



آشنایی با اصول اولیه کار در آزمایشگاه ریخت شناسی و بافت شناسی گیاهی

Familiarity with the basic principles of work in the botanical laboratory

University of Isfahan

Biological science and technology

Department of plant and animal biology

Botanical laboratory

Farzaneh Forouharfar

آنچه در این جلسه بررسی خواهیم کرد:

✓ آشنایی با اصول اولیه کار در آزمایشگاه ریخت شناسی و بافت شناسی گیاهی

✓ آشنایی با انواع روش های برش گیری و رنگ آمیزی بافت گیاهی

✓ آشنایی با روش های جمع آوری، نگهداری، تثبیت و مطالعه اندام ها و بافت های گیاهی

✓ آشنایی با طرز کار میکروسکوپ نوری معمولی و میکروسکپ استریو (لوپ)

اصول اولیه کار در آزمایشگاه ریخت شناسی و بافت شناسی گیاهی

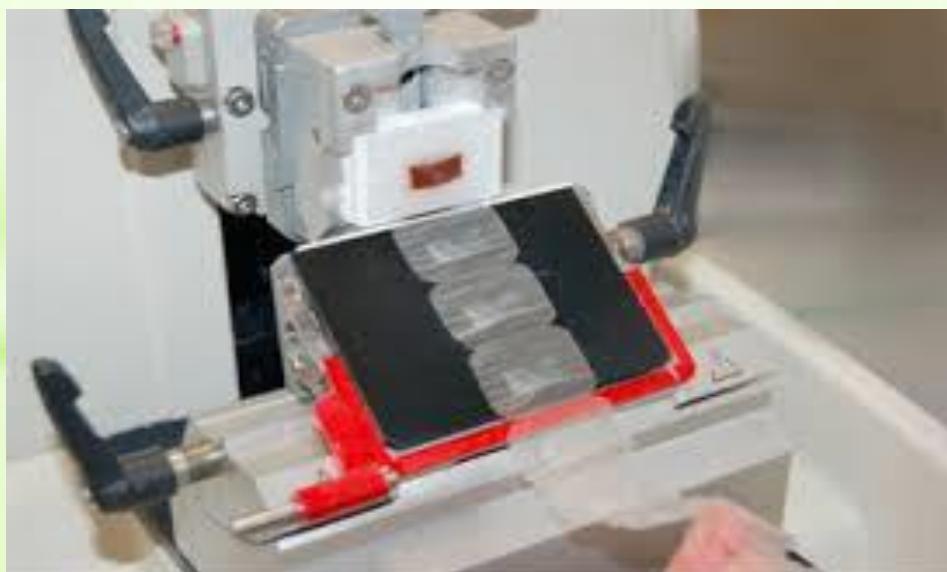
جهت انجام آزمایشات گیاهشناسی از نمونه های تازه گیاهی یا نمونه های خشک و فیکس شده هرباریومی می توان استفاده کرد. وسایل اولیه مورد نیاز در آزمایشگاه گیاهشناسی روپوش آزمایشگاه، تیغ تیز، میکروسکوپ نوری، آب فشان، لام و لامل، ظروف مخصوص رنگ آمیزی، رنگ های مختلف بافت های گیاهی، آب ژاول و اسید و آب جهت شست و شوی نمونه ها می باشد. همچنین الکل اتیلیک گلیسرین و اسید استیک جهت تهیه فیکساتیو گیاهی مورد نیاز است تا بتوان نمونه ها را به حالت طبیعی برای مدت طولانی نگهداری کرد و در مواقع لزوم مورد استفاده قرار داد. سوزن تشریح، چراغ الکلی، نمونه های تازه یا خشک شده هرباریومی، میکروسکوپ لوپ یا استریو نیز جهت مشاهدات ریخت شناسی لازم می باشد.



روش های برش گیری از گیاهان

مطالعات بافتی در آزمایشگاه گیاه شناسی و بررسی بافتی نمونه های گیاهی مستلزم تهیه برش های مناسب (sectioning) و ظریف از اندام های گیاهی می باشد که به دو روش دستی (manual) و یا توسط دستگاه میکروتوم (microtome) انجام می شود. با توجه به مراحل طولانی و زمانبر تهیه مقاطع مختلف تا مرحله رنگ آمیزی و تثبیت کامل برش ها بر روی لام، از روش های ساده تهیه برش و رنگ آمیزی جهت مطالعات بافت شناسی گیاهی استفاده می کنیم. در ابتدا نمونه های تازه از اندام ها و قسمت های مختلف گیاهی را از طبیعت تهیه و در صورت لزوم با آب شست و شو داده و تمیز می کنیم. سپس با تیغ تیز معمولی اقدام به تهیه برش هایی با ضخامت بسیار نازک از قسمت های مختلف گیاه می کنیم. البته می توان از نمونه های فیکس شده در فیکساتیوهای گیاهی نیز پس از شست و شو استفاده کرد.





نکات مهم در برش گیری از گیاهان

هنگام برش گیری بایستی به دقت مواظب بود که انگشتان آسیب نبینند و به موارد زیر توجه نمود:

۱- جهت حرکت تیغ تیز هنگام گرفت برش عرضی بایستی عمود بر اندام گیاهی مورد نظر باشد و در برش طولی به موازات اندام باشد و در برش گیری مورب جهت تیغ و نمونه نسبت به هم زاویه دار باشند.

۲- هنگام برش گیری، حرکت دست حالت رفت و برگشتی نداشته باشد.

۳- حرکت دست سریع باشد.

۴- با یک دست نمونه را ثابت نگه داشته و با دست دیگر تیغ تیز را از روی اندام گیاهی بصورت یکنواخت و سریع عبور می دهیم.

۵- برش های تهیه شده باید یک لایه سلولی باشند در غیر این صورت در زیر میکروسکوپ به وضوح قابل مشاهده نمی باشند.

۶- برش ها بایستی سالم و بدون پارگی باشند.

۷- برش ها را سریعاً به شیشه ساعت حاوی آب مقطر انتقال می دهیم. چرا که در هوای آزاد بدلیل نازکی ممکن است خشک و چروک شوند.

۸- حداقل ۱۰ نمونه برش گیاهی قابل قبول آماده می کنیم که بدون پارگی و با ضخامت بسیار کم باشند.

انواع روش های رنگ آمیزی گیاهان

پس از برش گیری (sectioning) بایستی نمونه ها برای مراحل رنگ آمیزی (staining) آماده شوند. روش های رنگ آمیزی مختلفی وجود دارد:

۱- رنگ آمیزی منفرد یا تکی (single staining) که از یک معرف رنگی استفاده می شود.

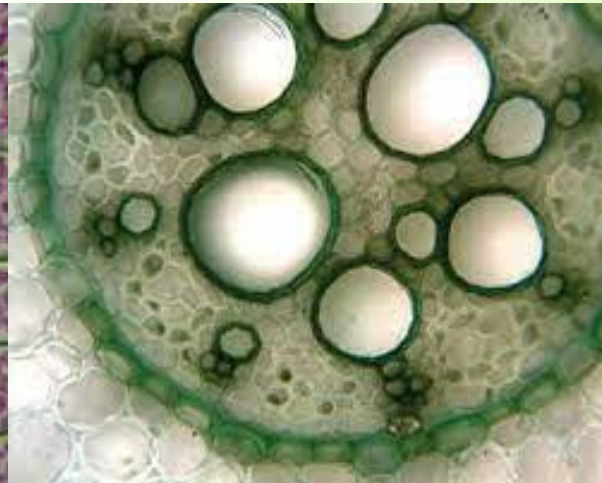
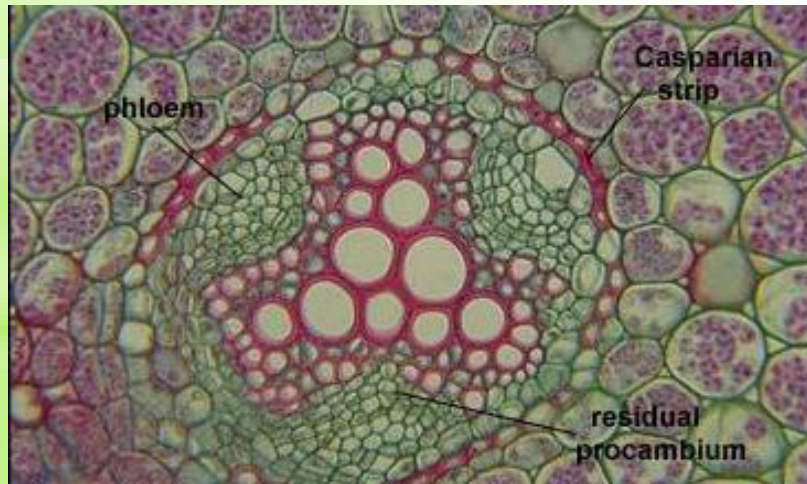
۲- رنگ آمیزی مضاعف (dubble staining) که از دو معرف رنگی استفاده می شود. هر کدام از رنگ ها تاثیرات مختلفی بر بافت های گیاهی دارند. برخی از رنگ های گیاهی عبارتند از:

کارمن (carmine)، آبی متیل (methylen blue)، سبز متیل (methylen green)،
بیسمارک قهوه ای (bismark brown)، فوشین بازی (Basic fushin)، سافرانین
(safranin)، هماتوکسیلین (Hematoxylin)، قرمز کنگو (kongo red) و فست گرین
(fast green).

رنگ آمیزی بافت

در رنگ آمیزی بافت پارانشیمی و سلولزی توسط رنگ کارمن به رنگ ارغوانی، توسط رنگ قرمز کنگو به رنگ قرمز و توسط رنگ فست گرین به رنگ سبز در می آید.

بافت های چوبی توسط آبی متیل به رنگ آبی، توسط سبز متیل به رنگ سبز و توسط سافرانین به رنگ زرد متمایل به قرمز تغییر رنگ می دهند.





مراحل و زمان بندی رنگ آمیزی مضاعف

مراحل و زمان بندی رنگ آمیزی مضاعف به ترتیب به شرح زیر می باشد:

قرار دادن نمونه ها در آب ژاول به مدت ۲۰ دقیقه، شست و شو با آب مقطر ۱ دقیقه، استیک اسید ۱ درصد ۱ دقیقه، شست و شو با آب مقطر ۱ دقیقه، قرمز کنگو ۱۰ دقیقه، شست و شوی نمونه به مقدار کافی، سبز متیل ۵ دقیقه، شست و شوی نمونه به مقدار کافی.

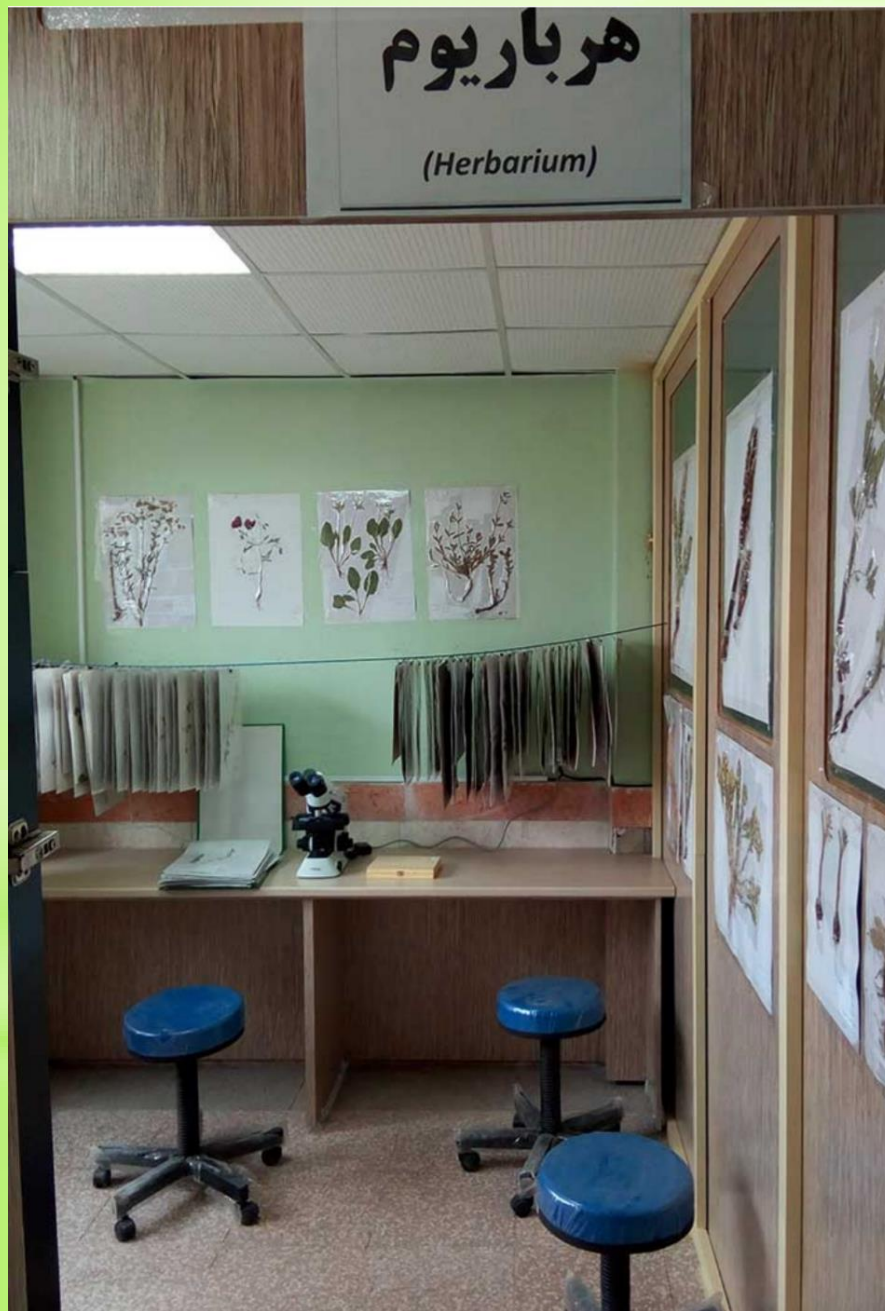
در صورت انجام رنگ آمیزی ساده فقط یکی از معرف های رنگی استفاده می شود.

پس از انجام مراحل رنگ آمیزی نمونه ها را در جهت صحیح بر روی لام مونتاز و مشاهده می کنیم.

آشنایی با روش های جمع آوری، نگهداری، تثبیت و مطالعه اندام ها و بافت های گیاهی

جهت تهیه فیکساتیو گیاهی می توان با نسبت های حجمی مساوی از آب، الکل اتانول و گلیسرین استفاده کرد و نمونه ها و اندام های مختلف گیاهی را در مدت طولانی بدون آلودگی نگهداری و تثبیت نمود.

نمونه های خشک جمع آوری شده در محلی به نام هرباریوم (Herbarium) به روش های علمی و خاص نگهداری می شوند. به مجموعه هرباریوم ها ، هرباریا (Herbaria) می گویند. به دلیل این که مطالعات و تحقیقات سیستماتیک در ریخت شناسی ضروری می باشد، بنابراین مراحل جمع آوری ، نگهداری و شناسایی گیاهان به روش های صحیح و اصولی انجام می شود. هرباریوم ها از منابع علمی قابل دسترسی برای گیاه شناسان می باشند که می توانند با مراجعه به نمونه های گیاهی موجود در آن ها اطلاعات لازم در مورد عناصر پوشش گیاهی هر سرزمین را به آسانی به دست آورد.



هرباریوم‌های معروف جهان

از هرباریوم‌های معروف جهان می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

- ✓ هرباریوم موزه تاریخ طبیعی پاریس با حدود بیش از ۶ میلیون نمونه گیاهی
- ✓ هرباریوم باغ گیاه شناسی سلطنتی کیو با حدود بیش از ۵ میلیون نمونه گیاهی
- ✓ هرباریوم موسسه گیاه شناسی کوماروف، لینگراد با بیش از ۵ میلیون نمونه گیاهی
- ✓ هرباریوم باغ گیاه شناسی ژنو با حدود بیش از ۵ میلیون نمونه گیاهی
- ✓ هرباریوم موزه تاریخ طبیعی بریتانیا، لندن با حدود بیش از ۴ میلیون نمونه گیاهی
- ✓ هرباریوم دانشگاه هاروارد و کمبریج با بیش از ۴ میلیون نمونه گیاهی
- ✓ هرباریوم موسسه گیاه شناسی هندوستان، کلکته با بیش از ۲ میلیون نمونه گیاهی
- ✓ هرباریوم باغ گیاه شناسی ایران (هرباریوم ملی)
- ✓ هرباریوم مرکزی دانشگاه تهران





لوازم مورد نیاز و ضروری هنگام جمع آوری نمونه

- | | |
|--|--|
| ۱-دفترچه یادداشت | ۹- GPS و نقشه |
| ۲-تخته پرس صحرایی به ابعاد ۳۵×۴۵ سانتی متر | ۱۰- دوربین عکاسی |
| ۳-کیسه پلاستیکی محکم | ۱۱- تسمه محکم طویل با سگک |
| ۴-ذره بین | ۱۲- کاغذ خشک کن |
| ۵-چاقوی جیبی | ۱۳- تخته پرس خشک کن به ابعاد ۳۵×۴۵ سانتی متر |
| ۶-مداد نرم | ۱۴- قیچی باغبانی |
| ۷-قطب نما | ۱۵- روزنامه باطله و مقوا |
| ۸-ارتفاع سنج | ۱۶- محلول ها و مایعات نگهداری نمونه |

نکات مهم در جمع آوری نمونه های گیاهی

هنگام جمع آوری نمونه های گیاهی بایستی به نکات و موارد خاصی دقت کرد و یادداشت برداری نمود. این موارد عبارتند از:

۱- مکان؛ شامل کشور، استان، تقسیمات استانی، فاصله از جاده یا شهر یا محل مشخص شناخته شده، طول و عرض جغرافیایی

۲- تاریخ دقیق جمع آوری نمونه

۳- نوع زیستگاه و گونه های همراه نمونه مورد نظر

۴- ارتفاع (به ویژه در مناطق کوهستانی)

۵- هرگونه اطلاعات درباره گیاه که ممکن است در نمونه خشک و پرس شده واضح نباشد یا هنگام پرس شدن و مراحل خشک کردن تغییر کند؛ شامل بو، رنگ گل یا برگ، فرم رویش، اندازه گیاه، وجود شیره رنگی یا شیری یا بی رنگ، ویژگی های پوست، فراوانی گیاه، نوع گرده افشانی و غیره

۶- نام فرد جمع کننده و همکارانش باید مشخص باشد و کلیه اطلاعات در دفترچه صحرایی یا در رایانه ثبت و توسط ضبط صوت در صورت لزوم ضبط شود.

ویژگی های یک نمونه با ارزش گیاهی

گیاه جمع آوری شده بایستی دارای مشخصات زیر باشد:

۱- بیانگر تنوعات مشاهده شده در طبیعت باشد (فرم های مختلف آن در صورت وجود جمع آوری شود).

۲- به خوبی رشد کرده باشد.

۳- سالم و عاری از بیماری و آلودگی باشد.

۴- در صورت امکان، کامل و دارای ریشه، ساقه، برگ، گل یا میوه و دانه باشد (واجد صفات رویشی و زایشی باشد).



۵- اگر هنگام جمع آوری قسمت هایی از گیاه بزرگ و حجیم باشد میتوان برش گیری یا قطع قسمت های مشابه تکراری را انجام داد. (در رابطه با نمونه های درختچه ای و درختی) و کارهای خاصی بر روی گیاهان گوشتی و میوه های بزرگ و آبدار و ریشه های حجیم انجام داد به نحوی که کم حجم تر شده و جای کمتری اشغال کند.

۶- به هر گیاه بایستی یک شماره داد و اطلاعات آن تحت شماره مورد نظر ثبت کرد که معمولاً از یک شروع می شود و در سطرهای تحقیقاتی بعدی ادامه می یابد. می توان برای هر سال ابتدا از ۱ شروع کرد و با خط تیره نام همان سال را نوشت. (۱-۹۶ ، ۲-۹۶ ، ۳-۹۶ و ...) و یا ذکر سال و اول اسم منطقه مورد نظر را نوشت. (H-1 ، H-2 ، H-3 و ...) برای منطقه ای که نام آن با H شروع می شود.



روش صحیح پرس کردن یا خشک کردن نمونه ها

نمونه ها پس از جمع آوری، بایستی ابتدا پرس صحرایی شوند که موقت است و در پایان روز جمع آوری یا صبح روز بعد بایستی به پرس خشک کن منتقل شوند.

ترتیب قرارگیری نمونه ها در پرس صحرایی و خشک کن مشابه هستند با این تفاوت که در پرس صحرایی حدود ۱۰ ورق یا روزنامه یا کاغذ باطله حاوی نمونه بین کاغذ خشک کن قرار میگیرد و در پرس خشک کن بین هر روزنامه ۱ نمونه در بین کاغذ های خشک کن قرار می گیرد.



ترتیب قرارگیری نمونه ها در پرس خشک کن

نمونه ها پس از شست و شو و تمیز شدن به ترتیب زیر پرس می شوند:

تخته پرس، مقداری کارتن، کاغذ خشک کن، روزنامه حاوی نمونه، کاغذ خشک کن، مقداری کارتن، کاغذ خشک کن، روزنامه حاوی نمونه، کاغذ خشک کن، مقداری کارتن و به همین ترتیب ادامه دهید تا ارتفاع حداکثر ۹۰ سانت شود.

سپس تخته پرس دوم گذاشته می شود و با کمر بند یا تسمه سگک دار، نمونه ها پرس و محکم می شوند.

بایستی دقت شود هنگام پرس کردن فرم گیاه به حالت طبیعی باید باشد و قسمت های مختلف گیاه روی هم قرار نگیرد تا خوب خشک شوند و کیفیت نمونه کاهش پیدا نکند. گاهی نیاز به تازدن قسمت های مختلف نمونه به شکل V یا W است. ضخامت اندام های حجیم مانند میوه یا مخروط یا ریشه و ساقه های غده ای را با برش زدن می توان کم کرد.



مراحل نهایی پرس نمونه

گاهی نیز ممکن است مجبور به تخلیه قسمت‌های مختلف گیاه شویم و آن قسمت را جهت جلوگیری از فساد بافتی با الکل یا فرمالدهید شست و شو دهیم.

تخته پرس را می‌توان جلوی پنکه یا روی وسیله نقلیه در حال حرکت قرار داد و یا حتی از لامپ‌های مخصوص جهت سریع‌تر پیش رفتن روند خشک شدن استفاده کرد. لازم به ذکر است که پس از گذشت چند روز باید تخته پرس باز شده، کاغذهای مرطوب تعویض و نمونه‌ها هوادهی شوند و مجدداً به ترتیب فوق پرس گردند.



مونتاژ نمونه‌های پرس و خشک شده بر روی مقوا

نمونه‌ها باید به جهت صحیح و قابل تشخیص بودن کلیه قسمت‌ها و مونتاژ قسمت‌های برش‌گیری شده در محل مربوط به خود توسط چسب‌های باریک کاغذی مخصوص بر روی مقوایی به ابعاد استاندارد چسبانده شوند و در صورت لزوم، گل، دانه یا بذر و یا میوه و قسمت‌هایی که ممکن است ریزش داشته باشند و از گیاه جدا شوند را در کیسه‌های شفاف کوچک بر روی مقوا چسبانند به نحوی که در صورت لزوم اگر گیاه و یا قسمت‌های مختلف آن را از مقوا بخواهیم جدا کنیم؛ آسیبی نبیند.

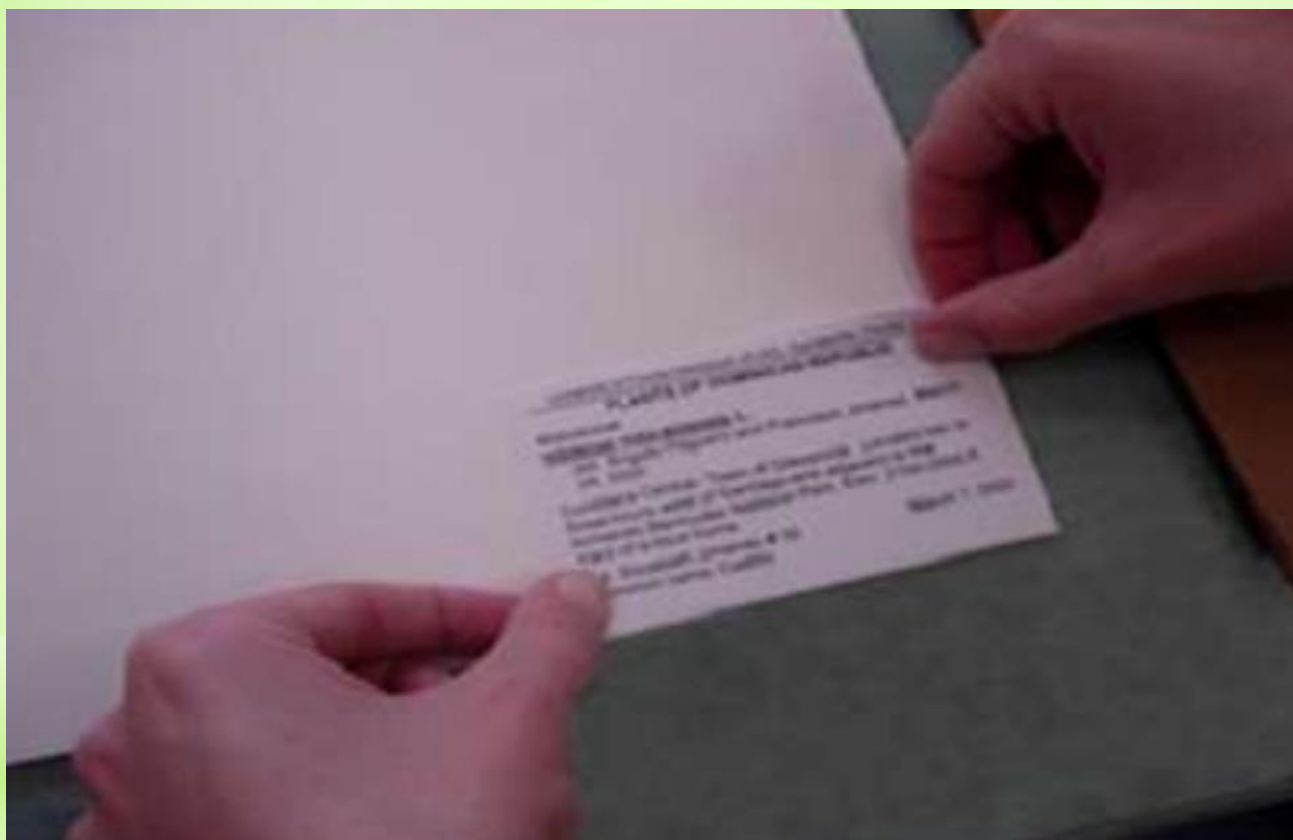




برچسب یا اتيکت گذاري بر روي مقواي حاوي نمونه

برچسب بايد از جنس كاغذ مرغوب باشد كه در اين صورت از زيراكس يا كپي آن ها مي توان استفاده كرد. ابعاد برچسب استاندارد مي باشد و نبايد تاخوردگي داشته باشد. اطلاعات برچسب شامل موارد زير مي باشد:

- ۱- نشاني محل جمع آوري و نام، كشور، استان، شهر، موسسه
- ۲- نام علمي و صحيح جنس و گونه .
- ۳- محل جمع آوري دقيق با ذكر طول و عرض جغرافيايي و بيان فاصله نسبت به نزديك ترين نقطه مشخص و شناخته شده باشد.
- ۴- زيستگاه؛ توصيف كامل مكان و محل رشد نمونه از نظر نوع گلشنك، خاك، رطوبت، شيب، وضعيت بارندگي و نور آفتاب
- ۵- تاريخ و زمان جمع آوري نمونه
- ۶- نام كامل جمع آوري كننده
- ۷- شماره جمع آوري



برچسب اطلاعات:

..... نام گیاه :

..... نام محل جمع آوری:

..... تاریخ جمع آوری:

..... ویژگی زیستگاه:

..... نام جمع آوری کننده:

..... سایر ویژگی ها:

.....



اطلاعات تکمیلی روی اتیکت

در صورت لزوم اطلاعات دیگری را که شامل موارد زیر است می توان به برچسب اضافه کرد:

نام گیاهان همراه، رنگ و شکل گل و برگ، رنگ پوسته درخت، فراوانی و انتشار گیاه، قطر تنه، مصرف اقتصادی، اطلاعات عامیانه و محلی یا بومی محل قرارگیری برچسب، لبه گوشه سمت راست و پایین مقوای هرباریومی می باشد.

آماده کردن نمونه میکروسکوپی

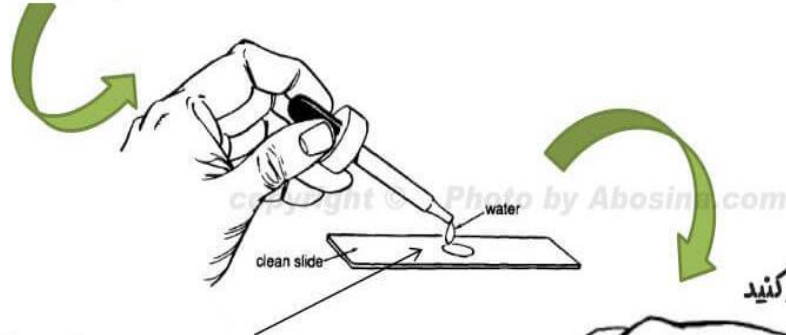
جسمی با میکروسکوپ قابل مشاهده است که نور بتواند از آن عبور کند و از عدسی ها گذشته به چشم برسد. به علاوه این جسم باید آن قدر نازک باشد که جزئیات ساختاری آن به وضوح دیده شود..

برای مشاهده نمونه های ضخیم بافتی باید با استفاده از «روش های ویژه تهیه برش ها» مقاطع و ساختارهای سلولی نازک و مشخصی تهیه کرد.

برای مشاهده نمونه مورد نظر در زیر میکروسکوپ (لام) یا اسلاید تمیزی را روی میز قرار دهید و با قطره چکانی یک قطره آب در وسط آن بچکانید. سپس نمونه مورد نظر را با پنس روی یک قطره آب وسط لام قرار دهید. لاملی را بر دارید و یک لبه آن را با زاویه حدود ۴۵ درجه روی لام تکیه دهید و سپس آن را با نوک سوزن به آرامی پایین بیاورید تا نمونه را بپوشاند با این عمل از تشکیل حباب هوا بین لام و لامل جلوگیری می شود. اگر با همه احتیاط معمول حباب هوا ایجاد شد با نوک مداد لامل را فشار دهید تا حباب خارج گردد. همیشه لبه لام و لامل را بگیرید و از تماس انگشتان با سطح آنها خودداری کنید.

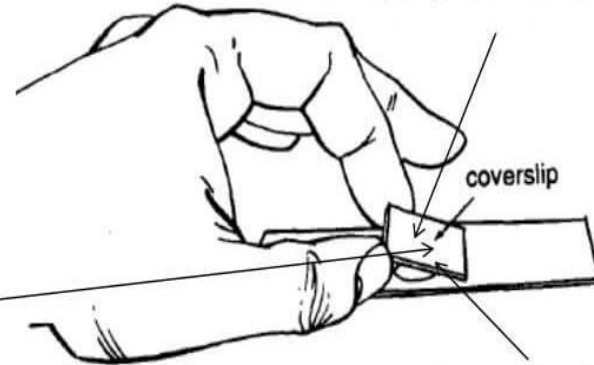
قبل از افزودن نمونه

لام را با اتانول و پشم پنبه تمیز کنید



با استفاده از پیپت یا قطره چکان، یک قطره آب یا نمونه را روی لام قرار دهید.

لام را با اتانول و پشم پنبه تمیز کنید



لام را به آرامی پایین بیاورید تا از تشکیل حباب های هوا جلوگیری کنید

Hold at a 45° angle

آشنایی با طرز کار میکروسکوپ نوری و استریو (لوپ)

میکروسکوپ وسیله‌ای است که به وسیله آن ساختمان ریز و دقیق موجودات زنده بررسی می‌شود و بنا به نوع آن از قدرت تشخیص متفاوتی برخوردار است. به طوری که میکروسکوپ معمولی نوری دارای بزرگنمایی ۴۰ تا ۱۰۰۰ برابر می‌باشد.

میکروسکوپ معمولی از دو قسمت مکانیکی و نوری تشکیل شده است که به شرح زیر می‌باشند:

پایه (Base): پایه میکروسکوپ که کلیه بخش‌ها روی آن قرار دارند.

منبع نور (Light Source): بر روی پایه میکروسکوپ قرار دارد و به وسیله پیچ کناری که در سمت چپ پایه قرار گرفته نور آن کم یا زیاد می‌شود.

صفحه مکانیکی میکروسکوپ (Mechanical Stage)

روی آن لام قرار می گیرد و در وسط آن سوراخ بزرگی است که نور از آن عبور کرده به نمونه روی لام برخورد می کند. در روی صفحه دو گیره وجود دارد که لام را ثابت نگاه می دارد. در زیر صفحه مکانیکی ۲ پیچ تنظیم وجود دارد که به وسیله آن لام را در جهت افقی یا عمودی می توان حرکت داد.

دیافراگم (Iris Diaphragm)

جهت تنظیم نور که به آن دیافراگم مردمکی می گویند.

کندانسور (Substage Condenser)

زیر صفحه مکانیکی که نور را جمع کرده و به لام می تاباند.

دسته میکروسکوپ (Stand)

به صورت عمودی بر روی پایه قرار دارد و کلیه قسمت به آن وصل می باشند.

قطعه خرطوم‌ی یا صفحه گردان (Nosepiece)

دارای چند سوراخ می‌باشد که لوله‌های ابژکتیف یا لوله‌های کوتاه حامل عدسی‌های شیئی به آن پیچ می‌شوند که هر یک قدرت بزرگ‌نمایی (۴، ۱۰، ۴۰، ۱۰۰) می‌باشند. بلندترین لوله دارای عدسی با بزرگ‌نمایی قوی‌تر و کوتاه‌ترین لوله حامل کمترین بزرگ‌نمایی می‌باشد.

عدسی چشم (Eyepiece)

در صورتی که میکروسکوپی دارای یک اکولر یا عدسی چشمی باشد، مونو کولر و اگر دارای دو عدسی چشمی باشد بینو کولر نامیده می‌شود.

پیچ تنظیم کند (Fine Focus)

جهت فوکوس کردن ظریف و دقیق بر روی نمونه استفاده می شود.

پیچ تنظیم تند (Coarse Focus)

این دو پیچ در کنار دسته یا Stand در قسمت پایین سمت راست قرار دارد و موجب می شود صفحه مکانیکی در جهت بالا و پایین حرکت کرده به عدسی چشمی دور یا نزدیک شود. عدسی های چشمی و شیئی (Ocular, Objective) توسط دسته میکروسکوپ با لوله تنه در فاصله معینی نسبت به یکدیگر قرار گرفته اند.

تنظیم و آماده کردن میکروسکوپ

- ۱- صفحه گردان را بچرخانید و کمترین عدسی (مثلاً $\times 4$) را که کوتاهتر است در امتداد لوله میکروسکوپ قرار دهید. ضمناً به صدای جا افتادن عدسی توجه کنید.
- ۲- عدسی چشمی را برای فاصله بین دو مردمک چشم خود تنظیم کنید طوری که با هر دو چشم فقط یک میدان دید دایره ای را ببینید اگر این گونه نشود سعی کنید با دور و نزدیک کردن دو عدسی چشمی از هم برای هر دو چشمتان یک میدان دید ایجاد کنید.
- ۳- با کمک پیچ تنظیم ماکرو صفحه میکروسکوپ را تا پایین ترین حد ممکن قرار دهید.
- ۴- اسلاید مورد نظر را بر روی صفحه میکروسکوپ قرار داده و توسط گیره در جای خود محکم و ثابت کنید.

۵- لامپ میکروسکوپ را روشن کنید

۶- در عدسی چشمی نگاه کنید و همزمان با استفاده از پیچ ماکرو صفحه را بالا بیاورید. این کار را ادامه دهید تا تصویر نمونه ظاهر گردد. این تصویر ممکن است چندان واضح نبوده زیاد روشن یا نسبتاً تاریک باشد.

۷- در صورت عدم وضوح تصویر با کمک پیچ میکرو صفحه را طوری میزان کنید که تصویر واضح و روشن در عدسی های چشمی ظاهر گردد. این مرحله را میزان کردن تصویر می نامند شدت نور لامپ و میزان باز و بسته بودن دریچه دیافراگم را نیز در این مرحله تنظیم کنید برای کم و زیاد کردن نور می توانید روزنه دیافراگم را آن قدر تغییر دهید تا میدان دید روشن و واضح شود ولی نور شدید و زننده نباشد.

۸- در صورت نیاز به عدسی های شیئی دیگر می توانید بدون جابجایی صفحه و استفاده از پیچ های ماکرو عدسی های قوی تر را انتخاب کرده که در این مرحله ممکن است تصویر واضح نبوده و یا کاملاً محو گردد که با استفاده از پیچ های میکرو می توانید صفحه را کمی جابجا نموده تصویر را میزان کنید.

نگهداری و حفاظت از میکروسکوپ

میکروسکوپ دستگاه دقیق و حساسی است و بدین جهت باید با دقت از آن استفاده نمود. مهمترین عامل که موجب خرابی آن می گردد ضربه و گرد و غبار است. تعمیر آن پرخرج بوده و گاهی یافتن قطعات و لوازم یدکی آن امکان پذیر نمی باشد. همیشه باید پس از اتمام کار بر روی آن روکشی کشیده شود تا از گرد و غبار محفوظ بماند. بعد از انجام عملیات میکروسکوپی عدسی های چشمی باید با دستمال مخصوص لنز پاک کن یا جیر پاک شوند و برای پاک کردن عدسی های ابژکتیف یا شیئی دستمال بهتر است کمی مرطوب یا آغشته به تولوئن یا گزیلول باشد البته استفاده از محلولهای ذکر شده در صورتی است که عدسی به روغن سدر یا ایمرسیون یا مواد دیگر آلوده و آغشته شده باشند.

از حرکت تند پیچ جدا باید خودداری کرد زیرا ممکن است در زمانی که از عدسی‌هایی با بزرگ‌نمایی بیشتر استفاده می‌گردد به لام برخورد کرده و هم لام شکسته و هم عدسی آسیب ببیند.

هرگز از کاغذ صافی، دستمال کاغذی یا هر وسیله دیگری که عدسی را خراش می‌دهد جهت پاک کردن عدسی‌ها استفاده نکنید و با انگشت نیز گردوغبار آن را نگیرید.

در هنگام جابه‌جا کردن میکروسکوپ بایستی با یک دست تنه و با یک دست دیگر، پایه را نگه داشت تا از هر گونه خطر افتادن دستگاه پیشگیری شود.

مواد و وسایل مورد نیاز

پی ست یا آبفشان

شیشه ساعت

گلیسرین

لام

لامل

آب

روش کار

برای تهیه مقطع ابتدا قدری آب مقطر در شیشه ساعت می ریزیم. سپس اندام مورد مطالعه (ساقه، ریشه، برگ) را با تیغ کوچک می نمائیم و به مقطع گیری می پردازیم و بلافاصله هر مقطع را بوسیله نوک سوزن در شیشه ساعت حاوی آب می اندازیم.

مطالعه مقاطع میکروسکوپی زیر میکروسکوپ در محیط های مایع مانند آب، گلیسرین یا روغن سدر انجام می گیرد. زیرا برای اینکه شیئی زیر میکروسکوپ به وضوح مشاهده شود باید ضریب شکست یا انکسار مایع مورد استفاده خیلی کم باشد به همین علت آب بسیار مناسب است. فقط برای بزرگنمایی ۱۰۰ عدسی شیئی باید از روغن سدر یا ایمرسیون استفاده نمود. روغن سدر دارای ضریب اندک و برابر شیشه است هنگام آزمایش یک قطره از آب مقطر یا آب تصفیه شده را بوسیله پیت روی لام قرار می دهیم سپس مقطع یا نمونه مورد آزمایش را روی قطره آب قرار داده و لامل را با زاویه ۴۵ درجه به آرامی روی آن قرار می دهیم تا حباب هوا نگیرد. باید مراقب بود که آب یومی که به صورت کامل میباشند و احتیاجی به برشگیری ندارند از میکروسکوپ استریو استفاده کنید.

فعالیت

حدود ۲۰ نمونه گیاهی کامل که دارای ریشه ، ساقه ، برگ و گل یا میوه می باشند توسط هر دانشجو بطور صحیح و اصولی جمع آوری ، پرس و خشک و سپس روی مقوا مونتاژ و برچسب گذاری شود به طوری که کلیه خصوصیات نمونه های هرباریومی را داشته باشد.

در جلسات آینده برش گیری از نمونه های تازه و فیکس شده توسط تیغ از اندام های مختلف انجام شده و در زیر میکروسکوپ پس از انجام مراحل رنگ آمیزی مشاهده خواهند شد.