



Department of biology

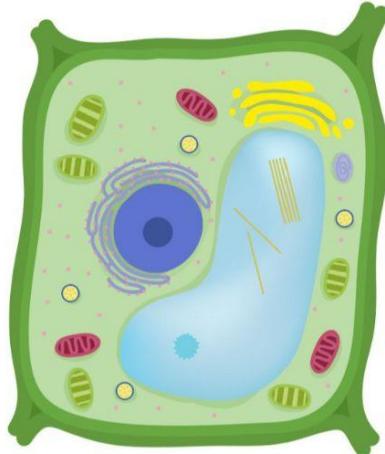


Department of Biology

2025-2026

((علم تشريح النبات))

المرحلة الثانية



المحاضرة : الثانية

الخلية النباتية

By

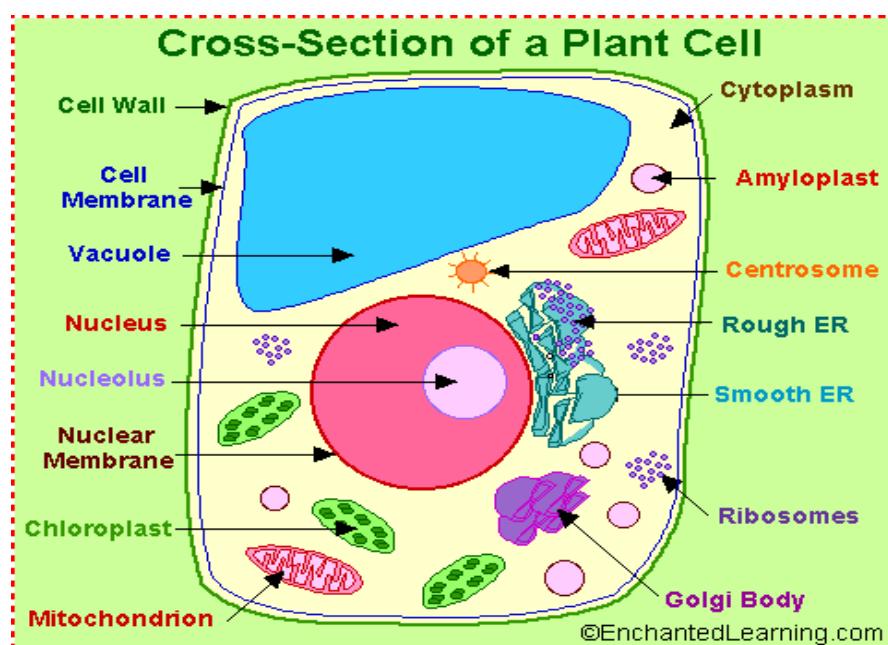
م.م. جعفر حامد جعفر



1- الخلية النباتية : the plant cell

في سنة 1839م أطلق العالم الألماني شليدين Schwann (عالم نباتي) والعالم شوان Cell theory (عالم حيواني) نظرية الخلية ومضمنها أن الخلية هي الوحدة التركيبية والوظيفية للكائن الحي وأنها تنشأ من انقسام خلية سابقة. ولهذا فالخلية هي الوحدة التركيبية والوظيفية للكائن العضوي الحي. وسميت خلية نسبة إلى خلايا النحل، وقد أخذت التسمية Cell من الأصل اللاتيني Cellula ومعناه المسكن الصغير. وأول من شاهد الخلية روبرت هوك Robert Hooke في القرن السابع عشر الميلادي في قطاع من نسيج الفلين شاهدتها كفراغ محدد بجدر. بعد ذلك بفترة ومن خلال فحص عينة حية رأى سانلا داخل هذا التجويف أطلق عليه فيما بعد البروتوبلاست أو البروتوبلازم Protoplasm or protoplasm ثم زاد الاهتمام بهذا السائل حتى اكتشف روبرت براون Robert Brown جسم كروية أطلق عليه اسم النواة Nucleus عام (1831م). تلى ذلك التمييز بين المادة البروتوبلازمية والعصير الخلوي تم أطلق على المادة التي تحيط بالنواة اسم السيتوبلازم Cytoplasm وبعدها توالت الاكتشافات إلى يومنا هذا لتشمل أدق التفاصيل التي تشمل عليها الخلية. لذى تعرف الخلية بأنها أصغر تركيب منظم يمثل الوحدة التركيبية والوظيفية الفسلجية التي يبني منها الكائن الحي نباتياً كان أم حيوانياً. هناك نوعين اسا سين من الخلايا هما الخلايا طلائعية النوى (غير حقيقة النوى) Prokaryotic cells والخلايا حقيقة النوى Eukaryotic cells وهم يختلفان عن بعضهما بالحجم ، والبنية الداخلية وبالاعضيات.

- يمكن تعريف الخلية بأنها بروتوبلازم مغلف أو بدون غلاف غير حي (جدار خلوي)، وتتكون من مكونات بروتوبلازمية ومواد غير بروتوبلازمية. الخلية هي وحدة البنية والوظيفة.





Department of biology



جدول يمثل المقارنة بين الخلايا الحقيقية النواة Eukaryotic cells والخلايا البدائية النواة Prokaryotic cells

Eukaryotic cells	Prokaryotic cells	الصفة
يصل حتى 40 ميكرون	بين 0.5-5 ميكرون	حجم الخلية
وحيدة الخلية، او كثيرة الخلايا		الشكل
DNA كبير الحجم خطي يشترك مع البروتينات في تكوين الكروموسومات وتوجد ضمن النواة، وتوجد نوية تتضمن نسخة واحدة من كل كروموسوم	DNA صغير الحجم ، حلقي موزع في السايتوبلازم، لا توجد نواة حقيقية ولا نوية ولا كروموسومات تتضمن نسخة واحدة من DNA كروموسوم مفرد	المادة الوراثية (DNA)
كبيرة من النموذج 805	صغريرة من النموذج 705	الريابيوبسومات
كثيرة ومتعددة محااطة بغشاء بسيط او مركب وتختص كل منها بوظيفة محددة يحدث التنفس الهوائي داخل المايكروكوندريا	قليلة العدد ولا توجد عضيات محااطة بغشاء مثل النواة والبلاستيدات والميتوكوندريا	العضيات الخلوية
يحتوي عند النباتات الخضراء على اليموسيللوز، ويكون البكتيرن المركب الرئيس لدى الفطريات	يحتوي الهموسيللوز مع احماض امينية ، المركب الاساس الذي يقوي الجدار مادة الميورين	الجدار الخلوي
يحدث في البلاستيدات الحاوية اغشية يتلفس بعضها فوق بعض	لاتوجد بلاستيدات خضراء ، يتم في حال وجودة فوق الاغشية اقسام مباشر	الاصطناع الضوئي
اقسام خطي		الاقسام الخلوي
يوجد تكاثر جنسي حقيقي يتضمن حدوث Meiosis اقسام منصف	التكاثر الجنسي الحقيقي مفقود ، وقد يصادف ان يكون هناك اقتران يتم خلالة تبادل DNA بين خلتين	التكاثر الجنسي
لا يملك اي منها هذه الخاصية	بعضها يملك هذه الخاصية	ثبتت الاذوت



2- مكونات الخلية النباتية (Plant cell components)

يمكن تقسيم مكونات الخلية الى ما ياتي:

اولاً - **جدار الخلية** Cell wall

ثانياً - **بروتوبلاست الخلية** و يشمل المحتويات الاتية:

أ - **البروتوبلازم او المكونات الحية** Protoplasm or living components ويشمل:

- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| Cytoplasm | 1. السايتوبلازم |
| Cellular membranes | 2. الاغشية الخلوية |
| Endoplasmic reticulum | 3. الشبكة الاندوبلازمية |
| Plasmodesmata | 4. الخيوط السايتوبلازمية |
| Ribosomes | 5. الرايوبوسومات |
| Nucleus | 6. النواة |
| Plastids | 7. البلاستيدات |
| Mitochondria | 8. المايتوكوندريا |
| Golgi body | 9. اجسام كولجي |
| Spherosomes | 10. الاجسام الكروية |
| Centriol | 11. الجسم المركزي |
| Microbodies | 12. الاجسام الدقيقة |

ب - **المكونات الغير حية** Non-living components

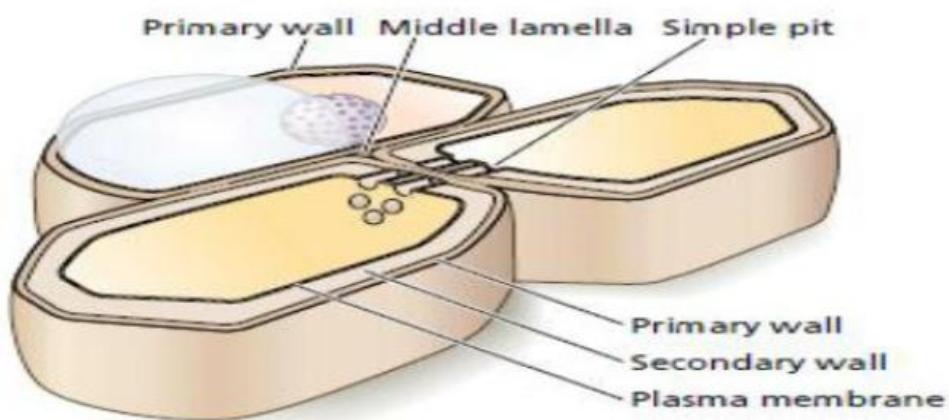
- | | |
|---------------|-----------------|
| Vacuoles | 1. الفجوات |
| Starch grains | 2. حبيبات النشا |
| Crystals | 3. البلورات |

أولاً: الجدار الخلوي The Cell wall

يوصف الجدار في الخلية النباتية بكونه جدار حقيقي ميت يتميز بوجود مادة السليولوز التي تخلو منها الخلايا غير النباتية ويكون جدار الخلية نتيجة لنشاط بروتوبلاست الخلية ، ولكنه من اجزائها الميئية فهو طبقة غير حية تحيط بالخلية . أما تمدد الجدار واتساعه اثناء نمو الخلية فلا يعتبر بأي حال من الاحوال دليلا على حيويته فهو في هذه المرحلة من عمر الخلية يكون رقيقا وقابل للتمدد وذلك فهو يتسع نتيجة لازدياد حجم ونمو بروتوبلاست الخلية . ويكون الجدار عند بدء تكوينه رقيقا للغاية ولكن تحدث له بعد ذلك عدة تغيرات سواء في السمك أو في تركيبه الكيميائي .

- تكوين جدار الخلية cell wall formation

بداية تكون الجدار الخلوي يحدث عند الخطوات الاخيرة لانقسام النواة في عملية الانقسام غير المباشر وفي الطور الانفصالي Anaphase منه، إذ يتكون غشاء يفصل بين البروتوبلاستين يعرف بالصفحة الخلوية Cell plate . تجتمع اقساماً من الشبكة الاندوبلازمية في وسط الخلية التي تتحول الى جدار بكتيني يعرف بالصفحة الوسطى Middle lamella تتكون من بكتات الكالسيوم والمغنسيوم التي تربط الخلايا المجاورة مع بعضها البعض. يعقب ذلك حدوث ترسيب على جانبي الصفحة الوسطى مكونة الجدار الابتدائي Primary wall وهذا الجدار يتكون اساساً من السليولوز مختلطاً معه مركبات اخرى مثل الهيميسليولوز والبكتين وغيرها من المواد وهذا الجدار يكون رقيقاً ومرناً وقابل للتمدد والنمو تبعاً لازدياد حجم الخلية، وقد تحتوي بعض الخلايا على الجدار الأولى فقط كالخلايا البرنكيمية، دون الجدار الثانوي Secondary wall الذي يعقب الجدار الأولى والذي يترسب بعد تمام نمو الخلية في الحجم . ويكون عادة من ثلاث طبقات وسطية منها سميكة . اما الطبقتان الخارجية والداخلية فرقيقتان ويتركب الجدار الثانوي السليولوز اساساً، وتخالط معه مركبات اخرى غير سليولوزية اهمها اللكتين والسوبرين.



شكل توضيحي يمثل خلايا نباتية يلاحظ فيما بينها الجدر الفلاصلة

- طبقات الجدار

يتميز جدار الخلية النباتية في كثير من الأحيان إلى طبقات يختلف بعضها عن بعض في كثير من الوجوه بما في ذلك التركيب الكيميائي وكذلك نسبة الماء وبعض الصفات الفيزيائية كتأثير الضوء المستقطب polarized light عليها.

وعلى هذه الأسس يمكن تمييز الطبقات التالية في الجدار الخلوي :-

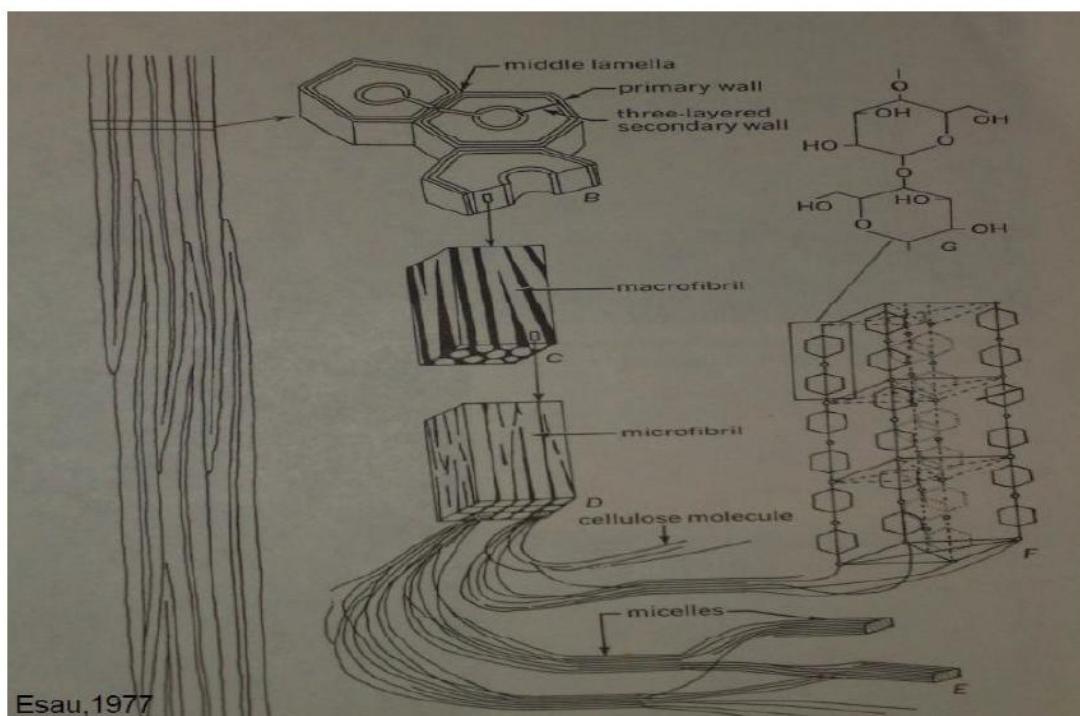
1- الصفيحة الوسطى Middle Lamella

ويطلق عليها أيضا المادة البينية intercellular substance التي تقوم بربط الجدارين الابتدائيين المتصلين بها .. وتتركب الصفيحة الوسطى بشكل أساس من بكتات الكالسيوم والمغنيسيوم إلا أنها قد تحتوى على مواد أخرى مثل اللكنин كما في العناصر الناقلة في الخشب . وتبعاً لتأثيرها على الضوء المستقطب Polarized light توصف الصفيحة الوسطى بكونها غير فعالة ضوئيا optically inactive أو متجانسة isotropic .

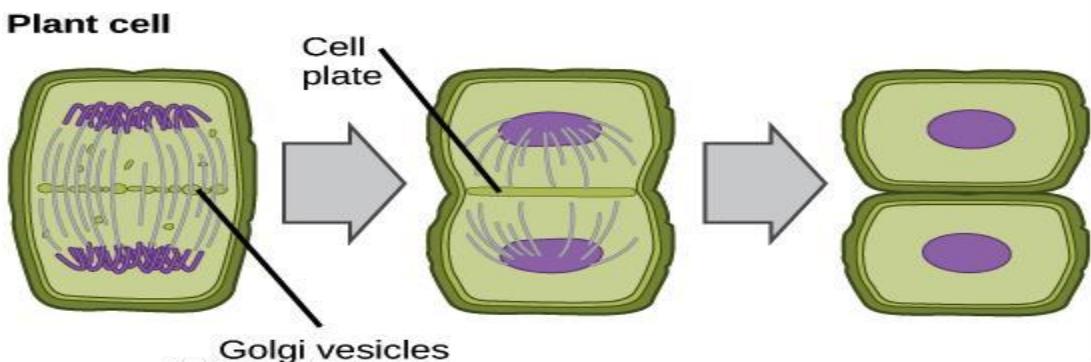
2- الجدار الابتدائي Primary cell wall

يمثل الجدار الابتدائي أول جزء من الجدار يضاف من قبل البروتوبلاست على الصفيحة الوسطى وتحصل اضافته في المراحل التي تكون فيها الخلايا لا زالت في حالة نمو في السطح وفي الحجم. ويكون الجدار الابتدائي من مواد بكتية Pectic substances وسليلولوز ومواد غير سليلوزية متعددة السكريات ومواد أخرى . Non-cellulosic polysaccharides .

و بالنظر لوجود مادة السليلولوز في الجدار الابتدائي فإنه يوصف بكونه فعال ضوئيا optically active أو غير متجانس ضوئيا.. وذلك بسب وجود ألياف السليلولوز مرتبة بشكل منسق مما يؤدي إلى انحراف الضوء المستقطب عند مروره خلالها . Anisotropic



رسم تخطيطي يوضح تركيب جدار الخلية



لقد أظهرت الدراسات بالمجهر الإلكتروني أن جدار الخلية مكون من شبكات السلسلة السليولوزية المكونة من العديد من جزيئات الكلوز، إذ تتكون السلسلة السليولوزية من التحام جزيئات سليولوزية متبلورة ومتوازية مع جزيئات سليولوزية غير متبلورة غير المتوازية، ثم تتحد 100 سلسلة من السلسلة السليولوزية المتبلورة وغير المتبلورة لتكون ما يسمى بالليفوفات الأولية Micelle التي تعد أصغر وحدة في بناء جدار الخلية. تتحد ما يقرب 20 من Micelles لتكون تركيب أكبر يدعى بالليفوفات الصغيرة Microfibril والتي يتجمع 250 من الأخيرة لتكون تركيباً يسمى بالليفوفات الكبيرة Fibrils.

ان الترتيب الطبيعي للليفوفات الصغيرة في كل من الجدار الأول والثانوي للخلايا يكون مختلفاً، ففي الجدار الأولي للخلايا التي ستصبح متطاولة تكون الليفوفات الصغيرة متوازية عمودية او موازية للمحور الطولي للخلية، وفي الخلايا الكروية الشكل فان ترتيبها متداخلة شبكيّة. اما في الجدار الثاني فان الليفوفات الصغيرة تكون متوازية ومائلة على المحور الطولي، وفي حالة تكون الجدار الثاني من اكثـر من طبقة واحدة (ثلاث طبقات) فـان اتجـاه مـيل الـليفـوفـات يـخـتـلـفـ من طـبـقـةـ الىـ اـخـرـىـ. وـتـرـجـعـ مـرـونـةـ الجـارـ الـابـنـائـيـ إـلـىـ انـخـافـضـ نـسـبـةـ السـلـيلـولـوزـ المـتـبـلـورـ وـارـفـاعـ نـسـبـةـ السـلـيلـولـوزـ غـيرـ المـتـبـلـورـ وـالـحـالـةـ مـعـكـوـسـةـ بـالـنـسـبـةـ لـجـارـ الثـانـويـ، لـهـذـاـ نـجـدـ انـ السـلـيلـولـوزـ المـتـبـلـورـ يـوـجـدـ بـنـسـبـةـ مـنـخـفـضـةـ فـيـ جـارـ الـخـلـاـيـاـ الـحـدـيـثـةـ وـتـزـدـادـ هـذـهـ النـسـبـةـ مـعـ كـبـرـ الـخـلـاـيـاـ فـيـ السـنـ حـتـىـ تـصـلـ نـسـبـتـهـ إـلـىـ 90%ـ فـيـ جـارـ بـعـضـ الـأـلـيـافـ الـنـبـاتـيـةـ.

مما سبق يتضح ان الجدار الخلوي عبارة عن هيكل شبكي من سلسلة السليولوز تجتمع في حزم تفصلها فراغات، وتتجمع الحزم في لويفوفات صغيرة تفصلها ايضاً فراغات وكذا الحال بتجمعت الويفوفات الصغيرة في الجدار الثاني بهيئه لويفوفات كبيرة تفصلها ايضاً فراغات تترسب في هذه الفراغات المختلفة مواد مختلفة، تختلف حسب نوع الجدار ونوع وعمر الخلية، ففي الجدار الثاني تتمثل اساساً باللكنين، وفي جدار البشرة يتربس الكيتوتين، وفي جدار خلايا الفلين يتربس السوبرين.

وظيفة الجدار الخلوي هو حفظ مكونات الخلية من المحيط الخارج، كما يعطي الخلية الصلابة والمتانة.



Department of biology



المصادر /

- 1- د. خزعل ضبع (2024). علم تشريح النبات . كلية العلوم – جامعة ديالى .
- 2- م. عماد عبد عطية (2022). تشريح النبات. كلية العلوم – جامعة المثنى .
- 3- ا.م.د.معزز عزيز حسن, ا.م.امل غانم محمود . (2021). تشريح النبات . كلية العلوم – جامعة الموصل .
- 4- ا.د, اسراء عبد الرزاق جيد , ا.م.د. سكينة عباس عليوي . (2021). علم تشريح النبات . كلية العلوم – جامعة بغداد
- 5- د.بدرى عويد العانى , د.قىصر نجيب صالح (1979) . اساسيات علم تشريح النبات. كلية العلوم – جامعة بغداد .

