

٢١١ نبت علم تشريح النبات

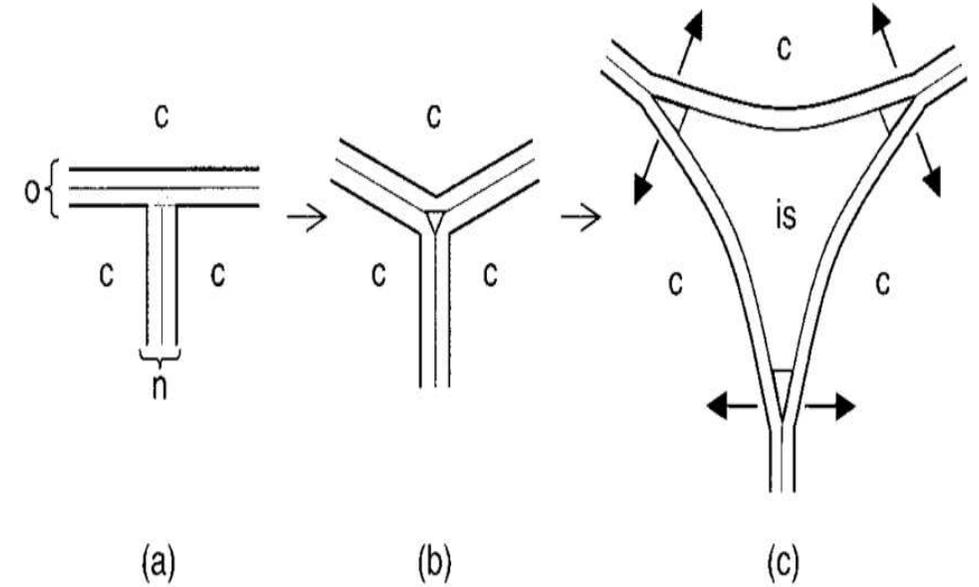
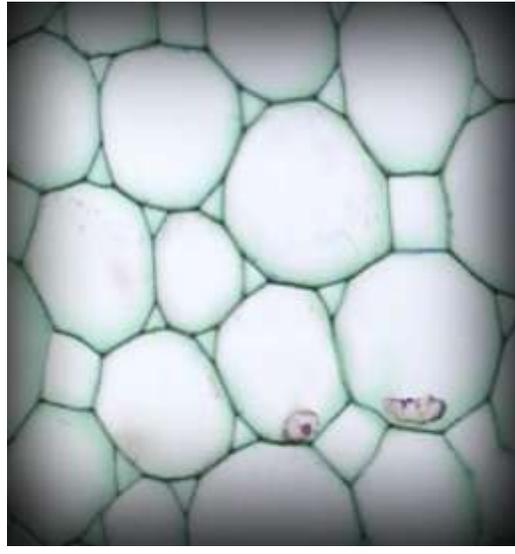
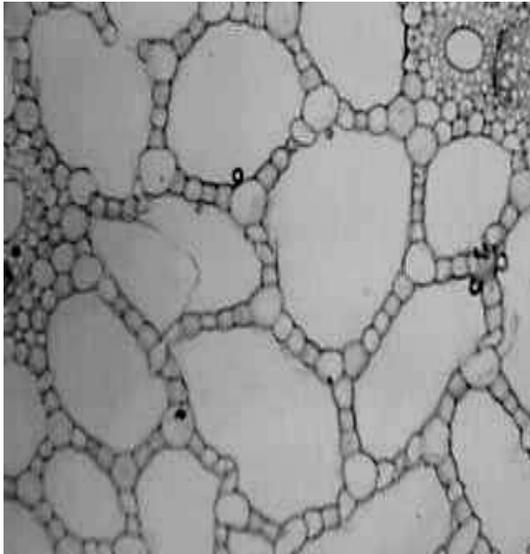
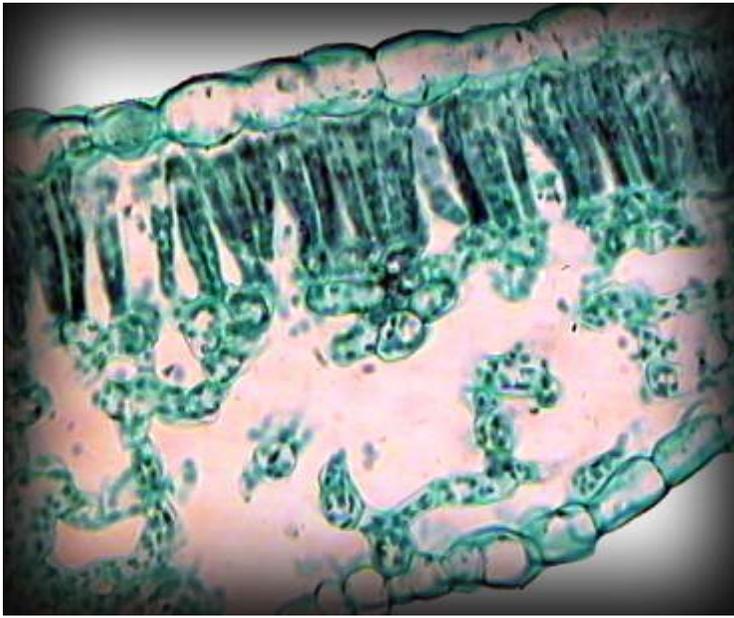
المحاضره الرابعه

وظائف جدار الخلية:

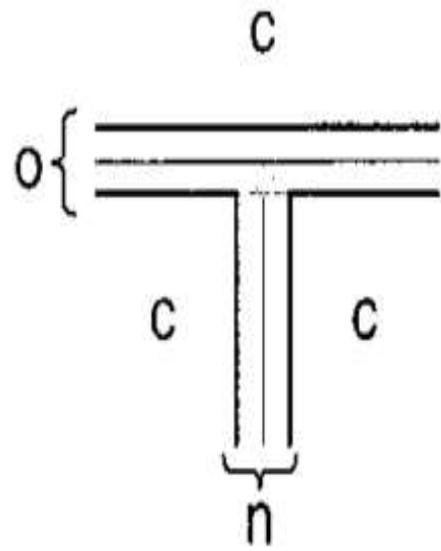
- يعطي الخلية شكل واضح وهيكل.
- يوفر الدعم الهيكلي.
- حماية ضد العدوى (الإجهاد الميكانيكي).
- يفصل داخل الخلية عن البيئة الخارجية.
- يسمح بنقل المواد والمعلومات من داخل الخلية إلى خارجها والعكس.
- يساعد أيضا في تنظيم التناضح.
- يمنع فقدان الماء.
- يساعد النشاط الفسيولوجي والكيمياء الحيوية لجدار الخلية في التواصل بين الخلايا.
- يمنع الخلايا من التمزق بسبب ضغط الامتلاء.
- يساعد في انتشار الغازات داخل وخارج الخلية.
- أيضا يوفر الحماية الميكانيكية

المسافات البينية Intercellular spaces

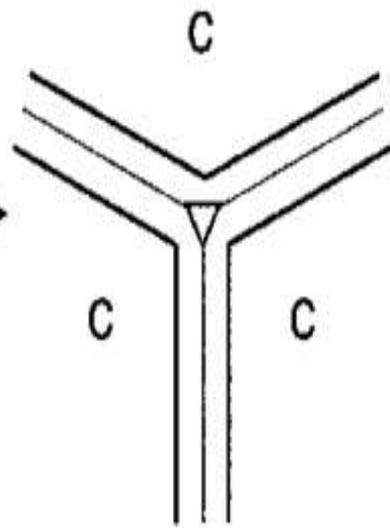
أحياناً يحدث انفصال للجدر الابتدائية للخلايا المتجاورة وذلك عن طريق إذابة الصفيحة الوسطى التي تربط بين تلك الخلايا. بسبب بعض الإنزيمات التي تذيب المواد البكتينية التي تتكون منها الصفيحة الوسطى وتسمى المسافات الناتجة عن ذوبان المادة بين الخلية هذه بالمسافات البينية **Intercellular spaces**. وهي تشغل حيزاً كبيراً من جسم النبات وبالتالي فهي تميز الأنسجة البالغة مثل النسيج الوسطي للورقة **Mesophyll** وأنسجة النباتات المائية **Hydrophytes** وقد توجد في بعض الأنسجة الإنشائية.



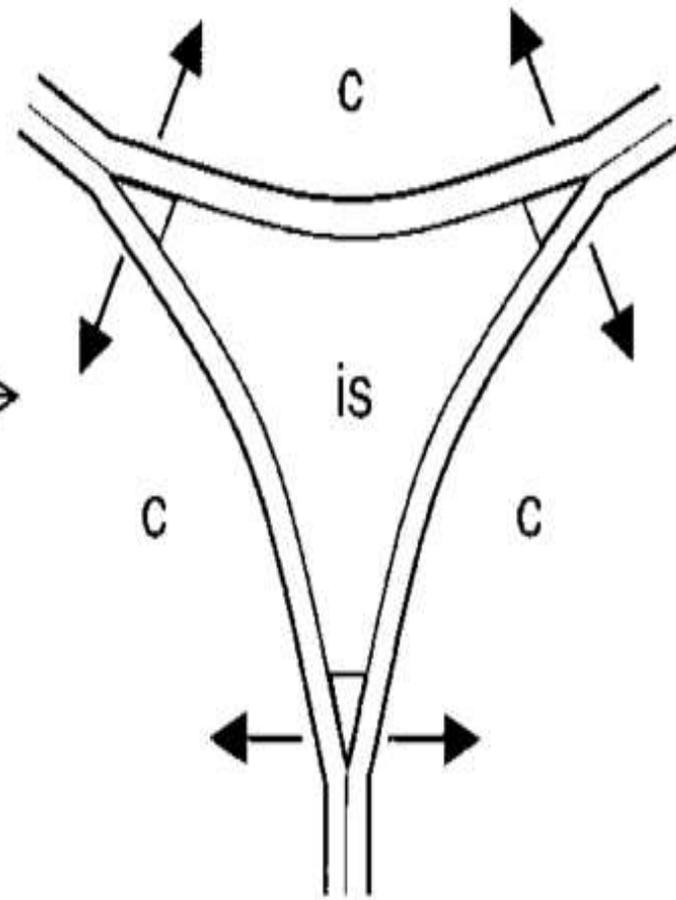
انفصال الجدر الابتدائية للخلايا المتجاورة وإذابة الصفيحة الوسطى الرابطة بين تلك الخلايا. بسبب بعض الإنزيمات لتتكون الوسطى وتسمى المسافات



(a)



(b)



(c)

النقر Pits

تتكون النقرة من تجويف النقرة **Pit cavity** وغشاء النقرة **Pit membrane** ويفتح تجويف النقرة إلى تجويف الخلية بفتحة النقرة **Pit aperture** و إلى الخارجي بغشاء النقرة ومنها:

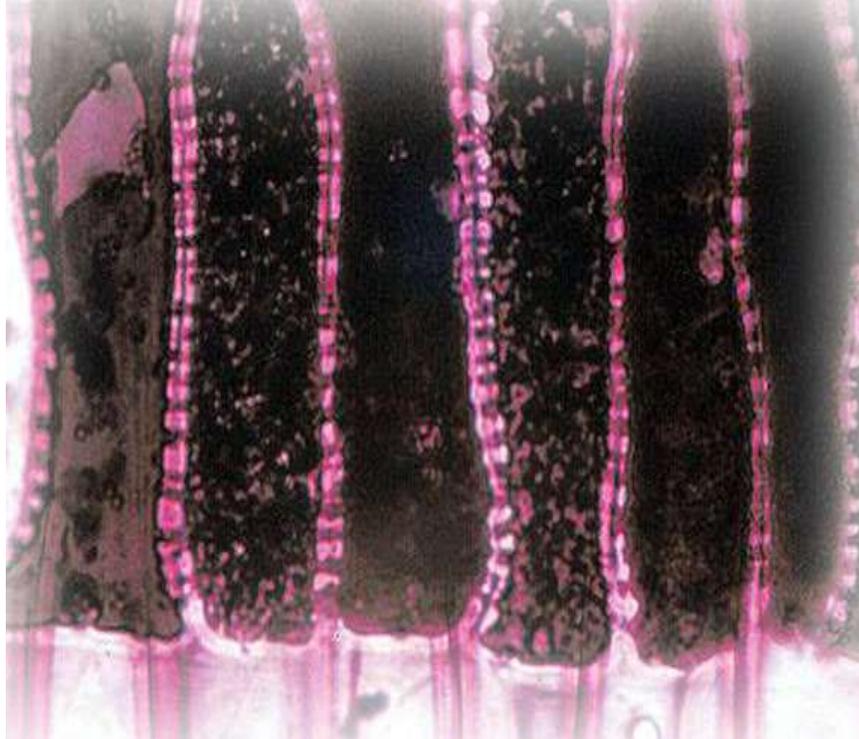
- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| Primary pit-fields | ١ - الحقول النقرية الابتدائية |
| Simple | ٢ - النقر بسيطة |
| Bordered pits | ٣ - النقر المصفوفة |
| Half bordered pit-pair | ٤ - النقر نصف المصفوفة |
| Blind pit | ٥ - النقرة العمياء أو الصماء |



الحقول النقرية الابتدائية
Primary pit-fields

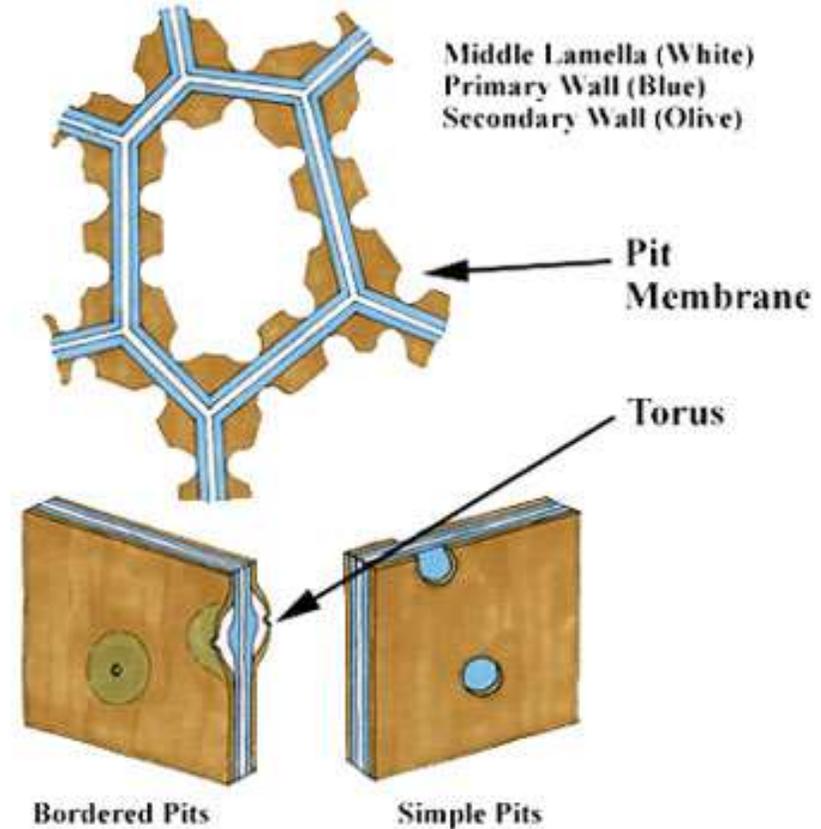
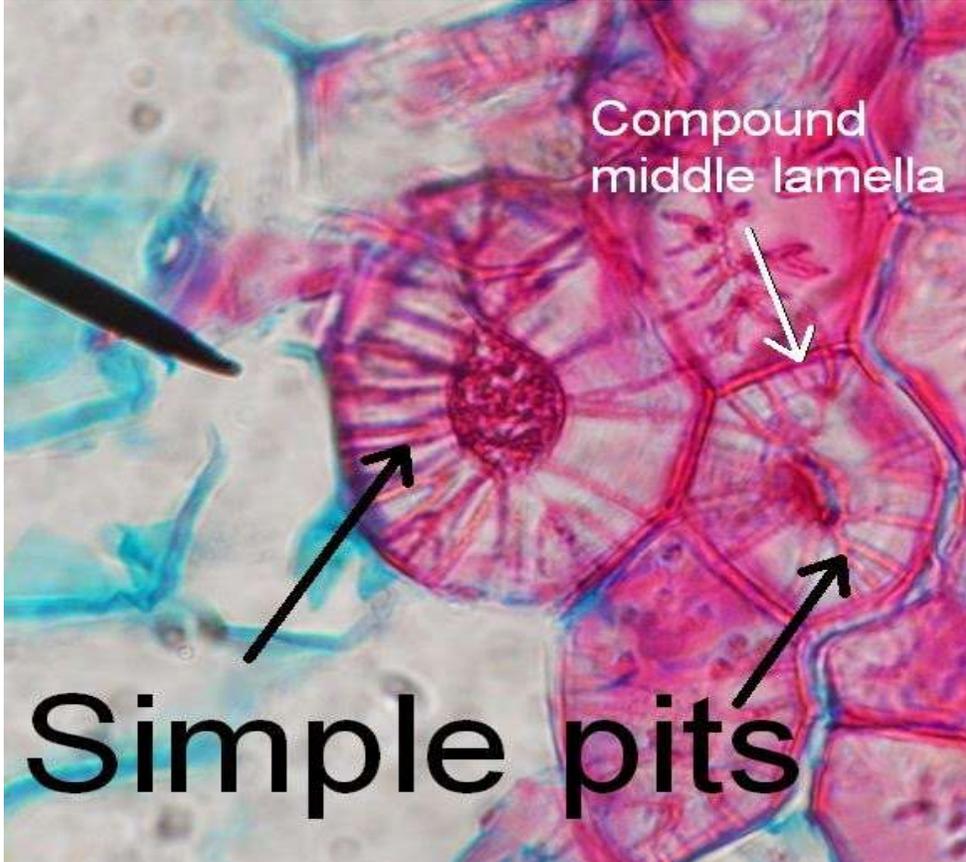
الحقول النقرية الابتدائية Primary pit-fields

تتميز جدر الخلايا النباتية بوجود انخفاضات أو تجاويف متفاوتة في العمق والاتساع يطلق عليها بالحقول النقرية الابتدائية في حالة وجودها في الجدر الابتدائية.. والفرق بينها وبين النقر طفيف جداً حيث أن غشاء النقرة في حالة الحقول النقرية الابتدائية يتكون فقط من الصفيحة الوسطى وأن عدد هذه النقر كبير جداً حيث يظهر الجدار الابتدائي مسبحي **Beaded**.



النقر بسيطة Simple pits

وفيها ينتهي الجدار الثانوي طبيعياً في فراغ النقرة حيث يبقى الفراغ وفتحة النقرة في اتساع واحد وعادة ما تتقابل النقر البسيطة ويطلق عليها زوج من النقر البسيطة **Simple pit-pairs**. وعندما يكون الجدار الثانوي سميكاً فإن بعض النقر البسيطة تتفرع وتسمى بالنقر البسيطة المتفرعة **Ramiform pits** كما في الخلايا الحجرية **Sclereids** ويشارك الجدار الابتدائي في تكوين غشاء النقرة في حالة النقر بسيطة **Simple** كما أن الجدار الثانوي لا يغطي تماماً الجدار الابتدائي في مواضع النقر وتتكون النقرة **pit** فوق حقل نقري ابتدائي أو بعيدة عن بعضها.

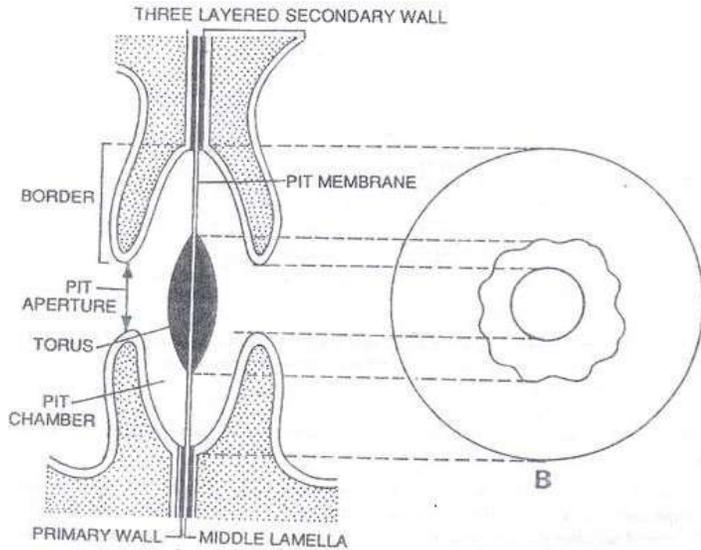


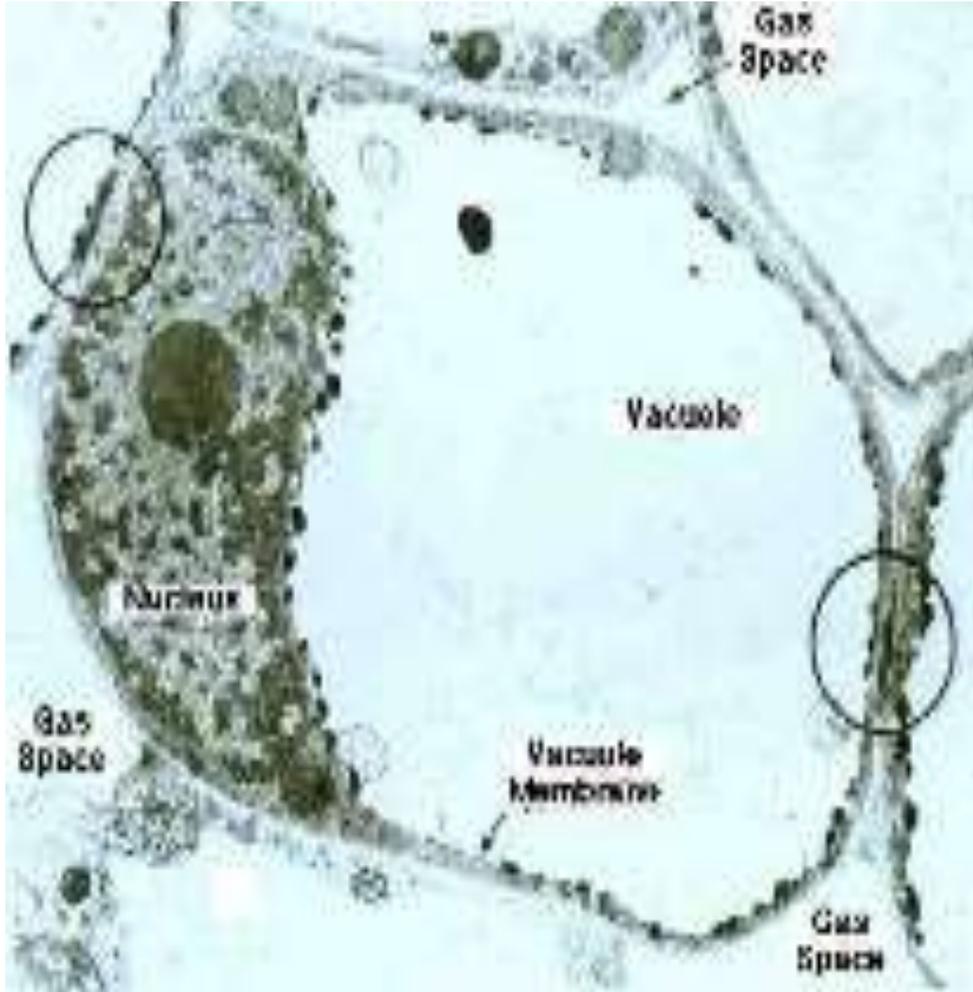
Pits



النقر المصفوفة Bordered pits

يتقوس الجدار الثانوي على فراغ النقرة مكوناً ما يسمى بالضفة **Border** وتتكون النقرة المصفوفة **Bordered pit** من فتحة النقرة **Pit aperture** ، وفراغ النقرة **Pit cavity** وغشاء النقرة **Pit membrane** ويوجد في بعض النقر المصفوفة وخاصة في قصيبات عاريات البذور مثل الصنوبر ما يسمى بالتخت **Torus** إذا تقابل نقرتان مصفوفتان وهو الشائع سميتا بزوج من النقر المصفوفة **Bordered pit-pair** . أما إذا تقابل نقرة مصفوفة مع أخرى بسيطة سمي هذا الوضع بالنقر نصف المصفوفة **Half bordered pit-pair** ويحدث هذا بين الألياف التي تحتوي على نقر بسيطة وما يجاورها من أوعية أو قصيبات في عناصر الخشب **Xylem elements**.





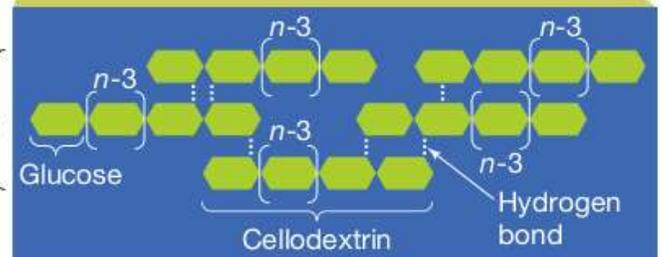
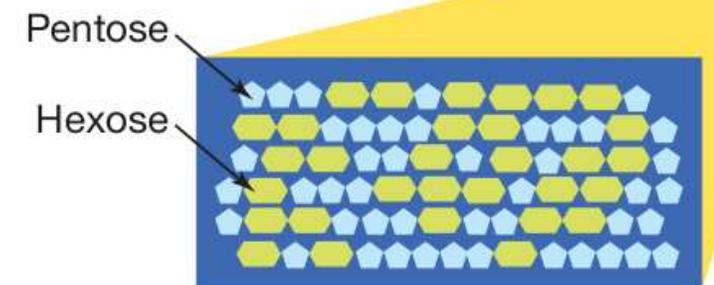
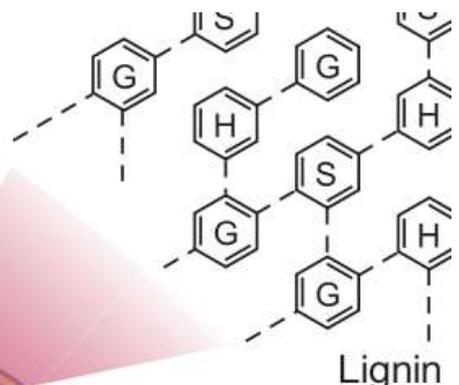
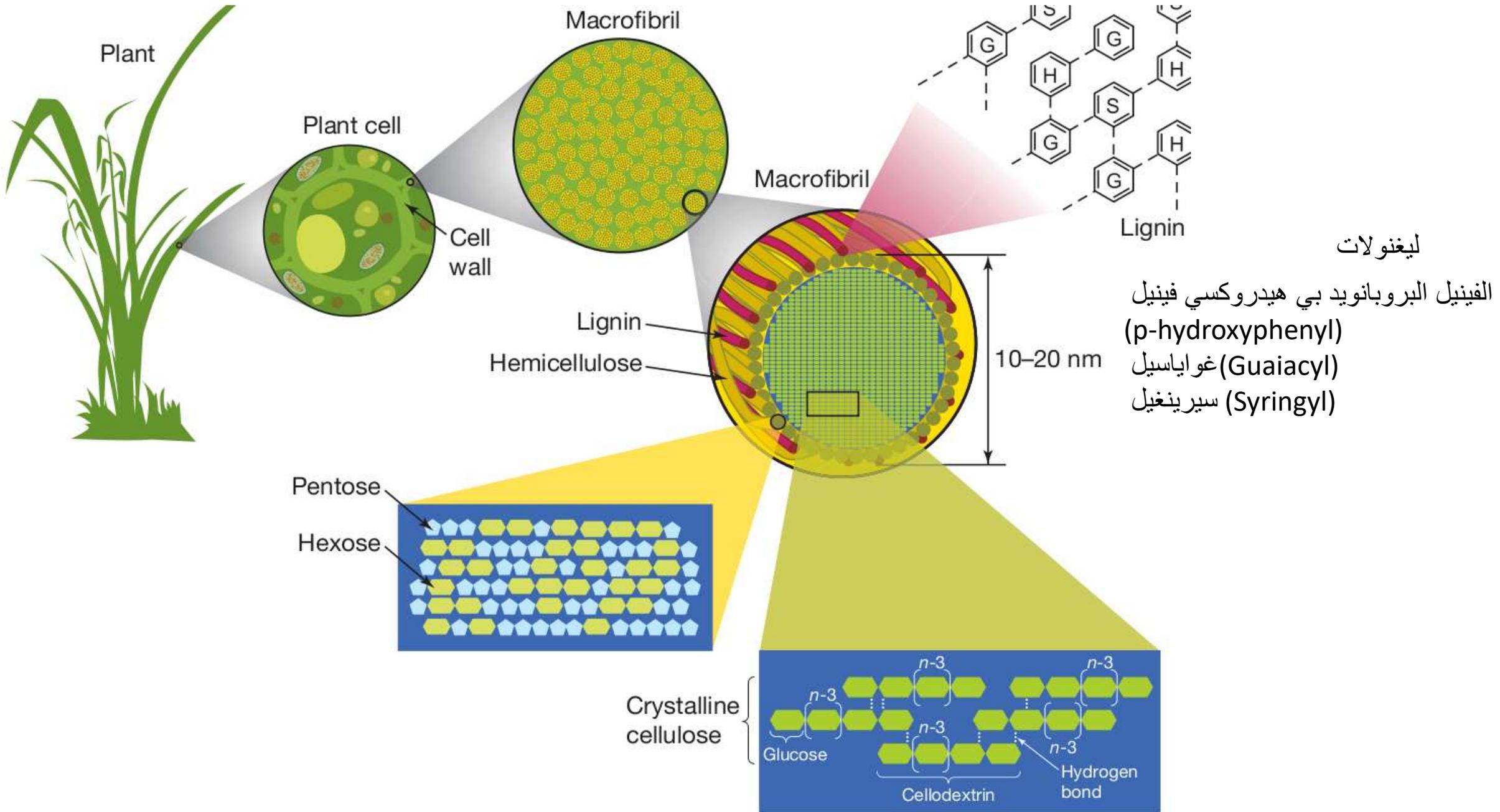
النقرة العمياء أو الصماء Blind pit
قد تقابل النقرة أحد المسافات البينية وحينئذ
تسمى بالنقرة العمياء أو الصماء **Blind pit**
لأنها تفتح إلى مسافة بينية مثل الخلايا البرنشيمية..

التركيب الكيميائي لجدار الخلية يتكون الجدار الخلوي من المواد التالية

١ - مادة السليولوز: **Cellulose** سكر عديد مكون من نوع واحد من السكريات الأحادية (الجلوكوز)، ويكون المركب الأساسي في الخلايا النباتية وبالذات في جدار الخلية النباتية لا يذوب في الماء ولا ينفذ من خلال أغشية الخلايا ، وهو مثل النشا كربوهيدرات معقدة. وهو من أوفر المركبات الكيميائية على وجه الأرض حيث يشكل قرابة ٣٣% من بنية النباتات، ويشكل المادة الأساسية في كثير من الصناعات المختلفة مثل صناعة الورق واللدائن والمنسوجات النباتية والمتفجرات عالية القدرة.

٢ - أشباه (أنصاف) السليولوز **Hemicelluloses** وهي مجموعة غير متجانسة من عديد السكريات ذات درجات ذوبان معينة وبعض أفراد هذه المجموعة المانالات **Mannans** والجللاكتانات **Gloctans** والجلوكانات **Glucans** وهي تشبه للمواد البكتينية ولكنها ذات درجات ذوبان مختلفة وتعطي المواد نصف السليولوزية لوناً أحمرأ عند معاملتها بأحمر روثينيم **Ruthenium red** .

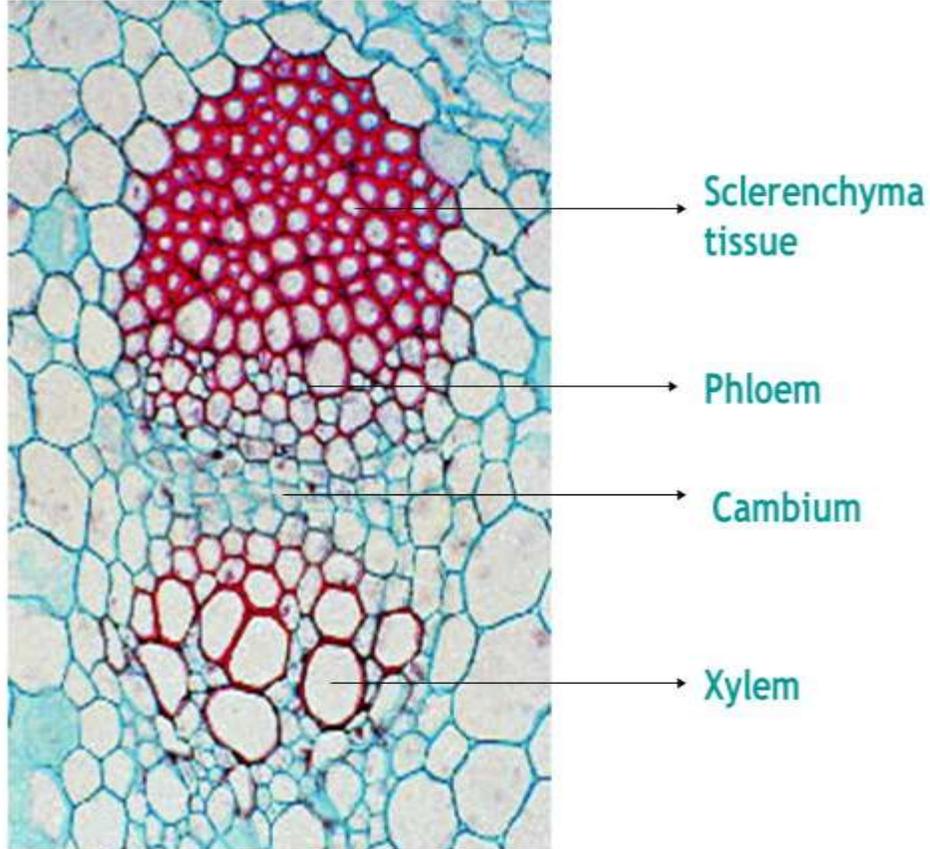
٣ - المواد البكتينية **Pectic substances** فتوجد في ثلاث صور هي البكتين الأولي **Propectin** والبكتين **Pectin** وحمض البكتيك **Pectic acid** وهي مواد غير متبلرة غروية ومحبة للماء بشدة وتكون الصفيحة الوسطى وأحياناً تدخل في تكوين الجدر الابتدائية.

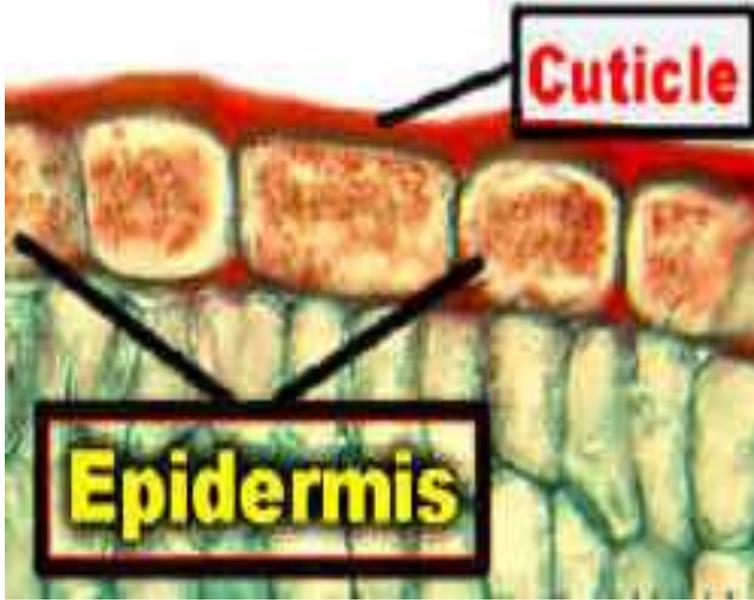


أهم مواد الجدار الخلوي التي تضاف بعد تكوينه:

١. اللجنين **Lignin**

بلمرات ذات محتوى كربوني عالي متميز عن المواد الكربوهيدراتية ويتكون أساساً من **فينيل البروبان** . واللجنين ناتج نهائي للأيض فإذا تكون فإنه يعمل كمادة أساسية تضاف للجدار الخلوي. وهو مادة صلبة قد تدخل في تكوين الصفيحة الوسطى والجدار الابتدائي ولكنها تعمل كمادة أساسية إضافية للجدار الثانوي.



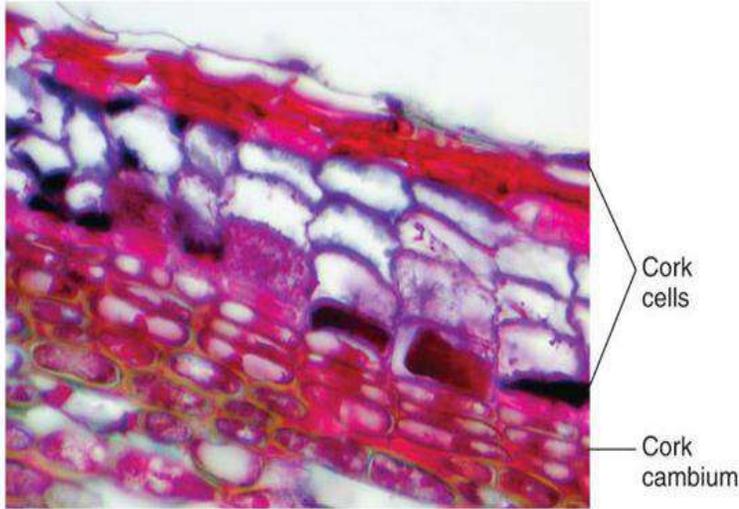


٢ - الكيوتين Cutin

هو مادة دهنية لا تنصهر ولا تذوب بسهولة في مذيبات الدهون وهو مركب من أحماض دهنية عالية البلمرة. ويكون طبقة متصلة على سطح البشرة الخارجي للأجزاء الهوائية تدعى بالأدمة **Cuticle** ويوجد الكيوتين بالأدمة الداخلية لأغلفة البذور بعد تحولها من أغلفة البويضة ويوجد أيضاً في جدر خلايا النسيج الوسطي **Mesophyll** المحيطة بالغرف الهوائية التي تقع عادة تحت الثغور في الورقة.

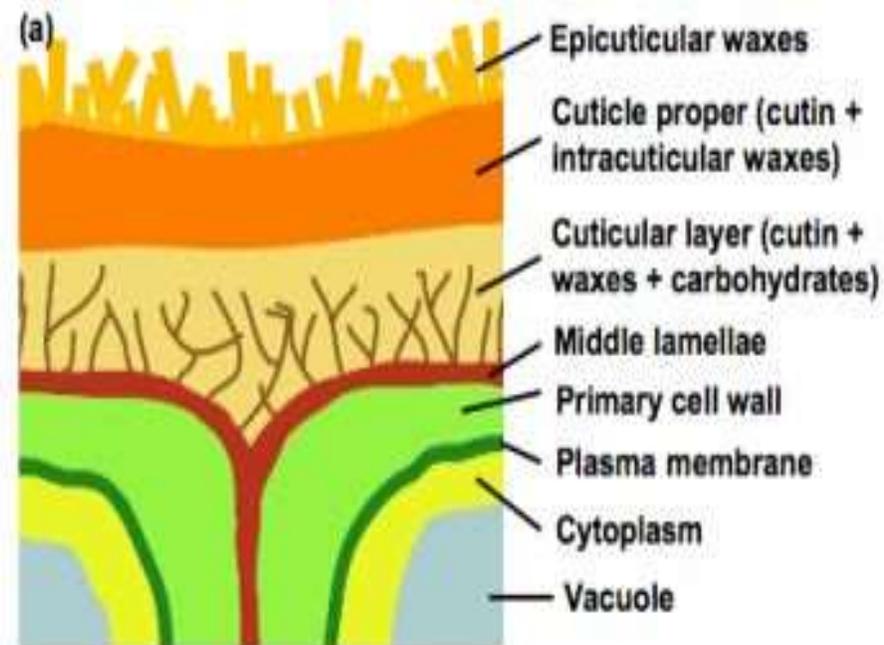
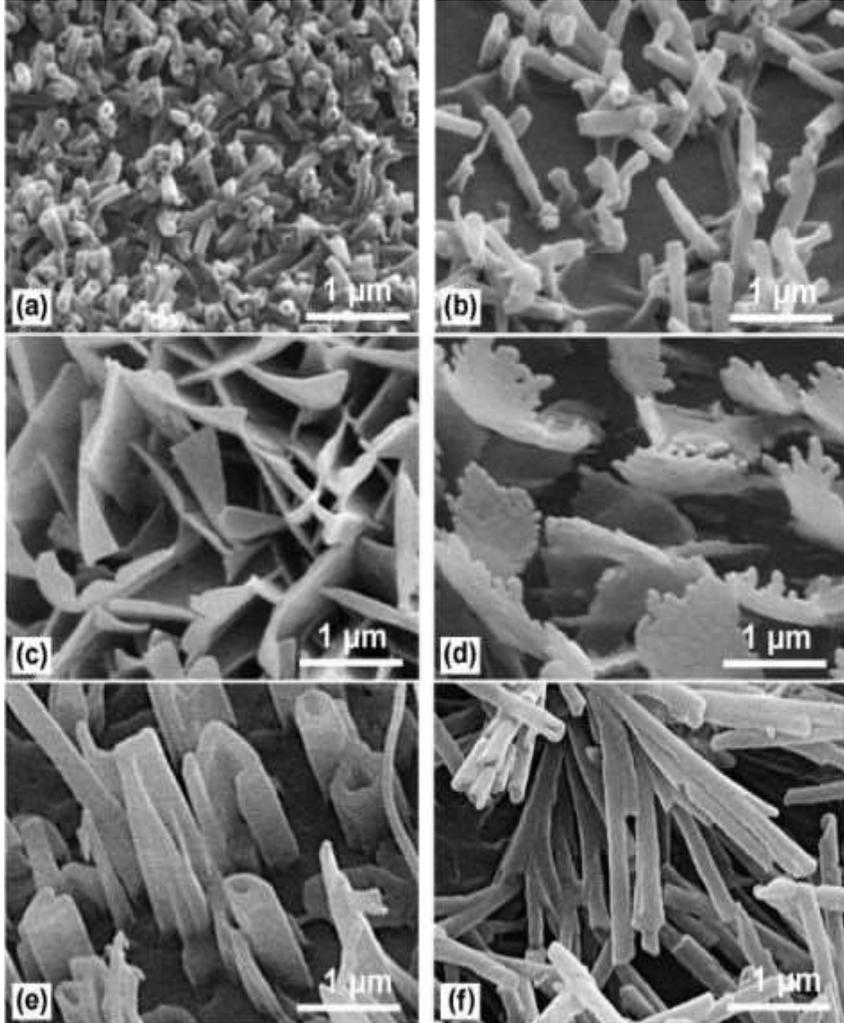
٣ . السوبرين Suberin

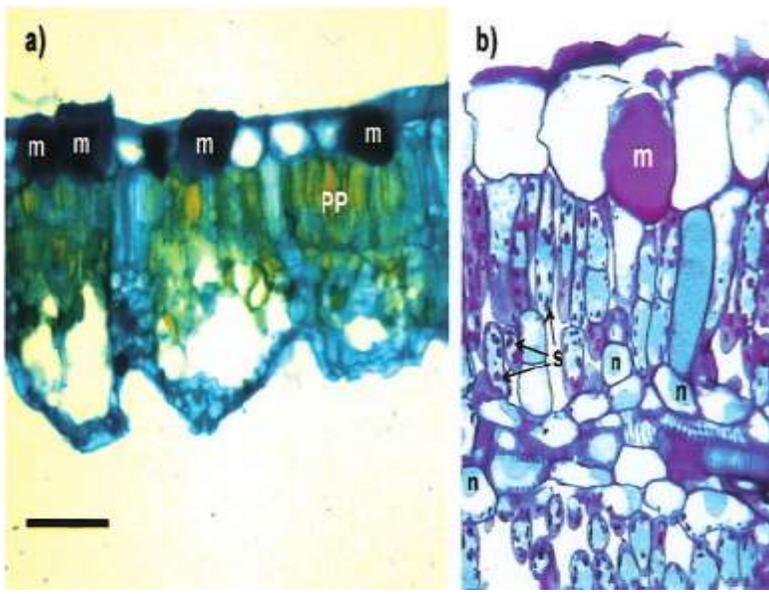
يشبه مادة الكيوتين في التركيب ويوجد مع السليولوز في جدر خلايا الفلين في البريديرم **Periderm** وتعرف عملية تخلل السوبرين للسليولوز بالجدر الخلوية بالسوبرة **suberigation** كما يوجد أيضاً في الإندوديرمس (البشرة الداخلية) والإكسوديرمس (البشرة الخارجية) في الجذور.



٤. الشموع Waxes

توجد بمصاحبة الكيوتين والسيوبرين وقد توجد فوق الأدمة بأشكال مختلفة. مما يجعلها ذات وظيفة وقائية وأنها ذات أهمية في تعريف وتصنيف النبات.





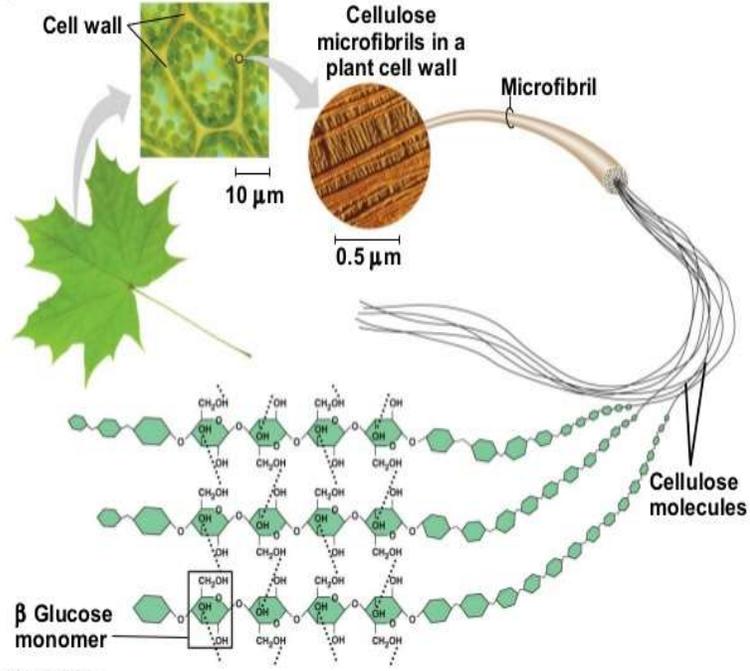
٥. الصموغ والمواد المخاطية

Gums and mucilages

هذه المواد لها علاقة بالمواد البكتينية كما أن لها خاصية الانتفاخ بالماء وتوجد نتيجة الاضطرابات الفسيولوجية أو المرضية محدثة تحللا في جدر الخلايا. وتوجد في الخلايا الخارجية في عديد من النباتات المائية وفي أغلفة البذور كأوراق نبات السنامكي.



Figure 5.8

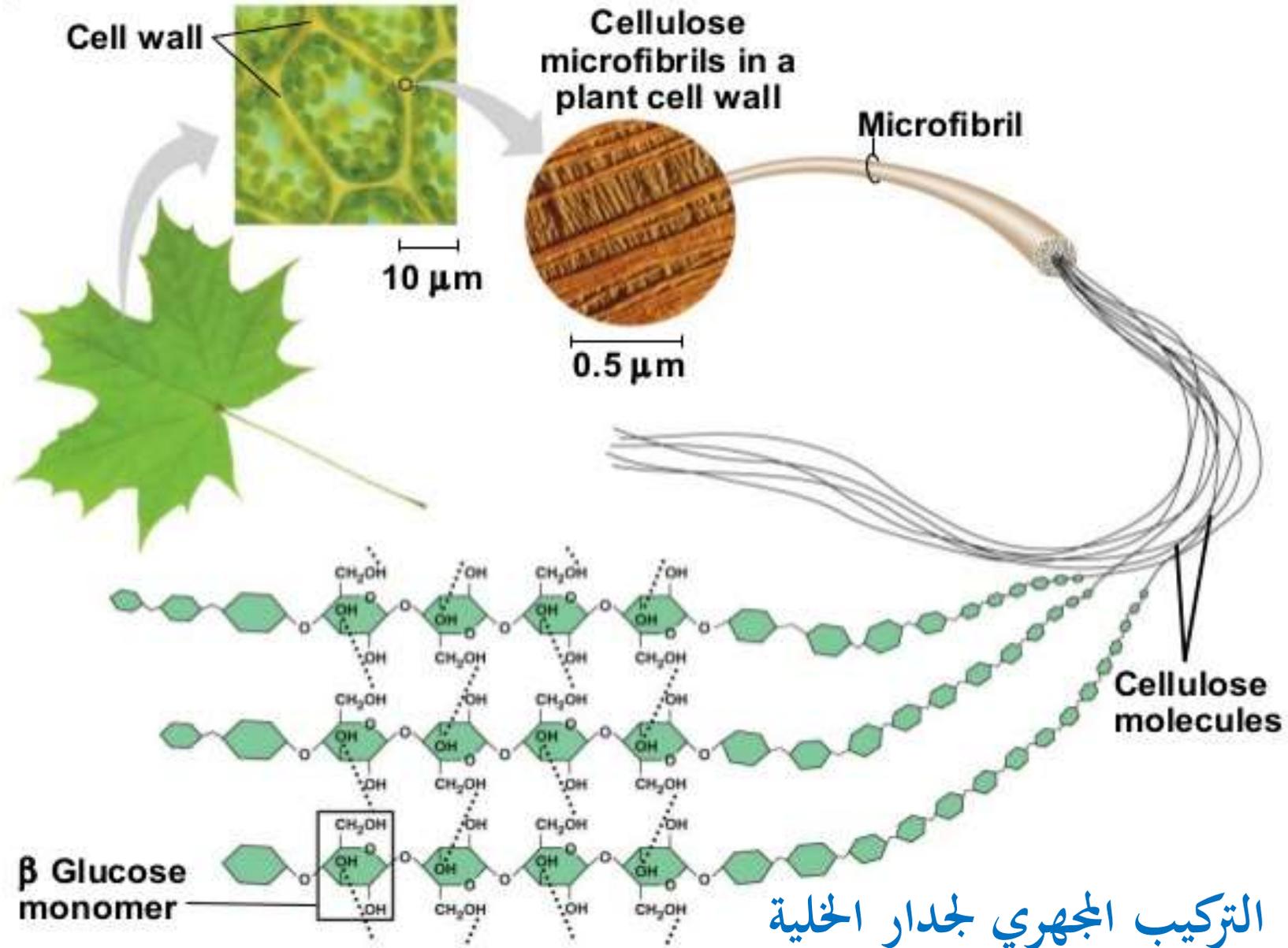


التركيب المجهرى لجدار الخلية

يتكون جدار الخلية من السليولوز

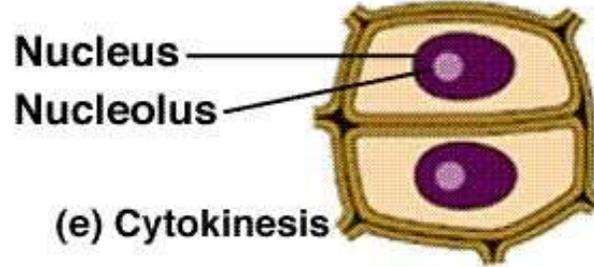
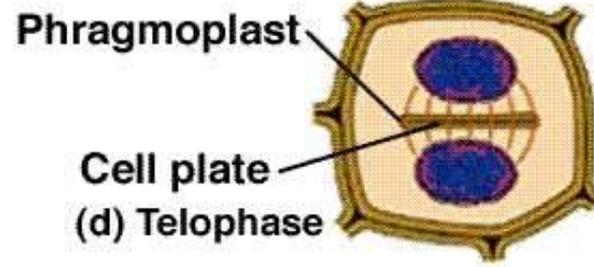
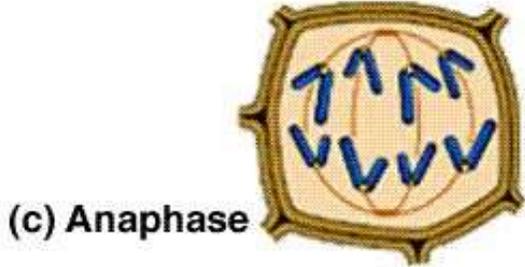
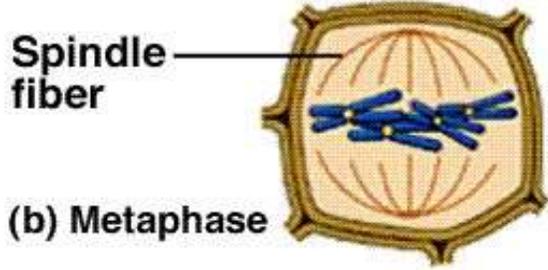
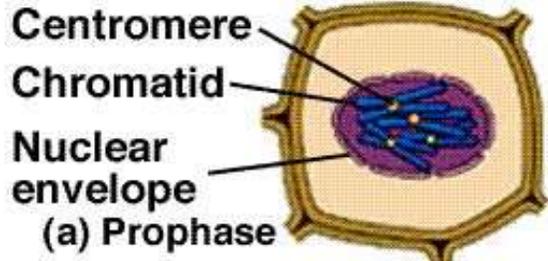
- وهو على صورة جزيئات طويلة السلسلة .
- تتحد هذه الجزيئات في ليفة دقيقة أولية (**Micelle (fibril elementary)**) تحتوي على ١٠٠ جزئ سليولوز في المقطع العرضي وعرضها ٣-٥ مليمكرومترات .
- تتجمع الليفات الأولية وتكون ما يعرف بالليفة الدقيقة **Microfibril** عرضها ٢٠-٣٠ مليمكرومترًا وبها ٢٠٠٠ جزئ في المقطع العرضي.
- تتحد الليفات الدقيقة لتكون ليفات كبيرة **Macrofibrils** سمكها ٤,٠ أو ٥,٥ ميكرومتر وبها ٥٠٠,٠٠٠ جزئ سليولوز في المقطع العرضي.
- وفي النهاية يكون ٢ بليون جزئ سليولوز المقطع العرضي للجدار الثانوي لخلية الليفة.

Figure 5.8



التركيب المجهرى لجدار الخلية

Mitosis and Cytokinesis



تكوين الجدار الخلوي

يبدأ تكوين الجدار أثناء انقسام الخلية غير المباشر حيث تنقسم النواة **Karyokinesis** بالخلية المنقسمة ثم تنقسم المواد الأخرى **Cytokinesis** بالخلية، ويتكون الجدار أثناء انقسام السيتوبلازم أي بعد مراحل انقسام النواة انقساماً غير مباشر **Mitosis**، ويعرف الفاصل بين البروتوبلازم الجديد بالصفحة الخلوية **Cell plate** حيث يتجمع في موضع القرص الاستوائي شكل مغزلي شبكي يعرف بالفراجموبلاست **Phragmoplast** بين الصبغيات التي تبتعد عن بعض مع الانقسام ثم تتجمع مواد نصف سائلة في القرص الاستوائي للفراجموبلاست تعرف بالصفحة الخلوية **Cell plate** تقسم البروتوبلازم إلى قسمين متحولة فيما بعد إلى أغشية بلازمية خارجية للخليتين الجديدتين، بينما تكون المواد البكتينية الموجودة بهذه الأغشية الصفحية الوسطى **Middle lamella** أو المادة بين الخلوية **Intercellular substances**، ثم بعد ذلك تترسب طبقات من السليولوز خارج الأغشية البروتوبلازمية مكونة الجدار الابتدائي.