1 .الفصل الأول مدخل إلى علم النبات

مكونات الخلية النباتية : الجدار الخلوي ، البلاستيدات ، الفجوات

تتألف جميع الكائنات الحية البسيطة و المعقدة من وحدات أساسية ذات أبعاد صغيرة جدا تدعى بالخلية، وأول من أطلق اسم الخلية على الوحدات المكونة لجسم الكائن هو العالم الإنجليزي **R.Hook** سنة **1665** و هو أول من لاحظ الخلية بإستعمال المجهر في قطعة من الفلين ووجد أن نسيج هده القطعة شبيه بخلايا النحل (**الشكل01- الصورة 04**) .

إن معنى كلمة Cell هو الحجرة الصغيرة و أصلها اللاتيني هو **Cellula**، وأول من قدم النظرية الخلوية وعممها على النباتات و الحيوانات هما العالمان شلايدن و شوان سنة 1897 و التي تنص على أن أي كائن حي يتألف جسمه من وحدات تركيبية هي الخلايا.

و في المملكة النباتية يوجد ما هو وحيد الخلية مثل بعض الطحالب و التي تشكل العوالق **Phytoplancton**مثل **Chlamydomonas**، الطحالب الخضراء المزرقة **Cyanobacterie** و البعض الآخر عديد الخلية و يشمل العديد من الأشكال الحية المختلقة الأبعاد مثل (الفطريات، الاشنات، الطحالب، الأعشاب والأشجار).

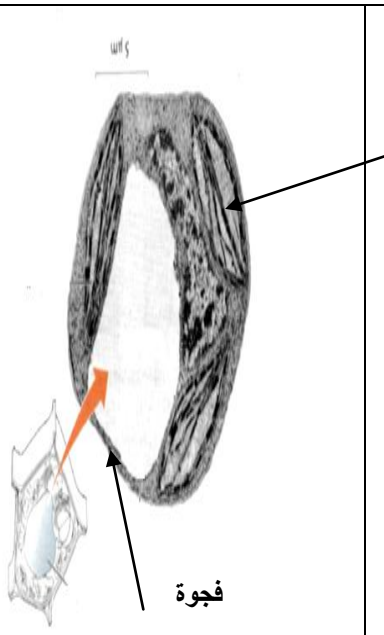
شكل الخلية و حجمها : تتخد الخلية النباتية عدة أشكال منها الكروي المضلع و البيضوي، كما تتغير أبعادها بحسب عمر الخلية و وظيفتها فهي في الخلايا الفتية (المرستيمية) تتراوح بين 10 – 20µm و يصل حجمها بعد التمايز إلى 250 µm وفي القطن يصل طول خلايا الألياف إلى عدة سنتيمترات .

تركيب الخلية النباتية : تتكون الخلية النباتية من **البوتوبلازم و الجدار الخلوي**

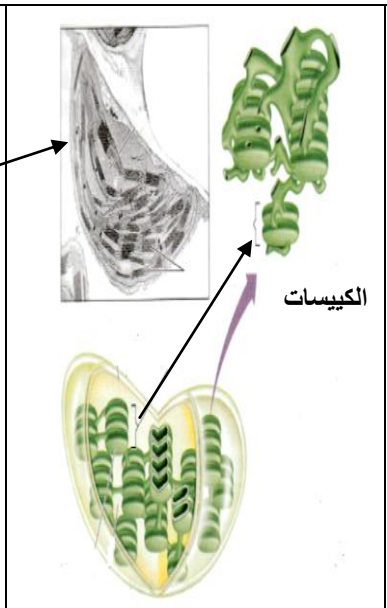
- **البروتوبلازم Protoplasm:**

يتضمن البروتوبلازم السبتوبلازم و الأغشية البلازمية و النواة، يحتوي السبتوبلازم على الهيالوبلازم، السيتوبلازما القاعدية و العضيات و المكتنفات غير الحية الناتجة عن نشاط الخلية **Paraplasm .**

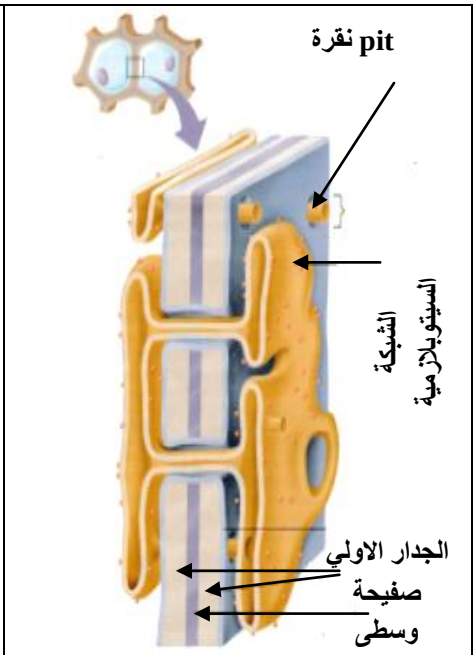
- **الجدار الخلوي Cellwall:**
- يمثل الجدار الخلوي الحد الفاصل بين الخلية النباتية و الحيوانية و هو يقوم بحماية الخلية من المؤثرات الخارجية و إعطائها شكلها و قواما صلبا و متماسكا، يتكون من الصفيحة الجدار الأولي و الجدار الثانوي (**الشكل 01- الصورة 01**) .



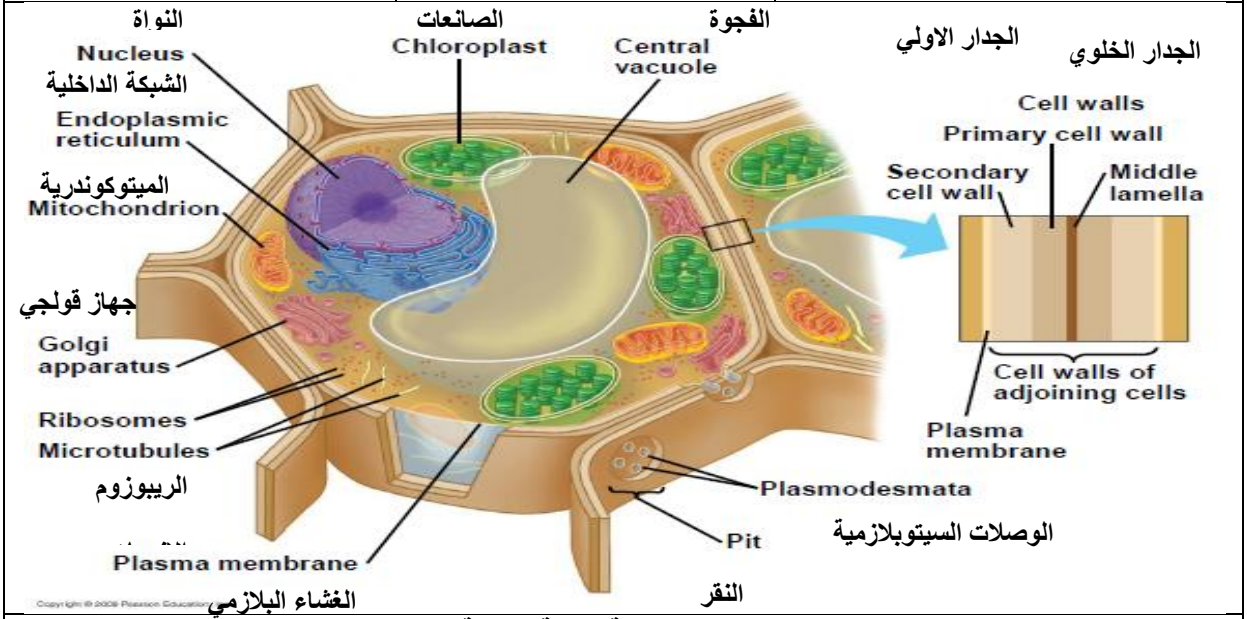
الصورة 03: الفجوات



الصورة 02: الصانعات



الصورة 01: الجدار الخلوي



الصورة 04: بنية الخلية النباتية

الشكل 01 مكونات الخلية النباتية (Nabors, 2004)

أ.**الصفيحة الوسطية Midlle lamella**: في نهاية الإنقسام الخلوي و بعد هجرة الصبغيات إلي قطبي الخلية تتقلص ألياف المغزل ساحبة معها الكروموزومات، و القسم المتبقي من الألياف في المنطقة الاستوائية يضاف إليه عناصر حويصلية (ناتجة من جهاز تحويلي) و قطع غشائية (تعود إلى العضيات) و أنبوبية تعود إلى الشبكة السيتوبلازمية مشكلة الفراقموبلاست، بعد إلتحام هذه المكونات يتشكل حاجز بين الخليتين يسمى الجدار البدائي ، و تبقي فتحات غير ملتحمة تشكل فيما بعد الوصلات السيتوبلازمية بين الخليتين .

تقوم بعد ذلك حويصلات جهاز قولجي بإفراز محتوياتها البكتينية على الجدار البدائي فتشكل بذلك الصفيحة المتوسطة الغنية ببكتات الكالسيوم و المغنزيوم (**الشكل 01-الصورة04**) .

ب .الجدار الأولي wall Primary: مع إستمرار نمو الخلية و تمايزها تفرز كل خلية بنت جدارها الخاص بها على جانبي الصفيحة الوسطي، نتيجة لإفرزات حويصلات جهاز قولجي، و يتكون من 30 % سللوز محاطة بهمسللوز و يكتين منتظمة في شكل حزم و يتراوح سمك الجدار في نهاية تشكله من 0,5 إلى 1µm.

ج.**الجدار الثانوي wall Secondary :** عند وصول الخلية حجمها النهائي تتوضع طبقات ثانوية بأبعاد مختلفة (عادة ثلاثة طبقات) غنية بالسللوز مشكلة الجدار الثانوي يكون الجدار أحيانا سميكا جدا فيحصر المادة الحية في منطقة ضيقة كما هو الحال في الياف الكتان، يتشكل أساسا من السللوز (% 60) يضاف إليه خشبين و فلين أو قشرين حسب الوظيفة التي ستؤديها الخلية، و يشكل الجدار الثانوي بنسبته من السللوز أهمية كبيرة في صناعة الورق و صناعة النسيج .

المواد البنائية المشكلة للجدار الخلوي:

يعيش النبات في الطبيعة معزولا معرضا لمختلف الظروف الطبيعية، فهو على خلاف الحيوان لا يستطيع الفرار أو الإختباء، حيث تتواجد في الطبيعة نوعان من الظروف فهناك ظروفحية **Biotic stress** مثل الحشرات و الكائنات الدقيقة و غير الحية **Abiotic Stress** مثل الرياح، الحرارة .....إلخ . و كي يحمي نفسه من هذه الظروف تطرأ على الجدار الخلوي مجموعة من التبدلات تسمح له بالتأقلم مع الوسط الذي يتواجد فيه ، حيث يكتسب النبات بفضلها هيئة قائمة من جهة، و قدرة على التوغل في الأوساط الصلبة للتربة و مقاومة مختلف الظروف القاسية من جهة أخرى، و تقسم هذه المواد النباتية إلى خمسة أقسام هي : مواد ذات طبيعة سكرية (السللوز، همسللور و يكتين) مواد ذات طبيعة فينولية (الخشبين و المواد الدباغية) مواد ذات طبيعة ذهنية (القشرين و الفلين)، مواد ذات طبيعة بروتينية، و مواد ذات طبيعة معدنية (SiO_4 .$Ca\ CO_3$)(**جبر وغيره، 2001، Nabors، 2004**).

الصانعات Plastid:

الصانعات هي أجسام بروتوبلازمية لها القدرة على النمو و الانقسام سواء كانت في الخلية المرستيمية أو الخلية البالغة، تنشا البلاستيدات من أجسام صغيرة على مستوى الخلية المرستيمية تعرف ببواديء البلاستيداتProplast، أو تنشا من انقسام الصانعات الخضراء إلى صانعتين بعد تضاعف المادة الوراثية المتواجدة بها، وقد تحتوي الخلية على صانعة واحدة عملاقة كما في الطحالب أحادية الخلية، بينما تكون كثيرة العدد في النباتات الراقية،.يمكن للصانعات أن تتحول من نوع صانعي إلى آخر حسب الظروف المحيطة، حيث بإمكان الصانعات الخضراء أن تتحول إلى صانعات ملونة في الثمار و الأزهار عند نضج الثمرة كما في الطماطم، كما يمكن للصانعات عديمة اللون أن تتحول إلى صانعات خضراء عند تعرضها للضوء كما في درنات البطاطا.

يرجع اللون الأخضر للصانعات لاحتوائها على أصبغة يخضورية متمثلة في يخضورأ، يخضور ب، الكاروتان و القزانتوفيل، كما تحتوي الصانعة على ريبوزومات (أصغر حجما من الريبوزومات العادية) ذات أشكال كروية أو بيضوية أو قرصية في النباتات الراقية .

تتمثل وظيفة الصانعات في تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة مخزنة في الغذاء المصنع، الذي يكون على صورة سكريات و نشويات، حيث يتم تخزين الزائد من هذه السكريات على هيئة نشأ في الصانعة، تظهر حبيبات النشا في شكل حلقات متحدة المركز حيث تكون وسطية كما في القمح او جانبية كما في البطاطا ويمكن أن تكون الحلقات بسيطة أو مركبة.

تتكون الصانعة من كتلة كثيفة من وسط مائي يحتوي على البروتين و يعرف باسم الحشوة **Stroma** وتغلف الصانعة من الخارج بغلافين داخلي و خارجي مكونان من طبقة بروتينية تتخللهما طبقة ذهنية.

يتوضع اليخضور على مستوى غشاء حبيبات تسمى حبيبات القرانا **Granna** و هي عبارة عن أقراص متراصة مجوفة ناشئة عن انخماصات الغشاء الداخلي للصانعة والتي تتوضع فوق صفائح متطاولة **(الشكل 01-الصورة01) (جبر وغيره، 2001، Nabors ،2004).**

الفجوات Vacuoles :

تحتوي الخلية النباتية على فجوة عصارية أوأكثر تبعا لنوع الخلية و عمرها، و هي محاطة من الخارج بغشاء يسمى **Tonoplat**، يتكون العصير الفجوي من محلول مائي مذابة فيه مواد مختلفة مثل السكريات، البروتينات، الأصبغة، الأملاح،قلويدات و إنزيمات محللة ل **DNA** و**RNA**، البروتين و النشأ، والتي بفضلها يحدث التحلل الذاتي الذي يسمح للكامبيوم أن يتمايز إلىأ لياف و قصيبات و أوعية، كما تسمح أيضا بالعودة عن التمايز**Dedifferentiation** للخلايا البرانشيمية المشكلة للدائرة المحيطية و الأشعة اللبية للتحول إلى كامبيوم.

تكون الفجوة في الخلية الفتية أوالمرستيمية عديدة و صغيرة و مع نضج الخلية و تمايزها، تتمايز أيضا الفجوات حيث تلتحم لتصبح فجوة واحدة عملاقة في الخلية البرانشيمية.

تشرف الفجوات على مجموعة من الوظائف كالتخزين و تخليص الخلية من فضلاتها و سمومها، و كذلك تمكين الخلية من الحركة بفضل فجوات خلايا البشرة المحركة التي تساعد على التفاف الأوراق في ظروف الجفاف كما تساعد على حركة الفخ في النباتات آكلة الحشرات،**(الشكل 01-الصورة02) (جبر وغيره، Nabors 2001 , 2004.)**