تشريح النبات (الخلية ، الانسجة النباتية، الاعضاء

الانسجة النباتية Plant tissues

الكائن الحي يتكون من أعضاء، وكل عضو يتكون من أنسجة وكل نسيج يتكون من خلايا والخلية هي الوحدة التشريحية للنبات والنبات اما يكون وحيد الخلية او متعدد الخلايا وتتكون النباتات الاولية كالطحالب والبكتريا والفطريات من خلية واحدة تؤدي جميع وظائف الحياة على نحو بسيط . وهناك ايضاً النباتات المتعددة الخلايا البعض منها تتشابه خلاياها شكلاً ووظيفة ومن انواع هذه النباتات النباتات ذات الاجسام الخيطية التي تتركب كل منها من خيط واحد يمثل صفاً من الخلايا المتماثلة وتؤدي جميع الخلايا وظائف متشابهة وتستطيع كل خلية من القيام بجميع وظائف الحياة ومن امثلتها النباتات التي تكون مستعمرات بسيطة كالطحالب الخضراء . ومع زيادة تخصص الاعضاء الذي يصحب التدرج في الرقي يحدث توزيع للعمل او تخصص فسيولوجي بين الخلايا . ومن هنا نشأت الانسجة ليؤدي كل نسيج وظيفة بذاتها والانسجة هي مجموعة من الخلايا المتماثلة وتتشابه في الشكل والتركيب والوظيفة ويفصل كل خلية عن الاخرى جدار خلوي ويوجد عدد كبير من هذه الانسجة في كل نبات لتؤدي الوظائف المتعددة التي يحتاجها النبات . فالأصل في تكوين الانسجة ان يتخصص كل نسيج بوظيفة معينة . وان تتعاون جميع الانسجة على تهيئة اسباب النمو والحياة للنبات وتقوم الروابط البلازمية بوصل المادة الحية في جميع خلايا النسيج الواحد وبذلك لا تقف الجدران المحيطة بالخلايا حائلاً دون اتصالها الذي يعتبر ضرورياً لأداء الوظائف الحيوية ويمكن تمييز مجموعتين من انواع الانسجة في النباتات الراقية .

2-2 الأنسجة النباتية Plant Tissues:

النسيج النباتي يتكون من مجموعة من الخلايا المتشابهة في الشكل والتركيب والوظيفة والمتحدة في النشأة.

2-2-1 الفرق بين الخلية والنسيج النباتي:

– ما الفرق بين الخلية والنسيج النباتي؟

الوحدة الأساسية في النسيج النباتي هي الخلية ومجموعة الخلايا تكّون نسيجاً ومجموعة الأنسجة المتجاورة والمترابطة تكّون عضواً، ومن مجموعة الأعضاء يتكّون الجهاز ومن مجموعة الأجهزة يتكّون جسم النبات.

تختلف الأنسجة النباتية في النباتات الراقية من حيث التركيب فبعضها تتكون من نوع واحد من الخلايا لهذا تسمى أنسجة بسيطة مثل الأنسجة البرانشيمية. والبعض الآخر يتكون من أكثر من نوع من الخلايا لهذا تسمى أنسجة مركبة مثل نسيج الخشب ونسيج اللحاء، وتختلف الخلايا التي يتكون منها كل نسيج في شكلها وتركيبها بما يتلاءم مع الوظيفة التي يقوم بها كل نسيج.

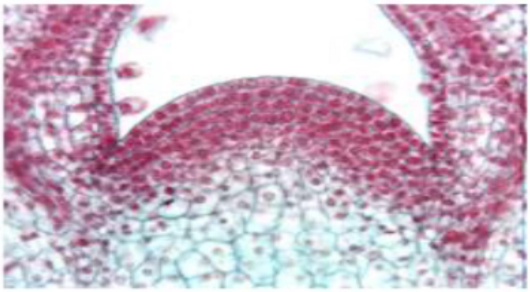
تنقسم الانسجة إلى نوعين رئيسيين :-

1- الأنسجة الإنشائية (Meristematic Tissues)
2- الأنسجة المستديمة (Permanent Tissues)

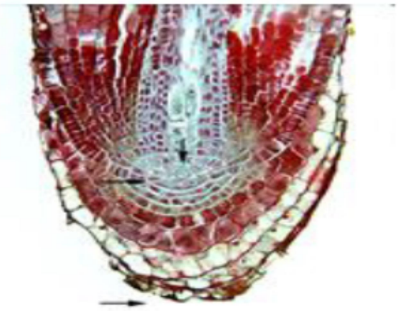
أولاً- الأنسجة الإنشائية

- الخصائص العامة

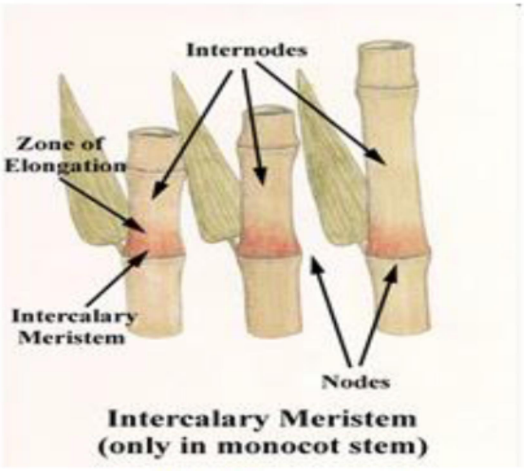
- الخلايا مكعبة ذات جدر رقيقة وممتلئة بالسيتوبلازم.
- الأنوية كبيرة نسبيا.
- تخلو الخلايا من الفجوات العصارية و إن وجدت تكون صغيرة جداً.
- لها القدرة على الانقسام.
- توجد هذه الأنسجة في الأجنة النباتية وفي قمة الجذر النامية وقمة الساق ومواضع خاصة في الأعضاء المسنة.



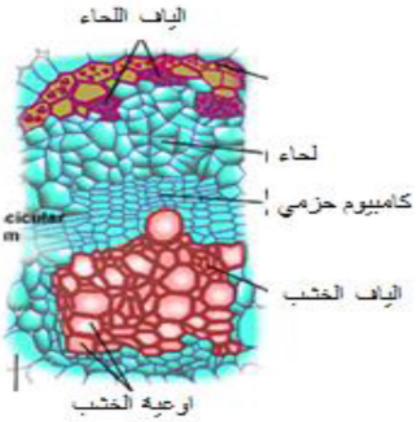
القمة النامية للساق



القمة النامية للجذر



الانسجة الانشائية البينية



حزمة وعائية

1- الأنسجة الأنشائية الابتدائية

تشمل هذه الانسجة الجنين كله وهو ينشأ من انقسام البيضة الملقحة كما توجد ايضاً في النباتات البالغة بالقمم النامية للسيقان والجذور وكذلك في الاجزاء البالغة المشتقة مباشرةً من انسجة القمم والمستمرة في النشاط منذ نشأتها الاولى من تلك القمم ومن امثلتها الكامبيوم الحزمي في السيقان الحديثة لذوات الفلقتين لانه ناشئ من منشأ الاسطوانة الوعائية الموجودة في القمة النامية كذلك الانسجة الانشائية البينية الموجودة عند قواعد السلاميات في سيقان بعض ذوات الفلقة الواحدة وعند قواعد الاوراق احياناً وتحتفظ خلايا هذه الانسجة بحيوتها ونشاطها لفترة ما وتنقسم لتزيد من طول السلامية او طول الورقة . ويسمى

النسيج الانشائي الموجود في القمم النامية نسيجاً انشائياً قمياً (Apical meristem) وهو يتميز الى عدد من الانسجة الانشائية تتكون جمعياً من اصل واحد هو النسيج الانشائي الاولي وهو اقرب الاجزاء الى القمة ويتميز الى الانسجة الانشائية الأبتدائية التالية :-

أ- منشأ البشرة ب- منشأ القشرة ج- منشأ الاسطوانة الوعائية د- منشأ القلنسوة

❖ البشرة الأولية (منشأ البشرة) Protoderm

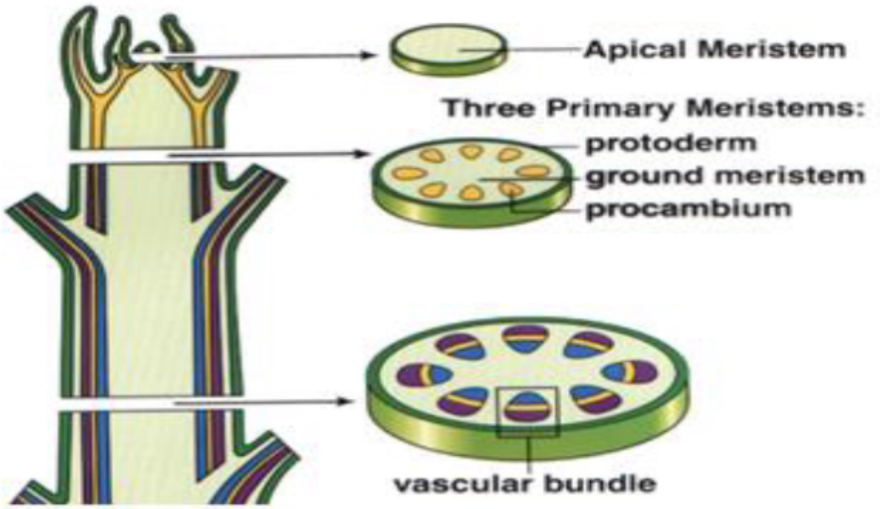
وهى عبارة عن الطبقة الخارجية من المرستيم القمي وينتج عنه تكوين البشرة فى الأجزاء البالغة من العضو النباتي . يعطى طبقة البشرة وما تحملة من تراكيب خلوية (خلايا بشرة – شعيرات – ثغور)

❖ البروكامبيوم (منشأ الأسطوانة الوعائية) Procambium

وينتج عنه تكوين الأنسجة الوعائية الإبتدائية (نسيجي الخشب واللحاء) فى الأجزاء البالغة من العضو النباتي وقد يستمر نشاطه ليكون الكمبيوم الحزمى.

❖ منشأ النسيج الأساسي Ground meristem

يختص بتكوين عناصر النسيج الاساسى (القشرة والنخاع) فى الجذور والسيقان، وكل انسجة الورقة باستثناء البشرتين والانسجة الوعائية.



2- الأنسجة الأنشائية الثانوية

هذه الانسجة مشتقة اما من انسجة انشائية ابتدائية فقدت قدرتها على الانقسام لفترة من الزمن ثم عاد اليها النشاط من جديد او من انسجة مستديمة فالكامبيوم الحزمي في السيقان الحديثة مثلاً يعتبر نسيجاً انشائياً ابتدائياً لانه تكون من من منشأ الاسطوانة الوعائية في القمة النامية اما في السيقان المسنة ذات

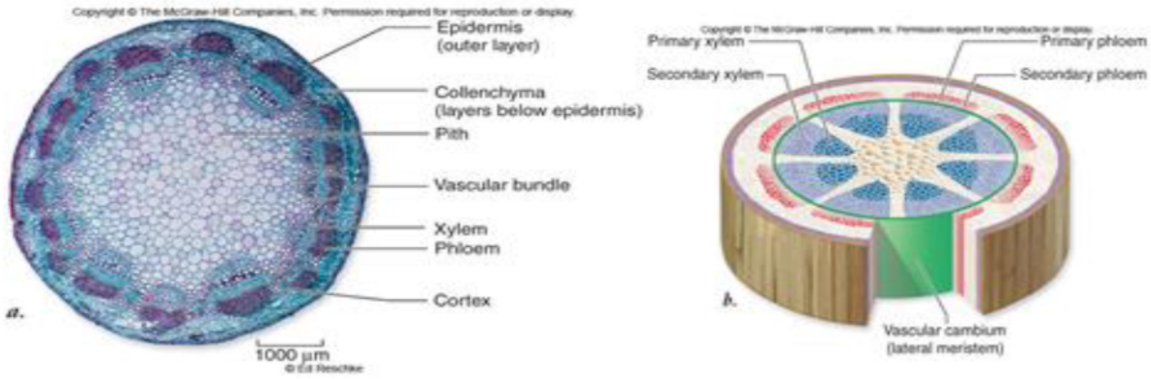
التغلظ الثانوي فأنه يعتبر نسيجاً انشائياً ثانوياً لان نشاطه لم يستمر بل توقف فترة بعد تكوينه ولم يستأنف نشاطه الا عند بدأ التغلظ الثانوي حيث اخذ ينقسم ليعطي انسجة مستديمة هي اللحاء الثانوي الى الخارج والخشب الثانوي الى الداخل . أما الكامبيوم بين الحزم فأنه ينشأ من خلايا مستديمه تقع في الاشعة النخاعية الاصلية على استقامة الكامبيوم الحزمي وتنقسم هي الاخرى عندما يبدأ التغلظ الثانوي لتعطي لحاء وخشب ثانويين لذلك يعتبرهذا الكمبيوم بين الحزم نسيجاً انشائياً ثانوياً. الكامبيوم الفليني هو الاخر نسيجاً انشائياً ثانوياً لانه ينشأ من طبقة مستديمة تنشط في الانقسام لتعطي عدة طبقات من نسيج مستديم هو الفلين.

ثانياً- الانسجة المستديمة

خلايا هذا النسيج فقدت قدرتها على الانقسام وتحتوي قدر اقل من البروتوبلازم وفجوتها العصيرية كبيرة وهي احياناً خلايا ميتة تماماً والنسيج المستديم هو مجموعة من خلايا متشابهه من حيث الشكل والوظيفة وتحتوي بعض الانسجة على فراغات بين خلاياها وفي بعضها تتغلظ جدران الخلايا او تطرأ عليها تغيرات كيمياوية . وفي فترة تحول الانسجة الانشائية الى مستديمة تكبر الخلايا وتنفصل عن بعضها البعض في مواضع خاصة من جدرانها غالباً عند الاركان وتتغلظ الجدران او تتغير كيميائياً كما تتحور محتوياتها الحية او تختفي تماماً وتنقسم الانسجة المستديمة الى :-

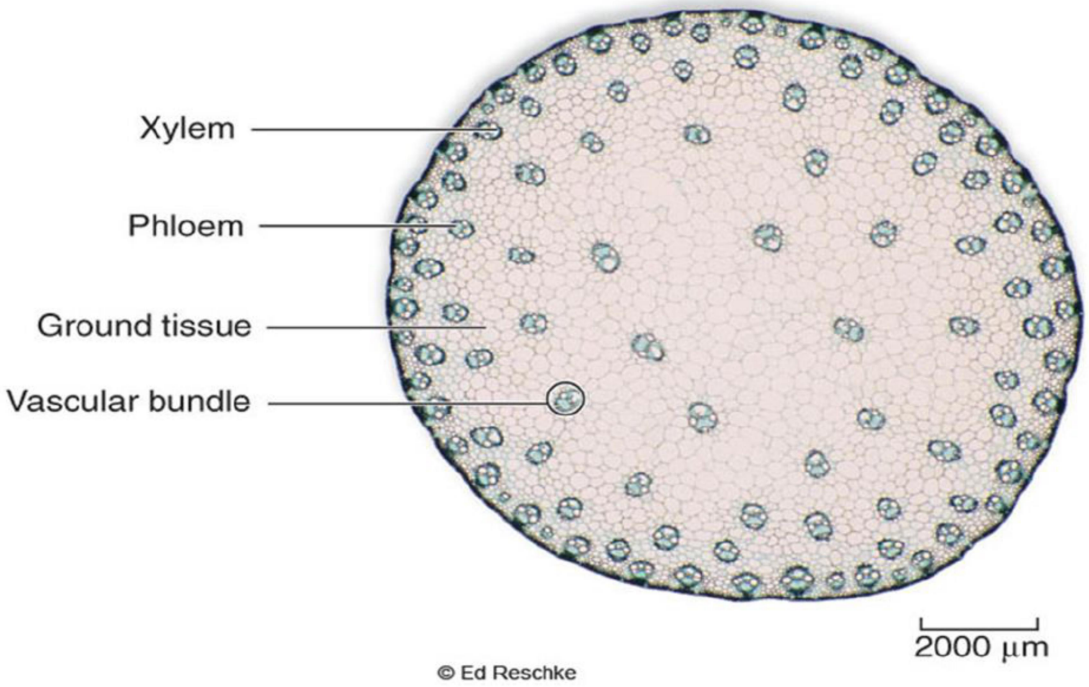
1- الانسجة الاساسية Ground or Fundamental tissues

توجد في سيقان وجذور ذوات الفلقتين وجذور ذوات الفلقة الواحدة وتتميز الانسجة الاساسية الى قشرة ونخاع واشعة نخاعية .



اما في سيقان ذوات الفلقة الواحدة تكون الحزم الوعائية مبعثرة في غير انتظام داخل النسيج الاساسي ولذلك لا تتميز في قطاعها المستعرض كتلك الموجودة في ذوات الفلقتين .

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



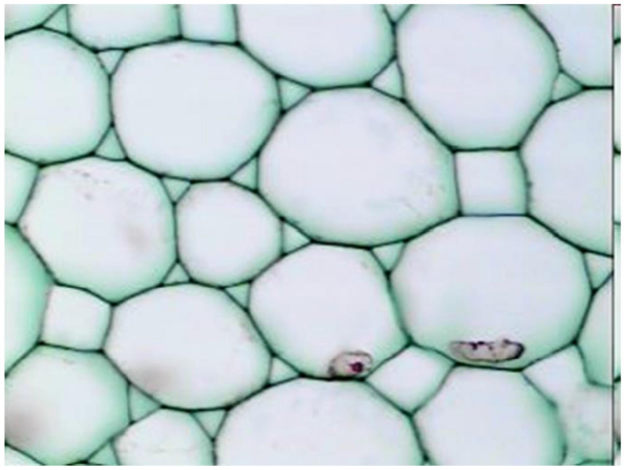
b.

© Ed Reschke

❖ انواع الانسجة الاساسية

أ- الانسجة البرنكيمية Parenchyma tissues

تتميز خلايا هذا النسيج بتساوي اقطارها ويتكون جدارها من مادة السليلوز الذي يتلكنن في بعض الاحيان كما في برنكيما الخشب الثانوي وتحتوي الخلية على البروتوبلازم ولذلك فهي خلية حية وفي وسطها فجوة عصارية وتحتوي الخلية البرنكيمية احياناً على مواد غذائية كما يحتوي السايتوبلازم على بلاستيدات خضراء او ملونة او عديمة اللون ويوجد النشا غالباً داخل البلاستيدة ويتخلل النسيج البرنكيمي عادة جهاز متصل للتهوية مكون من فراغات بينية وتؤدي الانسجة البرنكيمية عدداً من الوظائف المختلفة اهمها في النبات البالغ وظائف التركيب الضوئي والتهوية وخزن الغذاء وتوصيله وتقوم بوظيفة التركيب الضوئي انسجة برنكيمية تمثيلية توجد في الاوراق والسيقان العشبية الخضراء وكذلك في الاطراف الغضة الحديثة للسيقان الخشبية ويعرف هذا النسيج التمثيلي في الاوراق بأسم النسيج المتوسط (Mesophyll) وفي السيقان بأسم النسيج الكلورنكيمي (Chlorenchyma tissue) وتقع الانسجة البرنكيمية التمثيلية في الاجزاء السطحية المعرضة للضوء . ويعزى احتفاظ الخلايا البرنكيمية بصلابتها وتماسكها رغم رقة جدرانها الى امتلائها بالعصير الخلوي الذي يساعد على امتصاصها للماء وانتفاخها .



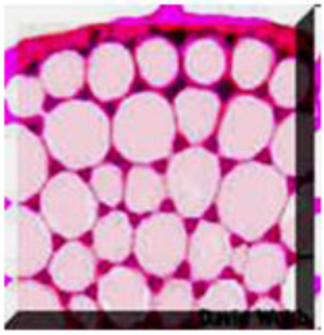
نسيج برنكيمي

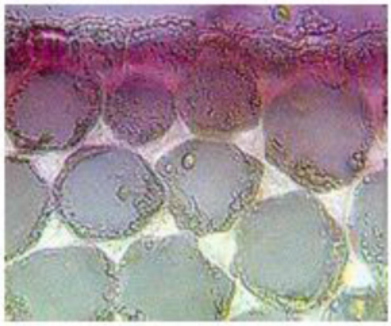
ب- الأنسجة الكولنكيمية Collenchyma tissues

هي انسجة حية مكونة من خلايا مستطيلة بعض الشئ غير مدببة الاطراف جدرانها مغلظة تغلظاً غير منتظماً ولكنها غير ملكننة والوظيفة الاساسية لهذه الانسجة هي التقوية والتدعيم ويساعد ذلك تغلظ جدرانها وطريقة توزيعها في النبات . والانسجة الكولنكيمية تشبه البرنكيمية في احتواء خلاياها على بروتوبلاست غير ان تلك الخلايا تكون اكثر طولاً واقل اتساعاً من الخلايا البرنكيمية وعندما يتعاقب النسيجان في أي عضو نباتي فأن الانتقال من احدهما الى الاخر يكون تدريجياً اذ تتسع الخلايا بالتدريج وترق جدرانها وتنتظم في السمك كلما انتقلنا من نسيج كولنكيمي الى اخر برنكيمي وتحتوي الخلايا الكولنكيمية على بلاستيدات خضراء . وتوجد الانسجة الكولنكيمية في الاعضاء النامية بالنباتات الخشبية وكذلك في الاعضاء البالغة في النباتات العشبية التي لم يحدث فيها تغلظ ثانوي وهي تعتبر الانسجة الدعامية الاولى في كثير من السيقان والاوراق وخاصة في الاوراق البالغة لذوات الفلقتين ويندر وجود الخلايا الكولنكيمية في جذور ذوات الفلقة الواحدة او اوراقها . وتقع الانسجة الكولنكيمية عادةً في الاجزاء الخارجية من السيقان أي الاجزاء القريبة من السطح فهي توجد في القشرة اما تحت البشرة مباشرة او مفصولة عنها بطبقة او طبقتين من خلايا برنكيمية وتكون بالقشرة اسطوانة كاملة او متقطعة وفي الحالة الاخيرة تفصل اجزائها قطع من نسيج برنكيمي اما في السيقان المضلعة كسيقان نبات القرع وفي اعناق الاوراق فأنها توجد في الاركان . واهم ما تتميز به الخلية الكولنكيمية هو شكل التغلظ في جدرانها فالتغلظ يكون غير منتظم فالاركان للخلايا تكون اكثر تغلظاً من بقية الاجزاء الاخرى من الجدار وفي هذه الخلايا تبدو فجوات الخلايا مستديرة تقريباً او يحدث التغلظ في الجدران

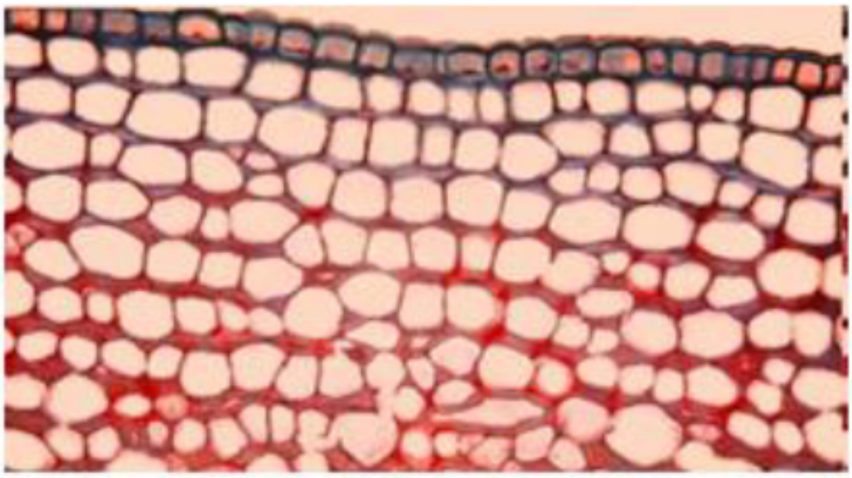
المستعرضة مكونة ما يشبه الصفائح تفصل صفوف الخلايا ويطلق عليه تغلظ كولنكيمي صفائحي او يكون التغلظ على شكل حلقات تضاف حول جدران الخلايا الكولنكيمية او يكون التغلظ في الفراغات البينية بين الخلايا مكونة مايشبه الانبوب مجوف ومواد التغلظ في الخلايا الكولنكيمية هي السليلوز وقد لوحظ ان التغلظ تزداد درجته اذا تعرضت النباتات لرياح شديدة اثناء فصل النمو ويساعد النسيج الكولنكيمي على تأدية وظيفته الاساسية وهي التقوية الى جانب تغلظ جدرانه صفات اخرى منها تزاحم خلاياه واندماجها مع بعضها البعض لصغرها وانعدام او ضيق الفراغات الهوائية بينها وصغر النسبة بين مساحة فجواتها ومساحة النسيج كله .

كولنكيمي زاوي

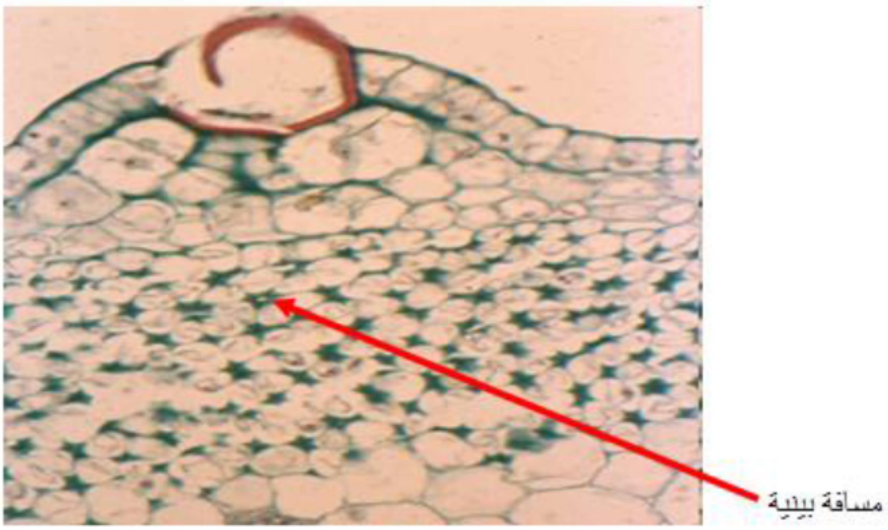




كولنكيمي صفائحي



كولنكيمي فراغي (انبوبي)



ج- الانسجة السكلرنكيمية Sclerenchyma tissues

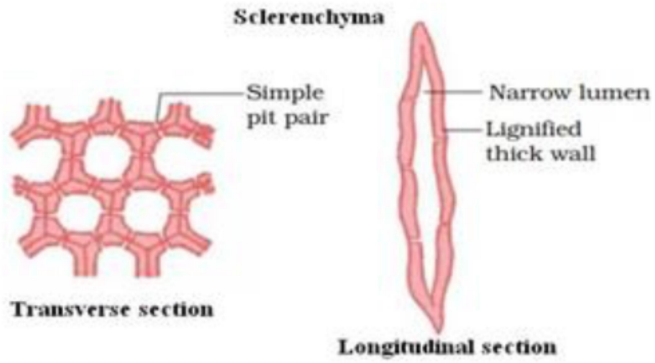
تتركب هذه الانسجة من خلايا مغلظة الجدران ملكننة غالباً وظيفتها الاساسية التقوية والتدعيم فهي تساعد الاعضاء النباتية على احتمال مختلف المؤثرات الميكانيكية . وتختلف الخلايا السكلرنكيمية فيما بينها اختلافاً كبيراً من حيث الشكل والاصل والتركيب وطريقة التكوين وهناك نوعان رئيسيان من هذه الخلايا هي الالياف (fibers) والخلايا الصخرية (stone cells) والفروق كثيرة بين هذين النوعين فالالياف طويلة مدببة الاطراف بينما الخلايا الصخرية قصيرة كما ان النقر اكثر وضوحاً في الثانية منها في الاولى . والخلايا الصخرية ذات اصل برنكيمي اما الالياف فذات اصل ابتدائي والخلايا السكلرنكيمية في الغالب خلايا ميتة عند اكتمال تكوينها اذ انها في ذلك الطور لا تحتوي شيئاً من المادة البروتوبلازمية الحية .

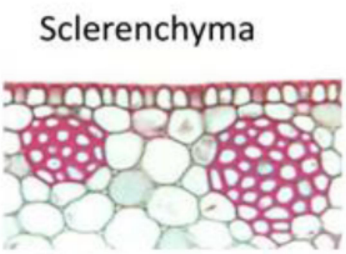
❖ الالياف Fibers

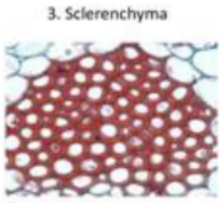
توجد الالياف في السيقان مجتمعة في حزم او اسطوانات داخل القشرة كما توجد ايضاً متناثرة او مجتمعة داخل انسجة الخشب وداخل انسجة اللحاء احياناً وفي سيقان ذوات الفلقة الواحدة تكون الالياف اغماداً حول الحزم وتلتحم اغماد الحزم الخارجية احياناً التحاماً غير منتظماً مكوناً جهازاً دعامياً ميتاً تحت البشرة . وفي سيقان ذوات الفلقتين توجد الالياف بكثرة خارج الحزم الوعائية وتكون اسطوانة كاملة في قشرة بعض النباتات كالقرع والجيرانيوم . وفي عدد من النباتات التي لا تتغلظ تغلظاً ثانوياً توجد بعض الالياف من التاحيتين الداخلية والخارجية للحزم . وتوجد في جدران الالياف عادةً نقر بسيطة ويختلف طول الالياف تبعاً لنوع النبات .

❖ الخلايا الصخرية (Stone cells)

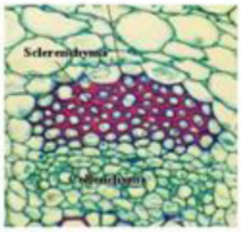
توجد الخلايا الصخرية في قشرة ونخاع بعض النباتات ذوات الفلقتين ومعراة البذور اما منفردة او مجتمعة كما انها توجد في الخشب واللحاء وفي اوراق بعض النباتات وبخاصة نباتات المناطق الحارة وفي ثمار بعض النباتات وبذورها وفي بعض الثمار اللحمية كثمار الكمثرى تنتشر هذه الخلايا في الانسجة الطرية في مجاميع صغيرة . وتوجد في البذور ذات الغلاف الصلب المتخشب وترجع الصلابة غالباً الى كثرة الخلايا الصخرية . ويختلف سمك الجدار الثانوي في الخلايا الصخرية المختلفة وهي جدران ملكننة فأذا كانت رقيقة نسبياً فان الخلايا الصخرية يصعب تمييزها عن الخلايا البرنكيمية اما اذا كانت سميكة فانها تتميز بسهولة . وفي كثير من الخلايا الصخرية يكاد يكون يمتلئ تجويف الخلية بمواد التغلظ الجداري امتلاء تام وتظهر في الجدران الثانوية نقر تشبه القنوات وهي في الغالب نقر بسيطة وفي ثمار الكمثرى تكون النقر ذات قنوات عميقة ضيقة ومتفرعة .







الألياف



الخلايا الصخرية