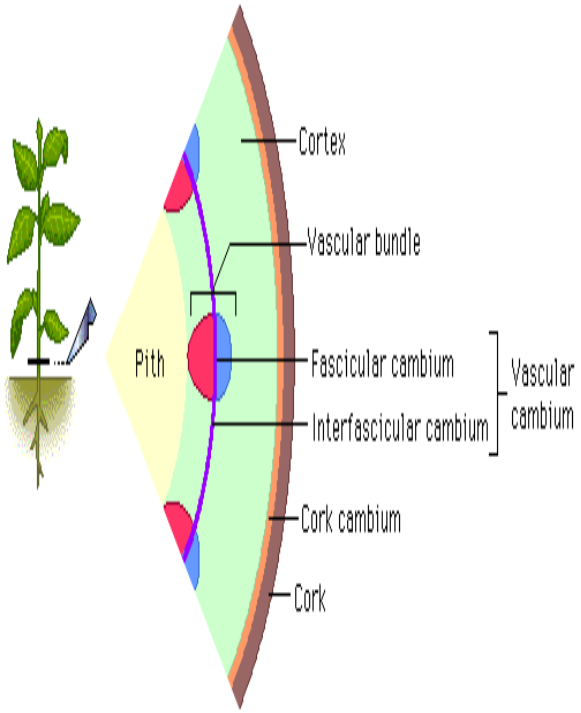
نبت –علم تشریح النبات

محاضره ۱۷

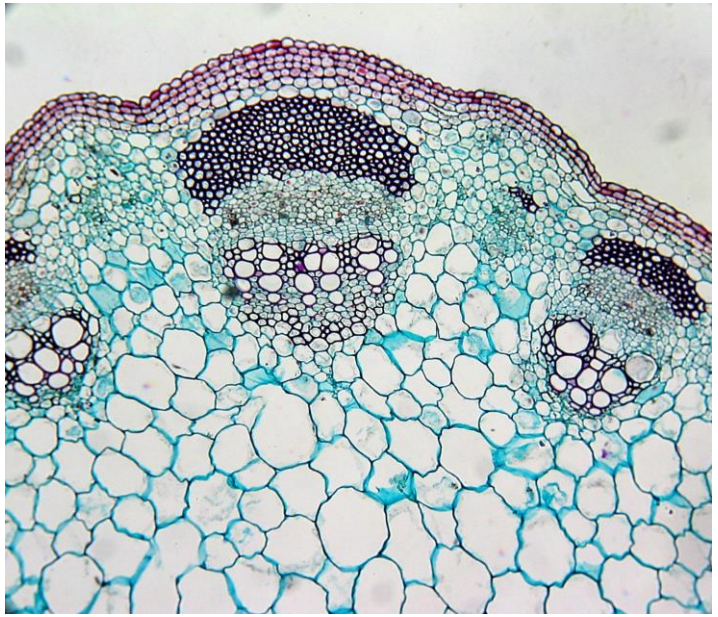


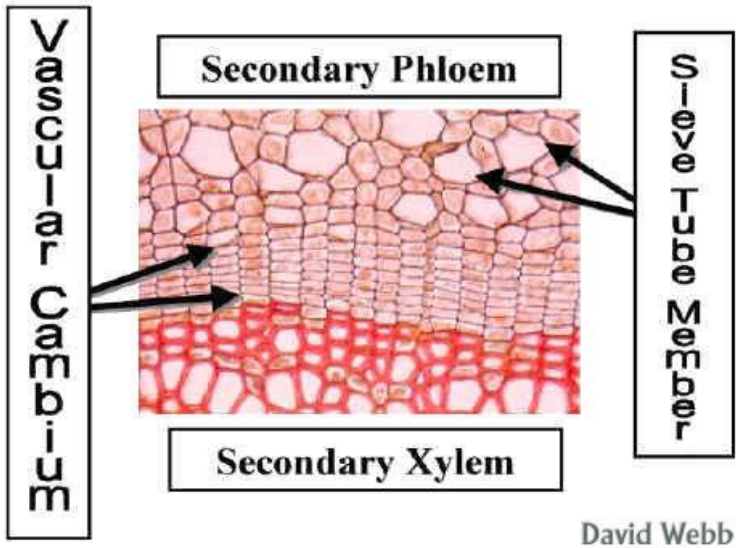
ثانياً : النسيج الإنشائي الجانبي Lateral meristem

هو عبارة عن خلايا إنشائية قابلة للانقسام تقع موازية للمحور الطولي للنبات وتؤدي إلى زيادة في مجموع الأنسجة التوصيلية (الخشب واللحاء) حيث تعطي **خشباً ولحاء ثانويين**، وأيضاً تكون **الأنسجة الوقائية الثانوية Periderm**، وقد تزيد من النسيج الأساسي **Ground tissue** وينعكس ذلك على زيادة محيط أو سمك العضو النباتي، ويتكون بذلك ما يعرف **بالجسم النباتي الثانوي Secondary plant body**. ويقسم النسيج الإنشائي الجانبي إلى:

١ . **المنشئ الوعائي Vascular cambium**

٢ . **المنشئ الفليني (Phellogen (cork cambium**

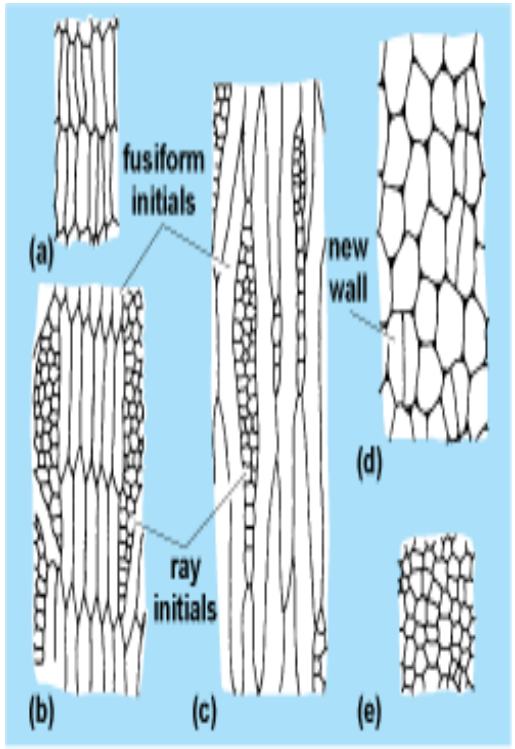




١ . المنشئ الوعائي Vascula cambium

يوجد في وضع جانبي بين الخشب واللحاء الابتدائيين ويكون الأنسجة الوعائية الثانوية (خشب ولحاء ثانويين) ويأخذ شكلاً اسطوانياً كما في نبات الزيزفون أو يوجد على هيئة أشرطة منفصلة حسب نوع النبات الذي يحصل فيه النمو الثانوي كما في القرع (شكل ٨٩: أ ، ب).

والمنشئ الوعائي عبارة عن صف واحد من الخلايا، ولكن لا يمكن التمييز بينه وبين مشتقاته الحديثة لذلك يطلق على هذه المجموعة من الخلايا والتي تكون في أكثر من صف واحد بالمنشئ الوعائي.



والمنشئ الوعائي يتكون من نوعين من الخلايا. خلايا طويلة ذات نهايات مدببة ويطلق عليها **بالخلايا الإنشائية المغزلية** وخلايا متساوية الأقطار تقريباً وهي **الخلايا الإنشائية الشعاعية**

وتترتب **الخلايا الإنشائية المغزلية** بمحورها الطولي موازياً للمحور الطولي للنبات، وتكون النظام الطولي أو المحوري للنبات (الأوعية والقصيبات والألياف وبرنشيمة الخشب، والأنابيب الغربالية والخلايا المرافقة وألياف اللحاء وبرنشيمة اللحاء).

بينما تعطي **الخلايا الإنشائية الشعاعية** خلايا أشعة الخشب واللحاء الثانويين.

initial cells Ray الخلايا الانشائية الشعاعيه

Fusiform initial cellsخلايا انشائيه مغزلية

نشاط المنشئ الوعائي: Vascular cambium

يؤدي نشاط **المنشئ الوعائي** إلى زيادة في محيط العضو النباتي الذي يحصل فيه. وفي الغالب يكون معدل إنقسام خلايا المنشئ الوعائي أسرع من عملية التميز إلى خلايا مستديمة في بداية نشاطه ثم يقل تدريجياً إلى أن يغلب معدل التمايز على معدل الإنقسام.

ويختلف **المنشئ الوعائي** في وقت نشاطه وشدته ويرجع ذلك إلى عوامل داخلية وخارجية.

ففي بعض النباتات يبقى **المنشئ الوعائي** نشطاً طول حياته، كما هي الحال في معظم نباتات المناطق المدارية .

أما في نباتات المناطق ذات الفصول السنوية الواضحة، فإن نشاط **المنشئ الوعائي** يبدأ في الربيع ثم يقل نشاطه في نهاية الصيف ومن ثم يتوقف في الفترة التي تبدأ بالخريف مروراً بالشتاء حتى بداية الربيع التالي.

بالإضافة إلى أن درجة الحرارة الخارجية قد تقوم بدور مهم في ضبط نشاط المنشئ الوعائي (ميليرو إكز وآخرون Mellerowicz et.al، ١٩٩٢).

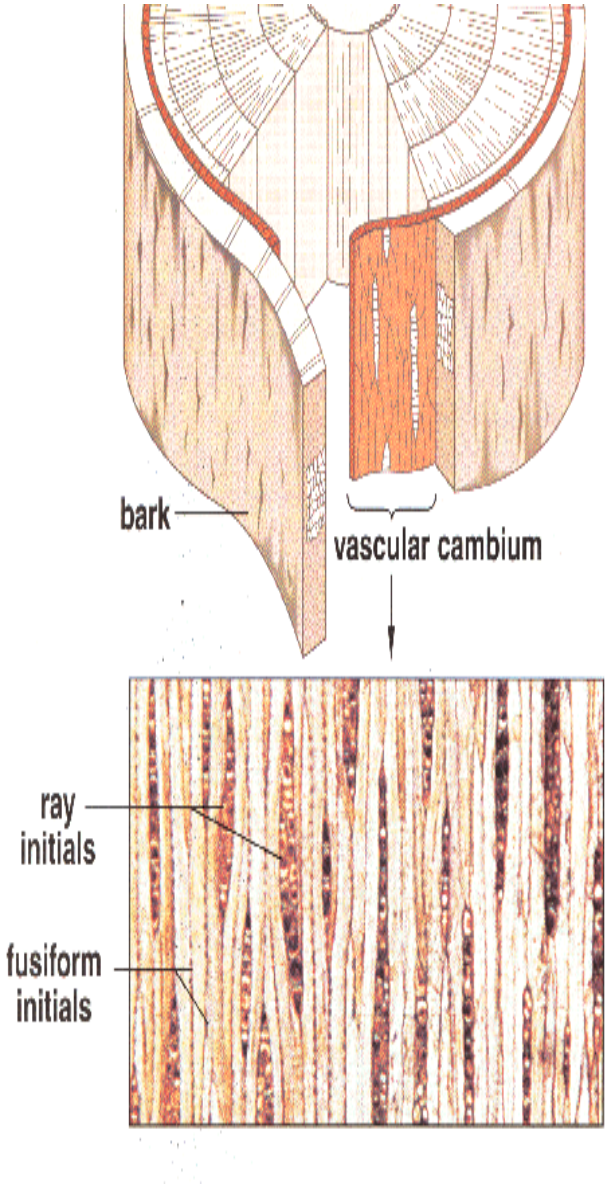
وتشير بعض الأبحاث (ليتل وآخرون ١٩٩٥ وغيرهم) إلى أن بدء نشاط المنشئ الوعائي بعد فترة التوقف (الكمون) ناتج عن تضافر عدد من منظمات النمو، وأن هذه المنظمات تتكون في البراعم ومنها تنتقل إلى المحور الرئيسي للنبات والأجزاء التي يوجد بها منشئ وعائي، فتعمل هذه المنظمات على استحثاث نشاطه.

الأوراق الحديثة هي المسؤولة عن تنشيط المنشئ الوعائي حيث أنها المكان الرئيسي الذي يتم فيه صنع هذه المنظمات.

وتوجد مجموعتان من منظمات النمو هما الجبريلينات والأكسينات وهما يؤديان دوراً مهماً في ضبط نشاط المنشئ الوعائي واستمرار نموه.

ويذكر إيفرت (٢٠٠٦) أن الأكسينات، والجبريلينات والسيتوكينينات وحمض الأبسستيك والأثيلين جميعها وجدت في منطقة النسيج الإنشائي الوعائي وأن كل مجموعة منها لعبت دوراً في ضبط نشاط المنشئ الوعائي في فترات مختلفة من نموه.

وأما العوامل التي تؤدي إلى تثبيط أو توقف نشاطه فغير معروفة بالتحديد، ولكن قد يكون للفترة الضوئية دور في ذلك وهي من العوامل.

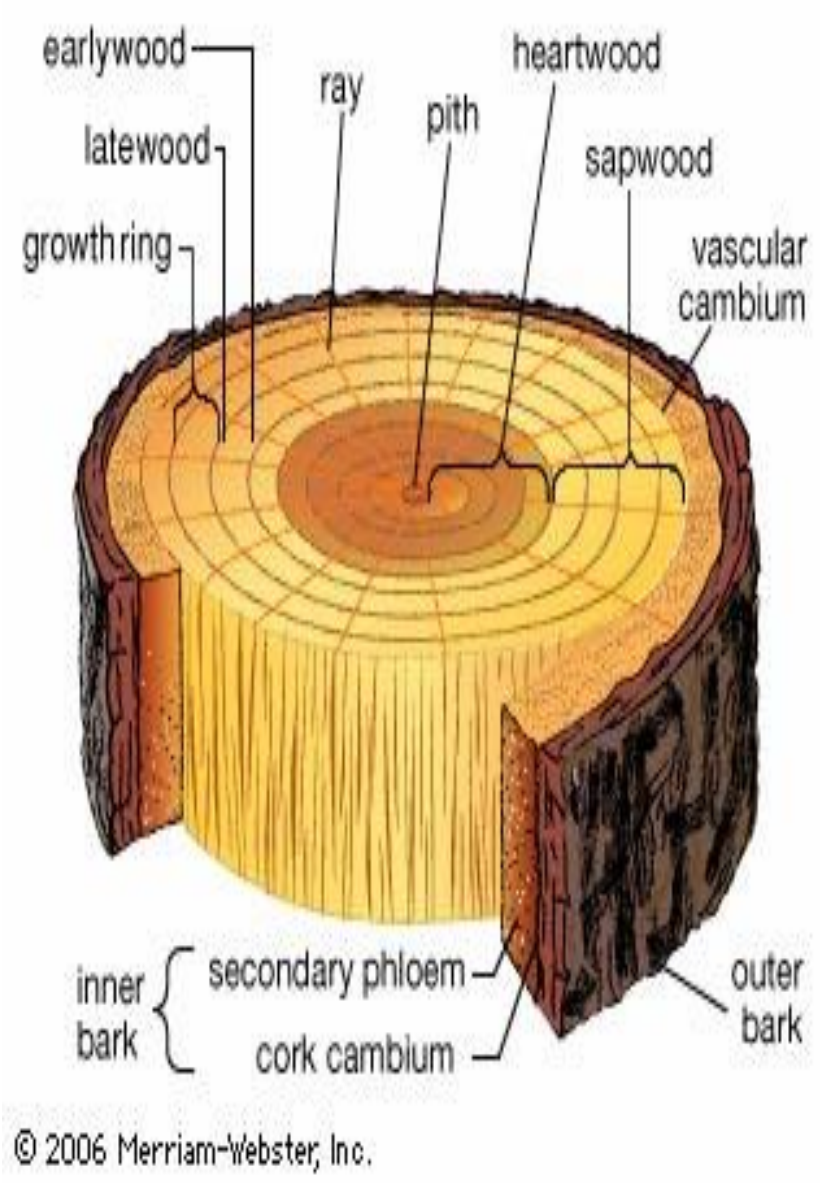


الخشب الثانوي Secondary xylem

يتكون الخشب الثانوي نتيجة لنشاط المنشئ الوعائي وهو أكثر تعقيداً من الخشب الابتدائي والعناصر الوعائية المنقرة تكون أقصر مما في الخشب الابتدائي. ويتكون الخشب الثانوي من نظامين.

١ . نظام محوري Axial system ناتج عن انقسام الخلايا الإنشائية المغزلية ويشتمل على واحد أو أكثر من عناصر الخشب المختلفة سواء الحية أو غير الحية (وهي الأوعية والقصيبات والألياف وبرنشيمة الخشب) ويكون طول الخلايا باتجاه محور النبات

٢ . نظام شعاعي Ray system ناتج عن انقسام الخلايا الإنشائية الشعاعية.



الخشب الرخو Sapwood والخشب الصميمي Heartwood

الخشب الرخو هو الخشب البسيط والنشط في توصيل الماء والأملاح المعدنية من الجذر إلى الساق فالأوراق وتوجد به خلايا برنشيمية كثيرة مثل الصفصاف والحور والتنوب.

والخشب الصميمي غير نشط أي توقف نشاطه الوظيفي في توصيل الماء والأملاح ويتميز كيميائياً.

حيث تترسب به مواد عضوية مختلفة مثل الزيوت والصموغ والراتنج والتانينات ومواد ملونة تمنحه صفات خشبية تجارية مرغوبة حيث يصبح أثقل وزناً وأكثر مقاومة للحشرات وغيرها مثل التين والسمر، أما إذا خلا من هذه المواد المترسبة فإنه غالباً ما يتعفن قلب الشجرة كما في الصفصاف.

Difusrd porus wood

Ring porus wood

الخشب الثانوي في الكاسيات البذور (نباتات ذوات الفلقتين)

يكون الخشب الثانوي أكثر تعقيداً من عاريات البذور وتوجد عادة جميع العناصر (أوعية قصيبات برنشيمية، ألياف والأشعة).

وهناك مظاهر هامة لتمييز عدة أنواع للخشب الثانوي منها :

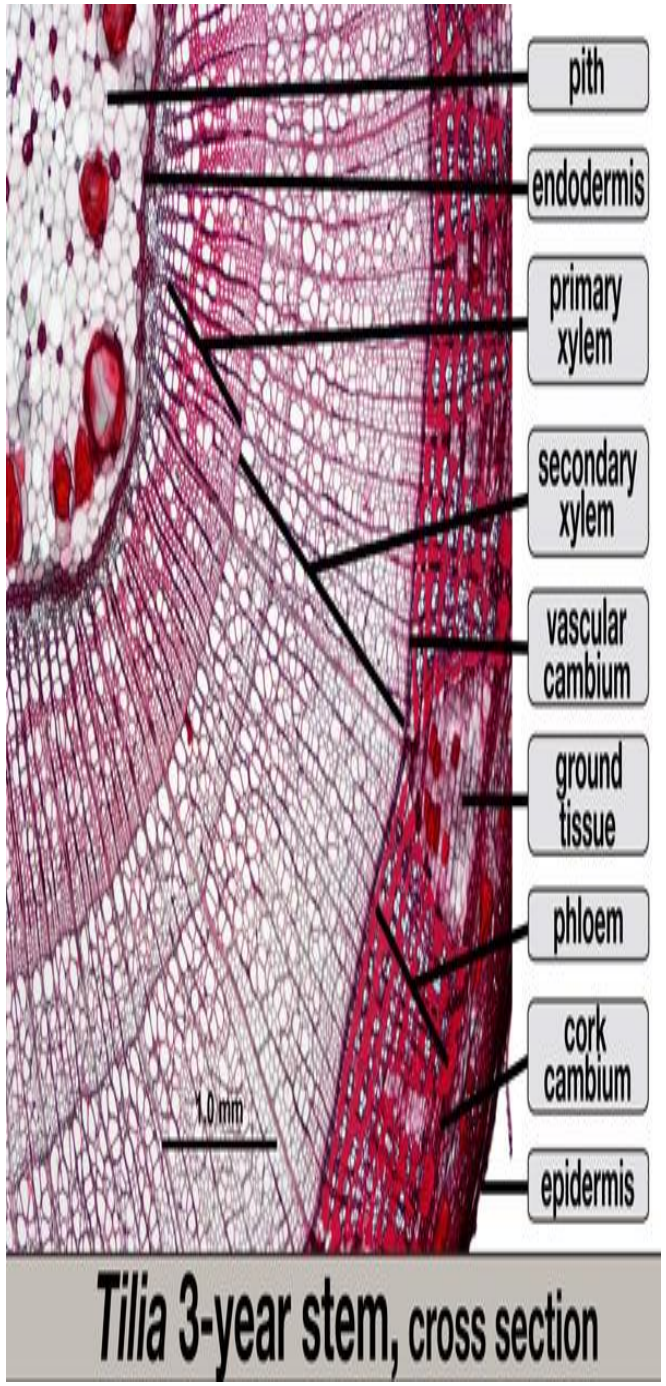
١ . **تأخذ الأوعية نظامين أحدهما:**

-تكون الأوعية تقريباً **متساوية الأقطار** وموزعة في انتظام في حلقة النمو ويسمى بالخشب المسامي المنتشر Difuse poreus wood مثل التيل *Acer* والسمر *Acasia*

-ثانيهما: تكون الأوعية **غير متساوية** الأقطار وتقع الأوعية الواسعة في الخشب المبكر ويسمى هذا بخشب مسامي حلقي Ring porous wood مثل البلوط *Quercus* (شكل ٩٥).

٢ . توزيع البرنشيمة المحورية تكون محيطة بالأوعية.

٣-القنوات الإفرازية مثل القنوات الصمغية وقد تحتوي راتنج وصموغ وزيوت ومخاط .



اللحاء الثانوي Secondary phloem

تشبه عناصر اللحاء الثانوي عناصر اللحاء الابتدائي ولكنه يتكون من نظامين:

أ . **نظام محوري** وينتج من انقسام الخلايا الإنشائية المغزلية ويشتمل على العناصر الغربالية والخلايا المرافقة وألياف وبرنشيمة اللحاء ويكون محورها الطولي موازياً للمحور الطولي لمحور النبات.

ب . **نظام شعاعي** وينتج من انقسام الخلايا الإنشائية الشعاعية ويكون أشعة اللحاء الثانوي ويكون محورها الطولي عمودياً على المحور الطولي للنبات).

اللحاء الثانوي في ذوات الفلقتين:

يتكون اللحاء الثانوي من أنابيب غربالية وخلايا مرافقة وبرنشيمة وألياف لحاء والأشعة إما أن تكون في صف واحد أو عديدة الصفوف ويتكون النظام الشعاعي من خلايا برنشيمية.