



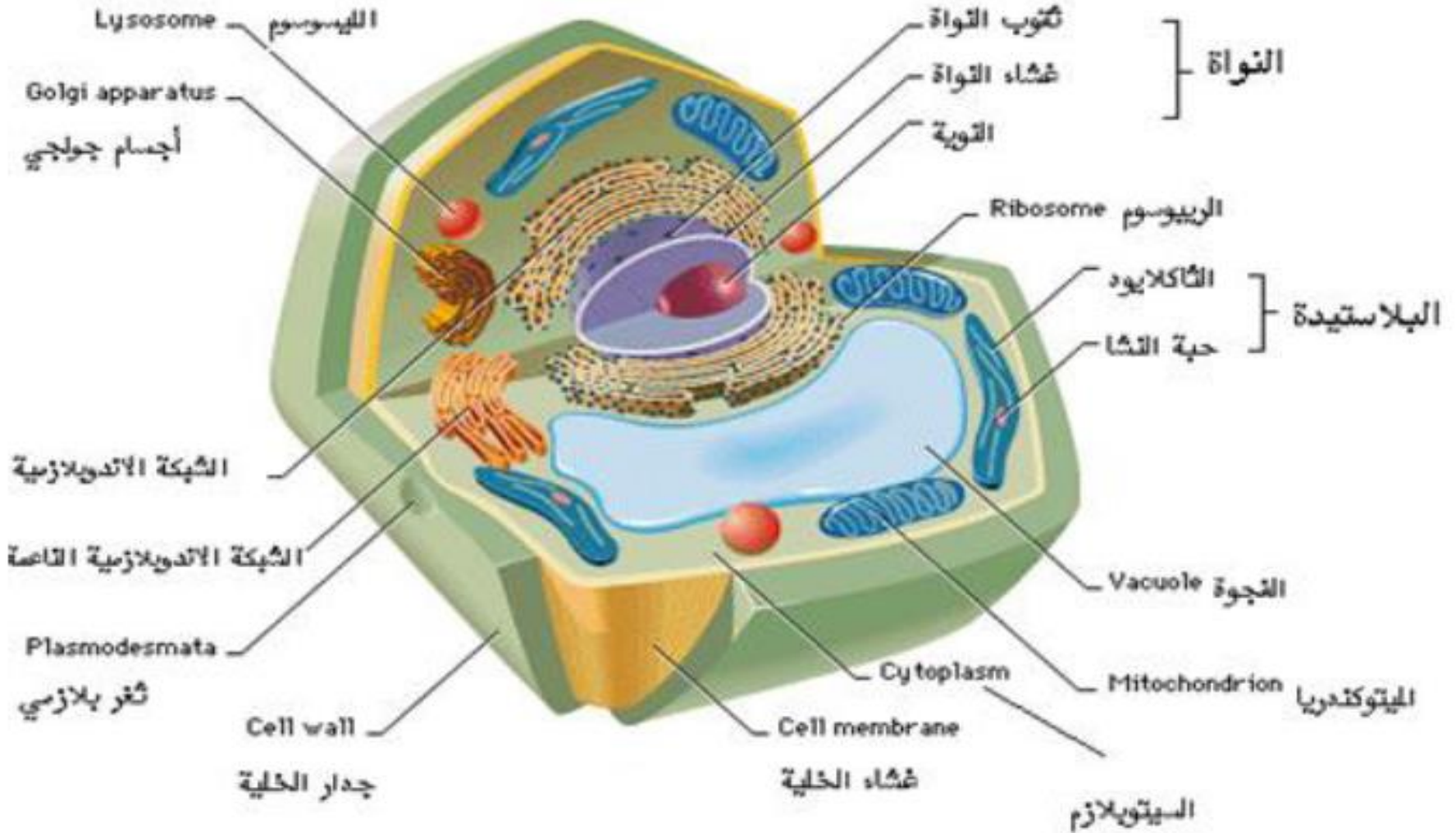
نبات عام - المحاضرة -3-
الخلية النباتية Plant cell
أ. د. سندس عبد الكريم محمد
كلية الزراعة / جامعة البصرة

ماهي الخلية (Cell)

□ هي الوحدة التركيبية والوظيفية الأساسية للحياة. وفي الكائنات وحيدة الخلية تعتبر الخلية كائن حي كامل بينما في الكائنات الراقية عديدة الخلايا فإنه يوجد تجمع لعدد كبير من الخلايا المختلفة والتي تنظم بكل دقة لتكون نسيج ا و الأنسجة المختلفة تكون عضو ا ، و عدة أعضاء مختلفة تكون الكائن الحي سواء كان نبات أو حيوان من خلال عملية النمو Growth والتطور Development والتي يحدث خلالها تخصصات وظيفية.

□ بالرغم من تعدد وظائف للخلايا إلا أن الخلايا متشابهة إلى حد كبير في احتوائها على عدد من العضيات التي يتم فيها التفاعلات الكيماوية كذلك تتشابه في الأغشية البلازمية والأحماض النووية DNA و RNA والتي تعمل كمكونات أساسية في ميكانيكية نقل المعلومات في جميع الخلايا.

تركيب الخلية النباتية: الخلايا تختلف في الوظيفة والشكل والحجم وتعقد الجدار . تتكون الخلية من جزئين متميزين هما جدار الخلية cell wall والبروتوبلاست protoplast.



خلية نباتية نموذجية

اولاً:" الجدار الخلوي Cell wall

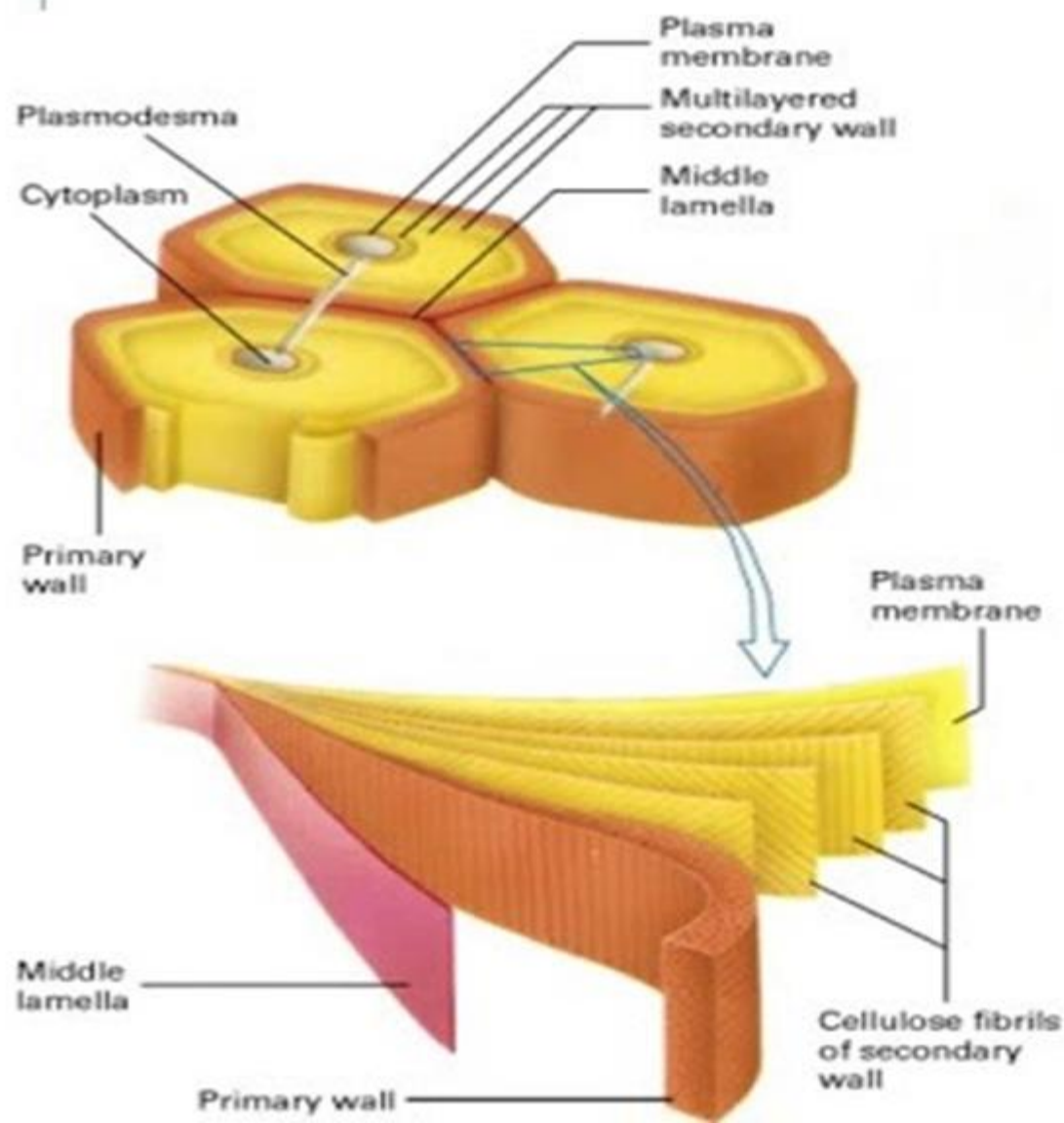
يوجد في الخلايا النباتية فقط خارج غشاء الخلية محيطاً بها من جميع الجهات.
وهو تركيب متين نسبياً وشبه صلب، يتكون من مادة السليلوز Cellulose ومواد كاربوهيدراتية أخرى توجد بكميات قليلة.

له درجة عالية من المرونة مما يمكنه من مقاومة الشد والالتواء دون ان يتشقق، والجدار الخلوي مختلف في السمك والتركيب تبعاً لعمر الخلية والجدار الخلوي هو الذي يحدد شكل الخلية وتكون الجدران الخلوية شبكة مترابطة في جسم النبات له وظائف عديدة هي :

- 1- حماية المحتويات الخلوية من المؤثرات الخارجية .
- 2 - يحدد شكل الخلية ويعطيها الصلابة والمتانة .
- 3- يوفر الحماية للخلايا النباتية .
- 4- له دور في امتصاص الماء والأملاح داخل الخلية .
- 5- يقلل من فقد الخلية للماء .

Gross structure of the cell wall

التركيب العام للجدار



١ - الصفيحة الوسطى

middle lamella

٢ - الجدار الابتدائي

primary cell wall

٣ - الجدار الثانوي

Secondary cell wall



التركيب العام للجدار الخلوي

1-الصفحة الوسطى Middle lamella

تتكون من مادة بكتات الكالسيوم و بكتات المغنسيوم والتي تتميز بلزوجتها فتعمل على لصق الجدر الابتدائية للخلايا .

2-الجدار الابتدائي Primary Wall

يفرزه الساييتوبلازم على الصفحة الوسطى ويتكون من جزيئات السليلوز Cellulose ويدخل في تركيبه أيضاً الهيميسيليلوز Hemicellulose والبكتين والبروتين والماء.

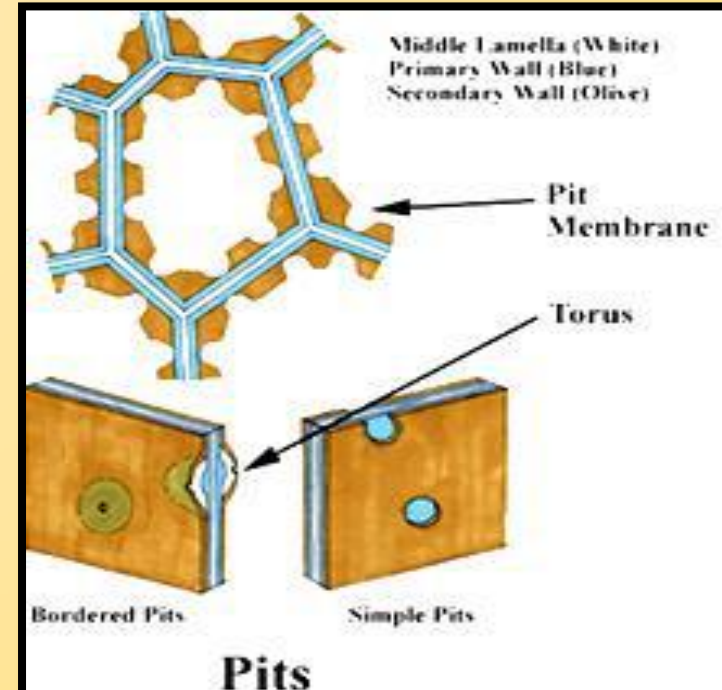
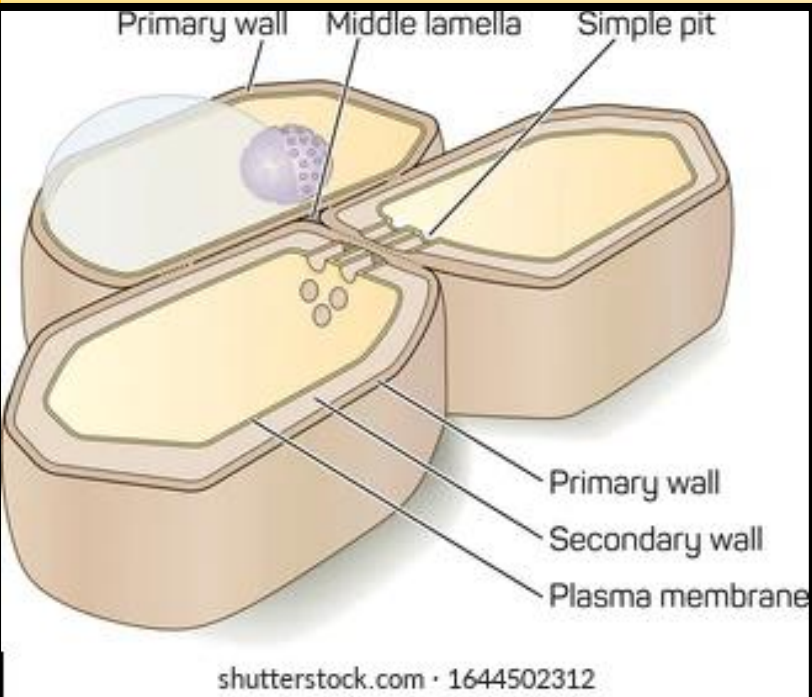
مميزات الجدار الابتدائي

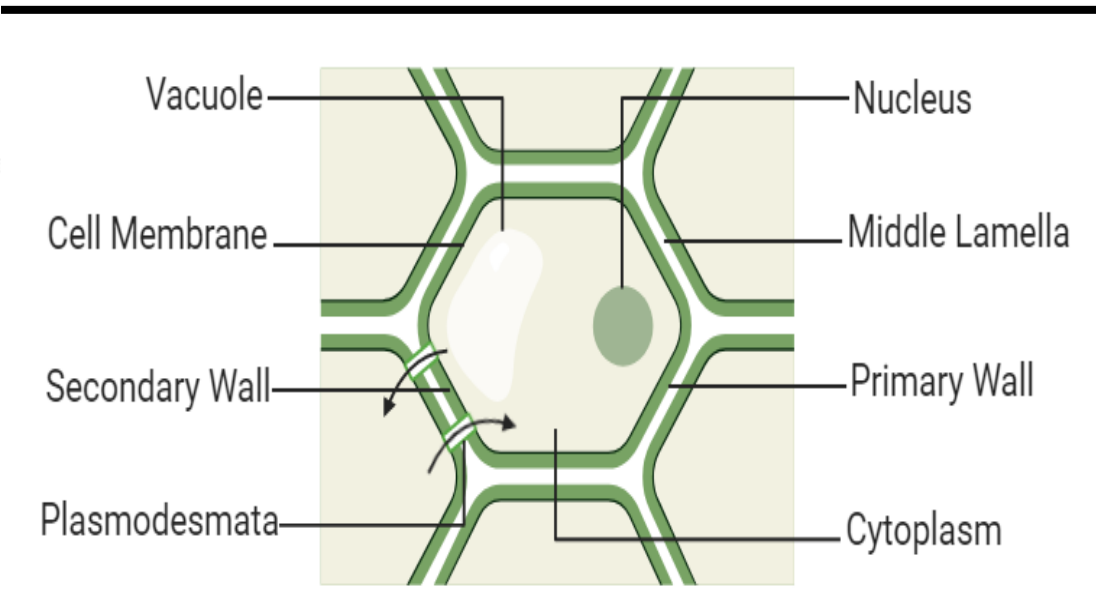
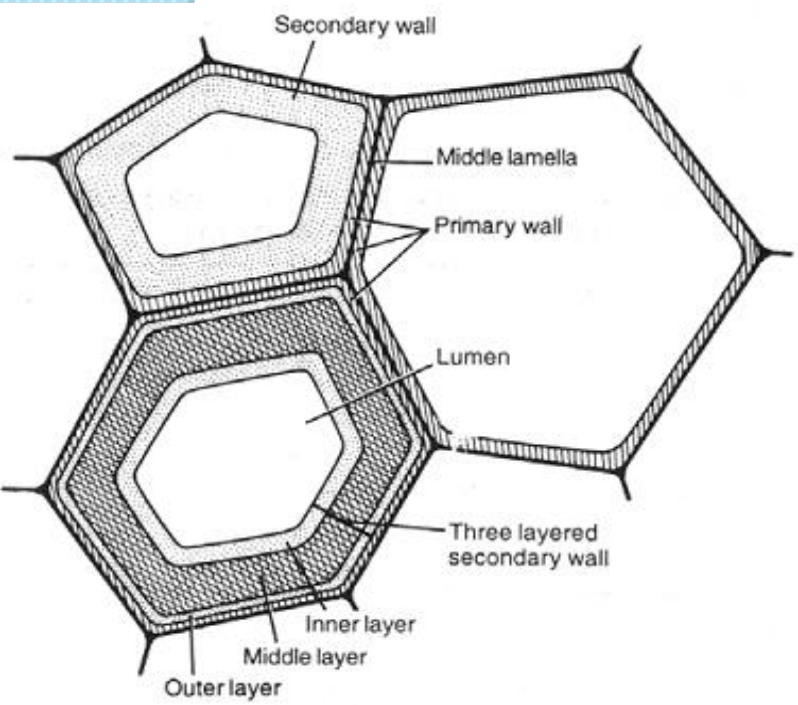
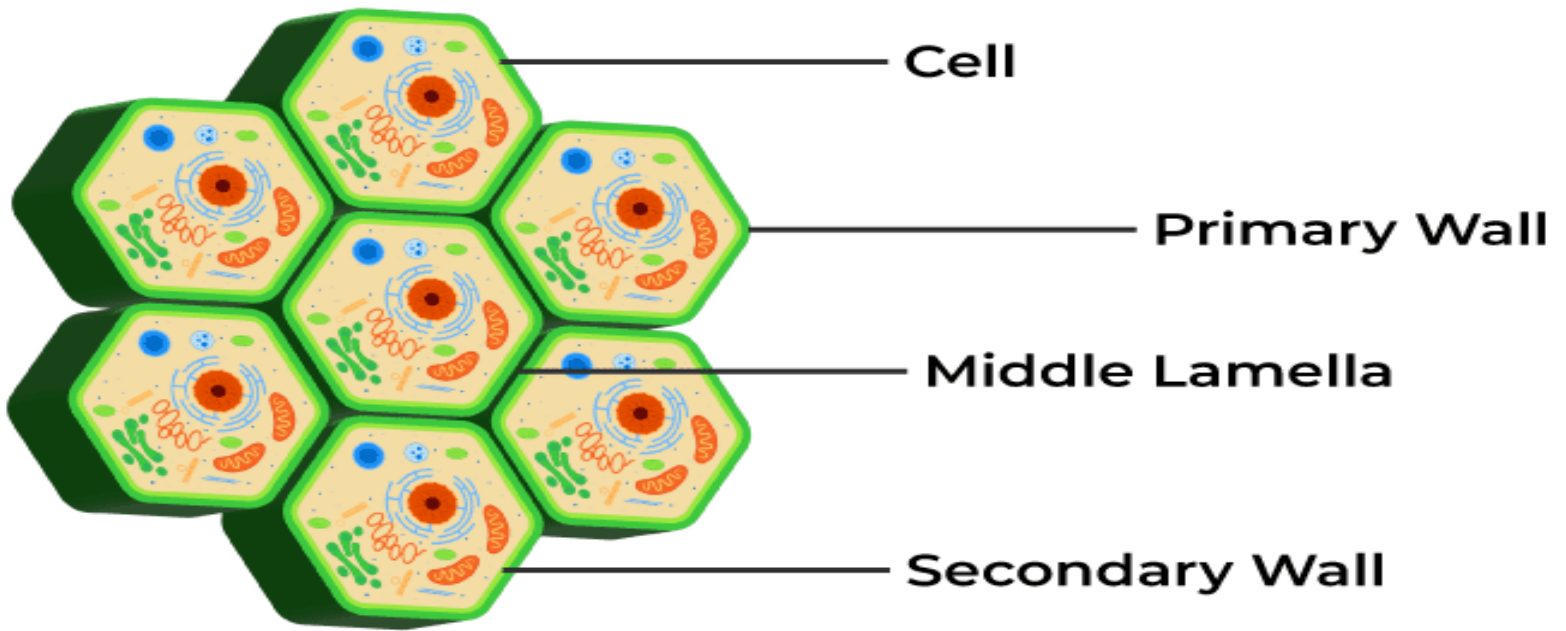
- أول جدار قبل أن تبدأ الخلية بالزيادة.
- له القدرة على زيادة سطحه .
- يسمح بنفاذ الماء و الذائبات .
- يتبادل الماء و المواد الغذائية مع الخلايا المجاورة.

3-الجدار الثانوي - Secondary Wall

يبدأ ترسب مادة الجدار الثانوي عادة بعد توقف الجدار الابتدائي عن الزيادة في مساحة السطح وهو الوقت الذي تقف فيه الخلية عن النمو والاستطالة، ومن مميزاته :

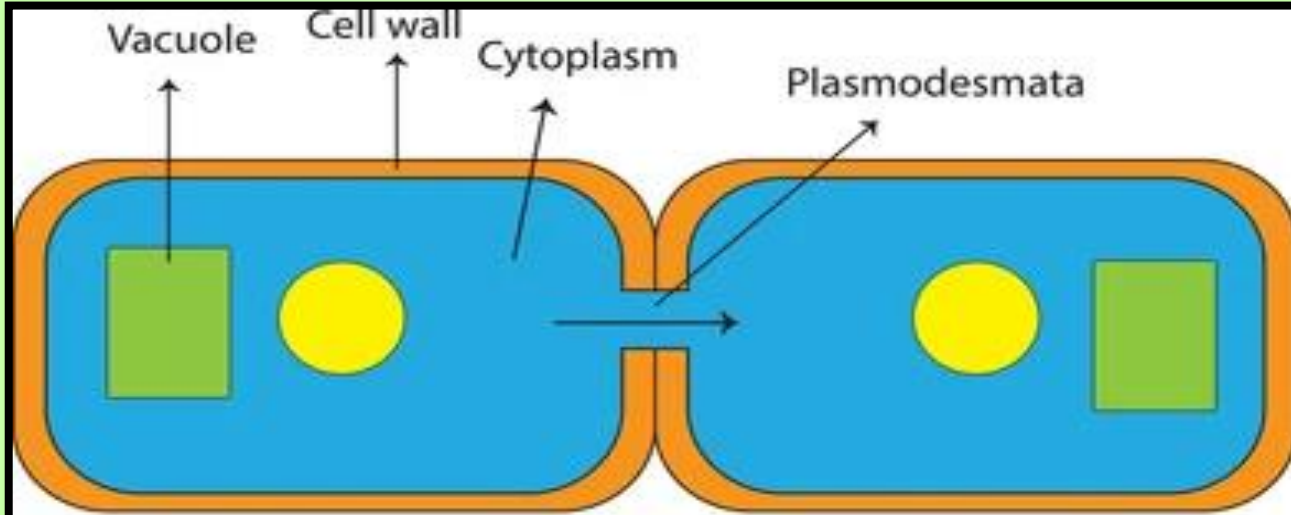
- يتكون بتقدم الخلية في السن.
 - غير قابل لزيادة السطح.
 - يتركب من اللكنين , Lignin و السوبرين Suberin والكيوتين Cutine
- عندما يترسب الجدار الثانوي أو الابتدائي فانه يترك بعض المواقع بدون ترسيب ويطلق على هذه المواقع اسم النقر Pits





الروابط البلازمية Plasmodesmata

يتصل سيتوبلازم الخلايا النباتية ببعضها البعض بواسطة خيوط بلازمية دقيقة تخترق الجدار الخلوي عن طريق النقر مما يجعل جسم النبات تركيباً عضوياً واحداً، وظيفتها تعمل كقنوات نقل المواد الغذائية من خلية إلى أخرى .



Plasmodesmata in
Plant cells

ثانياً: البروتوبلاست Protoplast

ويتكون من مكونات بروتوبلازمية حية ومكونات غير بروتوبلازمية غير حية وهي كما يلي :

المكونات الحية للخلية النباتية :

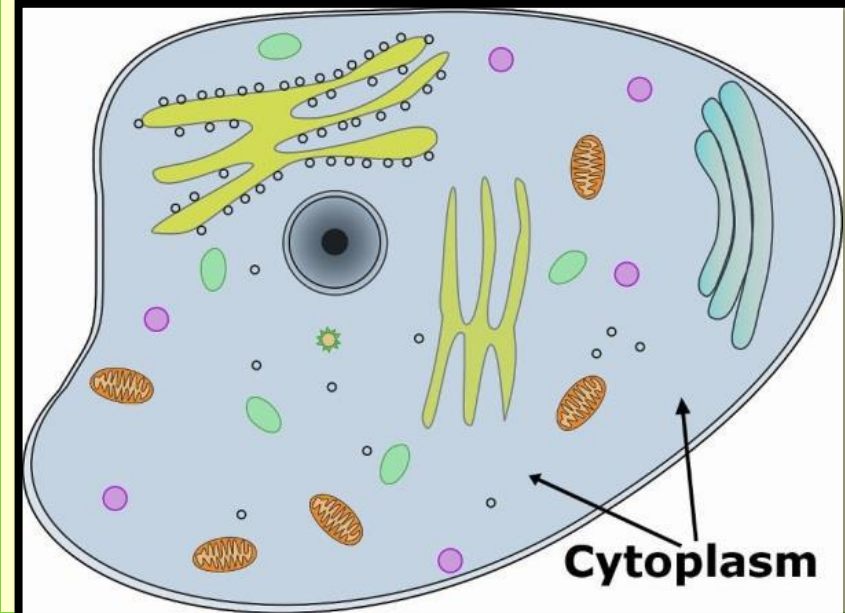
1- الأغشية البلازمية Plasma membranes

يغلف الساييتوبلازم من الخارج بغشاء بلازمي خارجي يعرف plasma lemma ويعتقد ان الغشاء البلازمي يتكون بالعادة من بروتينات ليبيديه lipoproteins أي من مواد تتكون من بروتينات واشباه دهون . وتوجد اغشيه بلازميه تغلف بقيه محتويات البروتوبلاست وتمتاز هذه الأغشية بالنفاذية الاختيارية أي لها القدرة على انفاذ ايونات المواد الذائبه بنسب متفاوتة والنفاذية الاختيارية هي من خصائص الساييتوبلازم الحي وحده لانها تزول عنه اذا قتل بالسموم والغليان.

2-السائتوبلازم - Cytoplasm

يملاً السائتوبلازم جميع الفراغ الداخلي للخلايا الحديثة الفتية ولكنه في الخلايا البالغة يكون طبقه رقيقه تبطن الغشاء الخلوي من الداخل.

من اهم خصائص السائتوبلازم الحي هو انه يتحرك في دوران مستمر داخل الخلية وباتجاه واحد، ويتركب السائتوبلازم بوجه عام من نسبة كبيره من الماء ومواد كربوهيدراتية وبروتينيه واحماض امينيه ومواد معدنيه ودهون واهم العناصر المعدنية الذائبه في السائتوبلازم هي الكالسيوم والحديد والمغنسيوم والبوتاسيوم والزنك والكبريت والفسفور، وتعد هذه العناصر اساسيه لان نقص أي عنصر منها يسبب اعراض مرضيه للنبات ويعطل النشاط الحيوي للبروتوبلازم .



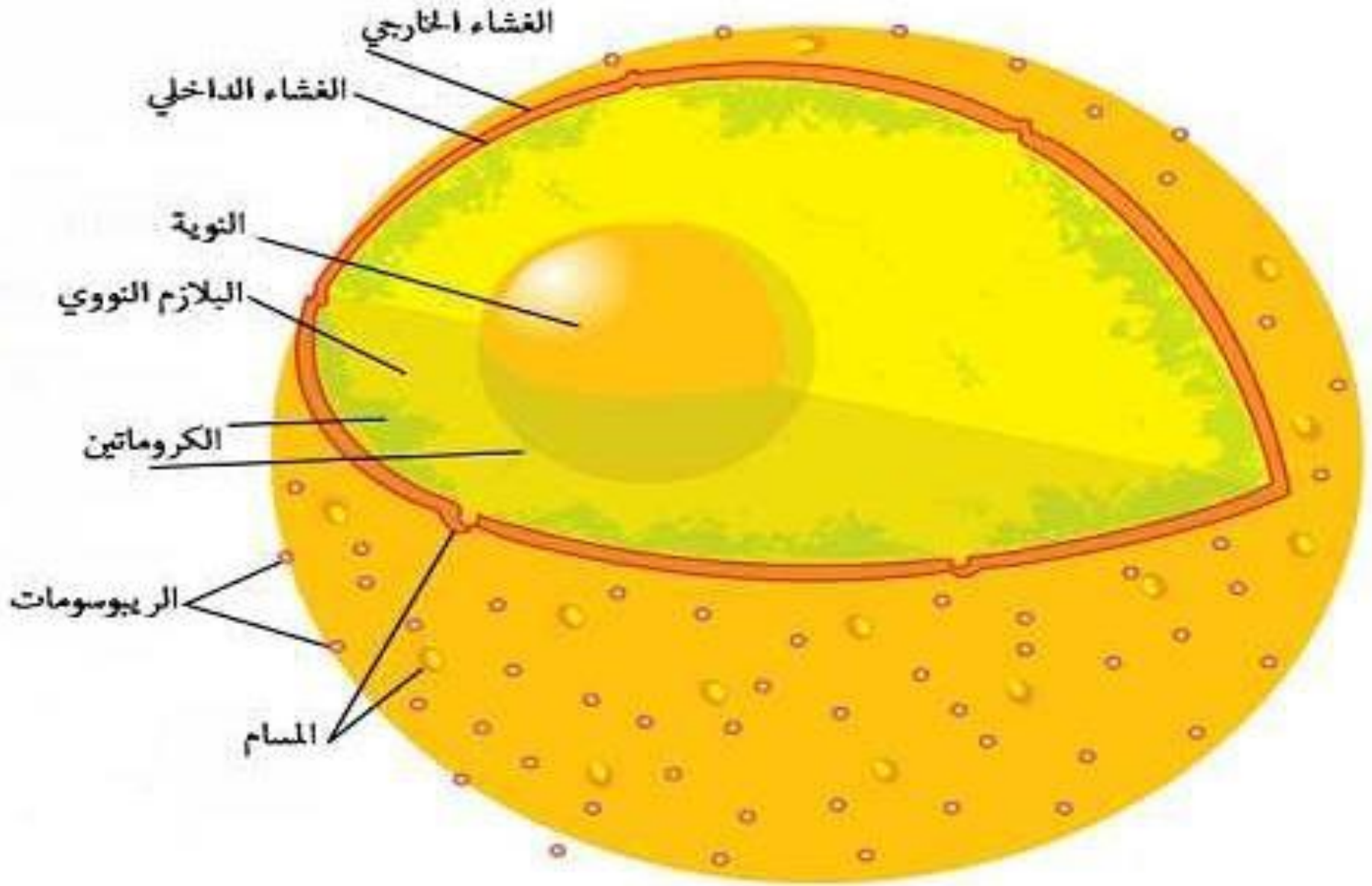
3-النواة Nucleus

هي اهم مكونات الخلية فهي المركز الرئيس لتنظيم العمليات الحيوية للخلية ومن خلال انقسامها تتكاثر الخلايا وتفقد بعض خلايا النبات انويتها نتيجة لتغلظ جدرها وتخصصها كما في الانسجة الدعامية مثل الالياف او التوصيلية مثل اوعية الخشب .

ويختلف شكل النواة تبعاً لنوع الخلية، اذ تكون النواة كروية في الخلايا الحديثة اما في الخلايا المسنة تكون النواة مفلطحة وقد تكون مستطيلة كما يختلف حجم النواة باختلاف حجم الخلية ففي الخلايا الحديثة تكون نواتها كبيرة وتشغل حيزاً كبيراً فيها اما في الخلايا المسنة فان حجم النواة يشغل حوالي 10 % فقط من حجم الخلية.

تحاط النواة بغلاف النواة يتكون من غشاء مزدوج يحيط بمادة هلامية تملأ فراغ النواة تسمى العصير النووي(البلازم النووي) والكروموسومات chromosomes والتي توجد معلقة في العصير النووي.

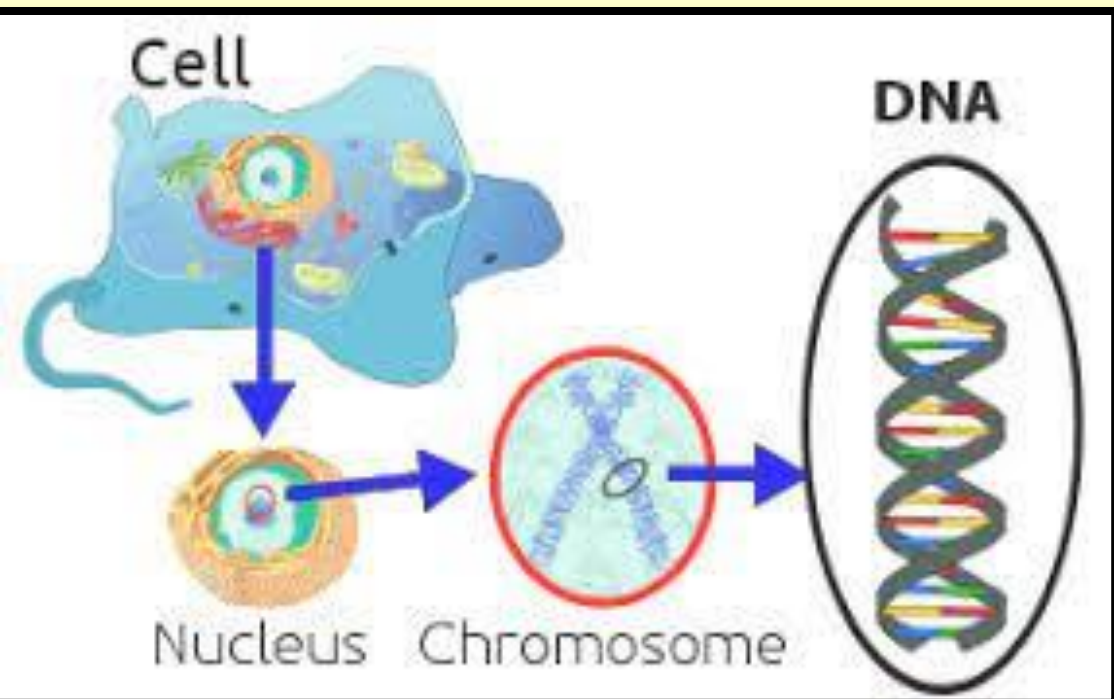
التركيب التشريحي للنواة في الخلية



تعد الكروموسومات بمثابة المكونات الرئيسية للنواة كما تعد النواة بمثابة المستودع التي تحفظ فيه الكروموسومات وهي تأخذ شكل شبكة من خيوط دقيقة تعرف بالشبكة الكروماتينية وتتركب كيميائيا من البروتينات النووية وهذه تتكون من حامض نووي يعرف بـ

Deoxy ribonucleic acid (DNA) كما يوجد قليل من حامض نووي اخر يعرف Ribonucleic acid (RNA) و تحمل الكروموسومات الجينات Genes التي تتحكم في سائر ما تقوم به الخلية من عمليات حيوية.

و يعرف الجين بانه عبارة عن جزء DNA المتكون من عدد من النيوكليوتيدات التي تختلف باختلاف الجين و يتحكم بصفة وراثية معينة . و تظهر الكروموسومات بوضوح اثناء عملية الانقسام الخلوي و يكون عدد الكروموسومات ثابتا و مميزا لكل نوع من انواع النباتات.



كما توجد نويه nucleolus أو اكثر وتكون كروييه الشكل تتكون من نسبة كبيره من بروتينات نووية الحاوية على الحامض النووي (RNA) وترجع اهميها الى انها تقوم بدور هام في التحكم في تمثيل المواد البروتينية في الخلية وتحتوي بعض انواع الخلايا اعداد مختلفه من النويات.

ويفصل النواة عن الساييتوبلازم المحيط بها غشاء نووي يتركب من بروتينات ومواد دهنيه ويتحكم هذا الغشاء في مرور المواد بين الساييتوبلازم والنواة ويكون مزدوج وتخرقه بعض الثقوب الدقيقة

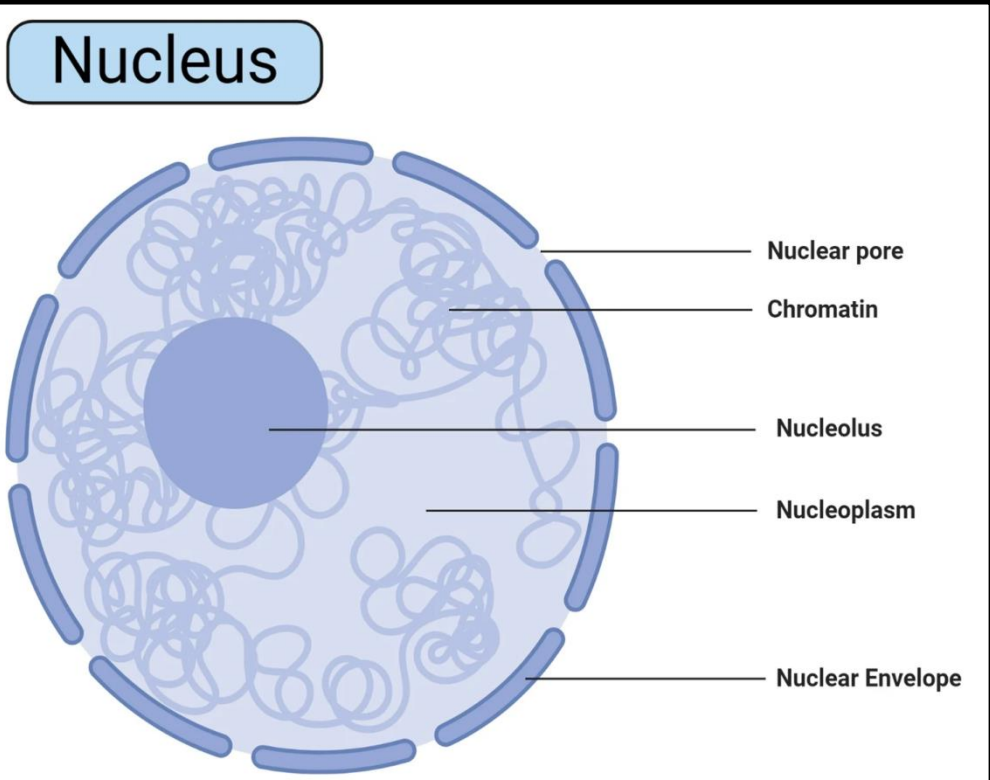
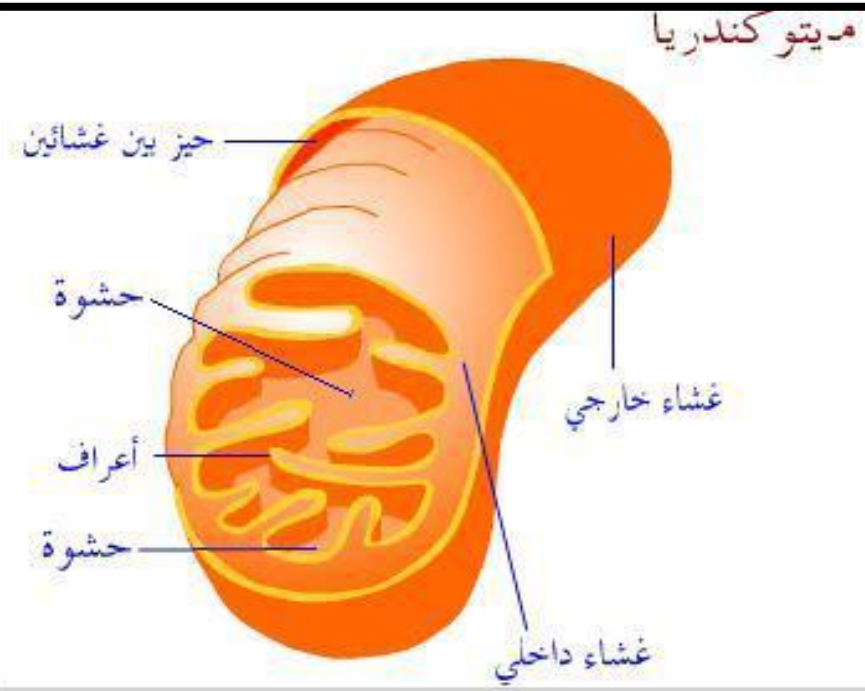
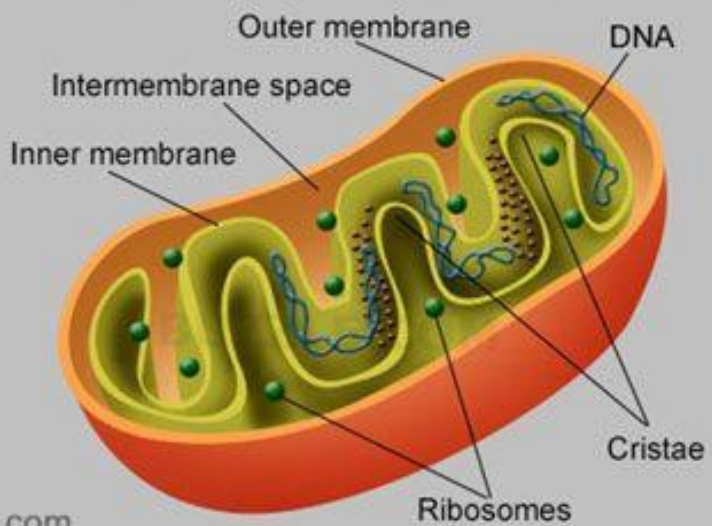


Figure: Nucleus, Image Copyright © Sagar Aryal, www.microbenotes.com

Mitochondria 4-الميتوكوندريا

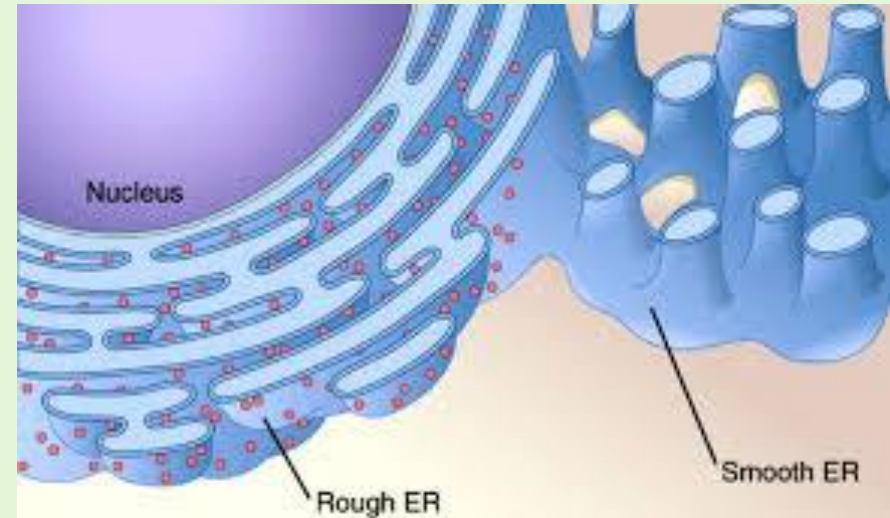
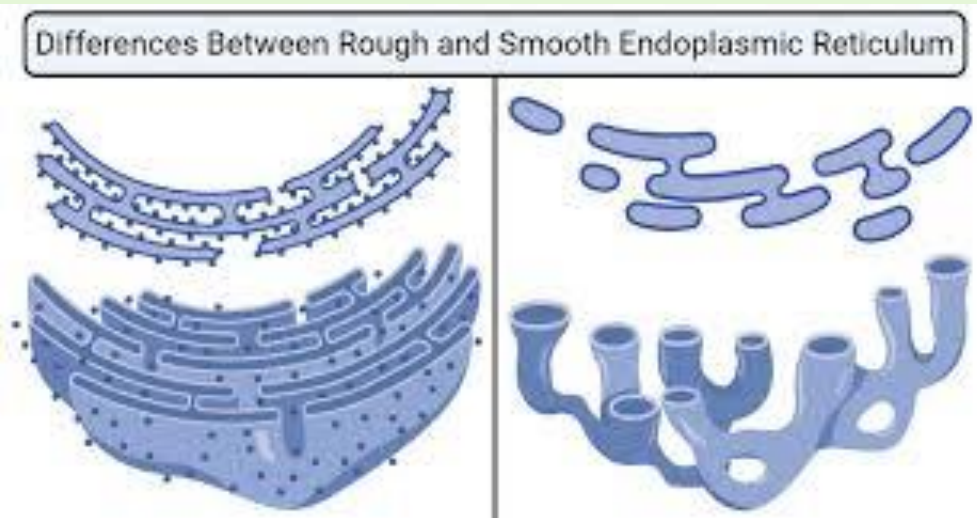
وهي عبارة عن أجسام بروتوبلازمية حيه لها القدرة على النمو والانقسام ، وهي تحاط بوحدين غشائيتين يضمن بداخلهما الحشوة والحمض النووي RNA وانزيمات دورة كربس ومركبات عديدة من نواتج التفاعلات الانزيمية ، وظيفتها القيام بعملية التنفس و انتاج الطاقة المستخدمة في الخلية ولذلك يلاحظ زيادة كثافتها في الخلايا النشطة مثل خلايا الانسجة المرستيمية.

MITOCHONDRIA



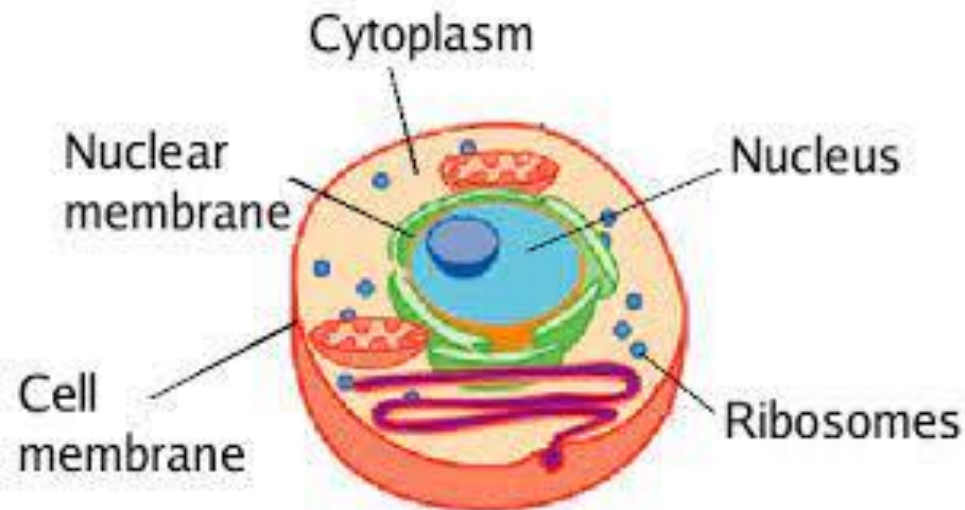
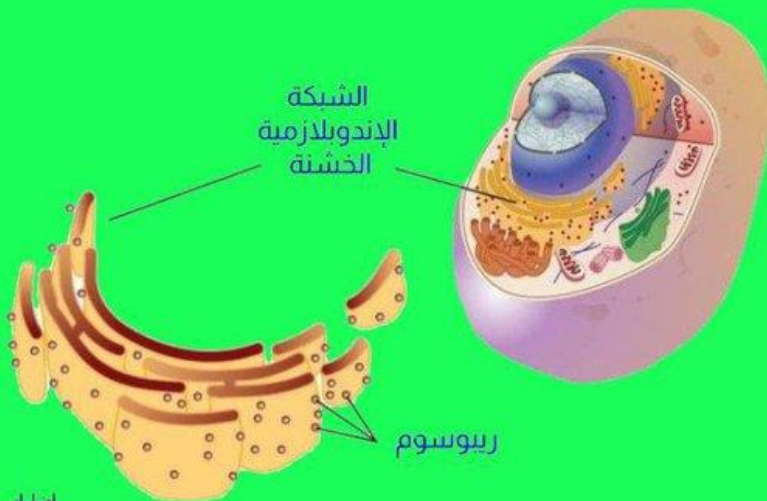
5- الشبكة الأندوبلازمية Endoplasmic reticulum

تكون غالبية اجزاء الشبكة الاندوبلازمية على شكل فجوات واكياس دقيقة وعباره عن قنوات ثنائيه مزدوجة أي ذات طبقتين يوجد بينهما فراغ وهي تخترق الساييتوبلازم ولكن لا تفتح فيه ولكنها تصل بين الغشاء النووي وغيره من الأغشية المحيطة من الساييتوبلازم وغيره من الجسيمات الحيه في الخلية .
ويوجد في الخلية نوعان من الشبكة الاندوبلازمية حيث تحاط هذه الشبكة في بعض اجزائها بحبيبات دقيقة تعرف بالرايبوسومات وتعرف هذه الاجزاء بالشبكة الاندوبلازمية الخشنة بينما تكون في اجزاء اخرى ذات سطح املس.



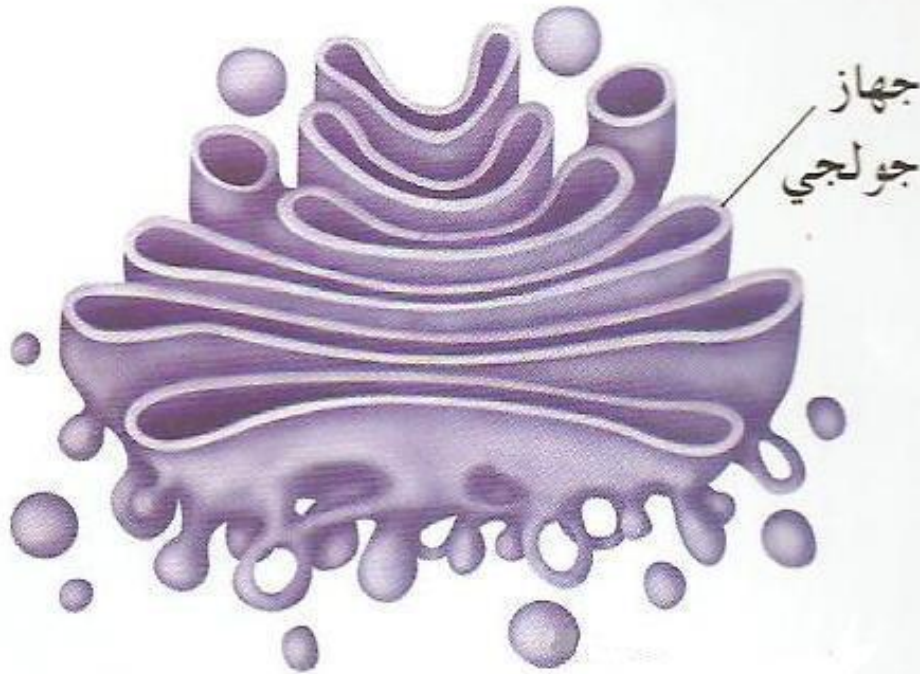
Ribosomes 6-الريبوسومات

وهي اجسام بروتوبلازمية صغيرة تظهر على هيئة حبيبات دقيقة تتركب من حامض RNA وبروتينات نووية وتحتوي على انزيمات خاصة بعمليات البناء ولاسيما بناء البروتينات، وقد تكون حرة في السائتوبلازم او على اسطح الشبكة الاندوبلازمية وتعد الرايبوسومات المركز الرئيسي لتخليق البروتين في الخلية.



7-جهاز كولجي Golgi Apparatus

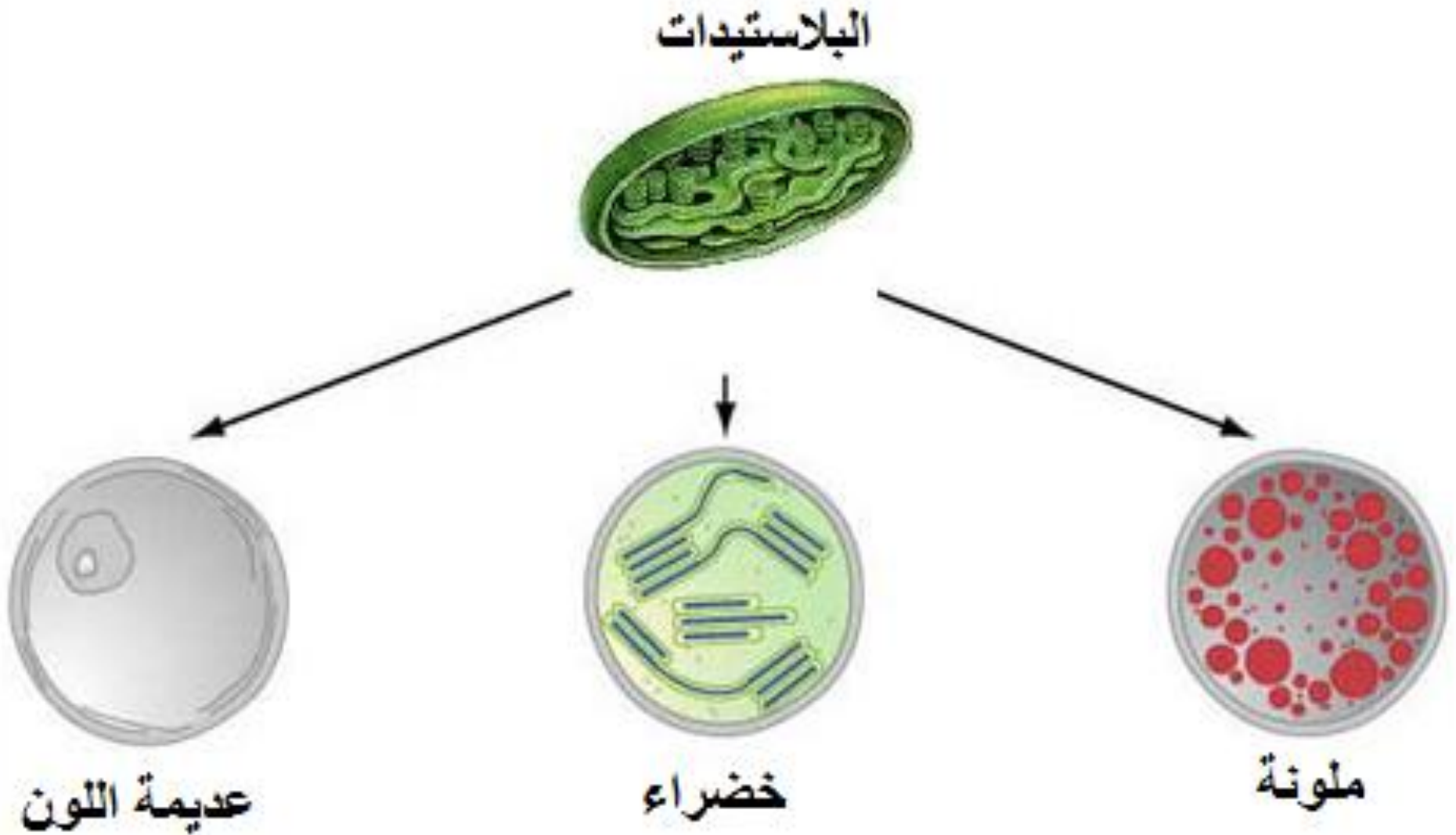
ويظهر تحت المجهر الالكتروني ككومة مكدسة من 5 - 15 من الاغشية المرتبطة والمفاطحة والمنبسطة وعديد من الحويصلات الكروية الصغيرة تظهر كمجموعة حول هذه الاغشية. وتؤدي هذه الاجسام مع الشبكة الاندوبلازمية دوراً هاماً في تكوين الجدار الخلوي ، وتخزين وحفظ البروتينات الى اماكن الاستهلاك داخل وخارج الخلية، وتكوين الحويصلات .



8-البلاستيدات - Plastids

وهي عبارة عن أجسام بروتوبلازمية لها القدرة على النمو والانقسام توجد في الخلايا النباتية ولا توجد في الخلايا الحيوانية، غير أنها تنعدم في البكتريا والفطريات والطحالب الخضراء المزرققة، وتمتاز بقابلية النمو والانقسام ، وتكون هذه العضيات قليلة العدد وكبيرة بالحجم في النباتات الوطئة كالطحالب مثلا ، ألا انه في النباتات الراقية تكون صغيرة الحجم وكثيرة العدد، وتختلف البلاستيدات في أشكالها وإحجامها والصبغات التي تحتويها وتمتاز البلاستيدات بقابلية التحول من نوع إلى نوع آخر.

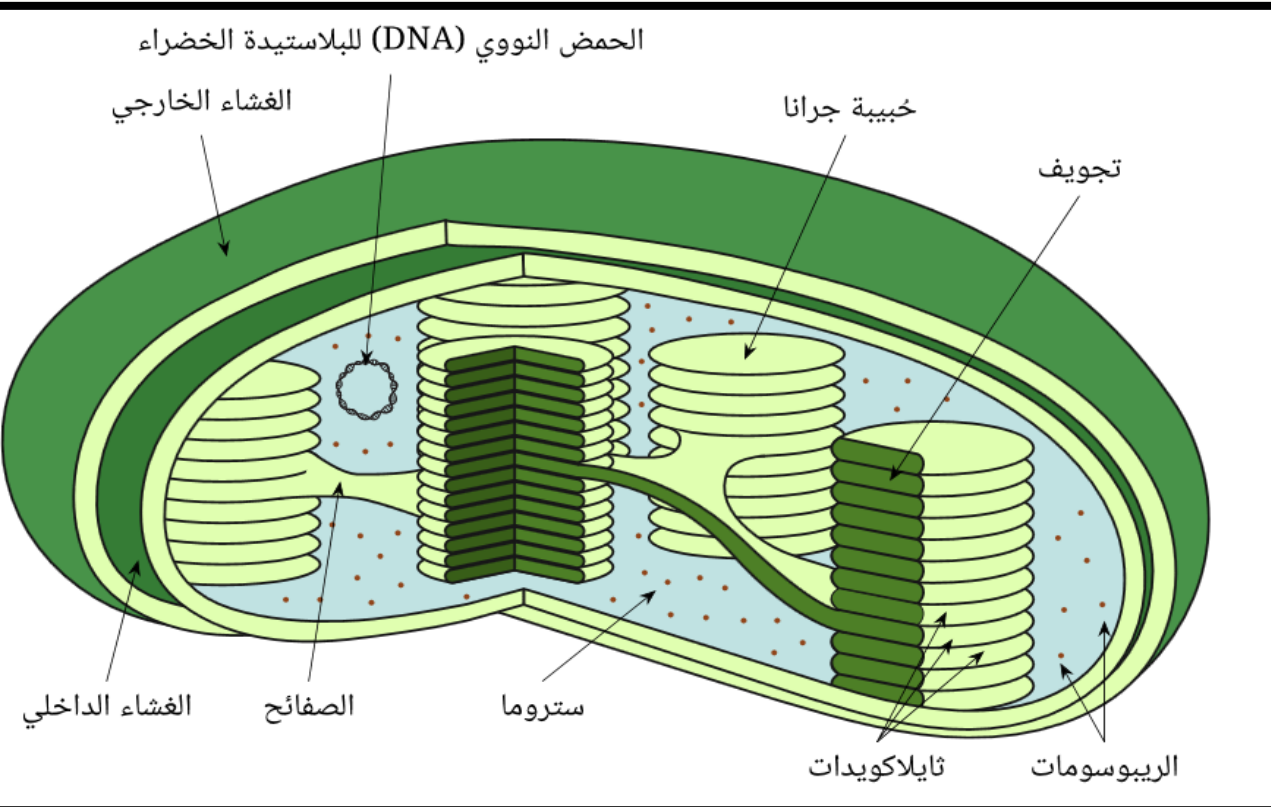
Type of plastid أنواع البلاستيدات



أ- البلاستيدات الخضراء Chloroplast

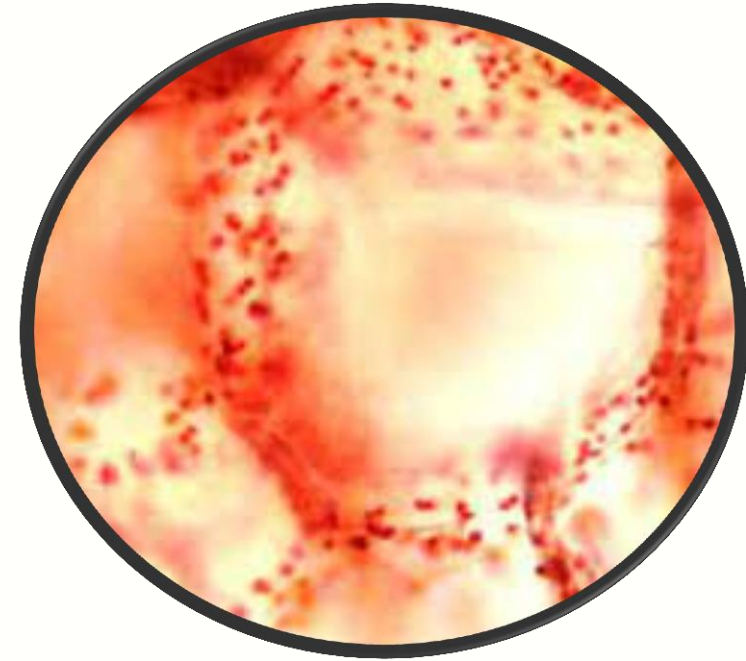
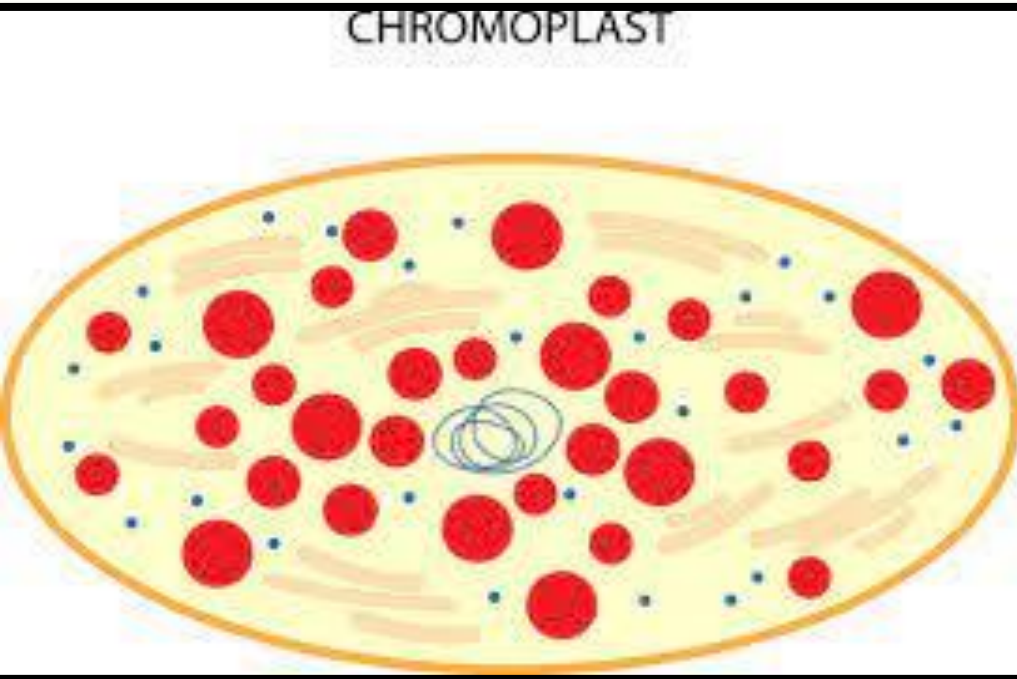
وتتميز بلونها الأخضر ووظيفتها الأساسية القيام بالتمثيل الضوئي

وتتركب البلاستيدات الخضراء من غشاء مزدوج يحيط بأرضية تدعى السدى أو الستروما Stroma وأحيانا تسمى matrix وتضم أرضية البلاستيدة حبيبات تدعى Grana وكل واحدة تكون من مجموعة من الأقراص الغشائية المعقدة يطلق عليها الثايلاكويدات وتكون منضدة فوق بعضها البعض تحتوي البلاستيدات على صبغات منها الكلوروفيلات (Chlorophyll B & Chlorophyll A) والكاروتينات والزانثوفيلات.



ب- البلاستيدات الملونة - Chromoplast

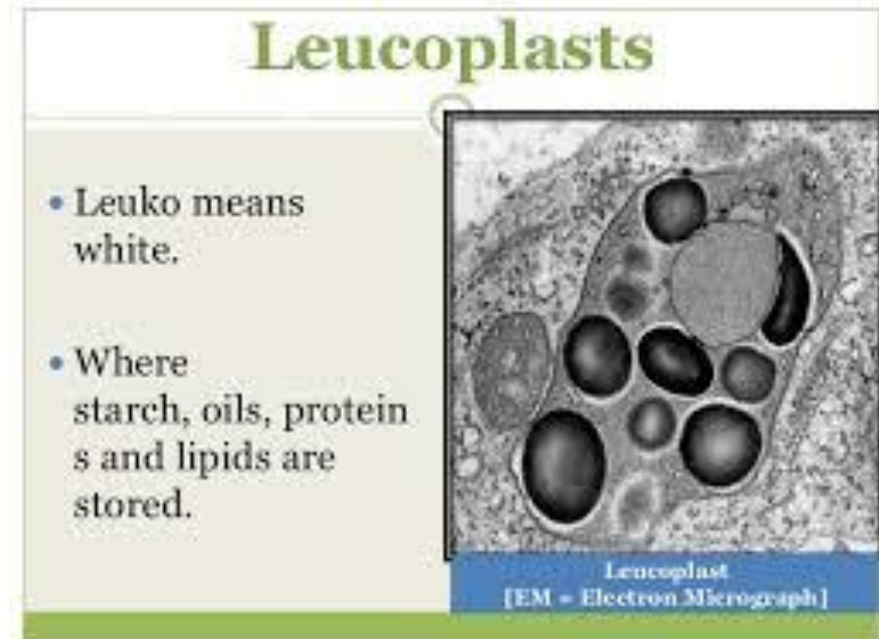
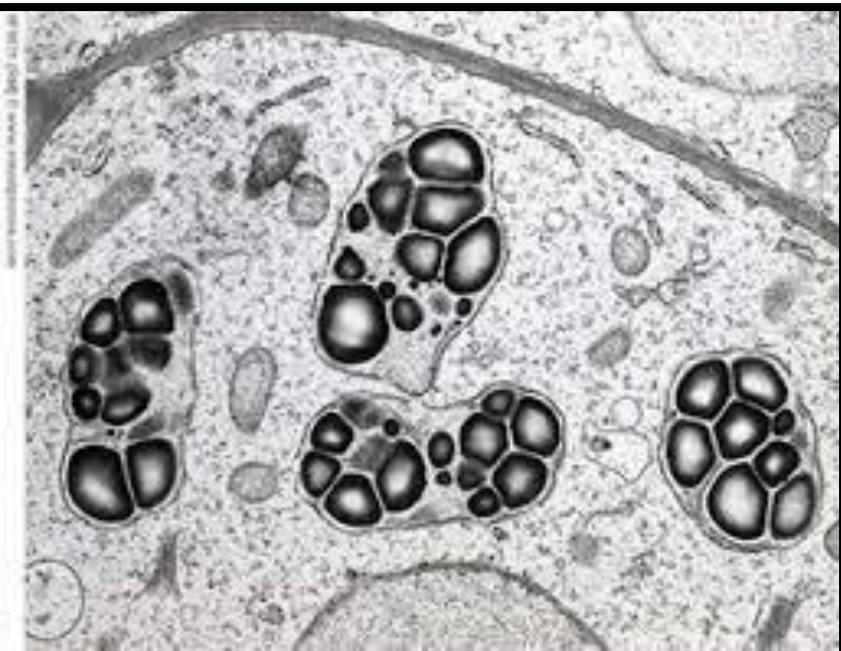
وهي ذات ألوان مختلفة عدا الأخضر مثال : الأصفر -البرتقالي -الأحمر ويعزى اللون الاساسي الى صبغتي الزانثوفيل والكاروتين وتختلف في شكلها منها : القرصي- الكروي -العصوي ووظيفتها تكون مسؤولة عن ألوان الثمار والأزهار في النبات.



ج- البلاستيدات عديمة اللون : Leucoplasts

وهي نوع من البلاستيدات التي توجد عادة في كل أجزاء النبات البعيدة عن ضوء الشمس كالأعضاء الأرضية ونخاع السيقان فهي موجودة مثلا في درنات البطاطا ومختلف أعضاء التخزين الأرضية حيث تقوم بتحويل المواد السكرية الذائبة الى حبيبات نشا غير قابله للذوبان صالحه للخرن .

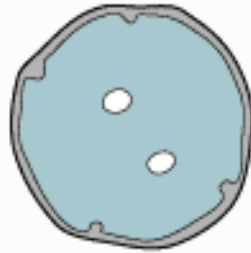
وظيفتها الخزن فقد تخزن النشا وتدعى Amyloplast وتوجد في البطاطا .
أو خزن الزيت وتدعى Elaioplasts وتوجد في الحزازيات وكذلك نوات الفلقة الواحدة،



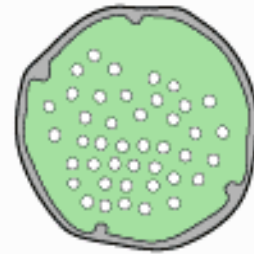
TYPES OF PLASTIDS



Proplastid



Leucoplast



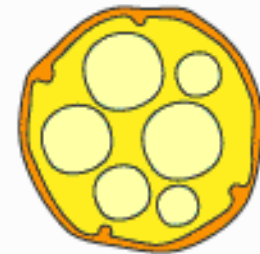
Etioplast



Amyloplast



Chromoplast



Elaioplast



Proteinoplast



Chloroplast

شُكْرًا لِمَتَابِعَتِكُمْ