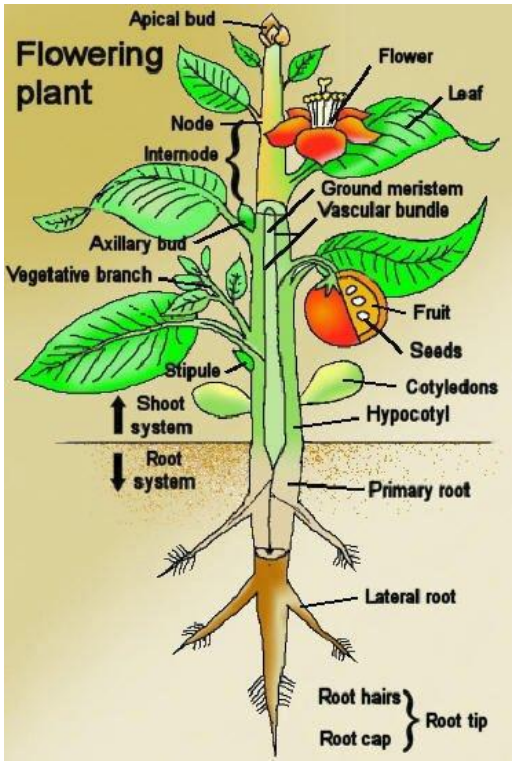
تشريح النبات Plant Anatomy

وهو دراسة التركيب الداخلي للنبات والعلاقة الموجودة بين الخلايا والانسجة والنظم النسيجية والأعضاء المختلفة المكونة للجسم النباتي. ويتضمن هذا العلم تشريح أعضاء الجسم النباتي المختلفة ودراسة مواقعها والانسجة المكونة لهذه الاعضاء وتكيفها للقيام بوظائفها المختلفة. وتختلف النباتات في تعقيد تراكيب اجسامها واعضائها النباتية فهي أكثر تعقيدا في النباتات الوعائية Vascular Plants وخاصة مغطاة البذور Angiosperm وعاريات البذور Gymnosperm التي تكون تراكيب اجسامها معقدة أكثر من النباتات البدائية التي يتكون جسمها من خلية واحدة او من نوع واحد من الخلايا ذات التركيب المتشابه.

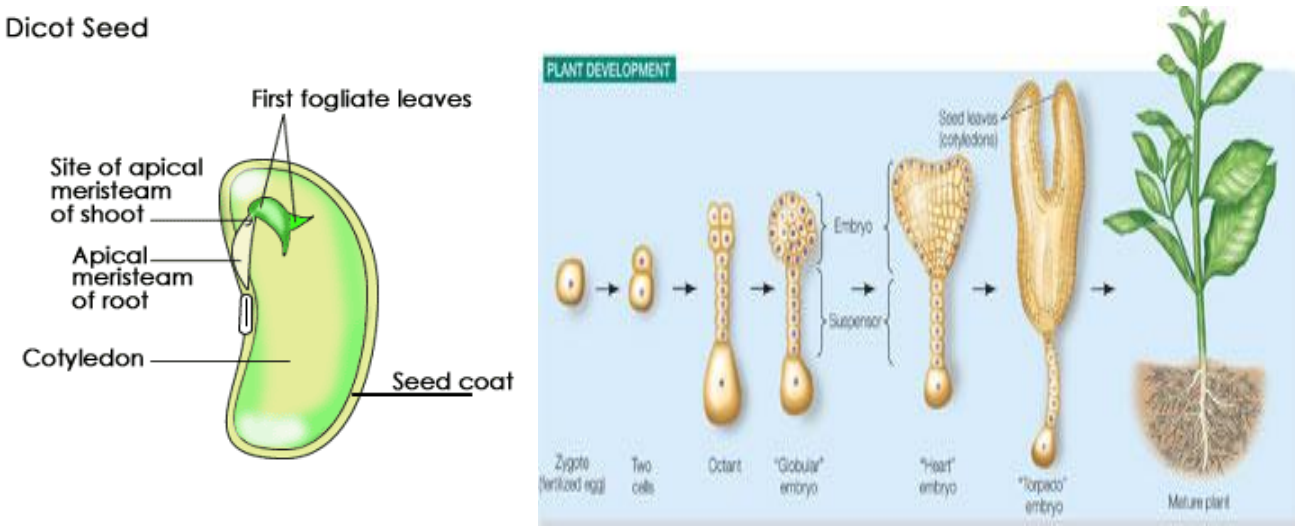
الجسم النباتي Plant Body



بالرغم من الاختلافات الكبيرة بين النباتات الراقية المختلفة بالحجم والشكل النباتي والمظهر من اعشاب وشجيرات واشجار الا ان هناك صفة عامة مشتركة بين هذه النباتات وهي ان النبات عادة يتكون من محور رئيسي ذو زوائد جانبية. ويظهر الجسم النباتي تطورا عاليا في صفات التخصص التركيبي والوظيفي خارجيا الى اعضاء وداخليا الى خلايا وانسجة ثم الى نظم نسيجية. وبالرغم من تداخل الأجزاء النباتية كالجذر والساق والأوراق وكذلك الزهرة وارتباطها ببعض خلال فترة نمو النبات ويمكن تقسم الجسم النباتي بصورة عامة الى المجموع الجذري Root System وهو الجزء الذي ينمو عادة تحت سطح التربة. والمجموع الخضري Shoot System وهو الذي ينمو عادة فوق سطح التربة. وعلى هذا الأساس يمكن اعتبار الجسم النباتي مكون من جذر Root وساق Stem واوراق Leaves (أعضاء خضرية Vegetative Organs) والزهرة Flower (العضو التكاثري Reproductive Organ).

كيفية تكوين النبات المعقد من الجنين

عند فحص جنين النباتات البذرية نلاحظ وجود منطقتين انشائيتين على طرفي محور الجنين هما النسيج الانشائي القمي للساق Shoot Apical Meristem او Shoot Apex والنسيج الانشائي القمي للجذر Root Apical Meristem او Shoot Apex وبنشاط هاتين المنطقتين وما يرافقهما من تمايز Differentiation وتخصص Specialization الى خلايا وانسجة مختلفة ثم ترتيبها بنظام معين لتكون الأعضاء المختلفة للجسم النباتي وبذلك يتحول الجنين البسيط الى نبات نامي معقد.

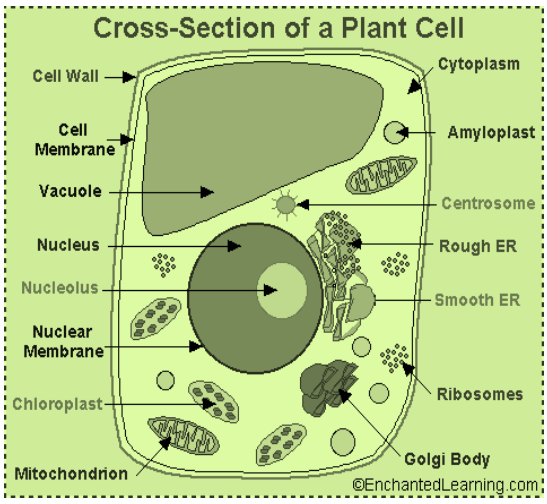


شكل يوضح أجزاء الجنين وعمليات التمايز والتخصص لتكوين الأعضاء المختلفة

التعضي الداخلي للجسم النباتي Internal Organization of Plant Body

يتكون الجسم النباتي داخليا من وحدات متميزة في المظهر الخارجي هي الخلايا Cells وكل خلية تحاط بجدار. وتكون مجاميع الخلايا المتشابهة تركيبيا او وظيفيا او كلاهما معا ما يدعى بالأنسجة Tissue وتعتمد اختلافات تراكيب الانسجة على الاختلافات في محتويات الخلايا وتنوع ارتباطها مع بعض. فالأنسجة التي تتكون من نوع واحد من الخلايا تدعى بالأنسجة البسيطة Simple Tissue والانسجة التي تتكون من أكثر من نوع من الخلايا تعرف بالأنسجة المعقدة Complex Tissue.

الخلية النباتية The Plant Cell



في سنة 1839 أطلق العالم شلايدن Schleiden (عالم نبات) والعالم شوان Schwann (عالم حيوان) نظرية الخلية Cell Theory ومضمونها ان الخلية هي الوحدة التركيبية والوظيفية في الكائن الحي وأنها تنشأ من خلية سابقة. ولهذا فالخلية هي الوحدة التركيبية والوظيفية للكائن الحي وسميت بهذا الاسم نسبة الى خلايا النحل، وقد اخذت التسمية Cell من الأصل اللاتيني Cellula ومعناه المسكن الصغير. وتحتوي الخلية النباتية على مكونات حية ومكونات غير حية وجدار الخلية.

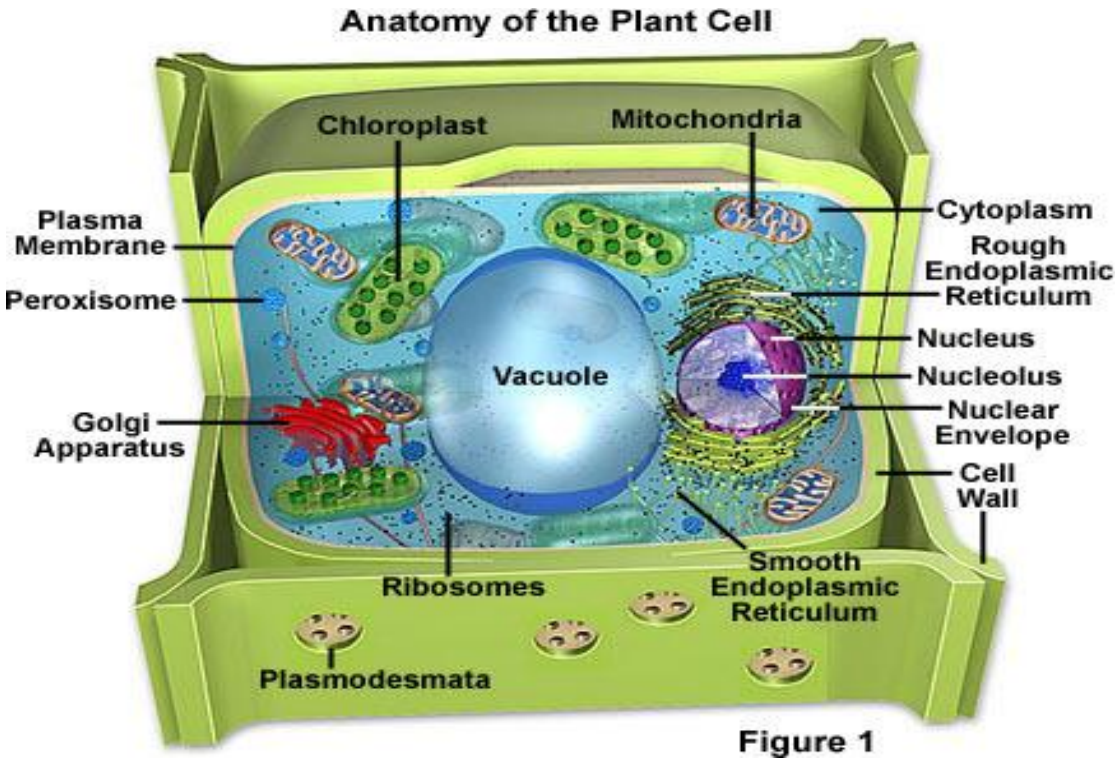
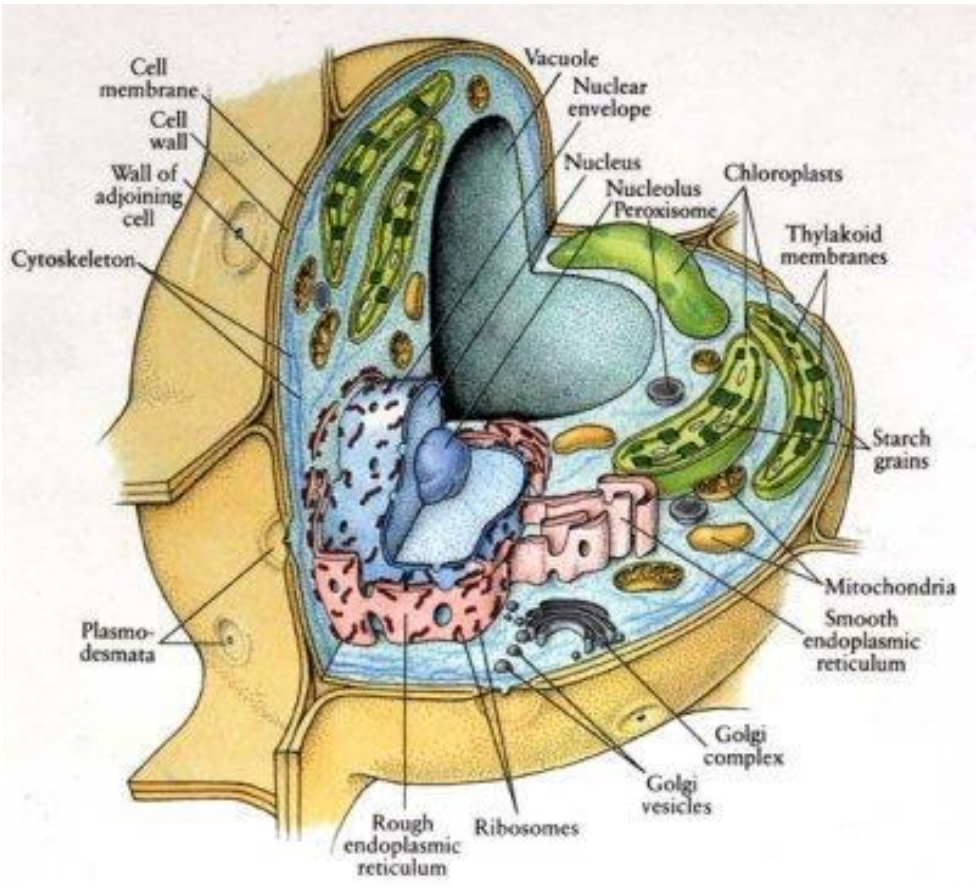

Anatomy of the Plant Cell
Chloroplast
Mitochondria
Plasma Membrane
Peroxisome
Golgi Apparatus
Vacuole
Cytoplasm
Rough Endoplasmic Reticulum
Nucleus
Nucleolus
Nuclear Envelope
Cell Wall
Smooth Endoplasmic Reticulum
Ribosomes
Plasmodesmata

Figure 1

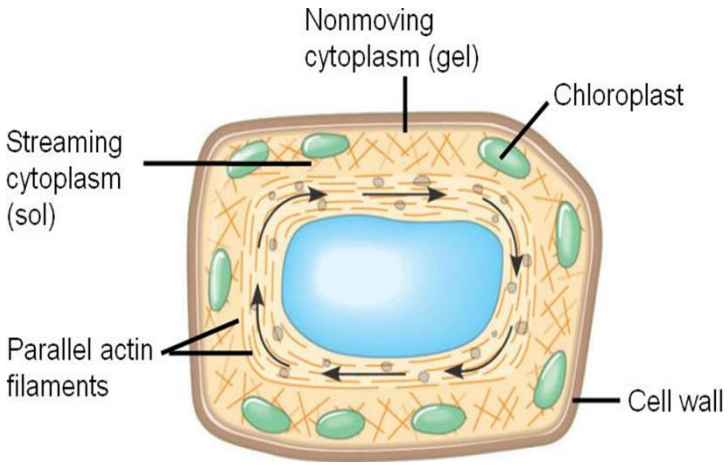

Cell membrane
Cell wall
Wall of adjoining cell
Cytoskeleton
Vacuole
Nuclear envelope
Nucleus
Nucleolus
Peroxisome
Chloroplasts
Thylakoid membranes
Starch grains
Mitochondria
Smooth endoplasmic reticulum
Golgi complex
Golgi vesicles
Ribosomes
Rough endoplasmic reticulum
Plasmo-desmata

البروتوبلاست Protoplast

ويعني المادة الحية في ابسط معانيها ويشمل السايتوبلازم والنواة ويطلق على جميع مكونات الخلية عدا الجدار، ويشمل المكونات الحية للخلية والمكونات غير الحية.

المكونات الحية للخلية Living Cell Components

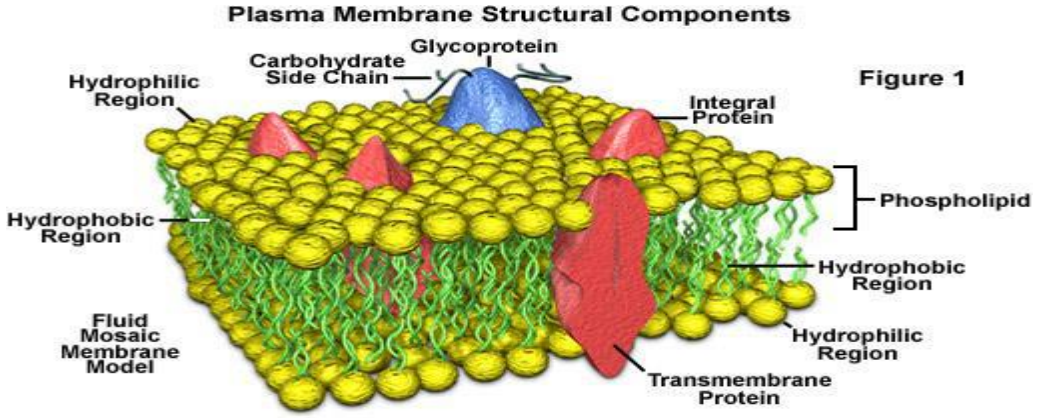
1- السايتوبلازم Cytoplasm



مادة بروتوبلازمية غروية تحيط بكل المواد البروتوبلازمية الاخرى وغير البروتوبلازمية. ويظهر متجانسا او حبيبيا تحت المجهر الضوئي. ويستخدم أيضا للدلالة على المادة الحية الموجودة بين الغشاء البلازمي الخارجي Ectoplast من جهة والنواة من جهة أخرى. ويميل الكثير الى ان السايتوبلازم مادة أساسية لم يتعرف بعد على شكل ثابت لها تسمى بالسايتوبلانم الأساسي Ground Plasm او المادة الحية Hayloplasm او ما يعرف الان Cytosol. ويظهر السايتوبلازم في الخلايا الحية كمادة نصف شفافة يشكل الماء نسبة 85-90% من مكوناته، كما توجد املاح ومواد ذائبة أخرى في صورة ايونية او جزيئية. وهناك ما يعرف Cytoplasmic Streaming وهو التغير المستمر الذي يطرأ على السايتوبلازم مما يلاحظ عليه حالة من السيولة.

2- الاغشية البلازمية Plasma Membranes

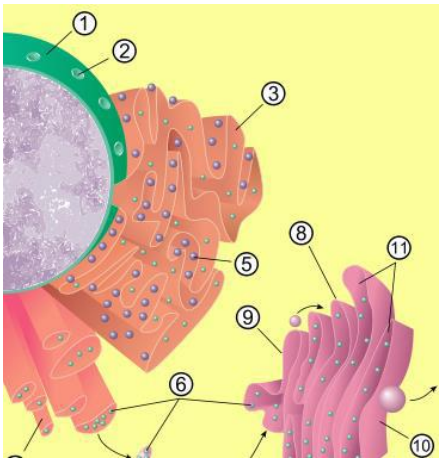
هي اغشية سايتوبلازمية تحيط بالسايتوبلازم وتتكون من غشاء بلازمي خارجي Ectoplast وغشاء بلازمي داخلي Tonoplast او Endoplast, وتكون هذه الاغشية رقيقة جدا حوالي ٧,٥ ملي مايكرون. وقد توصل العلماء الى ان الغشاء البلازمي يتكون من طبقتين من الدهون ينغمس فيها بروتينات كروية تعبر طبقتي الدهون وتبرز على جانبيهما.



3- الأنظمة الغشائية الموجودة في السايتوبلازم Endomembrane system

وتشمل جميع الاغشية الخلوية ما عدا اغشية العضيات الموجودة في الساينوبلازم وهذه الأنظمة هي:

A- الشبكة الاندوبلازمية Endoplasmic Reticulum



هي نظام من فراغات محاطة بأغشية (Cistamae) او هي غشاء مزدوج يحيط بفراغ ضيق يحتوي وسطا غير معروف التركيب. والشبكة الاندوبلازمية تملأ الخلية بسطح غشائي داخلي كبير تتوزع خلاله الانزيمات كما يمكن ان تعمل على تكثيف او تجميع النواتج الايضية وقد تقوم بنقلها من مكان الى اخر داخل الخلية. وقد توصف الشبكة الاندوبلازمية بذات السطح الخشن Rough Endoplasmic Reticulum اذا التصقت عليها الرايبوسومات وبالملساء Smooth Endoplasmic Reticulum اذا خلت منها.

B- الروابط البلازمية Plasmodesmata

تظهر تحت المجهر الالكتروني كخيوط سايتوبلازمية تربط بين الخلايا الحية المتجاورة، وتكون انبوبية الشكل وتوجد الروابط البلازمية اما متجمعة تمر خلال حقول النقر الابتدائية او متفرقة تخترق الجدار في مواضع متعددة. ويعتقد ان وظيفتها نقل الغذاء وتبادل المواد بين الخلايا.

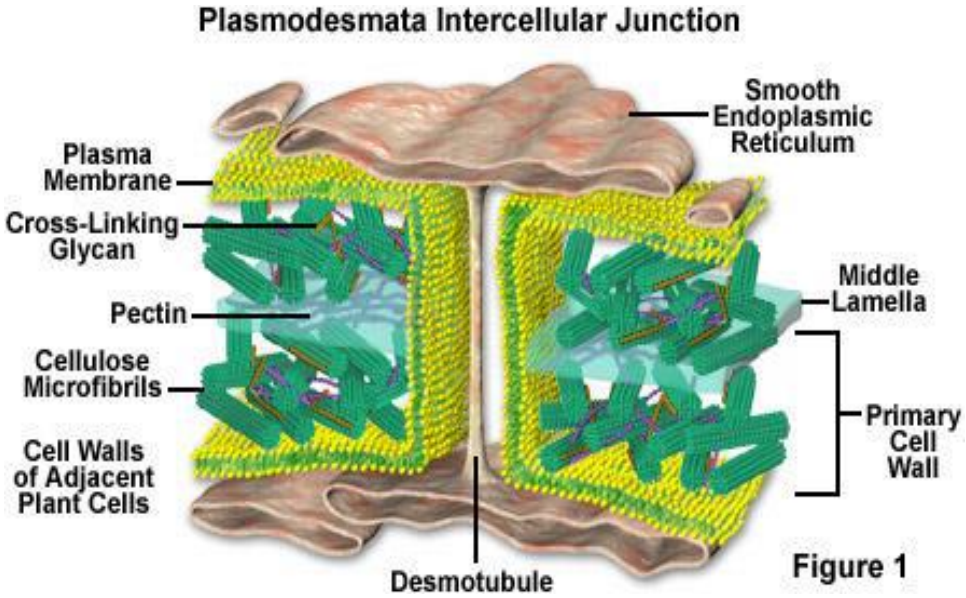


Figure 1

4- النواة Nucleus

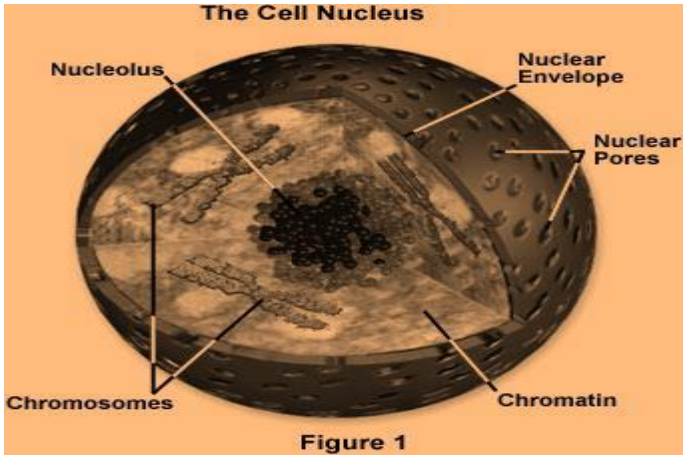


Figure 1

تظهر النواة في حالة عدم الانقسام او في الطور البيني Interphase على هيئة جسم كروي او بيضوي محاط بالسايتوبلازم. وتغلف النواة بغشاء مزدوج يعرف بالغشاء النووي Nuclear Membrane ويوجد داخل الغشاء النووي البلازما النووية Nucleoplasm والشبكة الكروماتينية Chromatin Reticulum والنوية Nucleolus.

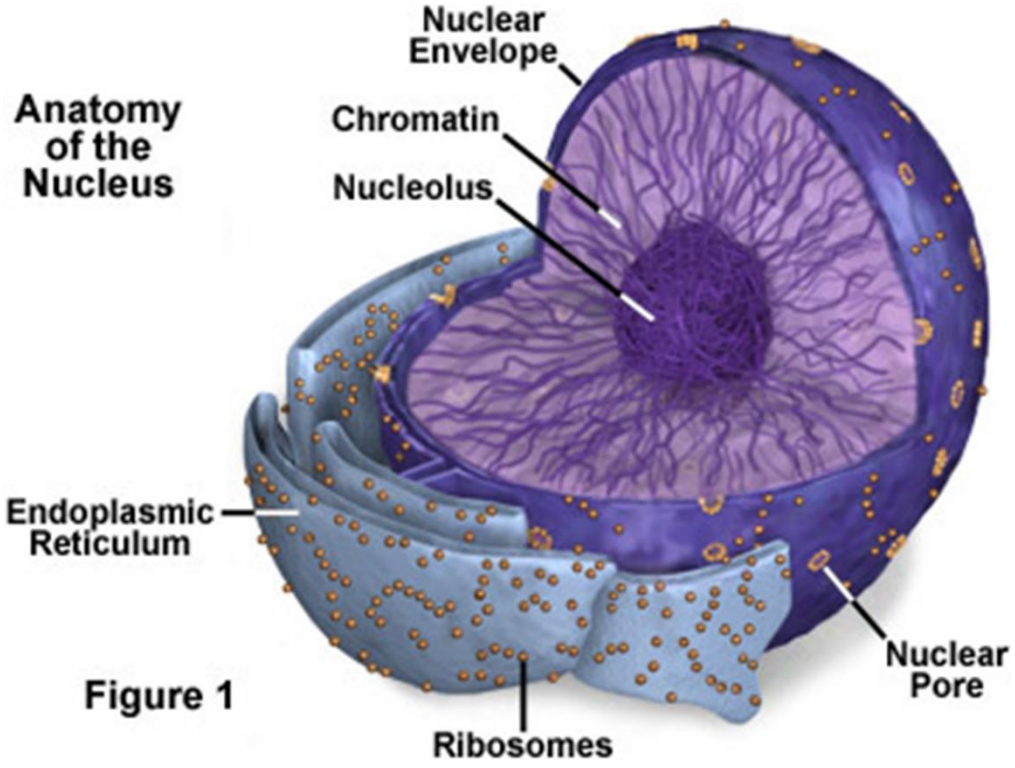
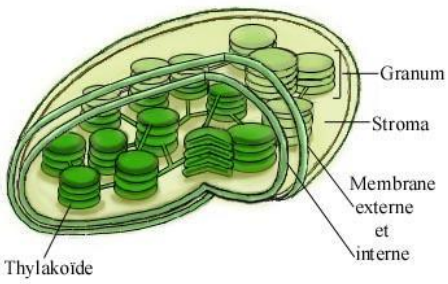


Figure 1

5- البلاستيدات Plastids



وهي اجسام بروتوبلازمية اكتشفها العالم ليفينهوك عام 1676 ذات وظيفة وشكل متخصص وقد لاتوجد في النباتات الواطئة وخاصة البلاستيدات الخضر. والبلاستيدات اجسام لزجة تحاط بغشاء مزدوج ومجموعة معقدة من الاغشية الداخلية. وتنشأ البلاستيدات من Proplastids ثم تأخذ بالتمايز مع

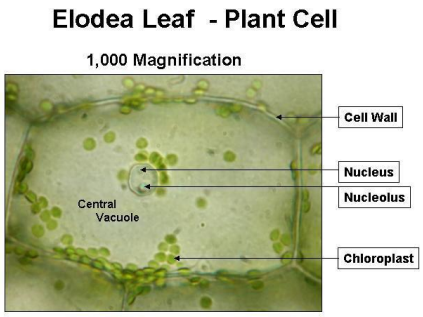
تمايز الخلية ونموها. وتستطيع البلاستيدة التكاثر بالانقسام المباشر ولا يرتبط انقسامها بانقسام الخلية.

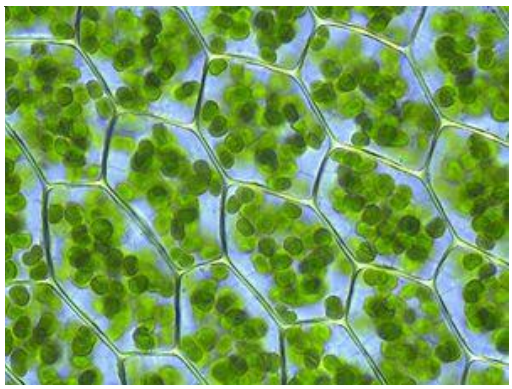
وتقسم البلاستيدات حسب وجود الصبغات الى:

A- بلاستيدات خضر Chloroplast

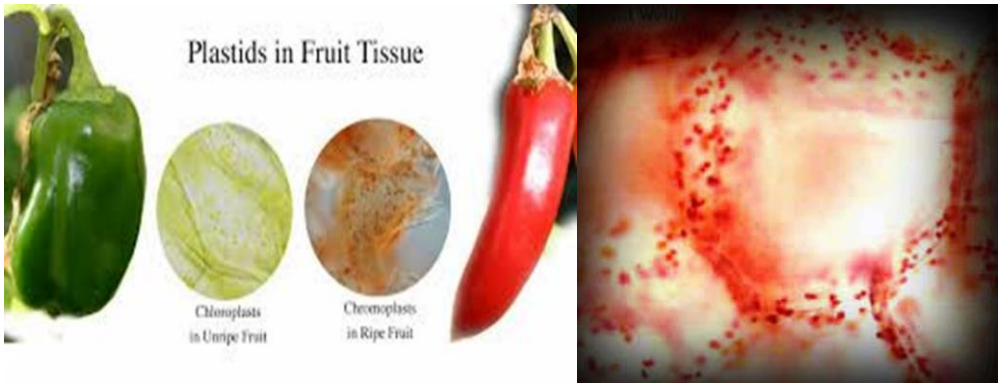
B- بلاستيدات ملونة Chromoplast

C- بلاستيدات عديمة اللون Leucoplast

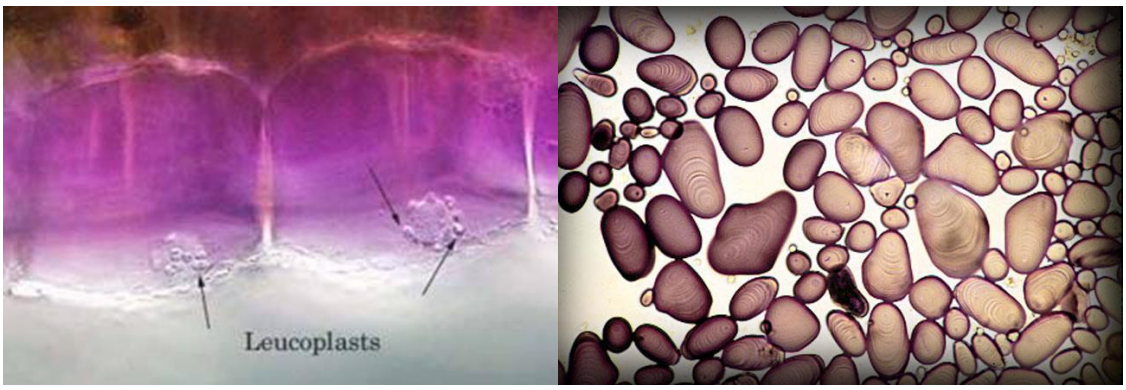




البلاستيدات الخضر



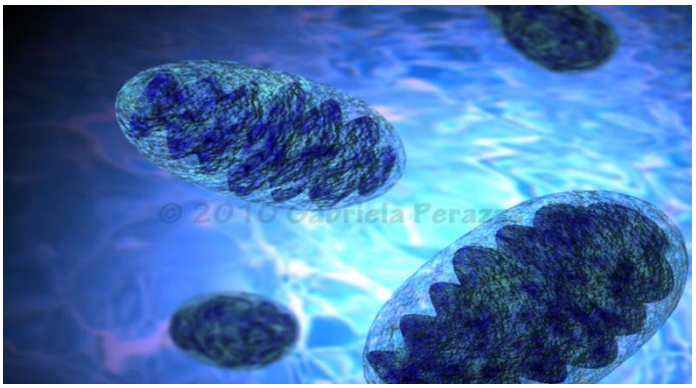
البلاستيدات الملونة



البلاستيدات عديمة اللون

6- المايتوكوندريا Mitochondria

وهي مكونات بروتوبلازمية حية اكتشفها العالم الألماني التمان 1900م، تظهر كحبيبات مستديرة او عصوية يحيط بها غشاء مزدوج الجزء الداخلي منه ذو ثنايات Cristae تمتد الى الداخل لزيادة السطح الداخلي. وتوجد فيها عدة انزيمات منها انزيمات دورة كريبس والانزيمات المؤكسدة.



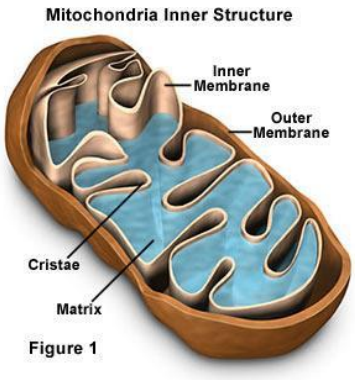
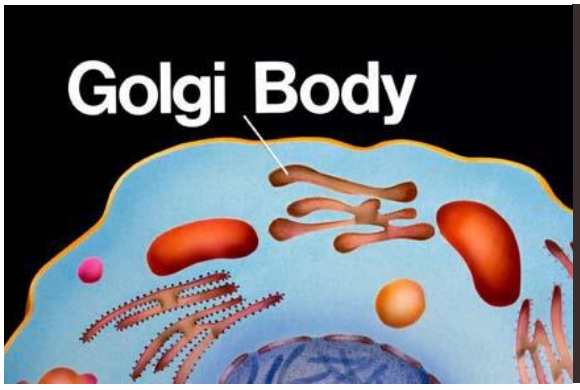
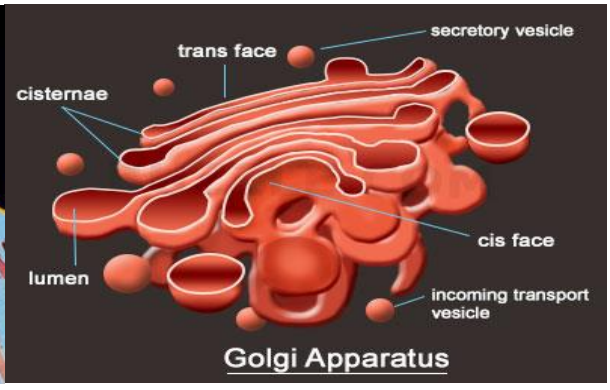


Figure 1

7- الدكتيوسومات (جهاز كولجي Dictyosomes (Golgi Apparatus

وهي عضيات تتكون من حزمة مفلطحة من الاكياس المستديرة كل كيس محاط بغشاء وحافته غالبا ذات ثقوب، اكتشفها العالم كولجي عام 1898م. وتتكون الدكتيوسومات في الخلايا النباتية من 2-7 اكياس وتقوم هذه المجموعة من الاكياس بعملية تجميع مواد الجدار الخلوي وافرازها على هيئة حويصلات تتحد مع الغشاء البلازمي ثم تفرز المواد باتجاه الجدار الخلوي.





8- الرايبوسومات Ribosomes

وهي أماكن تكوين البروتينات من الاحماض الامينية وتتكون من كميات متساوية من البروتينات وحامض RNA. وتوجد الرايبوسومات اما طليقة في السايتوبلازم او متصلة بالشبكة البلازمية كما قد توجد متصلة بالغشاء النووي والبلاستيدات والمايتوكوندريا.