كلية : التربية للعلوم الصرفة

القسم : علوم الحياة

المرحلة: الثانية

أستاذ المادة : أ.م.د. فرقد حواس موسى

اسم المادة باللغة العربية : تشريح النبات

اسم المادة باللغة الإنكليزية : Anatomy Plant

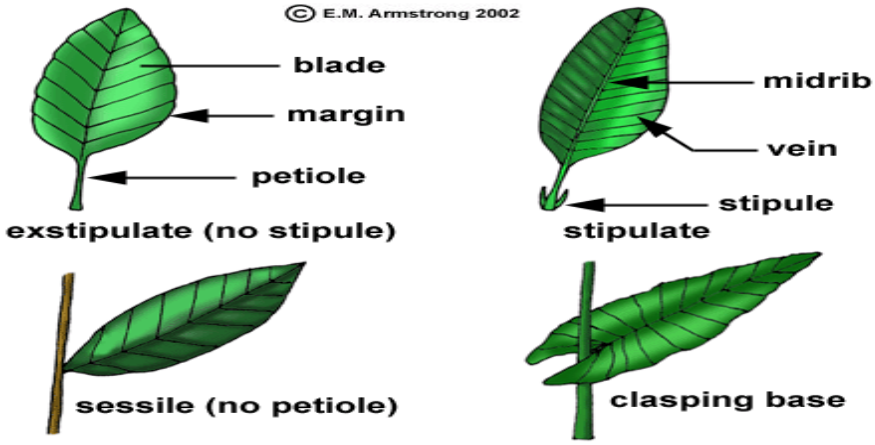
اسم الحاضرة الثانية باللغة العربية: الورقة

اسم المحاضرة الثانية باللغة الإنكليزية : Leaf

الورقة Leaf

جزء النبات الخضري الذي يحمل على عقد السيقان وتمتاز غالباً بكونها واسعة ومنبسطة وتقوم بالتركيب الضوئي Photosynthesis والنتح Transpiration والتنفس Respiration .

تمتاز الأوراق بصفات مختلفة, فقد تكون جالسة مباشرة على عقد الساق Sessile أو محمولة على سويق petiole وقد تلحق بالأوراق زوائد مثل الاذينات stipules .

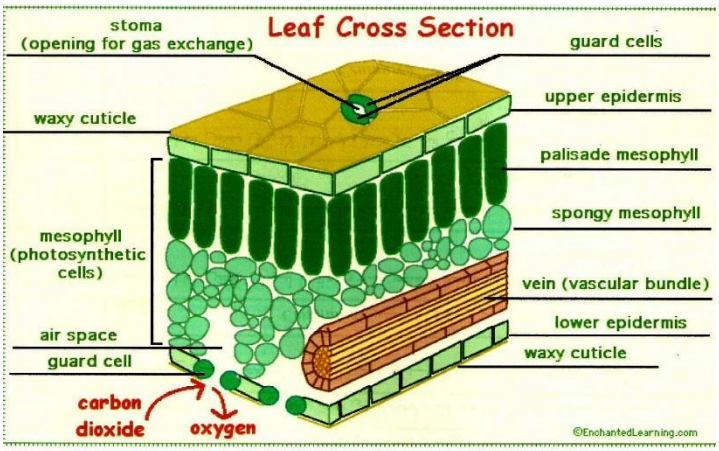


تشريحياً تتمايز الأوراق الى يلي:

1.البشرة: وتوجد على سطحي الورقة البشرة العليا upper epidermis والبشرة السفلى Lower epidermis وتتخللهما الثغور Stomata.

2.النسيج المتوسط Mesophyll وقد يتمايز إلى طبقتين (العمادية Palisade layer والاسفنجية spongy layer كما في نباتات ذوات الفلقتين ، وقد لا يحدث التمايز كما في معظم نباتات ذوات الفلقة الواحدة.

3.النسيج الوعائي ويتمثل بالحزم الوعائية vascular bundles .



الزهرة Flower

عبارة عن غصن محور يحمل اوراق متخصصة لغرض التكاثر ، وهي عضو التكاثر في النباتات الزهرية Anthophyta . تتكون الزهرة النموذجية من اربع حلقات وهي:

1.الكأس calyx: وهي الحلقة الخارجية من الزهرة ويتألف من عدد من الوحدات تدعى سبلات sepals وهو اخضر اللون غالباً .

2.التويج: Corolla وهو الحلقة الثانية بعد الكأس ووحداته الأساسية تدعى بتلات petals ويكون غالباً ملون ووظيفته الأساسية جذب الحشرات لغرض التلقيح .

ملاحظة:

يطلق على حلقتي الكأس والتويج (الغلاف الزهري أو Perianth أو تسمى الأجزاء العقيمة في الزهرة .

وفي حالة فقد الغلاف الزهري تكون الزهرة عارية naked, إذا احتوت الزهرة على كأس وتويج تكون كاملة complete, أما إذا فقدت الكأس أو التويج فتكون غير كاملة incomplete.

3.جهاز الذكورة Androecium :

وهو الحلقة الثالثة من الزهرة ويتألف من وحدات أساسية تدعى الاسدية Stamens ويختلف عددها في الإزهار المختلفة وكل سداة مفردة تتألف من الخويط filament والمتك anther والأخير يعد مصدر لتوليد حبوب الطلع(اللقاح) Pollen grain .

4.جهاز الأنوثة Gynoecium:

ويمثل الحلقة الرابعة من حلقات الزهرة النموذجية ووحداته تسمى مدقات pistils وكل مدقة مفردة pistil تتكون من ورقة محورة تسمى الكربلة carpel و قد تتكون المدقة من ورقة واحدة أي من كربلة واحدة وتدعى بالمدقة البسيطة وقد تتكون المدقة من أكثر من كربلة وتدعى بالمدقة المركبة وقد تكون الكرابل ملتحمة او سائبة.

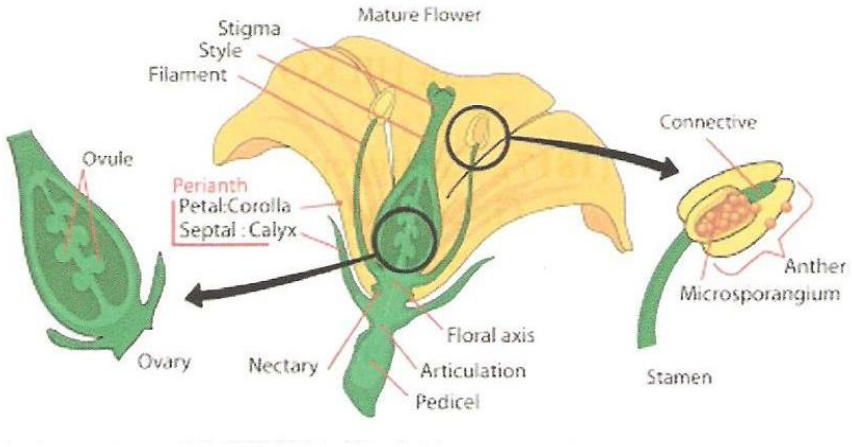


Diagram showing the main parts of a mature flower

أجزاء المدقة:

1.الميسم Stigma : وهو الجزء العلوي من المدقة وتستقر عليه حبوب اللقاح لغرض التلقيح.

2.القلم Style : وهو الجزء الثاني من المدقة ويصل ما بين الميسم والمبيض.

3.المبيض ovary : وهو الجزء المنتفخ من المدقة والذي يستقر على التخت receptacle ويحوي بداخله البويضات وقد يتكون من ردهة واحدة أو عدة ردهات. عندما تستقر حبوب اللقاح على الميسم سوف تترطب بمساعدة السائل الميسمي Stigmatic liquid وذلك لغرض نمو أنبوب اللقاح pollen tube الذي يقوم باختراق القلم ليصل إلى البويضات داخل المبيض ليتم التلقيح. بعد عمليتي التلقيح pollination والإخصاب Fertilization تتكون البذور .

الخلية النباتية The plant cell

اثبت العالم الانكليزي روبرت هوك Robert Hook سنة 1665 بعد ان فحص قطعة من الفلين بواسطة مجهره البدائي , ان نسيج الفلين يتكون من وحدات اطلق على كل وحدة منها اسم خلية Cell . وفي سنة 1676لاحظ صانع العدسات الهولندي لوفنهوك جسيمات خضراء اللون داخل الخلايا النباتية عرفت فيما بعد باسم البلاستيدات الخضراء وبعد ذلك اكتشف العالم روبرت براون النواة Nucleus , ثم اثبت

العالم الالماني شلايدن ان النواة تحتوي على النوية . وفي سنة 1839 وضع كل من عالم النبات شلايدن وعالم الحيوان شوان نظرية الخلية Cell theory وفحواها ان الخلية هي الوحدة الاساسية لتكوين الكائن الحي وانها تقوم بجميع العمليات الحيوية وانها تنشأ من انقسام خلايا اخرى , وبعدها توالت الاكتشافات الى يومنا هذا لتشمل ادق التفاصيل التي تشتمل علُيها الخلية . لذا **تعرف الخلية** بأنها أصغر تركيب منتظم يمثل الوحدة التركيبية والوظيفية الفسلجية التي يبنى منها الكائن الحي نباتا كان ام حيوانا .

هناك نوعين اسا سيين من الخلايا هما الخلايا بدائية النوى Prokaryotic cells والخلايا حقيقية النوى Eukaryotic cells وهما يختلفان عن بعضهما بالحجم , والبنية الداخلية وبالعضيات .

اما اهم الصفات المشتركة بين الخلايا بدائية النواة وحقيقية النواة فهي :

1.للغشاء البلازمي بنية متشابه ويقوم بدور حاجز ذي نفاذية انتخابية .

2. نسخ وترجمة المعلومات الوراثية وفق اليات متشابهة .

3.طرق الأيض مشتركة مثل التحلل السكري ، رغم حدوثها في اماكن متباينة (في الغشاء البلازمي لبدائيات النواة وفي غشاء المايتوكوندريا للحقيقيات النواة) .

مكونات الخلية النباتية Plant cell components

يمكن تقسيم مكونات الخلية الى ما يأتي :

أولا: جدار الخلية Cell wall

ثانيا: بروتوبلاست الخلية ويشمل المحتويات الاتية :

أ . المكونات الحية living components ويشمل :

1. الغشاء البلازمي Plasma membrane

2.السايتوبلازم Cytoplasm

3. ألأغشية الخلوية Cellular membranes

4. الشبكة الاندوبلازمية Endoplasmic reticulum

5 .الخيوط السايتوبلازمية Plasmodesmata

6 . الرايبوسومات Ribosomes

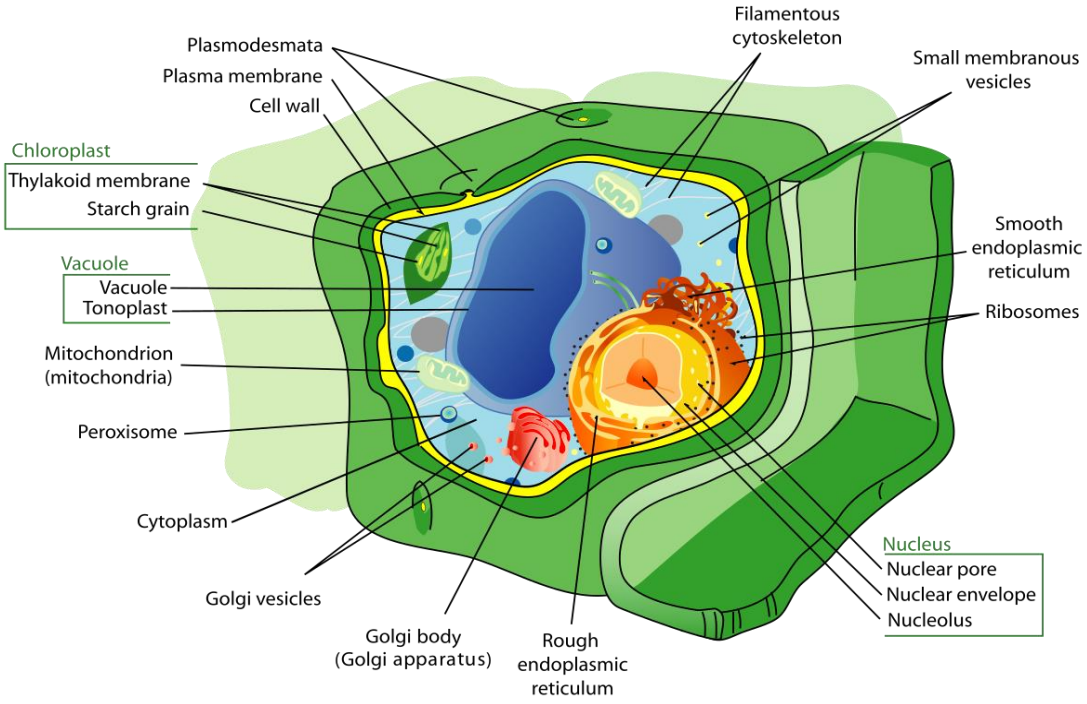
7 . النواة Nucleus

8 .البلاستُدات Plastids

9. المايتوكوندريا Mitochondria
10. اجسام كولجي Golgi bodies
11. الاجسام الكروية Spherosomes
12. الجسم المركزي Centriol
13. الاجسام الدقيقة Microbodies

ب . المكونات غير الحية Non living components

1. الفجوات Vacuoles
2. حبيبات النشأ Starch grains
3. البلورات Crystals



اولا: الجدار الخلوي The cell wall

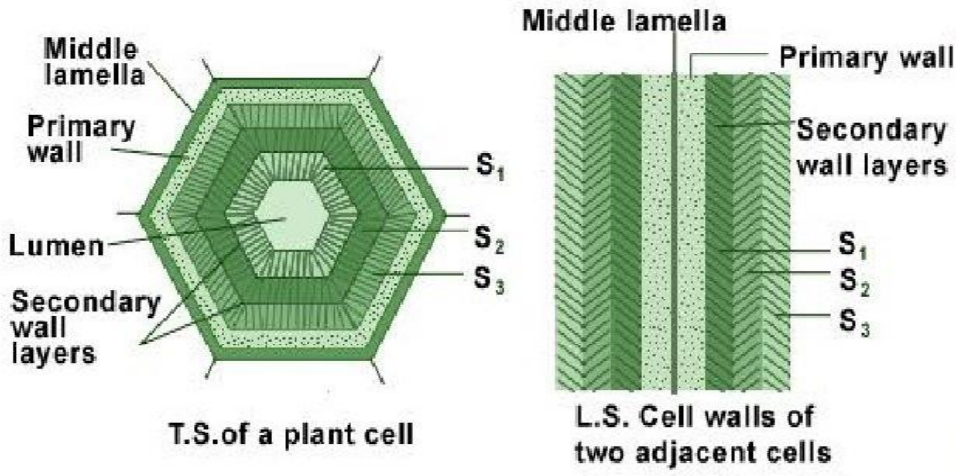
وهو الغلاف الصلب الذي يحيط ببروتوبلاست الخلية النباتية , الذي يعد احد مميزات الخلية النباتية عن الخلية الحيوانية , يتراوح سمكه بين 3-1 مايكرون. وبصورة عامة يعتقد بان جد ار الخلية طبقة غير حية تحيط بالخلية , بالرغم من

تزايد اهمية فكرة وجود البروتينات في الجدار الخلوي بعد اكتشاف الحامضان الامينيان Proline و Hydroxyprolin في جدار الخلية .

يمتاز الجدار عند بدء تكوينه بكونه رقيقاً للغاية له القابلية على التمدد والاتساع اثناء نمو الخلية والذي لا يعد في اي حال من الاحوال دليلا على حيويته بل يتسع نتيجة لازدياد حجم ونمو بروتوبلاست الخلية .

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 بالصفيحة الخلوية Cell plate , كما و تتجمع اقساماً من الشبكة الاندوبلازمية في وسط الخلية التي تتحول الى جدار بكتيني يعرف بالصفحة الوسطى Middle lamella تتكون اساساً من بكتات الكالسيوم والمغنيسيوم التي تربط الخلايا المتجاورة مع بعضها البعض . يعقب ذلك حدوث ترسيب على جانبي الصفيحة الوسطى مكونة الجدار الابتدائي Primary Wall وهذا الجدار يتكون اساساً من السليلوز مختلطاً معه مركبات اخرى مثل الهيمي سليلوز والبكتين وغيرها من المواد وهذا الجدار يكون رقيقاً ومرناً وقابل للتمدد والنمو تبعا لازدياد حجم الخلية , وقد تحتوي بعض الخلايا على الجدار الاولي فقط كالخلايا البرنكيمية , دون الجدار الثانوي Secondary wall الذي يعقب الجدار الاولي والذي يترسب بعد تمام نمو الخلية في الحجم . ويتكون عادة من ثلاث طبقات , الوسطية منها سميكة , اما الطبقتان الخارجية والداخلية فرقيقتان ويتركب الجدار الثانوي من السليلوز اساساً , وتختلط معه مركبات اخرى غير سليلوزية اهمها اللكنين والسوبرين.



المكونات الكيميائية لجدار الخلية :-

يتكون الجدار الخلوي من هيكل سيليلوزي تتداخل معه بعض المركبات الكيمياوية اهمها :

1.السيليلوز Cellulose مادة كربوهيدراتية تكون الهيكل الاساس للجدر الخلوية يتكون من سلسلة طويلة من وحدات سكر الكلوكوز مترابطة معاً وتتراوح عدد جزيئات سكر الكلوكوز في جزيئة السيليلوز الواحدة بين 8000- 3000 جزيئة , والسيليلوز منفذ للماء والذائبات بصورة تامة .

2 . الهيميسيليلوز Hemicellulose وهو مركب كربوهيدراتية معقد يوجد في الجدران الاولية للخلايا , يتكون من خليط من تجمعات سكرية خماسية الكاربون مثل Arabinose والزايلول وسكريات سداسية مثل سكر المانوز. ويعتقد انها تعمل على ربط السيليلوز بالمركبات غير السيليلوزية .

3 . المواد البكتينية Pectic Substances وتشمل البكتين وحامض البكتيك يوجد في الجدار الاولي للخلية وكذلك في الصفيحة الوسطى بشكل بكتات الكالسيوم والمغنيسيوم . وللبكتين خواص غروية فهو محب للماء ووجوده في جدران الخلايا يكسبها اللدانة والمرونة نتيجة لاحتفاظه بنسبة عالية من الماء .

4 . اللكنين Lignin وهو مجمعات من مركبات فينولية Phenyl Propanoids ويوجد في الصفائح الوسطى والجدران الاولية وكذلك في الجدران الثانوية لأوعية وقصبات الخشب والخلايا
السكلرنكيمية . واللكنين يكسب الخلايا صلابة , إذ تعرف عملية تلكنن الجدران بمادة اللكنين بعملُة اللكننة Lignification حيث يرتبط اللكنين بأواصر كيمياوية مع السكريات المتعددة الاخرى للجدار . تتلون الجدران الملكننة بلون اصفر عند معاملتها بمحلول كبريتات الانيلين .

5 . الدهون Fatty Substances : ويشمل السوبرين Suberine والكيوتين Cutin والشموع Waxesوهذه تمثل بوليمرات لإحماض دهنية تختلف فيما بينها في محتواها من مجاميع الكاربوكسيل كما تختلف في خواصها الكيميائية والفيزيائية . يوجد الكيوتين عادة مع السليلوز في
جدران خلايا نسيج البشرة ،ويطلق على تحمل الجدران الخلوية بمادة الكيوتين التكيتن Cutinization وتحدث هذه العملية في الجدار الخارجي لجدران خلايا البشرة وجدران ما بين الخلايا لهذا النسيج , وتزداد نسبة الكيوتين في طبقات الجدار المختلفة باتجاه الخارج الى ان تصبح مكونة من كيوتين نقي وخالي من السليلوز وتعرف بطبقة الادمة التي تكون مختلفة في النباتات من حيث السمك تبعاً لبيئة النبات . اما السوبرين فيوجد مع السليلوز في جدران خلايا الفلين ويطلق على عملية تحمل الجدار بعملية التسوبر Suberization , اما الشموع فتضاف بطرز مختلفة فوق طبقة الكيوتكل (الجدران الخارجية للبشرة) فتكسب بعض التراكيب النباتية كالثمار والاوراق المظهر الصقيل اللماع . ونظراً لكون المواد الدهنية في المواقع الخارجية لجسم النبات غير منفذة للماء فهي تقوم بوظائف وقائية ضد الحشرات والطفيليات , كما انها تحمي النبات من الجفاف وفقدان الماء . توجد هذه المواد بدرجة اقل في المناطق الداخلية للنبات فقد يتكون كيوتكل داخلي للبذور اما السوبرين فيوجد في جدران خلايا القشرة الداخلية Endodermis وكذلك في

خلايا القشرة الخارجية Exodermis كما قد يوجد السوبرين مع الكيوتين في جدران خلايا النسيج المتوسط للورقة في المناطق المقابلة للغرف الهوائية .

6 . السليكا Silica وهي مادة معدنية تترسب في جدران الخلايا لبعض الانسجة النباتية وخاصة بشرة الحشائش وعندئذ تصبح حوافً اوراقها حادة ومسننة .

7 . التانين Tannin والراتنجات Resins والاصماغ Gums ويكثر وجود هذه المركبات فًي جدر الخشب ومعظمها تسبب زيادة متانة الخشب الصلب مقارنة بالخشب الرخو .