مصدر المحاضرة : كتاب اساسيات علم تشريح النبات تأليف الدكتور بدري عويد العاني (1987)

# المحاضرة الخامسة

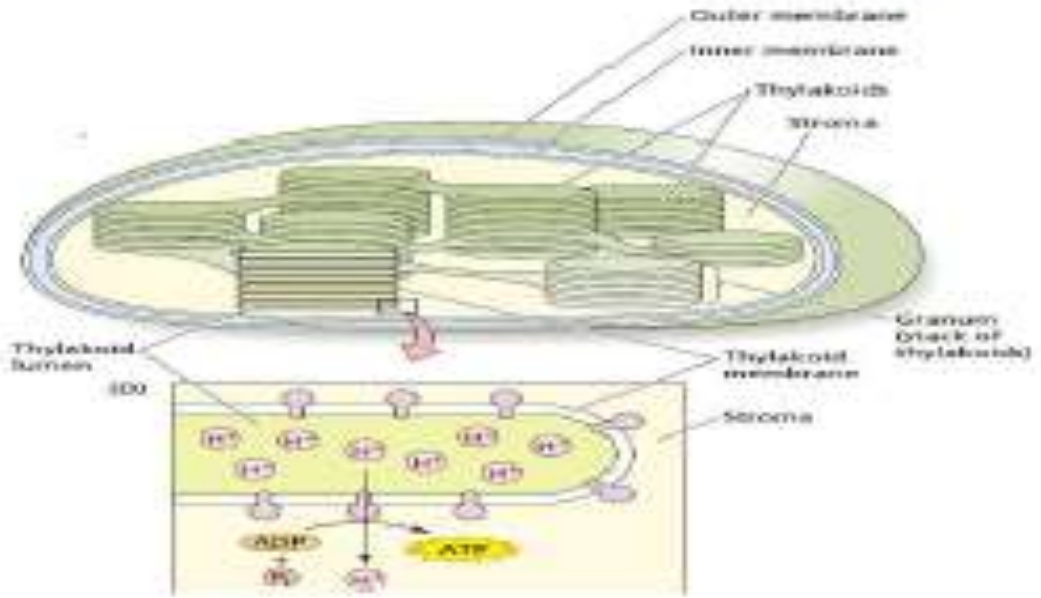
## 7 - البلاستيدات Plastids

هي اجسام بروتوبلازمية لها القدرة على النمو والانقسام سواء كانت في خلايا مرستيمية او بالغة ... لماذا؟؟ قد تحتوي الخلية على بلاستيدة واحدة كما في بعض انواع الطحالب , اما النباتات الراقية فتحتوي خلاياها على العديد منها.

تقسم البلاستيدات على اساس غياب او وجود صبغات معينة الى بلاستيدات خضراء وبلاستيدات ملونة وبلاستيدات عديمة اللون . ويمكن ان تتحول البلاستيدات من صورة الى اخرى, كما في تحول البلاستيدات الخضراء الى ملونة في الازهار والثمار , وتحول البلاستيدات غير الملونة الى خضراء عند تعرضها للضوء.

### 1 - البلاستيدات الخضراء Chloroplasts :

بلاستيدات ذات لون اخضر لاحتوائها على صبغة كلوروفيل A و B واصباغ الكاروتين والزانثوفيل. تحتوي على الحامض النووي DNA وRNA وعلى الرايبوسومات حجم 70S لذا يمكنها الانقسام والتكاثر . تكون باحجام مختلفة كروية او قرصية او بيضاوية . وتتكون البلاستدات الخضراء من وسط مائي كثيف غني بالبروتين يسمى الحشوة Stroma تغلف بغلاف يتكون من طبقين مشابه في تركيبة للغشاء البلازمي . وتحتوي الحشوة على اجزاء دقيقة تعرف بالبنيرات Grana تتكون من اقراص مجوفة متراصة فوق بعضها . تتركب هذه الاقراص من اغشية تتكون من بروتين وده ون وصبغات الكلوروفيل والكاروتين تسمى ثيلاكويد Thylakoid. التي يتم فيها اختزال الطاقة الضوئية وتحويلها الى طاقة كيميائية مخزنة في الغذاء المصنع على صورة سكريات بعملية التركيب الضوئي . يربط بين البنيرات اغشية تسمى فريت Fret.




يخزن السكر الزائد في البلاستيدات على هيئه نشا وتتم هذه الخطوة في الحشوة . يسمى هذا النشا بالنشا الانتقالي الذي يظهر بشكل حبيبات صغيرة كثيرة العدد تختفي في الظلام لتحوله الى سكريات تنتقل لأنسجة النبات الاخرى.

2 - البلاستيدات الملونة Chromoplasts

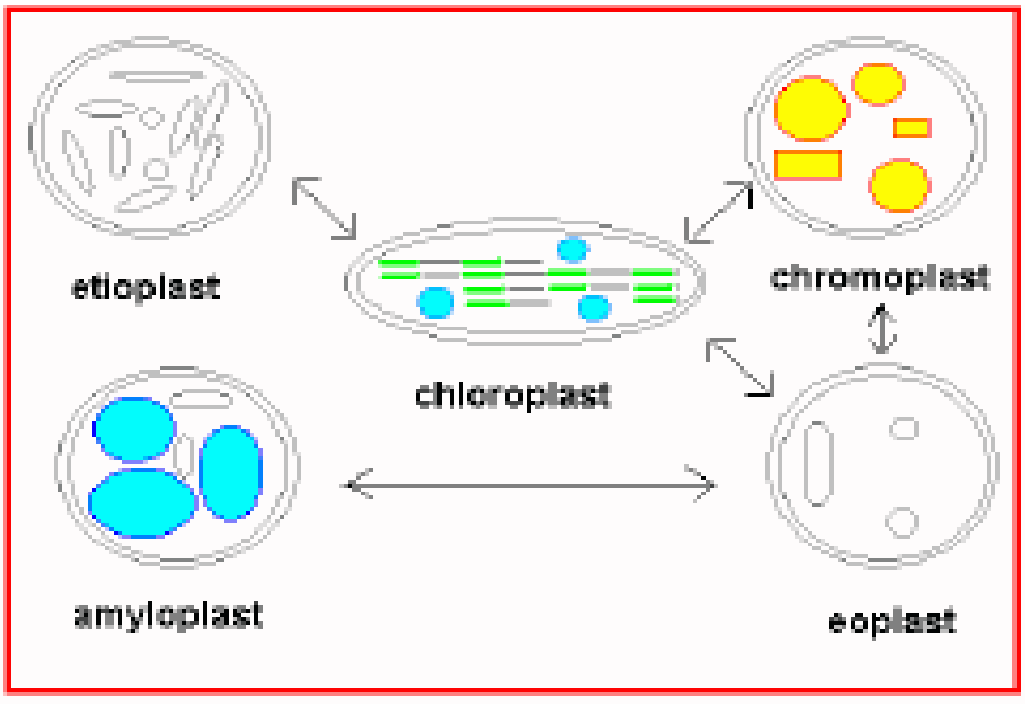
بلاستيدات ذات الوان مختلفة عدا اللون الاخضر فمنها البرتقالي والاصفر والاحمر ويتوقف اللون على نوع الصبغة الكاروتينية الموجودة فيها ذ ات اشكال مختلفة , إذ تمتاز بقدرتها على التمدد لكي تلائم مع الصبغة التي تتبلور بداخلها.

تعد البلاستيدات الملونة مسؤولة عن اللون في الازهار والثمار والجذور كثمار الطماطم وجذور الجزر. وظيفة البلاستيدات الملونة غير واضحة ولكن يعتقد بأنها تجذب الحشرات الى الزهار لتسهيل عملية التلقيح , كما يعتقد ان لها نشاط في عملية التركيب الضوئي.

3 - البلاستيدات غير الملونة Leucoplasts

لا تحتوي هذه البلاستيدات على الصبغات , توجد في الخلايا غير الكاملة النمو , وفي الخلايا غير المعرضة للضوء كالبذور والجذور ودرنات البطاطا , وتوجد في خلايا الطبقة الخارجية للأوراق (البشرة) ذات اشكال عديدة لقابليتها على التمدد , وظيفتها هي تكوين النشا وخزنه. وتوجد البلاستيدات الملونة بحالات عديدة منها : البلاستيدات الفتية proplastids تكون موجودة في الاطوار الاولى من تطور الانسجة وعند تعرضها للضوء تتحول الى خضراء . والبلاستيدات المبيضة Etioplasts التي تنتج عن حرمان الورقة من الضوء حيث تختفي الصبغة الخضراء وتصبح عديمة اللون . وبلاستيدات النشأ Amyloplasts إذ تقوم هذه البلاستيدات بتحويل السكر الى نشأ ثم تخزنة في داخلها ويعرف هذا النوع بالنشأ المخزون الذي يكون ذو حبيبات كبيرة وبأعداد قليلة . وبلاستيدات الدهن Elaioplasts تقوم بخزن الزيوت والدهون . واخيراً بلاستيدات البروتين Proteinplast التي تقوم بخزن البروتينات لحين الحاجة لها.

هذا وتستطيع البلاستيدات العديمة اللون ان تتحول من شكل الى اخر لوفرة الانزيمات فيها فهي تستطيع تكوين النشأ او الدهن او البروتين حسب نوع البلاستيدات ونشاطها.



## 8 - المايتوكوندريا Mitochondria

هي اجسام بروتوبلازمية حية لها القدرة على النمو والانقسام , تشاهد مغمورة في سايتوبلازم الخلايا المختلفة وبخاصة الخلايا المرستيمية وتظهر وتختفي في الانابيب الغربالية ...؟ لماذا. لها اشكال مختلفة اكثرها شيوعاً الشكل العصوي , تتركب من بروتينات ذ انية تعرف بالحشوه matrix ويوجد بها DNA الخاص بها وتحتوي على الرايبوسومات بحجم 70S , وتغلف الحشوه بغلاف يتكون من طبقتين يشبه في تركيبة الغشاء البلازمي , الغشاء الداخلي متعرج وذو نتوءات تمتد للداخل تسمى الرشراشات Cristae ويوجد على هذه الطبقة الاف من جسيمات تشبه الدبابيس متصلة بالغشاء , تعتقد إن هذه الجسيمات تحتوي على الانزيمات اللازمة لتحويل مركب ADP الى مركب ATP, فضلاً عن احتوائها على الانزيمات اللازمة لدورة كريس , لهذا تظهر اهمية المايتوكوندريا في انها تقوم بتفاعلات التنفس لإعطاء الطاقة لمختلف انشطة الخلية.

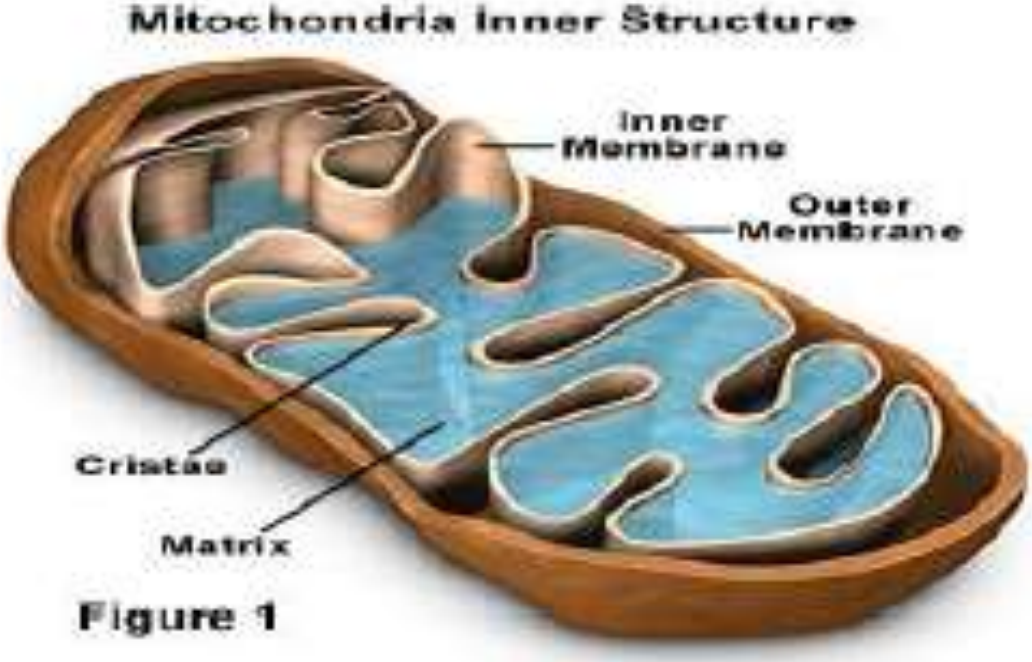
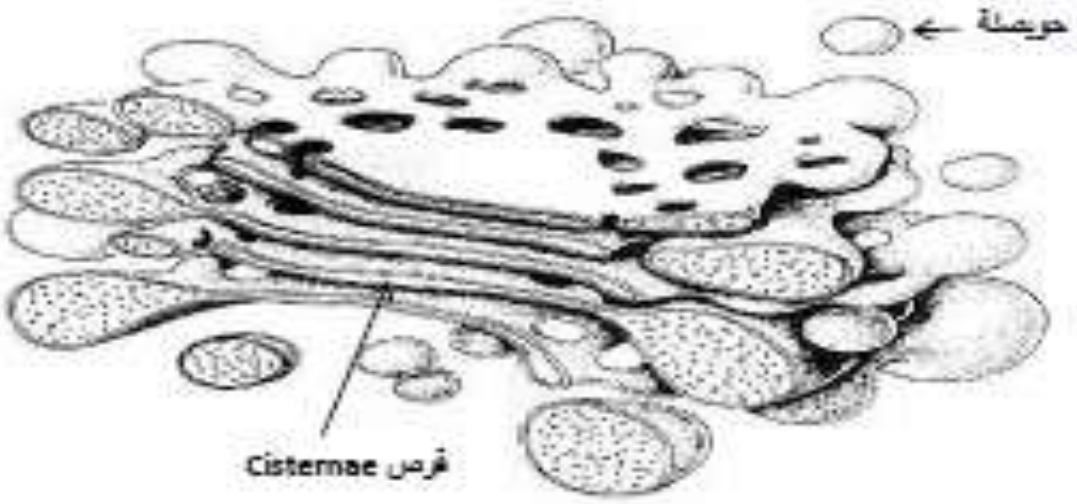


Figure 1

## 9 - اجسام كولجي Golgi body

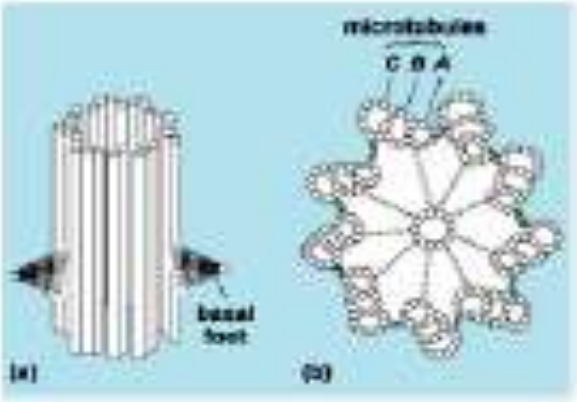
يتكون جهاز كولجي من مجموعة اجسام تسمى دكتيوسوم Dictyosomes منتشرة في البلازما الاساس تتكون من اقراص جوفاء ذات غشاء مفرد تدعى Cisternae مرتبة بشكل طبقات Stacks يوجد بداخلها مركبات عديدة كالبروتينات والكاربوهيدرات , يخرج من اطراف الاقراص انابيب عديدة متفرعة تنتهي عادة بحويصلات , ويعتقد بأن الحويصلات تستعمل في بناء الغشاء البلازمي والجدار الخلوي والنسجة العصارية , كما ان المواد الافرازية قد تفرز خارج الخلية لذلك يزداد عدد وحدات جهاز كولجي في الخلايا النباتية المختصة بالإ فراز كما في خلايا الغدد المفرزة للجذر والتي تفرز مواد هامة خارج الخلايا تساعد على سهولة انزلاق الجذر بين حبيبات التربة. لذا فان وظيفة جهاز كولجي هي الافراز.




### 10- الاجسام الكروية Spherosomes

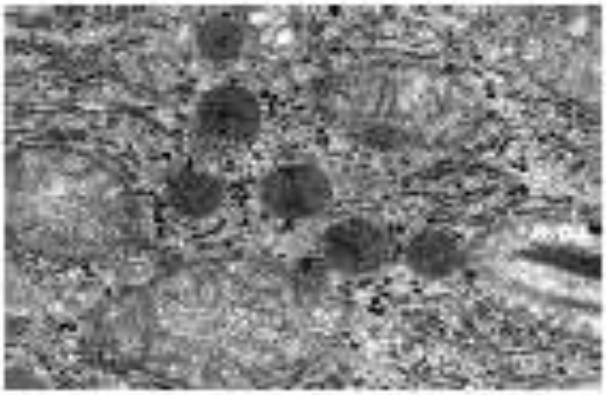
جسيمات بروتوبلازمية كروية الشكل وتشابه الليسوسومات الموجودة في الخلايا الحيوانية . يتكون الجسم المركزي من حشوة كثيفة بروتينية تحاط بغشاء مفرد . يعتقد بانها تحتوي على انزيمات التحليل لذا تدعى بالجسام الحالة.

### 11-الجسم المركز Centriole




يتكون من الانابيب الدقيقة microtubules المرتبة حول محيط الاسطوانة على هيئة تسع مجاميع كل مجموعة تحتوي على ثلاثة من الانابيب الدقيقة . وهذه الانابيب توجد في الحشوة المكونة من مواد غير متبلورة . يظهر الجسم المركزي عندما تكون الخلية في طور السكون على شكل حبيبة صغيرة بجانب النواة . اما اثناء انقسام الخلية فيظهر زوج من الاجسام المركزية تقوم بترتيب المغزل في عملية انقسام الخلية.

### 12-الاجسام الدقيقة Microbodies



تراكيب حويصلية غشائية تشبه لحد كبير الاجسام الحالة . قد تحتوي على تراكيب بلورية . تنشأ من الشبكة الاندوبلازمية عن طريق التبرعم. تحتوي بداخلها على بعض الانزيمات كأنزيم الكاتاليز الذي يحلل بيروكسيد الهيدروجين وبذلك تتخلص الخلية من ضرره التأكسدي السام . كما وتوجد في خلايا البذور أذ تعمل على تحويل الدهون الى سكريات يستغلها الجنين عند النبات

وذلك من خلال التفاعلات التي تعرف بدورة الكالفيكوسية . كما يعتقد ان لها دوراً مهماً في التخلص من نصف كمية الكحول الاثيلي بأكسدته لمركب الاستيلدهايد وتكسير الاحماض الدهنية وتكوين انزيم الاسيتايل كوانزايم A (Acetyl co enzyme A).

ب -المكونات غير الحية Non living components

تحتوي الخلية النباتية بجانب البروتوبلاست على مكونات اخرى غير حية . التي توجد في صورة ذائبة او غير ذائبة في العصير الخلوي . الذي يوجد في الفجوات العصارية او توجد في السيتوبلازم على هيئة بلورات. ومن اهم هذه المحتويات:

1 - الفجوة العصارية Vacuoles

تحتوي الخلية النباتية واحدة او اكثر من الفجوات ال عصارية تبعاً لنوع الخلية وعمرها فالخلايا الفتية والخلايا المرستيمية تحوي العديد من الفجوات الصغير التي تنشأ من الشبكة الندوبلازمية او جهز كولجي . وعند نضج الخلايا فان هذه الفجوات الصغيرة تتحد مع بعضها البعض لتكون فجوة واحدة او اكثر كبيرة تشغل ما يقارب 90%من حجم الخلية وقد تضغط على السايتوبلازم ومحتوياته على جدار الخلية بحيث يكون السايتوبلازم بشكل غشاء رقيق . وتحاط الفجوة من الخارج بغشاء بلازمي فجوي Tonoplast الذي يقوم بعدة وظائف حيوية منها النقل النشط لبعض الايونات السالبة كالكلور $Cl^-$. يتكون العصير الخلوي من محلول مائي مذاب فيه او موجود به في حالة غروية مواد مختلفة منها السكريات والبروتينات واحماض عضوية واملاح غير عضوية وقلويدات واصباغ كالانثوسيانين. وقد تحتوي على بلورات مترسبة. وعادة تكون هذه المركبات نواتج عمليات التحول ال غذائي الغير مرغوب وجودها في السايتوبلازم لتأثيرها الضار عليه . كما تعد الفجوة وسيلة من وسائل الافراز والاخراج . فضلاً عن محافظتها على الضغط الانتفاخي للخلية.

2 - حبيبات النشأ Starch grains

يعتبر النشأ من اهم المكونات الغير حية بداخل الخلية . ويوجد في صور حبيبات تختلف في شكلها وحجمها من نبات لأخر ولهذه الصفة قيمه تصنيفية مهمة . وتظهر حبيبات النشأ في شكل حلقات متداخلة تتوسطها سرة hilum التي قد تكون وسطية مركزية كما في القمح . او جانبية لامركزية كما في البطاطا . وقد تظهر بشكل شق قد يكون متفرع كما في الفاصولياء . تجتمع حبيبة النشأ الحاوية على سرة واحدة حبيبة بسيطة . اما اذا حتوت اكثر من سرة جمعتهم حلقات مشتركه فتعد حبيبات نصف مركبة كما في البطاطا . فاذا لم تجمعها حلقات مشتركة فانها حبيبات مركبة كما في الارز.

تتكون الحلقات في حبيبة النشأ اما من تبادل حلقات غنية بالماء مع اخرى غنية بالنشأ . او تبادل نوعين من مكونات النشأ هما الاميلوز والاميلوبكتين . كم يعتقد ان لتغير الظروف البيئية مثل الضوء ودرجة الحرارة له تأثير في تكوين هذه الحلقات.

وكما اسلفنا سابقاً يتكون النشأ المنقول في البلاستيدات الخضراء ، في حين يتكون ويخزن النشأ المخزون في البلاستيدات عديمة اللون.

**نماذج لحبيبات النشأ المختلفة : أ، ب- حبيبات نشأ مركبة من البطاطا جـ حبيبات نشأ بسيطة من درنات البطاطا ـ حبيبات نشأ نصف مركبة من درنات البطاطا هـ حبيبات نشأ مركزية للقمح و-بلاستيدات يتكون عليها النشأ في مراحل مختلفة ز- حبيبات نشأ مركبة للرز ح- حبيبات نشأ مركبة ومفتتة للرز ط- بلورات الانيولين في الخلية ي- حبيبات نشأ ذات شق متفرع للفاصوليا ك- حبيبات النشأ في الموز**

### 3 - البلورات Crystals

تختلف البلورات الموجودة في الخلايا النباتية في تركيبها الكيميائي فقد تكون بروتينية كما في البطاطا او من مواد سكرية كبلورات الانيولين الكروية المتكونة من تجمع جزيئات الفركتوز كما في نبات الداليا . وتعتبر بلورات املاح الكالسيوم الاكثر شيوعاً وتوجد بلورات اوكزالات الكالسيوم في صور مختلفة ، معينية او نجمية الشكل كما في اعناق اوراق نبات البيجونيا ، وقد تكون ابرية في شكل حزم كما في نبات الدفنباخيا الذي يسبب مضغ وابتلاع أوراقه تلف الحبال الصوتية. كما توجد بلورات كاربونات الكالسيوم في شكل عناقيد متدلية من جدر الخلايا مكونة الحوصلة الحجرية Cystolith وتعرف الخلية عند ذ بخلية الحوصلة الحجرية كما في العرموط.

الخلية الحاوية على الحويصلة الحجرية