



قسم النبات الزراعى

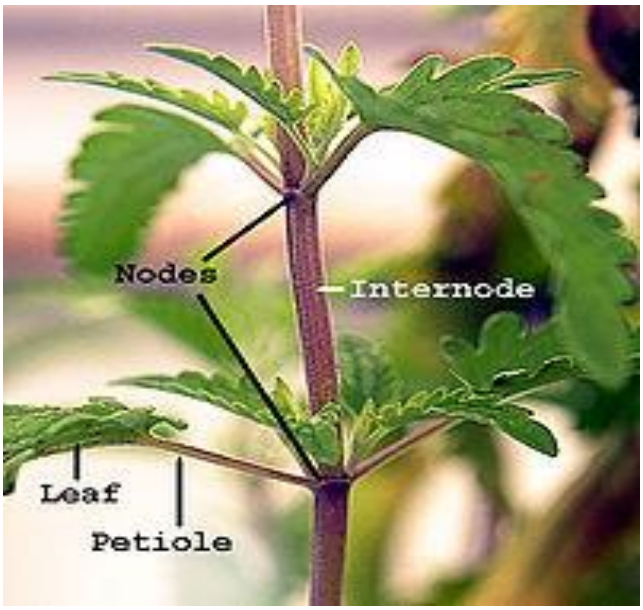
النبات الزراعى (101 أ ن ب)

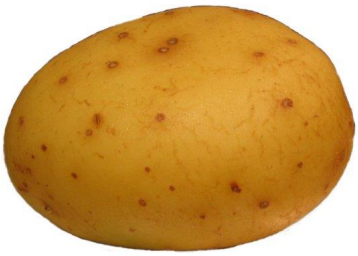
اعداد

ا.د / داليـــا نصـــار

التركيب الداخلى للأعضاء النباتية

أولا : الســاق The stem







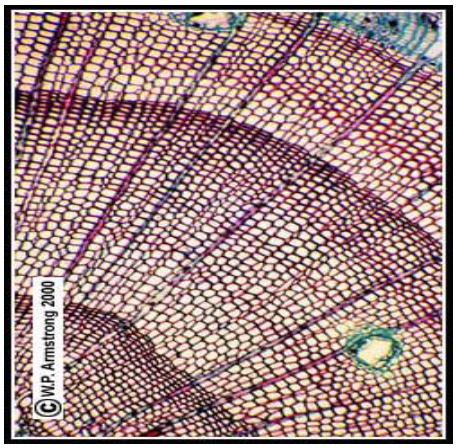
- هو الجزء الهوائى غالبا من محور النبات يتركب من عقد و سلاميات و يحمل الأوراق عند العقد و يتميز بوجود البراعم .
- و الساق جزء مما يعرف بالمجموع الخضرى حيث يوجد مرتبطا بالأوراق التى تختلف ظاهريا فى ترتيبها على الساق.
- تختلف السيقان فى طبيعة النمو (محدودة أو غير محدودة) و البيئة التى تنمو فيها (هوائية أو أرضية).

التركيب الابتدائى للساق

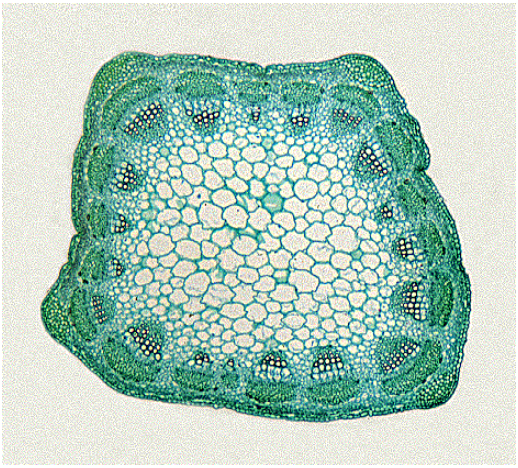
- تتركب الساق من الأجهزة النسيجية الثلاثة :

البشرة - النسيج الأساسى - الجهاز الوعائى

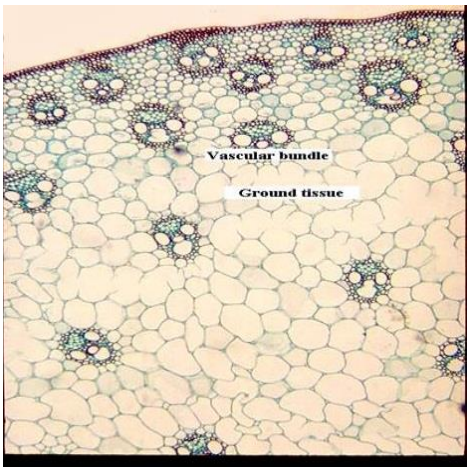
- الاختلافات فى التركيب الابتدائى للسيقان تبنى أساسا على أختلافات فى التوزيع النسبى للنسيج الأساسى و الأنسجة الوعائية



المخروطيات



ذوات الفلقتين



ذوات الفلقة الواحدة

فى المخروطيات و ذوات الفلقتين يظهر الجهاز الوعائى كأ سطوانة مجوفة يحدها من الخارج القشرة و من الداخل النخاع و يفصل الحزم الوعائية عن بعضها بارنشيمة النسيج الأساسى و تسمى الأشعة النخاعية تتفاوت فى سمكها من طبقة أو أثنتين (ضيقة) أو عدة طبقات .

يظهر النسيج الوعائى كحزم مبعثرة فى النسيج الاساسى و لا يمكن تمييزه الى قشرة و نخاع

د/ داليا نصـار

1- البشرة :

تتكون من طبقة واحدة من الخلايا الحية و لذلك فهى لها القدرة على النشاط الميتوزى.

2- القشرة و النخاع : تحتوى القشرة على :

- الجزء الخارجى من القشرة يتكون من خلايا كولنشيمية على هيئة أشرطة أو حلقة مستمرة.
- عدة صفوف من خلايا بارنشيمة قد تحتوى على بلاستيدات خضراء ويميزها و جود المسافات البينية.
- فى ذوات الفلقة الواحدة كالنجيليات تحتوى على اسكلرنشيمة كنسيج تدعيم ابتدائى اسفل البشرة مباشرة
- الطبقة الداخلية من القشرة فى سيقان ذوات الفلقتين الحديثة تحتوى على بارنشيمة مخزنة للنشا تسمى الغلاف النشوى.

النخاع:

- يتكون عادة من خلايا بارنشيمية قد تحتوى على بلاستيدات خضراء و فى اغلب النباتات يتكسر الجزء االمركزى من النخاع أثناء النمو و يحل محلة فجوة نخاعية و يحدث هذا التكسر عادة فى السلاميات فقط بينما يبقى النخاع فى العقد.
- الجزء الخارجى من النخاع خلاياه صغيرة مرتبة باحكام بينما الجزء المركزى خلاياه متسعة بينها مسافات بينية.

د/ داليا نصـار

3- الجهاز الوعائى :

- يتكون من حزم وعائية تختلف فى حجمها و درجة تميزها و يختلف كل من الخشب و الحاء فى وضعهما النسبى كما يلى :

أنواع الحزم الوعائية فى الساق

جانبية

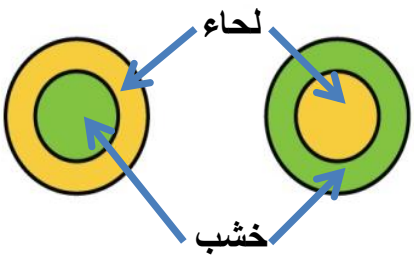
اللحاء و الخشب على نفس نصف القطر

- **مفتوحة** (ذوات الفلقتين) يوجد كامبيوم بين اللحاء و الخشب
  - ذات جانب واحد
    - لحاء
    - كامبيوم
    - خشب
    - يوجد اللحاء على الجانب الخارجى للخشب
  - ذات جانبين
    - لحاء خارجى
    - كامبيوم
    - خشب
    - لحاء داخلى
    - يوجد لحاء خارجى و أخر داخلى بينهم الخشب ولا يوجد كامبيوم بين اللحاء االداخلى و الخشب.
- **مقفلة** (ذوات الفلقة الواحدة) لا يوجد كامبيوم بين اللحاء و الخشب
  - لحاء
  - خشب

مركزية

وفيها يحيط أحد النسيجين بالأخر

- **اللحاء** يحيط الخشب باللحاء
- **الخشب** يحيط اللحاء بالخشب



3- الجهاز الوعائى :

- يتكون من حزم وعائية تختلف فى حجمها و درجة تميزها و يختلف كل من الخشب و الحاء فى وضعهما النسبى كما يلى :

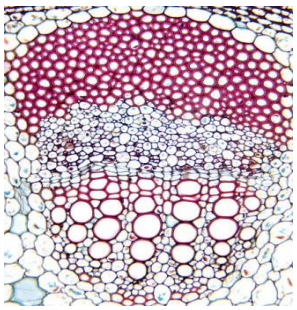
أنواع الحزم الوعائية فى الساق

جانبية

اللحاء و الخشب على نفس نصف القطر

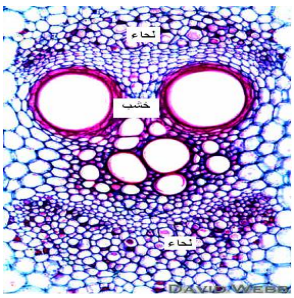
مفتوحة (ذوات الفلقتين)
يوجد كامبيوم بين اللحاء و الخشب

ذات جانب واحد



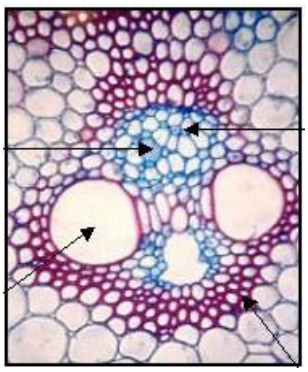
يوجد اللحاء على الجانب الخارجى للخشب

ذات جانبين



يوجد لحاء خارجى و أخر داخلى بينهم الخشب ولا يوجد كامبيوم بين اللحاء الداخلى و الخشب.

مقفلة (ذوات الفلقة الواحدة)
لا يوجد كامبيوم بين اللحاء و الخشب

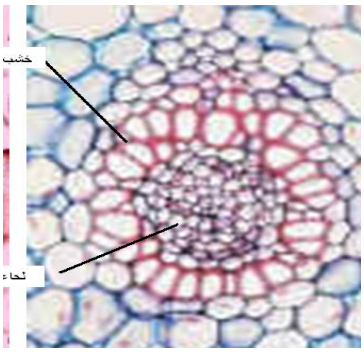


مركزية

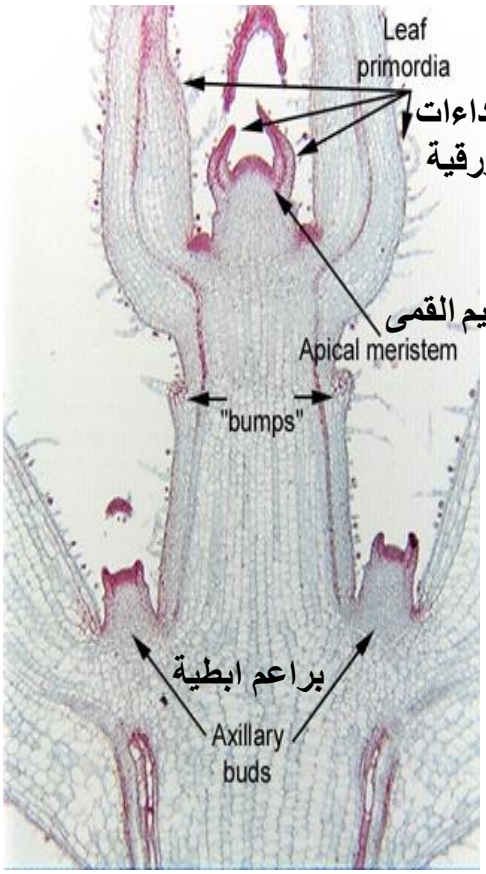
وفيها يحيط أحد النسيجين بالأخر

اللحاء
يحيط الخشب باللحاء

الخشب
يحيط اللحاء بالخشب



تكون الساق



ق / ط فى برعم خضرى

- **قمة المجموع الخضرى (قمة الساق) :**

يوجد بقمة الساق المرستيم القمى و مشتقاتة التى تكون الجسم الابتدائى للمجموع الخضرى (الساق بسلامياته و عقده و أوراقه و البراعم الابطية و الأفرع الجانبية و تراكيب التكاثر).

يتكون المرستيم القمى من :

1-البداءات : مصدر كل الخلايا الجسدية.

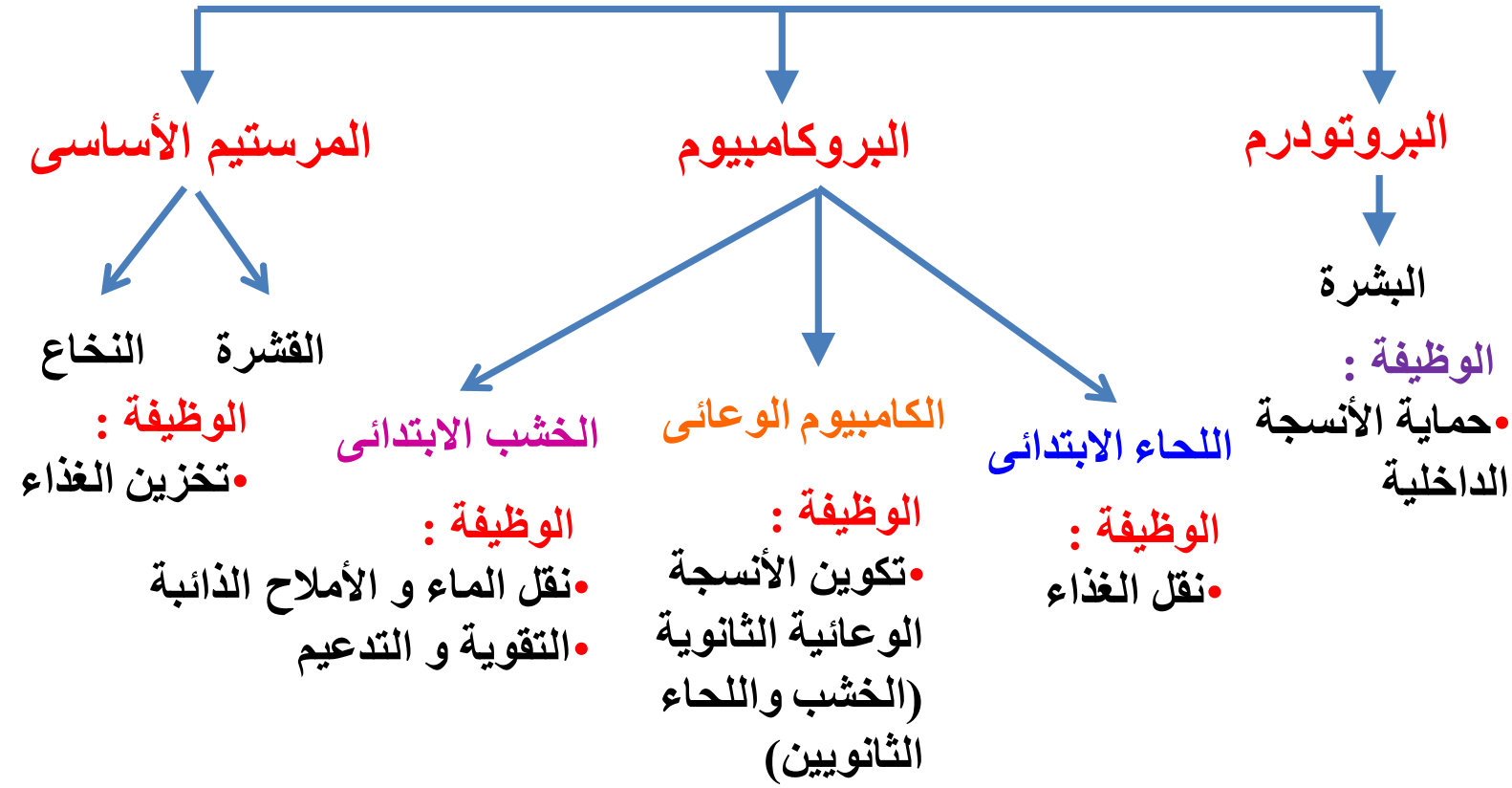
2- مشتقات البداءات : و هى خلايا تنقسم بنشاط وتبعا لموضعها و اتجاهات انقساماتها تتحدد مناطق الأنسجة المجاورة للمرستيم القمى.

والبداءات و مشتقاتها يطلق عليها (المرستيم الأول) .

3- المنطقة المحيطية : ينشأ منها بداءات الأوراق والبشرة والقشرة والأنسجة الوعائية.

د/ داليا نصـار

المرستيمات الابتدائيـة



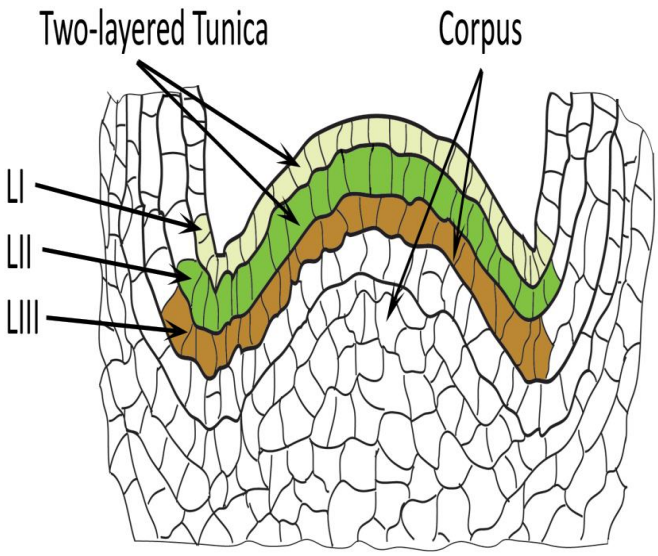
د/ داليا نصـار

تنظيم التيونيكا – كوربس (شميدت 1924)

تتميز معراة و مغطاة البذور بأن قمة الساق تظهر على شكل قبة يحيط بها بداءات الأوراق و يكون ترتيب خلايا القمة مرتب فى طبقات منفصلة (طبقتين او أكثر) كل منها ينمو مستقلا عن الأخر.
تسمى تلك الطبقات:

1- التيونيكا (الغطاء)

طبقة أو أكثر من الخلايا تنقسم فى اتجاه عمودى على السطح و بانقسام مشتقات التيونيكا تنتج المنطقة المحيطية من الساق.

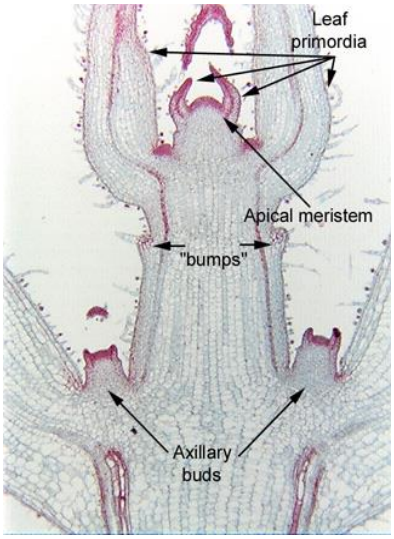


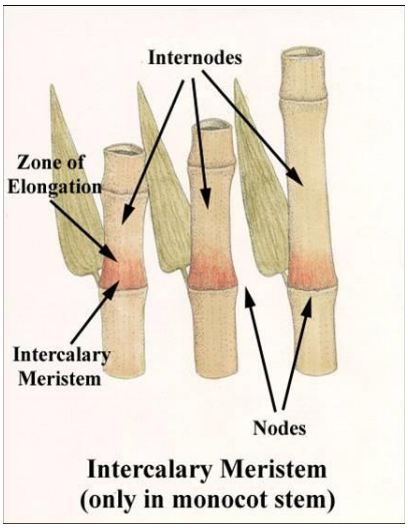
2- الكوربس (القلب)

كتلة من الخلايا من عدة طبقات تنقسم خلاياه فى اتجاهات مختلفة (قلب من الخلايا يزيد من حجم المرستيم القمى)
الخلايا الناتجة من انقسامات الكوربس تضيف الى مركز المحور (مرستيم النخاع) وفى كثير من الأحيان الى المنطقة المحيطية.

د/ داليا نصـار

النمو الابتدائى للساق





يقصد بالنمو الابتدائى : استطالة المحور(الساق) مع الزيادة فى عرضه (سمكه) أسفل المرستيم القمى.

- **يكون النمو فى البداية بطئ نتيجة اضافة الأنسجة المختلفة للعقد و السلاميات و الأوراق مع عدم تميزه و استطالته مما يكسبها الشكل (المتورد).**

الزيادة فى طول المحور :

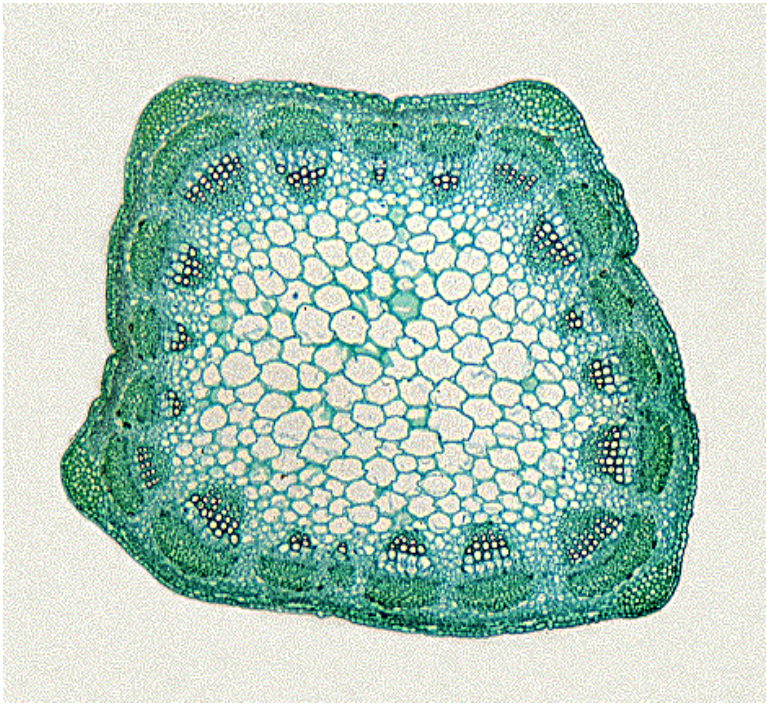
- **فى معراة البذور و ذوات الفلقتين من مغطاة البذور تنشأ الزيادة فى المحور الطولى نتيجة نشاط المرستيم القمى واستطالة نواتج هذه الانقسامات عند العقد مما يؤدى الى استطالة السلاميات. حيث ان مشتقات انقسام المرستيم القمى تكون المرستيم الصفى (يحدث به انقسامات عرضية) و بالتالى تحدث الزيادة فى الطول التى تختلف فيما بينها فى الطول تبعا لعدد الخلايا التى يضيفها و ما يتبعها من استطالة تلك الخلايا.**

- **نباتات ذوات الفلقة الواحدة يميزها أن النشاط المرستيمى الذى يتسبب فى استطالة السلامية قد يكون متجانس على طول السلامية أوقد يحدث بشكل موجة تمتد من قاعدة السلامية الى أعلى أويقتصر على قاعدة السلامية وذلك نتيجة نشاط المرستيم البينى الذى يوجد عند قاعدة السلامية و بالتالى تتباين سيقان ذوات الفلقة فى اطوال السلاميات.**

د/ داليا نصـــار

الزيادة فى سمك المحور :

تحدث الزيادة فى السمك نتيجة الانقسامات الموازية للسطح فى كل من القشرة و النخاع مما يؤدى لزيادة عدد صفوف الخلايا المكونة لتلك المناطق يتبعها زيادة فى حجم تلك الخلايا مما يؤدى الى حدوث الاتساع (زيادة السمك) بالإضافة الى زيادة حجم الحزم الوعائية الابتدائية .



تختلف النباتات فيما بينها فى الزيادة الابتدائية فى السمك و تكون معتدلة فى النباتات التى يحدث بها نمو ثانوى.

مثل:

ذوات الفلقتين العشبية (العصيريه و المتوردة)

د/ داليا نصـــار

ذوات الفلقة الواحدة :

- يحدث بها زيادة ابتدائية بدرجة كبيرة حيث انه نادرا ما يحدث نمو ثانوى.
- زيادة السمك فى ذوات الفلقة يكون محددا فى منطقة ضيقة بالقرب من المحيط الخارجى للمحور و يكون مسئولا عن الزيادة فى السمك مرستيم خاص يسمى مرستيم التغلظ الابتدائى الذى يكون مسئولا عن الزيادة المنتظمة فى السمك.

النمو الثانوى فى الساق

- النمو الثانوى فى الساق يؤدى إلى زيادة سمك المحور (القطر) فقط أى لاينتج عنه زيادة فى الطول. وذلك نتيجة نشاط الكامبيوم الوعائى الذى يؤدى الى زيادة كمية الأنسجة الوعائية فى الساق.
- تتمزق البشرة نتيجة الزيادة فى السمك ويحل محلها نسيج البريدرم الذى يتكون من الكامبيوم الفلينى.
- ينتج النمو الثانوى بواسطة المرستيمات الجانبية مثل:

- الكامبيوم الوعائى Vascular cambium والذى ينقسم ويعطى الخشب واللحاء الثانويين.
- الكامبيوم الفلينى Cork cambium والذى ينقسم ويعطى فلين للخارج Phellem وقشرة ثانوية للداخل Phelloderm وجميعهم عبارة عن نسيج البريدرم Periderm tissue والذى يحل محل البشرة أثناء النمو الثانوى للقيام بوظيفتها وهى حماية الأنسجةالداخلية.

- يحدث النمو الثانوى فى معراة البذور وذوات الفلقتين الخشبية و العشبية أما ذوات الفلقة الواحدة فمعظمها لايحدث بها نمو ثانوى .

د/ داليا نصـار

صفات الخشب الثانوى

1- الجهاز العمودى والجهاز القطرى

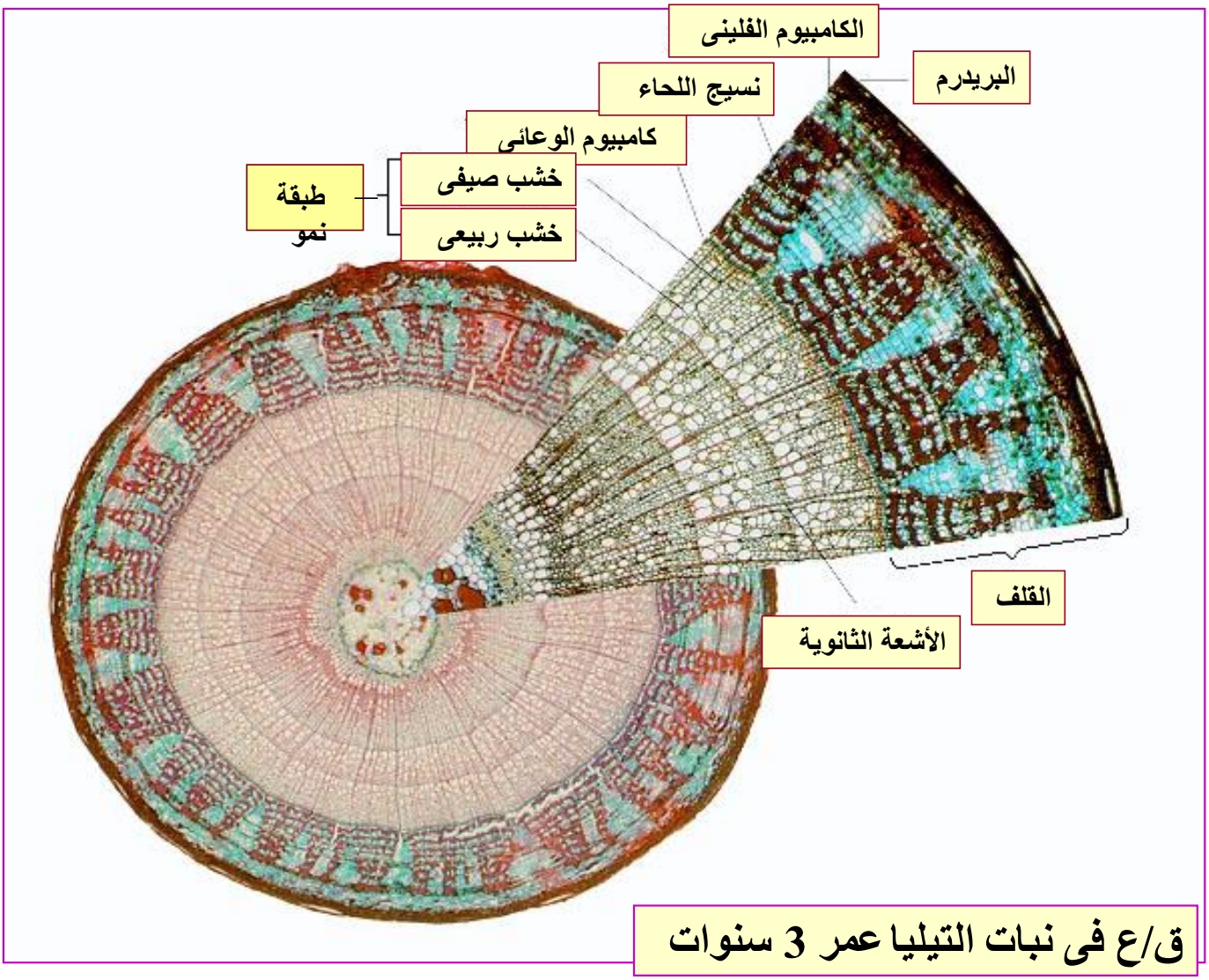
أنواع الخلايا	الوظيفة الأساسية
الجهاز العمودى: Axial system 1- العناصر الناقلة: (قصيبات - وحدات الأوعية) 2- الألياف (قصيبات ليفية – ألياف خشب لحائية) 3- بارنشيمة الخشب الجهاز القطرى (جهاز الأشعة): Radial system -بارنشيمة الأشعة	نقل الماء التقوية والتدعيم تخزين الغذاء التخزين و نقل المواد الأيضية

د/ داليا نصـار

2- طبقات النمو Growth rings

- نشاط الكامبيوم الوعائى موسمى، والنمو يكون أكثر نشاطاً فى الربيع ويقل فى الصيف أو الخريف.
- يظهر الخشب الثانوى بالأشجار فى طبقات تسمى حلقات نمو بينها حدود واضحة.
- كل طبقة نمو ناتجة عن نمو موسم واحد، ولذلك يمكن معرفة عمر الشجرة بعدد طبقات النمو.
- كل طبقة تتميز إلى خشب مبكر (ربيعى) وخشب متأخر (صيفى).

الخشب المبكر (ربيعى)	الخشب المتأخر (صيفى)
➢يتكون فى بداية الموسم عندما يكون النمو نشطاً. ➢الأوعية والقصيبات أكثر اتساعاً وذات جدر أقل سمكاً .	➢يتكون فى نهاية الموسم حيث يقل النمو ➢الأوعية والقصيبات أقل اتساعاً وذات جدر أكثر سمكا.



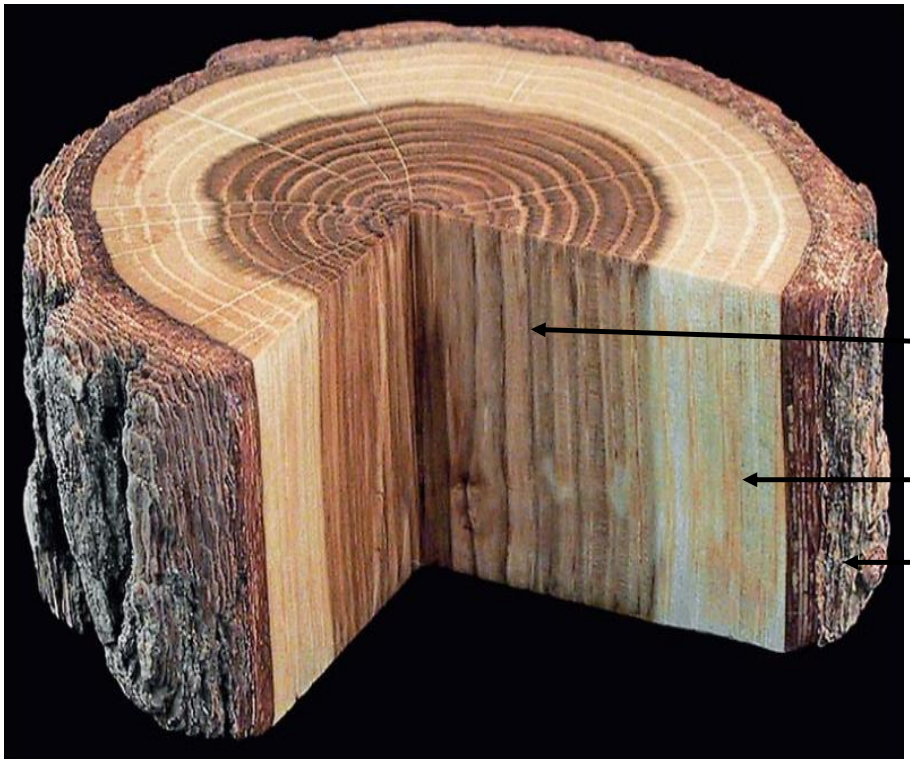
ق/ع فى نبات التيليا عمر 3 سنوات

د/ داليا نصـار

3- الخشب الصميمى و الخشب الرخو

الخشب الصميمى Heart wood	الخشب الرخو Sap wood
• الجزء المركزى من الخشب بالمناطق المسنة لسيقان الأشجار الخشبية. • يتوقف عن النقل و التخزين (يصبح غير فعال) لامتلاء الأوعية و القصيبات بالراتنجات و التانينات و التيلوزات. • داكن اللون وذلك لموت الخلايا البارنشيمية و غيرها من الخلايا الحية بالخشب.	• الطبقات الخارجية من الخشب الثانوى الأحدث تكونا. • يقوم بنقل الماء. • فاتح اللون.

بمرور الوقت و اضافة حلقات جديدة من الخشب الثانوى فان حلقات من الخشب الرخو تتحول الى خشب صميمى و هذا يؤدى الى زيادة فى سمك الخشب الصميمى بينما يبقى الخشب الرخو بنفس السمك.



الخشب الصميمى: داكن اللون، يساعد فى الدعم الميكانيكى، ولكنه توقف عن أداء وظيفته فى نقل الماء.

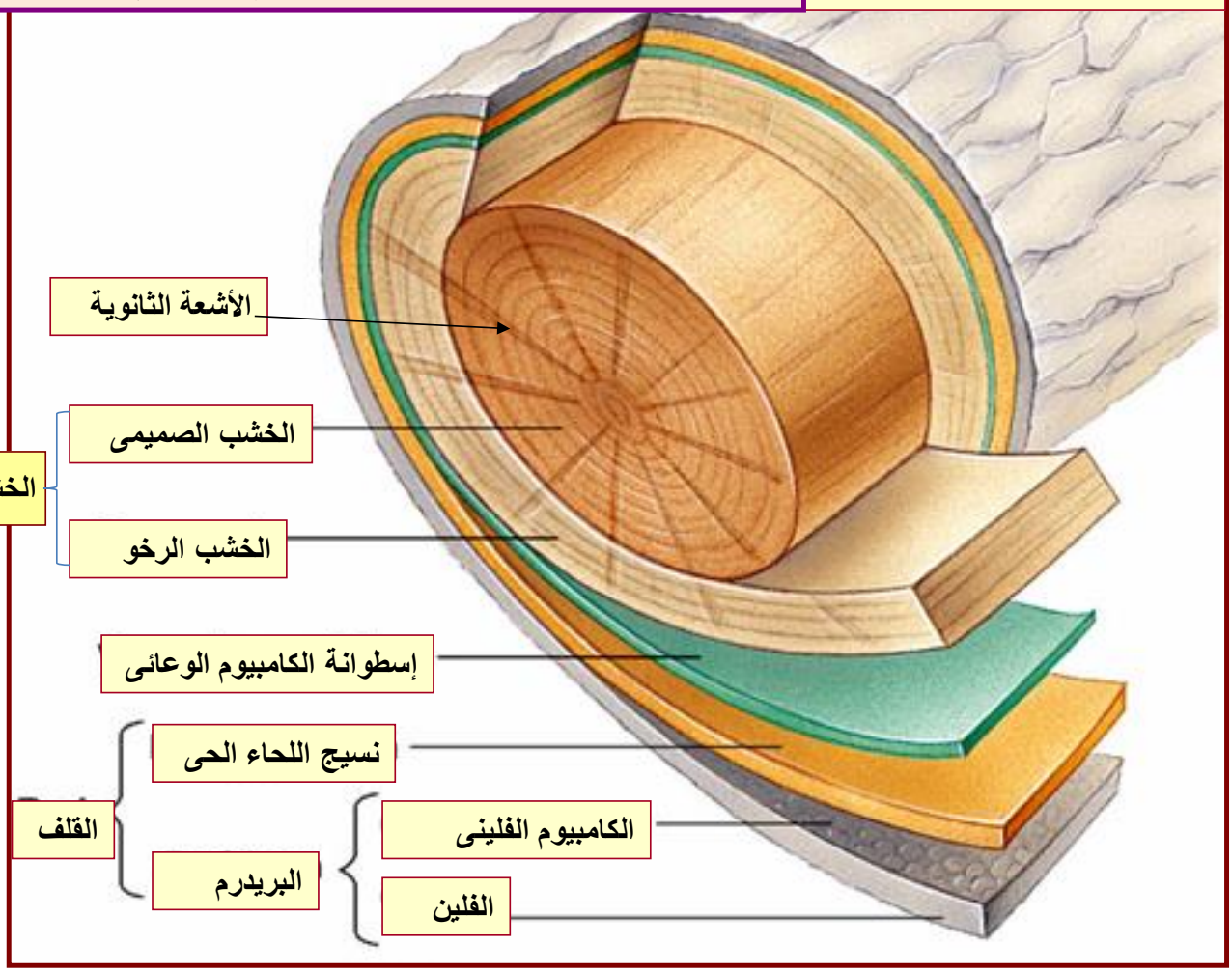
الخشب الرخو: فاتح اللون، الجزء من الخشب الثانوى الذى يقوم بنقل الماء.

القلف

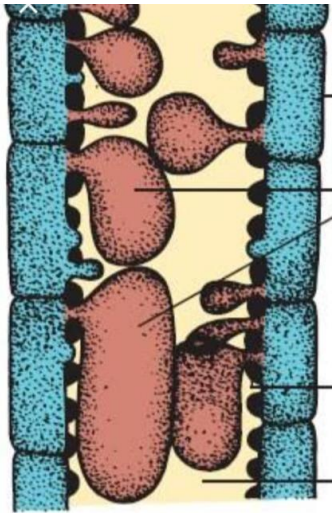
د/ داليا نصـــار

أشعة الخشب: خلايا بارنشيمية تساعد فى نقل الماء أفقياً ولمسافات قصيرة.
القلف Bark: يشمل كل الأنشجة التى توجد خارج الكامبيوم الوعائى.

توزيع الأنسجة فى ساق خشبية

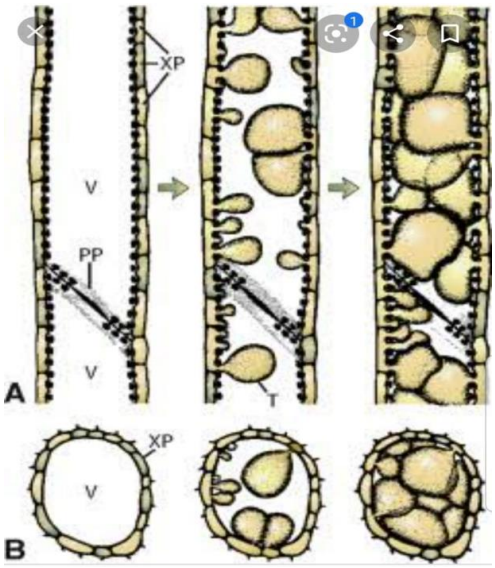


د/ داليا نصـار



4- التيــلوزات

- امتدادات من جدر الخلايا البارنشيمية المجاورة للقصيبات أو الأوعية حيث تدخلها عن طريق النقر التى تصل بين الخلايا البارنشيمية و العناصر الناقلة و ذلك عندما تكون هذه العناصر غير نشطة أو فى حالة حدوث جرح وهذه الامتدادات تكون بشكل حويصلات تسمى تيلوزات وهى تملأ تجويف الوعاء أو القصيبة و تسد مساحة كبيرة منه.
- التيلوزة ذات جدار رقيق و عادة يندفع السيتوبلازم و النواة من الخلية المكونة لها.



أهميتها :

1- سد العناصر الناقلة التى تتعرض للجو نتيجة سقوط الأوراق أو عند حدوث جرح.

2- تزيد من القوة الميكانيكية للخشب الصميمى .

3- قد تقوم بتخزين النشا و قد تتحول الى اسكلريدات.

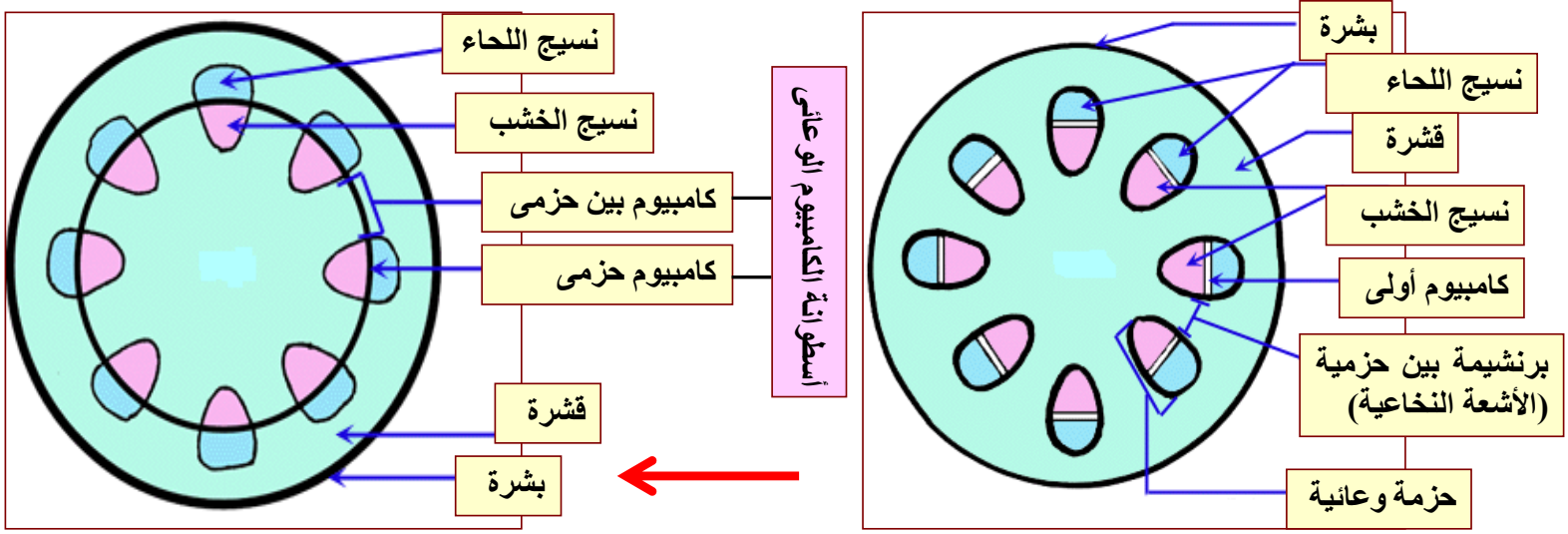
د/ داليا نصــار

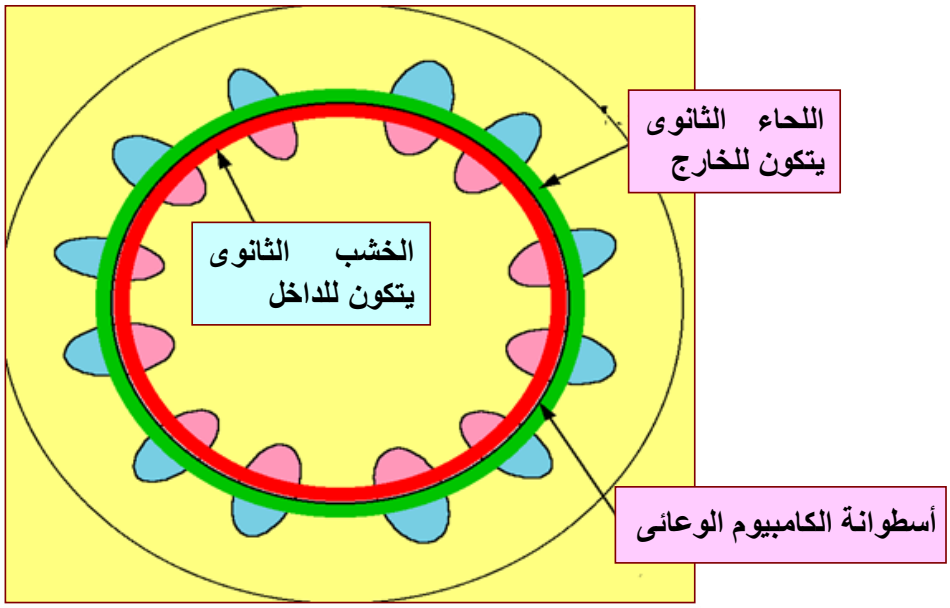
الكامبيوم الوعائى

هو المرستيم الذى يعطى الأنسجة الوعائية الثانوية وهو مرستيم جانبى.

تكون الكامبيوم الوعائى (نشأته) :

- **جزء من الكامبيوم الوعائى ينشأ من الكامبيوم الأولى بين الخشب واللحاء فى الحزمة الوعائية ويسمى كامبيوم حزمى Fascicular cambium**
- **جزء من الكامبيوم الوعائى ينشأ من بارنشيمة الأشعة النخاعية بين الحزم الوعائية ويسمى كامبيوم بين حزمى Interfascicular cambium.**
- **يلتحم الجزئين معاً لتكوين حلقة كاملة من أسطوانة الكامبيوم الوعائى.**
- **يبدأ النمو الثانوى باكتمال أسطوانة الكامبيوم الوعائى والتى تنقسم معطية خشب ثانوى للداخل ولحاء ثانوى للخارج .**





د/ داليا نصـــار

اللحاء الثانوى

الجهاز العمودى والجهاز القطرى فى اللحاء الثانوى :

أنواع الخلايا	الوظيفة الأساسية
الجهاز العمودى: Axial system ـالعناصر الغربالية: (خلايا غربالية ـ وحدات الأنابيب الغربالية وخلاياها المرافقة) ـ الألياف ـ بارنشيمة اللحاء الجهاز القطرى (جهاز الأشعة): Radial system ـبارنشيمة الأشعة	نقل الغذاء التقوية والتدعيم تخزين الغذاء تخزين و نقل الغذاء فى الاتجاه القطرى

د/ داليا نصـار

يتكون الكامبيوم الوعائى من نوعين من الخلايا:

البداءات المغزلية Fusiform initials

- عبارة عن خلايا مستطيلة وذات أطراف مدببة، سطحها المماسى منبسط، رأسية الوضع (موازية لمحور النبات الطولى)
- انقسام موازى للسطح (مماسى)، لذلك تترتب أوعية الخشب الثانوى فى صفوف قطرية.
- انقسام عمودى على السطح المنبسط (قطرى)، يؤدى إلى زيادة عدد الخلايا فى محيط أسطوانة الكامبيوم حتى يواجه الزيادة الحادثة فى السمك.
- تنقسم وتعطى خلايا النظام العمودى (الرأسى) الذى يتمثل فى:

الخشب الثانوى: (الأوعية والقصيبات، الياف الخشب، بارنشيمة الخشب الرأسية).

اللحاء الثانوى: (الخلايا الغربالية والأنابيب الغربالية وخلاياها المرافقة، الياف اللحاء، بارنشيمة اللحاء الرأسية).

بداءات الأشعة Ray initials

- عبارة عن خلايا متماثلة الأقطار أومستطيلة الشكل تقريباً، أفقية الوضع (موازية لقطر النبات).
- انقسام عمودى على السطح (قطرى)، يؤدى إلى زيادة عرض الشعاع.
- تنقسم وتعطى خلايا النظام القطرى (الأفقى) الذى يتمثل فى:

بارنشيمة الأشعة: (التى تمتد أفقياً فى كلاً من الخشب واللحاء الثانويين).

د/ داليا نصـار