جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الانبار- كلية العلوم
قسم علوم الحياة

فسلجة نبات /المرحلة الثالثة

اساسيات فسلجة النبات Plant physiology

د. وجدان احمد علي

اساسيات فسلجه النبات

فسلجه النبات Plant physiology

هو فرع من فروع علم النبات ويهتم بدراسة الفعاليات الحيوية المختلفة وترابطها مع بعضها البعض مع دراسة علاقة هذه الفعاليات بالمحيط الخارجي الذي يحيط بالنبات، ومجموعة من العمليات الفيزيائية والكيميائية التي تحدث اثناء حياة النبات فمثلا انتشار ثنائي أوكسيد الكاربون عن طريق الثغور تعد عملية فيزيائية كما ان امتصاص الايونات عن طريق محلول التربة بواسطة الجذور مثال لعملية فيزيائية إضافة الى تحويل Co2 الى كاربوهيدرات وبناء الدهون وابروتينات (lipids and proteins) تعد امثلة لعمليات كيميائية .

يرتبط هذا العلم مع العلوم الأخرى للنبات مثل تصنيف النبات plant Taxonomy ووراثة النبات Plant Genetic وتشريح النبات Plant Anatomy وتكيف النبات للمعيشة Plant adapttation في بيئات مختلفة . يدرس هذا العلم التفاعلات الكيميائية الحياتية Biochemical Reactions لمعرفة وظائف أعضاء النبات على المستوى العام والمستوى الجزيئي وكيفية مساعدة الوظائف في عمليات النمو Growth وتكوين الازهار Flowers والثمار والبذور Seeds and fruits

الخلية النباتية Plant Cell

هي الوحدة الأساسية لتركيب الكائن الحي وانها تقوم بجميع العمليات الحيوية أي انها وحدة بناء الكائن الحي وبصورة عامة يوجد نوعان مميزان من الخلايا هي :

١- الخلايا بدائية النواة Prokaryotic cells :

ومن امثلتها هي البكتريا والطحالب الخضر Blue green Algae وحجم هذه البدائيات 1- 10 µm .

٢-الخلايا حقيقية النواة Eukaryotic cells :

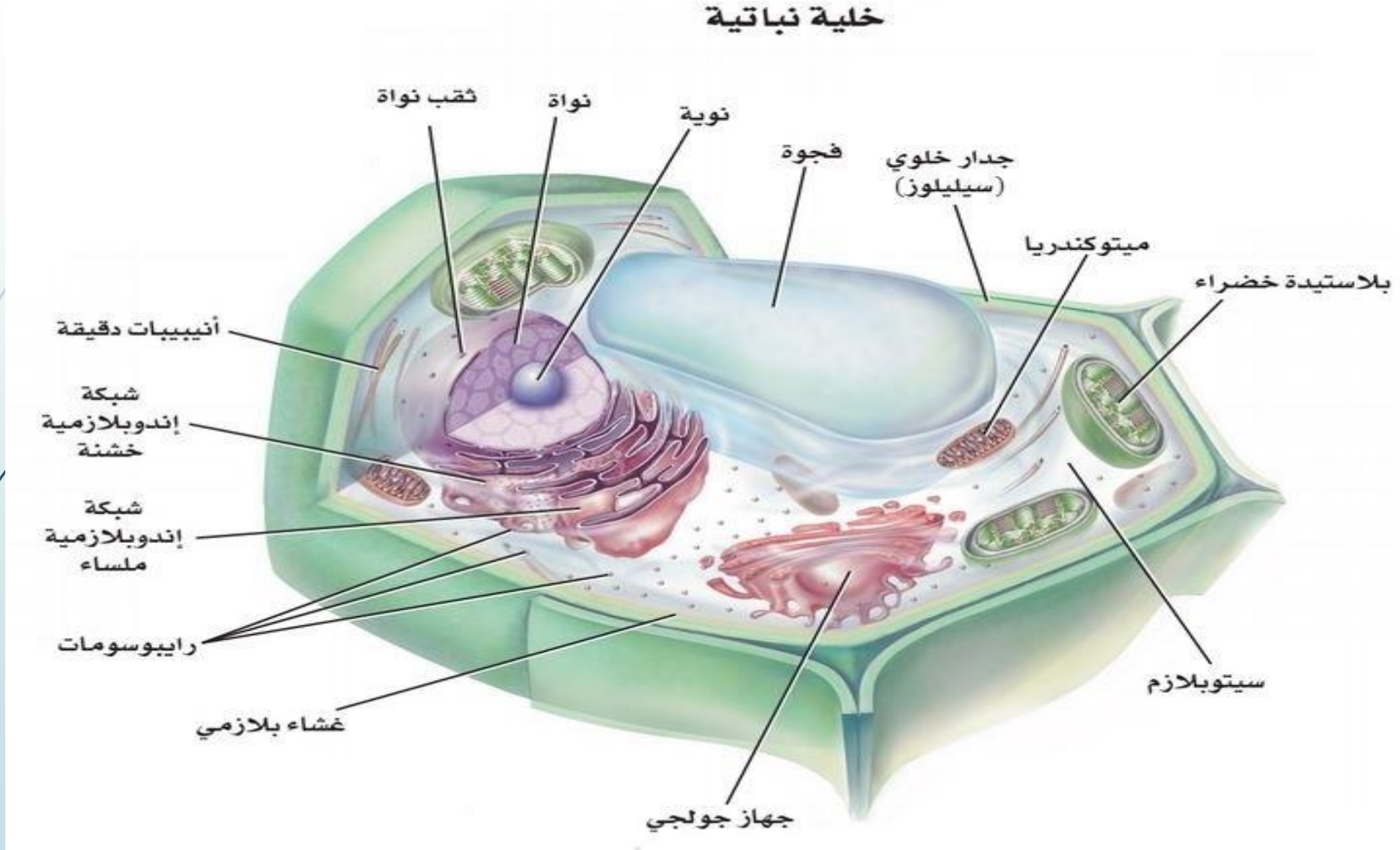
ومن امثلتها النباتات الراقية والانسان .

يمكن تقسيم أجزاء الخلية النباتية الى ثلاث أجزاء من الخارج الى الداخل وهي كالاتي :

١- الجدار الخلوي

٢- البروتوبلازم

٣-الفجوة


خلية نباتية
ثقب نواة
نواة
نوية
فجوة
جدار خلوي
(سيليلوز)
ميتوكندريا
بلاستيدة خضراء
أنيبيبات دقيقة
شبكة
إندوبلازمية
خشنة
شبكة
إندوبلازمية
ملساء
رايبوسومات
غشاء بلازمي
جهاز جولجي
سيتوبلازم

س: ما الفرق بين الخلية بدائية النواة وحقيقية النواة ؟

س: هل تختلف الخلية النباتية عن الخلية الحيوانية ؟

من اهم ما تمتاز به الخلية النباتية قدرتها على التجديد وتكوين نبات جديد وتسمى هذه الظاهرة بالقدرة الكامنة الخلوية Totipotency والتي تعني ان الخلايا النباتية تحوي كافة المعلومات الضرورية لتكوين نبات كامل حيث بالإمكان اخذ خلية او نسيج برنكيمي وهذا النسيج بالإمكان تحوله الى نبات كامل عن طريق إضافة تراكيز معينه من الهرمونات والمغذيات وهذه الظاهرة غير موجودة في الانسجة الحيوانية وانما الموجودة هي الكلونة Cloning والتي تعني بها استنساخ في الوراثة .

الخلية النباتية حقيقية النواة Eukaryotic plant cell

يمكن تقسيم الخلية النباتية حقيقية النواة الى :

١- جدار الخلية cell wall ٢-البروتوبلازم protoplasm

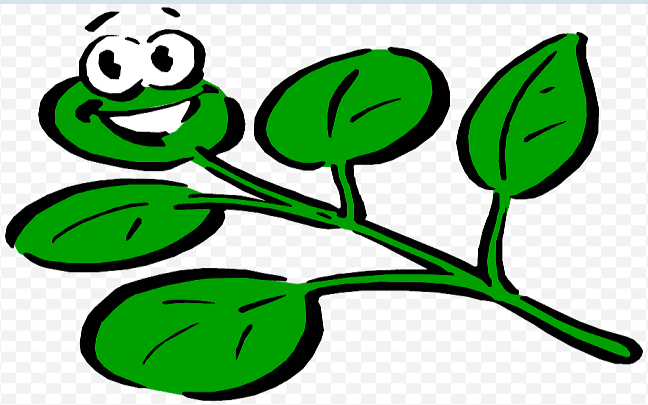
٣- الفجوة vacuole

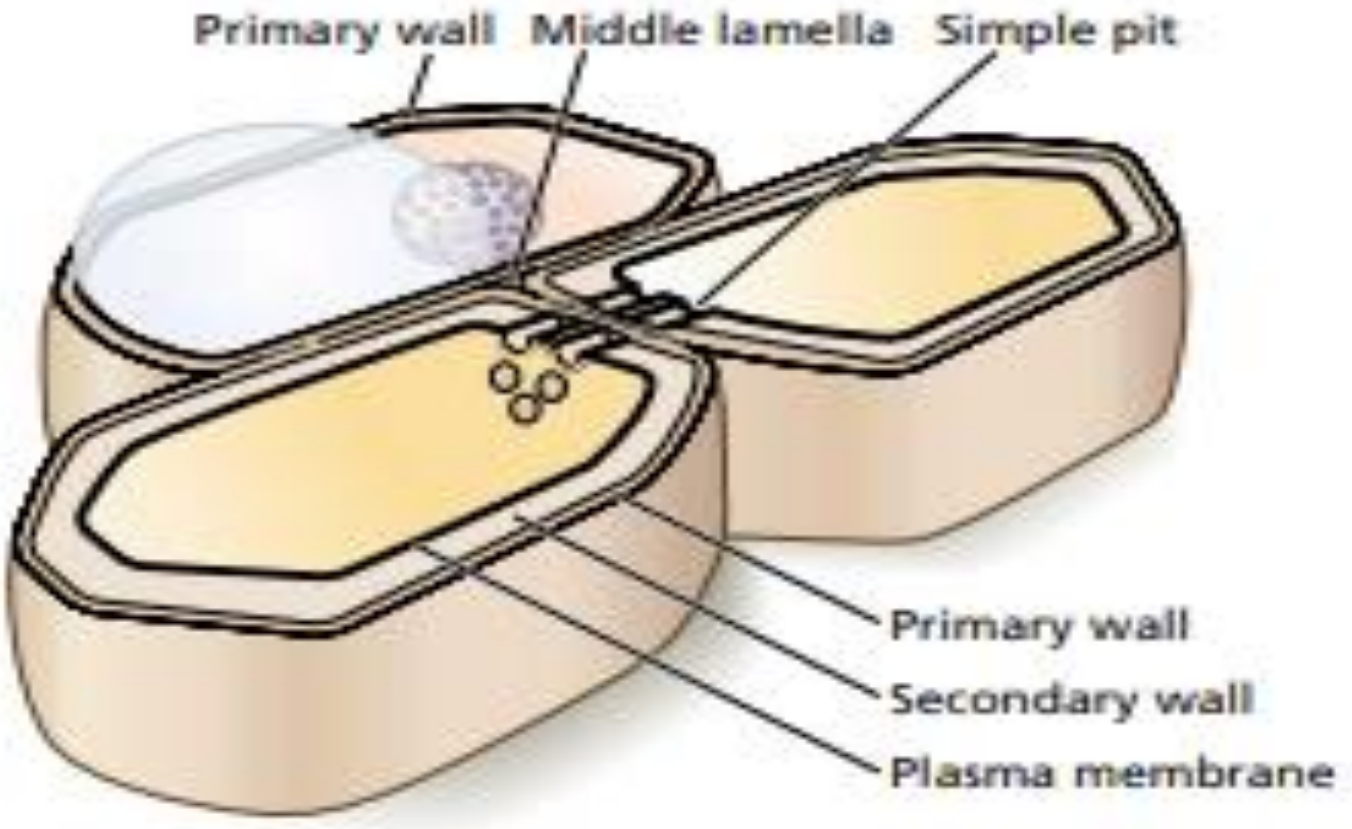
تركيب الجدار الخلوي

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

- الصفيحة الوسطى middle lamella
- الجدار الابتدائي primary wall يتكون من السليلوز والبكتين
- الجدار الثانوي secondary wall

هذا الجدار يقوم بإفراز السيتوبلازم على الجدار الاولي في بعض أنواع الخلايا التي تحتاج الى قوة وصلابة ومتانة كالألياف والاوعية الخشبية والقصبات ويكون السليلوز الجزء الأكبر في تركيبة الجدار الثانوي وعند اكتمال جدار الخلية الثانوي فان الخلية سوف يكتمل ويتوقف وتتجه الخلية نحو الوظيفة والتخصص .




Primary wall
Middle lamella
Simple pit
Primary wall
Secondary wall
Plasma membrane

اهم وظائف الجدار الخلوي

- حماية ووقاية محتويات الخلية الداخلية من المؤثرات الخارجية .
- يوفر الحماية الميكانيكية للخلايا النباتية خصوصا الأجزاء المعرضة للاحتكاك بحبيبات التربة .
- يحدد شكل الخلية النباتية ويعطيها صلابة ومتانة
- مهم لانتقال الماء والذائبات الى داخل الخلية ومن خلية لاخرى وهام للامتصاص والنتح والافراز ويسمى الانتقال الجداري الغير حي وذلك لانه من الغرويات المحبة المتصلبة لها القدرة عالية على التشرب الماء وهو منفذ لجميع المواد .
- يقوم بوظائف الخلية في حال زوال محتويات الخلية لا يبقى الا الجدار كما في الاوعية .
- يعمل على تقليل ومنع فقد الماء وتحمل الشمس الشديد .
- يلعب دور مهم في علاقة الخلايا النباتية بالماء اذ يحد من زيادة امتلاء الخلايا بالماء مانعا انفجارها لذا يمكنها العيش في مدى واسع من التركيزات .

❖ يقوم بوظيفة التخزين في جدار الخلايا .

❖ على الرغم انه جزء غير حي لكن يلعب دمر مهم في حياة الخلية مع الفجوة العصارية .

٢- البروتوبلازم Protoplasm

يمتاز بعدة خواص أهمها هي الحركة والحساسية والتحول الغذائي والتكاثر والنمو ، يتكون من الماء والبروتينات والاحماض النووية والدهون والكاربوهيدرات والاملاح وبعض المواد العضوية الأخرى يشغل الخلايا الفتية بأكملها اما الخلايا البالغة mature cells فان البروتوبلازم يكون شريط يحيط بجدار الخلية .

وظائف البروتوبلازم هي :

- القيام بعملية التكاثر والنمو .
- القيام بالعمليات الحيوية الهدمية كالتنفس .
- القيام بالعمليات الحيوية البنائية كالبناء الضوئي .

المكونات البروتوبلازمية Protoplasmic Components

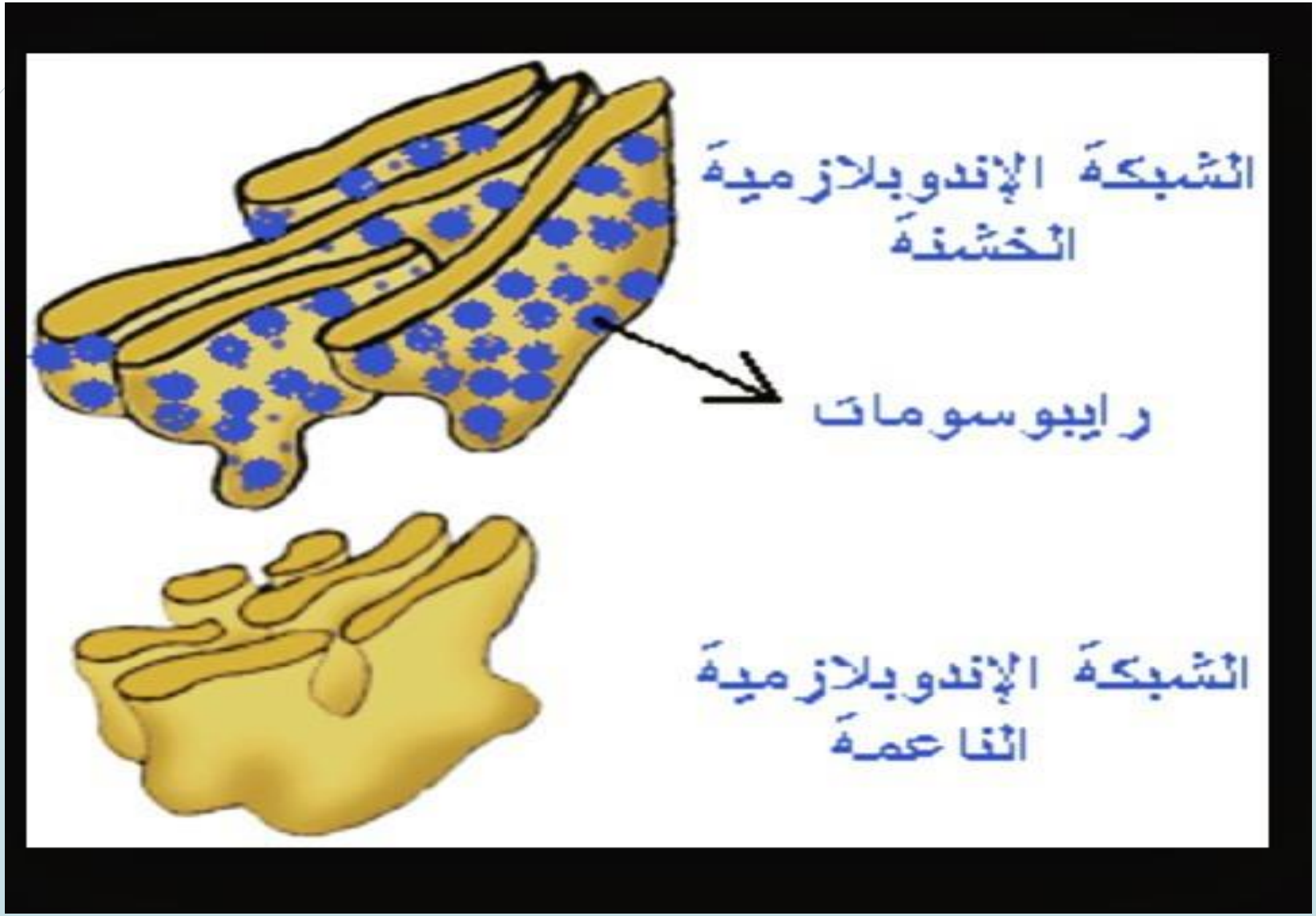
معظم العضيات الخلوية الموجودة داخل البروتوبلازم هي :

- ✓ السايتوبلازم cytoplasm : هو المادة الغروية الأساسية للبروتوبلازم وهو محلول غروي متجانس يمتاز باللزوجة وله طبيعة غروية ، يتكون السايتوبلازم من البلازما السايتوسول (cytosol) .
- ✓ الاغشية الخلوية (الاغشية البيولوجية) Biological Membranes : يحاط السايتوبلازم في الخلايا بغشاء رقيق من الخارج يسمى الغشاء السايتوبلازمي ، تتركب الاغشية من مكونين هي البروتينات والفوسفولبيدات ويوجد معها مكونات أخرى هي السكريات ، RNA,DNA وأيضا Ca , Mg , Zn .

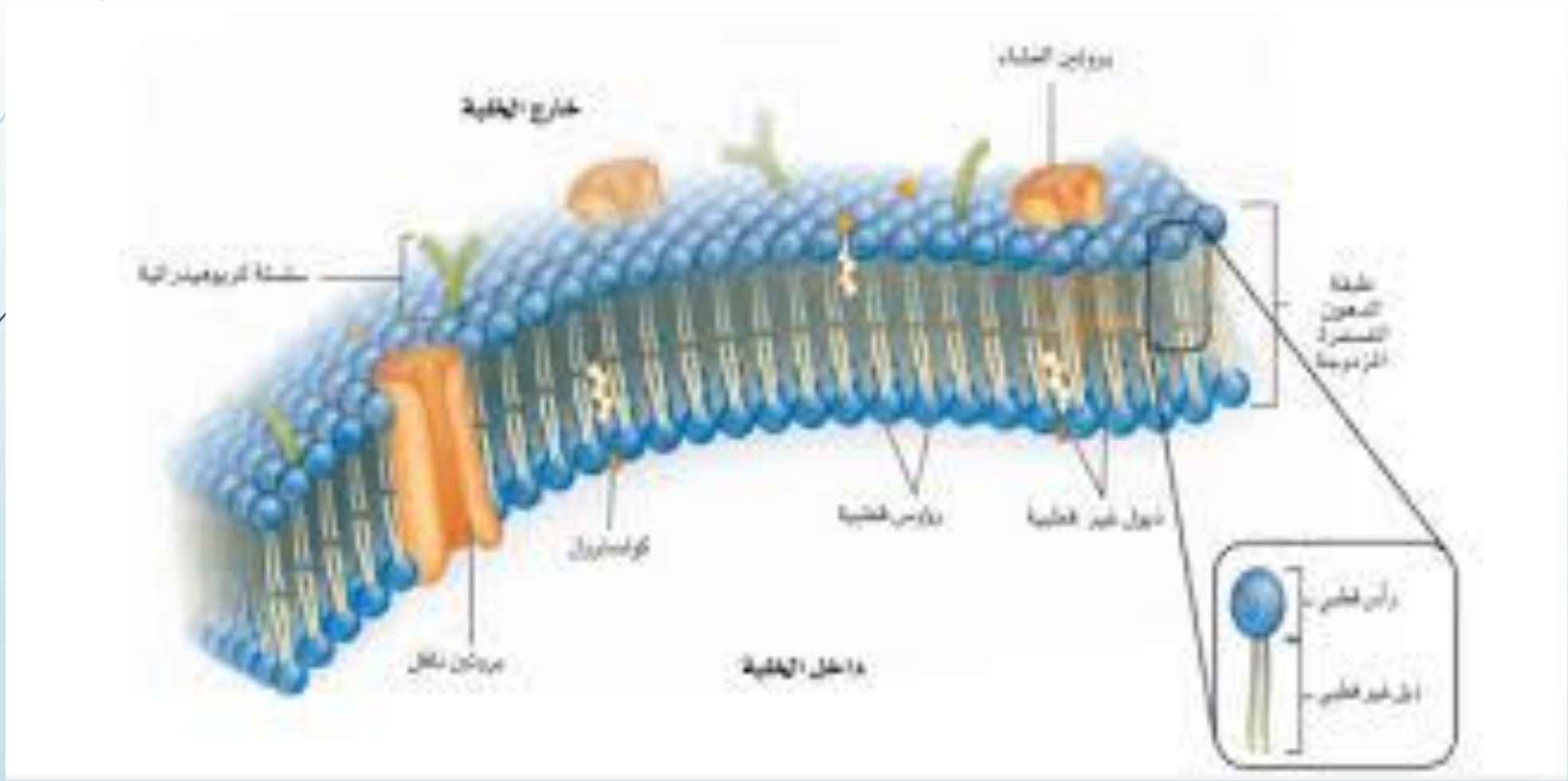
٤- الشبكة الاندوبلازمية Endoplasmic Reticulum

توجد داخل السايتوبلازم شبكة متداخلة من الاغشية تسمى الشبكة الاندوبلازمية وهي نوعين :

- Rough E. R
- Smooth E . R


الشبكة الإندوبلازمية الخشنة
رايبوسومات
الشبكة الإندوبلازمية الناعمة

رسم تخطيطي يوضح تركيب الغشاء البلازمي



من اهم وظائفها هي لها دور في تخليق البروتينات ، ايض الفعاليات الايضية للخلية مرتبطة بالانزيمات الموجودة على اغشية الشبكة كما لها دور في عمليات النقل داخل الخلية .

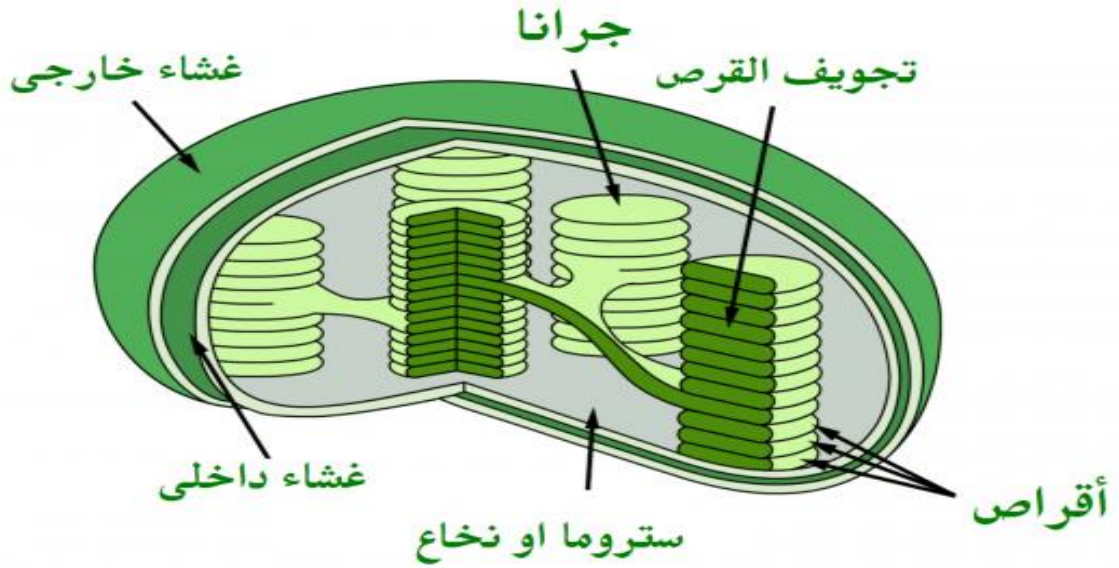
٤- النواة Nucleus

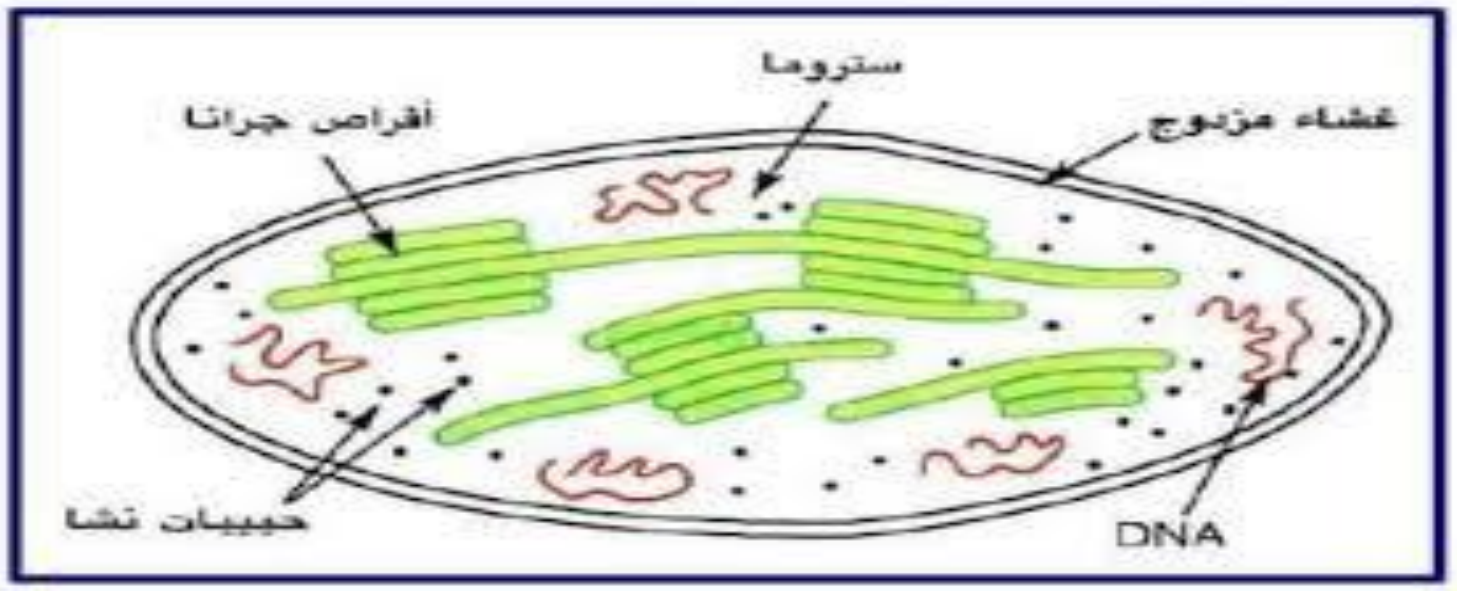
تعد من اهم مكونات السايتوبلازم في الخلية وتتركب من الغلاف النووي (غشاء مزدوج) والبلازم النووي والشبكة الكروماتينينية والنويات ، الدور الفسيولوجي للنواة هي التحكم والسيطرة على جميع العمليات الحيوية في الخلية عن طريق تحكمها ببناء البروتينات والانزيمات اللازمة للتحولات الغذائية في الخلية .

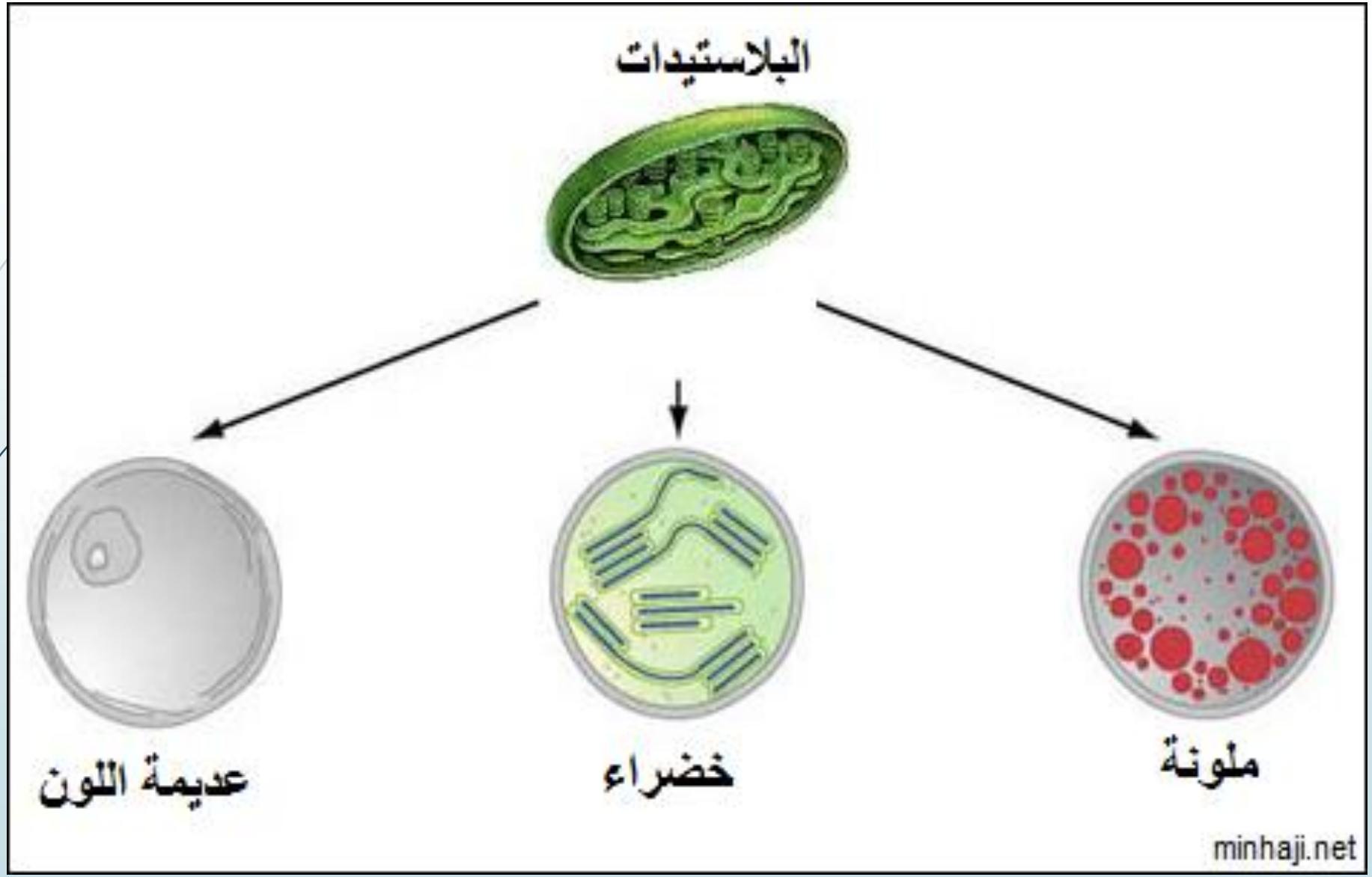
٥- البلاستيدات Plastids تقسم الى ثلاثة أنواع هي :

- البلاستيدات الخضراء Chloroplast
- البلاستيدات الملونة
- البلاستيدات عديمة اللون .

وظيفة البلاستيدات الخضراء هي تحويل الطاقة الضوئية للشمس الى طاقة مخزونة في الغذاء المصنع على صورة سكريات ونشا ويخزن السكر على صورة نشا ،تتم عملية البناء الضوئي من بدايتها حتى نهايتها ويكون ناتجها المواد الكربوهيدراتية المعقدة والاوكسجين .


جرانا
غشاء خارجى
تجويف القرص
غشاء داخلى
ستروما او نخاع
أقراص


ستروما
أقراص جرانا
غشاء مزدوج
حبيبات نشا
DNA


البلاستيدات
عديمة اللون
خضراء
ملونة
minhaji.net

س: قارن بين Chloroplast و Mitochondria ؟ بالرسم

٦- الميتوكوندريا Mitochondria

توجد مغموسة في السايتوبلازم ومن اهم وظائفها الفسيولوجية هي مراكز الطاقة حيث تلعب دورا هاما في تفاعلات التنفس لانتاج الطاقة اللازمة للخلايا كما انها تحوي على العديد من الانزيمات اللازمة لدورة كربس Krebs Cycle .

٧- اجسام كولجي Golgyi bodies :

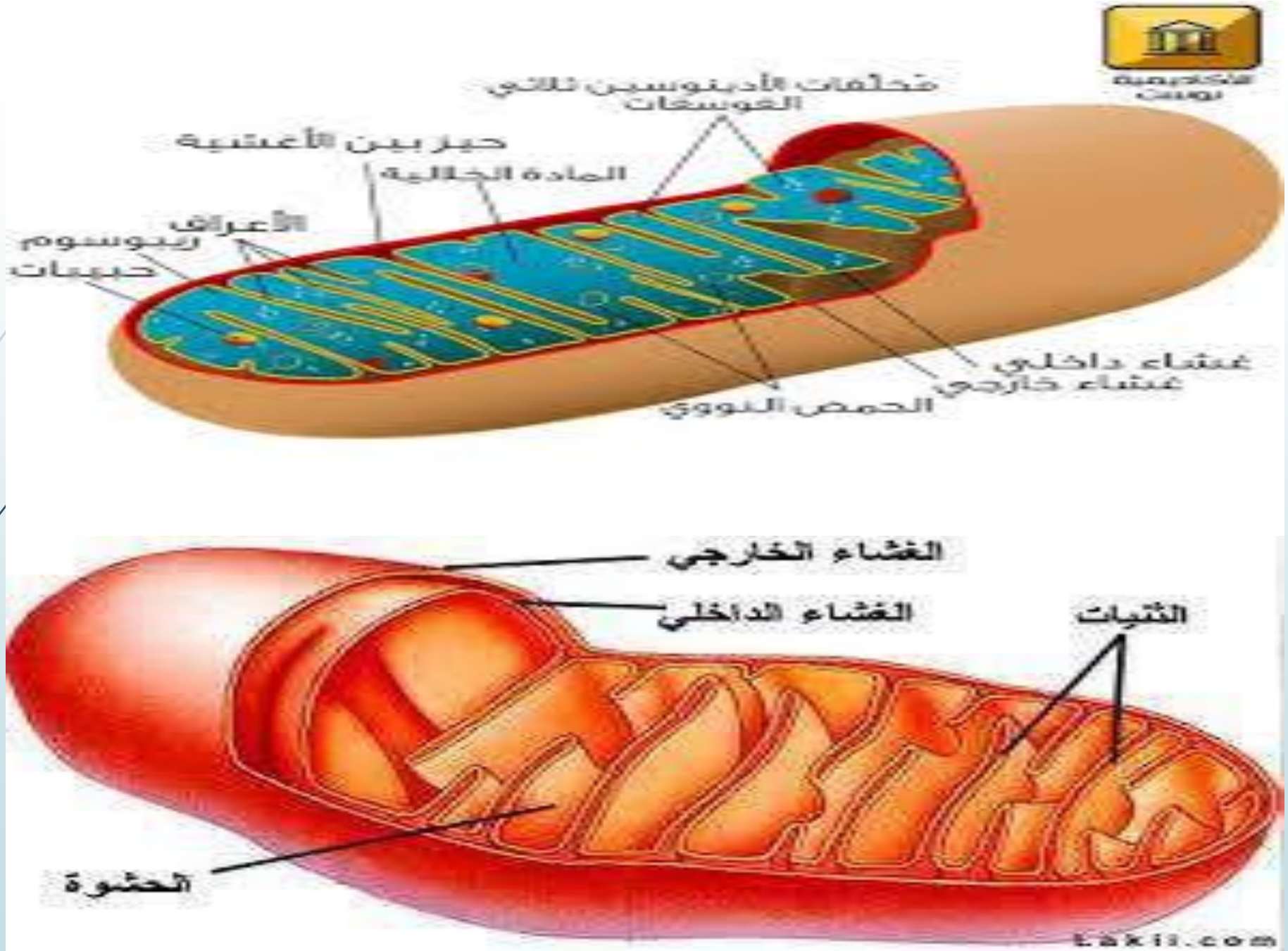
وظيفته الأساسية هي الافراز Secoretory كما له دور مهم بعملية بناء جدار الخلية ، له عملية كبيرة عند انقسام الخلايا .

٨- الجسيمات الدقيقة Microbodies : تكون على ثلاثة أنواع هي :

١- Glyoxysome هذا النوع يحدث فيه عملية تحول الدهون الى كاربوهيدرات خصوصا في الأجزاء النباتية الغنية بالدهون .

2 – Peroxisome له علاقة بالتخلص من الجذور الحرة (وهي مركبات كيميائية فاقدة للالكترون) إضافة الى وظيفة أخرى هي القيام بعملية التنفس الضوئي Photispiration

3- Spherosome

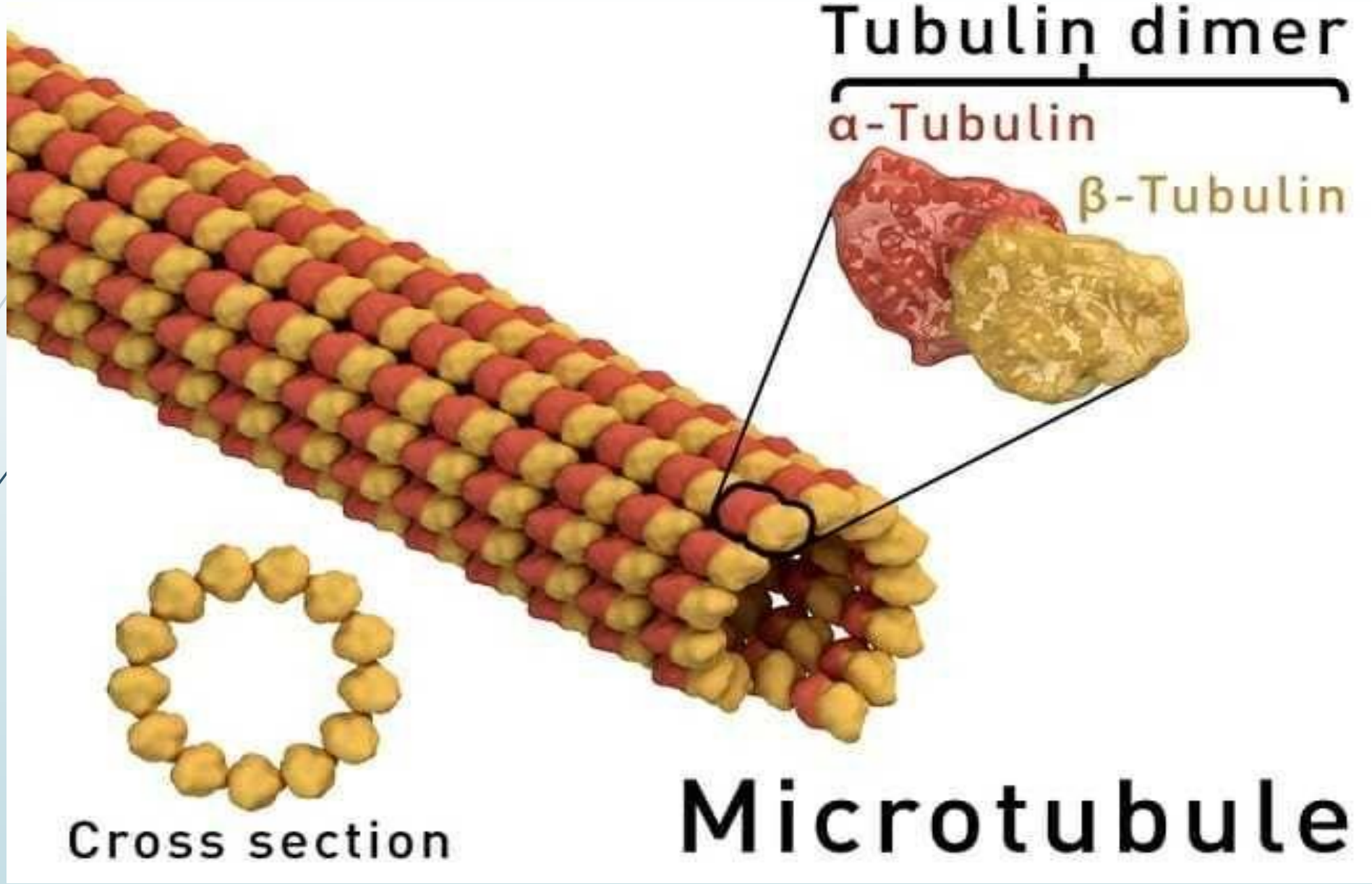

الميتوكوندريا
خلفات الأدينوسين ثلاثي الفوسفات
حيز بين الأغشية
المادة الخلالية
الأعراف
ريبوسوم
حبيبات
غشاء داخلي
غشاء خارجي
الحمض النووي
الغشاء الخارجي
الغشاء الداخلي
الثنيات
الحشوة
takii.com

٩- الانيبيبات الدقيقة Microtubules :

اهم وظائفها تحدد انقسام النواة وتوجد مع خيوط المغزل spindle في الانقسام الميتوزي كما لها دور مهم في تكوين ونمو مادة الجدار الخلوي .

١٠- الفجوة العصارية Vacuole: تعمل كمستودع لتخزين المواد الغذائية اللازمة للنشاط كما تعمل كمكان لتجمع المخلفات والنواتج الثانوية لعمليات التحول الغذائي .

توجد العديد من الصبغات بالفجوة العصارية مثل صبغة الانثوسيانين والفلافونو التي يرجع اليها تلوين العديد من الازهار والثمار تبعا لتغيير ال PH كما توجد بها غازات Co2 , O2 والبلوريات .


Tubulin dimer
α-Tubulin
β-Tubulin
Cross section
Microtubule

المصادر

١ . د. عبد العظيم كاظم .٢٠١٦. فسلجة نبات.

٢. د. بسام طه ياسين .٢٠٠١. اساسيات فسيولوجيا النبات .

2. Salisbury Frank B. and Cleon W. Ross . 1992. Plant physiology.

3. Hopkins W. and Huner N. 2008. Introduction to plant physiology .4th Edition .

4.Lincoln Taiz and Eduardo Zeiger .2002.Plant physiology. 3th Edition.

شكرا لحسن الاصغاء