

## مكونات الخلية النباتية

تتكون الخلية النباتية من مكونات عدة منها ما يلي:-

### أ- مكونات غير بروتوبلازمية ( غير حية )

1- الجدار الخلوي :- يقوم البروتوبلاست الحي بإنتاج الجدار الخلوي وتدعيمه ، والسليولوز هو المادة

الكربوهيدراتية الرئيسية المكونة للجدار الخلوي . كما تشكل المواد البكتينية – الهيميسليولوز- اللجنين – السوبرين – البروتينات جزءاً هاماً من مكونات الجدار الخلوية . يتكون الجدار الخلوي من عدة طبقات رئيسية هي الصفيحة الوسطى - الجدار الابتدائي - الجدار الثانوي .

2- الدهون والليبيدات :- يخزن الزيت في إندوسبرم بعض البذور مثل الخروع والكتان أو في الجنين مثل القطن

والخروع وفول الصويا وقد يخزن في لحم الثمرة مثل الزيتون وقد تخزن في بعض البذور مثل بذور الكاكاو وجوز الهند والغلاف اللحمي لثمار نخيل الزيت مع ملاحظة أن الزيوت سائلة بينما الدهون تكون جامدة في درجة الحرارة العادية . وقد توجد أنواع أخرى من الزيوت والتي تعرف بالطيارة والتي تعرف برائحتها الطيارة وتخزن في بتلات بعض الأزهار مثل الورد أو الريزمات مثل الزنجبيل أو الثمار مثل الينسون أو القلف مثل القرفة أو في الخشب مثل شجر الصندل أو الكافور أو الأوراق مثل النعناع . يمثل الكيوتين والسوبرين مواد شبيهة بالدهون إلا أن الكيوتين مركب من مادة شبه محبة للماء وتغطي السطح الخارجى للأوراق وهي تسمح بنفاذ المواد المرشوشة إلى داخل خلايا النبات بينما السوبرين مادة شبه دهنية لا تسمح بنفاذ الماء ومن أمثلتها شريط كاسبرى والمادة المغلظة لخلايا الفلين. أما الشمع النباتي فهو مادة دهنية أيضاً ولكنها أكثر صلابة وتترتب على سطوح الأوراق والسيقان أو الثمار.

3- بعض المكونات غير العضوية مثل الأملاح المعدنية.

4- الماء :- وهو المكون الرئيسي للخلية النباتية.

5- البلورات :- ومنها بلورات بروتينية، وبلورات سكرية اذ تتركب معظم البلورات من مواد غير عضوية وأكثرها

شيوعاً أملاح الكالسيوم مثل أوكسالات أو كربونات الكالسيوم، كما توجد بلورات من السيليكا في

أوراق النجيليات وعموماً تتكون البللورات كمادة ثانوية ناتجة من عمليات التحول الغذائي لبعض المواد وهذه المواد غير مرغوب فيها ولو تراكمت لأصبحت سامة للنبات لذا يلجأ إلى ترسيبها نتيجة تفاعل تلك المواد مع بعض العناصر أو الأملاح في صورة بللورات يتم تخزينها وتجميعها في خلايا خاصة وبذلك تتحول المواد السامة إلى مواد غير سامة في صورة بللورات.

#### 6- الكربوهيدرات :- وتشمل

أ- **السكريات :-** يوجد سكر الجلوكوز والفراكتوز في جميع الخلايا تقريباً حيث أنها السكريات الأساسية المستخدمة كمادة للتنفس اذ يعد السكروز المادة الأساسية المخزنة في سيقان قصب السكر وجذور نبات بنجر السكر بينما يكون الفراكتوز (سكر الفاكهة) المادة الأساسية المخزنة في ثمار الفواكه وقد يتجمع الفركتوز في صورة سلاسل معقدة لتكوين مركب الأينولين والذي يوجد بصورة مخزونة في جذور وريزومات نبات الداليا ، الطرطوفة ، الخرشوف

ب- **النشا :-** يوجد في صورة حبيبات مخزونة في أعضاء التخزين مثل درنات البطاطس وجذور البطاطا وكورمات القلقاس وحبوب الغلال. وتتنوع حبيبات النشا من بسيطة إلى نصف مركبة إلى مركبة.

ت- **السليولوز :-** مادة كربوهيدراتية متعددة السكريات والوحدة البنائية له هو البيتاجلوكوز

ث- **الهيميسليولوز :-** وهي مواد توجد مرتبطة بالسليولوز وتوجد مخزونة في إندوسبرم بعض البذور كغذاء مخزن. كما يوجد بالجدر الخلوية للأنسجة الخشبية مثل أشجار التفاح

ج- **اللجنين :-** مادة كربوهيدراتية تبنى في سيتوبلازم الخلية ويتم إتحادها في جدار الخلية لتكوين الجدار الثانوى للخلية.

ح- **المواد البكتينية :-** مثل حمض البكتيك والبكتين والبروتوبكتين. وقد ترتبط بالسليولوز لتكوين الجدار الابتدائي كما قد ترتبط أحياناً باللجنين.

خ- **الصمغ :-** هي مواد كربوهيدراتية معقدة يتم إنتاجها في النباتات لظروف مرضية ينتج عنها تحطم جدران ومحتويات الخلايا. والصمغ العربي أهم تلك الأنواع.

د- **المواد المخاطية :-** مركبات كربوهيدراتية معقدة مثل الصمغ وتمثل المواد المخاطية ناتجاً عادياً لنشاط الخلية وقد تتكون بكميات كبيرة تؤدي إلى إمتلاء الخلية بها. ومن أمثلة المواد المخاطية تلك التي توجد في قلف شجرة والأنسجة الخازنة للماء في النباتات الصحراوية وكذلك في غلاف بذرة الكتان الدردار مثل الصبار.

7- **الأحماض العضوية :-** وتتكون من مجموعة أحماض أمينية، ومجموعة كربوكسيل.

8- **البروتينات :-** هي المكون الأساسي للبروتوبلازم أما البروتينات المخزونة فهي قد توجد ذائبة في العصير الخلوي أو في حالة صلبة (أليرون) في إندوسبرم البذور الغنية بالزيت مثل الخروع وحبيبات الأليرون قد تكون معقدة بللورية كما في أليرون الخروع أو أليرون بسيط غير متبلور كما في أليرون القمح. وتساهم البروتينات في بناء الأنسجة.

9- **الفجوات العصارية :-** توجد الفجوات منتشرة في السايوتوبلازم وهي صغيرة الحجم وخاصة في الخلايا المرستيمية. أما في الخلايا البالغة فإنها تحتوى على فجوة واحدة في الغالب وتمثل الفجوة في هذه الحالة ٩٠ % من الحجم الكلي للخلية . تحاط الفجوة بغشاء فردى ويعرف بإسم التونوبلاست أي الغشاء الفجوى أو الداخلى وهو إختياري النفاذية . وتحتوى الفجوة بداخلها ما يسمى بالعصير الخلوي الذى يقوم بعدة وظائف منها :-

أ- الحفاظ على ضغط الإمتلاء حيث يحتوى العصير الخلوي على السكريات والأحماض العضوية والدهون والأملاح المعدنية والصبغات مثل الأنثوسيانين والكلوريدات وكلها تزيد من الضغط الإزموزي الذي يحافظ على ضغط الإمتلاء.

ب- تخزين المواد الأساسية اللازمة للنشاط الخلوي.

ت- يتراكم بها المركبات الدفاعية الخلوية والمواد السامة والبللورات المعدنية مثل أوكسالات الكالسيوم.

10- **اللبن النباتي :-** يوجد في تراكيب خاصة تسمى الغدد والقنوات اللبنية (التراكيب اللبنية) وبصفة عامة يحتوى اللبن النباتي على مواد سكرية وحبيبات نشأ وزيوت وقلويدات وبروتينات وراتنجات وكاوتشوك وصمغ وإنزيمات. ويستخدم اللبن النباتي في الحصول على العديد من الصناعات ويتوقف ذلك على نوع اللبن النباتي والشجرة المستخدمة ومن أمثلة تلك المواد:-

أ- المطاط :- ويستخرج من بعض الأشجار مثل شجرة مطاط بنما

ب- المورفين :- ويستخرج من ثمار الخشخاش

ت- إنزيم البابين :- ويستخرج من ثمار البابايا

ث- عقار Lactocarium ويستخرج من الخس

11- الراتنجات :- مواد معقدة التركيب وهي شبه صلبة ولا تذوب في الماء ولكنها تذوب بدرجات مختلفة

في الكحول ، وقد تتكون الراتنجات نتيجة لجروح تحدث بالنبات حيث تتراكم مكونة طبقة واقية.

12- الدباغ :- وهي مواد معقدة التركيب تكثر في النسيج المتوسط لأوراق نبات الشاي كما توجد الدباغ بصفة

عامة في كافة أنواع الخلايا وجدر الخلايا والعصير الخلوي والسيتوبلازم ويختلف نسبة وجود هذه

المادة باختلاف نوع النبات. وتعمل الدباغ على تجانس السيتوبلازم ووقاية النبات من تطفل

الحيوانات كما تساعد على التأم جروح النبات. كما يستفاد من الدباغ تجارياً في بعض الصناعات مثل

صناعة دبغ الجلود حيث تتفاعل مع جيلاتين جلود الحيوان لتكوين مادة قوية متماسكة. كما

يستفاد منها في صناعة حبر الكتابة حيث تتفاعل الدباغ مع أملاح الحديد لتكوين الحبر الأسود.

13- القلويدات :- وهي مركبات ذات تأثير سام وتمثل أهمية قصوى في مجال الأدوية والنواحي الطبية

وأساس تركيبها النتروجين. ومن أمثلة القلويدات المعروفة :-

أ- الكينين :- ويستخرج من شجرة الكينا

ب- سترينين :- ويستخرج من بذور شجرة الجوز المضيء

ت- المورفين :- ويستخرج من ثمار الخشخاش .

ث- الكافيين :- ويستخرج من بذور البن .

ج- البابين ويستخرج من ثمار نبات البابايا

ب-مكونات بروتوبلازمية ( حية ) :-

1- البروتوبلازم :- عبارة عن كتلة هلامية تتكون من مواد غروية لها صفة اللزوجة والشفافية وتعتبر مسئولة

عن جميع أوجه النشاط الحيوية في الخلية. وتحتوى هذه الكتلة على بقية المحتويات

الحية وتتكون من عدة مواد مثل الأحماض النووية، والبروتينات، والماء، والدهون، ، كما

تتميز بحركتها الانسيابية، وقدرتها على الاستجابة لأي مؤثر خارجي.

2- الاغشية البلازمية :- وهي أغشية تتكون من مواد بروتينية تفصل المواد الدهنية عن بعضها البعض ويكون الغشاء البلازمي الخارجي مبطن للجدار الخلوى من الداخل وهو غشاء رقيق شفاف ويحيط تماماً بكتلة البروتوبلاست من الخارج ويبدى خاصية النفاذية الاختيارية أي يستطيع التحكم في دخول وخروج المواد من وإلى الخلية ، والغشاء البلازمي الداخلي وهو الغشاء المحيط بالفجوة العصارية ويشبه في تركيبه وخواصه الغشاء البلازمي الخارجى.

3- السايوتوبلازم :- وهو محلول متجانس، يتكون من مواد غروية، ويضم العضيات الموجودة داخل الخلية النباتية، والتي تسبح فيه، مثل النواة، والميتوكوندريا، والبلاستيدات، وغيرها.

4- البلاستيدات :- وهي جسيمات حية في الخلايا وخاصة الأنسجة الكلورانكيمياية وهي ذات وظائف معينة وتأخذ العديد من الأشكال كالدائري، والبيضوي، والقرصي، والعصوي وهي مزدوجة الغشاء ومن أنواعها :-

أ- البلاستيدات الأولية :- ويمكنها تكوين أى نوع من البلاستيدات الأخرى .

ب- البلاستيدات عديمة اللون :- وتوجد في أماكن التخزين (أعضاء التخزين) المختلفة في النبات حيث تخزن المواد النشوية أو البروتينات أو الزيوت وفي هذه الحالة تسمى بالبلاستيدات النشوية أو البروتينية أو الزيتية.

ت- البلاستيدات الملونة : وهي تحتوى على صبغات ملونة مثل الكاروتينويد (الكاروتين أو الزانثوفيل) وهي لا تستطيع القيام بعملية البناء الضوئى وهي مسئولة عن تلوين الثمار مثل الطماطم والتفاح أو الجذور كما في الجذر أو الأزهار.

ث- البلاستيدات الخضراء :- وهي المسئولة عن عملية البناء الضوئى و تعد أكثر أنواع البلاستيدات أهمية نظراً لأنها تعضد الحياه كلها وذلك لوظيفتها في تجميع الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية من خلال عملية البناء الضوئى.

كما يمكن تحويل بعض الأنواع من البلاستيدات إلى النوع الآخر فمثلاً :-

- البلاستيدات عديمة اللون كما في درنات البطاطس تتحول إلى خضراء عند تعرضها للضوء.
- البلاستيدات الخضراء تتحول إلى ملونة كما في ثمار الطماطم حيث يتكسر وينهدم الكلورفيل ويتراكم الكاروتين (الليكوبين) بها مما يعطيها اللون الأحمر.

- 5- الميتوكوندريا :- ومهمتها إنتاج الطاقة في الخلية، والقيام بعملية التنفس الحيوي.
- 6- جهاز كولجي :- ويقوم بعملية الإفراز.
- 7- البيروكسيسومات :- تساهم في عملية التنفس الضوئي.
- 8- أنابيب دقيقة :- وتشكل هيكل السيتوبلازم، وتسمح بتمدد الخلية لعملية الانقسام النووي.
- 9- أجسام كروية :- ومهمتها التخلص من المواد التالفة في الخلية، والعمل على تحطيمها.
- 10- النواة :- وهي جسم كروي يسبح في السيتوبلازم، وتختلف النواة باختلاف نوع النبات، وتحتوي على الأحماض النووية الأساسية، وهي DNA ، و RNA ، وتلعب دوراً مهماً في عملية الانقسام الخلوي، وانتقال الصفات الوراثية في النبات، وتتكون من الغلاف النووي، والسائل النووي، والشبكة الكروماتينية، والكروموسومات.
- 11- الريبوسومات :- وهي جسيمات بروتوبلازمية، توجد مفردة في الساييتوبلازم، أو تكون موجودة على السطح الخارجي للشبكة الأندوبلازمية، وتقوم بإنتاج البروتينات في الخلية.
- 12- الشبكة الأندوبلازمية :- وهي مجموعة من الحويصلات والأنابيب المتشابكة معاً، والدقيقة جداً، ومغلقة بجدار مشابه تماماً لتركيب الغشاء البلازمي، وتنقسم إلى شبكة أندوبلازمية خشنة، وشبكة إندوبلازمية ملساء.
- 13- الليسوزومات :- وتسمى أيضاً الأجسام المحللة، حيث تحتوي على عدد من الإنزيمات المحللة، حيث تحلل الميكروبات التي تهجم على الخلية، وتدمرها، وتمنع نشاطها.
- 14- الأجسام الدقيقة.