جامعة الانبار

كلية التربية للعلوم الصرفة

قسم علوم الحياة

محاضرات مادة تشريح النبات النظري / المرحلة الثانية / للعام الدراسي

٢٠٢١-٢٠٢٢

أعداد : أ.م.د. فرقد حواس موسى العاني

تشريح النبات النظري

المصادر :

١. الخزرجي، طالب عويد وزهراء بكر محمد ٢٠١٣ تشريح النبات مبادئ وتطبيقات

٢. الخزرجي، طالب عويد وفلاح محمد عزيز ١٩٩٠ تشريح النبات والتحضيرات المجهرية العملي .

٣. .العاني، بدري عويد و قيصر نجيب صالح ١٩٨٨اساسيات علم شريح النبات

٤. محاضرات تدريسيين من جامعات مختلفة .

٥. معلومات من شبكة الانترنيت

جامعة الانبار

كلية التربية للعلوم الصرفة

قسم علوم الحياة

تشريح النبات النظري / المرحلة الثانية

اعداد: أ.م.د. فرقد حواس موسى

المحاضرة الثامنة

٣.النسيج السكلرنكيمي Sclerenchyma tissue

هو مجموعة من الخلايا ذات جدر ثانوية سميكة مشبعة بمادة اللكنين في الغالب , والتي تفقد بروتوبلازمها عند تمام نموها فتصبح ميتة . تنشأ هذه الانسجة اما من منشأ ابتدائي كالكامبيوم الاولي Procambium في حالة وجودها ضمن الانسجة الوعائية كالالياف في الخشب واللحاء ، وقد تنشأ من تحول خلايا بالغة كالخلايا البرنكيمية متمايزة تمايز جزئي الى خلايا اكثر تخصصا كالخلايا السكلرنكيمية عن طريق تلكنن جدران الخلايا البرنكيمية وتغلظها ثم موت الخلية وتدعى هذه العملية بـ Redifferentiation كما في خلايا السكلريدات . واهم ما يميز خلايا هذه الانسجة هي وظيفتها الدعامية والاسنادية فهي توجد في الأعضاء الهوائية ونادرا في الأعضاء الأرضية , وتمتاز ايضا بصفة (المتانة والمرونة) .

تصنف الانسجة السكلرنكيمية تبعا لأشكالها الى :

***الالياف Fibers** : خلايا طويلة ونحيفة ذات نهايات مستدقة غير متفرعة تتداخل نهاياتها المستدقة مع بعضها فتكسب الاجزاء التي توجد فيها قوة ومتانة كما تتصف جدرانها بخاصية المطاطية او القابلية على التمدد مما يجعلها قادرة على استرجاع شكلها بعد مطها فهي عناصر ميكانيكية ملائمة للأعضاء المسنة . تبدو في المقطع العرضي على شكل مضلع خماسي او سداسي في الغالب ويميل الى لاستدارة عندما تكون جدرانها سميكة جدا. وتحتوي الالياف على نقر من النوع البسيط .

تقسم الالياف حسب مناطق وجودها الى:

١.الياف الخشب Xylem fibers وتشمل الياف القصبُة والالياف العادية (الياف ليبرية) والالياف الجيلاتينية.

٢.الياف خارج الخشب Extra xylem fibers ومنها الياف اللحاء والياف الدائرة المحُيطُية والياف القشرة والالياف تحت البشرة والالياف حول الحزمة .

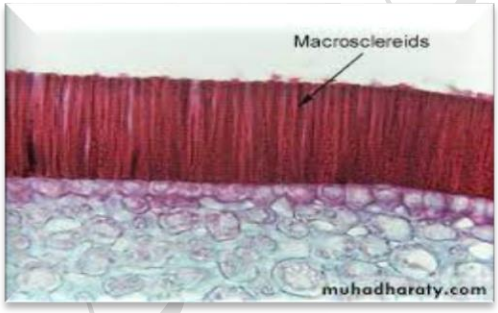
وتعتبر الالياف المقترنة باللحاء والدائرة المحُطَّة والقشرة والتي تدعى الالياف الناعمة Soft fibers اهم الالياف المستعملة كمصدر للالياف الصناعيَّة والنَّي من اهمها الياف الكتان والقنب والجوت. في حين تدعى الالياف المعزولة مع انسجة اخرى بالالياف الخشنة Hard fibers التي تستعمل في صناعة الحبال الخشنة.

***السكلريدات Sclereids** : خلايا مختلفة الأشكال تميل للاستطالة تتميز بوجود الجدار الثانوي ذو النقر البسيطة .

وتقسم السكلرّيدات حسب اشكالها الى الانواع التالّية :

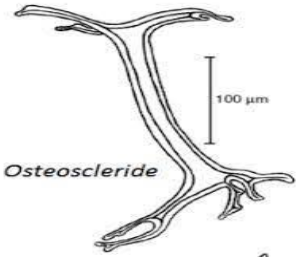
١.الخلايا الحجرية Brachysclereids or Stone cell : تشبه الخلاّيا البرنكيمية من حيث الشكل والحجم الا ان جدرها سميكة ملكننة وتشاهد في الياف ثمار الكمثرى *Pyrus cimmunius*.

٢.الخلايا العصوّية (السكلريدات الكبيرة) Macrosclereids خلاياها اسطوانّة الشكل , توجد عادة متراصة بجانب بعضها بشكل الخلايا العماددية , كما فّي قشرة بذور الفاصوليا *Phaseolus vulgaris*.



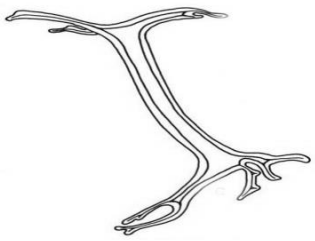
٣. الخلايا النجمية Astrosclereids خلايا متفرعة بكثرة وبشكل غُير منتظم , وتشاهد فّي اوراق الشاي *Camellia* .

٤. الخلايا العظمية Osteosclereids وخلاياها اسطوانية تشبه الخلايا العصوية الا ان أطرافها منتفخة وقد تتفرع مما يكسبها شكلا يشبه العظم ومثال ذلك الخلايا التي توجد في الطبقة الواقعة تحت البشرة في بذور نبات البزاليا *Pisum sativum* .



٥.الخلايا الخيطية Trichosclereidsخلاًيا طويلة رفيعة قد تكون متفرعة وتشاهد في أوراق نبات الزيتون Olea .

٦.خلايا لها شكل حرف L L shaped sclereids : خلايا رفيعة لها شكل حرف L توجد في الشعيرات الغدية الموجودة في اعناق ورقة البيكونيا *Petunia*.



الانسجة الوعائية Vascular or conduction tissues

تشمل هذه الانسجة كلا نسيج الخشب Xylem واللحاء Phloem واللذانٌيعتبران من الانسجة المعقدةٌيتواجدان معاً لٌيكونا ماٌيسمى بالحزم الوعائٌية Vascular bundle .والتَّي على أساس وجودها من عدمه تصنف النباتات الى نباتات وعائٌية ونباتات لا وعائٌية .

نسيج الخشب Xylem tissue

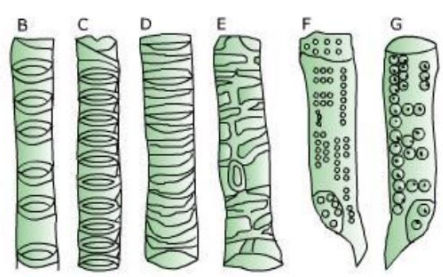
وهو نسيج معقد وظيفته نقل الماء والأملاح الممتصة من التربة إلى النبات يكون مع اللحاء النظام النسيجي الوعائي Vascular tissue system وعلى أساس وجود هذه الانسجة سميت النباتات الوعائية Vascular plant او Non - Vascular plant ، فضلا عن وظيفة التدعيم ، اذ لا يبقى الخشب ناقلا طوال حياته في النبات فبمرور الوقت يفقد وظيفة النقل ويتحول الى عنصر تدعيم . يتركب نسيج الخشب في معظم مغطاة البذور من قصيبات Tracheid ، اوعية Vessels ، وبرنكيما الخشب كذلك من الياف Fibers التي تقوم بمهمة دعامية ، وبرنكيما الخشب ذات وظيفة تخزينية . اما في عاريات البذور فيتركب نسيج الخشب من القصيبات التي تعتبر عناصر النقل الوحيدة إضافة الى الالياف وبرنكيما الخشب .

*القصيباتTracheids

وهي خلايا مينة عند النضج ، اضيق من الاوعية ، جدرها مغلظة تغلظا ثانويا ملكننة ، مقطعها العرضي مضلع عادة ، نهايتها مستدقة غير مثقبة ، تنزلق النهايات المائلة للقصيبات معا مكونة جدارا مائلة تكثر عليها النقر Pits ، كما وتوجد النقر على الجدر الجانبية .

النقر من النوع المضفوف غالبا او قد تكون بسيطة وعبر هذه النقر يتحرك الماء والاملاح من خلية الى أخرى ، تشبه القصيبات خلايا الاوعية الخشبية في طرق التغلظ الثانوي ، كما وتشبه القصيبات الالياف في الشكل الا ان جدر القصيبات ارق والتجويف الداخلي أوسع من تجويف الالياف .

يحدث التثخن الثانوي في الاوعية الخشبية والقصيبات باشكال متنوعة وتشمل :



١.تثخنات حلقية Annular (B)

٢.تثخنات حلزونية Spiral (C)

٣.تثخنات سلمية Scalariform (D)

٤.تثخنات شبكية Reticular (E)

٥. تثخنات نقري Pitted (G،F)

*** الأوعية Vessels**

يمثل الوعاء تركيبا انبوبيا متعدد الخلايا يتكون من سلسلة من الخلايا متصلة مع بعضها البعض عند نهايتها ، كل خلية يطلق عليها وحدة وعائية Vessel element ، ترتبط وحدات الوعاء مع بعضها عن طريق الجدارن النعهائية والتي تكون مثقبة Perforated او ذائبة بصورة كلية ، تدعى هذه النهايات بالصفائح المثقبة Perforation Plates يمكن تقسيم الصفائح المثقبة إلى نوعين هما:

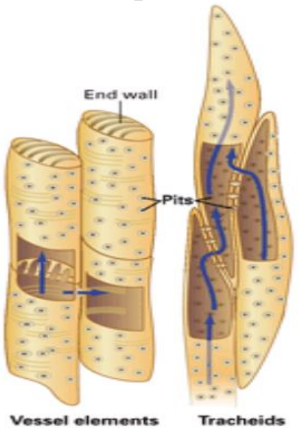
١. Simple perforation plate (الصفيحة البسيطة) :وهي الصفيحة التي تحتوي على ثقب واحد.

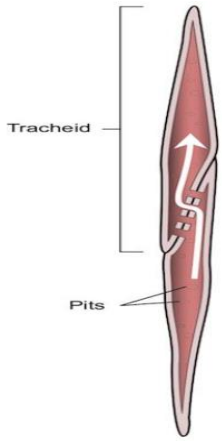
٢. Compound perforation plate (الصفيحة المركبة) : فتحتوي على أكثر من ثقب . وتبعا لاشكال الثقوب وطريقة تركيبها فنها تصنف الى سلمية او شبكية او دائرية . وتتكون هذه الثقوب خلال فترة نشوء الوعاء بفعل انزيمات يفرزها البروتوبلاست مما يؤدي الى اذابة الجدر الابتدائية والصفيحة الوسطى في المواقع التي لم يض عليها جدار ثانوي . ويعتبر الوعاء صفة مميزة لنباتات مغطاة البذور ، اما عاريات البذور والنباتات الواطئة فلا وجود للاوعية في خشبها . ومن اهم صفات الرقي في الوعاء ما يلي :

١.الوعاء القصير الواسع حالة اكثر رقيا من الناحية التطورية من الوعاء الطويل الضيق .

٢.الصفائح المثقبة البسيطة تمثل حالة اكثر رقيا من الصفيحة المثقبة المركبة .

٣.يعتبر التغلظ النقري ارقى الأنواع في تسمك جدران العناصر الناقلة في الخشب ثم يليه الحلقي والحلزوني .





ويمكن ملاحظة اهم الفروقات بين القصيبات والاوعية بالجدول التالي :

Tracheid	Vessels
تمثل كل قصيبة خلية مستقلة ذات نهاية مغلقة .	يمثل تركيب انبوبي متعدد الخلايا يطلق على كل خلية وحدة وعائية .
لا تحتوي على صفائح مثقبة.	تكون الجدران النهائية مستعرضة لوحدات الوعاء مثقبة او ذائبة بصورة كلية .
يتم انتقال المواد من قصيبة الى أخرى عن طريق النقر الموجودة في الجدران الفاصلة بينها .	يتم انتقال المواد عبر الصفائح المثقبة في الوعاء الواحد او من خلال النقر بين وعاء واخر.
تمثل العنصر الناقل الوحيد في خشب عاريات البذور والنباتات الواطئة .	يمثل عناصر النقل في مغطاة البذور.
يعتبر اقل رقيا من الاوعية .	تعتبر اكثر رقيا من القصيبات .

***برنكيما الخشب Xylem Parenchyma**

خلايا تشبه الخلايا البرنكيمية العادية الا انها تميل الى الاستطالة ، مقترنة بنسيج الخشب وظيفتها الرئيسية الخزن ، وتقوم بعضها بالنقل لمسافات قصيرة خاصة بالاتجاه الشعاعي . تختلف طبيعة المواد المخزونة فيها بالإضافة الى الماء قد تخزن النشأ والزيوت وغيرها من المواد ، وتعتبر البلورات من المحتويات المألوفة فقد تكون الخلية مقسمة الى غرف تحوي كل واحدة منها على بلورة . وتتضمن برنكيما الخشب نوعين متميزين من الانسجة هما البرنكيمية المحورية Axial parenchyma والتي قد تكون طويلة كأصول خلايا الكامبيوم المغزلية التي استمدت منها . والبرنكيما الشعاعية Ray parenchyma التي تكون قصيرة تنتج عن أصول خلايا الكامبيوم الشعاعية .

***ألياف الخشبXylem Fibers**

ويوجد منها ثلاث أنواع :

١.الياف قصيبية Tracheids Fibers

٢.الياف ليبرية Libriform Fibers

٣.الياف جيلاتينية Gelatinous Fibers

الالياف القصيبية اقل طولا وسمكا من الالياف الليبرية وذات نقر مضفوفة ، اما الالياف الليبرية فلها نقر بسيطة ، وقد يتكون بالألياف القصيبية والليبرية جدر عرضية تفصل الليفة الى عدة خلايا تسمى

الياف مقسمة ، تحتفظ هذه الالياف بمادتها الحية لسنوات عديدة كما في نباتات ذوات الفلقتين مثل العنب *Vitis* ، وتقوم هذه الالياف بتخزين الغذاء الزائد إضافة الى التدعيم .

اما الالياف الجلاتينية فيقل بها اللكنين في جدرها الثانوية ويكون بها نسبة كبيرة من السليلوز ولها مظهر جيلاتيني .

أنواع الخشب من حيث المنشأ : يقسم الخشب من حيث المنشأ الى :

١.الخشب الابتدائي Primary xylem

٢.الخشب الثانوي Secondary xylem

ويمكن تميز كلا منهما من خلال الفروقات المبينة في الجدول التالي

ت	Primary xylem	Secondary xylem
١	ينشأ من نشاط الكامبيوم Procambium خلال فترة النمو الابتدائي .	ينشأ من نشاط الكامبيوم الوعائي Vascular cambium خلال فترة النمو الثانوي .
٢	يمثل النوع الوحيد في نباتات ذوات الفلقة الواحدة وبعض نباتات ذوات الفلقتين العشبية .	يوجد في سيقان وجذور عاريات البذور ومعظم نباتات ذوات الفلقتين .
٣	يقسم الى نوعين خشب اولي Protoxylem والخشب التالي Metaxylem .	لا يمكن تميزه الى خشب اولي وتالي .
٤	لا تنتظم الخلايا البرنكيمية في الخشب الابتدائي وفي حالة وجودها يطلق عليها الاشعة الكاذبة Fals rays .	تنتظم الخلايا البرنكيمية في الخشب الثانوي على هيئة اشعة منتظمة يطلق عليها الاشعة الحقيقية True rays او xylem ray.
٥	قد يخلو من الالياف وان وجدت فتوجد في نظام واحد باتجاه المحور الطولي .	الالياف تعتبر من المكونات الرئيسية وتوجد في نظامين طولي ومستعرض .

كما ويمكن ملاحظة اهم الفروقات بين الخشب الاولي والتالي الذي يقسم اليه الخشب الابتدائي

	Protoxylem	Metaxylem
١	يتم تميزه من الكامبيوم الاولي في الفترة التي لا يزال فيها العضو النباتي في حالة تمدد.	يتم تميزه من الكامبيوم الاولي في وقت متأخر ولا يتم نضجه الا بعد اكتمال تمدد العضو النباتي .
٢	لا يحتوي على الياف .	قد يحتوي على الياف .
٣	ان عناصره الناقلة يسود فيها التغلظ الحلقي او الحلزوني ولا تقاوم كثيرا قوة الشد .	تظهر عناصره التغلظ الحلزوني ، السلمي ، الشبكي ، النقري .