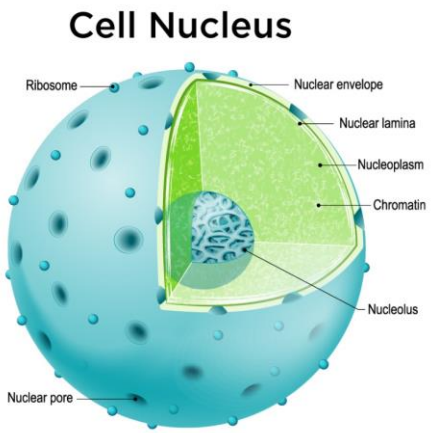
المكونات الحية في الخلية Living Components of cell plant

يمكن تقسيم المكونات الحية في الخلية الى قسمين:

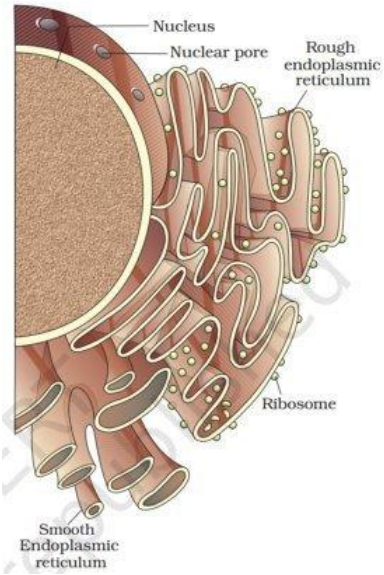
1. مكونات بروتوبلازمية وتشمل:

- **البروتوبلازم: Protoplasm** يمثل المادة الحية للخلايا، والبروتوبلازم مادة هلامية غير متجانسة ويتكون البروتوبلازم اساساً من بروتينات واحماض نووية ودهون وماء.
- **سايتوبلازم:Cytoplasm** هو المادة الغروية الأساسية للبروتوبلازم ويضم العضيات الموجودة داخل الخلية والتي تسبح فيه، مثل النواة، والبلاستيدات.
- **الغشاء البلازمي Plasma Membrane**: غشاء رقيق شفاف يحيط تماماً بكتلة البروتوبلاست من الخارج ومنها ما يحيط بالفجوات العصارية ويمتاز بخاصية النفاذية الاختيارية، أي له القدرة على التحكم في دخول وخروج المواد من والى الخلية.
- **النواة Nucleus**: جسم كروي او بيضاوي، تختلف أحجامها كثيراً حسب نوع الخلية ونوع النبات فهي كبيرة نسبياً وتتوسط عادة الخلية في الخلايا المرستيمية، وصغيرة نسبياً وعلى الجانب في الخلايا البالغة. تحوي الاحماض النووية الأساسية المسؤولة على عمليات انقسام الخلايا وانتقال الصفات الوراثية في النبات.

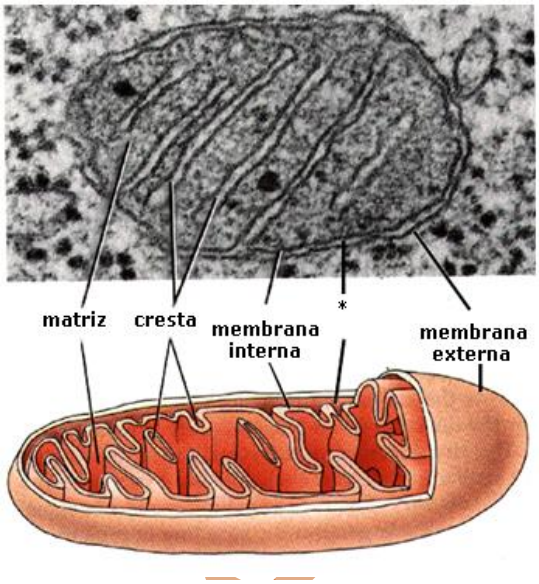


- **الرايبوسومات Ribosomes**: اجسام بروتوبلازمية صغيرة توجد حرة في السايتوبلازم وعلى أغشية الشبكة الاندوبلازمية الخشنة تقوم بإنتاج البروتينات في الخلية.

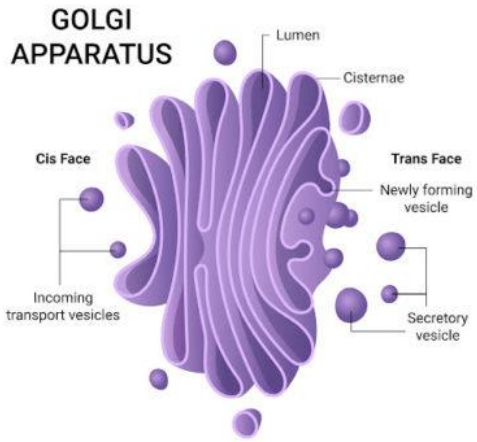
- **الشـــبكـة الانـدوبلازميـة Endoplasmic Rericulum**: عبارة عن انابيب وحويصـلات دقيقة متشـابكة ومنغمسـة في البلازم الأسـاسـي ويغلفها جدار مشـــابه في تركيبه للغشـــاء البلازمي، وتقسـم الى شـبكة ملسـاء وخشـنة اعتمادا على وجود الرايبوسومات.



- **المـايتوكونـدريـا Mitochondria:** اجســـام بروتوبلازمية حية لها القدرة على النمو والانقســام وتشـاهد مغمورة في سـايتوبلازم الخلايا النباتية المختلفة وخاصـة المرسـتيمية ولكنها تضـمحل وتختفي من الانـابيـب الغربـاليـة، وهي المســؤولـة عن انتـاج الطـاقـة اللازمـة لمختلف الأنشطة التي تقوم بها الخلية.

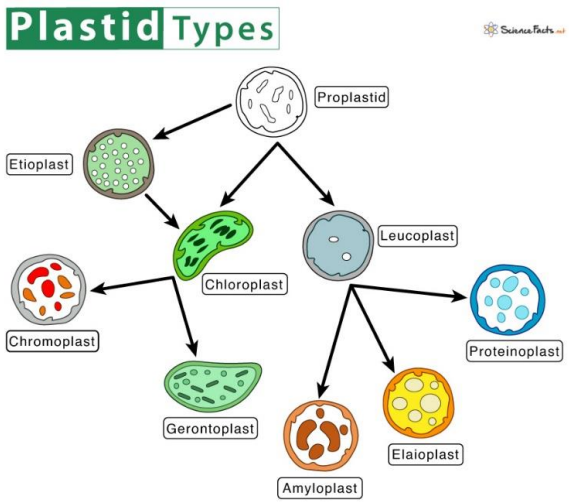


- **جهاز كولجي Golgi Body:** وظيفته الافراز كما في قلنســوة الجذر والتي تفرز مواد هلامية خارج الخلايا لتساعد على ســهولة انزلاق الجذر بين حبيبات التربة.



- **الانابيب الدقيقة Microtubules**: انابيب طويلة غير متفرعة جوفاء تختلف في اطوالها كثيراً تدخل في تكوين المغزل حيث تلعب دوراً هاماً في انقسام الخلية بالإضافة الى تحكمها في اتجاه ترسيب اللويفات السليلوزية في الجدار الخلوي وبذلك تتحكم في شكل الخلية النهائي.

- **البلاستيدات Plastids:** اجسام برتوبلازمية لها القدرة على النمو والانقسام، سواء كانت في خلايا مرستيمية او خلايا بالغة وتنشأ البلاستيدات من اجسام صغيرة توجد في خلايا الانسجة تعرف بمبادئ البلاستيدات Proplastids أو تنشأ من انقسام البلاستيدة الخضراء الى بلاستيدتين.



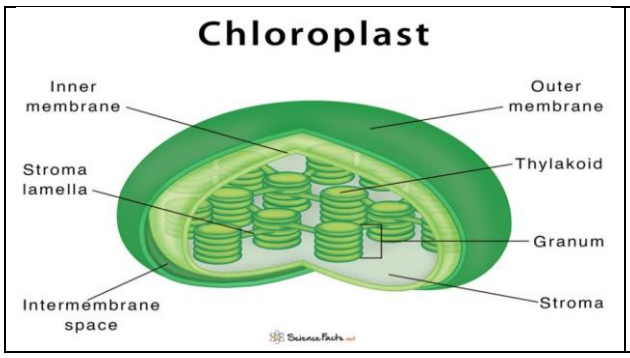
تقسم البلاستيدات على أساس وجود او عدم وجود صبغات معينه الى بلاستيدات خضراء وبلاستيدات ملونة وبلاستيدات عديمة اللون.

اولاً: البلاستيدات الخضراء: Chloroplast

تمتاز بلونها الأخضر ووظيفتها الأساسية القيام بعملية التمثيل الضوئي Photosynthesis حيث تقوم بتحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كيميائية.

تتكون البلاستيدة من غشاء مزدوج يحيط بوسط مائي كثيف مكون من البروتين اساساً يدعى الحشوة Stroma وتحتوي هذه الحشوة على أجزاء دقيقة محببة تعرف بالبذيرات Grana وكل بذيرة مكونة من أقراص متراصة فوق بعضها وتتركب هذه الأقراص من أغشية تسمى الثايلكويد Thylakoid، وتتركب الاغشية من بروتينات ودهون وصبغات الكلوروفيل والكاروتينات.

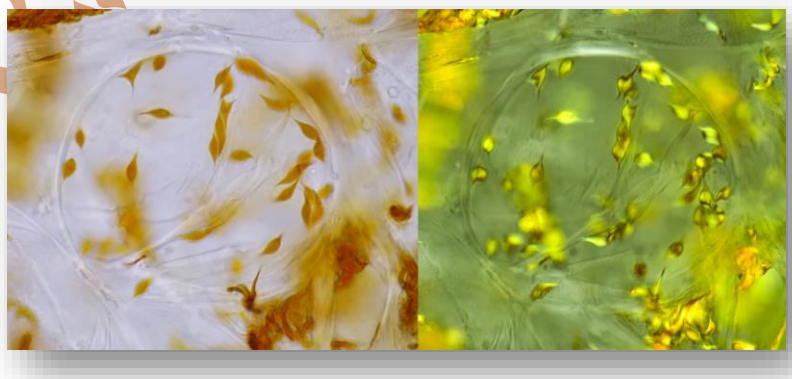
- موقعها: الأجزاء النباتية المعرضة لأشعة الشمس.
- الصبغات: كلوروفيل A وB والكاروتين والزانثوفيل.
- الوظيفة: تقوم بعملية البناء الضـــوئي. بالإضـــافة الى إمكانية تحولها الى الأنواع الأخرى.



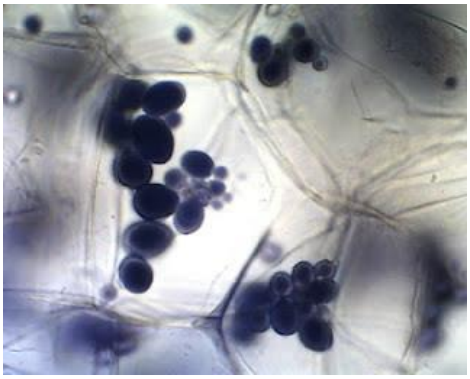
ثانياً: البلاستيدات الملونة Chromoplasts:

هي بلاســـتيدات ذات ألوان مختلفة عدا اللون الأخضـــر، فمنها الأصـــفر والبرتقـالي والاحمر ويتوقف اللون على نوع الصـــبغة الكـاروتينيـة الموجودة ومقدارها. ولها اشـكال عديدة فمنها القرصـي والكروي والعصـوي والشـريطي والخيطي والحلزوني والبلوري وغيرها.

- موقعها: الثمار والأوراق التويجية للأزهار.
- الصبغات: الكاروتين (لون برتقالي) والزانثوفيل (لون اصفر).
- الوظيفة: جذب الحشرات لعملية التلقيح والتركيب الضوئي.



ثالثاً: البلاستيدات عديمة اللون Leucoplasts:



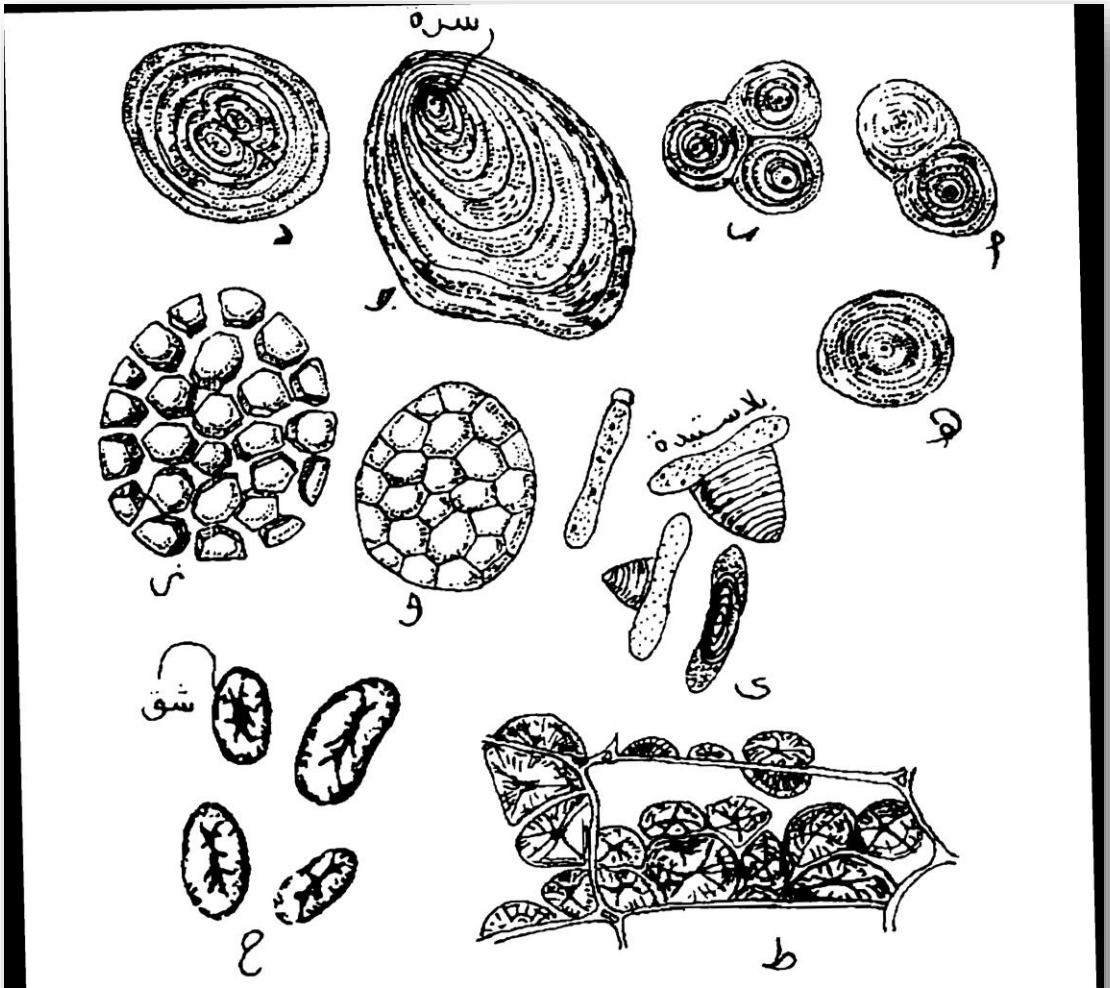
- موقعها: الخلايا البالغة غير المعرضة للضوء كالدرنات والكرومات والجذور والبذور.
- الصبغات: عديمة الصبغات.
- وظيفتها: تقوم بخزن النشا فتدعى Amylopast او خزن الدهون فتدعى Elaioplast.

2- مكونات غير بروتوبلازمية:

- حبيبات النشأ Starch grains: يعتبر النشأ من أهم المكونات غير البروتوبلازمية التي تتكون داخل الخلية. توجد حبيبات النشأ بأشكال واحجام مختلفة حسب النبات المكون لها، وكثيراً ما تظهر في شكل حلقات متداخلة تتوسطها سرة Hilum قد تكون مركزية Centric كما في القمح، وقد تكون لامركزية Excentric كما في البطاطا، تظهر السرة على هيئة نقطة كما في حبيبات نشأ البطاطا والقمح وعلى هيئة شق كما في حبيبات نشأ الفاصوليا.

أنواع حبيبات النشأ

1- **حبيبة النشأ البسيطة Simple starch:** النوع الذي فيه حبيبة النشأ تحتوي على سرة واحدة كما في البطاطا.
2- **حبيبة النشأ نصف المركبة Semi Compound Starch**: النوع الذي يحتوي على سرتان او اكثر يحيطها غلاف نشوي واحد كما في البطاطا.
3- **حبيبة النشأ المركبة Compound Starch:** تحتوي على أكثر من سرة ولكن يفصل فيما بينها حاجز وتترتب الطبقات حول كل منهما بصورة مستقلة ولا تندمج مع بعضها البعض كما في البطاطا والارز.
4- **الحبيبات المتصدعة Cracked**: يوجد شق متفرع في وسطها كما في حبيبات نشأ الفاصوليا.

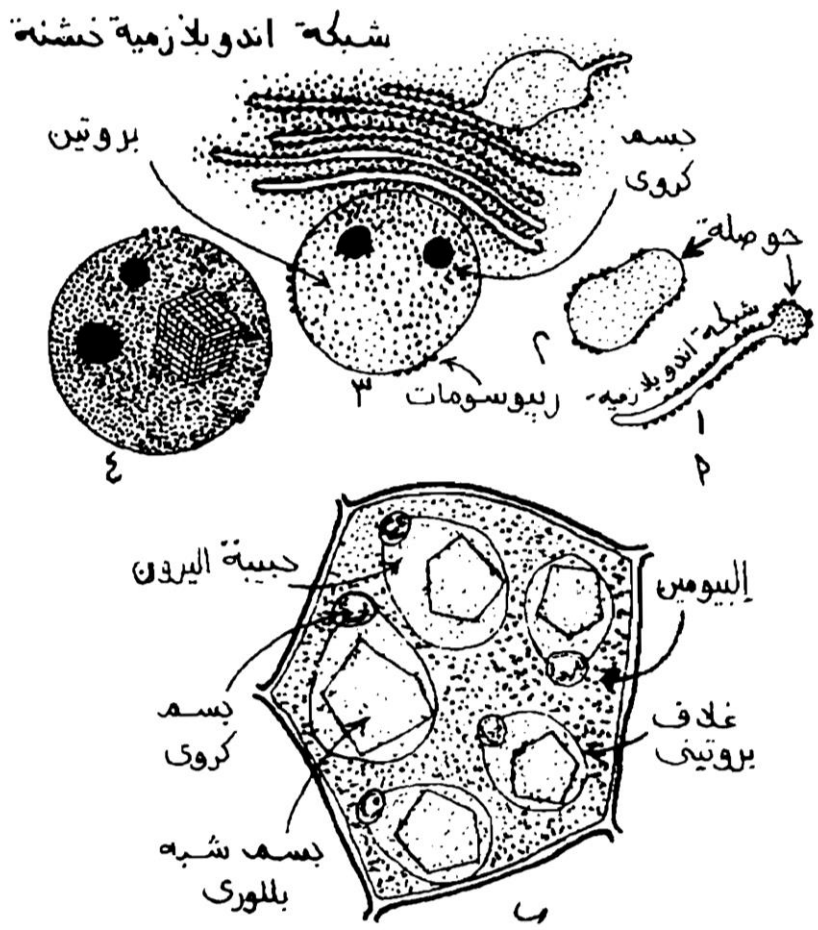


(شكل 14/3) : مكونات غير بروتوبلازمية للخلايا النباتية

أ ، ب) حبيبتى بطاطس مركبة
د) حبيبة نشا بطاطس نصف مركبة
و ، ز) حبيبتى نشا أرز مركزية ومفككة
ط) بلورات انيولين داخل خلية نبات داليا

جـ) حبيبة نشا بطاطس بسيطة
هـ) حبيبة نشا قمح مركزية
ح) حبيبات نشا فاصوليا ذات شق متفرع
ى) بلاستيدات يتكون عليها حبيبات النشا فى مراحل مختلفة

- **حبيبات الاليرون Aleurone grain:** عبارة عن بروتينات مخزنة على شكل حبيبات تنشأ كحويصلة من الشكبة الاندوبلازمية ثم تنفصل عنها ويوجد على غلافها رايبوسومات وتكبر الحويصلة في الحجم وتحتوي داخلها على بروتين ثم يتكون الجسم او الجسمين الكرويين ثم الجسم الشبه بلوري وبذلك تصبح حبيبة الاليرون.



(شكل 15/3) : حبيبات الاليرون

أ) خطوات تكوين حبيبة أليرون (١، ٢، ٣ ، ٤ تدريجيا)
ب) خلية بها حبيبات أليرون

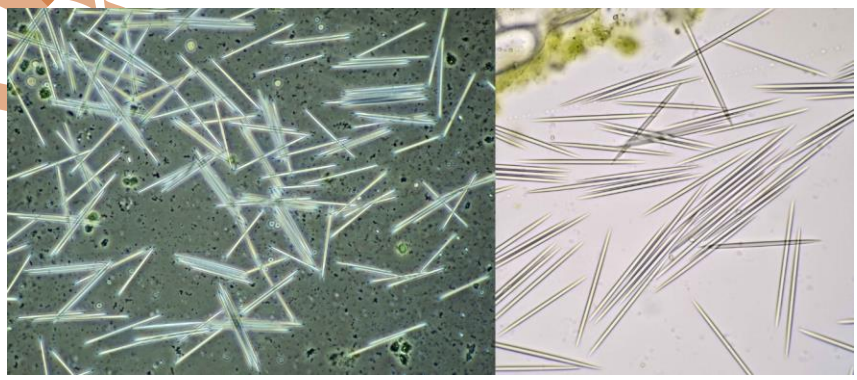
- **الدهون والزيوت Fats and Oils**: يكثر وجود الدهون والزيوت في النباتات الزيتية مخزنة في الثمار الناضجة والبذور وأحياناً الدرنات والريزومات.
- **البلورات Crystals**: وهي عبارة عن تراكيب غير حية وهي مواد غير ذائبة تتكون نتيجة إتحاد الاحماض الموجودة ضـــمن العصـــير الخلوي مع املاح الكالسيوم فتتكون اوكزالات الكالسيوم او كاربونات الكالسيوم.

تختلف البلورات كثيراً في تركيبها الكيميائي فقد تكون بروتينية وتظهر بشـــكل مكعبات صـــغيرة في درنات البطاطا، وقد تكون ســـكرية كبلورات الانيولين inulin الكروية التي تتكون من وحدات ســـكر الفركتوز والتي توجد في درنات نبات الداليا.

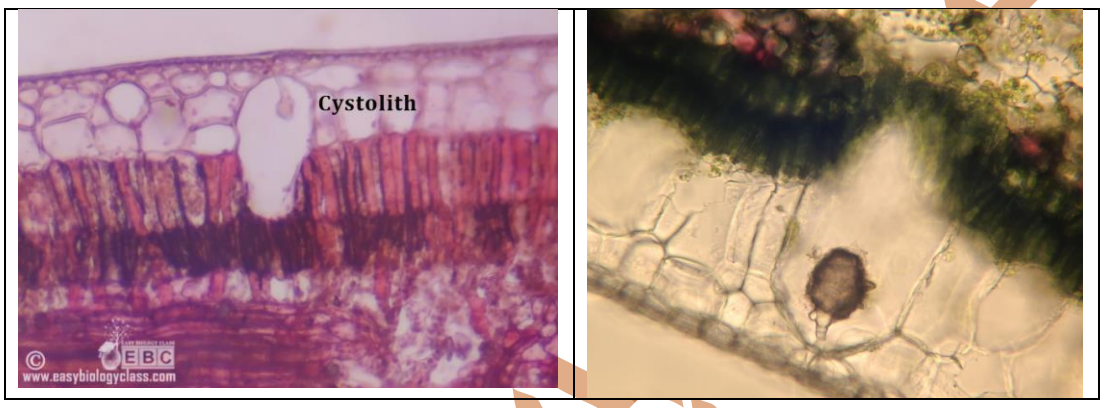
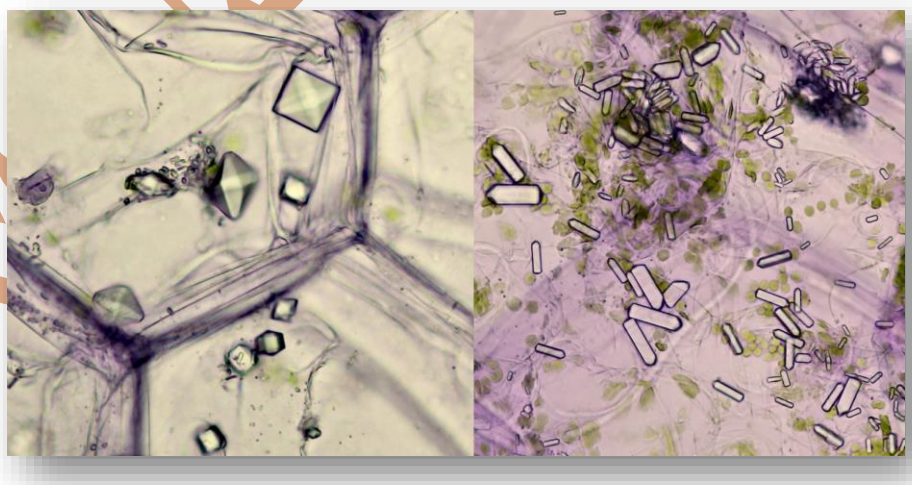
وتوجد بلورات اوكزالات اوكربونات الكالسيوم في صور مختلفة

❖ **البلورات الوردية Druses Crystals (Rosette)**: تتجمع مادة الاوكزلات على شـــكل نجمة أو وردة توجد في الدفلة *Nerium Oleander* والزيزفون *Tilia* وتوجد في أعناق أوراق نبات البيجونيا وكذلك جذور وسيقان نبات القطن.

❖ **البلورات الابرية Needle Crystals**: وتظهر بشـــكل إبر تتجمع مكونه حزمة تسمى Raphides مادتها الاوكزالات وتوجد في البصل *Allium* ونبات لالة عباس *Mirabius* كما وتوجد في ســـاق نبات الدارسينا *Dracaena* والجذور الدرنية لنبات الهليون (الاسبرجس).



❖ **البلورات المعلقة أوالعنقودية (حويصلة حجرية) Cystolith Crystals**: تتكون من العنق Stalk المكون من مادة السليلوز وجسم البلورة المكون من مادة كاربونات الكالسيوم كما في خلايا بشرة أوراق نبات التين المطاط *Ficus elastica* مكونا الحوصلة الحجرية Cystolith وتعرف الخلية المحتوية على الحوصلة الحجرية بخلية الحوصلة الحجرية Lithocyst.



❖ **البلورات الموشورية Prismatic Crystals:** تظهر بشكل مفرد أو مجموعة من الاشكال الموشورية تتكون من مادة كربونات الكالسيوم كما في بشرة البصل *Allium*.