جامعة الموصل
كلية التربية للعلوم الصرفة
قسم الكيمياء
المرحلة الاولى

محاضرات
علم الاحياء العام

علم الحيوان وعلم النبات

2025-2024

علم الاحياء النظري

المحاضرة الاولى

تطورعلم الحيوان عبر المراحل التاريخية

اعداد

د. حنان صديق سعدون

العام الدراسي: 2024 -2025

مقدمة في علم الاحياء

علم الأحياء هو العلم الذي يتناول دراسة الكائنات الحية (الانسان، والحيوانات، والنباتات وغيرها) من حيث شكلها وتركيبها ونشوئها وتكوينها وتطورها وتوارث الصفات فيها ووظائف أعضائها وتاريخ حياتها وتوزيعها وتصنيفها وعلاقتها ببيئتها التي تعيش فيها وعلاقتها بعضها ببعض. كما يبحث في الخصائص التي تميز الكائنات الحية عن الكائنات غير الحية ، كالتغذية، والنمو، والتكاثر.الخ . كما يهتم بدراسة التركيب الخلوي لجميع أشكال الحياة ، البسيطة منها كالبكتيريا التي تتكون من خلية واحدة، والمعقدة التي تتكون من عدة خلايا. اشتق مفهوم علم الاحياء بالإنجليزية (Biology) من كلمتين يونانيتين: bios وتعني الحياة وlogos وتعني العلم أو الدراسة .

تقسم الكائنات الحية حسب النظام التصنيفي القديم الى عالمين او مملكتين فقط هما :-

(1) المملكة الحيوانية (kingdom animalia)

(2) المملكة النباتية (kingdom plantae)

وبناء على ذلك فان علم الاحياء يقسم ايضاً الى قسمين رئيسين هما

(1) علم الحيوان (zoology) – يهتم بدراسة الحيوانات الحية والمنقرضة

(2) علم النبات (botany) – ويختص بدراسة النباتات الحية والمنقرضة .

اما بحسب التصنيف الجديد الذي اقترحه وايتكر whittaker في سنة 1969 ويسمى هذا النظام خماسي العوالم المبني على أساس التمييز بين الكائنات الحية بدائية النواة (prokaryota) وحقيقته النواة (Eukaryota) فالكائنات الحية living organisms التي مازالت على قيد الحياة والمنقرضة منها قد قسمت الى خمسة عوالم هي :

1 – الاوليات (monera) 2- الطليعيات (protista) 3 – الفطريات (fungi) 4- النبات (plantae) 5- الحيوان (animalia) .

حديثاً تم اعتماد ستة ممالك بدلاً من الخمسة من قبل عدد من الباحثين وذلك من خلال تقسيم مملكة الاوليات (Monera) الى مملكتين هما البكتيريا الحقيقية (Eubacter) و العتائق (Archaea) قد تميز النظام الحديث للتصنيف بالدقة العلمية اذ وضع الكائنات الحية في مواقعها التصنيفية ، وذلك حسب التسلسل التطوري لها ، فالاوالي تضم البكتريا (Bacteria) الطحالب الخضر
لمزرقة blue green algae وهي كائنات بدائية النواة احادية الخليه unicellular في حين تضم الطليعيات protistia كائنات حقيقية النواة احادية الخلية مثل protozoa أو متعددة الخلايا. اما الفطريات فهي كائنات متعددة الخلايا multicellular متباينة التغذية heterotrophy .
اما ما تبقى من الكائنات الحية فقد وضعت في مجموعتين هما النباتات والتي تكون ذاتية التغذيه autotrophy والحيوانات فهي كائنات حية متباينه غير ذاتية التغذيه متعددة الخلايا وتضم مجموعتين كبيرتين من الحيوانات هما اللافقريات invertebrata والفقريات vertebrata.

نبذة تاريخيه عن تطور علم الاحياء:

شهد علم الاحياء العديد من المراحل التاريخية التي أثرت في فهمنا للكائنات الحية و فيما يلي استعراض لتطوره عبر العصور:

1 .البدايات القديمة (العصور القديمة والقديمة جدًا)

الحضارات المصرية والبابلية:

* بدأت دراسة الكائنات الحية في سياقات دينية وزراعية. في مصر القديمة، تم توثيق ملاحظات عن تشريح الجسم البشري خلال عمليات التحنيط. أما في بابل، فكان التركيز على دراسة النباتات الطبية.

* الفلاسفة اليونانيون (مثل أرسطو)

أرسطو (384-322 ق.م) يُعتبر من أوائل الذين أسسوا دراسة علمية للأحياء. درس تنوع الكائنات الحية ووضع تصنيفات لها ، كان يعتقد أن الكائنات الحية مرتبة في سلم الطبيعة حيث تحتل الكائنات المعقدة مكانًا أعلى.

* عصر الرومان:

أضاف الرومان إلى المعرفة البيولوجية من خلال كتابات مثل كتاب "التاريخ الطبيعي" لبليني الأكبر، الذي جمع فيه معلومات عن النباتات والحيوانات.

2.العصور الوسطى (500–1500 م):

خلال هذه الفترة، سيطرت التفسيرات الدينية على دراسة الكائنات الحية، وأُهملت الكثير من الأفكار العلمية. ومع ذلك، حافظ العلماء المسلمون على دراسة الأحياء:

*في العالم الإسلامي:

الجاحظ (776–868 م): وضع أساسًا لفهم السلوك الحيواني وارتباطه بالبيئة.

ابن سينا (980–1037 م) :كتب عن النباتات والأدوية في كتابه "القانون في الطب."

ابن البيطار (1197–1248 م) :ألف كتبًا رائدة عن النباتات والأعشاب الطبية.

3.عصر النهضة (1400–1700 م):

أدى انتشار الطباعة وزيادة الاهتمام بالعلم إلى إحياء دراسة الأحياء.

أندرياس فيزاليوس (1514–1564) :أعاد الاهتمام بتشريح الجسم البشري بدقة، ووضع أساسًا لدراسة علم التشريح.

وليم هارفي (1578–1657):اكتشف الدورة الدموية وشرح كيفية عمل القلب.

4. .العصر الحديث المبكر (1700–1850 م)

تصنيف الكائنات الحية:

كارلوس لينيوس (1707–1778م) وضع نظامًا للتسمية الثنائية للكائنات الحية (الجنس والنوع) .

جورج كوفييه (1769-1832 م) طور دراسة الحفريات، مؤكدًا على أهمية الانقراض.

نظرية التطور:

جان باتيست لامارك (1744-1829م) :اقترح أن الكائنات الحية تتطور استجابةً للبيئة.

تشارلز داروين (1809-1882م) : قدم نظرية الانتخاب الطبيعي في كتابه "أصل الأنواع" عام 1859، مما أحدث ثورة في علم الأحياء.

5.العصر الحديث، الممتد من منتصف القرن التاسع عشر (حوالي 1850 م) وحتى القرن العشرين:

الوراثة والجينات:

غريغور مندل (1822–1884م) : اكتشف قوانين الوراثة من خلال تجاربه على نبات البازلاء، مما شكل أساس علم الوراثة الحديث.

واتسون وكريك (1953) : اكتشفا تركيب الحمض النووي(DNA) ، مما أدى إلى تطور علم الجينوم.

علم الأحياء الدقيقة:

لويس باستور (1822– 1895 م): أثبت وجود الكائنات الدقيقة وطور طرق التعقيم.

روبرت كوخ (1843–1910 م): وضع أسس دراسة الأمراض المعدية.

6 . العصر الحديث جدًا (القرن العشرون–القرن الواحد والعشرون)

علم الجينوم والتكنولوجيا الحيوية:

تطور تقنيات تعديل الجينات وتسلسل الجينوم البشري.

استخدام الأحياء الدقيقة والهندسة الوراثية في تطوير الأدوية والعلاجات.

علم البيئة والتطور:

دراسة تأثير تغير المناخ على التنوع البيولوجي.

التركيز على حفظ الأنواع المهددة بالانقراض.

البيولوجيا التركيبية:

تصميم كائنات حية جديدة لتطبيقات علمية وصناعية.

أهمية علم الاحياء :

أ .التعرف على الكائنات الحية وبيئاتها

أول شيء نحتاجه لفهم الحياة هو التعرف على الكائنات التي تعيش حولنا. علم الأحياء هو الذي يمكننا من تصنيف الكائنات الحية إلى مجموعات وتحديد خصائصها. يُساعدنا هذا في تحديد كيف تعيش الكائنات، كيف تتكيف مع بيئاتها، وكيف تتفاعل مع الأنواع الأخرى. مثلا، من خلال دراسة النباتات والحيوانات، نتمكن من فهم دورة الحياة، والتوازن البيئي، وعلاقات التبعية مثل المفترس والفريسة.

ب .الوراثة والتطور

إحدى أعظم الإنجازات التي قدمها علم الأحياء هو اكتشاف نظرية الانتقاء الطبيعي التي طرحها تشارلز داروين، بالإضافة إلى اكتشاف الحمض النووي (DNA) ودوره في نقل الصفات الوراثية عبر الأجيال. هذه الاكتشافات غيّرت بشكل جذري فهمنا لكيفية تطور الكائنات الحية وتكيفها مع بيئاتها. ورغم أننا جميعًا نعيش في نفس البيئة، إلا أن علم الأحياء يوضح لنا كيف تختلف الكائنات في أساليبها في التكيف والتطور.

ج .الدور الحيوي في الطب والصحة

لا شك أن علم الأحياء هو الأساس الذي يستند إليه الطب. من خلال فهمنا للأنسجة والأعضاء في جسم الإنسان، استطعنا تطوير العديد من العلاجات الطبية التي أنقذت أرواحًا كثيرة. كما أن علم الأحياء يساعد في تطوير العلاج الجيني والطب الشخصي، وهو ما يفتح آفاقًا جديدة لعلاج الأمراض المستعصية مثل السرطان والأمراض الوراثية. دون علم الأحياء، لما كانت هناك أدوية مثل المضادات الحيوية التي أنقذت ملايين الأرواح من الأمراض المعدية.

أهمية علم الأحياء في المجالات الأخرى

أ .الزراعة والأمن الغذائي

من دون علم الأحياء، لما كان لدينا الفهم العميق لتحسين المحاصيل الزراعية علم الأحياء هو الذي أتاح لنا فهم كيفية نمو النباتات، والبيئة التي تحتاجها، وكيفية مكافحة الآفات كما أن الهندسة الوراثية في مجال الزراعة ساهمت في إنتاج محاصيل مقاومة للأمراض والجفاف ، مما يسهم بشكل مباشر في تحسين الأمن الغذائي في مختلف أنحاء العالم.

ب .البيئة والتنوع البيولوجي

علم الأحياء يساهم أيضًا في فهم التنوع البيولوجي على كوكب الأرض وأهمية الحفاظ على البيئة من خلال دراسة الأنواع المهددة بالانقراض، والتوازن البيئي، وأثر الإنسان على الطبيعة، نتمكن من اتخاذ خطوات علمية لحماية الأرض من التلوث وتدمير البيئة. يساهم العلماء في أبحاثهم البيئية لتحديد كيفية مكافحة التغيرات المناخية وحماية النظم البيئية التي تدعم الحياة على الأرض.

ج .التكنولوجيا الحيوية والهندسة الوراثية

علم الأحياء مهد الطريق لتطور التكنولوجيا الحيوية، التي أبدعت في مجال صناعة الأدوية، والأغذية المعدلة وراثيًا، وحتى في إنتاج الطاقة من خلال الكائنات الحية الدقيقة. هذه التكنولوجيا ساعدت في تحسين الإنتاج الزراعي، وإنشاء أنواع جديدة من الأدوية والعلاجات، وابتكار حلول جديدة لتحديات العالم المعاصر.

أهمية علم الأحياء في المستقبل:

مع تقدم العلم، من المتوقع أن يشهد علم الأحياء تطورًا هائلًا في العديد من المجالات، مثل:

العلاج الجيني :حيث يمكننا علاج الأمراض الوراثية من جذورها من خلال تعديل الحمض النووي.

الذكاء الاصطناعي :بالتعاون مع علم الأحياء، يمكن تطوير أنظمة حيوية ذكية لتحسين الرعاية الصحية.

استكشاف الحياة في الفضاء :علم الأحياء سيكون أساسًا لفهم إمكانية وجود حياة خارج الأرض وكيفية العيش في بيئات غير مألوفة.

فروع علم الاحياء Branches of biology :

علم الأحياء ليس مجالًا واحدًا بل هو يتفرع إلى العديد من التخصصات التي تركز على جوانب مختلفة من الحياة ، من بين هذه الفروع:

علم الأحياء الدقيقة (Microbiology)

يهتم بدراسة الكائنات الحية الدقيقة مثل البكتيريا، الفيروسات، الفطريات، والطفيليات.

علم الوراثةGenetics

يختص بدراسة الوراثة والانتقال الوراثي، وكيفية تأثير الجينات على خصائص الكائنات الحية.

علم التشريح Anatomy

يهتم بدراسة بنية الكائنات الحية، بما في ذلك التركيب الداخلي للأعضاء والأجهزة المختلفة في الجسم.

علم وظائف الأعضاء Physiology

يدرس وظائف الأعضاء والأجهزة المختلفة في الكائنات الحية وكيفية تفاعلها مع بعضها البعض للحفاظ على الحياة.

علم التطور Evolutionary science

يركز على دراسة تطور الكائنات الحية على مر الزمن، وكيفية تغير الأنواع من جيل إلى آخر نتيجة للانتقاء الطبيعي والعوامل الوراثية.

علم البيئة ecology

يهتم بدراسة تفاعل الكائنات الحية مع بيئاتها ومع بعضها البعض، ودراسة الأنظمة البيئية المختلفة.

علم النبات botany

يختص بدراسة النباتات، بما في ذلك بنائها، وظائفها، تكاثرها، وتنوعها.

علم الحيوان zoology

يدرس الحيوانات بما في ذلك تصنيفها، سلوكها، تطورها، وتفاعلاتها مع البيئة.

علم الخلايا Cytology

يدرس الخلايا، بما في ذلك بنيتها ووظائفها والعمليات الخلوية مثل الانقسام الخلوي.

علم الأجنة embryology

يدرس تطور الكائنات الحية من بداية تكونها كخلايا مخصبة حتى مرحلة النمو الكامل.

علم السموم Toxicology

يهتم بدراسة تأثير المواد السامة على الكائنات الحية.

علم الأحياء الجزيئية Molecular Biology

يركز على دراسة العمليات الحيوية على المستوى الجزيئي، مثل تفاعل الجزيئات الحيوية مثل البروتينات، والأحماض النووية.

علم البيولوجيا الحاسوبية Computational Biology

يستخدم الأساليب الحسابية والنمذجة لدراسة الكائنات الحية، وتحليل البيانات البيولوجية باستخدام البرمجة والخوارزميات.

علم الحيوان السلوكي (سلوك الحيوانات Behavioral Zoology (Animal Behavior

يدرس سلوك الحيوانات وتفاعلها مع بيئاتها ومع بعضها البعض.

هذه الفروع تتداخل في بعض الأحيان وتتكامل مع بعضها البعض لفهم أفضل لكيفية عمل الكائنات الحية وكيفية تفاعلها مع محيطها.

علم النبات النظري

المحاضرة الاولى

مدخل الى علم النبات Botany

مدرسو المادة

م.د. طه عبد الوهاب

م.د. رافع قاسم

Kingdom of Plantae مملكة النبات

- هي مجموعة رئيسية من الكائنات الحية، ومن امثلتها الاشجار والازهار والاعشاب والحشائش والشجيرات وغيرها.

- وتقسم النباتات الى نباتات بذرية ولا بذرية ونباتات وعائية لا وعائية، وسراخس واشباه السراخس وغيرها.

- أهم ميزة للنباتات هي انها ذاتية التغذية وبالتالي فإنها توفر الغذاء لنفسها وللإنسان وللحيوان مما يجعلها أهم عناصر دورة الغذاء في الطبيعة.

- تستطيع النباتات تحويل طاقة الشمس الى طاقة كيميائية عبر عملية تدعى بالبناء الضوئي على شكل كربوهيدرات عن طريق التمثيل الضوئي ضمن عضيات خاصة تسمى البلاستيدات الخضراء في خلايا النباتات.
- تغطي النباتات معظم سطح الارض، وتستطيع ان تعيش في جميع البيئات كما أنها تعمل على انتاج الاوكسجين وبخار الماء الذي يعمل على تلطيف الجو.
- بالإضافة الى قيامها بفعالية مهمة وهي سحب او أخذ ثاني أوكسيد الكاربون من الجو وتثبيته في النبات وتحويله الى مواد هيدروكربونية داخل النبات ومن ثم تحرير الاوكسجين وهي بذلك تقلل من حدة التلوث الذي سببه ثاني أوكسيد الكاربون لهذا تسمى الغابات برئة المدينة.

علم النبات Botany

- علم النبات : هو ذلك العلم الذي يختص بدراسة كل ما يتعلق بالنبات من حيث الشكل والتركيب والوظائف والتطور.

- ويعد علم النبات أحد فروع علم الاحياء ويشار له بالبيولوجية النباتية Plant Biology وكبقية العلوم فان علم النبات يتشعب الى فروع متعددة يختص كل فرع في أحد مجالات علم النبات وهي في تطور مستمر بشكل يواكب الدراسات الحديثة والاكتشافات الجديدة.

أهمية دراسة النبات:

- يعد النبات مصدراً رئيسياً لغذاء الانسان والحيوان بشكل مباشرة أو غير مباشر.
- علم النبات مكن العلماء من دراسة الجينات النباتية وانتاج نباتات جديدة ذات صفات مرغوبة لزيادة المحاصيل والانتاجية العالية ومقاومة للآفات والامراض والملوحة والامراض، وغيرها من الدراسات المتعلقة باستخدام النباتات لتطوير وسائل صناعة الخشب وغيرها من تطبيقات علم النبات المتشعبة.
- الغطاء النباتي يساعد على تنقية الجو من الغبار ويحافظ على نسبة الاوكسجين المهم لحياة الكائنات الحية جميعا.

فروع علم النبات

- **لعلم النبات فروع عديدة ومن اهم تلك الفروع :**
- علم التصنيف Taxonomy : هو العلم الذي يهتم بتسمية وتصنيف النباتات تبعا لعلاقاتها بعضها ببعض.
- علم الشكل Morphology : هو العلم الذي يهتم بدراسة الشكل والتركيب للنباتات لفهم كيفية تصنيفها ونموها وطبيعة حياتها.
- علم الخلايا Cytology : هو العلم الذي يهتم بدراسة الخلايا التي يتكون منها النبات فالنباتات البسيطة تتألف من خلية واحدة مثل بعض انواع الطحالب وهناك النباتات الضخمة كالأشجار فهي تتألف من ملايين الخلايا.

- علم الانسجة Histology : هو العلم الذي يهتم بدراسة انسجة النبات والذي يساعد على فهم تركيب النبات والتعرف على اجزائه.
- علم الوظائف Physiology :وهو العلم الذي يهتم بدراسة كيفية قيام النبات بأداء وظائفه ويتضمن كيفية انتاج الغذاء ونموه وتكاثره .
- علم بيئة النبات Plant Ecology : هو العلم الذي يهتم بدراسة النباتات النامية والموجودة معا تحت ظروف متنوعة مثل المستنقعات والغابات والصحاري وايضا يهتم بدراسة تأثيرات كل من المناخ والتربة على نمو النباتات وكذلك تأثير النباتات على الحيوانات.

- علم امراض النبات Phytopathology : هو العلم الذي يهتم بدراسة الامراض التي تصيب النباتات نتيجة الاصابة بالبكتريا أوالجراثيم الاخرى كالفطريات وكذلك نقص المعادن المهمة في التربة أو مساعدة النباتات على مكافحة الامراض وعلاج هذه الامراض والتحكم في ظروف نمو النباتات وتطوير انتاج انواع نباتية مقاومة للأمراض.
- علم الوراثة Genetics : هو علم الذي يهتم بدراسة صفات أو خصائص النباتات وانتقال تلك الصفات الى الاجيال الاخرى (الذرية أو النسل) او يساهم في انتاج نباتات جديدة تحمل صفات وخواص أفضل من الاباء.
- علم النبات الاقتصادي Economic Botany : هو العلم الذي يهتم بدراسة كل ما يتعلق في احتياج النبات كالتسميد وكل الطرق التي تتم من خلالها تنمية النباتات وظروف نموه وطرق حصادها وزيادة انتاجها من أجل الفائدة الاقتصادية التي تعود بها.

علم الحيوان النظري

المحاضرة الثانية

صفات الحياة

Characteristics of life

المرحلة الاولى / قسم الكيمياء

اعداد

د. حنان صديق سعدون

العام الدراسي: 2024 -2025

صفات الحياة Characteristics of life

يمكن التمييز بين الكائنات الحية living organisms وغير الحية non-living من خلال التعرف على صفات خاصة بالاحياء تسمى صفات الحياة او مظاهر الحياة . ان صفات الحياة او مظاهرها تعد مقياساً لتحديد هوية الكائنات الحية وتميزها عن الاشياء غير الحية ومن هذه الصفات هي :

1.الحركة Movement :

للكائنات الحية في بعض العوالم كالبدائيات والطليعيات والحيوانات القدرة على الحركة الواضحة فللكثير من البكتريا bacteria اسواط تستعملها في الحركة وايضا فان الحيوانات الابتدائية protozoa اقدام وهمية pseudopodia او اسواط flagella او اهداب cilia وهي من عضيات الحركة locomotory organelles وتبدو الحركة واضحة للغاية في افراد العالم الحيواني بشكل عام .ومع ذلك فان هناك بعض الكائنات تكون ثابتة كالمساميات porifera وبعض اللاسعات ويمكن تقسيم الحركة الواضحة في الكائنات الحيوانية على طرازين هما :

أ.الحركة الانتقالية : وهي للحركة الانتقالية تتضمن انتقال الكائن الحيواني برمته من مكان لاخر اما انسيابيا أو سباحة أو زحفا او قفزا او مشيا او طيرانا ، سعيا للحصول على الغذاء او الهروب من الاعداء ،

ب. الحركة الموضعية النسبية : وتشمل حركة اجزاء او اعضاء معينة من اجسام الحيوانات كحركة القلب والرئتين والراس والعين واليدين .

وتتم الحركة بنوعيها بفضل تقلص الخلايا العضلية mycocytes وقد تكون الحركة ارادية voluntary او غير ارادية Involuntary . اما الحركة في النباتات فهي بطيئة للغاية بحيث لا يمكن للعين البشرية التحسس بها الا في حالات نادرة مثلما يحدث في النباتات قانصة الحشرات ، اما في الحالات الاعتيادية فان نباتات كثيرة تتجه نحو الضوء في عملية تعرف بالانحناء الضوئي phototropism كزهرة الشمس مثلا . وقد تتفتح الازهار وتغلق استجابة للضوء والحرارة ولكن لا يمكن التحسس بحركتها الا من خلال عرض فلم مصور بالآلات التصوير والتي تقوم بعملية تصوير خلال مدة زمنية طويلة نوعاً ما.

2.البروتوبلازم Protoplasim:

تتكون اجسام الكائنات الحية سواء كانت احادية الخلايا او متعددة الخلايا من مادة حية تعد الاساس الطبيعي للحياة تسمى بروتوبلازم الذي تجري فيه الافعال الحياتية (صفات الحياة) وهذه كلها تشير بوضوح الى ان وجود الحياة مرتبط ارتباطاً وثيقا بالبروتوبلازم (الجبلة - الهيولي) ولا وجود للحياة بدونه .

3.التعضي Organization : تتألف اجسام الكائنات الحية من وحدات اساسية بنائية ووظيفية هي الخلايا cells وقد يكون الجسم برمته مكونا من خليه واحدة تقوم بجميع الافعال الحياتية مثلما هو الحال في البدائيات والطليعيات وقد تكون هذه الكائنات بدائية النواة prokaryotic او حقيقية النواة eukaryotic وتتجمع الخلايا المتشابهة الى حد ما في الكائنات متعددة الخلايا وتكون ما يسمى الانسجة tissues ومن تجمع الانسجة تتكون الاعضاء organs ومن ارتباط الاعضاء بعضها ببعض تتكون الاجهزة system والتي بدورها تكون الجسم body.

4.الأيض Metabolism : ويشمل الايض جميع الفعاليات الحيوية الكيميائية Biochemical Activities التي تجري داخل الاجسام الحية او الخلايا الحية والتي تشارك فيها الانزيمات Enzymes ويمكن تقسيمه على قسمين رئيسين: هما الأيض البنائي Anabolism والأيض الهدمي Catabolism ويتضمن الايض البنائي او الانشائي بناء مادة حية جديدة من المواد الغذائية التي يحصل عليها الكائن الحي تقوم النباتات التي تمتلك صبغة اليخضور او الكلوروفيل Chlorophyll بعملية البناء الضوئي أو التركيب الضوئي Photosynthesis و هي عملية بناء مواد عضوية من ثنائي اوكسيد الكاربون والماء بوجود الطاقة الشمسية واليخضور .اما الكائنات الحيوانية واغلب الطليعيات فان عملية الايض البنائي يبدأ بالخطوات الاتية :

1.تناول الأغذية أو ابتلاعه Ingestion of Food : ويتم في الطليعيات من خلال استعمال الاقدام الوهمية Pseudopodia او الفم الخلوي Cytostome والبلعوم الخلوي Cytopharynx لتكوين الفجوات الغذائية Food Vacuoles أما في الكائنات الحيوانية فيستعمل الفم بشكل عام لازدراد الغذاء .

2.الهضم Digestion : ويتم هضم الغذاء في الكائنات الحية الواطئة في داخل الفجوات الغذائية Food Vacuoles، وفي الكائنات الحيوانية باستثناء المساميات واللاسعات، يتم داخل القناة الهضمية Digestive Tract في المساميات يتم داخل الفجوات الغذائية على ما هو الحال في الطليعيات، أما في اللاسعات او أمعائية الجوف هناك نوعان من الهضم هما الهضم خارج خلوي Extra cellular Digestion في الفجوة الوعائية المعدية Gastro-vascular Cavity والهضم داخل خلوي Intracellular Digestion داخل الفجوات الغذائية، وفي الحالتين كلتيهما تضاف انزيمات هاضمة Digestive Enzymes الى الاغذية المبتلعة لهضمها.

3.الامتصاص Absorption : ويتم الامتصاص عادة من خلال بطانة القناة الهضمية، إذ تمتص المواد الغذائية الناتجة عن عملية الهضم وتصل أخيراً الى خلايا الجسم المختلفة. وتستعمل لغرضين مهمين

أولا :تكوين الطاقة الحركية او التمثيل

ثانيا : تحويل المواد الغذائية الممتصة الى البروتوبلازم الذي يختلف من خلية الى أخرى حسب الوظيفة التي تقوم بها الخلية.

الايض الهدمي فيشمل العمليات او الفعاليات الكيميائية جميعها التي تقوم بتكسير وتفتيت جزيئات الكاربوهيدرات والدهون والبروتينات المخزونة في بروتوبلازم الخلايا لتحرير الطاقة الكامنة فيها واللازمة لقيام الجسم بادائه وظائفه المختلفة. ومما يجدر ذكره أن عمليات البناء والهدم مستمرة في خلايا الجسم ، ولا تتوقف الا بموت الخلايا والكائن الحي نفسه.

5. التنفس Respirations تحتاج الكائنات الحية جميعها الى طاقة Energy لكي تستطيع القيام بوظائفها، وفعالياتها المختلفة، كالهضم والتمثيل، والنمو، والتكاثر، وغيرها. ويمكن الحصول على هذه الطاقة ، عن طريق أكسدة المواد الغذائية المخزونة في خلاياها ، وهذا ما يحدث فعلاً في الأيض التقويضي ، والاكسدة هي عملية كيميائية يتحد فيها الاوكسجين مع الكاربون والهيدروجين الموجود في المواد المخزونة في الخلايا مكونة الماء وثنائي اوكسيد الكربون محررا الطاقة وحرارة اللازمة والضرورية لقيام الجسم بافعاله الحياتية.

فعملية الهدم تتم عادة بوجود الأوكسجين 02 وتسمى هذه العملية التنفس الداخلي او الخلوي cellular respiration وتشترك في ذلك الانزيمات التنفسية الموجودة في المايتوكوندريا (بيوت الطاقة) وهكذا يصبح التجهيز بالأوكسجين ضروريا من اجل تحرير الطاقة اللازمة لقيام الجسم بوظائفه الحيوية ولذا فان عملية التنفس الخارجي external respiration اي التبادل الغازي بين الكائن الحي وبيئته التي يعيش فيها فالغاية من التنفس الخارجي الحصول على الاوكسجين والتخلص من ثنائي اوكسيد الكاربون ويدعى هذا النوع من التنفس الذي يحتاج الى 02 لتحرير الطاقة بالتنفس الهوائي Aerobic respiration، اما التنفس اللاهوائي Anaerobic respriation يتم فيها تحرير الطاقة في غياب الأوكسجين الا ان الطاقة المتحررة تكون قليلة مقارنة بالتنفس الهوائي ومن الكائنات التي تستطيع القيام بعملية التنفس اللاهوائي الكثير من الاحياء المجهرية التابعة لعالم البدائيات وكذلك اغلب الطفيليات التابعة لعالمي الطليعيات والحيوان التي تعيش داخل اجسام مضائفها وهناك كائنات حية من عالم البدائيات بمقدورها ان تقوم بعمليتي التنفس الهوائي واللاهوائي كليتهما وذلك بحسب الظروف البيئية التي تعيش فيها وتدعى بالكائنات الاختيارية facultative. ويتم التنفس بطرق شتى وبمساعدة اجهزة تنفسية خاصة ومتنوعة ويزداد الأمر تعقيدا مع تطور الكائن الحي فقد يتم ذلك عن طريق السطح العام للجسم الانتشار (diffusion) كما هو الحال في الكائنات احادية الخلية وبعض الكائنات متعددة الخلايا مثل المساميات والديدان المسطحة والحلقية او قد يتم ذلك من خلال وجود اعضاء خاصة للتبادل الغازي مثل الغلاصم gills والرئات الكتابية والقصيبات الهوائية اما في البرمائيات والزواحف والطيور واللبائن فالرئة هي التي تقوم بهذه الوظيفة .

6.الابراز excertion :

في اثناء عملية الاكسدة يتحول الغذاء في الخلايا الى مركبات بسيطة كما تتكون نتائج وفضلات ضارة يجب التخلص منها ومن هذه المواد الماء و CO_2 واليوريا وحامض اليوريك ، ويطرح Co_2 والماء عن طريق التنفس وتسهم بشكل فعال الفجوات المتقلصة contractile vacuoles والخلايا اللهبية flame cells والكلى kidneys في طرح الماء الزائد عن حاجة الجسم اما القناة الهضمية والفجوات الغذائية food vacuoles فتخلص الجسم من الفضلات المتبقية التي تكون ضارة لذا يجب طرحها والتخلص منها.

7.النمو growth :

يزداد وزن الجسم وحجمه بشكل واضح في الكائنات الحية في مرحلة النمو وتأتي الزيادة في الوزن والحجم نتيجة زيادة عدد الخلايا المكونة لجسم الكائن الحي او بسبب الزيادة الحاصلة في كمية السايتوبلازم (الهيولي) في الخلية النامية وقد يعزى الى السببين السابقين معا وهذه الزيادة في مكونات الخلوية جاء من تفوق معدل الايض البنائي على الايض الهدمي وتضاف هذه الزيادة اما بين الجزيئات المادة الاصلية (القديمة) او تضاف اليها وهذا ما يسمى بالاندماج ، ان زيادة الوزن والحجم (النمو) في الاشياء غير الحية تختلف اختلافا جوهريا عن النمو الذي يحصل في الكائنات الحية ففي حالة الاشياء غير الحية تحدث الاضافة او الزيادة من الخارج فقط وليس من الداخل ومن الأمثلة على ذلك زيادة حجم بلورات الاملاح والحصى بسبب ترسب مواد اضافية غير حية وتجمعها فوقها وهذا يعرف بالتراكم .

8.التأثيرية irritability : ان قابلية الكائن الحي على التهيج او الاستثارة او الانفعال وقدرته على الاستجابة response او رد الفعل reaction على المنبهات او الحوافز والتي تؤثر سلباً او ايجاباً تعد من اهم سمات الكائنات الحية وتتفاوت درجة التأثيرية بحسب نوع الكائن الحي وطبيعة المؤثر او الحافز وشدته اذ تزداد شدة التأثر وتقوى رد الفعل عليها ، كلما كان الكائن الحي اكثر تطوراً وينطبق هذا بشكل خاص على الكائنات الحيوانية وقد تكون المنبهات الخارجية او داخلية خارجية طبيعية كالضوء والحرارة والبرودة والصوت واللمس وغيرها او كيميائية كالحموضة والقلوية (PH) او الملوحة وتكون داخلية منها نفسية كالجوع والعطش والخوف والحزن وغيرها .

9.التكاثر Reproduction : المقصود بالتكاثر هو قدرة الكائن الحي على انتاج افراد جديدة شبيهة به أي من النوع عينه واهم صفة تمتاز بها الكائنات الحية هي التكاثر وقدرتها على الحفاظ على النوع الذي تنتمي اليه . ان قدرة الكائنات الحية على تكوين افراد شبية بهم قد فندت الفكرة القديمة التي كانت تدعى نشوء الكائنات الحية من تلقاء نفسها او من كائنات اخرى غير حية وهي فكرة التولد التلقائي أو الذاتي spontaneous generationوتلجأ الكائنات الحية إلى تكوين افراد من نوعها بطريقتين رئيسيتين هما التكاثر اللاجنسي asexual reproductionوالتكاثر الجنسي sexual reproduction ويلاحظ النمط الأول من التكاثر عادة في الكائنات الحية الواطئة على العكس من النمط الثاني الذي يلاحظ عادة في الكائنات الحية الراقية.

علم النبات النظري

المحاضرة الثانية

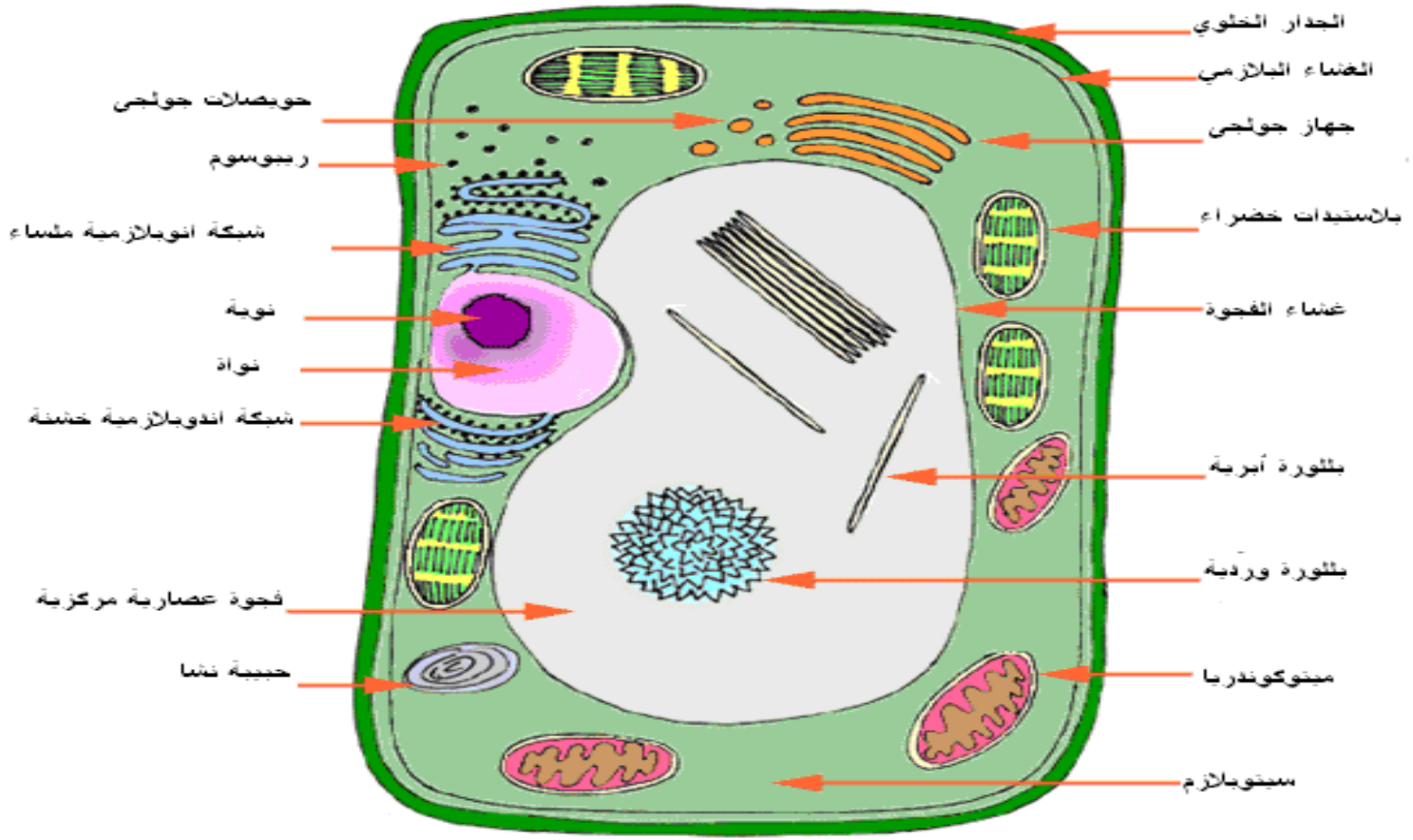
The plant cell الخلية النباتية

مدرسو المادة

م.د. طه عبد الوهاب

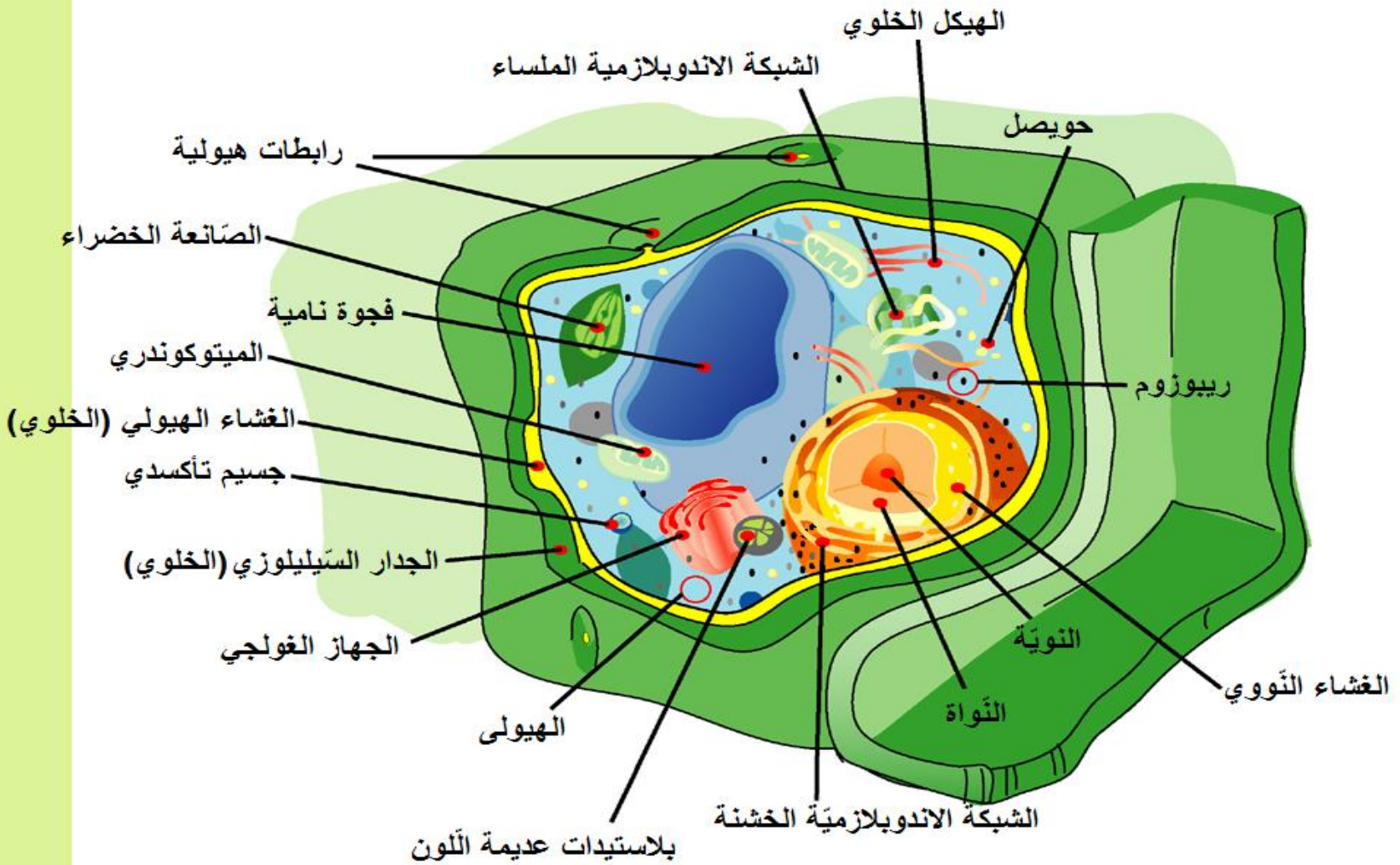
م.د. رافع قاسم

- **تعريفها :: هي الوحدة الأساسية لتركيب جسم النبات، وإنها تقوم بجميع العمليات الحيوية (أي هي وحدة بناء جسم النبات تركيبيا ووظيفيا)**



تركيب الخلية النباتية

بنية الخلية النباتية



ماهي أهم مكونات الخلية النباتية ؟

1- جدار الخلية : جدار الخلية هو المكون غير الحي، وهو طبقة خارجية تحيط بالخلايا النباتية الى الخارج من غشاء الخلية .
وبشكل عام فقط النباتات والفطريات والطحالب ومعظم البكتيريا والعتائق لديها خلايا ذات جدران خلوية .

تركيب الجدار الخلوي: يختلف سمك الجدار الخلوي في الخلايا النباتية باختلاف العمر ونوع الخلية ويتكون الجدار الخلوي من ثلاث أجزاء(طبقات) هي:

1- الصفيحة الوسطى
2- الجدار الابتدائي
3- الجدار الثانوي

أهم وظائف الجدار الخلوي:-

1- حماية ووقاية محتويات الخلية الداخلية من المؤثرات الخارجية.

2- يوفر الحماية الميكانيكية للخلايا النباتية خصوصا الأجزاء المعرضة للاحتكاك بحبيبات التربة.

3- يحدد شكل الخلية النباتية ويعطيها صلابة ومتانة.

4- مهم لانتقال الماء والذائبات إلي داخل الخلية ومن خلية لأخرى وهام للامتصاص والنتح والإفراز ويسمي (الانتقال الجدارى الغير حي) وذلك لأنه من الغرويات المتصلبة لها قدرة عالية على تشرب الماء وهو منفذ لجميع المواد.

5- يقوم بوظائف الخلية في حالة زوال محتويات الخلية ولا يبقى إلا الجدار كما في الأوعية والقصيبات.

6- يعمل على تقليل ومنع فقد الماء وتحمل ضوء الشمس الشديد.

7- يلعب دور هام في علاقة الخلايا النباتية بالماء حيث أنه يحد من زيادة امتلاء الخلايا بالماء مانعاً انفجارها لذا يمكنها العيش في مدى واسع من التركيزات والجدار أهم ما يميز الخلية النباتية عن الحيوانية.

8- يقوم بوظيفة التخزين في جدار خلايا (إندوسبرم بذور النبات).

9- على الرغم أنه جزء غير حي في الخلية إلا أنه يلعب دور هام في حياة الخلية مع الفجوة العصارية .

2- البروتوبلازم Protoplasm

هو الأساس الحيوي للكائن الحي، وهو التركيب الذي له القدرة على القيام بعمليات الأيض من هدم وبناء، ويقوم بجميع متطلبات الكائن الحي من تكاثر واستمرارية وثبات (ويتألف بشكل اساس من السايتوبلازم والنواة).

ويمتاز البرتوبلازم بعدة خواص أهما:

الحركة والتحول الغذائي والتكاثر والنمو.

1- الحركة: أهمها الحركة الانسيابية للسيتوبلازم في اتجاهات عديدة داخل الخلية ومن خلية لأخرى خلال البلازمودزماتا.

2- الحساسية: الاستجابة للمؤثرات الخارجية التي تسرع أو تقلل من حركة البروتوبلازم عند تعرض الخلايا لمؤثر كهربي أو حراري.

3- التحول الغذائي: Metabolism الذي ينتج عن النشاط الإنزيمي للبروتوبلازم ويشمل عمليات البناء Anabolism والهدم Catabolism.

4- ظاهرة التكاثر: الذي ينتج عن زيادة عدد وحدات البروتوبلازم - والنمو ينتج عن زيادة في حجم النبات. تشاهد في مناطق القمم النامية للجذور والسوق.

- **السايتوبلازم Cytoplasm**

هو المادة الغروية الأساسية للبروتوبلازم، وهو محلول غروي متجانس يمتاز باللزوجة ويطلق اسم السيتوبلازم على كل المادة البروتوبلازمية التي تحيط بالنواة.

ويتكون السايتوبلازم من البلازما الأساسي(السايتوسول) والأغشية البلازمية والشبكة الاندوبلازمية.

الأغشية الخلوية (الأغشية البيولوجية)
Cell membranes(Biological membranes)

يحاط السيتوبلازم في الخلايا بغشاء رقيق من الخارج يسمى الغشاء السيتوبلازمى (Ectoplasm Plasmlemmae) يفصله عن الجدار الخلوي والبيئة الخارجية .
كما يحاط من الداخل بغشاء يفصله عن الفجوة العصارية ويغلفها ويسمى الغشاء الفجوي Tonoplast.

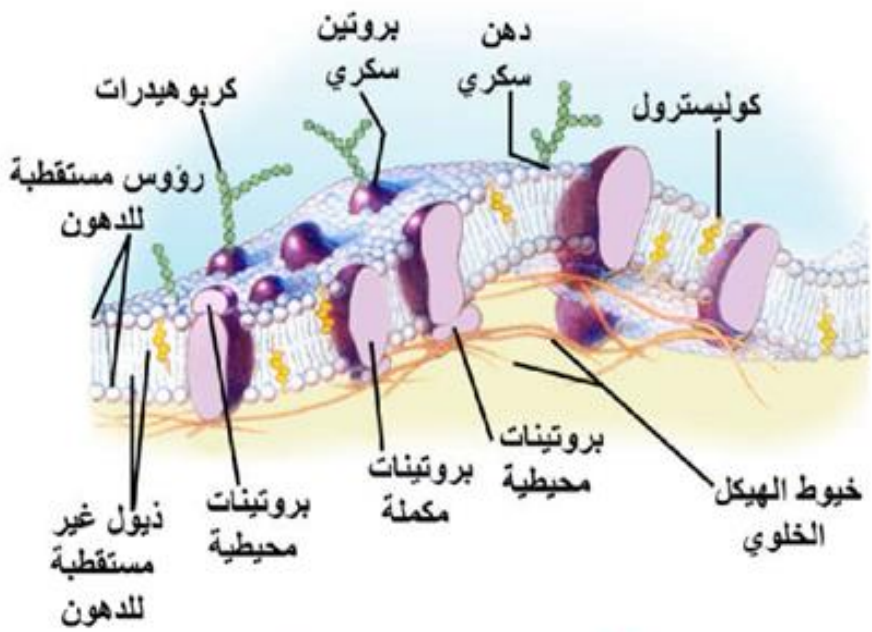
والأغشية البلازمية الخارجية والداخلية(الفجوية)تغلف السيتوبلازم الأساسي وتكون أقل سيولة منه.

تركيب الأغشية

تتركب الأغشية أساس من مكونين هي البروتينات والفوسفوليبدات ويوجد معها مكونات أخرى هي السكريات العديدة وأيضاً بعض العناصر المهمة مثل Ca, Mg, Zn.

وظيفة البروتينات هي لتنفذ او ادخال المواد القطبية بيمنا الطبقة الدهنية وظيفتها تنفذ من خلالها المواد الغير القطبية (التي تذوب في الدهن) بسرعة.

نسبة الدهن إلي البروتينات تتروح من 1: 0.8 أو 4:1 وتعتمد هذه النسبة على الطبيعة الفيزيوكيميائية وأنواع المركبات النفاذة.



رسم تخطيطي يوضح تركيب الغشاء البلازمي

أهم الوظائف الفسيولوجية للأغشية

1- التحكم في النفاذية الاختيارية أي أنها تتحكم في تنظيم دخول وخروج المواد المختلفة إلي الخلايا وأيضا العضيات بمعنى أنها تسمح بدخول مركبات معينة وتمنع دخول مواد أخري في وقت معين وأيضاً تسمح بخروج المركبات من الخلية أو دخولها إلي الفجوة بكميات محددة وبمعدلات مختلفة حسب درجة ذوبانها في مناطق الغشاء المختلفة حسب حاجة الخلية إليها. فالمواد القطبية مثل مجاميع CHO, NH2 ,OH ,COOH والأملاح المعدنية تدخل الخلية ببطيء والمركبات الغير قطبية مثل الكحوليات والكلوروفورم التي تذوب في الدهن تنفذ بسرعة.

2- تعطي حماية ميكانيكية للسيتوبلازم الأساسي حيث تقوم العديد من الإنزيمات بأنشطتها وتفاعلاتها على أسطحها.

3- تحيط كل عضيه وتفصلها عن السيتوبلازم وتساعد في بناء مختلف الجزيئات الكبيرة في الخلية أي تحدث على أسطحها عديد من التفاعلات والأنشطة الأيضية.

4- تحتوي إنزيمات ومستقبلات وحوامل تعمل كحوامل لنقل المواد والإشارات من عضيه لأخرى ومن خارج إلي داخل الخلية والعكس.

5- يتم الانتقال الأملاح المعدنية عبر الأغشية عن طريق النقل الغير نشط (السالب) والنقل النشط الذي يحتاج لطاقة. والنقل الغير نشط (السالب) وهو انتقال طبيعي ويتم تراكم الأيونات عكس منحدر التركيز دون الاحتياج إلي طاقة أيضية من الخلية ويتم النقل السالب بصور تبادل الأيوني.

النواة Nucleus

النواة أهم مكونات السيتوبلازم في الخلية وتتركب من الغلاف النووي(غشاء مزدوج) والبلازم النووي والشبكة الكروماتينية والنويات.

والدورالفسيولوجى للنواة هي التي تتحكم وتسيطر على جميع عمليات النشاط الحيوي في الخلية بتحكمها في بناء البروتينات والبروتينات والإنزيمات اللازمة للتحولات الغذائية في الخلية.

أي أنها تتحكم في جميع الوظائف الحيوية للخلية. كما أنها تتصل بجميع الخلايا الأخرى عن طريق الشبكة الأندوبلازمية.

الشبكة الاندوبلازمية Endoplasmic reticulum

هي عضيات كبيرة تتكون من صفائح غشائية membranous sheets وقنيّات صغيرة، تبدأ بالقرب من النواة وتمتد بطول الخلية. يمثل هذا التركيب جزءاً كبيراً من جهاز الغشاء الداخلي في الخلية.

ومن أهم وظائفها:

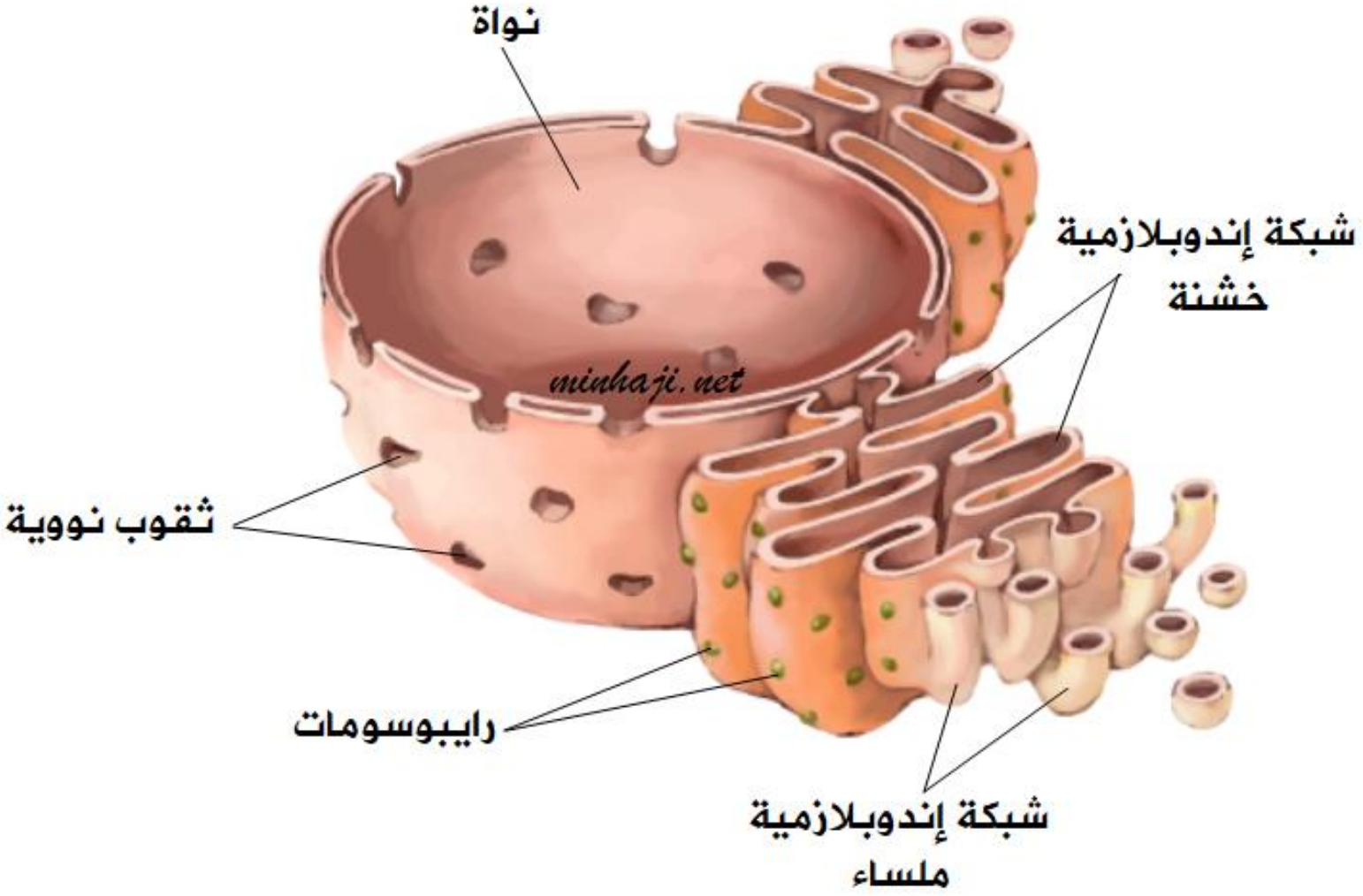
1- أهم وسيلة سطحية لانتظام وتوزيع الإنزيمات وزيادة مسطح التفاعلات.

2- إرسال التنبيهات المختلفة من النواة إلي الأجزاء المختلفة في الخلية.

3- لها دور في تخليق البروتينات.

4- لها دور في سهولة مرور المواد داخل الخلية أو تخزينها خاصة المركبات البروتينية ونقلها إلي أجسام جولوجي أو تتبرعم منها حويصلات بروتينية.

5- لها دور في النقل بين الخلايا لاتصالها بالروابط البلازمية (البلازمودزماتا).



الشبكة الإندوبلازمية

البلاستيدات Plastids

هي أجسام بروتوبلازمية لها القدرة على النمو والانقسام وهي من المميزات الرئيسية لأفراد المملكة النباتية توجد في جميع المملكة النباتية عدا البكتريا والفطريات وتلعب دورها في بناء مختلف المواد الغذائية بالخلايا ولها وظائف فسيولوجية محددة.

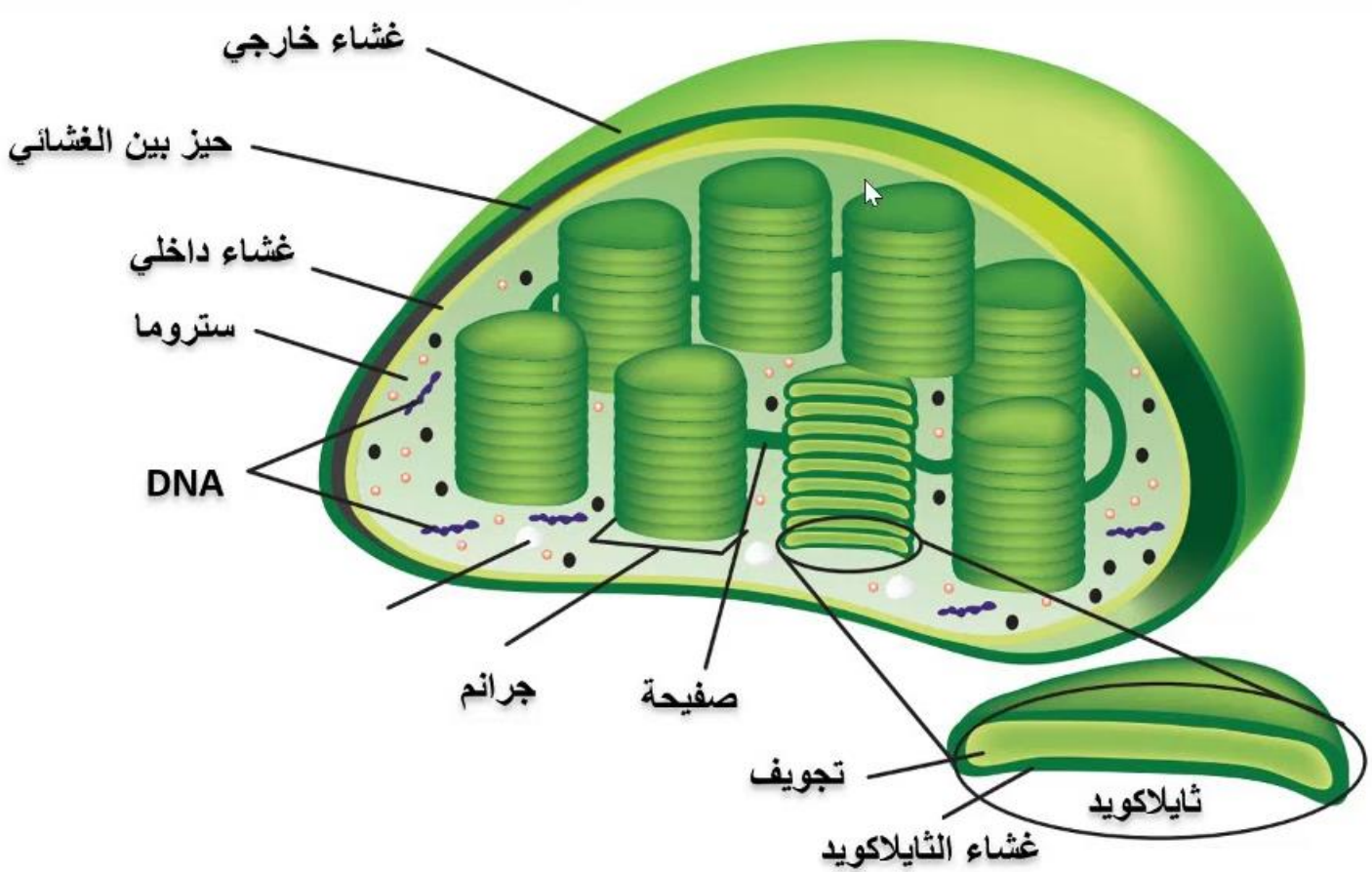
وتقسم إلي ثلاث أنواع:

1-البلاستيدات الخضراء.

2-الملونة.

3- عديمة اللون.

البلاستيدة الخضراء

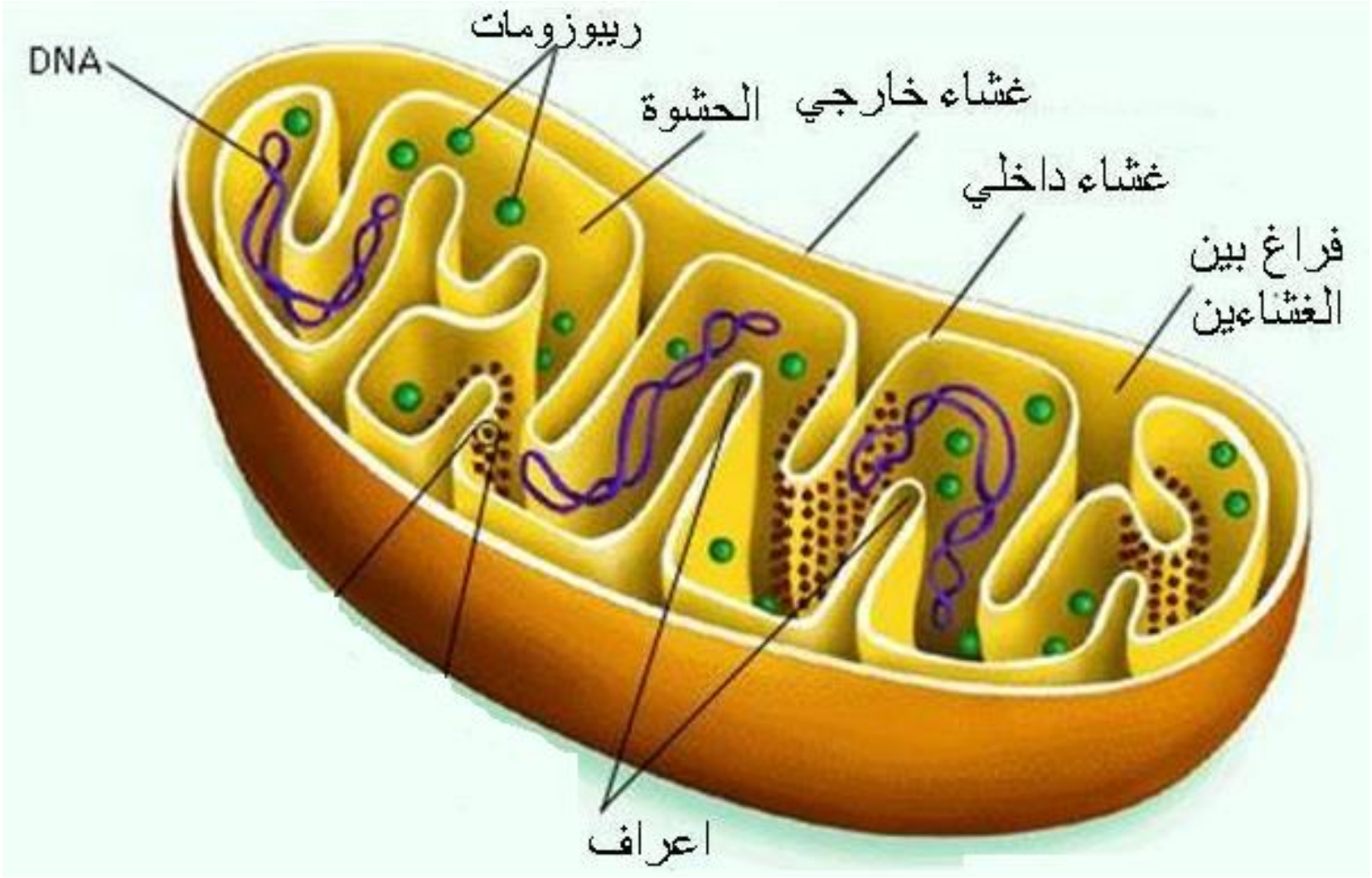


والبلاستيدات ذات أهمية كبيرة للنبات اذ تعد أكبر المصانع الحيوية لإنتاج المواد العضوية وتكون وظيفتها الاساسية هي تحويل الطاقة الضوئية لأشعة الشمس إلي طاقة مخزنة في الغذاء المصنع على هيئة سكريات ونشا.

الميتوكوندريا Mitochondria

هي أجسام بروتلازمية حية لها القدرة علي النمو والانقسام توجد مغمورة او مطمورة في السيتوبلازم وتسمى ايضا (بيوت الطاقة).

ومن أهم الوظائف الفسيولوجية للميتوكوندريا أنها عبارة عن محطات أو مراكز الطاقة في الخلايا. حيث تلعب دوراً هاما في تفاعلات التنفس لإنتاج الطاقة اللازمة للخلايا. كما أنها تحتوى علي العديد من الإنزيمات المختلفة اللازمة لدورة كربس وتفاعلات السيتوكرومات (حيث تتم فيها الأكسدة البيولوجية). وتأخذ أشكال مختلفة منها الكروي أو العصوي أو البيضوي والشكل العصوي هو السائد وقطرها حوالي 3-4 ميكرون.



تركيب المايتوكوندريا

أجسام كولجى Gologi bodies

وتسمى اجسام كولجي في الخلايا النباتية بالدكتيوسومات Dictyosomes او
تسمى كولجي دكتيوسوم Golgi Dictyosomes

هو عضية في الكائنات حقيقية النواة تقوم بنقل الجزيئات من الشبكة الإندوبلازمية إلى وجهتها او الهدف. ويقوم أيضاً بتعديل منتجات الشبكة الإندوبلازمية إلى شكلها النهائي. يتكون جهاز كولجي من سلسلة من الأكياس المسطحة التي تمتد من الشبكة الإندوبلازمية.

أهم وظائف أجسام جولجى:

1- الوظيفة الأساسية هي الإفراز Secoretory.حيث أن المركبات المفرزة تتكون داخل Cisternae . ثم تنفصل في صورة حويصلات طرفية تخرج عن طريق الغشاء السيتوبلازمى الخارجي عن طريق عملية الـ pinocytosis ومعظم الإفرازات فيها إنزيمية.

2- قد ينتقل البروتين من أسطح الريبوسومات عبر الشبكة الاندوبلازمية إلي أجسام كلوجي قبل تحوله وإفرازه ويرتبط هذا البروتين بالكربوهيدرات مكونا الكلايكوبروتين (glycol-proteins) داخل أجسام كولجى.

الجسيمات الدقيقة Microbodies

وتشمل ثلاثة انواع هي :-

أ - الكلايوكسيسومات Glyoxysomes

ب - البيروكسيسومات Peroxisomes

ج - الاسفيروسومات Spherosomes

وأهم وظائفها:

1- تقوم بتحليل الجزيئات الكبيرة للمواد الداخلة في تركيب بروتوبلازم الخلايا.

2- لها دور في تحليل محتويات الأوراق المتساقطة في النباتات والأوراق الكبيرة السن.

3- لها دور في تحليل خلايا الفلين والألياف والقصيبات والأوعية عند نضجها.

4- تحتوي علي مركبات دهنية وإنزيماتها الخاصة مثل estarase لذا ترتبط بعملية بناء وتخزين الليبدات في الخلية.

الفجوة العصارية Vacuole

أهم الوظائف الفسيولوجية للفجوة العصارية:

1- الحفاظ علي الخلايا في حالة امتلاء كامل بالماء دائما وهو له أهمية كبيرة للمذيبات حيث تحافظ علي هيكل وشكل وانتصاب الأعضاء النباتية الغضة وتمكن الخلية من القيام بجميع العمليات الحيوية على أحسن صورة.

2- صيانة ضغط امتلاء الخلايا والتحكم في حركة الماء في الخلايا نتيجة الجهد الإوزموزي لعصيرها والذي يتراوح ما بين -5 إلي -30 بار.

3- تعمل كمستودعات تخزن بها المواد الغذائية اللازمة للنشاط الحيوي وأيضا تعمل كأماكن لتجميع المخلفات والنواتج الثانوية لعمليات التحول الغذائي والمواد السامة الغير مرغوبة.

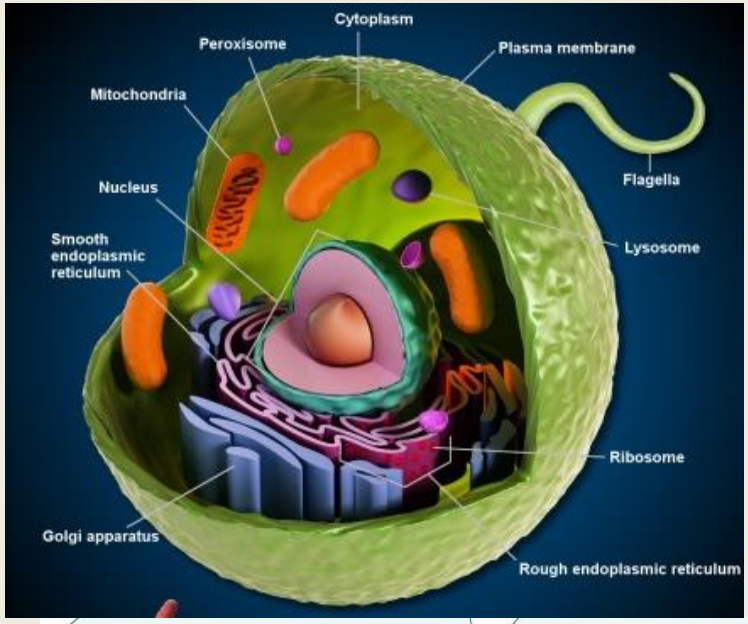
4- العصير الخلوي يميل للحموضة وله رقم pH وما بين 4-6 ويرجع هذا الى وجود الأحماض العضوية الذائبة مثل أحماض الخليك والستريك والماليك والكربونيك وأملاحها التي لها دور مهم في مقاومة التغير في رقم الـ pH .

5- غشائها الحيوي Tonoplast المحيط بالفجوة يلعب دور هام في التحكم في نفاذية ونقل المواد منها وإليها من خلال النقل النشط عن طريق الحوامل ومضخات البروتون والإنزيمات.

6- توجد العديد من الصبغات داخل الفجوة العصارية كصبغة الأنثوسيانين والفلافونو التى يرجع إليها تلوين العديد من الأزهار والثمار تبعا لتغير الـ ph، كما توجد بها بعض الغازات كغاز CO_2, O_2 والبلورات ومنها بلورات أوكسالات الكالسيوم وكربونات الكالسيوم.

علم الحيوان النظري

المحاضرة الثالثة



الخلية الحيوانية Animal cell &
انواع الانسجة الحيوانية
1.الانسجة الطلائية Epithelial Tissues

اعداد

د. حنان صديق سعدون

العام الدراسي: 2024 -2025

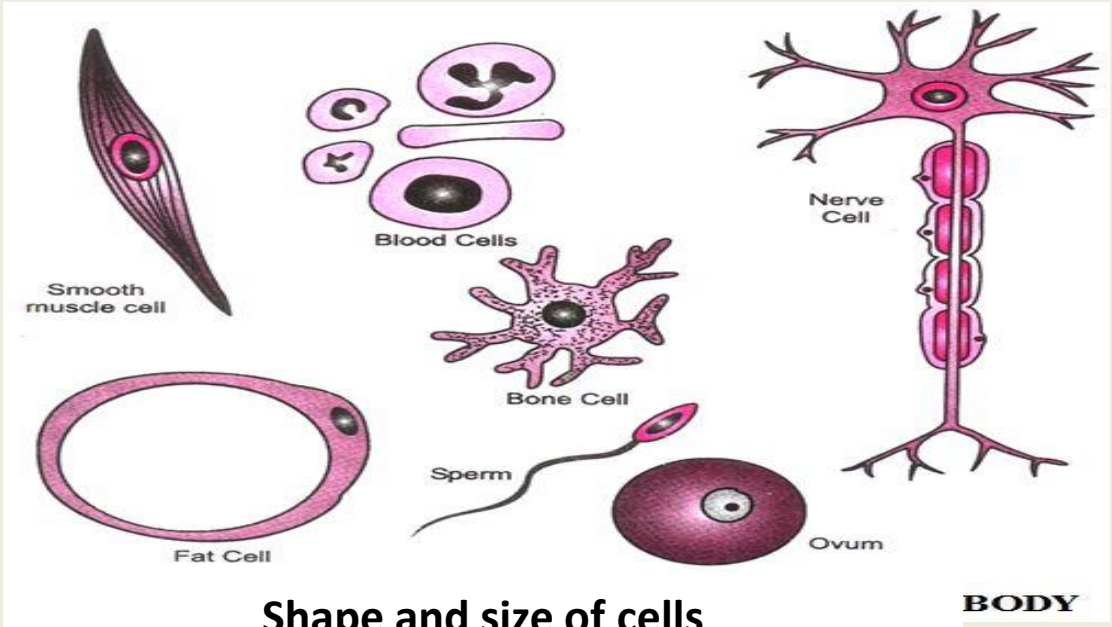
الخلية الحيوانية Animal cell

هي الوحده البنائية والوظيفية لجسم الكائن الحي وتتكون من كتله بروتوبلازمية عديمه اللون شفافه اكثر كثافه من الماء ويدخل في تركيبها بنسبه تصل الى 70-80 % وما تبقي مواد بروتينية وكربوهيدراتية ودهون واملاح وتتغير سيوله البروتوبلازم بتأثير الحراره والعوامل الاخرى ويحتوي على نواه وسايتوبلازم يحاط كل منها بغشاء والخليه معقدة التركيب وهذا يتيح لها حدوث مئات التفاعلات الكيمياوية ويوجد نوعان من الخلايا:

أ - خلية - حقيقية النوا ة Eukaryotic : وهي التي تحتوي على غشاء يفصل بين النواة والخلية حقيقية النواة نوعان خلية حيوانية ، و خلية نباتية .

ب - خلية - بدائية النواة Prokaryotic : وهي لا تحتوي على غشاء يفصل بين النواة وبقية مكونا ت الخلية.

تتخذ الخلايا الحيوانية اشكال متعدده فمنها نجمية الشكل كما في الخلايا العصبيه او مغزليه كما في العضلات او كروية كما في بيوض الحيوانات او متغيرة الشكل كما في كريات الدم البيضاء . تختلف وظائف الخلايا وطريقه تجمعها مع بعضها لذلك تختلف اشكالها وحجومها وغالبا ما تكون احجام الخلايا صغيره جدا لا تري بالعين المجرده الا بالمجهر كالخلايا العصبية والعضلية في جسم الانسان ويمكن رؤية بعضها بالعين المجردة مثل بيوض الاسماك .



Shape and size of cells

تركيب الخلية الحيوانية : -

1.غشاء الخليه cell membrane

هو غشاء رقيق جدا سمكه حوالي 0.07 ماكروميتر يتكون من مواد دهنية فوسفاتية وكميات قليلة من الكلولسيترول و كذلك مواد بروتينية بنسبة عالية معظمها انزيمات لها علاقة بعبور المواد خلال الغشاء ثم بعض السكريات , و للغشاء خواص نفاذية (ذو نفاذية اختيارية) حيث يتحوي على ثقوب دقيقة جدا تمر خلالها جزيئات الماء و الأيونات و يحيط الغشاء البلازمي بمحتويات الخلية و يقوم بتنظيم عملية مرور المحاليل الكيميائية و الماء من و الى الخلية و يمثل الغشاء الخلوي الحدود الخارجية للخلية ويعمل على حماية الخلية..

2.السايتوبلازم Cytoplasm :

هو مادة هلامية نصف شفافة يملا معظم فراغ الخلية يحتل السيتوبلازم الحيز الواقع بين الغشاء البلازمي ونواتها ويمكن تمييز ثلاث مكونات رئيسية للسيتوبلازم:

-.السيتوسول Cytosol : هو المادة السائلة اللزجة شبه الشفافة من السيتوبلازم التي تنتشر بها المكونات الأخرى للسيتوبلازم

-. العضيات Organelles :هي التراكيب الموجودة في السيتوسول معظمها محدد بأغشية بلازمية كالميتوكوندريا والأجسام الحالة وأجسام كولجي والشبكة الاندوبلازمية، وقليل منها غير محدد بأغشية كالرايبوسومات والخيوط الدقيقة والأنيبيبات الدقيقة التي تشكل الهيكل الخلوي.

-.المحتويات غير الحية non-living matter: عبارة عن مواد كيميائية توجد في بعض الخلايا وتخلو منها بعض الخلايا الأخرى، وتشمل المواد الغذائية المخزونة كحبيبات كلايكوجين ، وقطيرات الدهون ، وصبغة الميلانين .

3.الشبكة الاندوبلازمية Endoplasmic Reticulum :

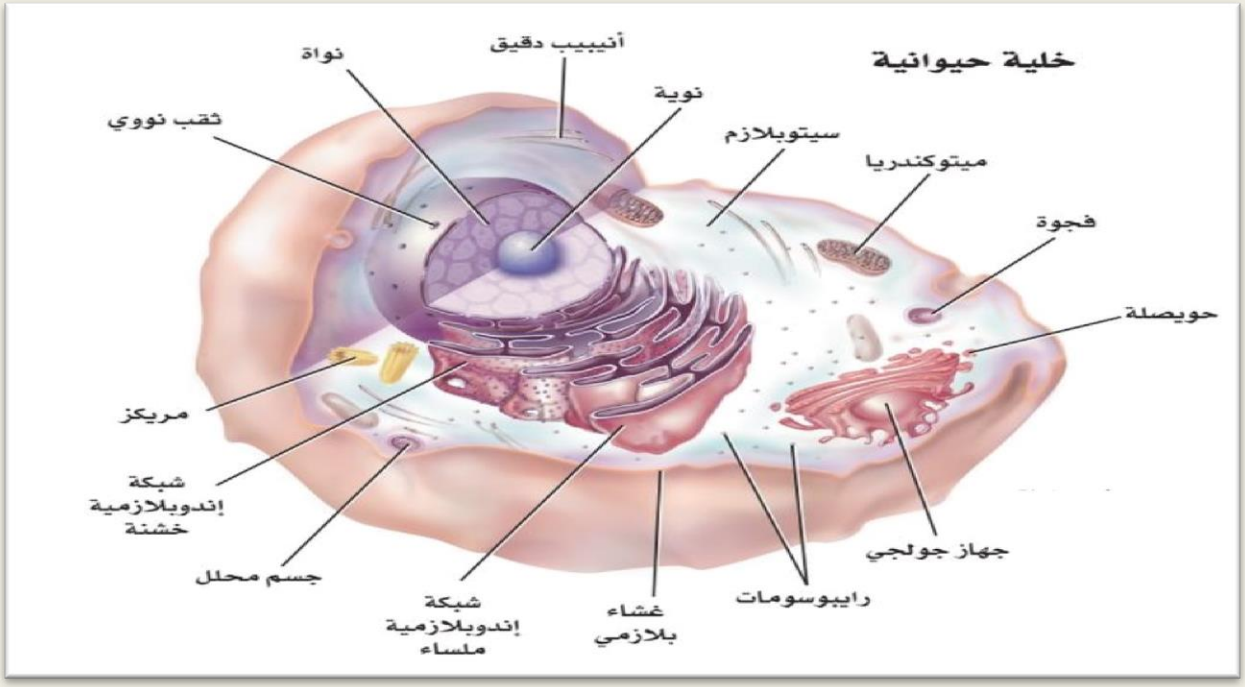
عبارة عن مجموعة من القنوات الغشائية تصل ما بين الغشاء النووي وغيره من الجسيمات الحية بالخلية ي وجد نوعان من الشبكة الاندوبلازمية الشبكة الاندوبلازمية الخشنة rough endoplasmic reticulum والشبكة الإندوبلازمية الملساء smooth endoplasmic reticulum، الوجه الخارجي للشبكة الخشنة مرصع بالرايبوسومات التي هي مواقع تخليق البروتين , الشبكة الخشنة بارزة ووفيرة في الخلايا بشكل أكبر من الشبكة الملساء التي لا تملك رايبوسومات على سطحها وهي قليلة في معظم الخلايا وتعمل في تخليق الليبيدات وإنتاج الستيرويدات والهرمونات وإزالة سمية النواتج الطبيعية للأيض , وتعمل على نقل المواد الغذائية بين أجزاء الخلية خاصة من السايتوبلازم إلى النواة والأغشية البلازمية .

4. الرايبوسومات Ribosomes : هي عبارة عن حبيبات دائرية دقيقة توجد على سطح الشبكة الاندوبلازمية مما يجعل سطحها خشنا أو توجد مبعثرة في السايتوبلازم وداخل بعض مكونات الخلية مثل المايتوكوندريا وتتميز الرايبوسومات بأنها غنية بالحامض النووي RNA وكذلك الفوسفوليبيدات والبروتينات.

5.المايتوكوندريا Mitochondria : وهي على هيئة حبيبات صغيرة خيطية أو بيضوية الشكل تحتوي السكريات والأحماض العضوية والأملاح المعدنية والفيتامينات وإنزيمات التنفس من حيث التركيب الكيمياوي فهي تحتوي نسبة عالية من الفوسفوليبيدات و DNA تعتبر المايتوكوندريا مراكز التمثيل الغذائي بالخلية وفيها تتم أكسدة العناصر الغذائية مثل الكاربوهيدرات, البروتينات والدهون وتحويلها إلى CO2 وذلك بمساعدة إنزيمات التنفس الموجودة فيها أما الطاقة الناتجة من هذه العملية فإنها تخزن على شكل ATP وهو مركب غنى جدا بالطاقة وتتم هذه العملية الحيوية على سطوح الجدار الداخلي للمايتوكوندريا حيث تتمركز فيها الإنزيمات التنفسية .

6.أجسام كولجي Golgi Bodies: ويعتقد بأنها تقوم بإفراز بعض المواد مثل الهرمونات والإنزيمات والبروتينات ولكن لا تزال وظيفتها غير معروفة لحد الآن .

7. اللايسوسومات Lysosomes : هي عبارة عن أجسام حويصلية غنية بالإنزيمات المحللة Hydrolytic enzymes ووظيفتها إفراز إنزيمات هاضمة .



8. الأجسام المؤكسدة (أجسام فوق الأكسيد) Peroxisomes : هي أكياس غشائية صغيرة وتحتوي على أنزيمات مؤكسدة قوية تستخدم ألاوكسجين لتحطيم عدد من المركبات السامة مثل الكحول وفورمالدهايد . تتواجد الأجسام المؤكسدة بكثرة في خلايا الكبد والكلية حيث يجري تحطيم معظم المواد السامة الواصلة إلى الجسم.

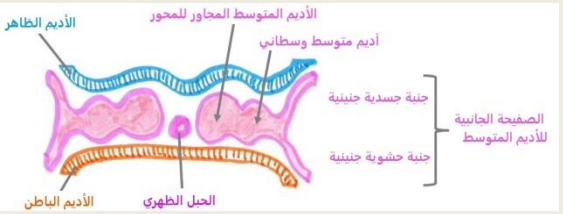
9. الجسم المركزي Centrosomes : عبارة عن جسم شعاعي يوجد بالقرب من نواة الخلية ويتركب أساساً من البروتينات الدهنية ووظيفته يقوم بالفصل بين مجموعتي الكروموسومات الناتجة من انقسام النواة.

10. النواة Neucleus : توجد داخل الخلية ومحاطة بغشاء نووي مزدوج ومثقب تحوي بداخلها على نوية أو أكثر وكذلك على الشبكة الصبغية Chromatin Reticulum والتي تتفكك إلى كروموسومات أثناء انقسام الخلية وهذه الشبكة مكونة من الحامض النووي DNA متحدا مع بروتين خاص ليكون بروتين نووي تعتبر النواة أهم مكونات أ الخلية فهي مركز نشاطها وهي تحمل الصفات الوراثية وتنقلها من جيل إلى آخر ومن خلية إلى أخرى وذلك عن طريق الا نقسام الذي تلعب فيه الدور الرئيسي .

انواع الانسجة الحيوانية Types of animal tissues

علم الانسجة Histology : هو العلم الذي يختص بدراسة الانسجة المختلفة التي تدخل في تركيب جسم الكائن الحي.

النسيج :هو مجموعة من الخلايا متشابه الى حد ما ترافقها مادة بينية او حشوية Intercellular substance قد تكون قليلة او كثيرة وتقوم خلايا النسيج بوظيفة خاصة بها وهناك اربعة انواع من الانسجة:



الأنسجة الطلائية Epithelial tissues .
الأنسجة الضامة Connective tissues
الأنسجة العضلية Muscular tissues
الأنسجة العصبية Nervous tissues ولكل نوع من هذه الأنسجة خصائصه المميزة ووظائفه الخاصة به

1. الانسجة الطلائية (الظهارية) Epithelial Tissues : النسيج الظهاري صفيحة من الخلايا تغطي السطح الخارجي او تبطن السطح الداخلي وقد يكون النسيج الظهاري على شكل كتل من الخلايا مكوناً الغدد glands، وتنشأ النسج الظهارية من الطبقات الجنينية الثلاث الأديم الظاهر ectoderm والاديم المتوسط mesoderm والاديم الباطن endoderm وتمتاز الخلايا المكونة للنسيج الظهاري بكونها متقاربة بعضها من بعض وتفصلها مادة بين الخلايا intercellular substance قليلة جدا اذ انها لا تظهر بوضوح في التحضيرات الاعتيادية المنظورة تحت المجهر الاعتيادي.

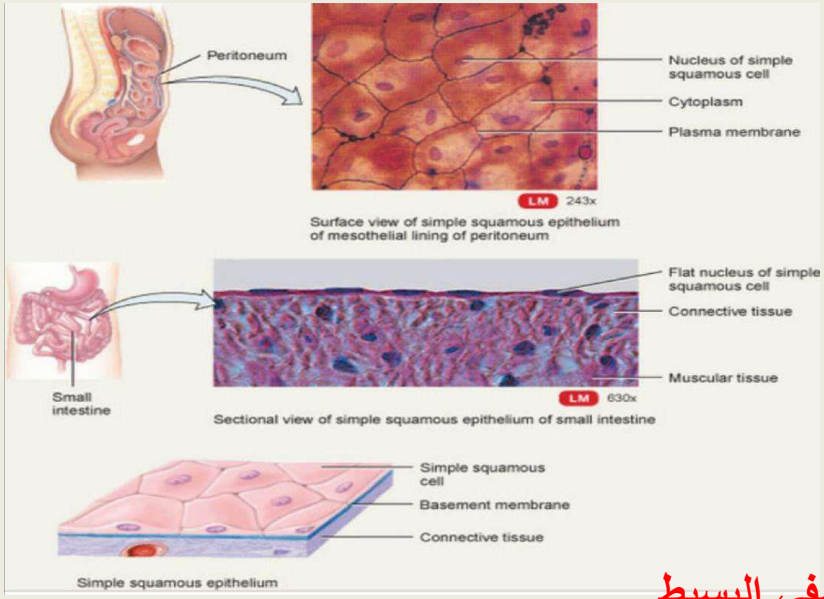
تمتاز جميع النسج الظاهرية بأنها تستند الى الغشاء القاعدي basement membrane والذي يتكون بدوره من جزأين هما :1. الصفيحة القاعدية basal lamina
2.الصفيحة الشبكية reticular lamina
يختلف سمك الغشاء القاعدي باختلاف الأعضاء حيث يكون سميكاً في الرغامى ورقيقاً في المعي وغير واضح في النسيج الظهاري المتحول يؤدي الغشاء القاعدي عدة وظائف هي :
1- إسناد النسيج الظهاري وربطه مع النسيج الضام تحته
2- يعمل على انتشار الأوكسجين والمواد الغذائية وإيصالها إلى النسيج الظهاري الذي لا يحتوي على أوعية دموية ولا لمفاوية
3- تشكل الصفيحة القاعدية عائقاً اختياريا بين النسيج الظهاري والنسيج الضام .
4- تسيطر الصفيحة القاعدية على وضع الخلايا الظهارية وعلى حركتها.

تصنيف النسج الظهارية Classification of Epithelial

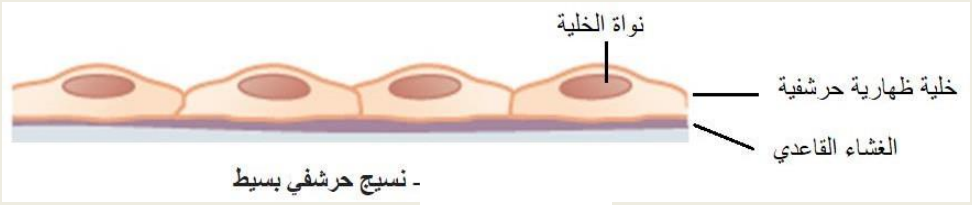
المجموعة الأولى: النسج أو الاغشية الظهارية المغطية أو المبطنة Covering or lining epithelial tissues or membranes: وهي التي تغطي السطح الخارجي للعضو أو تبطن السطح الداخلي له.
المجموعة الثانية :النسج الغدية (الغدد) (Glandular tissues (glands: وهي كتل من الخلايا الظهارية المتخصصة جدا للقيام بوظيفة الافراز او الافراغ والافراز الغدى قد يكون بشكل انزيمات او هرمونات او مواد مخاطية أو دهنية او غير ذلك. اما الافراغ فهو ا فراغ نواتج العمليات الأيضية.
المجموعة الأولى : النسج أو الاغشية الظهارية التغطية أو المبطنة :تصنف نسج هذه المجموعة على اساس عدد الطبقات الخلوية وشكل الخلايا المكونة لها الى ما يأتي:
1- النسج الظهارية البسيطة Simple epithelial tissues :وتتكون من طبقة واحدة من الخلايا.
2- النسج الظهارية المطبقة الكاذبة العمودية Pseudostratified columnar epithelial tissues :
وهي نسج متحورة عن البسيطة.
3- النسج الظهارية المطبقة أو المركبة Stratified or compound epithelial tissues : وتتكون من أكثر من طبقة واحدة من الخلايا.

النسج الظهارية البسيطة simple epithelial tissues تصنف هذه المجموعة من النسج بالاعتماد على شكل الخلايا المكونة للنسيج الى : أ- النسيج الظهاري الحرشفي البسيط simple squamous epithelial tissue : يتكون هذا النسيج من خلايا مسطحة حرشفية ذات حافات متعرجة وقد تكون الحافات ملساء وذات أنوية بيضوية ومركزية الموقع مسببة انتفاخ الخلية في الوسط .تظهر خلايا هذا النسيج في المنظر السطحي مضلعة الشكل وذات حدود متعرجة عند معاملتها بأملاح الفضة حيث تصبغ المادة بين الخلايا intercellular substance تظهر الخلايا في المنظر الجانبي او المقطع العمودي مغزلية الشكل مستدقة أو رفيعة الطرفين ومتوسعة في الوسط بسبب وجود النواة .ينتشر هذا النسيج في مناطق مختلفة من الجسم حيث يدخل في تركيب كل من :-

في تركيب اغشية التى تبطن التجاويف الجسمية وفى بطانة الاوعية الدموية وبطانة التجويف البطنى وللامعاء والقلب والغشاء المبطن للحويصلات الهوائية فى الرئتين والاوعية اللمفاوية ومحفظة بومان فى الكلى.

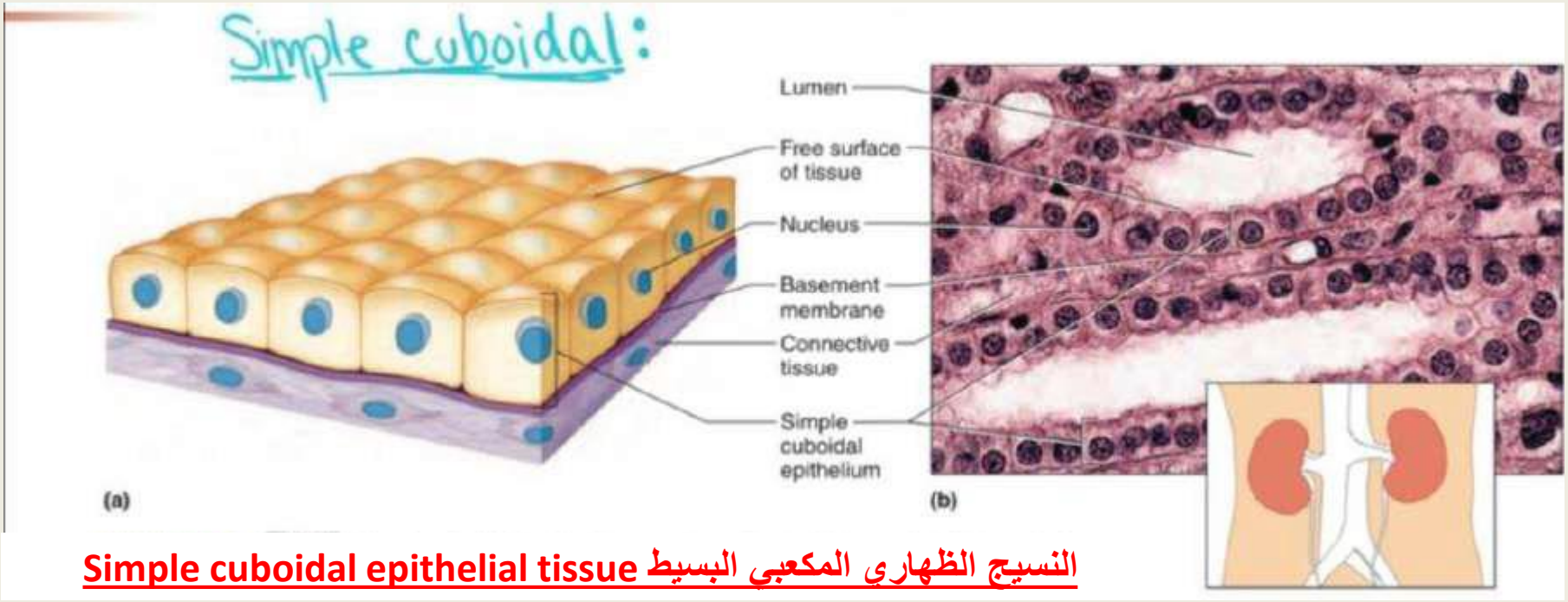


النسيج الظهاري الحرشفي البسيط



ب-النسيج الظهاري المكعبي البسيط Simple cuboidal epithelial tissue

تكون خلايا هذا النسيج بشكل مواشير قصيرة او خلايا متعددة الاضلاع ذات اوجه متساوية ويظهر شكل الخلايا في المقطع العمودي بشكل مربعات اما في المنظر السطحي او المقطع المستعرض الموازي للسطح فتظهر الخلايا سداسية او خماسية الاضلاع وتكون نوى الخلايا كروية الشكل ومركزية الموقع يوجد هذا النسيج في بعض اجزاء النبيبات البولية وفي كثير من الوحدات الفارزة للغدد وقنواتها ويغطي ايضا سطح المبيض .



النسيج الظهاري المكعبي البسيط Simple cuboidal epithelial tissue

ج - النسيج الظهاري العمودي البسيط Simple columnar epithelial tissue:

تكون خلايا هذا النسيج بشكل مواشير طويلة وتظهر في المقطع العمودي بشكل مستطيلات اما في المقطع المستعرض فتكون بشكل خلايا مضلعة سداسية او خماسية الاضلاع وتكون نوى الخلايا بيضوية متطاولة قريبة من الجزء القاعدي للخلية وعلى مستوى واحد قد يرافق هذا النسيج نوع آخر من الخلايا تقوم بإفراز المواد المخاطية وتسمى بالخلايا الكأسية goblet cell وهي تعد غدة وحيدة الخلية يظهر هذا النسيج بعدة اشكال تبعاً لوجود بعض التخصصات في سطحه الحر .

النسيج الظهاري العمودي البسيط غير المهدب Non Ciliated simple columnar epithelial tissue
يوجد هذا النسيج في بطانة المعدة.

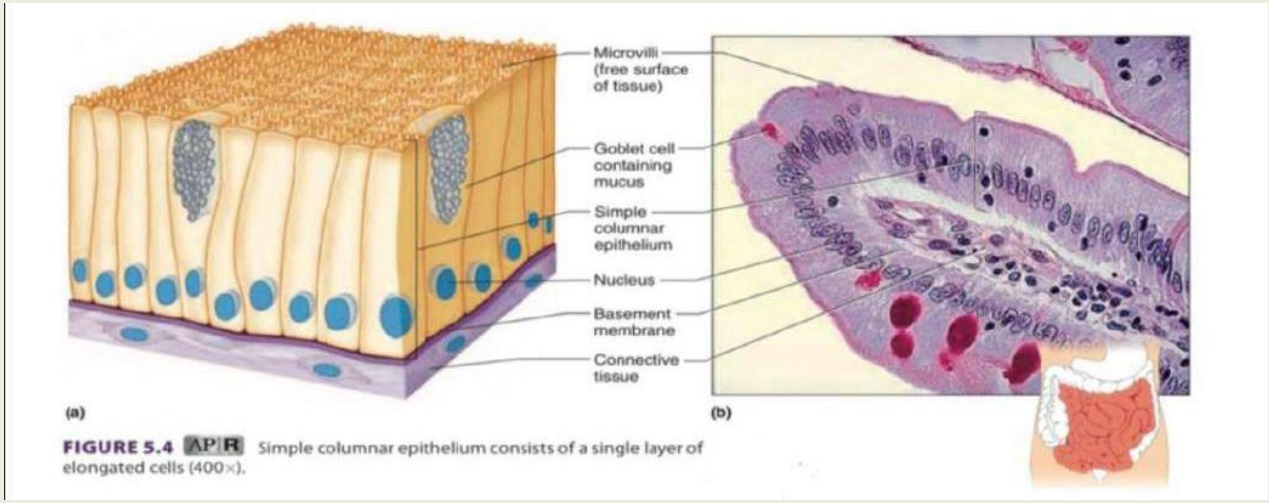
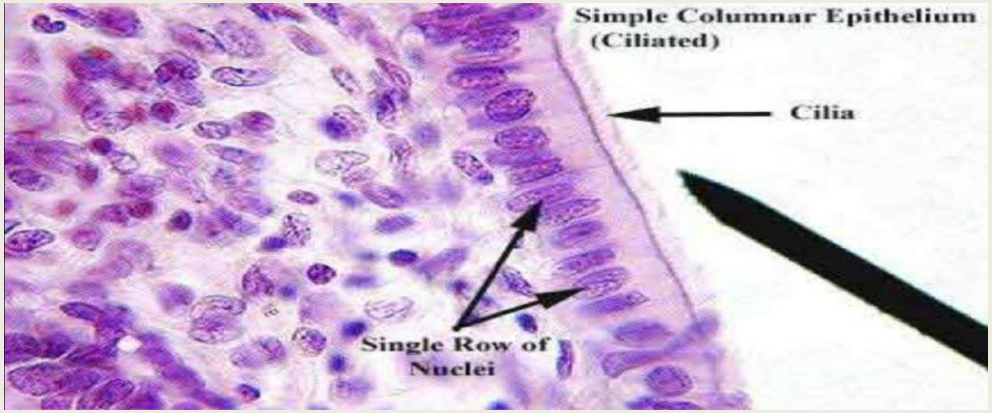


FIGURE 5.4 APR Simple columnar epithelium consists of a single layer of elongated cells (400×).

النسيج الظهاري العمودي البسيط المهدب Ciliated simple columnar epithelial tissue: تمتاز خلايا هذا النسيج بأنها مزودة بأهداب في السطح الحر للخلايا ويوجد هذا النسيج في بطانة الرحم ، وقناة البيض ، وبطانة القصيبات التنفسية

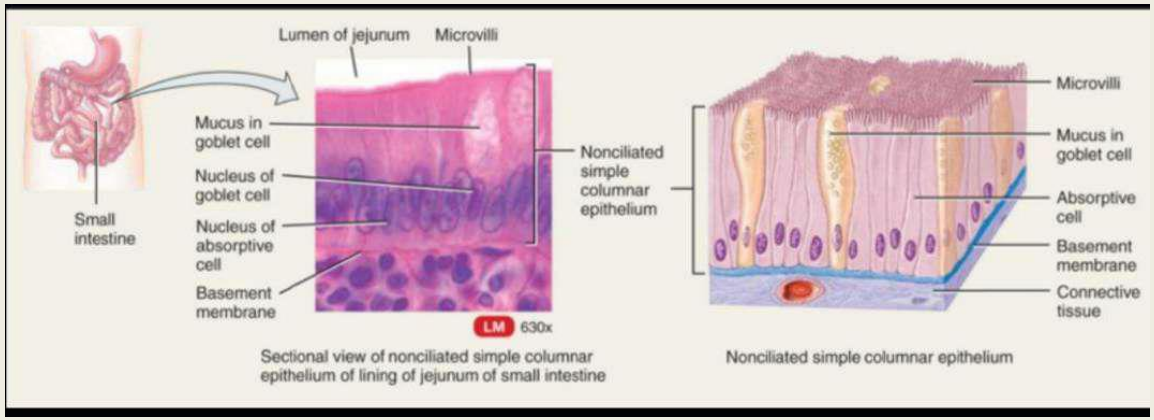


النسيج الظهاري العمودي البسيط المهدب

النسيج الظهاري العمودي البسيط المزود بالحافة المخططة والخلايا الكأسية

Simple columnar epithelial tissue with striated border &goblet cells

يمتاز هذا النسيج بأن سطحه الحر يحوي على شريط ضيق مخطط عند فحصه تحت المجهر الضوئي ويسمى بالحافة المخططة تمثل امتدادات سايتوبلازمية اصبعية من الغشاء البلازمي للخلية وتعرف بالزغيبات microvilli وظيفتها زيادة سطح الامتصاص لذلك يوجد هذا النسيج في بطانة الامعاء .



النسج الظهارية العمودية المطبقة الكاذبة pseudo stratified columnar epithelial tissues :

يحتوي هذا النسيج على اكثر من نوع من الخلايا والتي تقع انويتها في مستويات مختلفة وبذلك توحي بأن النسيج مطبق إلا ان هذه الخلايا تستند جميعها الى الغشاء القاعدي إلا انها لاتصل جميعها الى السطح .يحوي هذا النسيج على الخلايا التالية :-

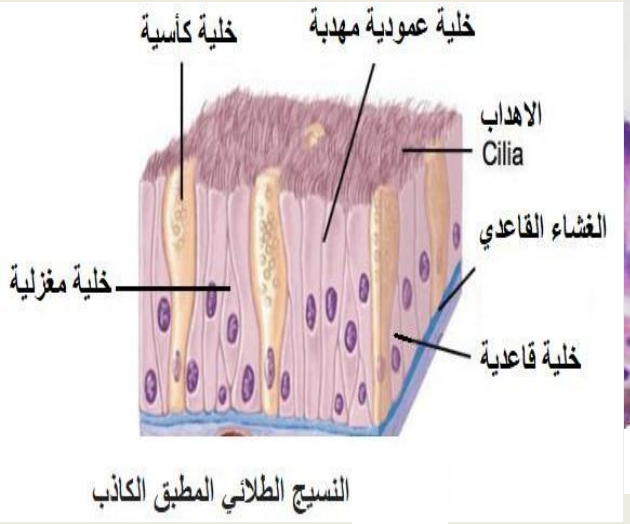
-الخلايا العمودية columnar cells

-الخلايا المغزلية fusiform cells

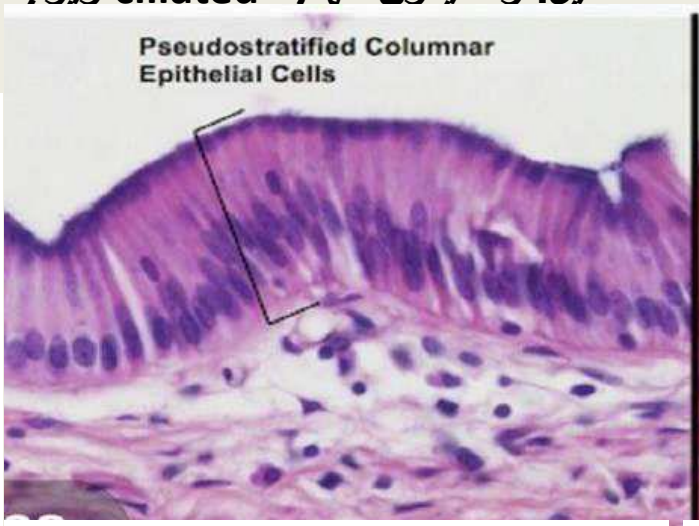
-الخلايا الكأسية goblet cells

-الخلايا القاعدية basal cells

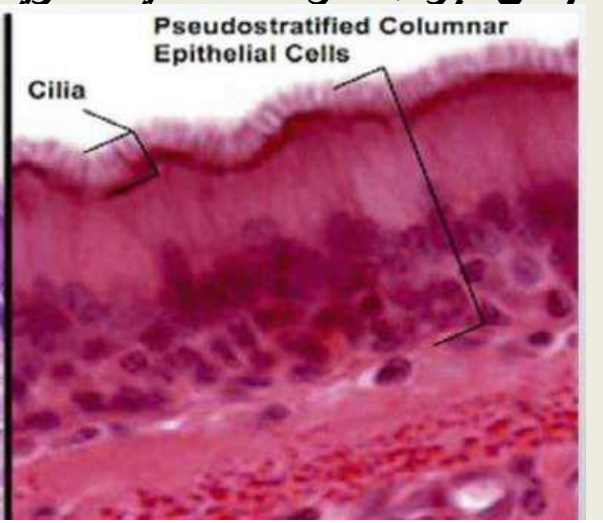
يوجد هذا النسيج بحالتين :-. قد يكون غير مهدب non ciliated ويوجد في بطانة القنوات الكبيرة للغدد اللعابية وفي بعض اجزاء القنوات التناسلية الذكرية كالاحليل. وقد يكون مهدباً ciliated ويوجد في بطانة الرغامي trachea .



النسيج الطلائي المطبق الكاذب



النسيج الظهاري العمودي المطبق الكاذب غير مهدب



النسيج الظهاري العمودي المطبق الكاذب مهدب

علم النبات النظري

المحاضرة الثالثة

البناء الضوئي في النباتات Photosynthesis in plants

مدرسو المادة

م.د. طه عبد الوهاب

م.د. رافع قاسم

البناء الضوئي في النباتات Photosynthesis in plants

تعد عملية البناء الضوئي من أهم العمليات الحيوية التي تتم على سطح الكرة الارضية، ولهذه العملية العديد من الشروط اللازم توفرها في البيئة الخارجية والداخلية للنبات حتى يقوم بعملية التمثيل الضوئي.

تعريف عملية البناء الضوئي :-

هي مجمل العمليات الحيوية التي تستطيع من خلالها النباتات الخضراء والتي تحتوي على صبغة الكلوروفيل من تصنيع موادها العضوية من المواد الاولية وتترافق هذه العملية عادة مع تحرير الاوكسجين وتعد عملية التمثيل الضوئي المصدر الرئيسي للغذاء والطاقة.

معادلة البناء الضوئي:

$$CO_2 + H_2O \xrightarrow[\text{كلوروفيل}]{\text{ضوء الشمس}} C_6H_{12}O_6 + O_2 + H_2O$$

تعتمد عملية البناء الضوئي او التمثيل الضوئي على وجود صبغات خاصة تكون مسؤولة عن تلك العملية

والصبغات عبارة عن مركبات عضوية تقوم بامتصاص الطاقة الضوئية وتحويلها إلي طاقة كيميائية في النبات لكي يتمكن من إكمال الجزء الاخر من العملية وهي تكوين المواد الكربوهيدراتية.

وتقسم الصبغات إلى ثلاثة مجاميع رئيسية :-

أولا- الصبغات اليخضورية (الخضراء) Chlorophylls وتشمل :-

1--- كلوروفيل (A)الذي يعتبر من أهم صبغات التمثيل الضوئي على الاطلاق ويوجد في جميع انواع النباتات التي تقوم بهذه العملية إضافة الى وجوده في بعض انواع الطحالب الخضراء والسرخسيات.

2--- كلوروفيل (B) الذي يوجد مترافقا مع الكلوروفيل (A) ومساعداً له، ولكن بكميات أقل من كمية الكلوروفيل (A).

ثانياً- الصبغات الشبيه بالكاروتين Carotenoids وتقسم إلى مجموعتين رئيستين :ـ

1- الكاروتينات : وهي صبغات لا يدخل الاوكسجين في تركيبها الكيميائي (تعطي اللون الاحمر الى البرتقالي).

2- الزانثوفيلات : وهي صبغات يدخل الاوكسجين في تركيبها (تعطي اللون الاصفر الى البني).

ثالثاً- الفايكوبيلينات phycobilines : والتي تقسم إلى ثلاثة أنماط من الصبغات وهي :ـ

- الفايكوارثيرين ذو اللون الاحمر
- الفايكوسيانين ذو اللون الازرق
- اللوفايكوسيانين ذو اللون الازرق

آلية حدوث عملية البناء الضوئي: تحدث عملية البناء الضوئي بمرحلتين متتابعتين وتشمل :-

اولا - تفاعلات الضوء :-

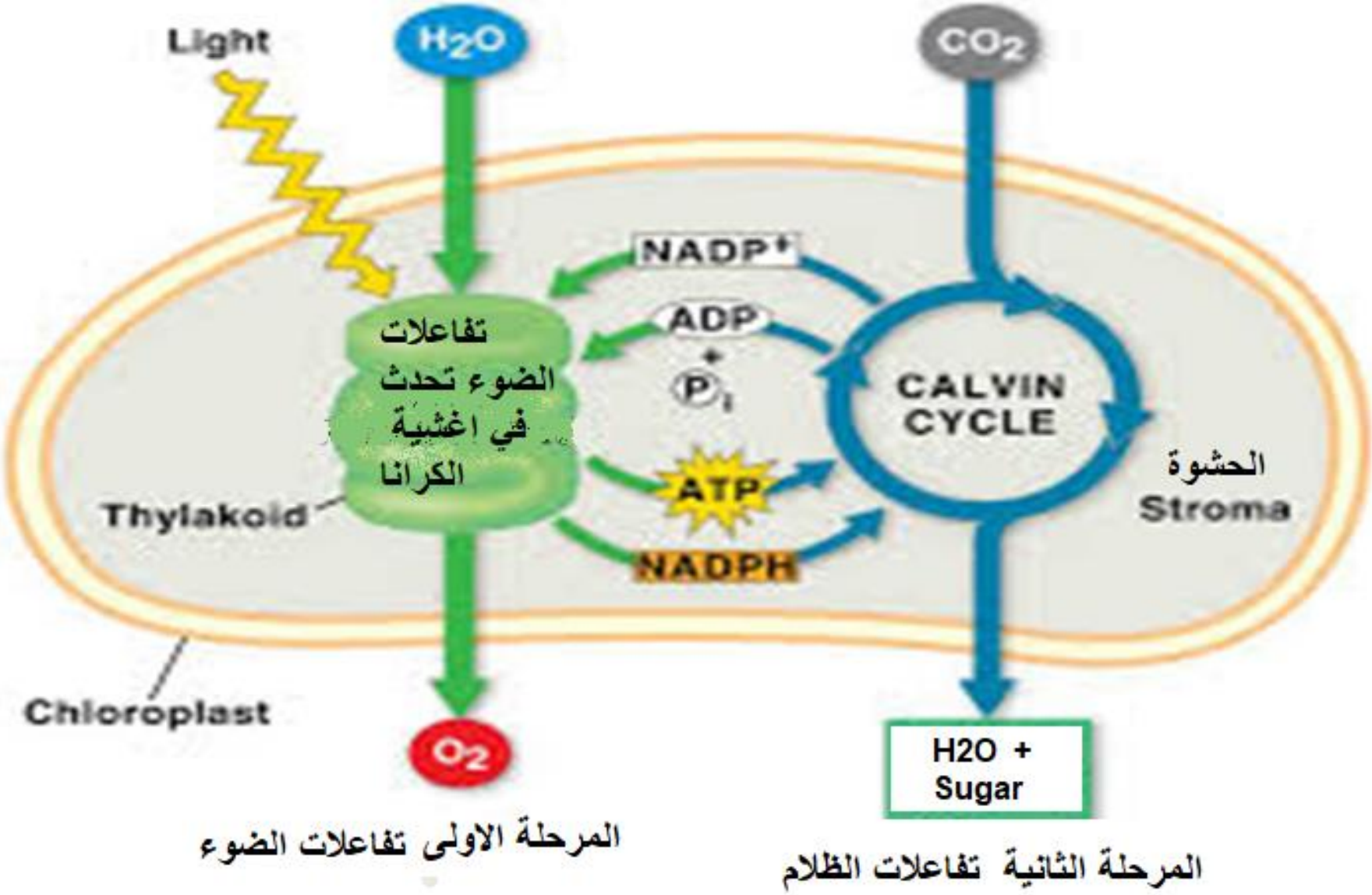
تمثل هذه التفاعلات مجموعة من تفاعلات الاكسدة والاختزال ويتم خلالها تحويل الطاقة الضوئية الممتصة إلى طاقة كيميائية ولذا فهي تتأثر بالضوء بشكل مباشر (التي تحدث في اغشية الكرانا في البلاستيدات الخضراء). وفيها ويتم تكوين مركبات الطاقة من خلال عملية فسفرة ضوئية وتتم هذه العملية بأحدي الطرق التالية:-

1ـ فسفرة ضوئية حلقية : تنتج خلالها مركبات طاقة بصورة ATP

2ـ فسفرة ضوئية لاحلقية :تنتج خلالها مركبات طاقة بصورة ATP و H+NADPH .

2- التفاعلات اللاضوئية (تفاعلات الظلام):-

تحدث هذه التفاعلات في حشوة البلاستيدة الخضراء دون الحاجة إلي الضوء لكنها تتم متزامنة مع انتهاء التفاعلات الضوئية ويتم خلالها تثبيت ثاني أكسيد الكربون واختزاله لتشكيل سكريات بسيطة وذلك عبر حلقة كيميائية تتضمن 13 تفاعلا انزيمياً، ويشترك فيها عدد كبير من السكريات الثلاثية والرباعية والخماسية والسداسية والسباعية ذرات الكربون، تدعى هذه الحلقة بدورة كالفن Calvin Cycle نسبة إلى أسم مكتشفها.



مخطط لعملية البناء الضوئي ... تفاعلات الضوء والظلام

توجد العديد من العوامل الخارجية والداخلية المحددة لمعدل لعملية البناء الضوئي

أولا : العوامل الخارجية وتشمل :-

1-شدة الإضاءة: لشدة الإضاءة في البيئة الخارجية للنبات ومدة تعرضه للضوء تأثير على عملية البناء الضوئي ومعدل حدوثها فعندما تكون شدة الإضاءة منخفضة فإن سرعة عملية البناء الضوئي تتناسب طردياً معها حيث يزداد معدل البناء الضوئي مع ارتفاع شدة الضوء. ولكن إذا زادت شدة الإضاءة بدرجة كبيرة، واستمر تعرض النبات للضوء العادي لمدة طويلة، فإن ذلك يؤدي إلى انخفاض في نشاط البناء الضوئي.

2- تركيز ثاني أوكسيد الكربون: ان زيادة تركيز ثاني اوكسيد الكربون يؤدي إلى زيادة سرعة عملية البناء الضوئي وإذا زاد تركيز ثاني اوكسيد الكربون في البيئة الخارجية بدرجة عالية يؤدي ذلك الى انخفاض في سرعة عملية البناء الضوئي ويعزى ذلك لأثرها السام على النبات واغلاقه لثغوره ولحماية النبات من هذا التأثير، وعند اغلاق الثغور ينخفض تركيز ثاني اوكسيد الكربون حول الخلايا الخاصة بالبناء الضوئي ومن ثم تتناقص سرعة عملية البناء الضوئي .

3- درجة الحرارة : تتأثر الأنزيمات الخاصة بدورات البناء الضوئي بدرجات الحرارة زيادةً ونقصاناً حيث أن ارتفاع درجة الحرارة يسرع من حدوث عملية البناء الضوئي ولكن مع الزيادة المفرطة في درجة الحرارة يؤدي ذلك إلى الانخفاض في معدل البناء الضوئي وذلك بسبب غلق الثغور لحماية النبات من فقدان الماء بعملية النتح بذلك تتأثر عملية البناء الضوئي.

4– الماء: وجد ان الكمية اللازمة من الماء لاستمرار عملية البناء الضوئي تقدر بحوالي 1 % فقط من مجمل الماء الممتص بواسطة النبات. وقد لوحظ أن معدل البناء الضوئي يرتفع إذا ما حدث جفاف بسيط في الأوراق (15 % فقد ماء) ولكن هذا المعدل ينخفض تماما إذا ما وجد جفاف شديد بهذه الأوراق (45 % فقد ماء) حيث أن فقدان الماء يؤدي الى الانكماش في الخلايا وبالتالي غلق الثغور فيقل معدل التمثيل الضوئي تبعا لذلك ويؤدي الجفاف أيضا الى قلة قابلية الاغشية البلازمية للنفاذية وجفاف الانزيمات النسبي وقد يؤدي إلى قلة سرعة تكوين المواد الكربوهيدراتية المتكونة من عملية البناء مما يؤدي الى تراكمها في الأوراق وبالتالى بطئ سرعة عملية البناء الضوئي.

5- تأثير المواد الغذائية:

ان النقص في بعض العناصر الغذائية يؤدي إلى قلة معدل عملية البناء الضوئي لكونها عوامل مساعدة لبعض الأنزيمات الخاصة بتفاعلات الظلام أو لضرورة وجودها لإتمام عملية تفاعل الضوء مثل الكلورين والذي يؤدي نقصه إلى عدم إمكان نقل الالكترونات من الماء إلى الكلوروفيل وقد يكون نقص عنصر مؤثر على بناء الكلوروفيل نفسه كما في حالة نقص الحديد أو النتروجين أو المغنيسيوم وغيرها كما أنه يدخل كمادة تفاعل أثناء تفاعلات الظلام.

ثانياً : العوامل الداخلية وتشمل :

1– الأنزيمات:

حيث تتوقف عملية البناء الضوئي على توفر الأنزيمات الخاصة بها وكفاءتها وحدوث أي خلل بها يؤدي إلى التأثير على معدل عملية البناء الضوئي.

2- تركيب الورقة الداخلي:

تتوقف كفاءة عملية البناء الضوئي على التركيب الداخلي للورقة والذي يختلف في ذوات الفلقة عن ذوات الفلقتين.

3- تراكم المنتجات:

إن تراكم المنتجات الكربوهيدراتية الناتجة من عملية البناء الضوئي في الأوراق يؤدي إلى بطء عملية البناء الضوئي.