

❖ الانسجة الاساسية Fundamental or Ground tissues

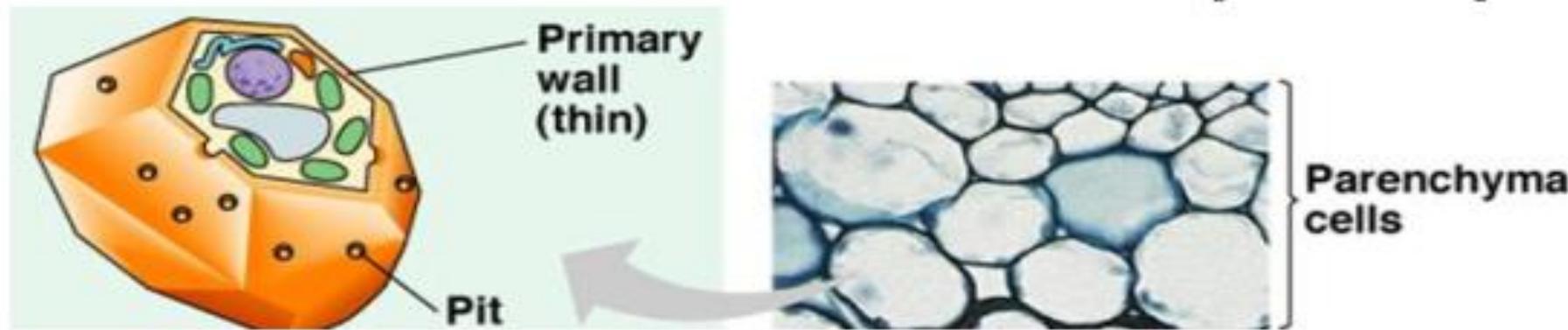
ويشمل الانسجة التالية:

- 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 تحفظ بالنواة والسايتو بلازم لفتره طويلاً بعد النضج.
- 2 - النواة مركزية او جانبية ، السايتو بلازم يوالف طبقة رقيقة تبطن الجدار في الخلايا الناضجة نظر الوجود 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 برنكيمية الخشب الثانوي وكذلك خلايا اللب لبعض النباتات.
- 5 - تعانى ظاهرة فقدان التمايز Dedfferentiation فتشارك في تكوين الكامبيوم بين الحزم والفلين.
- 6 - توجد الخلايا البرنكيمية في جميع الاعضاء النباتية الهوانية والترابية.

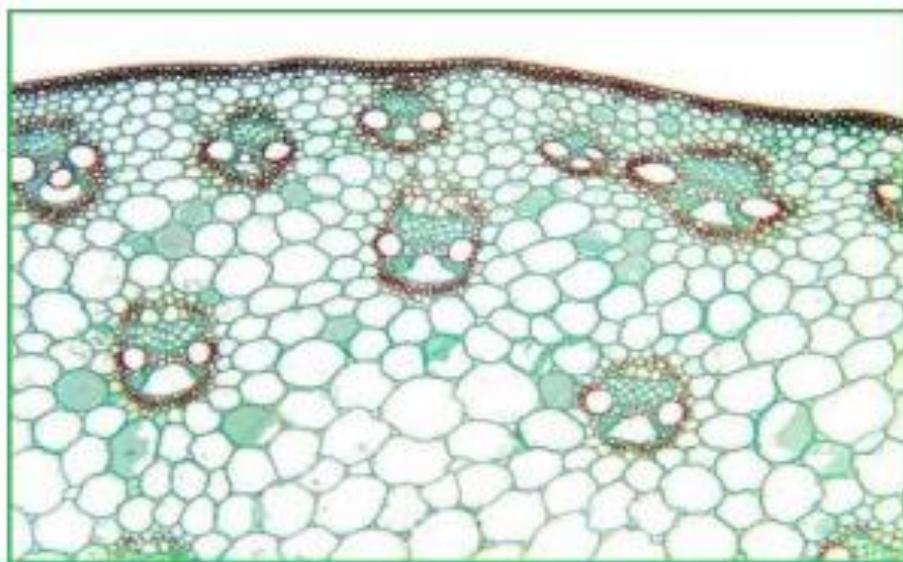
تختلف الخلايا البرنكيمية من حيث الشكل فقد تكون كروية ، وعادة ما تكون مضلعة نتيجة للضغط الواقع عليها من الخلايا المجاورة ، وغالباً ما تكون ذات اربعة عشر ضلعاً تظهر بالقطع العرضي بشكل مضلع عادة او مستديرة ، وفي المقطع الطولي مستديرة او بيضوية تميل الى الا سطالة كما في النسيج الاسفنجي للورقة ، وتكون برنكيمية الحزم الوعائي عادة متراوحة مستدقة الاطراف وتعرف بالخلايا البرونزنكمية *Prosenchyma*. كما توجد الخلايا البرنكمية بأشكال اخرى فقد تكون مستطيلة كما في النسيج العمادي للورقة . وقد تكون نجمية كما في العرق الوسطي لورقة الكانا.



منشأ النسيج البرنكمي قد تكون الخلايا البرنكمية ابتدائية من حيث المنشأ كذلك التي تتكون من اي من المرستيمات الابتدائية كالمرستيم الاساس والكامبيوم الاولى ذلك خلال فترة النمو الابتدائي، او تكون ثانوية المنشأ عندما تتشا من المرستيمات الثانوية كالكاميراوم الوعائي خلال مرحلة النمو الثانيي.

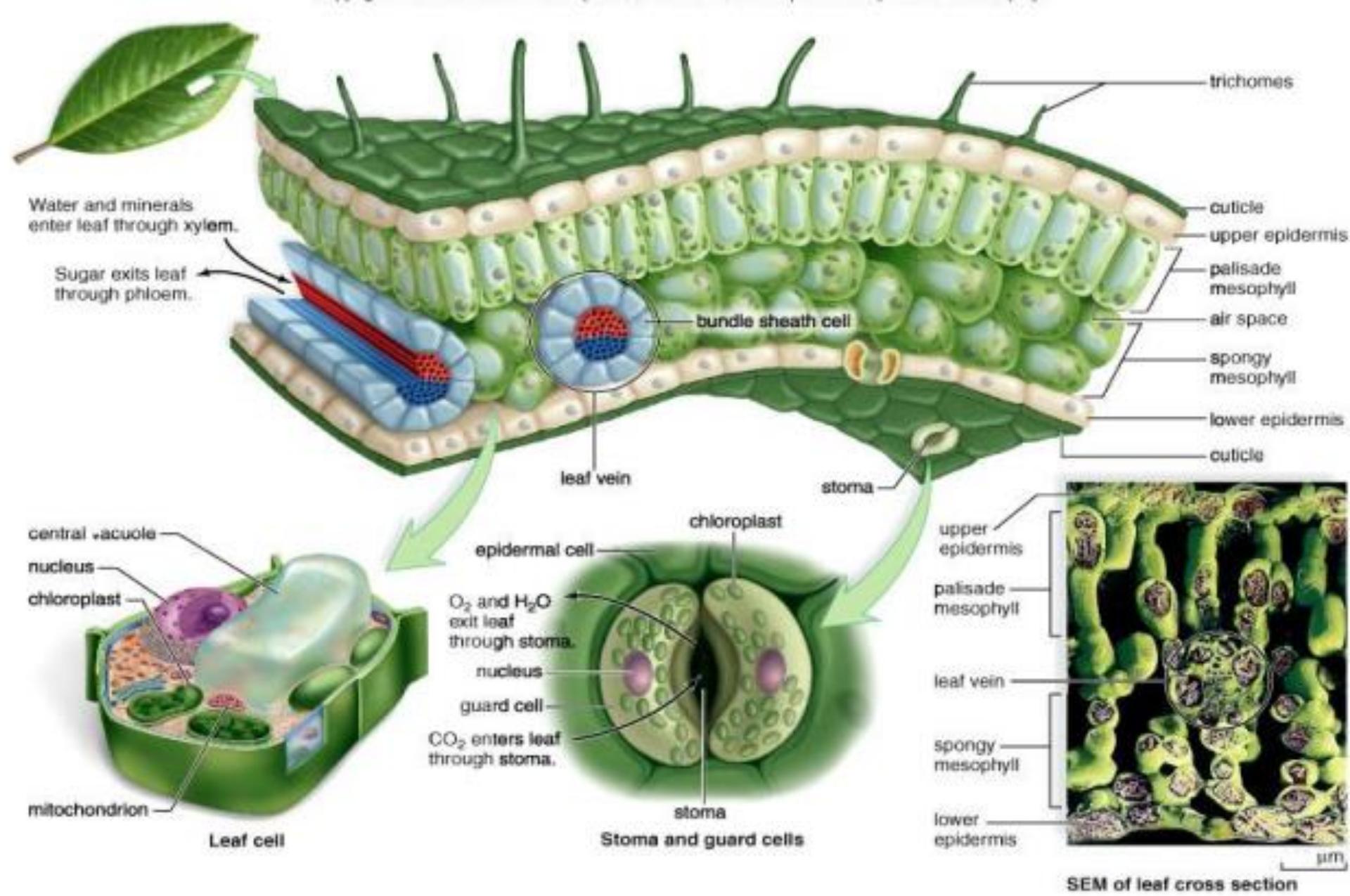
ويمكن تقسيم الانسجة البرنكيمية تبعاً للوظيفة التي تؤديها الى ما ياتي :-

1 - النسيج البرنكيمي العادي Ordinary parenchyma: ويكون هذا النسيج من خلايا



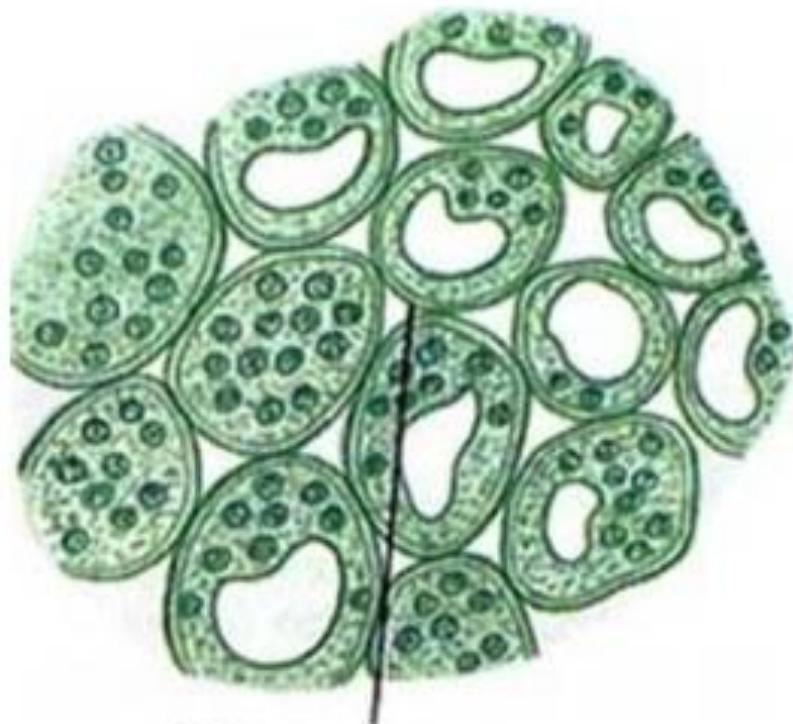
برنكيمية عادية لم تتخصص بوظيفة معينة وتنطبق عليها الصفات العامة للخلايا البرنكيمية من حيث الشكل العام للخلية ورقة جدرانها وامتدانها بالعصير الخلوي واحتوائها على مسافات بينية . ينتشر هذا النوع في القشرة Cortex والنخاع Pith في ساقان وجذور ذوات الفلقتين وفي جذور ذوات الفلقة الواحدة وفي النسيج الاساسي لسيقان ذوات الفلقتين.

2 - النسيج الكلورنكيمي او المتوسط Chlorenchyma and mesophyll tissue وهو النسيج الخاص بالبناء الضوئي ويوجد في الاعضاء النباتية الخضراء المعرضة للضوء إذ تميز الخلية باحتواها على كمية وافرة من البلاستيدات الخضراء ويوجد هذا النسيج في الساقان العشبية والاطراف الغضة من الساقان 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 .

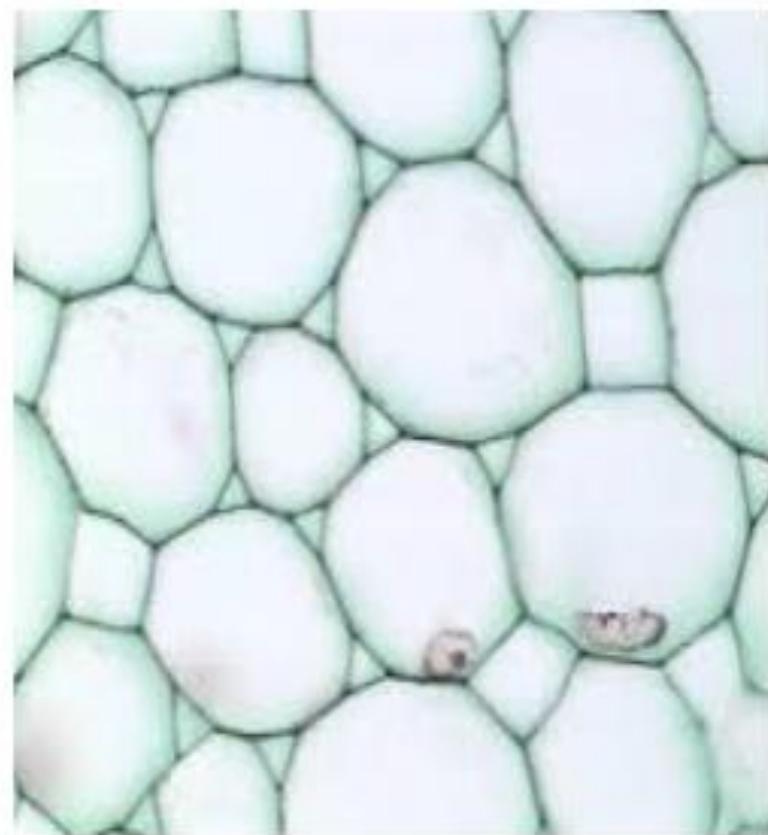


SEM of leaf cross section

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

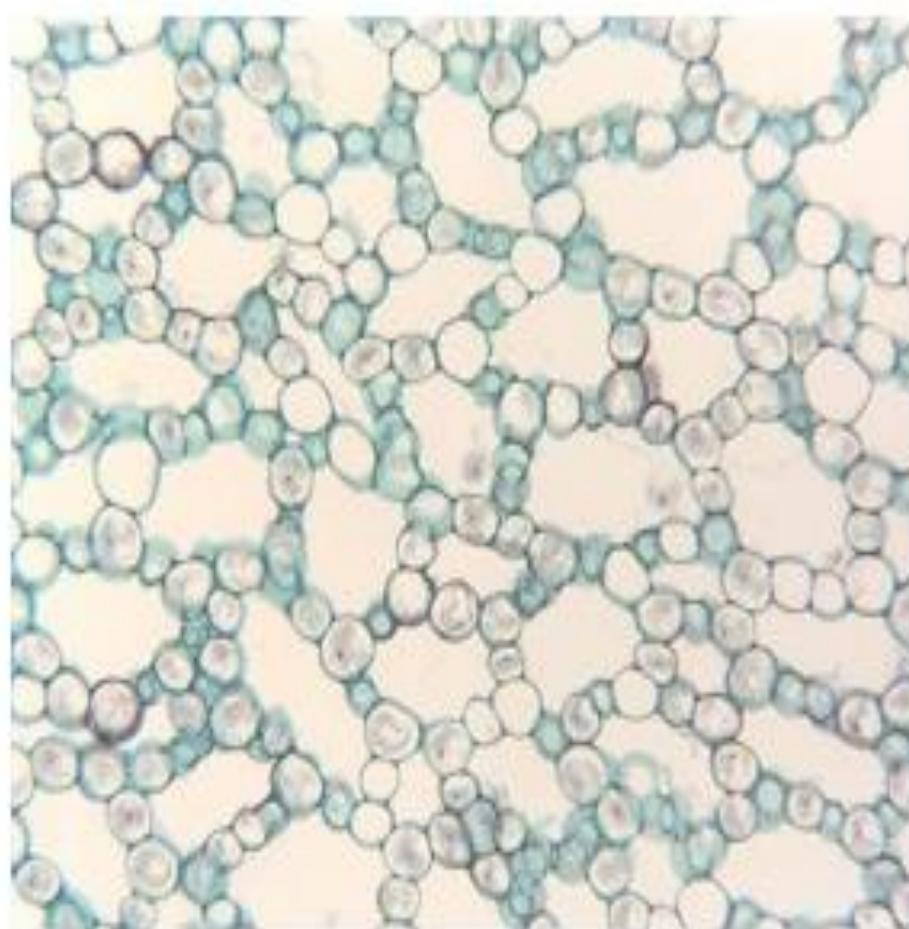


thin primary
cell wall



الاحتزان Storage organs وفي جميع الحالات يحدث الاحتزان في انسجة برنكيمية خاصة تمثل تلك المواد . كما ان هناك بعض النباتات وخاصة نباتات الجفاف Xerophytes تخزن 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 لاحتزان الهواء ولذلك يشيع بين النباتات المائية التي يتغذى عليها الاتصال بالهواء الجوي . وتحتزن هذه الفراغات الاوكسجين وثاني اوكسيد الكاربون لاستعمالها في عملية التنفس والتركيب الضوئي على التوالي . كما في انسجة نبات عشبة النيل والرز .

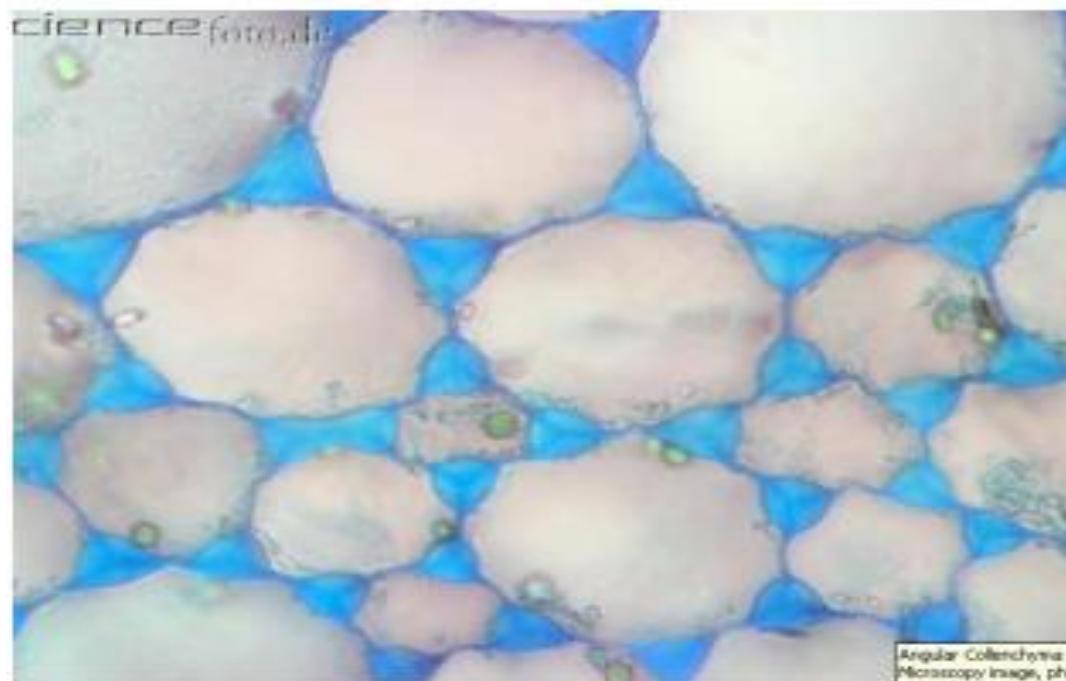
❖ النسيج الكولنكيمي Collenchyma tissues

توجد الخلايا الكولنكيمية في الاجزاء النباتية المختلفة اما بشكل طبقة مستمرة ومتصلة على هيئة اسطوانة في السيفان الدائري تحت البشرة مباشرة او يفصلها طبقة او طبقتين من خلايا برنكيمية او توجد على شكل اشرطة تمتد طولياً بمحاذات المحور الطولي ، وفي اركان السيفان المضلعة كما في نبات القرع، وقد تكون مفترضة مع النسيج الوعائي في اعناق الاوراق .

اهم ما يميز خلايا هذا النسيج:

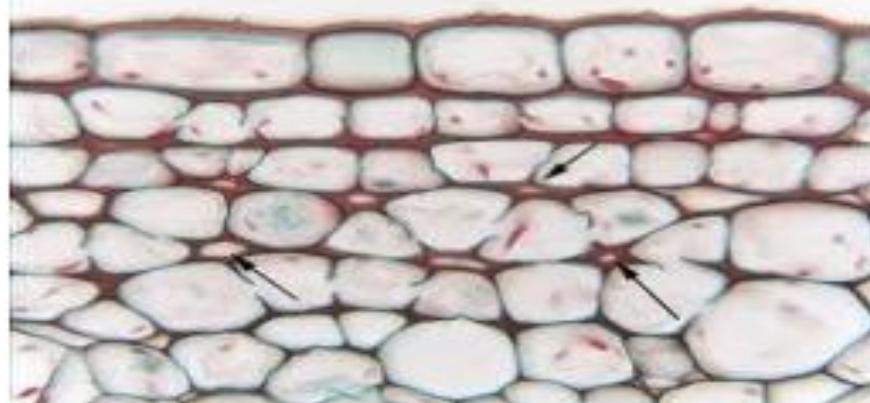
- 1 - خلاياه حية بعد النضج يحتفظ بالثروة والسايتو بلازم لفتره طويلاً بعد النضج .
- 2 - تحاط الخلايا بجدران ابتدائية تتميز بسمكتها بصورة غير منتظمه واحتواها على نسبة عالية من المواد البكتيرنية مما يترب عليه وجود نسبة عالية من الماء في جدرانها كما تتميز جدرانها بالمرونة Plasticity مما يجعلها نسيجاً ملائماً جداً كنسيج ميكانيكي للأعضاء الفتية .
- 3 - عدم وجود مسافات بينية وان وجدت فتكون صغيره جداً.
- 4 - تكون اكثر طولاً ونحافة من الخلايا البرنكيمية .
- 5 - وظيفتها داعمه واسناديه وتوجد في الاجزاء الهوائية فقط . واذا احتوت على بلاستيدات خضراء فأنها تقوم بعملية التركيب الضوئي .
- 6 - تمارس ظاهره فقدان التمايز لذا فأنها تشارك في تكوين المرستيمات الثانوية .

وبناءً لطريقة التسمك الحاصل في الجدران الابتدائية يمكن تقسيم النسيج الكولنكيمي إلى ثلاثة أنواع:



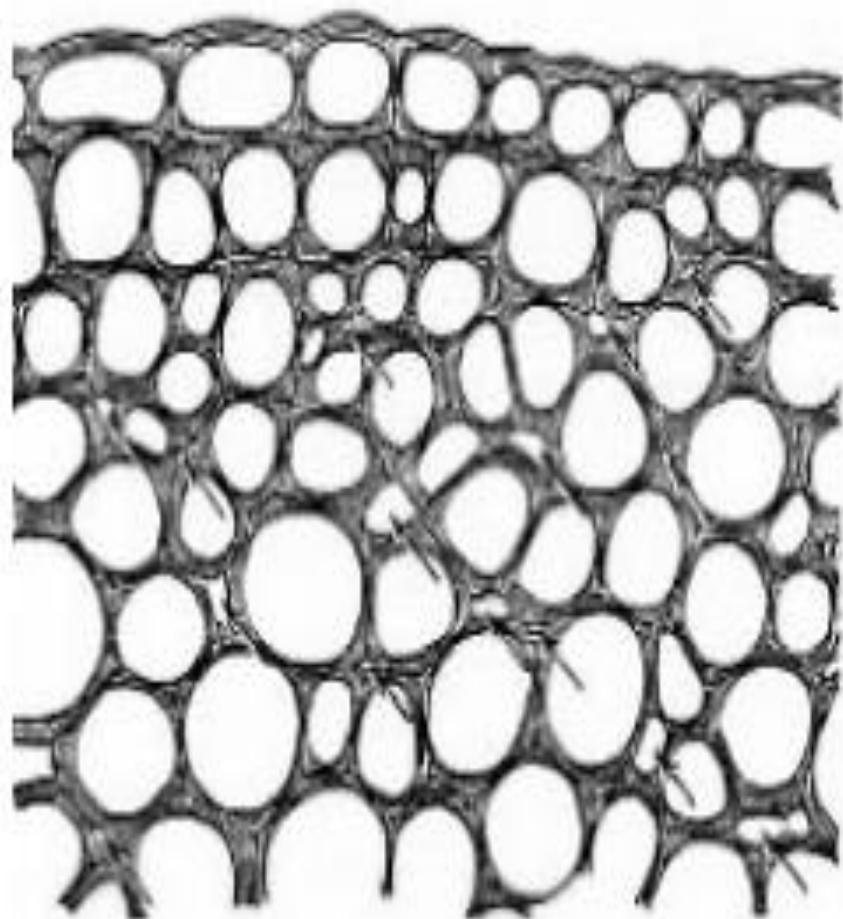
1 - الكولنكيمية الزاوية **Angular collenchyma** وفيها يزداد تغليظ جدر هذه الخلايا طولياً في الأركان ، وتنلاشى المسافات بينها وهذا النوع هو الشائع في قشرة البطاطا.

2 - الكولنكيمية الصفائحية **Lamellar collenchyma** وفيها يزداد تغليظ جدر هذه الخلايا في الجدر الموازي للمحيط الخارجي لسطح النبات ويقل في الجدر المتعمدة على سطح النبات ، وتنلاشى المسافات بينية كما في ساق زهرة الشمس.



3 - الكولنكيمية الفراغية *Lacunar collenchyma* وتنمیز بوجود فراغات بيئية بين

الخلايا ويتركز التغليظ على اجزاء الجدار المواجهة لهذه الفراغات وهذا النوع من الانسجة الاقل شيوعاً ويمكن ملاحظته في بعض النباتات كالخس.



❖ النسيج المكثرنكيمي Sclerenchyma tissue

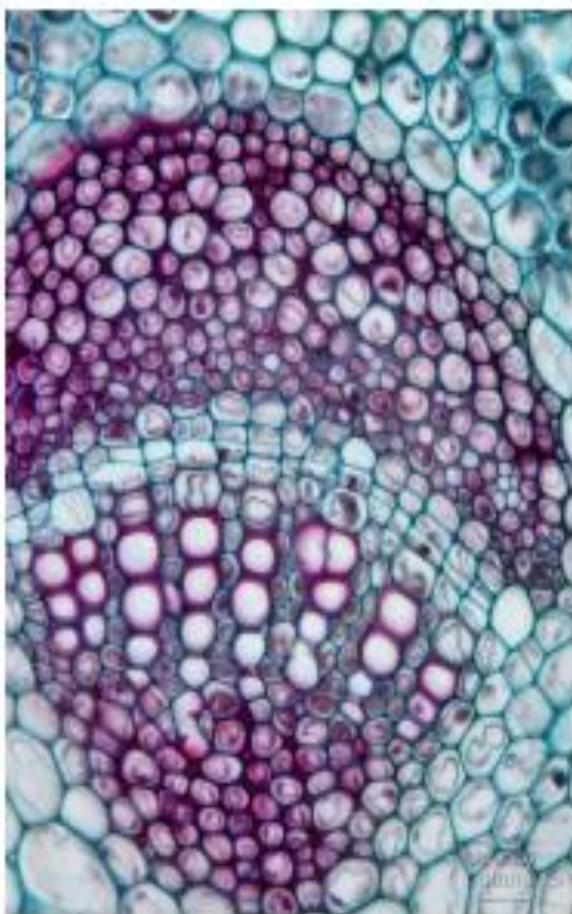
تتشا هذه الانسجة اما من منشاً ابتدائي كالكا مبيوم الاولى Procambium في حالة وجودها ضمن الانسجة الوعائية كالاليف في الخشب واللحاء ، وقد تتشا من تحول خلايا بالغة كالخلايا البرنكيمية متمايزه جزئي الى خلايا اكثر تخصص كالخلايا السكلرنكيمية عن طريق تلکن جدران الخلايا البرنكيمية وتغلظ جدرانها ثم موت الخلية 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 اللكنин.
- 3 - وظيفتها داعمية واسنادية فهي توجد في الاعضاء الارضية والهوائية.
- 4 - يكون تغلظ الجدر بشكل منتظم ومتناز بصفة المطاطية Elasticity.

تصنف الأنسجة الم sclerotic كيميية تبعاً لأشكالها إلى :

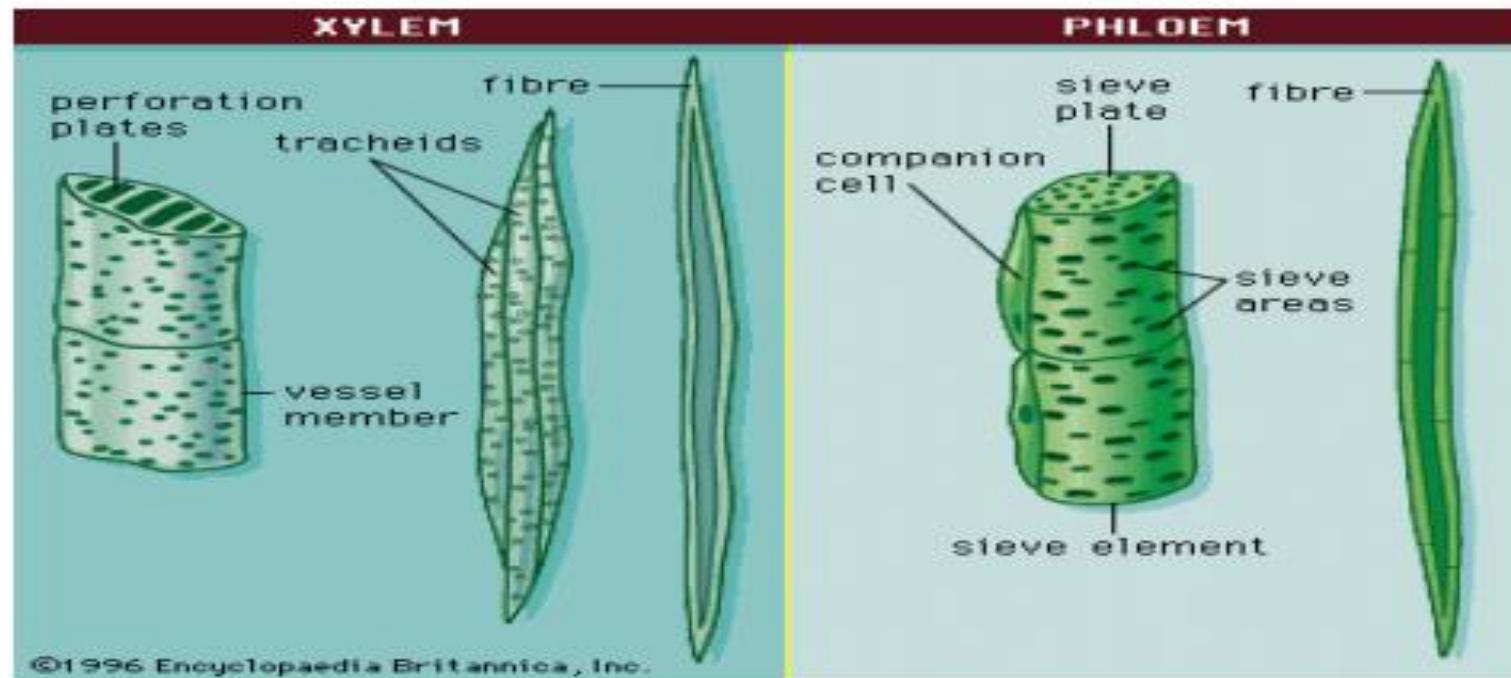
.Fibers 1

خلايا طويلة ونحيفة ذات نهيات مستدقّة غير متفرعة تتداخل نهاياتها المستدقّة مع بعضها فتكتسب الأجزاء التي توجد فيها قوة ومتانة كما تتصف جدرانها بخاصيّة المطاطيّة أو القابلية على التمدد مما يجعلها قادرة على استرجاع شكلها بعد مطها فهي عناصر ميكانيكيّة ملائمة للأعضاء المسنة. تبدو في المقطع العرضي على شكل مضلّع خماسي أو سداسي في الغالب ويميل إلى الاستدارة عندما تكون جدرانها سميكّة جداً. وتحتوي الألياف على نفر من النوع البسيط.



وتقسم الاليف حسب مناطق وجودها الى:

- 1 - الاليف الخشب Xylem fibers وتشمل الاليف القصبية والاليف العادية والاليف الحلاتينية.
- 2 - الاليف خارج الخشب Extraxlary fibers ومنها الاليف اللحاء والاليف الدائرة المحيطية والاليف القشرة والاليف تحت البشرة والاليف حول الحزمة ... الخ وحسب موقع وجودها.

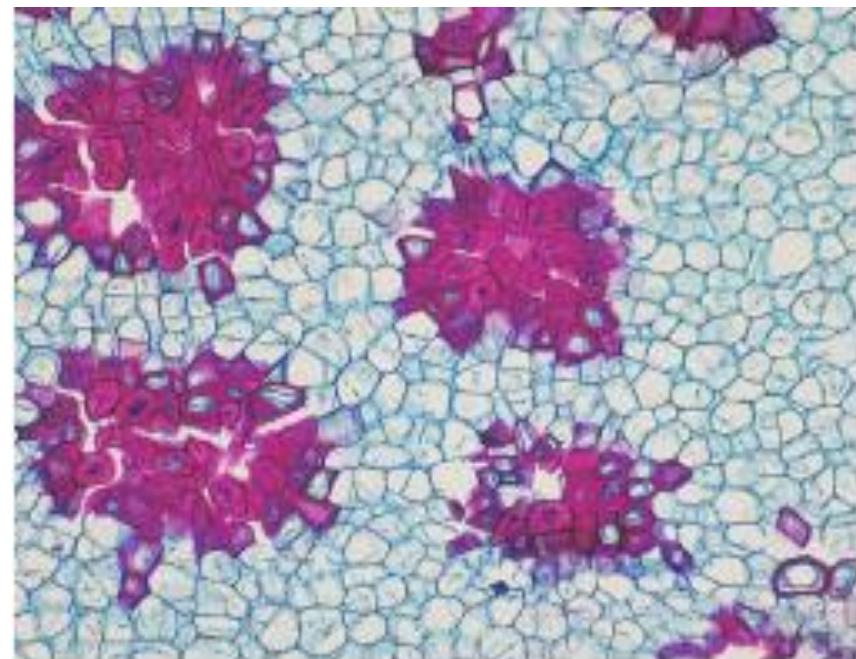


وتعتبر الاليف المقترنة باللحاء والدائرة المحيطية والقشرة والتي تدعى الاليف الناعمة Soft fiber اهم الاليف المستعملة كمصدر للاليف الصناعية والتي من اهمها اليف الكتان والقطب والجوت. في حين تدعى الاليف المعزولة مع انسجة اخرى بالاليف الخشنة Hard fiber التي تستعمل في صناعة الحبال الخشنة.

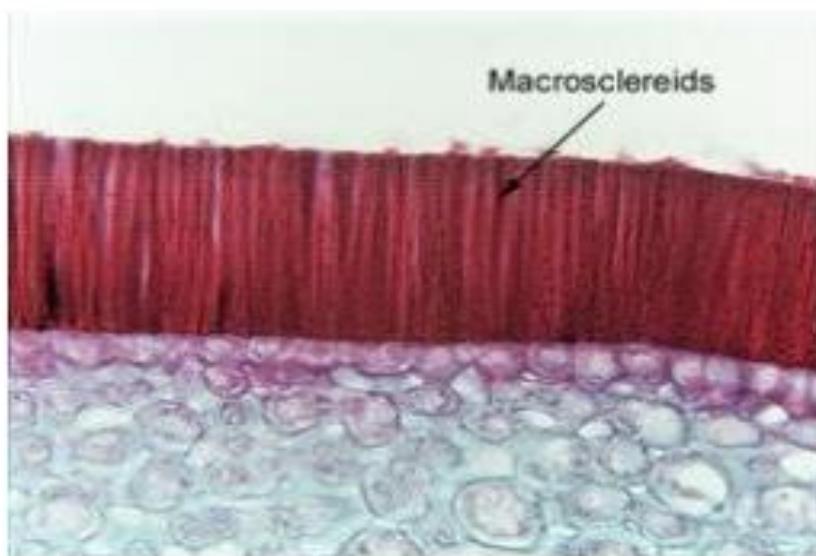
2 - السكلريدات Sclereides

انواع من خلايا متباعدة الشكل وتنمیز بوجود جدران ثانوية سمیكة ملکنة وحاوية على نفر بسيطة، وتوجد هذه الانسجة في معظم الاعضاء النباتية كالسيقان والاوراق والجذور والثمار . وتقسم السكلريدات حسب اشكالها الى الانواع التالية:

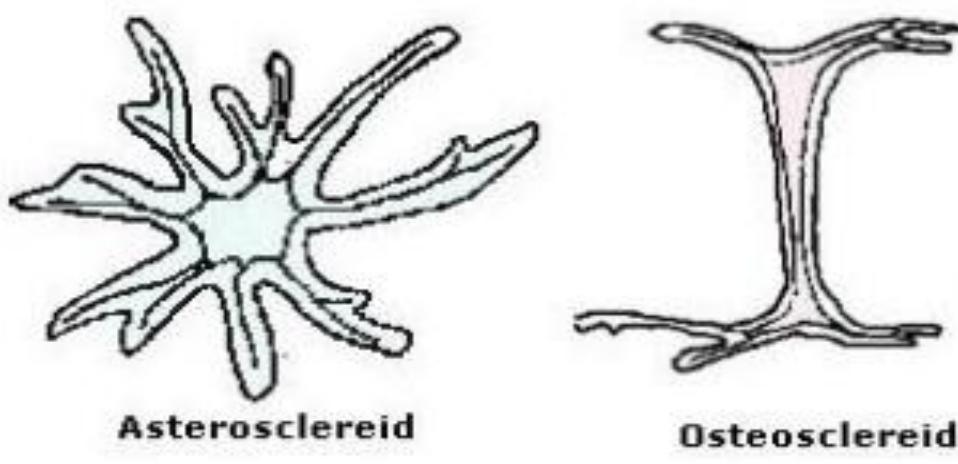
1 - الخلايا الحجرية Brachysclereids تشبه الخلايا البرنکيمية من حيث الشكل والحجم ، الا ان جدرها سمیكة ملکنة، وتشاهد في لب ثمار العرموط مثلاً.



2 - الخلايا العصوية Macrosclereids خلاياها اسطوانية الشكل ، توجد عادة متراصة بجانب بعضها بشكل الخلايا العمادية ، كما في قشرة بنور الفاصوليا.



3 - الخلايا النجمية Astrosclereids وهي خلايا متفرعة بكثرة وبشكل غير منتظم ، وتشاهد في اوراق الشاي.

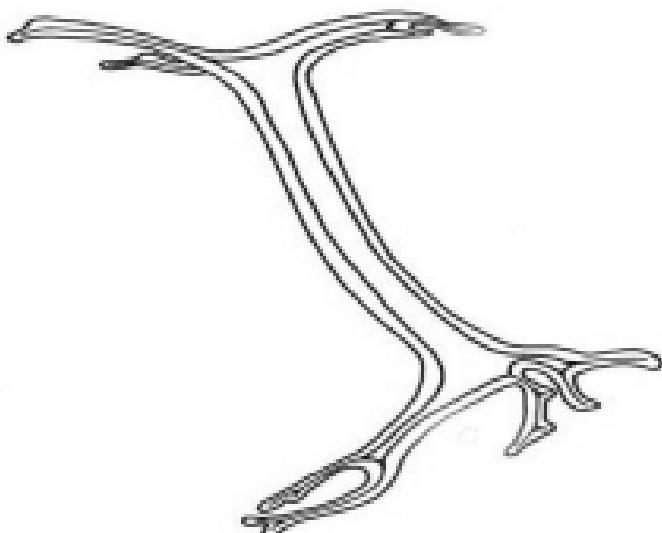


4 - الخلايا العظمية Osteosclereids وهي خلايا اسطوانية تشبه الخلايا العصوية ، الا ان اطرافها منتفخة وقد تتفرع مما يكسيها شكلًا شبها بالعظم ومن الامثلة عليها الخلايا التي توجد في الطبقة الواقعة تحت البشرة في بنور البرازيليا.

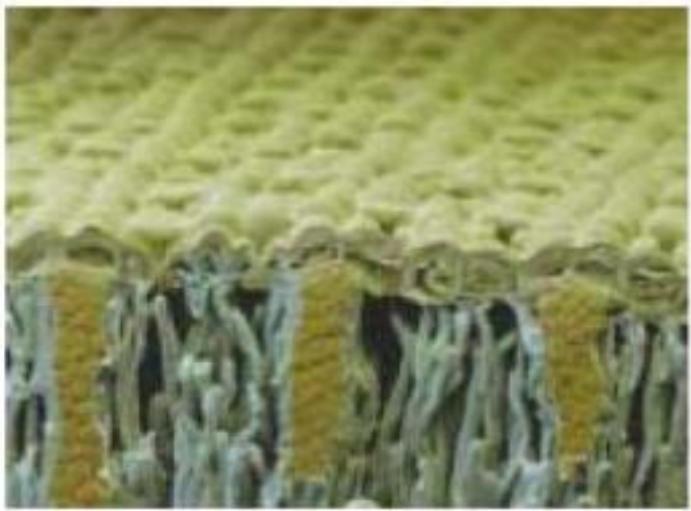
5 - الخلايا الخيطية Trichosclereids خلايا طويلة رفيعة، قد تكون متفرعة، وتشاهد في اوراق الزيتون..



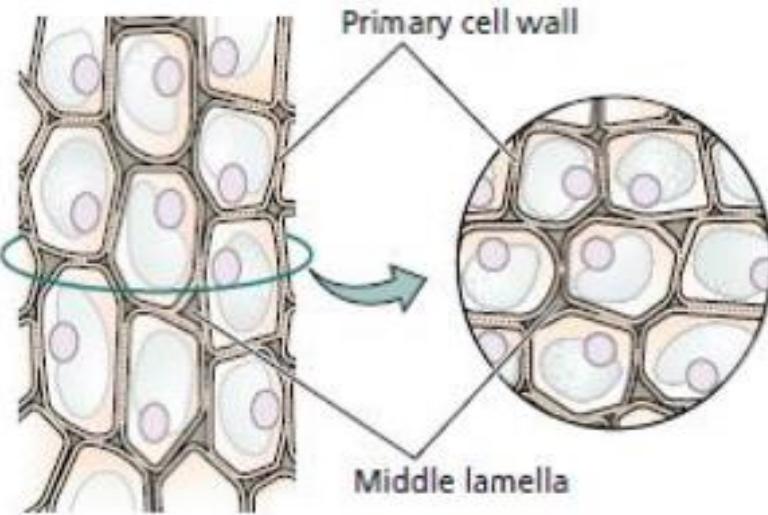
6 - خلايا لها شكل حرف L shaped sclereids خلايا رفيعة لها شكل حرف L وتوجد في الشعيرات الغدية الموجودة على اعناق ورقة البيكونيا.



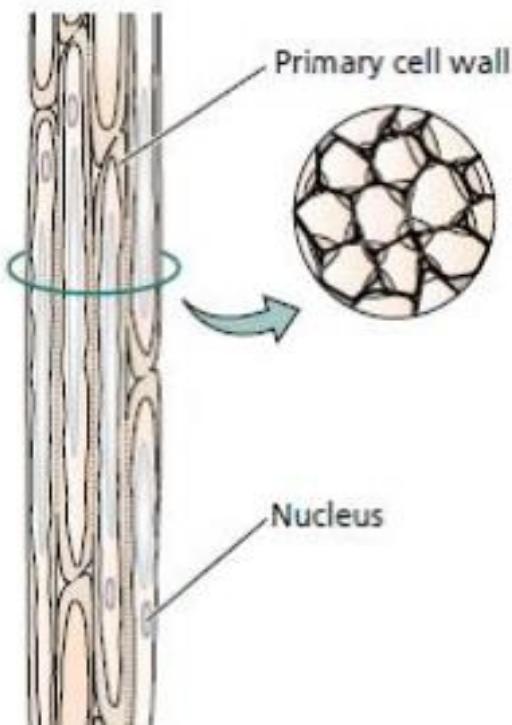
(A) Dermal tissue: epidermal cells



(B) Ground tissue: parenchyma cells



(C) Ground tissue: collenchyma cells



(D) Ground tissue: sclerenchyma cells

