مصدر المحاضرة : كتاب اساسيات علم تشريح النبات تأليف الدكتور بدري عويد العاني (1987)

المحاضرة التاسعة

❖ الانسجة الاساسية Fundamental or Ground tissues

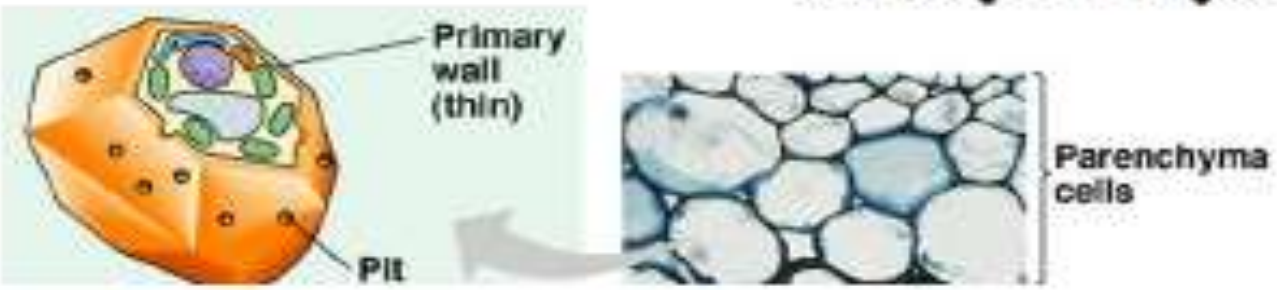
ويشمل الانسجة التالية:

1 - النسيج البرنكيمي Parenchyma tissue
2 - النسيج الكولنكيمي Collenchyma tissue
3 - النسيج السكلرنكيمي Sclerenchyma tissue

❖ **النسيج البرنكيمي**: اهم ما يميز خلايا هذا النسيج هي:

1 - خلاياه حية بعد النضج تحتفظ بالنواة والسايتوبلازم لفترة طويلة بعد النضج .
2 - النواة مركزية او جانبية . السايتوبلازم يؤلف طبقة رقيقة تبطن الجدار في الخلايا الناضجة نظراً لوجود فجوة عصارية كبيرة.
3 - تحصر الخلايا البرنكيمية مسافات بينية واسعة.
4 - الجدار الابتدائي رقيق يحوي حقول النقر البسيطة والروابط البلازمية وفي حالات نادرة قد يضاف جدار ثانوي كما يحصل في خلايا برنكيمة الخشب الثانوي وكذلك خلايا اللب لبعض النباتات.
5 - تعاني ظاهرة فقدان التمايز Dedfferentiation فتشارك في تكوين الكامبيوم بين الحزم والفلين.
6 - توجد الخلايا البرنكيمية في جميع الاعضاء النباتية الهوائية والترابية.

تختلف الخلايا البرنكيمية من حيث الشكل فقد تكون كروية . وعادة ما تكون مضلعة نتيجة للضغوط الواقعة عليها من الخلايا المجاورة . وغالباً ما تكون ذات اربعة عشر ضلعاً تظهر بالمقطع العرضي بشكل مضلع عادة او مستديرة . وفي المقطع الطولي مستديرة او بيضوية تميل الى الا ستطالة كما في النسيج الاسفنجي للورقة . وتكون برنكيمة الحزم الوعائي عادة متطاولة مستدقة الاطراف وتعرف بالخلايا البروزنكيمية Prosenchyma. كما توجد الخلايا البرنكيمية بأشكال اخرى فقد تكون مستطيلة كما في النسيج العمادي للورقة . وقد تكون نجمية كما في العرق الوسطي لورقة الكانا.

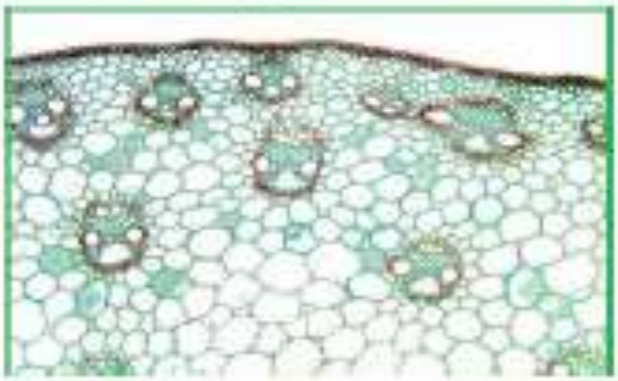


منشأ النسيج البرنكيمي قد تكون الخلايا البرنكيمية ابتدائية من حيث المنشأ كتلك التي تتكون من اي من المرستيمات الابتدائية كالمرستيم الاساس والكامبيوم الاولي ذلك خلال فترة النمو

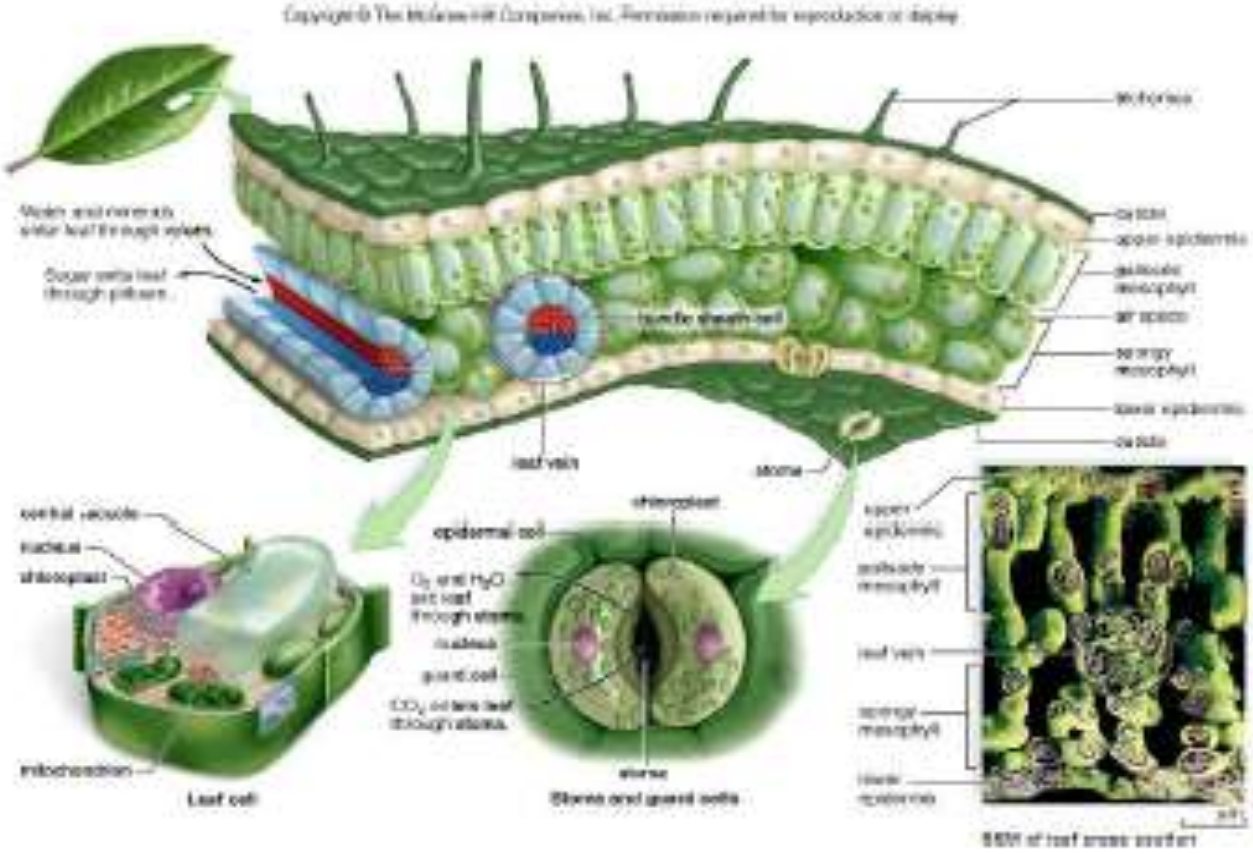
الإبتدائي. او تكون ثانوية المنشأ عندما تنشأ من المرستيمات الثانوية كالكامبيوم الوعائي خلال مرحلة النمو الثانوي.

ويمكن تقسيم الانسجة البرنكيمية تبعاً للوظيفة التي تؤديها الى مايأتي:-

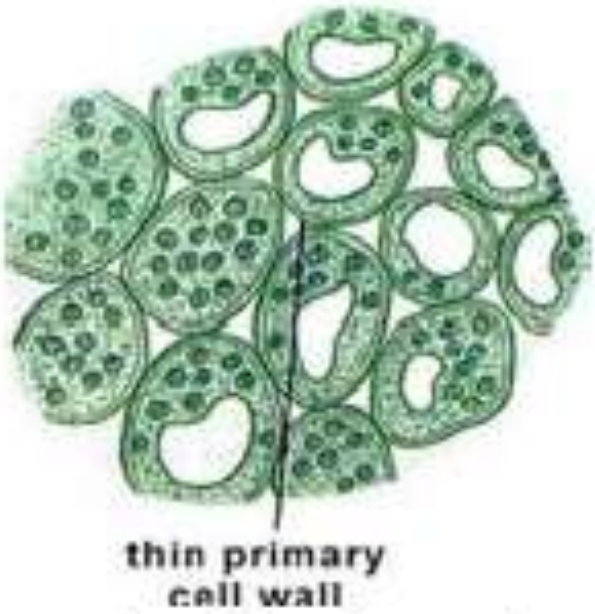
1 - النسيج البرنكيمي العادي Ordinary parenchyma: ويتكون هذا النسيج من خلايا برنكيمية عادية لم تتخصص بوظيفة معينة وتنطبق عليها الصفات العامة للخلايا البرنكيمية من حيث الشكل العام للخلية ورقة جدرانها وامتلائها بالعصير الخلوي واحتوائها على مسافات بينية . ينتشر هذا النوع في القشرة Cortex والنخاع Pith في سيقان وجذور ذوات الفلقتين وفي جذور ذوات الفلقة الواحدة وفي النسيج الاساسي لسيقان ذوات الفلقتين.

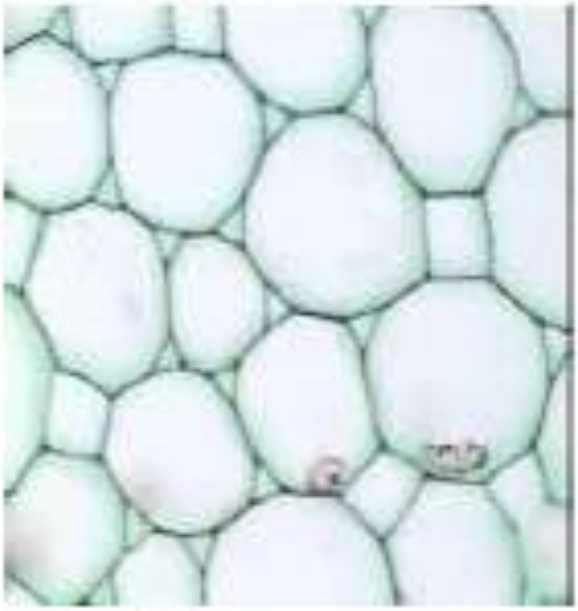


2 - النسيج الكلورنكيمي او المتوسط Chlorenchyma and mesophyll tissue وهو النسيج الخاص بالبناء الضوئي ويوجد في الاعضاء النباتية الخضراء المعرضة للضوء إذ تمتاز الخلية باحتوائها على كمية وافرة من البلاستيدات الخضراء ويوجد هذا النسيج في السيقان العشبية والاطراف الغضة من السيقان الخشبية في الجزء الخارجي من منطقة القشرة Cortex. كما ويوجد في الاوراق النسيج المتوسط Mesophyll الذي يعتبر نوعاً خاصاً من الانسجة الكلورنكيمية تحور من حيث الشكل ليصبح اكثر ملائمة للبناء الضوئي.



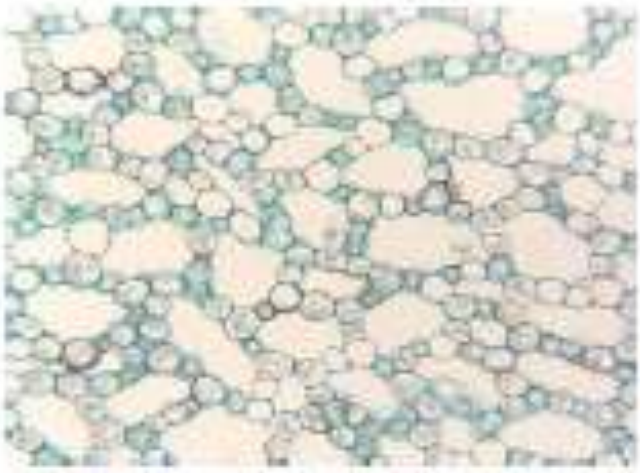
3 - النسيج البرنكيمي الخازن Storage parenchyma يخزن النبات جزء من غذائه المتبقي على هيئة مواد كاربوهيدراتية او بروتينية او دهنية في اعضاء خاصة تسمى اعضاء





الاختزان Storage organs وفي جميع الحالات يحدث الاختزان في انسجة برنكيمية خاصة تمتلئ بتلك المواد . كما ان هنالك بعض النباتات وخاصة نباتات الجفاف Xerophytes تختزن الماء في خلايا برنكيمية كبيرة الحجم رقيقة الجدران قليلة السايتوبلازم.

4 - النسيج البرنكيمي الخاص بالتهوية Aerenchyma تتميز خلايا هذا النسيج بصغر حجمها ورقة جدرانها وبوجود فراغات هوائية واسعة بينها وتتصل هذه الفراغات ببعضها لتكون جهازاً للتهوية او لاختزان الهواء ولذلك يشيع بين النباتات المائية التي يتعذر عليها الاتصال بالهواء الجوي . وتختزن هذه الفراغات الاوكسجين وثاني اوكسيد الكاربون لاستعمالها في عملية التنفس والتركيب الضوئي على التوالي . كما في انسجة نبات عشبة النيل والرز .



❖ النسيج الكولنكيمي Collenchyma tissues

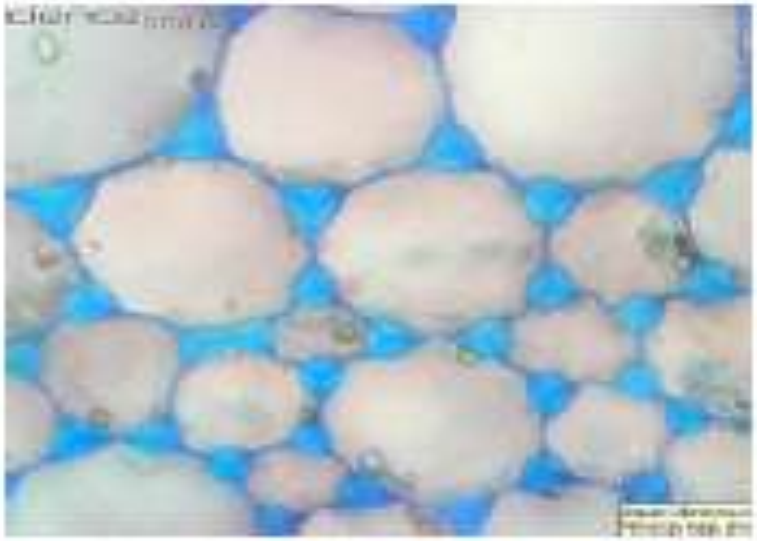
توجد الخلايا الكولنكيمية في الاجزاء النباتية المختلفة اما بشكل طبقة مستمرة ومتصلة على هيئة اسطوانة في السيقان الدائرية تحت البشرة مباشرة او يفصلها طبقة او طبقتين من خلايا

برنكيمية. او توجد على شكل اشرطة تمتد طولياً بمحاذات المحور الطولي . وفي اركان السيقان المضلعة كما في نبات القرع. وقد تكون مقترنة مع النسيج الوعائي في اعناق الاوراق .

اهم ما يميز خلايا هذا النسيج:

1 - خلاياه حية بعد النضج يحتفظ بالنواة والسايتوبلازم لفترة طويلة بعد النضج .
2 - تحاط الخلايا بجدران ابتدائية تتميز بسمكها بصورة غير منتظمة واحتوائها على نسبة عالية من المواد البكتينية مما يترتب عليه وجود نسبة عالية من الماء في جدرانها كما تتميز جدرانها بالمرونة Plasticity مما يجعلها نسيجاً ملائماً جداً كنسيج ميكانيكي للأعضاء الفتية.
3 - عدم وجود مسافات بينية وان وجدت فتكون صغيرة جداً.
4 - تكون اكثر طولاً ونحافة من الخلايا البرنكيمية.
5 - وظيفتها دعامية واسنادية وتوجد في الاجزاء الهوائية فقط . واذا احتوت على بلاستيدات خضراء فانها تقوم بعملية التركيب الضوئي.
6 - تمارس ظاهرة فقدان التمايز لذا فانها تشارك في تكوين المرستيمات الثانوية.

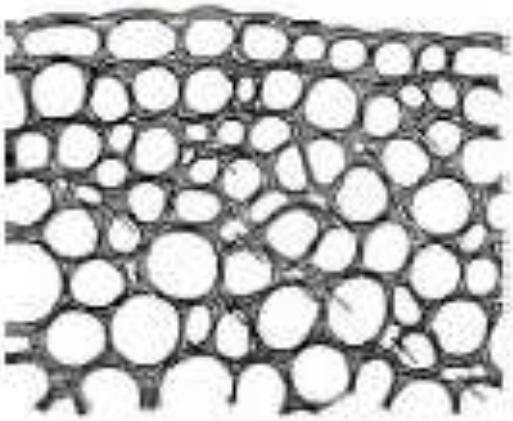
وتبعاً لطريقة التسمك الحاصل في الجدران الابتدائية يمكن تقسيم النسيج الكولنكيمي الى ثلاثة انواع:



1 - الكولنكيمية الزاوية Angular collenchyma وفيها يزداد تغليظ جدر هذه الخلايا طولياً في الاركان . وتتلاشى المسافات البينية بينها وهذا النوع هو الشائع في قشرة البطاطا.

2 - الكولنكيمية الصفائحية Lamellar collenchyma وفيها يزداد تغليظ جدر هذه الخلايا في الجدر الموازية للمحيط الخارجي لسطح النبات ويقل في الجدر المتعمدة على سطح النبات . وتتلاشى المسافات البينية كما في سيقان زهرة الشمس.

3 -الكولنكيمية الفراغية Lacunar collenchyma وتتميز بوجود فراغات بينية بين الخلايا ويتركز التغليظ على اجزاء الجدار المواجهة لهذه الفراغات وهذا النوع من الانسجة الاقل شيوعاً ويمكن ملاحظته في بعض النباتات كالخس..



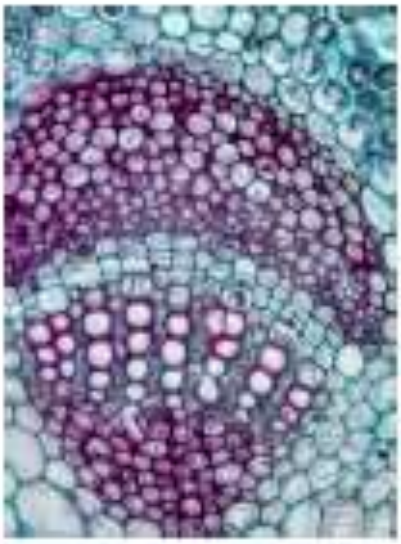
❖ النسيج السكلرنكيمي Sclerenchyma tissue

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 تخصص كالخلايا السكلرنكيمية عن طريق تلكنن جدران الخلايا البرنكيمية وتغلظ جدرانها ثم موت الخلية وتدعى هذه العملية بـ Redifferentiation كما في الخلايا السكلريدات. واهم ما يميز هذه الانسجة ما يلي:

1 - تموت خلايا هذا النسيج عند نضجها حيث تصبح الخلية مكونة من جدار خلوي يحيط بتجويف الخلية Cell lumen الخالي من البروتوبلازم وبالتالي تفقد هذه الخلايا القابلية على التمايز.
2 -تحتوي على جدر ثانوية مشبعة بمادة اللكنين.
3 -وظيفتها دعامية واسنادية فهي توجد في الاعضاء الارضية والهوائية.
4 -يكون تغلظ الجدر بشكل منتظم وتمتاز بصفة المطاطيةElasticity.

تصنف الانسجة السكلرنكيمية تبعاً لأشكالها الى :

1 - الالياف Fibers.

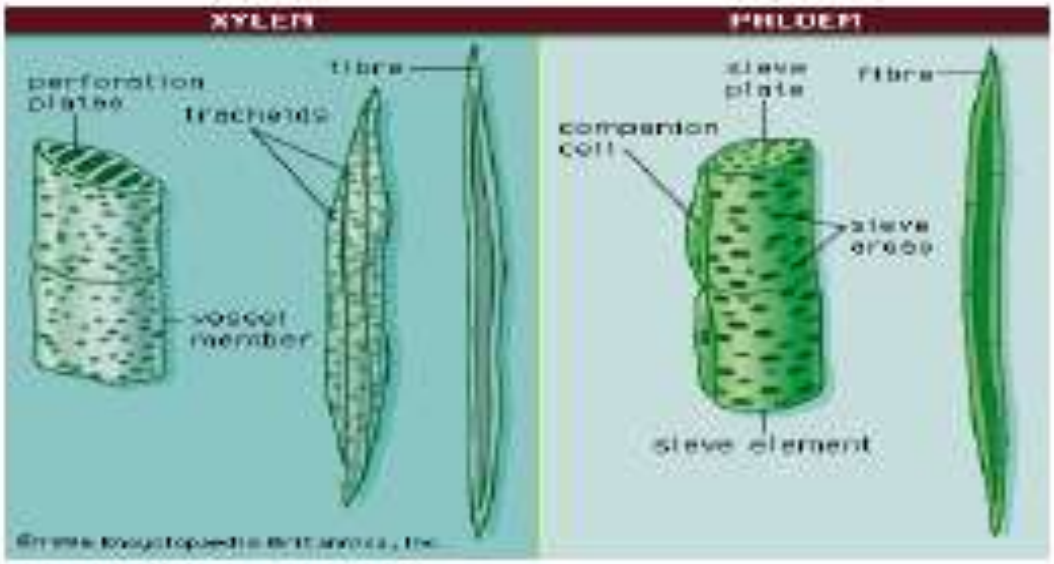


خلايا طويلة ونحيفة ذات نهايات مستدقة غير متقرعة تتداخل نهاياتها المستدقة مع بعضها فتكسب الاجزاء التي توجد فيها قوة ومتانة كما تتصف جدرانها بخاصية المطاطية او القابلية على التمدد مما يجعلها قادرة على استرجاع شكلها بعد مطها فهي عناصر ميكانيكية ملائمة للأعضاء المسنة. تبدو في المقطع العرضي على شكل مضلع خماسي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

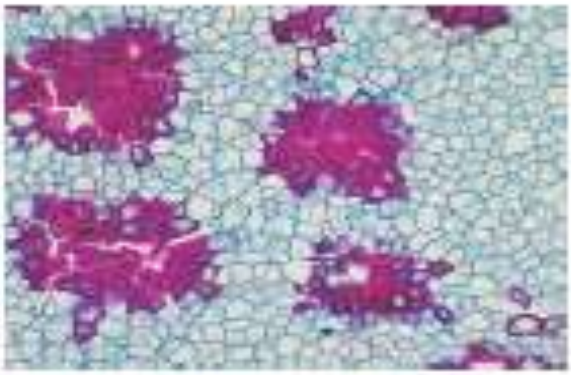
وتقسم الالياف حسب مناطق وجودها الى:

1 - الياف الخشب Xylem fibers وتشمل الالياف القصبية والالياف العادية والالياف الجانتينية.

2 - الالياف خارج الخشب Extraxlary fibers ومنها الياف اللحاء والياف الدائرة المحيطية والياف القشرة والياف تحت البشرة والالياف حول الحزمة ...الخ وحسب موقع وجودها.



وتعتبر الالياف المقترنة باللحاء والدائرة المحيطية والقشرة والتي تدعى الالياف الناعمة Soft fiber اهم الالياف المستعملة كمصدر للألياف الصناعية والتي من اهمها الياف الكتان والقنب والجوت. في حين تدعى الالياف المعزولة مع انسجة اخرى بالالياف الخشنة Hard fiber التي تستعمل في صناعة الحبال الخشنة.

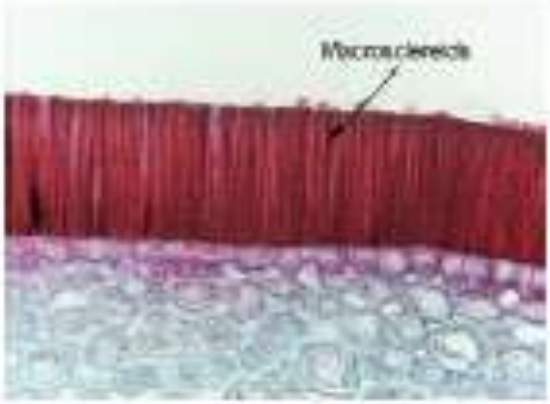


2 - السكلريدات Sclereides

انواع من خلايا متباينة الشكل وتتميز بوجود جدران ثانوية سميكة ملكننة وحاوية عل ى نقر بسيطة. وتوجد هذه الانسجة في معظم الاعضاء النباتية كالسيقان والاوراق والجذور والثمار . وتقسم السكلريدات حسب اشكالها الى الانواع التالية:

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

2 - الخانيا العصوية Macrosclereids خانياها اسطوانية الشكل , توجد عادة متراصة بجانب بعضها بشكل الخانيا العادية , كما في قشرة بذور الفاصوليا.

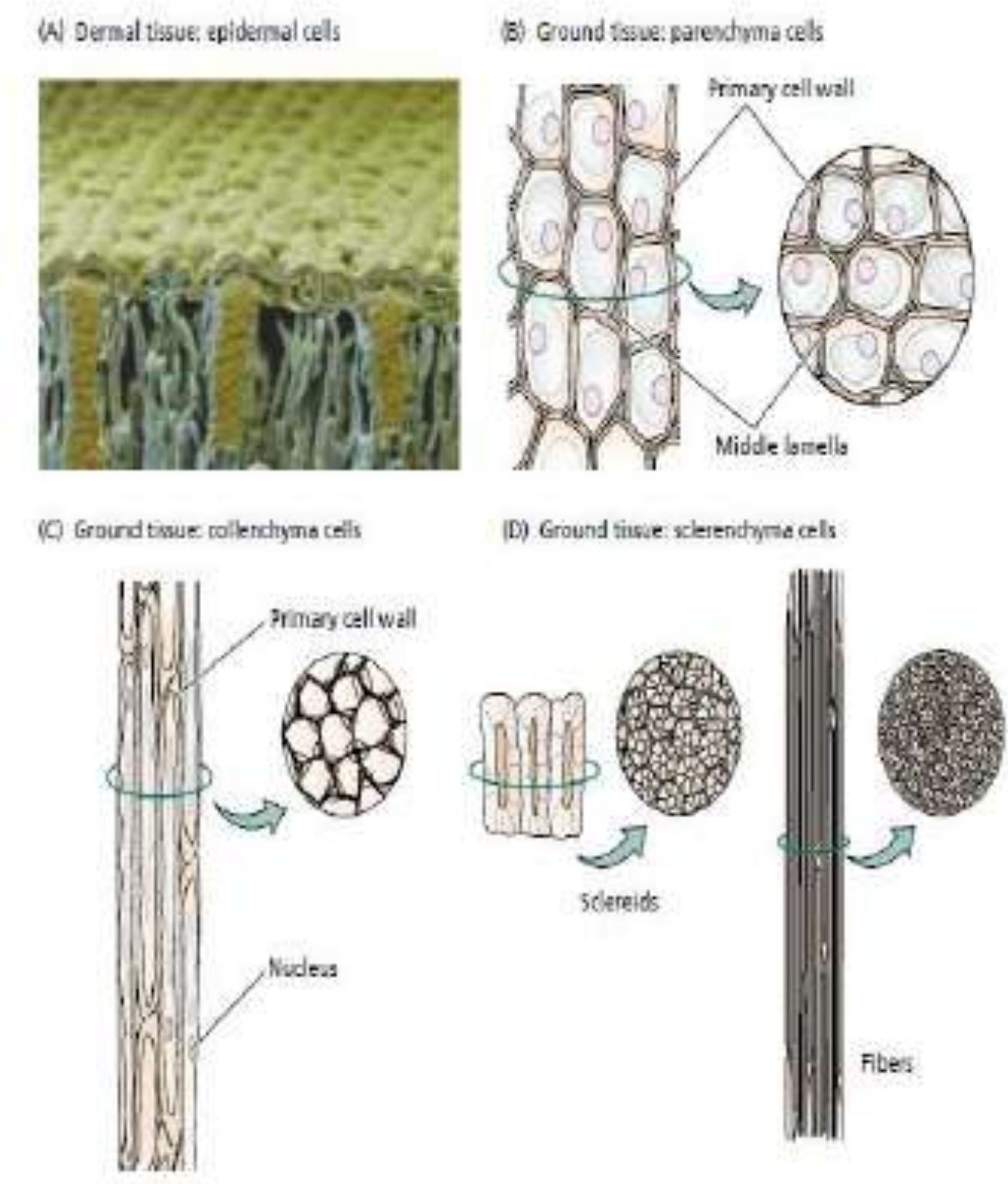


3 - الخانيا النجمية Astrosclereids وهي خانيا متفرعة بكثرة وبشكل غير منتظم , وتشاهد في اوراق الشاي.

4 - الخانيا العظمية Osteosclereids وهي خانيا اسطوانية تشبه الخانيا العصوية , الا ان اطرافها منتفخة وقد تتفرع مما يكسبها شكلا شبيها بالعظم ومن الامثلة عليها الخانيا التي توجد في الطبقة الواقعة تحت البشرة في بذور البزاليا.

5 - الخانيا الخيطية Trichosclereids خانيا طويلة رفيعة, قد تكون متفرعة, وتشاهد في اوراق الزيتون.

6 - خانيا لها شكل حرف L L shaped sclereids خانيا رفيعة لها شكل حرف L وتوجد في الشعيرات الغدية الموجودة على اعناق ورقة البيكونيا.



شكل عام يمثل مقاطع طولية وعرضية لانواع الانسجة الاساسية البرنكيمية والكولنكيمية والسكلرنكيمية بنوعيها الالياف والسكلرايد.