كلية : التربية للعلوم الصرفة

القسم : علوم الحياة

المرحلة: الثانية

أستاذ المادة : أ.م.د. فرقد حواس موسى

اسم المادة باللغة العربية : تشريح النبات

اسم المادة باللغة الإنكليزية : Anatomy Plant

اسم الحاضرة الثامنة باللغة العربية: النسيج السكلرنكيمي

اسم المحاضرة الثامنة باللغة الإنكليزية : Sclerenchyma tissue

3.النسيج السكلرنكيمي Sclerenchyma tissue

هو مجموعة من الخلايا ذات جدر ثانوية سميكة مشبعة بمادة اللكنين في الغالب , والتي تفقد بروتوبلازمها عتد 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 الخلايا السكلريدات . واهم ما يميز خلايا هذه الانسجة هي وظيفتها الدعامية والاسنادية فهي توجد في الاعضاء الارضية والهوائية , وتمتاز ايضا بصفة (المتانة والمرونة) والمطاطية Elasticity نتيجة تغلظ الجدر بشكل منتظم.

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 الاستدارة عندما تكون جدرانها سميكة جدا . وتحتوي الالياف على نقر من النوع البسيط .

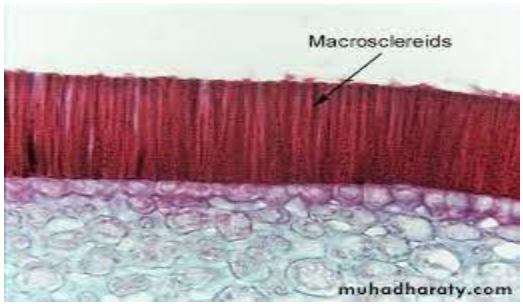
تقسم االالياف حسب مناطق وجودها الى:

1.الياف الخشب Xylem fibers وتشمل الياف القصبُة والالياف العادية والالياف الجيلاتينية 2.الياف خارج الخشب Extraxlary fibersومنها االياف اللحاء والياف الدائرة المحُيطُية والياف القشرة والالياف تحت البشرة والالياف حول الحزمة .

وتقسم السكلرٌيدات حسب اشكالها الى الانواع التالٌية :

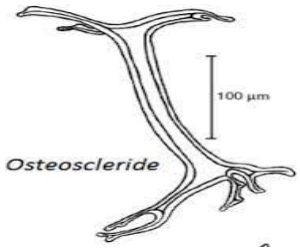
1.الخلايا الحجرية Brachysclereids تشبة الخلاٌيا البرنكيمية من حيث الشكل والحجم الا ان جدرها سميكة ملكننة وتشاهد في الياف ثمار العرموط .

2.الخلاٌا العصوٌية Macrosclereids خلاياها اسطوانٌة الشكل , توجد عادة متراصة بجانب بعضها بشكل الخلايا العماددية , كما فٌي قشرة بذور الفاصوليا .



3. الخلايا النجمية Astrosclereids خلايا متفرعة بكثرة وبشكل غٌر منتظم , وتشاهد فٌي اوراق الشاي.

4. الخلايا العظمية Osteosclereids وخلاياها اسطوانية تشبه الخلايا العصوية الا ان أطرافها منتفخة وقد تتفرع مما يكسبها شكلا يشبع العظم ومن الأمثل عليها الخلايا التي توجد في الطبقة الواقعة تحت البشرة في بذور نبات البزاليا .



5.الخلايا الخيطية Trichosclereids خلاًيا طويلة رفيعة قد تكون متفرعة وتشاهد في أوراق نبات الزيتون .

6.خلايا لها شكل حرف L shaped sclereids خلايا رفيعة لها شكل حرف L توجد في الشعيرات الغدية الموجودة في اعناق ورقة البيكونيا .

الانسجة الوعائية Vascular or conduction tissues

الأنسجة الوعائية للنباتات ؛ هي عباره عن مجموعة من أنواع متعددة لخلايا ، توجد في النباتات الوعائية فقط ، و هي تعمل على نقل المعادن و الماء و الضوء الى جميع اجزاء النبات .هناك نوع اخر من النباتات ، لا يحتوي على الأنسجة الوعائية ، يطلق عليها اسم النباتات اللاوعائية ، مثال على هذه النباتات ، هي الطحالب ، و في بعض الحالات تعد الطحالب من الجيل السائد في النباتات الوعائية . هذه النباتات التي لا تستطيع ان تنتقل فيها المعادن و المياه و الضوء الى كل اجزاء النبته .لعدم احتوائها على نسيج وعائي ، هذا هو الفرق بين النباتات الوعائية و اللاوعائية . النباتات الوعائية ، تستطيع ان تنتقل المواد الغذائية و الضوء الى اعلى جزء من النبات، فهي تقدر على تغذية شجرة يكون ارتفاعها مئة قدم.

نسيج الخشبXylem Tissue

وهو نسيج معقد وظيفته نقل الماء والأملاح الممتصة من التربة إلى النبات ويعد جزء من النظام الوعائي Vascular System . يتكون النظام الوعائي من الخشب Xylem وهو النسيج التوصيلي الرئيسي للماء واللحاء Phloem وهو نسيج التوصيل الغذائي، وتبعاً لوجود النسيج الوعائي أو عدم وجوده قسمت النباتات إلى مجموعتين هما Vascular Plants (Tracheo Phyta)و. Non Vascular Plants (Atracheo Phyta))حاول ان تتعرف على النباتات التي تتضمنها المجموعتين) تمتاز النباتات الوعائية بوجود العناصر الخشبية وهي الأوعية والقصيبات, ويستديم الخشب فترة طويلة بسبب صلابة جدران بعض العناصر المكونة له ولذلك يعتمد عليه في دراسة النباتات المنقرضة Extinct Plants كما انه يساعد على تشخيص النباتات الوعائية ودراسة العلاقات التطورية Phyllogenetic Relationshipوالتناظر التركيبي Homology لبعض الأعضاء النباتية.

نسيج الخشب يتكون من خلايا بعضها حية وبعضها الأخر غير حي وتشمل عناصر الخشب ، الأوعية Vessels والقصيبات Tracheids وألياف الخشب Xylem Fibres وبارنكيما الخشب Xylem Parenchyma وقد يضم

خلايا أخرى مثل السكلريدات Sclereids ، الخلايا الإفرازية.Secretory Cells ما هي العناصر الحية في نسيج الخشب حاول ان تتعرف عليها؟

ملاحظة:

نظراً للتشابه الوظيفي بين الأوعية والقصيبات يطلق عليها اصطلاح العناصر القصيبية Tracheary Elements .

*** الأوعية Vessels**

سلسلة من خلايا متطاولة يطلق عليها وحدات الوعاء Vessel Elements or Vessel members وهي ذات جدران ثانوية ملكننة وخالية من البروتوبلاست تنتهي هذه الوحدات بصفائح مثقبة أو ذائبة بصورة كلية يطلق عليها الصفائح المثقبة. Perforation Plate

تتكون هذه الثقوب بفعل إنزيمات يفرزها البروتوبلاست مما يعمل على إذابة الجدران الابتدائية والصفيحة الوسطى في المناطق التي لم يحصل فيها تثخن ثانوي ولذلك فالعصارة تتحرك بحرية عبر وحدات الوعاء واستناداً إلى عدد الثقوب يمكن تقسيم الصفائح المثقبة إلى نوعين هما:

1-Simple perforation plate 2-Compound perforation plate

وتعرف الأولى (البسيطة Simple على إنها الصفيحة التي تحتوي على ثقب واحد. إما الثانية (الصفيحة المركبة) فتحتوي على أكثر من ثقب واحد وفي هذه الحالة تترتب بإشكال مختلفة سلمي أو شبكي أو شبه ملتوي Foraminateأو Ephedronal كما في نبات الافيدرا.

ملاحظة:

تتلكنن أوعية الخشب بإشكال مختلفة هي حسب التسلسل التطوري (Annularحلقي) (Spiral - حلزوني) (Scalariform سلمي) (Reticulate شبكي) (Pitted - منقر)

***القصيباتTracheids**

خلايا مفردة، ميتة عادة، ذات تجويف واسع وجدران ملكننة (التلكنن يكون بإشكال مختلفة مماثلة لأشكال التلكنن الموجودة في الأوعية) وفاقدة للبروتوبلاست. أشكالها متطاولة ذات نهايات مدببة نوعا ما ولكنها غير مستدقة، مضلعة في المقطع ألا إنها تميل للاستدارة, مائلة وتكثر النقر في الجدران القطرية Radial wall وتنعدم أو تقل في الجدران المماسية.

ملاحظة: يشمل خشب مغطاة البذور Angiosperm كل من الأوعية والقصيبات ألا انه في حالة معراة البذور Gymnospermفان القصبيات هي العناصر الوحيدة التي تقوم بالنقل ، حيث تفتقر هذه المجموعة إلى الأوعية في

الخشب باستثناء رتبة النتيلات Gnetales وحالات نادرة في النباتات الوعائية الواطئة كما في نبات Pteridium توجد أوعية وقصيبات.

يتم انتقال الماء والمواد المذابة فيه في القصيبات عن طريق النقر في الجدران الفاصلة بينها, وفي حالة النقر المضفوفة يتم النقل عن طريق الغشاء (Margo) بماذا تعرفه؟ وفي حالة النقر المرتشفة (ما هو المصطلح الخاص بها ؟) تنسد فتحة النقرة في بعض الصنوبريات مثل Larix ويتوقف النقل.

الاتجاهات التطورية للأوعية والقصيبات

الوحدات الوعائية القصيرة الواسعة أكثر تطوراً من الوحدات الطويلة الضيقة، الصفائح المثقبة في الأوعية البسيطة أكثر تطوراً من المركبة، كما ان وجود الأوعية يعد حالة تطورية قياساً بوجود القصيبات. (حاول ان توجد فروقات بين الأوعية والقصيبات)

ألياف الخشبXylem Fibers

وهي ألياف مقترنة بنسيج الخشب ولها وظيفة ميكانيكية، ذات جدران سميكة وملكننة أكثر من القصيبات، وأحياناً يطلق على الألياف والقصيبات الاصطلاح . Imperforate Tracheary Elements وبالرغم من ذلك توجد فروقات بين الاثنين، حيث ان جدران الألياف ملكننة أكثر مقارنة بالقصيبات. وخالية من النقر المضفوفة أحياناً بينما تحتوي القصيبات على نقر مضفوفة دائماً، كما ان فراغ خلايا الألياف صغير بينما فراغ القصيبات أوسع وكذلك النقر أوسع..

تقسم الألياف الخشبية إلى نوعين أساسين هما :

Libriform Fibersالألياف العادية المستدقة

Fibers Tracheidsالألياف القصيبية

والاختلاف بين الاثنين يكمن أساساً بنوع النقر حيث تكون بسيطة في الأولى (Libriform) ومضفوفة في النوع الثاني, وتكون الفتحة في النوع الأول بشكل شق Slit وفي النوع الثاني أي النقر المضفوفة تكون النقرة ذات فتحتين وذلك نتيجة لاستمرار الإضافات فوق ضفاف النقر، الفتحة الخارجية دائرية، إما الداخلية فتكون قمعية.

في كلا النوعين من الألياف (القصيبية والعادية)، قد تنقسم الخلية الأم مكونة سلسلة من الخلايا تفصلها جدران مستعرضة ابتدائية ويطلق على هذه الألياف، الألياف المقسمة أو المحجزةSeptate كما في العنب Vitis وكثير من الأشجار الاستوائية.

وهناك نوع أخر من الألياف ينشأ من تحور الألياف القصيبية والعادية, ينعدم في جدران مثل هذه الألياف اللكنين أو يكون قليل وتزداد نسبة السليلوز فيها وتكون ذات مظهر جيلاتيني وتدعى بالألياف الجيلاتينة Gelatinous

. fibers

بارنكيما الخشبXylem Parenchyma

توجد الخلايا البارنكمية ضمن نسيج الخشب سواء كان ابتدائي أم ثانوي ألا إنها أكثر تواجداً ضمن الخشب الابتدائي. جدرانها ابتدائية غالباً وقد تكون ثانوية، كما في حالة البارنكيما الموجود ضمن نسيج الخشب الثانوي.
الوظيفة الأساسية لها هي الخزن ، وقد تكون خازنة للبلورات وكذلك النقل لمسافات قصيرة.
تنظم البارنكيما في الخشب الثانوي بصورتين.
بارنكيما محورية. Axial Parenchyma
بارنكيما شعاعيةParenchyma Radial

الخشب الابتدائي والخشب الثانوي. Primary xylem & Secondary xylem

يتميز الخشب نسبة لمنشأه إلى نوعين هما الخشب الابتدائي Primary xylem وينشأ من الكمبيوم الأولي Procambiumوالخشب الثانوي Secondary xylem وينشأ من الكمبيوم الوعائي Vascular cambium
يتكون الخشب الابتدائي من أربعة عناصر أساسية هي (Vessels, ,Tracheids, Fibres, Parenchma) من مميزاته، تكون عناصره غير منسقة وفي حالة تنسيقها يطلق عليها الأشعة الكاذبة . False rays ويتميز إلى نوعين هما الخشب الأولي Protoxylem والخشب التالي.Metaxylem
من المميزات التي يمتاز بها الخشب الأولي، هو تكونه في الفترة التي لازال النبات فيها في حالة تمدد ونمو طولي إما الخشب التالي فيتكون بعد اكتمال استطالة العضو النباتي. كما ان عناصر الخشب الأول قد تتمزق لفشلها في مواكبة النمو الطولي وهذه الحالة لا تحدث في الخشب التالي ولا تتمزق في الجذور أيضاً، كما ان الخشب الأول يخلو من الألياف ويسود التغلظ الحلقي والحلزوني في عناصره الناقلة والتي لا تستطيع مقاومة الشد الناتج عن التمدد السريع للعضو النباتي، كما ان الألياف توجد في الخشب التالي ويسود التغلظ بكل أنواعه (سلمي، حلزوني، شبكي، منقر، حلقي) وهو يمثل التسلسل التطوري لهذه التغلظات. ومن المميزات الأخرى هو ان العناصر القصيبة تكون ضيقة نسبياً وقليلة العدد في الخشب الأولي ألا إنها واسعة وكثيرة العدد في الخشب التالي.

ملاحظة:

ليس من السهولة التميز بين الخشب الابتدائي والخشب الثانوي وكذلك بالنسبة للخشب الأول و الخشب التالي ألا ان كل منها يختلف في المنشأ.

يتكون الخشب الثانوي بصورة عامة من نظامين هما النظام المحوري أو العمودي Axial system أو Vertical system ونظام شعاعي أو أفقي Horizontal system أو. Ray system