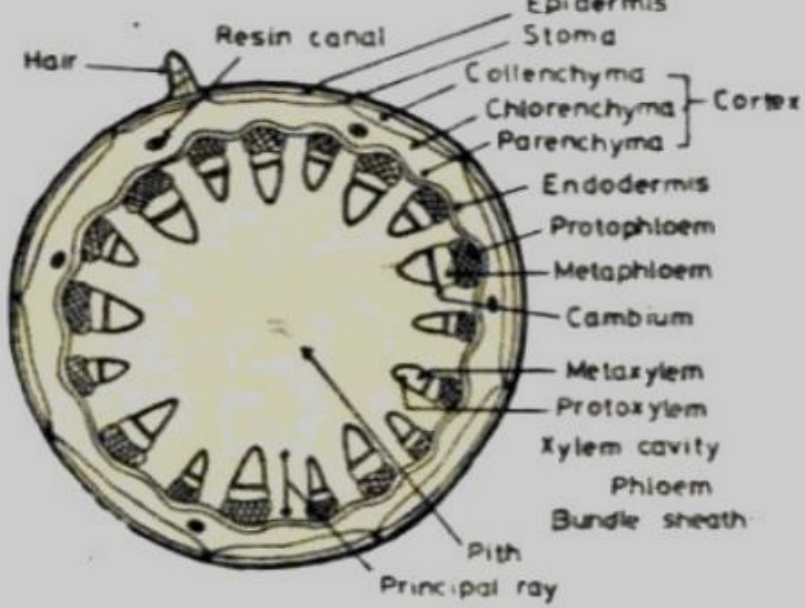
- في ذوات الفلقة الواحدة النسيج السكرنكيمي يقع في المنطقة الخارجية من قشرة الساق ويقوم بوظيفة الدعامة للساق.
- نظرا لعدم وجود القشرة الى اعماق الساق يصعب تحديد الطبقة الداخلية منها والمسماة endodermis على العكس من الجذر الذي يحوي طبقة اندودرمس نموذجية حاوية على اشرطة كاسبر
- وقد تبدو طبقة الاندودرمس واضحة في بعض نباتات ذوات الفلقتين وحاوية شريط كاسبر كما في زهرة الشمس ونبات اللاتيني Tropaeolum

الأسطوانة الوعائية Vascular Cylinder

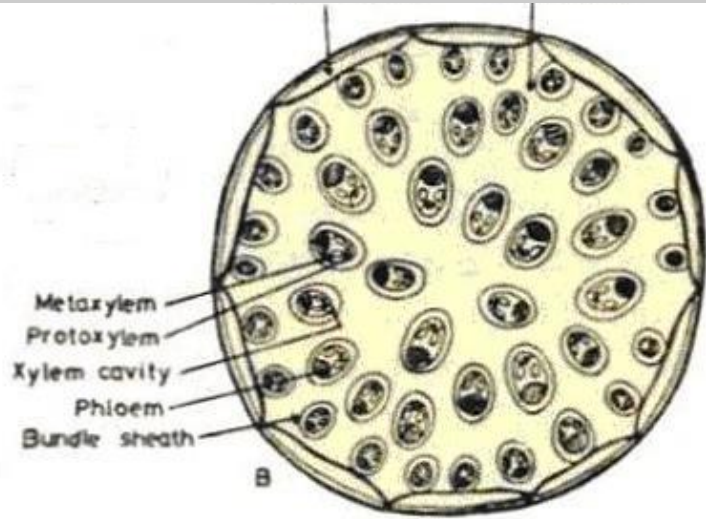
- يحد الاسطوانة الوعائية من الخارج طبقة الدائرة المحيطة او البريسكل وتكون هذه الطبقة واضحة ومحدده إذا كانت منطقة القشرة محددة من الداخل بطبقة الاندودرمس والا فيتعذر مشاهدتها بوضوح.
- تتكون طبقة الدائرة المحيطة pericycle أن وجدت من عدة طبقات من خلايا برنكيمييه أو سكلرنكيمييه على هيئة حلقات مستمرة وقد يمتد اللحاء الى طبقة الأندودرمس حينها تصبح الدائرة المحيطة منقطعة .
- قد تقوم الدائرة المحيطة بوظيفة الخزن أو قد تضم خلايا افرازية.
- أما الأنسجة الوعائية Vascular Tissue فتظهر في ذوات الفلقتين على شكل أسطوانة بين القشرة والنخاع وقد تكون الأسطوانة مستمرة أو متقطعه بسبب الأشعة النخاعية pith rays.

الأسطوانة الوعائية Vascular Cylinder

تتكون الاسطوانة الوعائية في **ذوات الفلقتين** من مجموعة من الحزم الوعائية المرتبة بصورة حلقة او حلقتين وتفصل هذه الحزم بواسطة الاشعة اللبية او تكون متلاصقة



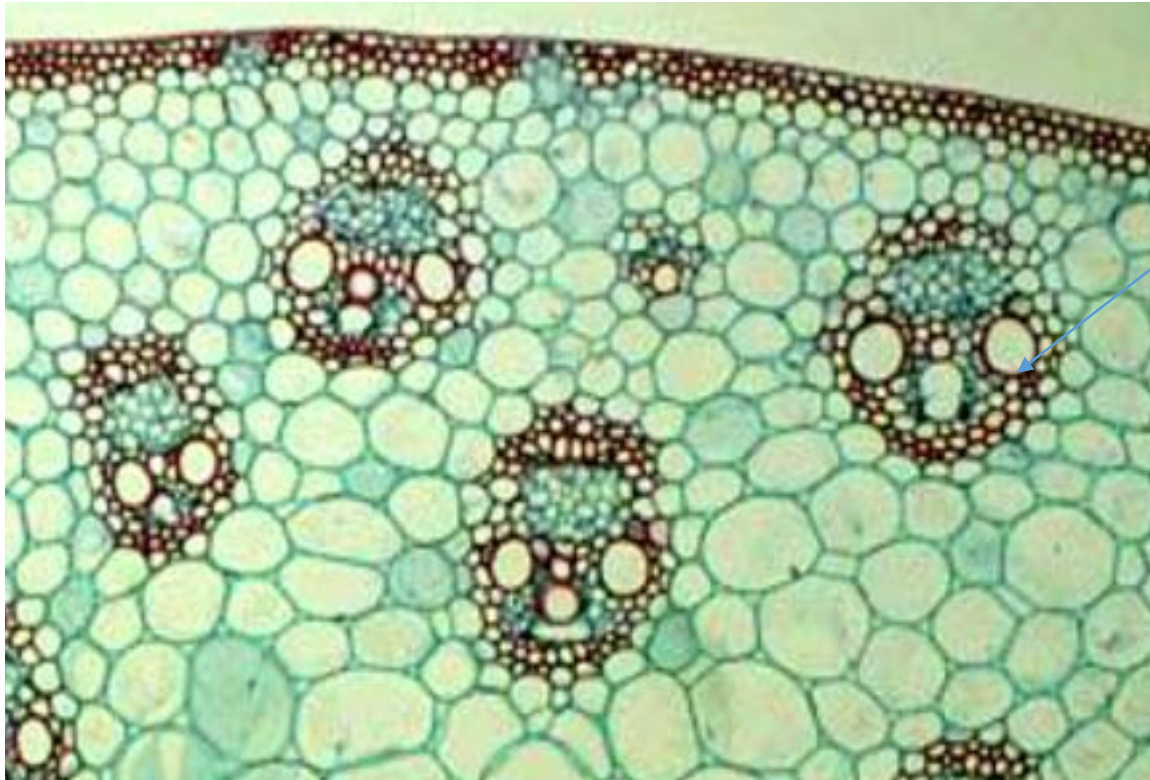
رسم تخطيطي يوضح التركيب التشريحي لساق من ذوات الفلقتين حديث



رسم تخطيطي يوضح التركيب التشريحي لساق نبات ذو فلكة واحدة

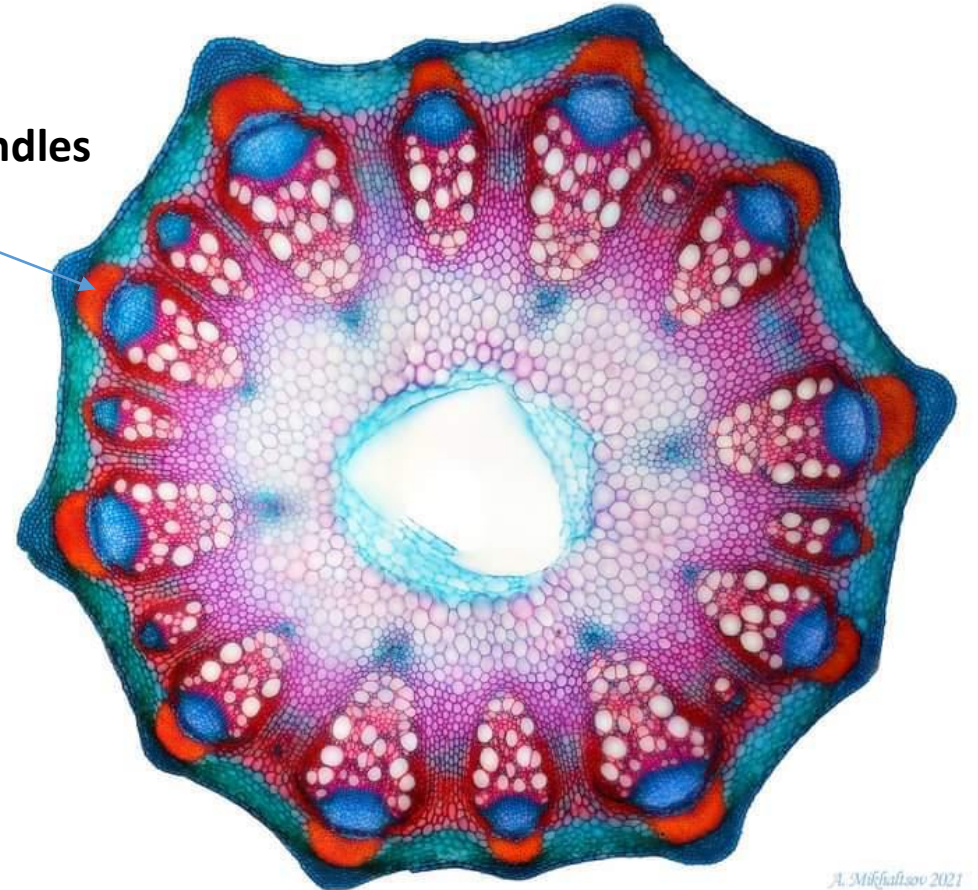
اما في **ذوات الفلكة الواحدة** فتكون الحزم الوعائية غير مرتبة ومنتشرة عشوائيا داخل النسيج الاساسي

Vascular bundles in Dicot and Monocot stem



Monocot stem

Vascular bundles

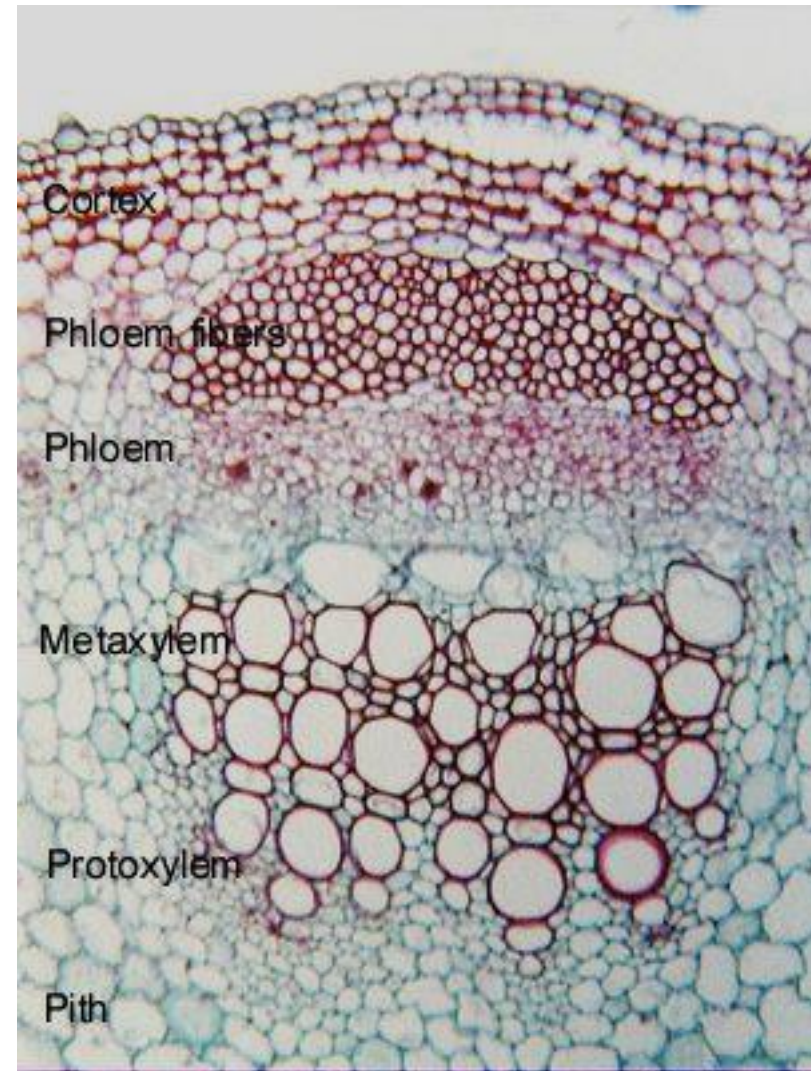


Dicot stem

Vascular bundles Types

١- حزم وعائية جانبية Collateral vascular bundle

- وهي حزم يترتب فيها الخشب واللحاء على انصاف أقطار واحدة مع وجود الخشب للداخل واللحاء للخارج في هذه الحزم يكون الخشب دائما داخلي الخشب الأولي Endarch.
- تكون هذه الحزم الوعائية في ذوات الفلقتين من النوع **المفتوح** لوجود الكمبيوم الوعائي vascular cambium بين الخشب واللحاء وهو عبارة عن صف او صفين من الخلايا المرستيمية النشطة والتي تنتج الخشب للداخل واللحاء للخارج
- اما في ذوات الفلقة الواحدة فتكون هذه الحزم من النوع **المغلق** لعدم وجود الكامبيوم الوعائي

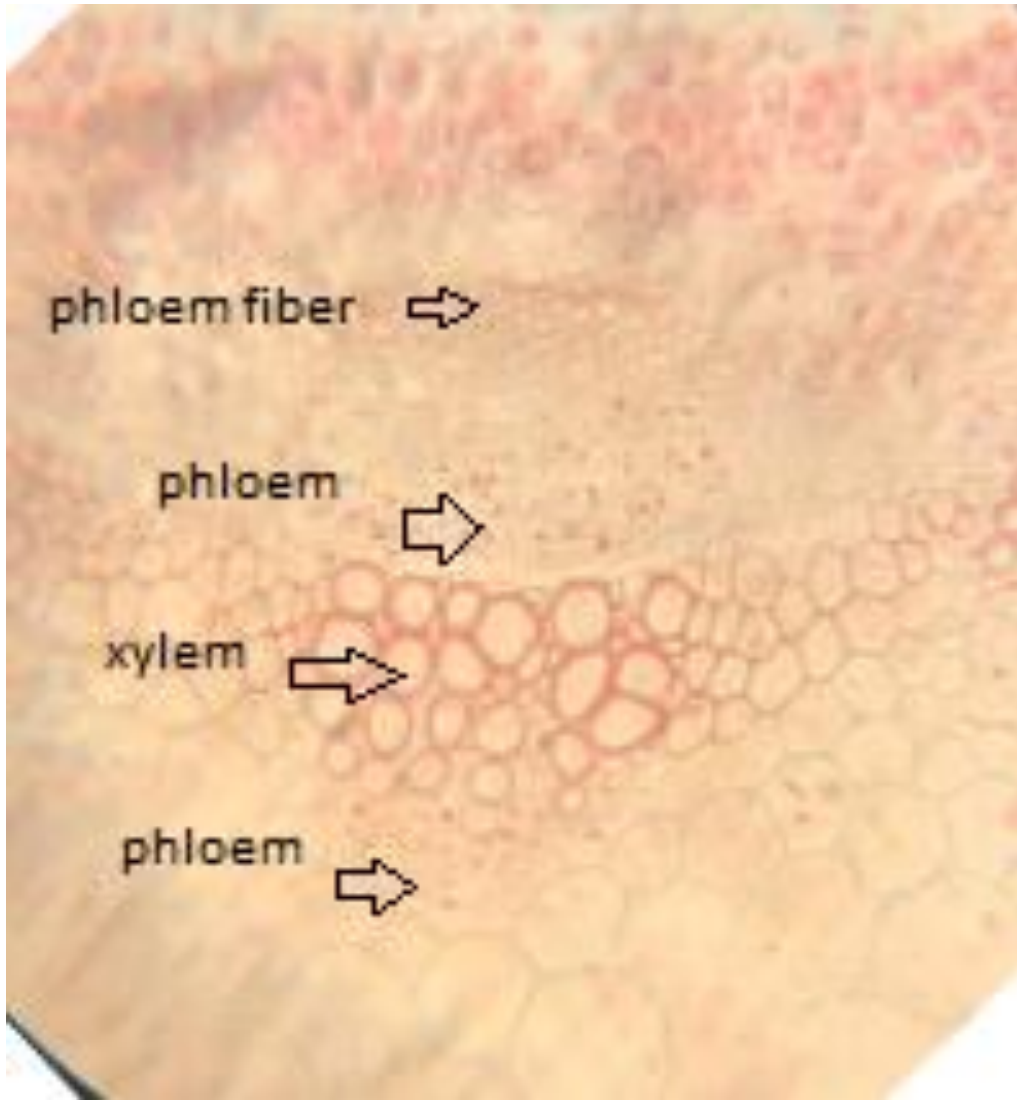


Collateral vascular bundle

Vascular bundles Types

٢-حزمة وعائية ذات جانبيين Bicolateral vascular bundle .

في العائلة الفرعية Cucurbitaceae تحوي الحزم الوعائية على لحاء داخلي الى الداخل من الخشب بالإضافة إلى اللحاء الخارجي عندها تسمى الحزمة حزمة وعائية ذات جانبيين . Bicolateral vascular bundle .

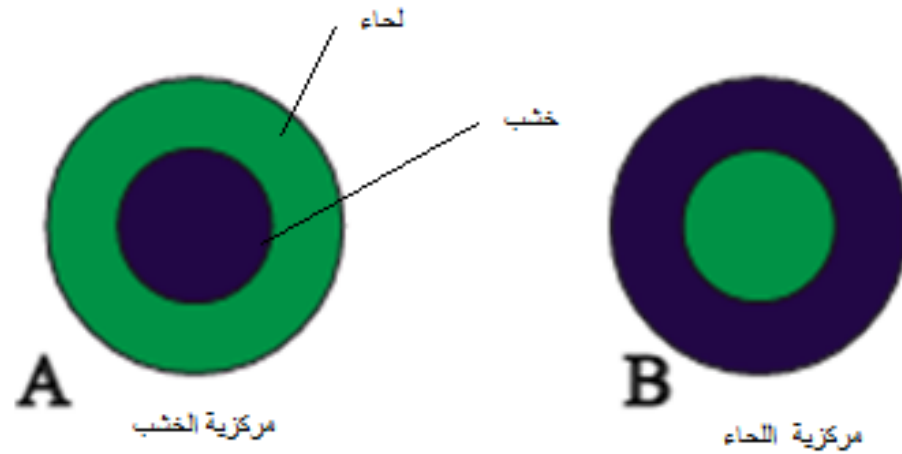


Bicolateral vascular bundle

Vascular bundles Types

٣- حزم وعائية مركزية concentric vascular bundle .

قد تنظم الانسجة الوعائية في حزم وعائية مركزية concentric وهي اما ان تكون مركزية الخشب حيث يحيط اللحاء بالخشب احاطة كاملة فتسمى **Amphicribal** كما في سيقان السرخسيات أو انه يحيط الخشب باللحاء احاطة تامة عندها تسمى مركزية اللحاء **amphivasal** كما في رايزومات بعض ذوات الفلقة الواحدة مثل نبات السعد **Cyperus**.

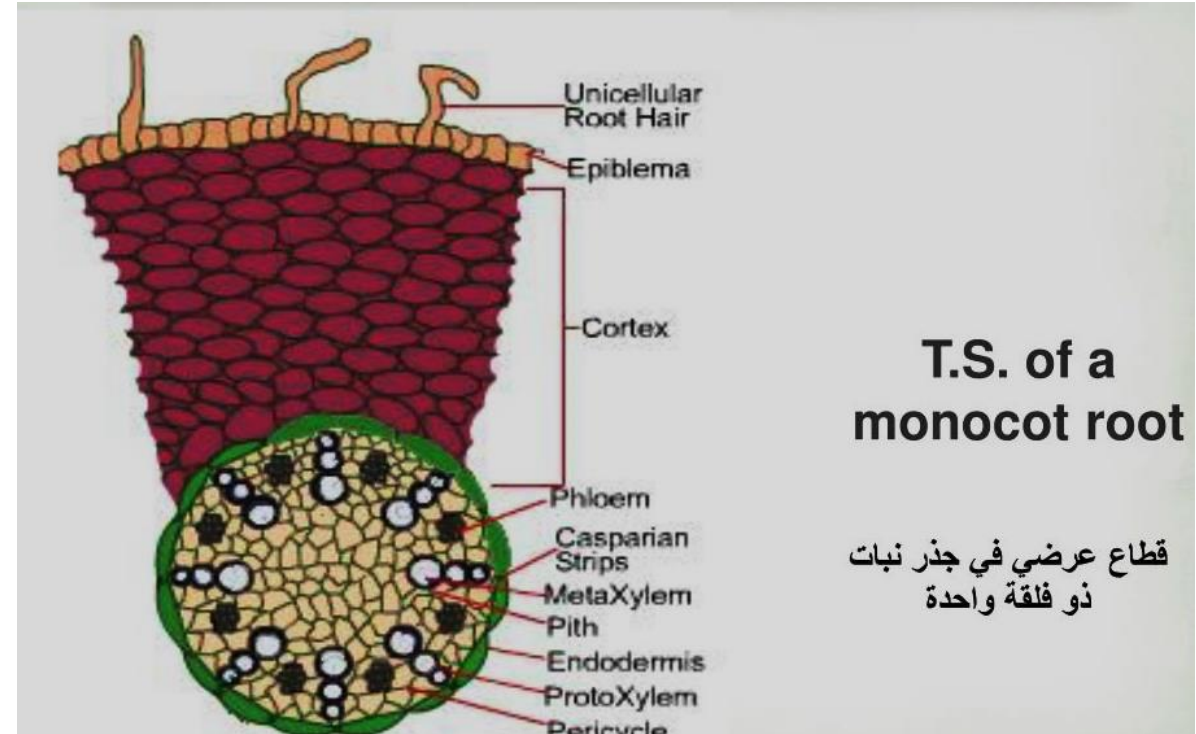
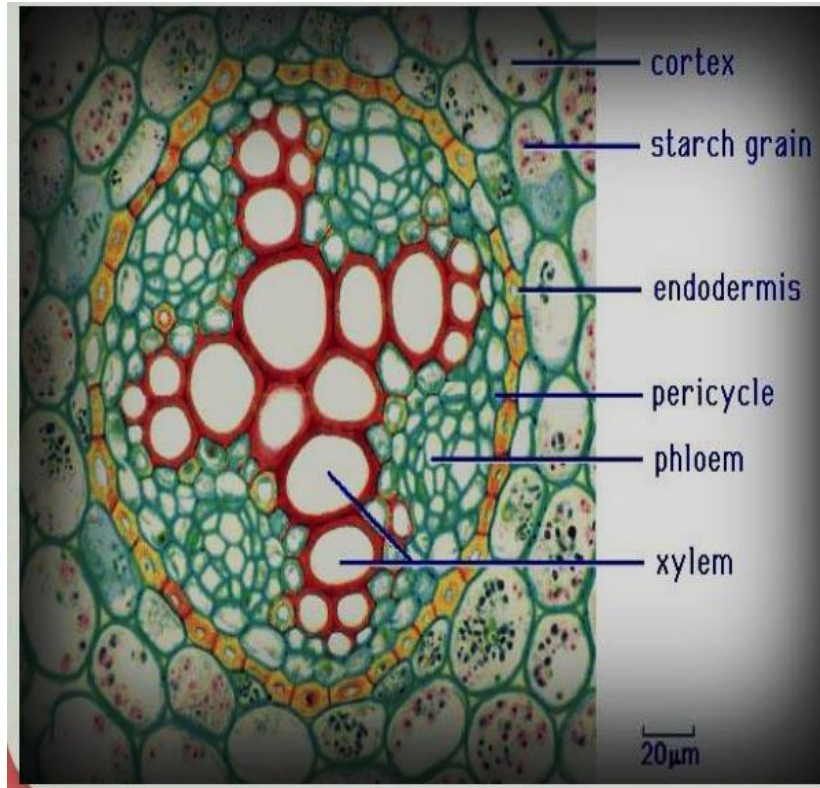


Amphicribra

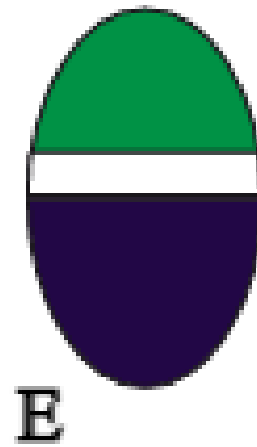
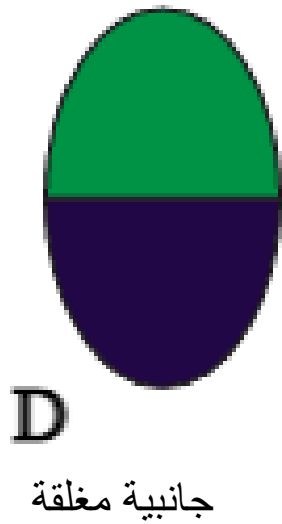
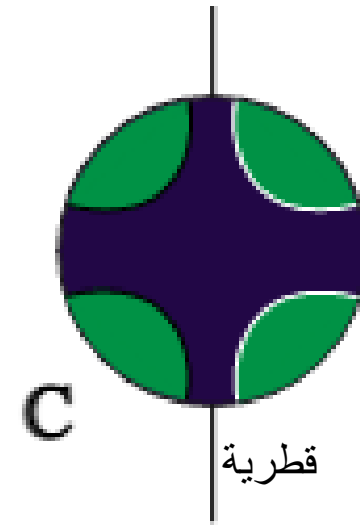
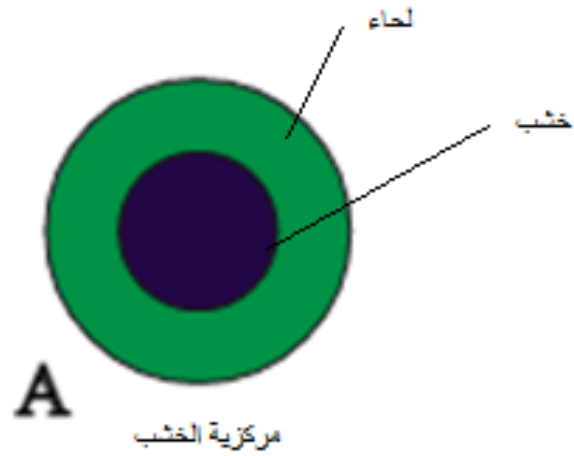
amphivasal

• ٤- حزم قطرية Radical bundles

- يوجد كل من الخشب واللحاء علي انصاف اقطار متبادلة وتوجد في الجذور سواء ذوات الفلقة او ذوات الفلقتين.



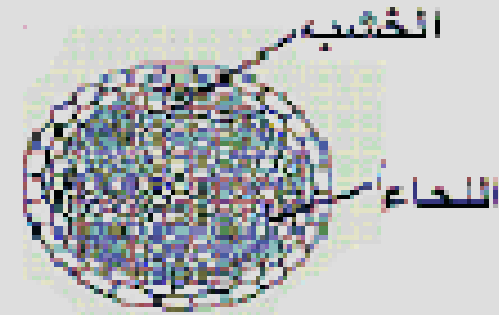
Vascular bundles Types



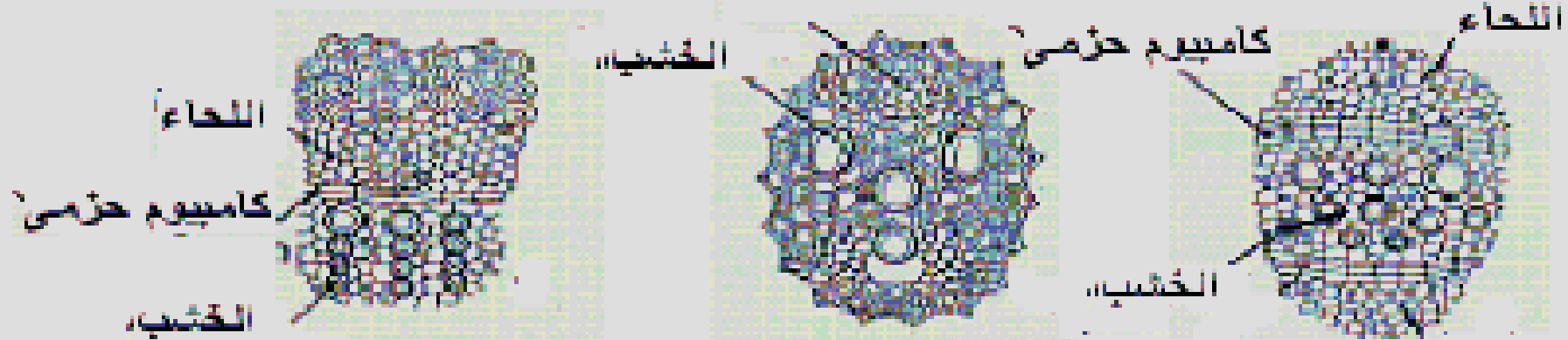
جانبيه مفتوحة



Vascular bundles Types



حزمة وعائية قطرية
جذور نباتات ذات الفلقتين

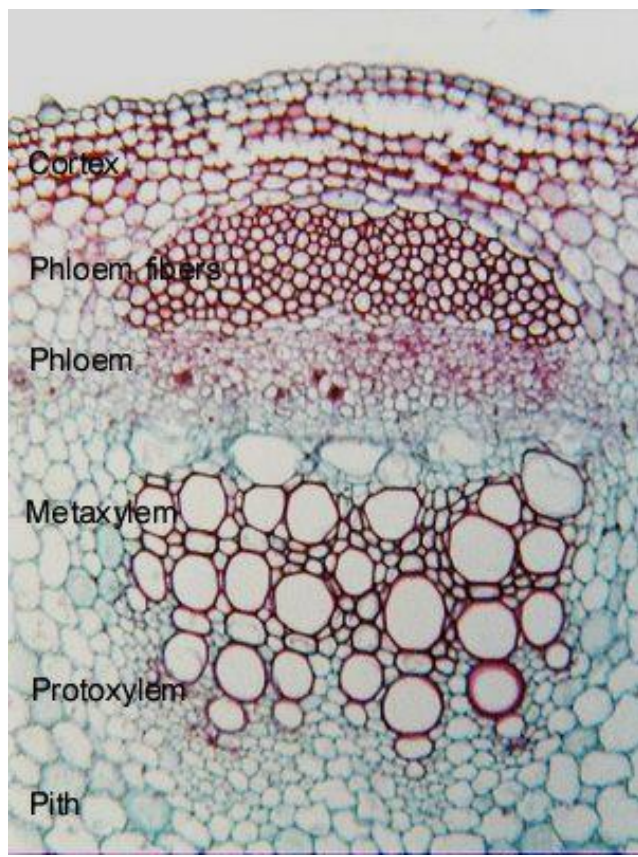


مفتوحة

مغلقة

حزم جانبية

مفتوحة ذات لحائين



Dicot

- في الحزم الوعائية الجانبية تترتب أوعية الخشب في نباتات ذوات الفلقتين على شكل صفوف في حين تترتب على شكل حرف V في ذوات الفلقة الواحدة خاصة النجيليات. وغالبا ما ينحل الخشب الأول في ذوات الفلقة الواحدة تاركة فراغ يسمى Protoxylem lacuna.

- توجد طبقة من الألياف تحيط بلحاء الحزمة من الخارج في معظم ذوات الفلقتين تسمى bundle cap إلا انه في ذوات الفلقة تمتد الألياف لتحيط بالحزمة مكونة غمد الحزمة bundle sheath.

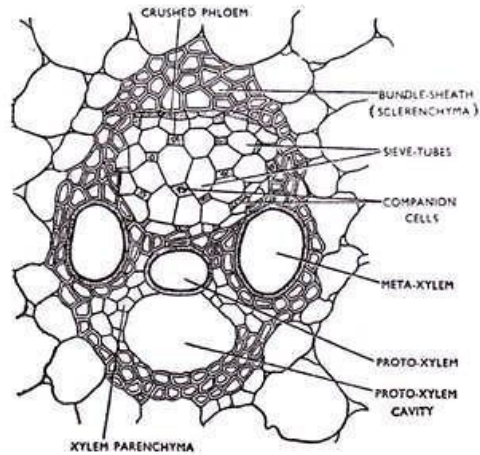
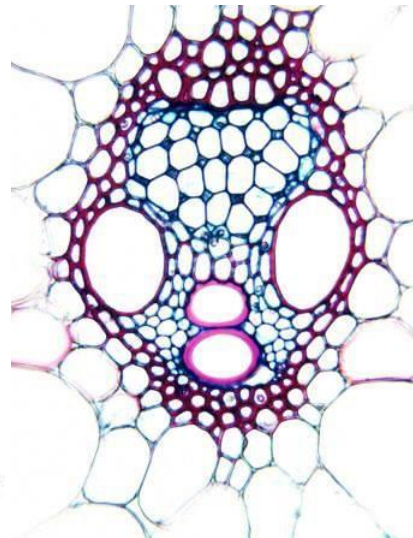


FIG. 592. A vascular bundle of stem of *Zea mays* (maize) [magnified].



Monocot

جدول يوضح الفرق في تركيب الحزمة الوعائية في ساق ذوات الفلقة والفلقتين

ذوات الفلقتين	ذوات الفلقة
تترتب أوعية الخشب في على شكل صفوف	١- تترتب أوعية الخشب على شكل حرف V
الحزمة الوعائية من النوع المفتوح لوجود الكامبيوم الوعائي بين الخشب واللحاء.	٢- الحزمة الوعائية من النوع المغلق لعدم وجود الكامبيوم الوعائي.
توجد طبقة من الألياف تحيط بلحاء الحزمة من الخارج في معظم ذوات الفلقتين تسمى bundle cap	٣- في ذوات الفلقة تمتد الألياف لتحيط بالحزمة مكونة غمد الحزمة bundle sheath