

药用植物学实验指导

肖荣国、翁榕安编

湖南医学专科学校

一九九〇年十二月

目 录

实验室守则

实验一、光学显微镜、植物细胞	2
实验二、细胞后含物	7
实验三、保护组织、分泌组织	9
实验四、机械组织、输导组织	12
实验五、根	13
实验六、茎	16
实验七、叶	20
实验八、花	23
实验九、果实和种子	26
实验十、植物分类检索表	29
实验十一、真菌类、蕨类植物	29
实验十二、原植物鉴定	30
实验十三、未知原植物鉴定	31
实验十四、植物分类学实验(一)	32
实验十五、植物分类学实验(二)	33
实验十六、植物分类学实验(三)	33

实验十七、植物分类学实验(四) 34

实验十八、野外实习 35

附录:

一、常用试液的配制

二、植物标本的采集和压制

实 验 室 守 则

为了使实验做得顺利和正确，避免在工作中发生忙乱和差错，必须严格遵守下列各项规则。

1、实验前必须仔细阅读实验指导，明确实验内容、原理及方法。应备有实验报告本，绘图用铅笔等。

2、实验室必须保持安静和清洁。

3、在工作过程中，要随时将实验结果详细地记录下来，不要单凭记忆。

4、用具要放在一定位置，试剂应排列有序。倾倒试剂时，应把标签贴近手心，以免药剂沾污标签。

5、用过的药瓶、酒精灯、染色皿等须立即塞紧或加盖，切勿忘记。并忌“张冠李戴”。

6、节约药品，切勿浪费。用过的废酒精，二甲苯等要分别倒在一定的瓶中，以便回收处理再用。

7、所有固体废物，酸类、染料等应倒在废物皿内，不可倒在水槽中。

8、能损坏桌面油漆的试剂（如酒精、酸、碱等），注意不要洒在桌上。

9、严守操作规程，确保实验安全，不可动用与本次试验无关的仪器和设备。

10、在离开实验室前，应将一切用具拭净，物归原处，并关水、电、门、窗。

实验一 光学显微镜、植物细胞

一、目的要求

- (一)、掌握光学显微镜的使用方法及使用注意事项。
- (二)、掌握植物细胞的基本构造。
- (三)、熟悉撕取表皮制片的方法。
- (四)、了解光学显微镜的结构。

二、实验内容

- (一)、光学显微镜的结构、使用方法及使用注意事项。
- (二)、观察洋葱鳞叶表皮细胞的构造。

三、材料、仪器、用具和试液

洋葱鳞茎。光学显微镜。镊子、刀片、解剖针、载玻片、盖玻片、玻璃皿、吸水纸、擦镜纸。碘化钾碘试液、中性红试液、90%酒精、蒸馏水。

四、操作与观察

(一)、光学显微镜的结构 光学显微镜可分为机械装置和光学系统两部分。

1、机械装置部分

(1) 镜座 镜座为显微镜的底座，呈马蹄形、方形、圆形等形状，用以固定整个镜体。

(2) 镜柱 镜柱为联系镜座和镜臂的部分，用以支撑镜臂。

(3) 倾斜关节 倾斜关节为连接镜柱和镜臂的关节，能使显微镜作一定角度的倾斜而便于观察。

(4) 镜臂 镜臂为弓形弯曲的金属柱，用以支撑镜筒和载物

台等部分。

(5) 镜筒 镜筒为连接在镜臂上的中空圆筒，一般长160mm，上端放置接目镜，下端装有转换盘。

(6) 转换盘 转换盘为装置接物镜的部分，呈圆形，可以转动，装有2~4个接物镜。

(7) 载物台 载物台为放置标本片的平台，中央有一圆孔，称通光孔。台上左右两侧各装有一压片夹，用以固定载玻片。有的显微镜，载物台上装有标本移动尺，便于标本片向前后左右移动。

(8) 调节轮 调节轮为镜臂上端、镜筒两旁的大小两对旋扭，用以调焦。大的一对称粗调节轮，旋转一周使镜筒上升或下降10mm。小的一对称细调节轮，旋转一周使镜筒上升或下降0.1mm。

2、光学系统部分

(1) 接目镜(目镜) 接目镜为观察时眼睛接近的透镜，上面刻有放大倍数，分别有6×、8×、16×或5×、10×、15×。每台显微镜常有2~3个接目镜。

(2) 接物镜(物镜) 接物镜为接近标本片的透镜，通常有低倍镜、高倍镜和油镜三种。低倍镜一般有8×、10×、20×；高倍镜一般有40×、45×、50×；油镜一般有90×、95×、100×。

(3) 聚光器或光圈盘 聚光器又称集光器，位于载物台下方，能上下移动，主要由聚光镜和虹彩光圈组成。

聚光镜：由两片或两片以上的凸透镜组成，能将反光镜反射来的大量光线汇聚成一光束，增强标本的照明。

虹彩光圈：位于聚光镜下方，由十余片金属薄片组成，其中央

的圆孔可开大或缩小，以调节光线的强弱。

当光线过强时，可将虹彩光圈缩小，或将聚光器下移；光线过弱时，可将虹彩光圈全部打开，或将聚光器上移。

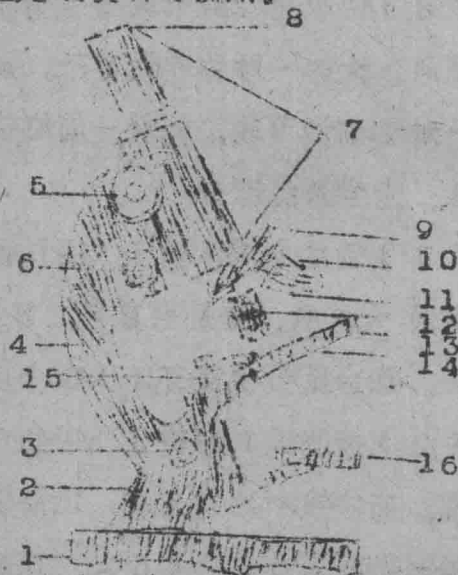
结构比较简单的显微镜没有聚光器，而在载物台下面附有一圆盘，称光圈盘上，盘上有几个大小不同的圆孔，转动光圈盘，可选用合适的圆孔，以调节光线的强弱。

(4) 反光镜 反光镜是一个可以随意转动的双面镜，位于聚光器下方，可将光源的光反射到聚光器。其一面是平面镜，在光线较强时使用；另一面是凹面镜，在光线较弱时使用。

(二) 光学显微镜的使用

1、取镜 取用显微镜时，右手紧握镜臂，左手托住镜座，保持镜身直立。轻轻放置在离实验桌边缘约4 cm的桌面上，使镜臂对着左肩。放置妥当后，应检查各部分是否完好。

2、对光 向内转动粗调节轮，使镜筒升高，然后将低倍接物镜对准载物台的圆孔，开大光圈，以左眼向目镜内观察（右眼保持睁开），并转动反光镜寻找光源（不可用直射太阳光），注意调节聚光器或选用光圈盘上合适的圆孔，使



光学显微镜

- | | | |
|----------|----------|--------|
| 1 镜座 | 2 镜柱 | 3 倾斜关节 |
| 4 镜臂 | 5 粗调节轮 | 6 细调节轮 |
| 7 镜筒 | 8 接目镜 | 9 转换盘 |
| 10 油接物镜 | 11 低倍接物镜 | |
| 12 高倍接物镜 | 13 载物台 | 14 光 |
| 圆盘 | 15 压片夹 | 16 反光镜 |

整个视野的亮度适宜、均匀为止。

3、放片 将标本片置于载物台上，将所要观察的部分对准接物镜，然后用压片夹固定。

4、低倍接物镜的使用 向外转动粗调节轮，使镜筒下降，当接物镜与玻片接近时停止转动。然后向内转动粗调节轮，使镜筒慢慢上升，调节至物象出现，再转动细调节轮至物象清晰。

5、高倍接物镜的使用 在低倍接物镜下找到物象后，将需要观察的部位移至视野中央，然后转换高倍接物镜进行观察。如果看不见物象，可转动细调节轮，使物镜慢慢下降，贴近玻片，然后慢慢向内转动粗调节轮，使物镜上升，直到物象出现，再转动细调节轮至物象清晰。

6、显微镜放大倍数的计算

显微镜放大倍数 = 目镜放大倍数 × 物镜放大倍数

7、还镜 显微镜使用完毕，按“注意事项”中的要求擦干净，然后适当升高接物镜，将接物镜旋离通光孔，使两个接物镜跨于通光孔两侧，再把镜头下降至与载物台相接，竖直反光镜，盖好绸布，放回柜内。

(三) 使用光学显微镜的注意事项

1、拿显微镜要做到“一握、一托、镜身直”，取用过程中应避免碰撞。

2、显微镜下观察的所有标本片应盖上盖玻片。

3、临时标本片制好后，必须用吸水纸吸净盖玻片外面的试液，方可置载物台上。若标本片需要补充试液，必须从载物台上取下后，方可滴加试液。严防酸碱等试液腐蚀镜头和载物台。

- 4、加热处理的标本片应放冷后，方可置显微镜下观察。
- 5、降低镜筒时，宜慢不宜快，一定要注视接物镜和玻片之间的距离，防止压破玻片，损坏镜头。
- 6、从高倍接物镜下取标本片时，必须先提升镜筒，将高倍接物镜转离通光孔，方可取出。
- 7、光学部分不得随便拆卸和互相调换。
- 8、显微镜的各部分应保持清洁。机械部分的灰尘污垢，可用清洁的软布擦拂。透镜上的灰尘，可用吹气球吹去或用擦镜纸顺着镜头的直径方向轻轻擦去，禁止用手指、手帕等擦拭。
- 9、显微镜使用完毕，各个附件要清点齐全，归还原位。
- 10、显微镜应存放于干燥、避光的地方。

(四) 观察洋葱鳞叶的表皮细胞，采用撕取表皮的方法制成临时标本片：

- 1、操作 取载玻片和盖玻片各一片，擦净，取蒸馏水一滴放置于载玻片中央，备用。取洋葱鳞茎，用刀纵切成数份。取一小片鳞叶，用镊子撕取长约5 mm、宽约3 mm的表皮一片，立即放入90%酒精中固定片刻，取出后置于载玻片的水滴中，用解剖针展平。用镊子夹住盖玻片的一边，或以拇指和食指持住盖玻片相邻两角，使它的另一边接触载玻片上的水滴，然后慢慢盖下。如果盖玻片下有气泡，可用镊子轻压盖玻片赶出气泡，或者重做。如果盖玻片下面的水过多，可用吸水纸从盖玻片的一侧吸去；如果过少，可用滴管从侧面补充。

- 2、观察 将标本片置显微镜下观察，可见表皮是由许多长方形的细胞组成，排列比较整齐。表皮细胞的构造如下：

(1) 细胞壁 每个长方形细胞的四周壁即为细胞壁。

(2) 细胞质和液泡 细胞质为细胞壁内无色、半透明的液胶体部分，其中存在着液泡。通常细胞质和液泡不易分辨，可在盖玻片的一侧滴加中性红试液一滴，在另一侧用吸水纸吸去部分水，使试液流入。细胞质被染成红色，液泡则呈淡红色（即红色细胞质之间的淡红色部分为液泡）。

(3) 细胞核 细胞核沉没在细胞质中，有的位于细胞中央，呈球形；有的位于细胞边缘或紧贴细胞壁，形状常发生变化，如呈扁球形、半圆形等。如果不易观察，可加碘化钾碘试液一滴染色，可见细胞核染成黄褐色，核中圆球形的颗粒即是核仁。

五、实验报告

给洋葱鳞叶表皮细胞的构造图。

实验二 细胞后含物

——淀粉粒和草酸钙结晶

一、目的要求

(一) 掌握淀粉粒和草酸钙结晶的类型。

(二) 熟悉粉末装片的方法。

二、实验内容

(一) 观察马铃薯块茎的淀粉粒。

(二) 观察半夏块茎的淀粉粒和草酸钙针晶。

(三) 观察大黄根状茎的草酸钙簇晶。

(四) 观察黄蘗皮的草酸钙方晶。

三、材料、仪器、用具和试液

马铃薯块茎、半夏粉末、大黄粉末、黄蘗粉末、显微镜、镊子、刀片、解剖针、载玻片、盖玻片、牙签、吸水纸、火柴、酒精灯、水合氯醛试液、稀甘油、稀格兰姆氏碘液(格兰姆氏碘液1份,加水稀释至5份)、蒸馏水。

四、操作与观察

(一) 观察马铃薯块茎的淀粉粒

1、操作 切取马铃薯一小块,用刀片刮取少许混浊液,置于载玻片上,或用马铃薯直接涂片,加蒸馏水一滴,盖上盖玻片。

2、观察 将标本片置显微镜下观察,可见马铃薯淀粉粒中大多数为单粒,少数为复粒,个别为半复粒。单粒多呈大小不等的卵形颗粒,较小的单粒则呈圆形。单粒有一个明亮的脐点,脐点常偏于较小的一端,并由明暗交替的层纹所环绕。复粒由两个或几个单粒组成,即有两个或几个脐点,脐点周围只有自己的层纹而无共同的层纹。半复粒与复粒的区别是每个脐点除有自己的层纹外,还有共同的层纹。

淀粉粒观察清楚后,加稀格兰姆氏碘液一滴,可见淀粉粒被染成蓝色。

(二) 观察半夏块茎的淀粉粒和草酸钙针晶观察粉末中的淀粉粒、草酸钙结晶或鉴定药材粉末,通常制成粉末临时标本片。制片用的粉末一般要求过40或60目筛。

1、淀粉粒

(1) 操作 用牙签挑取少许半夏粉末,置于载玻片的蒸馏水

滴中，拌匀，加盖玻片。

(2) 观察 将标本片置显微镜下观察，可见众多的淀粉粒，其中单粒呈圆球形、半圆形至多角形，通常较小，脐点呈点状、裂隙状；复粒较多，常由2~8个分粒粒组成。

2、草酸钙针晶

(1) 操作 在载玻片中央加水合氯醛试液1~2滴，用牙签挑取半夏粉末适量，置于水合氯醛液滴中，拌匀，置酒精灯上微热，并用牙签不断搅拌，稍干（切勿烧焦），离火微冷，加蒸馏水1~2滴拌匀，微微倾斜载玻片，用吸水纸吸去蒸馏水，在剩余物上又滴加水合氯醛试液，如上法再处理一次（对于色泽较深的粉末，可处理数次）。最后滴加稀甘油，盖上盖玻片。

(2) 观察 将标本片置显微镜下观察，可见草酸钙针晶存在于圆形或椭圆形的薄壁细胞中，成束或散在，有的已从破碎的细胞中散出，有的已经折断。半夏的针晶束常呈浅黄色或深灰色，散在的针晶则无色透明，有较强的折光性。

(三) 观察大黄根状茎的草酸钙簇晶（示教）。

(四) 观察黄芩皮的草酸钙方晶（示教）。

五、实验报告

(一) 绘马铃薯的单淀粉粒和复淀粉粒。

(二) 绘半夏的草酸钙针晶。

P. 15

P. 16

实验三 植物组织（一）

——保护组织和分泌组织

一、目的要求

(一) 掌握气孔、腺毛、非腺毛、油细胞及油室的特征。

(二) 熟悉徒手切片的方法。

(三) 了解乳管的形状。

二、实验内容

(一) 观察白英叶的气孔和毛茸。

(二) 观察姜根状茎的油细胞。

(三) 观察橘皮的油室。

(四) 观察蒲公英茎的乳管。

三、材料、仪器、用具和试液

薄荷叶、姜；橘皮横切片、蒲公英茎纵切片。显微镜、镊子、刀片、解剖针、载玻片、盖玻片、玻璃皿、毛笔、吸水纸、火柴、酒精灯、水合氯醛试液、稀甘油、蒸馏水。

四、操作与观察

(一) 观察白英叶的气孔和毛茸

1、操作 用镊子撕取白英叶的下表皮一小片，将外表面向上，置于载玻片上的蒸馏水滴中，展平，加盖玻片。

2、观察 将标本片置显微镜下观察，可见表皮是由多数不规则的细胞镶嵌连接而成，细胞壁呈波状弯曲，细胞内不含叶绿体。表皮细胞之间有一些小孔，每一小孔由两个肾形的保卫细胞对合而成，此孔即是气孔。保卫细胞中含叶绿体，与保卫细胞相连的表皮细胞为副卫细胞。气孔轴式多为不定式。腺毛较大，由单细胞的头和多细胞的柄构成。

如果上述观察效果不好，可将标本片的盖玻片取下，用吸水纸吸去蒸馏水，然后加水合氯醛试液一滴，微热透化，用稀甘油装片

观察。

(二) 观察姜根状茎的油细胞 观察根、茎、叶等新鲜材料的内部构造，通常采用徒手切片法制成临时标本片。徒手切片法操作简便迅速，能保持细胞及其含有物的原有形态，且利于进行各种显微化学反应。

1. 操作 将姜的根状茎切成长和宽各 0.5 cm ，高 $1\sim 2\text{ cm}$ 的长方条，用左手的拇指和食指捏紧，拇指略低于食指，长方条上端露出 $1\sim 2\text{ mm}$ ，以中指托住底部。用右手拇指和食指捏紧刀片的右下角，刀口沾水后，两臂夹紧，刀片放平，刀口朝向杯内，从材料的左前方向右后方作水平方向的连续拉切。拉切时速度宜快，要用臂力。切下的薄片应尽快用毛笔刷入盛水的玻璃皿中，选择其中最薄者用蒸馏水装片。

对于根尖、叶片等较小和较薄柔的材料，可用通草或胡萝卜等夹持物夹住后，再按上述方法切片。

2. 观察 将标本片置显微镜下观察，可见薄壁组织中，有些细胞较大，充满淡黄色油滴，散在或成群。这些就是油细胞。

(三) 观察橘皮油室 取橘皮横切片置显微镜下观察，可见一些大而呈椭圆形的腔隙，其周围有被溶解破坏的分泌细胞，该腔隙就是油室。

(四) 观察蒲公英茎的乳管(示教)。

五、实验报告

绘白英叶的气孔、腺毛。

实验四 植物组织（二）

——机械组织和输导组织

一、目的要求

（一）掌握纤维、石细胞及导管的特征。

（二）了解筛管的形状。

二、实验内容

（一）观察甘草根的纤维。

（二）观察梨果实的石细胞。

（三）观察南瓜茎的导管。

（四）观察南瓜茎的筛管和伴胞。

三、材料、仪器、用具和试液

甘草粉末、梨果实、南瓜茎纵切片、显微镜、镊子、刀片、解剖针、载玻片、盖玻片、牙签、吸水纸、玻璃皿、火柴、酒精灯、水合氯醛试液、稀甘油、间苯三酚试液、盐酸、蒸馏水。

四、操作与观察

（一）观察甘草根的纤维 取甘草粉末，用水合氯醛试液处理，制成临时标本片。置显微镜下观察。可见许多狭长而两端尖锐的厚壁细胞，胞腔狭小或成线状，单个或成束，这种厚壁细胞即是纤维。在纤维周围的薄壁细胞中多含有草酸钙方晶，所以这种纤维又称晶纤维（晶鞘纤维）。甘草的纤维因粉碎而多折断或破碎。

（二）观察梨果实的石细胞 用镊子挑取少许梨果肉中的淡黄色小硬粒，分别置于两片载玻片上，用镊子柄将其压碎。在一片上加蒸馏水或水合氯醛试液一滴，拌匀，盖上盖玻片，置显微镜下观

察，可见石细胞成团或散在，大小不一，形状有椭圆形、类圆形、长方形及不规则形，细胞壁很厚，有层纹，纹孔道分枝或不分枝。另一片加间苯三酚试液和盐酸各一滴，盖上盖玻片，置显微镜下观察，可见石细胞被染成红色。

(三) 观察南瓜茎中各种导管 取南瓜茎的纵切片，置显微镜下观察，可见被染成红色的环纹导管、螺纹导管、网纹导管和孔纹导管。若几种导管在一张标本片中不能全部见到，可多看几张。

(四) 观察南瓜茎的筛管和伴胞(示教)。

五、实验报告

(一) 绘甘草根的纤维。

(二) 绘梨果实的石细胞。

(三) 绘南瓜茎的环纹、螺纹、网纹导管。

实验五 根

一、目的要求

(一) 掌握根的外形特征和根的类型。

(二) 掌握双子叶植物根的初生构造和次生构造。

(三) 了解变态根的类型。

二、实验内容

(一) 观察根的外形特征、根和变态根的类型。

(二) 观察双子叶植物毛茛根的初生构造。

(三) 观察双子叶植物棉花根的次生构造。

三、材料和仪器

芥菜、当归、大蒜、葱、甘草、玉米、吊兰、菟丝子、络石藤、麦冬等植物的根或变态根；毛茛根初生构造横切片、棉花根次生构造横切片。显微镜。

四、操作与观察

(一) 观察根的外形特征、根和变态根的类型。

1、观察芥菜、当归、大蒜和葱等植物根的外形特征及根系，并填表：

直根系植物		
须根系植物		

2、观察表中植物的变态根，判断其类型，并填表：

植物名称	当归	甘草	麦冬	玉米	菟丝子	吊兰	络石藤
变态根类型							

(二) 观察双子叶植物毛茛根的初生构造 取毛茛根的初生构造横切片，置显微镜下由外向内观察，可见下列构造：

1、表皮 表皮为幼根最外面的一列细胞。排列紧密而整齐，细胞外壁不角质化。在横切面上，偶可见到根毛。

2、皮层 皮层占根的大部分，明显的分为三部分：

(1) 外皮层 外皮层为一列较小的薄壁细胞，紧接表皮，排列比较紧密。

(2) 皮层薄壁细胞 皮层薄壁细胞占皮层的绝大部分，细胞