تشريح نبات Plant Anatomy

المحاضرة (8)

نسيج الخشب Xylem

تعريف الخشب نسيج معقد وظيفته الرئيسيه نقل الماء والاملاح المعدنيه الممتصه من التربه خلال الجذر فالساق فالاوراق حيث يتم صنع الغذاء. ويقترن نسيج الخشب عاده مع نسيج اللحاء **Phloem**. ويكون النسيجان معا ما يسمى بالنسيج الوعائي **Vascular Tissue** او النظام النسيجي الوعائي **Vascular Tissue System** الذي يشكل شبكه متصله تمر عبر الاعضاء النباتيه المختلفه وتفرعاتها.

تقسيم النباتات على اساس وجود النسيج الوعائي او عدم وجوده

نباتات وعائيه **Vascular Plants (Tracheophyta)**

نباتات غير وعائيه **Non-vascular Plants (Atracheophyta)**

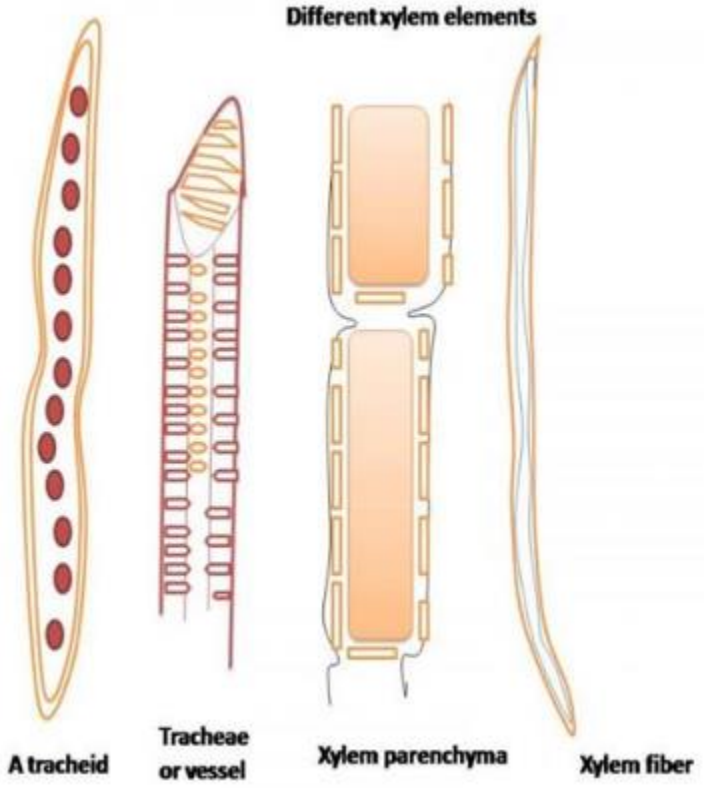
الوظيفة

(1) النقل أي نقل الماء والاملاح المذابة به

(2) وظيفه ميكانيكيه حيث يكسب الاعضاء دعامه وقوه نظرا لوجود عناصر ميكانيكيه صرفه ضمن هذا النسيج مثل الالياف وللطبيعه القاسيه لجدران العناصر الناقله فيه مثل القصيبات والاوعيه.

ان (1) الطبيعه الشكليه البارزه لنسيج الخشب (2) وكونه يحتفظ بكيانه التركيبي لفتره طويله من الزمن (3) وبقائه على الجسم النباتي بصوره مستمره يجعل هذا النسيج مهما ليس فقط بالنسبه لتشخيص الاعضاء او المجاميع النباتيه الحاضره بل يتعدى ذلك ليشمل النباتات المنقرضه حيث يحتفظ هذا النسيج بكيانه في متحجرات الكثير من تلك النباتات مما ساعد في القاء الضوء على العديد من المشكلات المتعلقه بالعلاقات التطوريه للنباتات.

يتركب نسيج الخشب في معظم مغطاه البذور من (1) القصيبات، (2) الاوعيه، (3) الالياف (4) والخلايا البرنكيمية وقد توجد في هذا النسيج اضافه لذلك بعض الخلايا الافرازيه او السكلريدات او غيرها.



أولا: القصيبات Tracheids

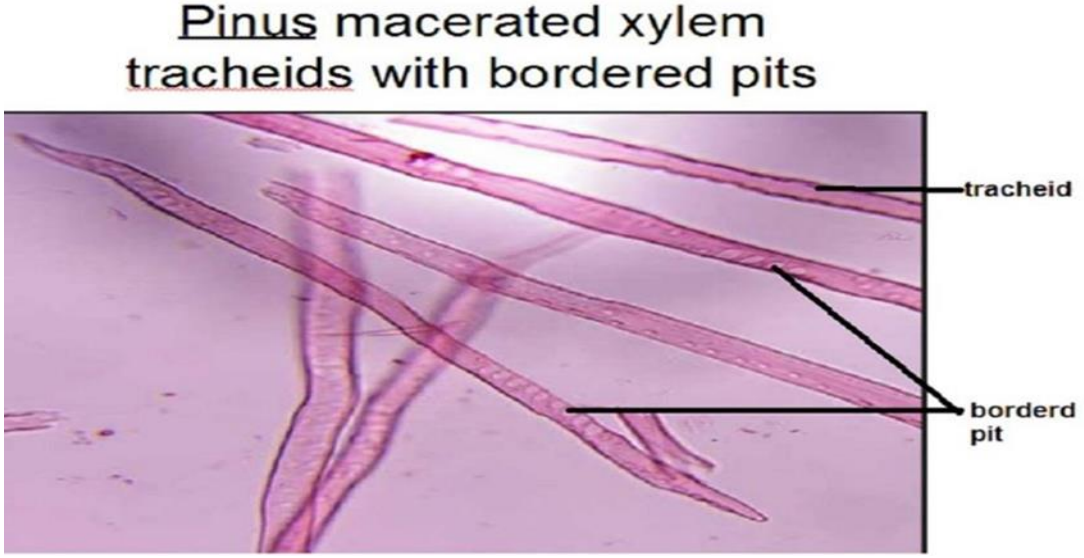
تمثل كل قصيبة خليه مستقله ذات جدار ثانوي خالي من الثقوب لكنه حاوي على النقر. والقصيبات خلايا مستطيلة تموت عند النضج.

<u>وظيفتها الرئيسية</u> نقل الماء والاملاح المعدنية الذائبة فيها كما انها تقوم بوظيفة التدعيم.

وتتميز نهايتيها القصبية بكونهما مدببتين نوعا ما ولكنهما ليست مستدقتين بصوره كبيره. وتكون الجدران النهائية للقصيبات مائلة عادة وحاوية على نقر. وتبدو القصيبات مضلعه في المقطع المستعرض غير انها قد تميل احيانا الى الاستدارة.

كيف يتم انتقال الماء والمواد المذابة فيه من قصيبة الى أخرى؟ يتم عن طريق النقر الموجودة في الجدران الفاصلة بينهما.

شكل القصيبات في عاريات البذور



كيف تتغلظ جدران القصيبات؟ تتغلظ بصور مختلفة كالتغلظ الحلقي والحلزوني والشبكي والسلمي اضافه الى النوع النقري الذي ينشا عن وجود النقر المضفوفة او البسيطة.

في خشب عاريات البذور تمثل القصيبات العناصر الناقلة الوحيدة في الخشب عادة وكذا الحال بالنسبة للنباتات الوعائية الواطئة

ثانيا: اوعيه الخشب Vessels

يمثل الوعاء تركيبا انبوبيا متعدد الخلايا ينشا من سلسله من الخلايا تتصل مع بعضها البعض عند نهاياتها. ويطلق على كل خليه منها وحدة الوعاء Vessel elements or Vessel member. وضمن الوعاء الواحد تكون الجدران النهائية (المستعرضة) لوحدات الاوعية مثقبه او ذائبة بصوره كلية. ويتعين نهاية الوعاء بالجدار النهائي الخالي من الثقوب والحاوي على نقر فقط.

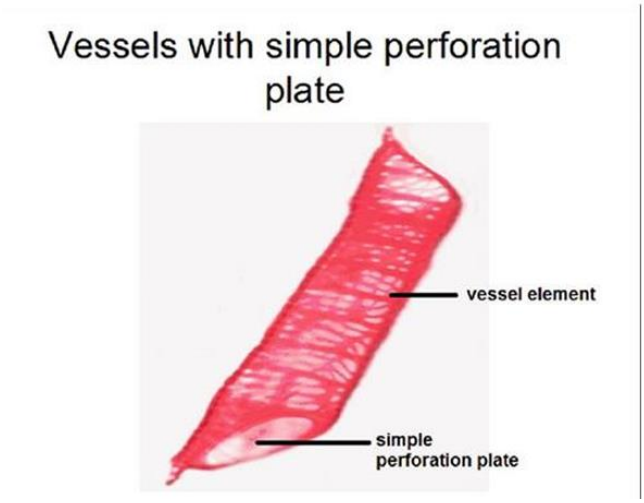
وكما هو الحال في القصيبات فان وحدات الوعاء تموت عند النضج وتكون حاويه على العصارة المؤلفة من الماء والاملاح المعدنية المذابة.

وبالنظر لوجود الثقوب في الجدران النهائية لوحدات الاوعية فان العصارة تمر من خلالها بحريه وضمن الوعاء الواحد، بينما يقتصر مرور العصارة خلال الجدران الفاصلة بين وعاء واخر على النقر الموجودة

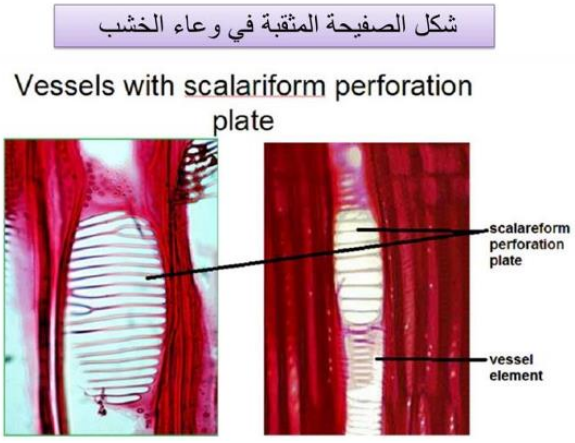
في تلك الجدران.

يطلق على الجدران النهائية او المستعرضة الحاوية على ثقوب مصطلح الصفائح المثقبة Perforation plates وتوصف هذه الصفائح بانها بسيطة عندما تكون حاويه على ثقب واحد ومركبه عندما يكون بها اكثر من ثقب واحد.

شكل وعاء الخشب



شكل الصفيحة المثقبة في وعاء الخشب



وبالنظر للتشابه الوظيفي للقصيبات والاوعية فانه يطلق على التركيبين معا العناصر القصبية او العناصر الناقلة للخشب Tracheary elements.

***** ويعتبر <u>وجود الاوعية في الخشب صفه مميزه للنباتات مغطاة البذور</u>، اما في الغالبية العظمى من عاريات البذور والنباتات الوعائية الواطئة فان العناصر الناقلة في الخشب فيها مقتصره على القصيبات عادة. ولا يوجد الاوعية في خشبها.**

ثالثا: الياف الخشب Xylem fibers

وهي الياف مقترنه بنسيج الخشب وظيفتها ميكانيكيه، جدرانها ملكننة واكثر سمكا من جدران القصيبات. وهناك ثلاث انواع من الالياف التي قد تتواجد في نسيج الخشب هي:

الالياف العاديه Common fibers

الالياف القصبية Fiber tracheids

الالياف الجيلاتينية Gelatinous fibers

القصيبات الليفية

- **تتميز بكونها اقل طولا وارق جدرانا بالمقارنة بالالياف العادية لنفس الخشب**
- **ذات نقر مصفوفه من نوع خاص**
- **في بعض القصيبات الليفية قد يبقى البروتو بلاست حيا لفتره من الزمن بعد نضج الجدار الثانوي**
- **قد تنقسم الخلية الام للقصيبات الليفية او الالياف العادية المستدقة بجدران مستعرضه فتتكون سلسله من الخلايا ضمن جدار الخلية ويطلق على هذا النوع من الالياف مصطلح الالياف المقسمة او المحجزة Septate fibers. وبالنظر للطبيعة الحية للالياف المقسمة فانها تقوم بوظيفه الخزن اضافه الى وظيفتها الاصلية وهي التدعيم.**
- **الالياف الجيلاتينية تتميز بجدرانها الثانوية التي ينعدم فيها اللكنين او الحاوية على كميات قليله من هذه المادة بينما تزداد في جدرانها نسبة السيليلوز. وسميت هذه الالياف بهذا الاسم لكونها ذات مظهر جيلاتيني**

رابعا: برنكيما الخشب Xylem parenchyma

خلايا برنكيمية مقترنه بنسيج الخشب وظيفتها الرئيسية هي الخزن. ويقوم بعضها ايضا بالنقل لمسافات قصيره خاصه بالاتجاه الشعاعي. وتختلف طبيعة المواد المخزونة في خلايا الخشب كما انها تختلف احيانا في طبيعة الجدار. فبالاضافه الى الماء، قد تختزن الخلايا النشا او الزيوت او غير ذلك من المواد الايضية. كما ان المواد الدباغية او التانينات والبلورات تعتبر من المحتويات المالوفة في برانكيما الخشب.

ويكون وجود الخلايا بنسبه اوفر في الخشب الابتدائي منها في الخشب الثانوي.

الخشب الابتدائي والثانوي Primary and Secondary Xylem

يتميز الخشب تبعا لنشوئه الى نوعين رئيسين هما الخشب الابتدائي والخشب الثانوي.

مقارنة بين الخشب الابتدائي والثانوي

(1) النشأة: يتميز الخشب الابتدائي بنشوئه من *الكامبيوم الاولي* بينما ينشا الخشب الثانوي من الكامبيوم الوعائي.

(2) المكونات: يتالف الخشب الابتدائي في سائر مغطاة البذور من نفس العناصر العامة للخشب وهي الاوعية والقصيبات والبرنكيمة والالياف. غير ان الالياف قد تكون معدومة.

(3) تنسيق الالياف: تكون العناصر المختلفة للخشب بما في ذلك البرنكيما غير منسقه في كثير من الاحيان في الخشب الابتدائي خلافا لما عليه الحال في الخشب الثانوي الذي تكون مكوناته اكثر تنسيقا.

(4) وجود الاشعة: غالبا ما لا تنتظم الخلايا البرنكيمية في الخشب الابتدائي على هيئه اشعة منتظمة قد تكون كاذبة تمييزا لها عن الاشعة الحقيقية التي يتميز بها الخشب الثانوي.

يتميز الخشب الابتدائي الى:

**** خشب اول Protoxylem يتم تكوينه في الفترة التي يكون فيها العضو النباتي لا يزال في حاله تمدد او نمو طولي**

**** خشب تالي Metaxylem يتم تمييزه من الكامبيوم الاولي في وقت متاخر ولا يتم نضج عناصره بصوره كامله الا بعد اكتمال استطاله العضو النباتي.**

مقارنة بين الخشب الأول والخشب التالي

() كثير من الأحيان يتمزق الخشب الأول اما الخشب التالي فيبقى عاده محتفظا بكيانه التركيبي ومؤديا لوظيفة النقل لفتره اطول في معظم الاعضاء النباتية

(3) يخلو الخشب الاول عادة من الالياف بينما قد يحتوي الخشب التالي على بعض الالياف.

(4) تسود في الخشب الاول العناصر ذات التغلظ الحلقي والحلزوني التي لا تقاوم كثيرا من قوة الشد الناتجة عن التمدد السريع للعضو النباتي. بينما تظهر العناصر الناقلة في الخشب التالي تغلظات من النوع الحلزوني والسلمي والشبكي والمنقر على التوالي.