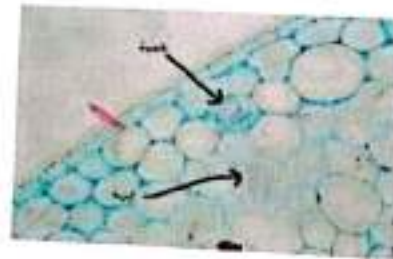


1- المحتويات الغير حية في الخلية النباتية (non-Living Components) (Irgastic Substances) وتشمل المحتويات غير الحية في الخلية النباتية ما يلي :

1- العصير الخلوي Cell Sap يمكن للطلاب دراسة بعض الصبغات الموجودة في العصير الخلوي كصبغة البتاسيانين في خلايا جذر نبات البنجر أو صبغة الانثوسيانين في بتلات نبات الجيوانيوم .

2- البلورات Crystals وهي مواد غير حية واكثرها تنوعا املاح الكالسيوم (او كزالات وكاربونات الكالسيوم) وهناك عدة انواع من البلورات
اولاً - بلورات او كزالات الكالسيوم وتشمل :

1- البلورات الابرية Raphides crystals تلاحظ هذه البلورات في خلايا عدس الماء *Lomna minor* او ساق نبات لاله عباس *Mirabills japala* او ساق نبات الصبير *Aloe sp*.

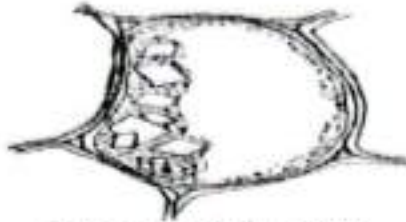


2- البلورات النجمية Druses crystals

يمكن ملاحظة هذا النوع من البلورات في شريحة جاهزة لمقطع مستعرض لساق نبات التليا او مقطع مستعرض لساق نبات الدفلة .



3- البلورات المنشورية **Prismatic crystals** مستطيلة او هرمية وتوجد في اوراق الحمضيات Citrus واوراق البصل الحافة Allium cepa .

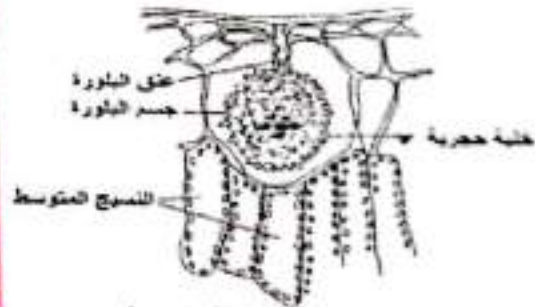


البلورات المنشورية



4- ثانيا - بلورات كاربونات الكالسيوم (البلورات العنقودية **cystolith**)

افحص شريحة جاهزة لمقطع مستعرض في ورقة نبات تين المطاط لملاحظة هذا النوع. البلورات التي تتكون من ساق من مادة السليلوز وجسم من مادة كاربونات الكالسيوم وتوجد واء منها فقط في الخلية.



البلورة العنقودية (المويصلة المجرية)

1- حبيبات النشا Starch grains

النشا (**Starch**) $C_6H_{12}O_6$ هو مادة كربوهيدراتية متصلة مع بعضها البعض و ملتفة تتكون متعدد السكريات تمثل سلسلة طويلة من جزيئات سكر الكلوكوز بشكل حبيبات يطلق عليها الحبيبات النشوية Starch grains فكل نوع من أنواع النشا يتكون من 100 إلى 20000 جزيء من الكلوكم ويعتبر النشا من اهم المواد المخزونة في الخلايا النباتية الناتجة من عملية البناء الضوئي ،

حببيات النشا أولا في البلاستيديات الخضراء وكذلك البلاستيديات عديمة اللون حيث يتحلل النشا الى سكر و يخزن في الانسجة الخازنة تظهر بشكل طبقات ويدل ظهور الطبقات إلى اختلاف المحتوى المائي للطبقات النشوية بعضها عن البعض. حيث تمثل اهم المواد الغذائية وهي متباينة الاشكال والحجوم تختلف الصفات المظهرية لحبيبات النشا باختلاف النباتات فمنها:

وتشمل حببيات النشا اهم انواع المواد الغذائية المخزنة في بعض النباتات وهي متباينة الاشكال والحجوم منها :-

أ - الحبيبات النشوية البسيطة Simple starch grains

وفيها تترسب جميع الطبقات حول مركز تكوين الحبة الذي يسمى السرة Helium وقد تكون السرة مركزية Concentric كما في البزاليا والبطاطا او غير مركزية Excentric كما في الحنطة والموز او مشققة Criked كما في البقوليات.



أ - الحبيبات النشوية المركبة Compound Starch grain

وهي التي تحتوي على أكثر من سرة واحدة ويفصل كل سرتين متجاورتين حاجز وتترتب الطبقات حول كل منها بصورة مستقلة . يمكن ملاحظة الحبيبات النشوية المركبة في حبوب الشوفان والذرة .



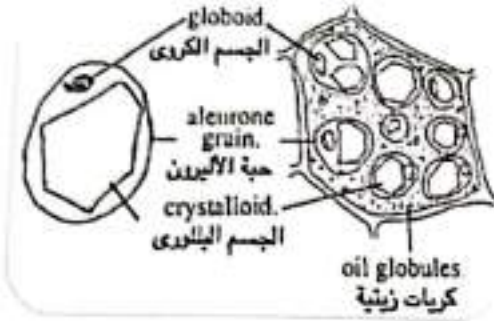
• حبيبات نشوية شبه مركبة: semi - compound توجد سرتان او اكثر ذات طبقات حول بعضها

غير ان الغلاف او الطبقة الخارجية مشتركة كما في البطاطا.



حب الحبيبات الأليرونية Aleuron grain

توجد البروتينات في الخلايا النباتية بشكل مخزن على شكل حبيبات تسمى الحبيبات الأليرونية. وحبيبة الأليرون قد تكون مستديرة أو بيضوية وتتكون الحبيبة في اندوسالمنغ من جسم شبه بلوري وجسم آخر كروي.



تجربة البلورات

فيما يلي تجربة عملية لمشاهدة البلورات في أوراق البصل.

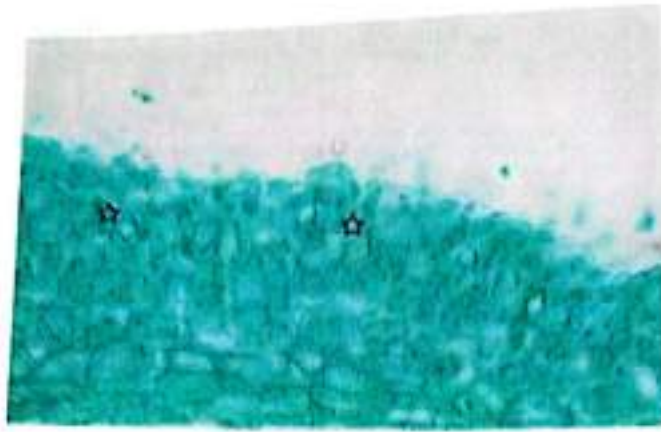
1. انزع الطبقات الخارجية لقواعد الأوراق الحشوية في البصل.

2. ضع هذه الأوراق في حمام ماء واطرها تغلى لتتزع الصبغة.

3. انزع بشرة جزء صغير وانقله إلى شريحة.

4. ضع قطرة من محلول اليود وضع غطاء الشريحة.

5. افحص تحت المجهر وارسم ما تشاهده.



البلورة الفردية في خلايا الورقة الحرشغية لنبات البصل

رسم ما تشاهده :
