



**مشاهده و مطالعه بلور های آلی
و معدنی در گیاهان**
**Observation and study of
crystals in plants**

University of Isfahan
Biological science and technology
Department of plant and animal biology
Botanical laboratory
Farzaneh Forouharfar

کریستال چیست؟

کریستال ها یا بلورها ، مواد معدنی یا آلی هستند که درون سلول های گیاهی دیده می شوند. بسیاری از موادی که در سلول حالت اضافی داشته و مورد استفاده آن قرار نمی گیرند به حالت بلور درآمده تا در این صورت برای گیاه خاصیت سمی نداشته باشند و معمولاً به صورت منبع یونی برای سلول گیاهی عمل می کنند تا در موقع لزوم تجزیه شده و یون ها در اختیار گیاه قرار گیرند. بلورها یا عموماً درون واکوئل شکل می گیرند و یا به دیواره سلولی در سلولهای مشخصی متصل می شوند.

تشکیل بلور در گیاهان

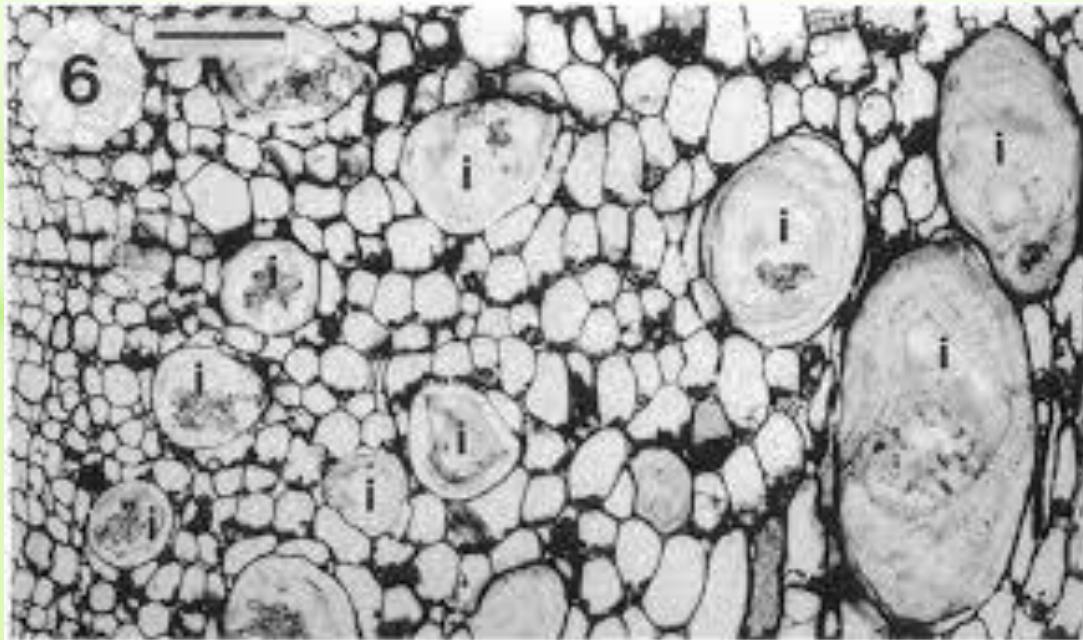
نمک های معدنی عموماً از محیط خارج وارد سلول شده و در واکوئل یا دیواره سلولی به شکل متبلور درآمده و به عنوان یک منبع یون در گیاه به حساب می آید.

نمک های آلی و اسیدهای آن ها نیز حاصل فرایندهای متابولیکی تنفس و متابولیسم سلول می باشند و در شیره واکوئل وجود داشته و وجود آن ها در سلول مضر بوده و باید به صورت دی اکسید کربن و یا نمک های کلسیمی از سلول دفع گردند.

وجود بلورهای گیاهی در گونه های مختلف گیاهان صفت ثابتی می باشد.

انواع کریستال یا بلور

بلورها عمدتاً به صورت ترکیبات آلی و به فرم اگزالات کلسیم و یا به صورت ترکیبات معدنی و به فرم کربنات کلسیم در سلول گیاهی وجود دارند. بلورها در واکوئل یا دیواره سلولی تشکیل می‌شوند. سلول‌هایی که دارای بلور هستند ایدیوبلاست (Idioblast) نام دارند که از سایر سلول‌ها بزرگتر بوده و متمایز می‌باشند.



بلورهای معدنی

سیستولیت

در گیاهان آلی به ندرت بلور کربنات کلسیم تشکیل می شود؛ اما گاهی در گیاهانی مانند فیکوس در برخی از سلول های درشت اپیدرمی که به آن لیتوسیست (Lithocyst) می گویند بلورهای کربنات کلسیم به نام سیستولیت (Cystolith) یا خوشه سنگی تشکیل می شوند که به صورت خوشه انگور می باشند و شامل بلورهای کربنات کلسیم بر روی یک زائده یا پایه پکتوسلولزی است که از سلولز پوشیده شده از دیواره سلول به درون سلول رشد می کند.

سطح بلور سیستولیت ممکن است صاف باشد و یا ممکن است به صورت اجتماعی از بلورهای ریز به شکل خوشه انگور درآمده باشد و به آن خوشه سنگ نیز می گویند.

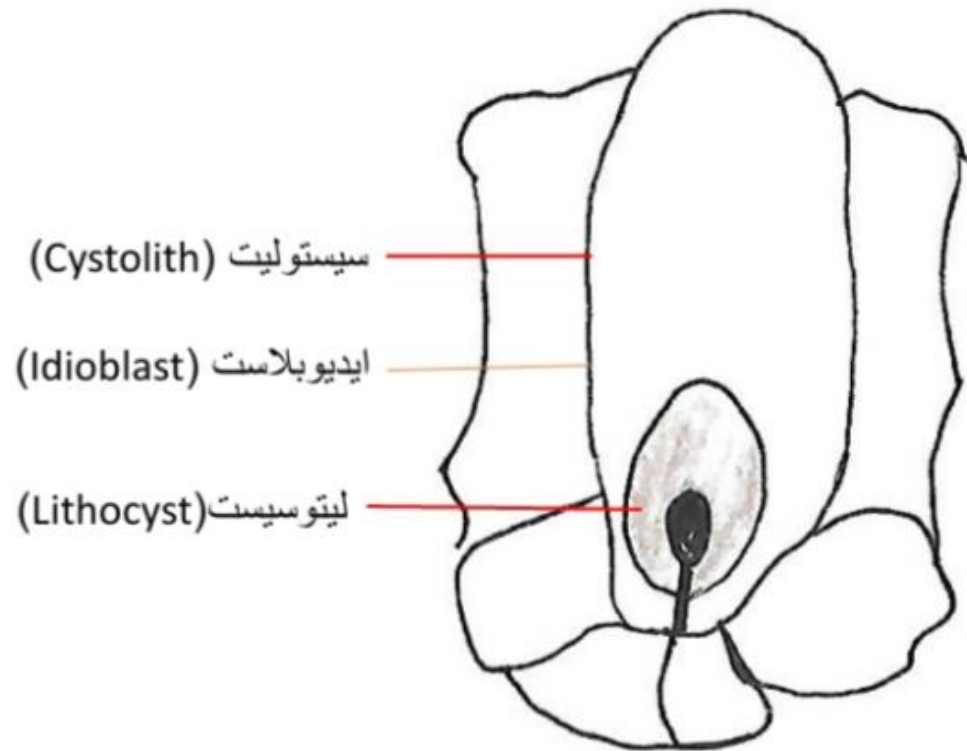


فيكوس

سیستولیت (Cystolith)

در گیاهانی مانند فیکوس در برخی از سلول های درشت اپیدرمی که به آن لیتوسیست (Lithocyst) می گویند بلور های کربنات کلسیم به نام سیستولیت (Cystolith) یا خوشه سنگی تشکیل می شود.

سطح بلور سیستولیت ممکن است صاف باشد و یا ممکن است به صورت اجتماعی از بلور های ریز به شکل خوشه انگور درآمده باشد.

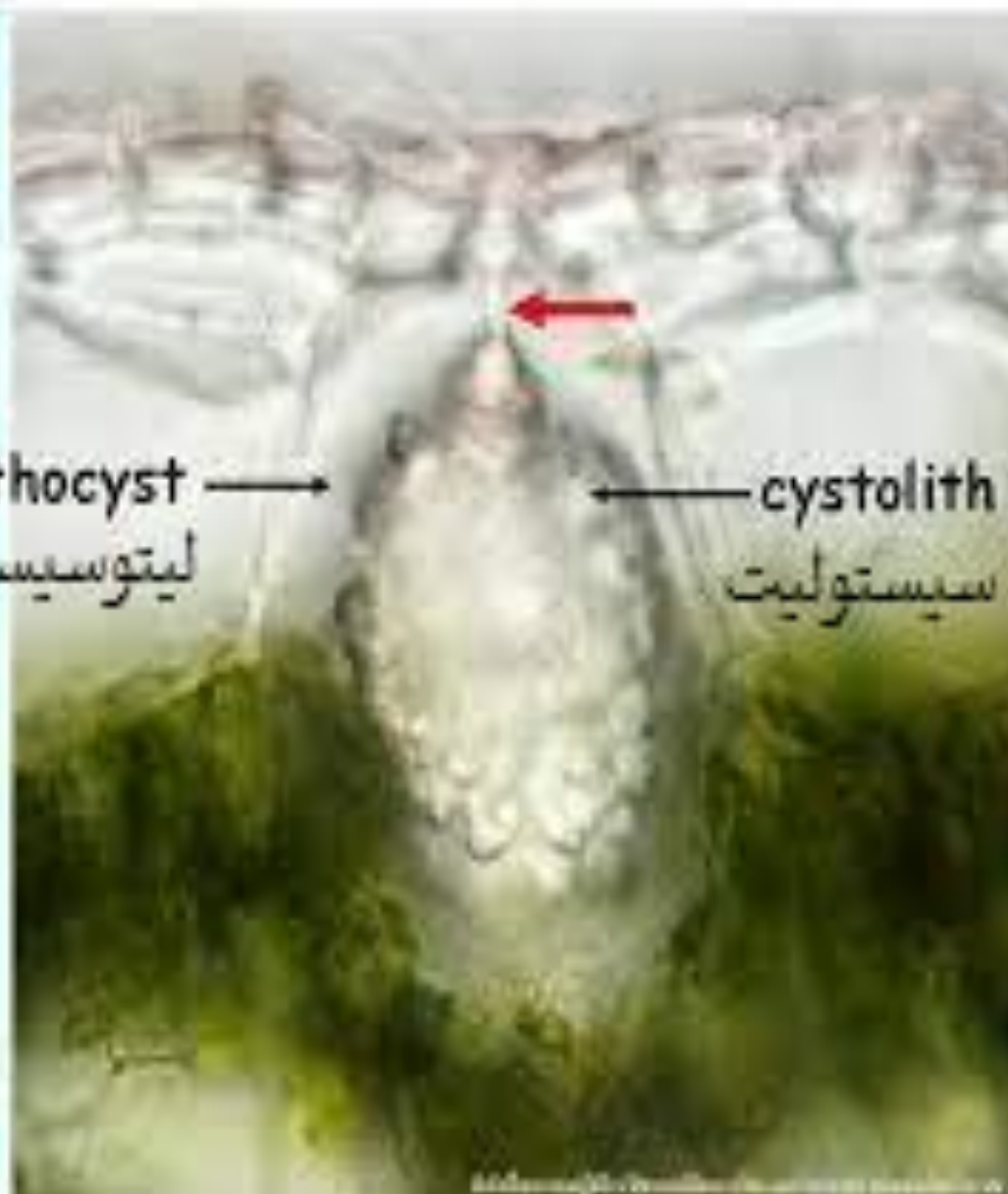




بُور نیستولیت



بلورسیستولیت در سلول
لیتوسیت با پایه پکتوسلولوزی



cystolith
سَيِّسْتُولِيْت

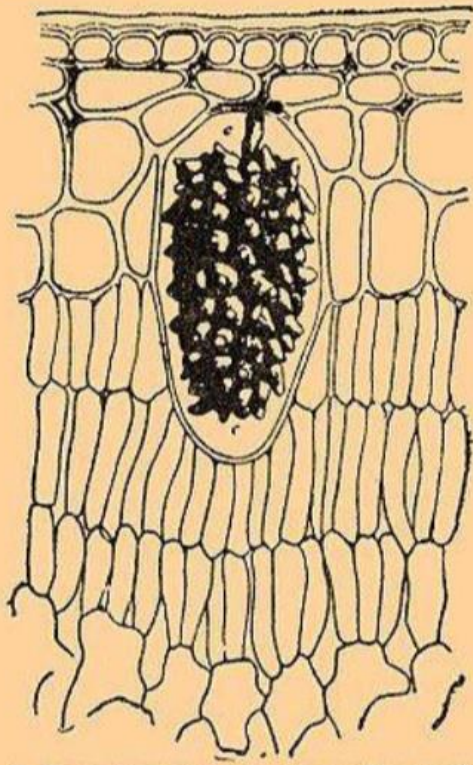
lithocyst
لِيْتُوْسَيِّسْت

cystolith
سَيِّسْتُولِيْت





cystolith



Фиг. 1. Цистолитъ се въздига въ Ficus elastica.

cystolith crystal

بلور سیستولیت
در سلول لیتوسیت با پایه پکتوسلولزی

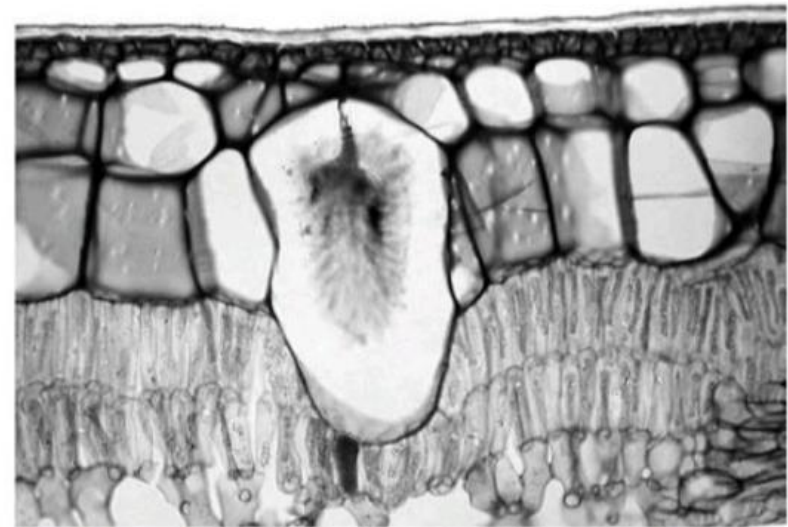


Figure 4.4 *Ficus elastica* (Moraceae), transverse section of leaf showing cystolith. Scale = 100 μm .

cystolith crystal

بلور سیستولیت
در سلول لیتوسیت با پایه پکتوسلولزی

بلور های آلی

شکل بلورهای آلی بسیار متنوع می باشد و شامل بلور های زیر است :

بلور قبه ای (Druse) ✓

مجموعه ای از بلورهای هرمی به شکل قبه یا شکوفه می باشد. این نوع بلور در دمبرگ عشقه یا ریشه نیلوفر دیده می شود. ✓

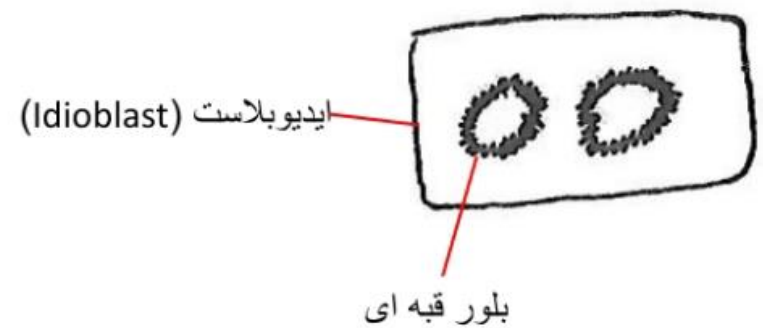




عشقه

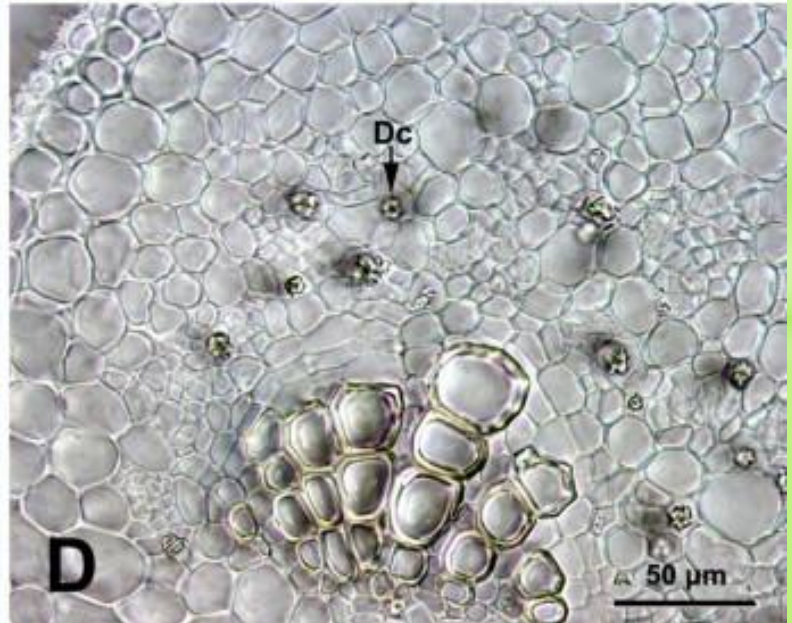
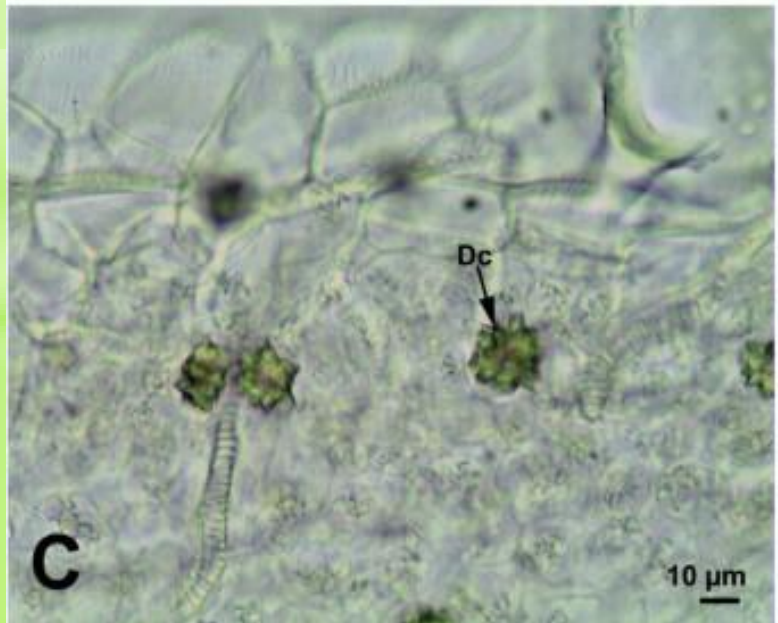
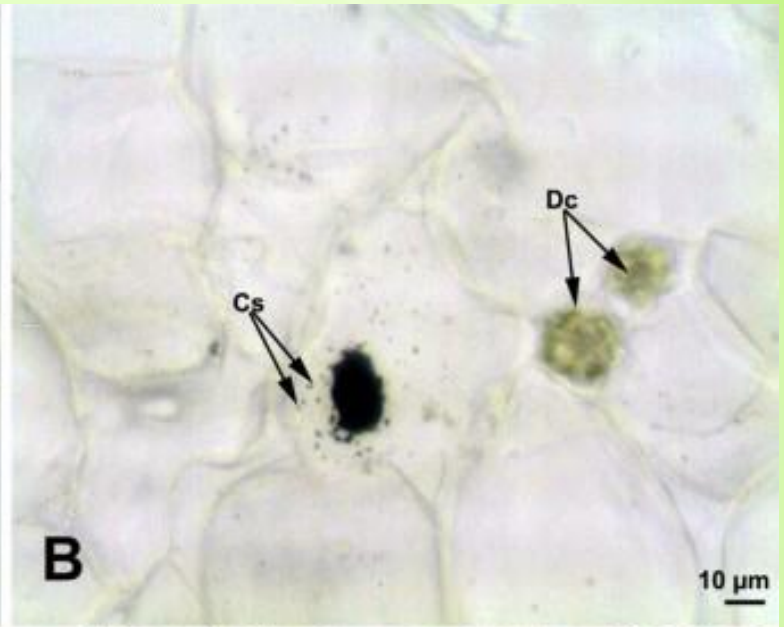
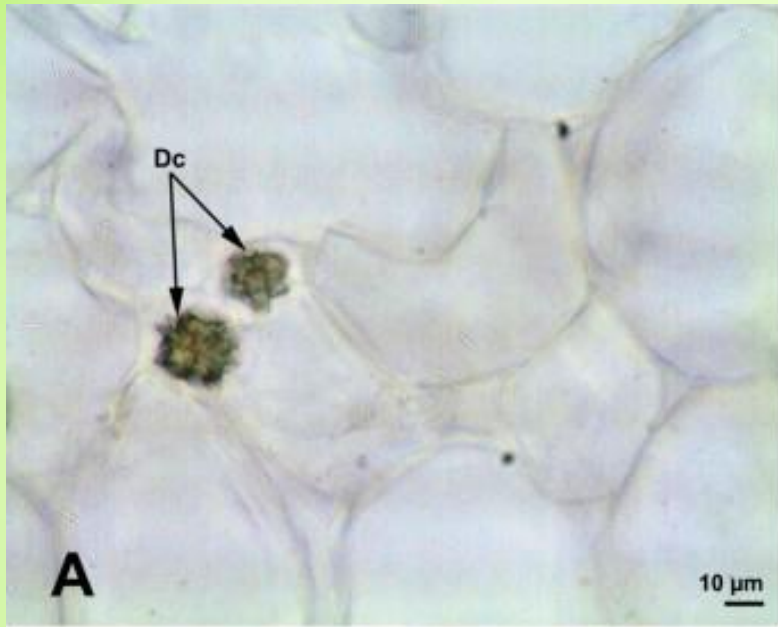
بلور قبه ای (Drus)

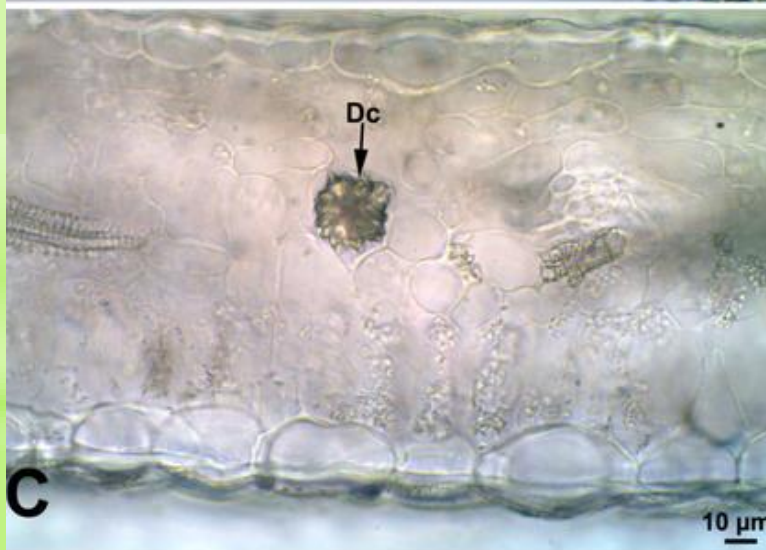
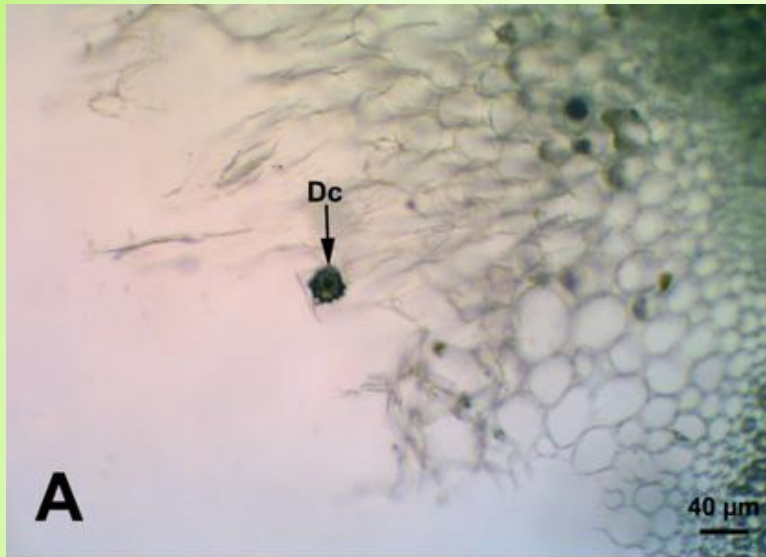
مجموعه ای از بلور های هرمی به شکل قبه یا شکوفه می باشد. این بلور در دمبرگ عشقه یا ریشه نیلوفر دیده میشود.



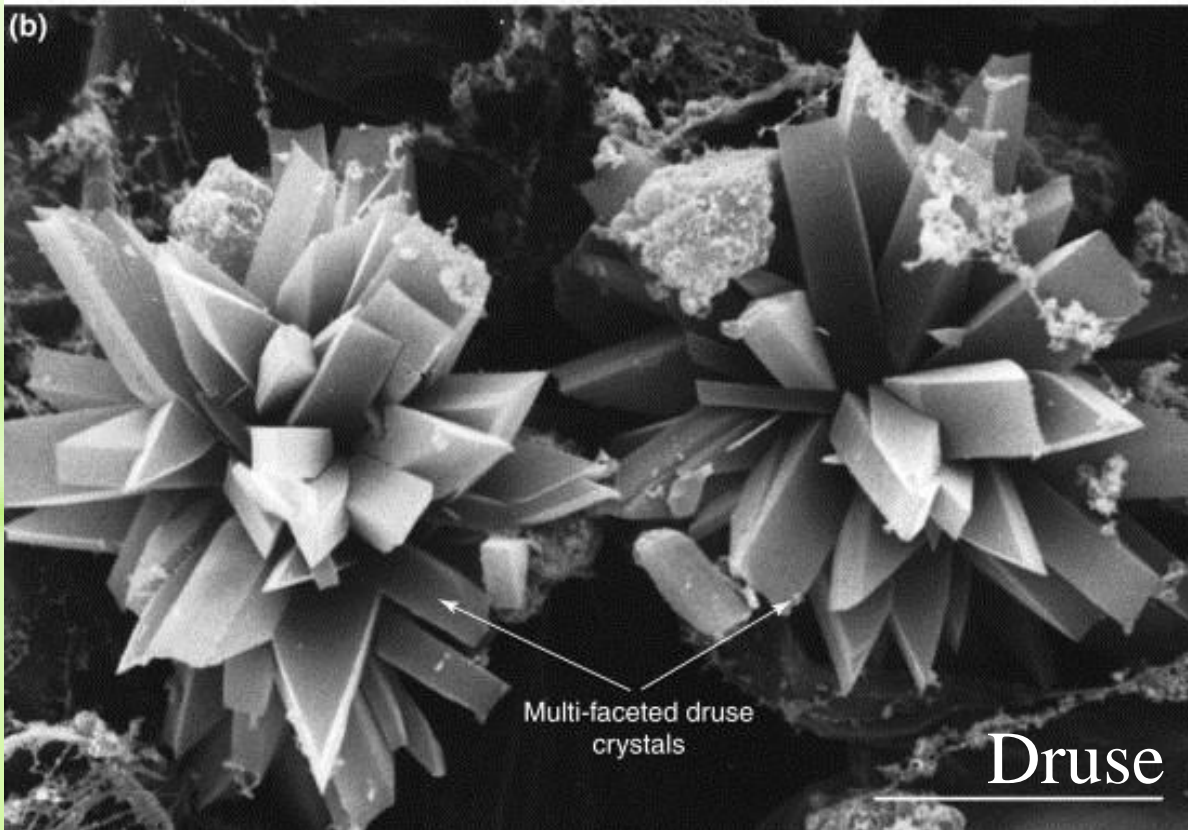
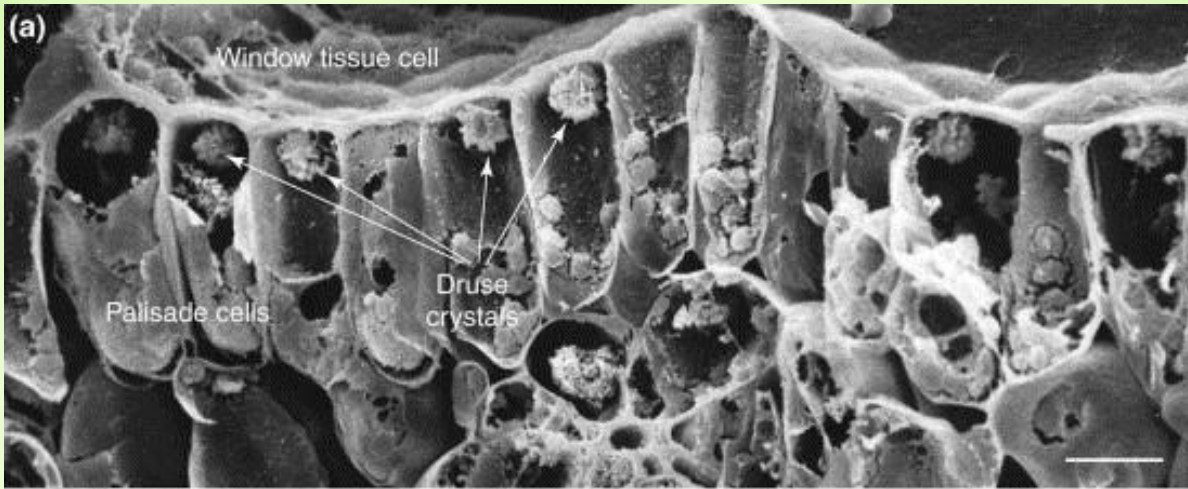


بلور دروس





بلور قبه ای (Druse)



✓ بلور سوزنی شکل تکی (Styloid) :

✓ این بلور به شکل باریک و نازک با دو انتهای مخروطی شکل به چشم میخورد و در گل سرخ یا زنبق و ساقه و برگ گیاه بیدی دیده می شود.

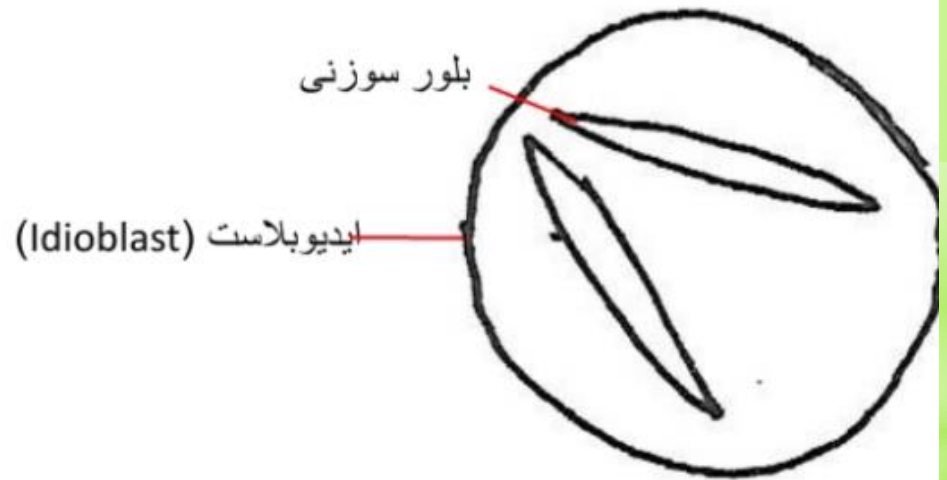


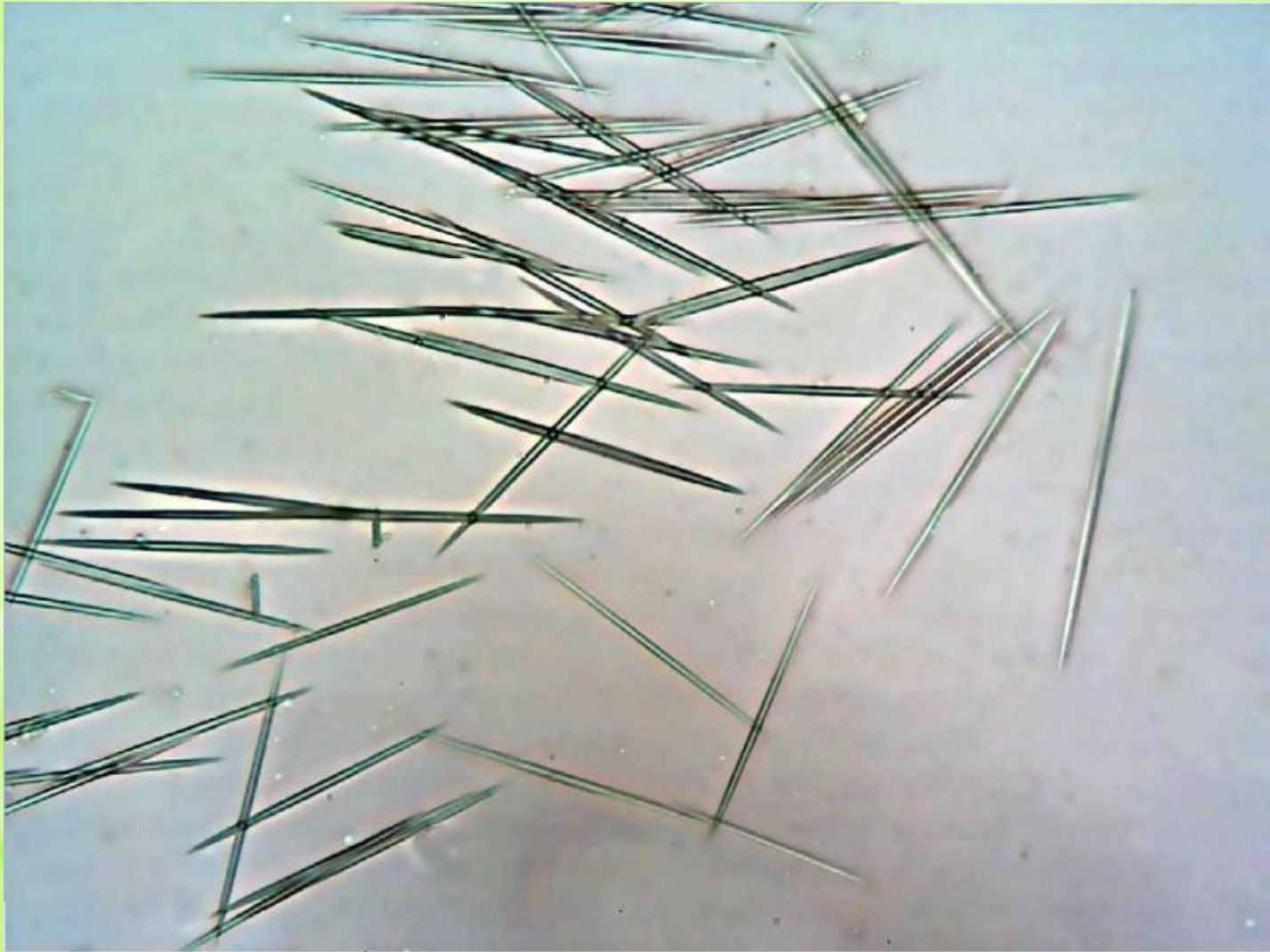


ناز بیدی

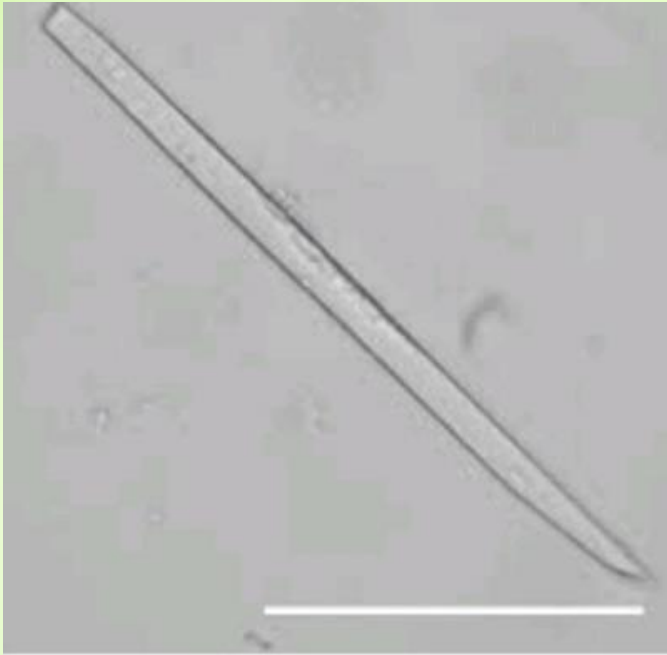
بلور سوزنی شکل تکی (Styloid)

این نوع بلور به شکل باریک و نازک با دو انتهای مخروطی شکل به چشم میخورد.





بلور سوزنی مجتمع - Raphide



Styloid





✓ بلور سوزنی مجتمع (Raphid) :

✓ این بلور مجموعه ای از بلورهای استیلوئید می باشد که به صورت مجتمع و دسته ای قرار گرفته اند و انتهای آنها دوکی شکل می باشد. در غلاف برگ گل شیپوری و ساقه برگ گیاه برگ بیدی



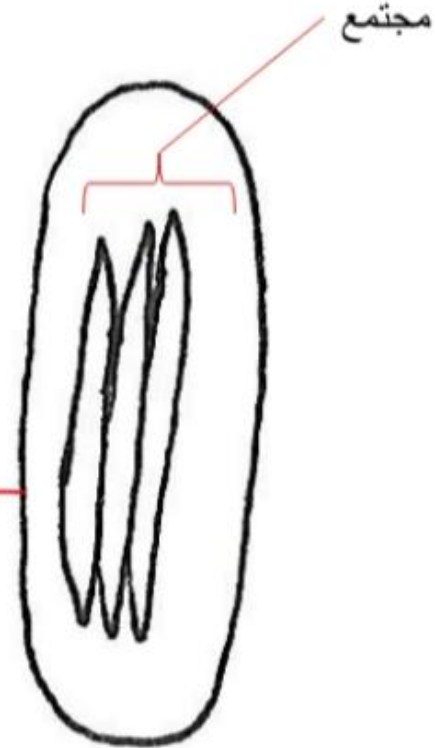
بلور سوزنی (رافید) در گیاه برگ بیدی

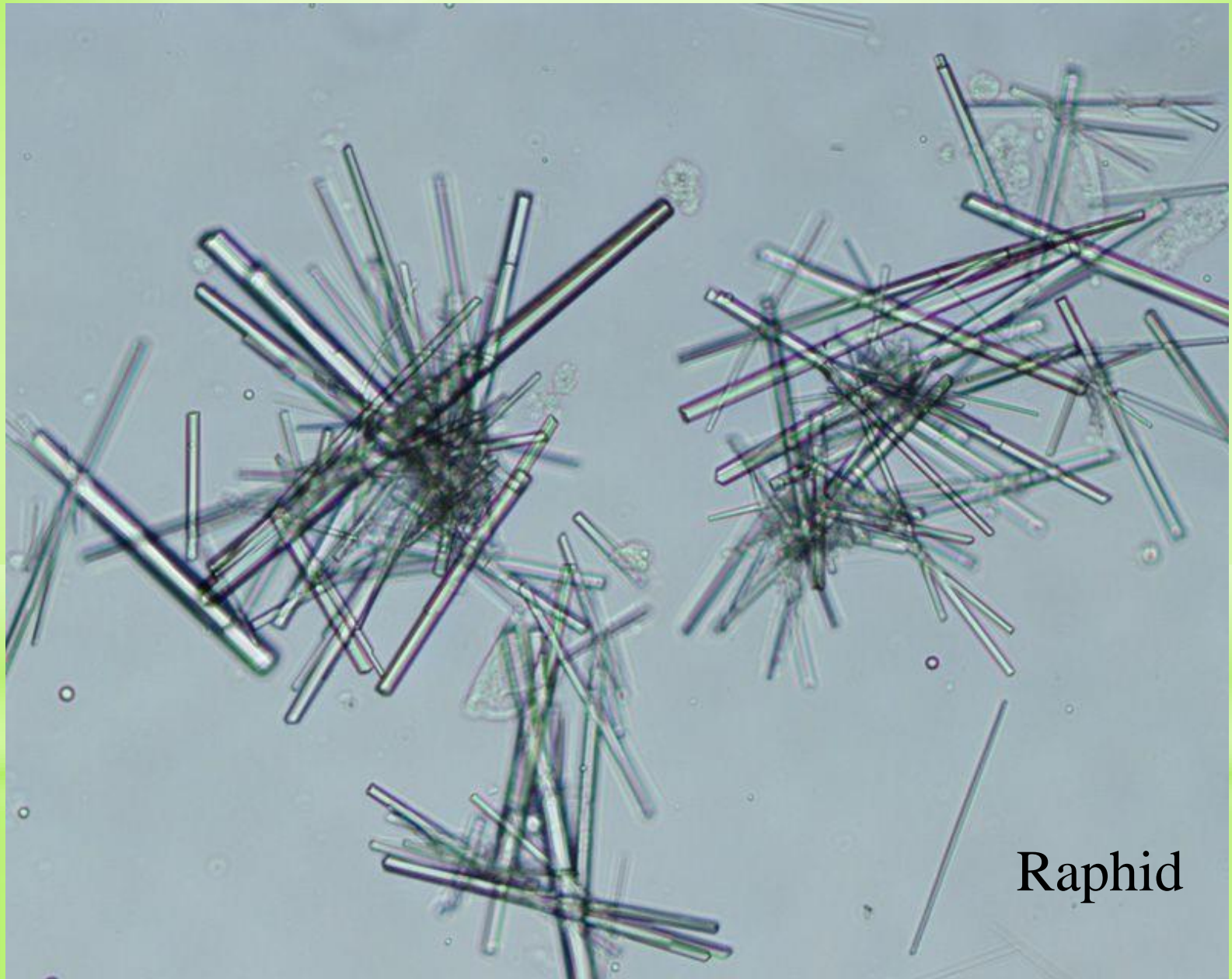


بلور سوزنی مجتمع (Raphid)

این بلور مجموعه ای از بلورهای استیلونید می باشد که به صورت مجتمع و دسته ای قرار گرفته اند و انتهای آنها دوکی شکل میباشد.

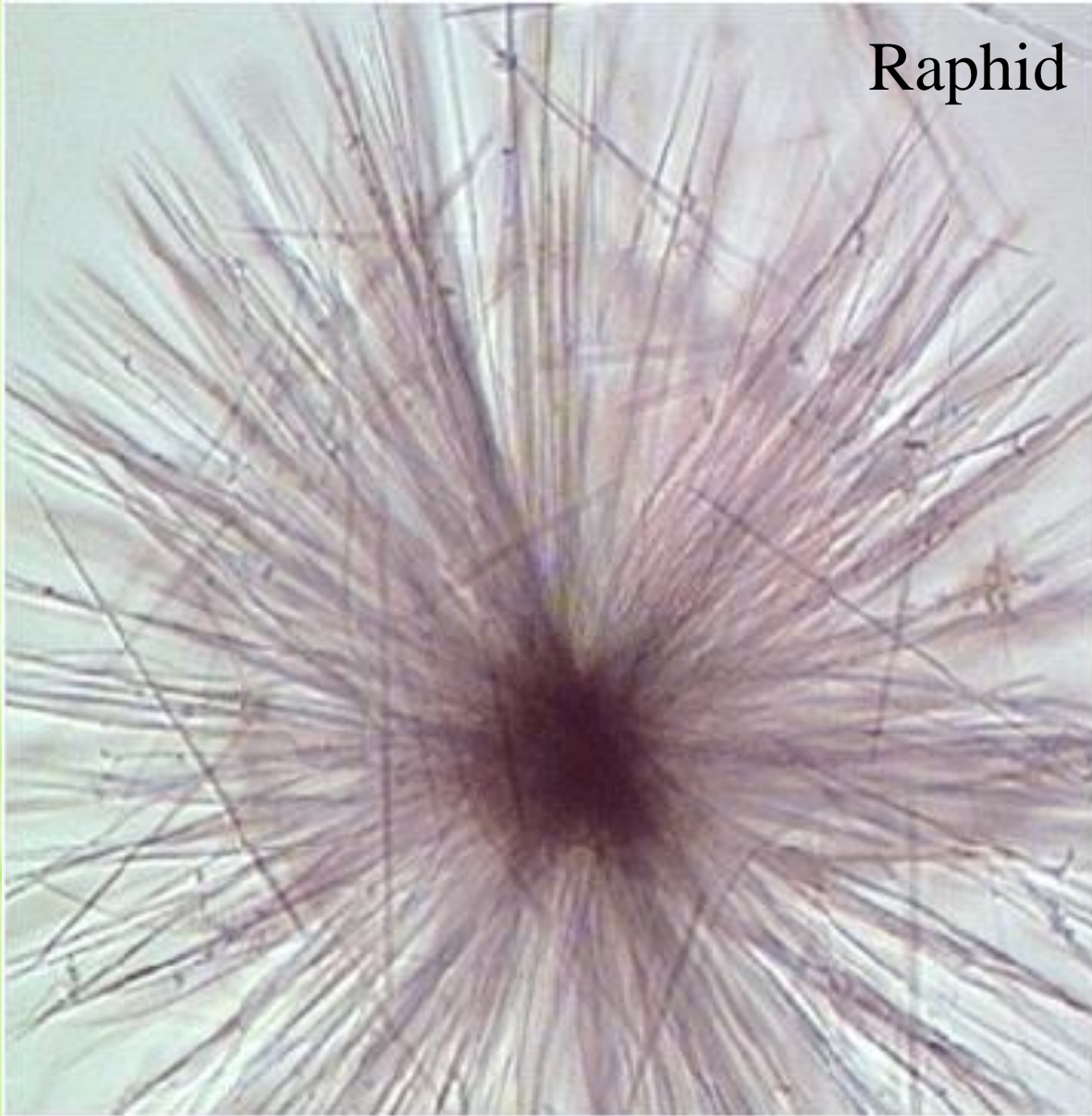
ایدیوبلاست (Idioblast)





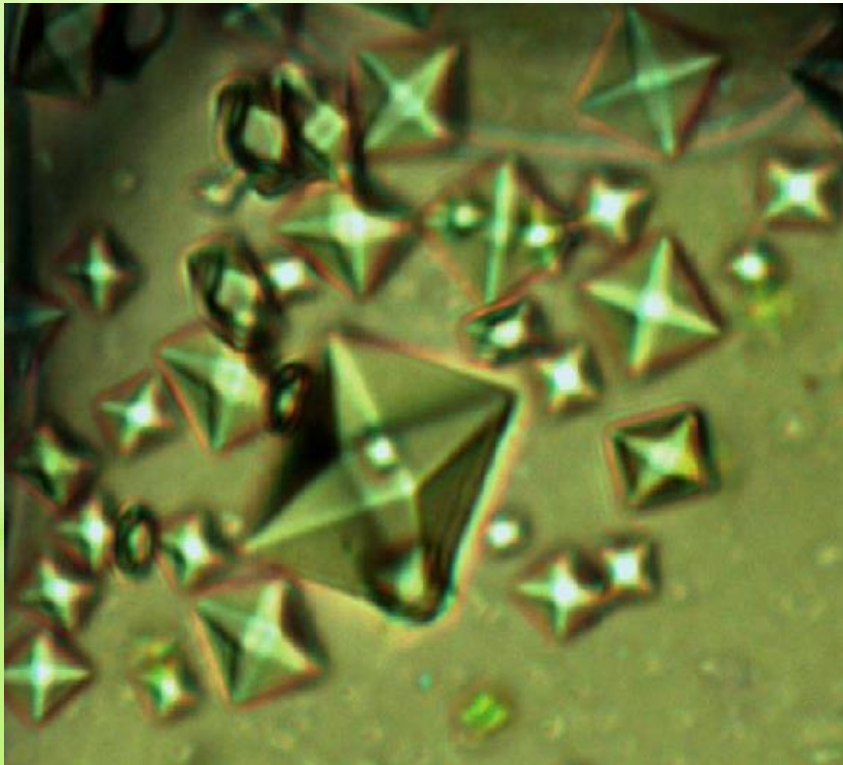
Raphid

Raphid



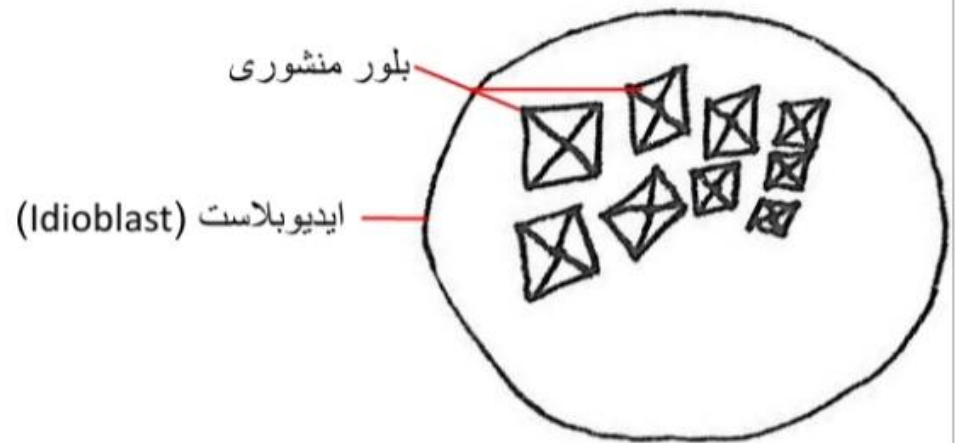
بلور منشوری یا هرمی (Prismatic) :

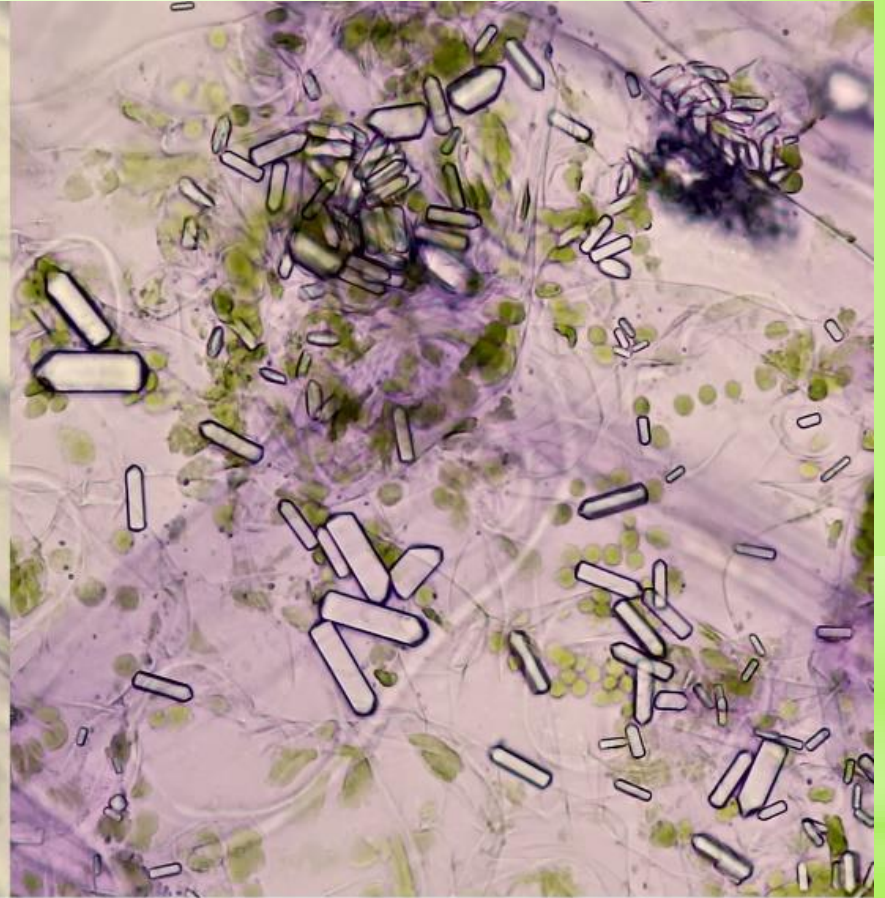
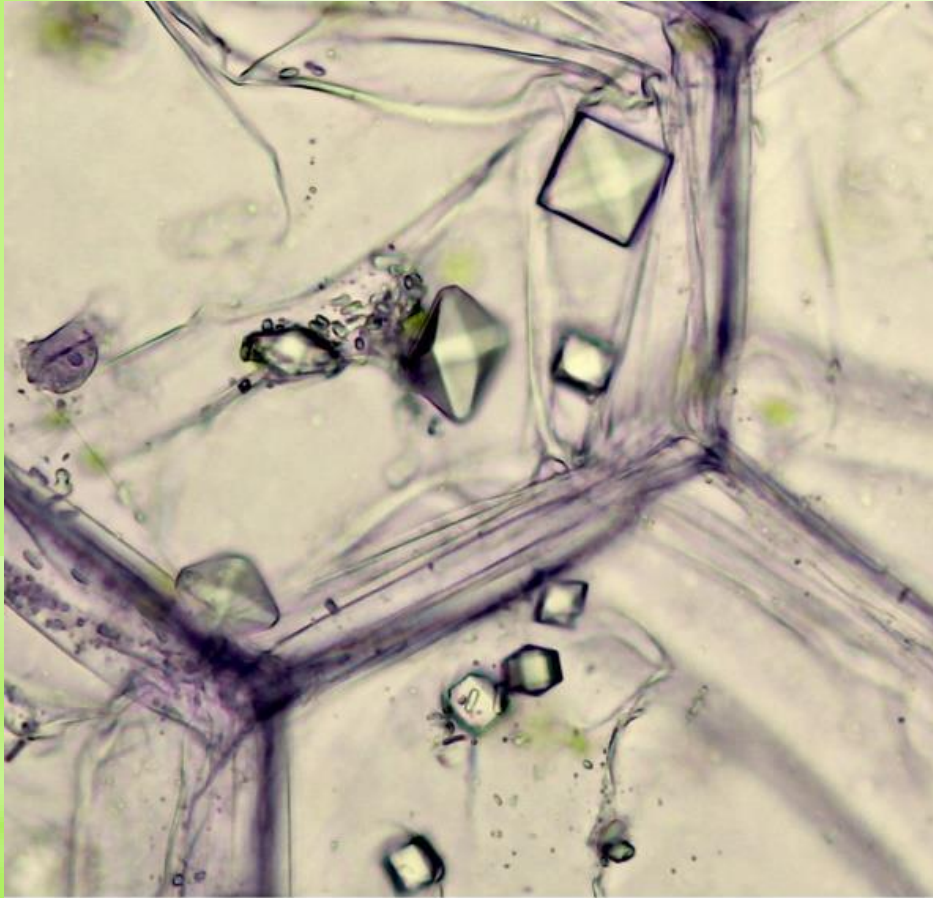
این نوع بلورها به شکل های متنوع منشوری، هرمی و مکعبی دیده می شوند و در برگ پرتقال، بگونیا و گیاه بیدی وجود دارند.



بلور منشوری (Prismatic)

این نوع بلورها به شکل های متنوع منشوری، هرمی و مکعبی دیده میشوند.





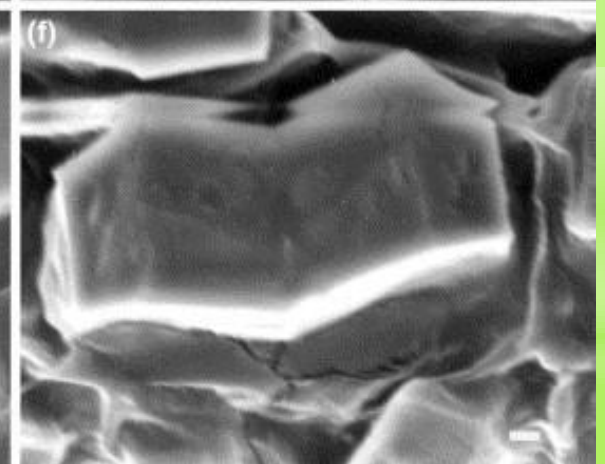
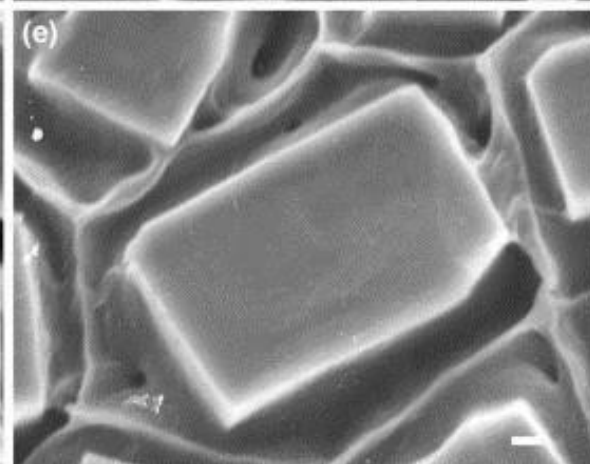
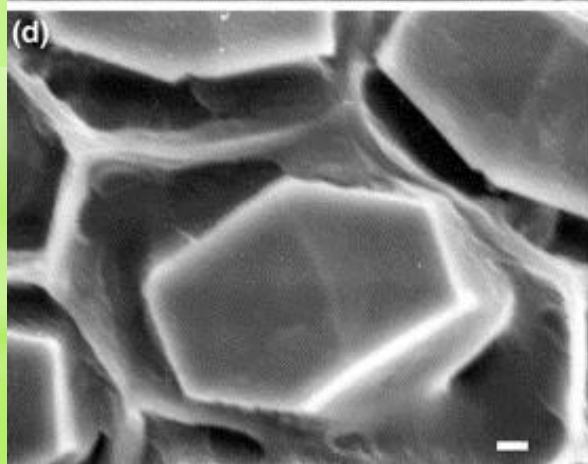
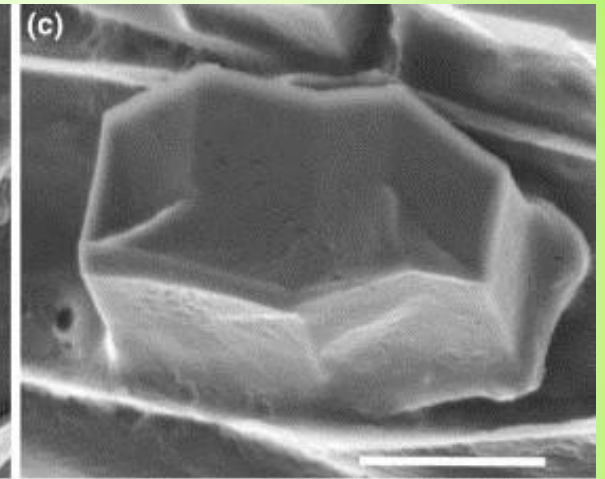
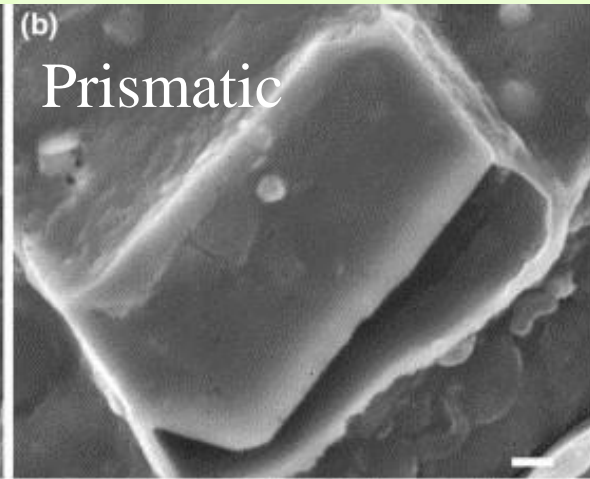
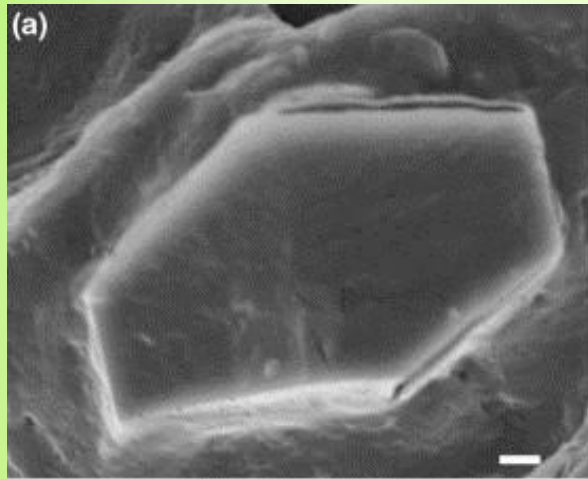
بلور منشوری - Prismatic



بلور منشوری ناقص در گیاه برگ بیدی



بلور منشوری ناقص در گیاه برگ بیدی



بلور دانه شنی (Sandy) :

این نوع بلور به صورت دانه شن های بسیار ریزی است که به شکل پراکنده و پخش و یا توده ای می باشد و در ساقه آقطی و گیاه برگ بیدی وجود دارند.



بلور منشوری

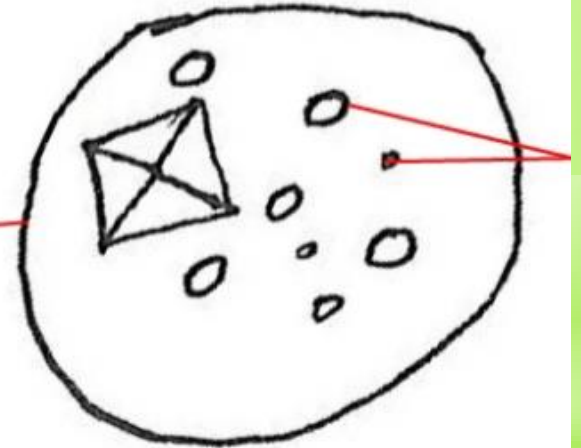
بلور شنی

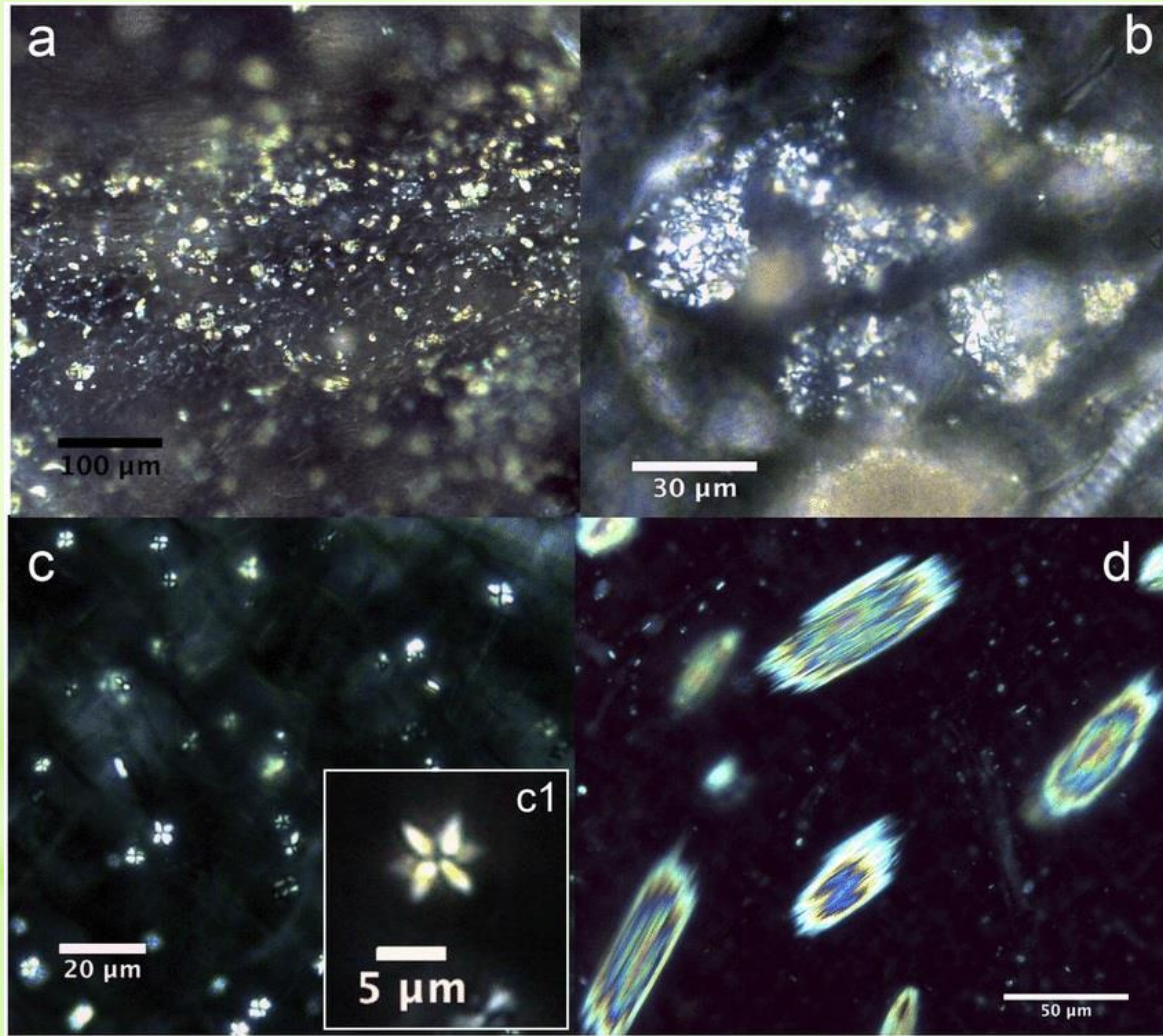


بلور شنی (Sandy)

این نوع بلور ها به صورت دانه شن های بسیار ریزی است که به شکل پراکنده و پخش و یا توده ای میباشد.

ایدیوبلاست (Idioblast)





بلور دانه شنی - Crystal Sand

بلور سوزنی برگ بیدی



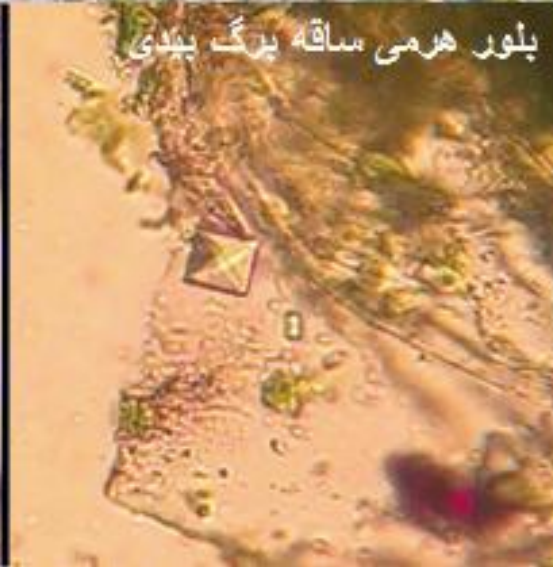
رافید آئونه ورا



سیستولیت برگ فیکوس



بلور هرمی ساقه برگ بیدی



بلور ستاره ای برگ نیلوفر آبی



ماکل برگ خنزهره



مواد و وسایل مورد نیاز

برگ و ساقه گیاه برگ بیدی، برگ گیاه فیکوس، برگ گیاه عشقه،
آب ژاول، آب، اسید استیک، قلم مو یا سوزن تشریح، تیغ، شیشه
ساعت

روش کار

ابتدا از دمبرگ گیاه عشقه چندین برش طولی نازک تهیه کنید. برش
های سالم را نگه داشته و در شیشه ساعت حاوی آب ژاول به مدت
۱۰ تا ۲۰ دقیقه قرار دهید. در این مدت نمونه را در داخل محلول به
خوبی تکان دهید تا تمام محتویات بافتی هضم و از سلول خارج
شوند. سپس نمونه ها را در آب شسته و بر روی لام مونتاژ کنید. بلور
های قبه ای یا Drus را در پارانشیم پوست و یا مغز دمبرگ مشاهده
کنید و اشکال آن را رسم کنید.

* از برگ گیاه فیکوس برش های عرضی نازک ، سالم و مستقیم تهیه کنید. برش های مناسب را از جهت صحیح روی لام گذاشته و با یک قطره آب لامل گذاری کرده و در بزرگنمایی های مختلف بلور سیستولیت یا خوشه سنگ را در زیر اپیدرم مشاهده و شکل آن را رسم کنید.

* ساقه و برگ ساقه گیاه برگ بیدی را فشرده و شیره آن را روی لام قرار دهید. قبل از خشک شدن لام گذاری کنید و در بزرگنمایی های مختلف بلورهای استیلوئید ، رفید ، پریسماتیک و سندی را مشاهده و اشکال آن ها را رسم کنید.

*مشاهدات بافتی

*انواع بلور مشاهده شده در میدان دید میکروسکوپ
را در تصاویر زیرنامگذاری کنید.



