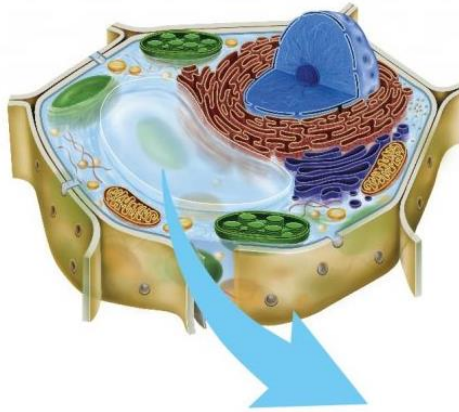


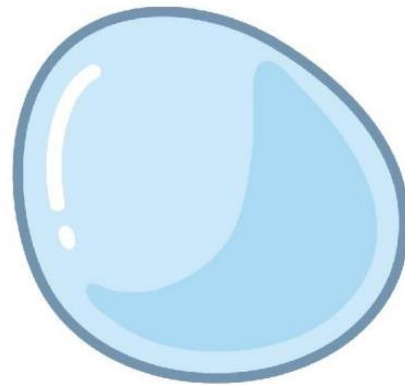
المكونات غير الحية للخلية Non-Living Cell Components

1- الفجوات Vacuoles

وهي تراكيب موجودة في داخل الخلية النباتية تحتوي على سائل يطلق عليه العصير الفجوي cell sap ويفصلها عن السايوتوبلازم غشاء خاص يطلق عليه Vacuole membrane (Tonoplast) وقد يوجد في الفجوة محتويات اخرى كالبورات وحبيبات نشأ وما يعتبر نواتج ابيضية او مواد مختزنة وغشاء الفجوة ذو نفاذية تفاضلية.



Vacuole in plant cells



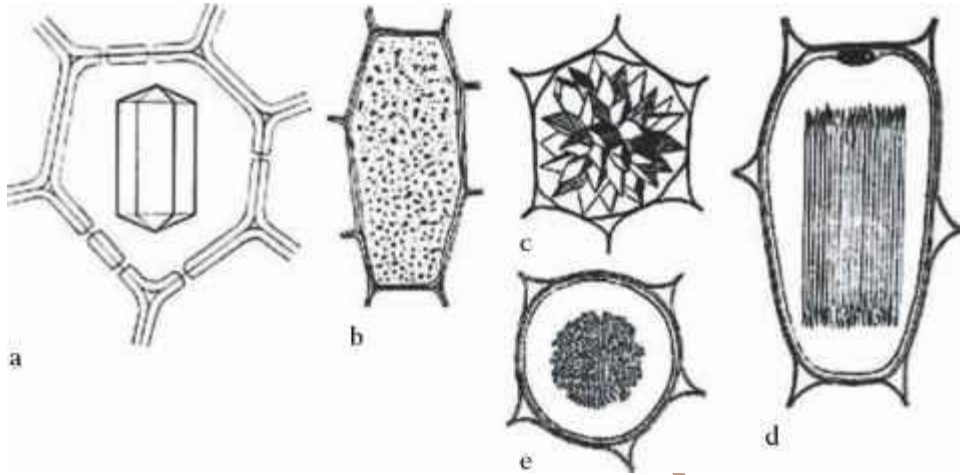
2- البلورات Crystals

توجد البلورات في العديد من الخلايا النباتية وهذه المكونات غير الحية تكون متباينة في اشكالها وتركيبها الكيميائي وان كانت معظمها تتكون من اوكزالات الكالسيوم او كاربونات الكالسيوم والنوع الاول له اهميته لحياة البروتوبلازم حيث ان حامض الاوكزاليك يعتبر من الحوامض السامة لذلك يقوم النبات بتحويله الى مركبات غير دائبة على هيئة بلورات تقلل الى حد كبير من تأثيره السام. من البلورات من تكون بمفردها Solitary أي توجد البلورة منفردة كما في البلورات الموشورية Prismatic او تتجمع بشكل كتل بلورية Crystal masses وقد تكون بهيئة حزم من بلورات ابرية رفيعة تسمى رافيدات او بلورات ابرية Raphids or Needle crystals كما يوجد نوع خاص من البلورات يدعى الكروية Sphaerocrystals وهذا يوجد في درنات نبات الداليا تتركب من مادة الانبولين Inulin وقد تكون بلورات اوكزالات الكالسيوم على شكل مسحوق يشبه الرمل يدعى البلورات الرملية Sand crystals كما في البطاطا.



البلورات الموشورية Prismatic

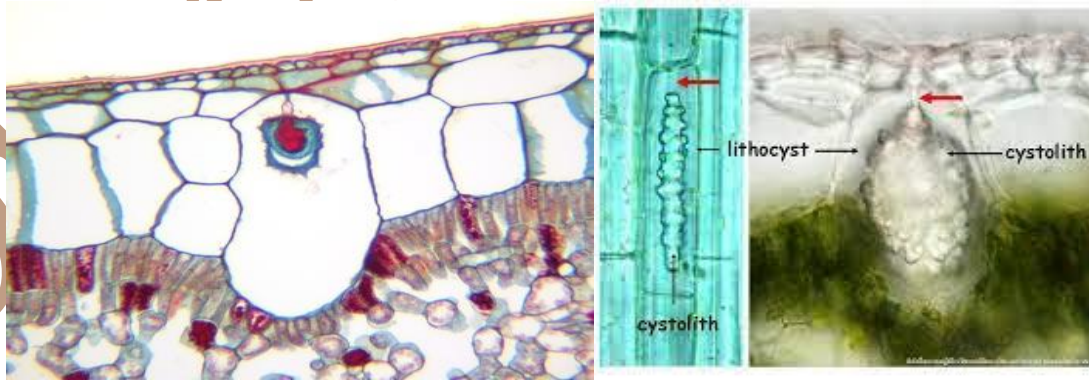
بلورات ابرية Raphids



أنواع بلورات او كزالات الكالسيوم -a- بلورات موشورية -b- بلورة رملية -c-
بلورات متجمعة نجمية -d- بلورات ابرية -e- بلورات متجمعة وردية كتلة بلورية

البلورة المعلقة او الحويصلة الحجرية Cystolith

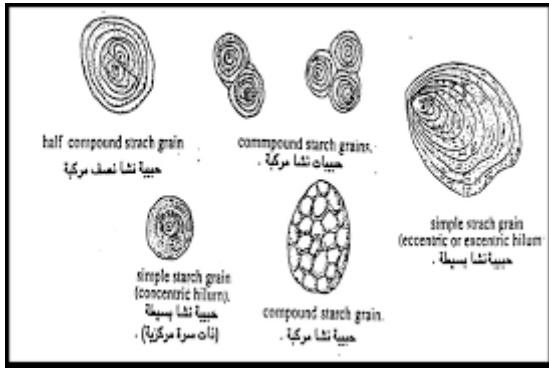
وفيها يكون جسم البلورة من Body مكونا من كاربونات الكالسيوم اما العنق Stalk فهو مركب من مادة السليلوز ويتدلى من الجدار المماسي لخلايا البشرة بالنسبة لبعض النباتات بينما يتصل طرفه الاخر بالبلورة ويطلق على الخلية الحاوية على البلورة اسم الخلية الحجرية Lithocyte او كيس الحويصلة الحجرية Lithocyst.



البلورة المعلقة Cystolith

3- الحبيبات النشوية Starch grains

يعتبر النشا من اهم المواد المخزنة في الخلايا النباتية وهو مادة كاربوهيدراتية متعددة السكريات تمثل سلسلة طويلة من جزيئات سكر الكلوكوز يوجد النشا على شكل حبيبات تدعى الحبيبات النشوية. يصنع النشا في البلاستيدات الخضراء ويختلف النشا في الصفات المظهرية باختلاف النباتات والسبب في ذلك يعود لعدة نقاط منها:



- موقع وشكل مركز تكوين الحبة والذي يسمى السرة Hilum.
- وجود او عدم وجود طبقات.
- حجم وشكل الحبة النشوية.
- طبيعة هذه الحبيبات من حيث انها بسيطة او مركبة او شبه مركبة.

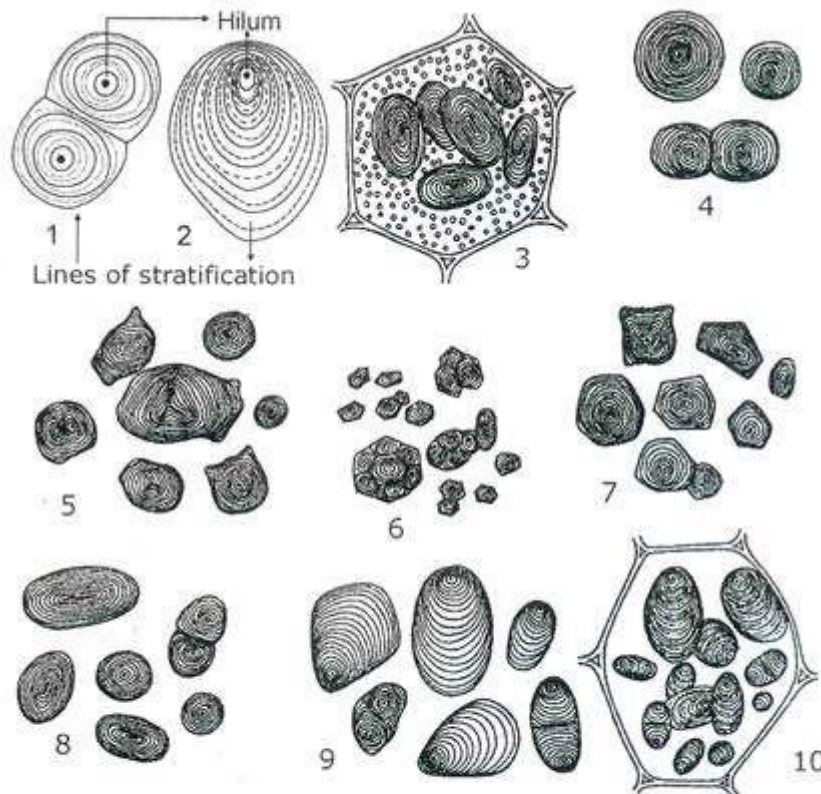


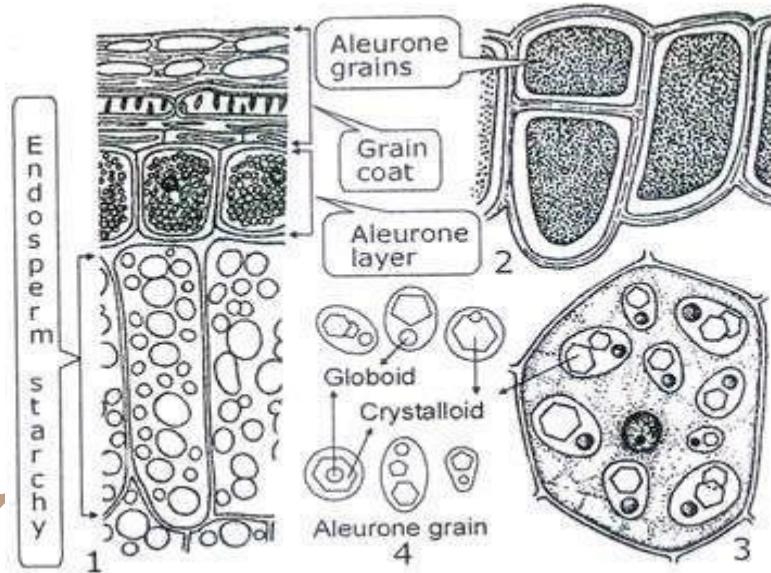
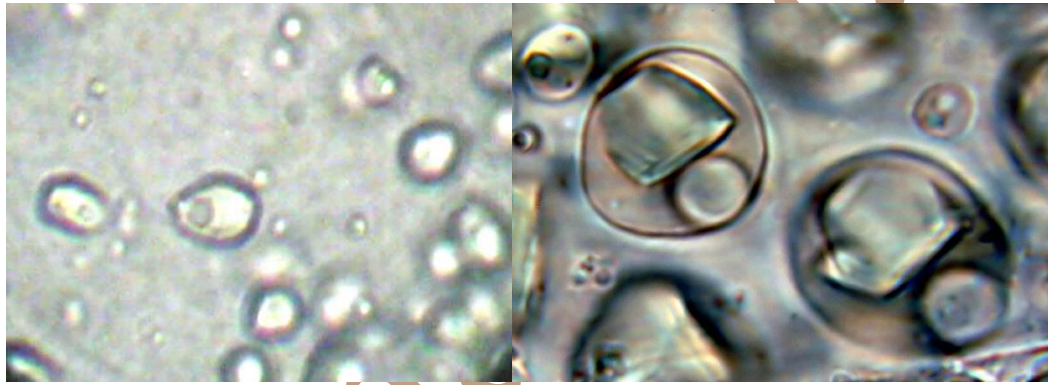
Figure 1.8

Starch grains. 1. Compound starch grain. 2. Simple starch grain. 3. From cotyledon of *Pisum* seed. 4. From flesh of *Musa*. 5. From tuberous root of *Ipomoea batatas*. 6. From endosperm of *Oryza* grain. 7. From endosperm of *Zea* grain. 8. From cotyledon of *Cicer* seed. 9. From tuber of *Solanum tuberosum*. 10. Same in situ.

شكل يوضح انواع حبيبات النشا

4- الحبيبات الاليرونية Aleurone grains

تعد المادة البروتينية من اهم المواد الغذائية اذ انها تكون الجزء الرئيسي والاساسي في تركيب المادة الحية كما انها تؤلف الانزيمات كذلك تدخل في تركيب الكروموسومات والنواة والسايتوبلازم وغيرها وغالبا ما تكون مقترنة فتسمى بالبروتينات المقترنة **Conjugated proteins** والبروتينات تكون مخزونة في الخلية النباتية على شكل حبيبات اليرونية التي يكثر وجودها في سائر الاجزاء النباتية خصوصا في سويداء البذور كما في الخروع والذرة والقمح. وحبيبات الاليرون قد تكون مستديرة او بيضوية في شكلها وتتكون الحبيبة في اندوسبرم الخروع من جسم شبه بلوري يسمى **Crystalloid** ويتكون من بروتين (الببومين **albumin** وجسم اخر كروي يسمى **globoid** وهو عبارة عن بروتين **Globulin**) متحد مع ملح مزدوج من فوسفات الكالسيوم والمغنسيوم ويحيط هذين الجسمين غلاف واحد هو غلاف الحبيبة.



شكل يوضح حبيبات الاليرون

5- الدهون او الزيوت Fats and Oils

تتوزع الدهون (الدهون بحالتها الصلبة) والزيوت (الدهون بحالتها السائلة) بصورة واسعة في الخلايا النباتية وهي من المواد الغذائية المخزونة بشكل مواد صلبة او بشكل قطيرات سائلة في السايٲوبلازم وتصنع هذه المواد الدهنية في الايلايوبلاست او في عضيات صغيرة تعرف بالأجسام الكروية (سفيروسومات) Spherosomes وتكثر الدهون او الزيوت في خلايا سويداء البذور وتعد بذور الكتان والثمار مثل ثمار الزيتون من المصادر التجارية المهمة للزيوت.

6- المواد الدباغية Tannins

وهي مركبات عضوية معقدة مذابة في العصير الخلوي ويعتقد انها مصدر لمركبات اروماتية وتوجد في اجزاء نباتية مختلفة مثل جدار ثمرة الرمان والسيقان والجذور الفتية لنبات العنب، تكون المادة الدباغية بلون اسود عند معاملتها بأحد املاح الحديد.