


21 世纪高职高专教材

供中药学和药学类专业使用

药用植物学实验 实习指导

林美珍 主编



 科学出版社
www.sciencepress.com

2021 年 12 月 15 日

药用植物学实验 实习指导

主编：XXX



XX 大学出版社

21世纪高职高专教材

供中药学和药学类专业使用

药用植物学实验 实习指导

林美珍 主编

科学出版社

北京

· 版权所有 侵权必究 ·

举报电话: 010-64030229; 010-64034315; 13501151303(打假办)

内 容 简 介

实验与野外实习教学是药用植物学课程的重要部分,也是培养学生观察能力和实践能力的重要手段。为了更好地完成教学任务,提高学生动手操作能力、识别药用植物能力和实践能力,根据高职高专中药专业、药学专业的《药用植物学》教学大纲与相应的配套教材,特地编写本书。

本书包括三方面的内容:药用植物形态与显微观察部分、药用植物系统分类部分、野外实习与药用植物识别部分。书中描述了 310 种常见药用植物的形态特征,书后附有分科检索表、索引及精确彩图 310 幅,有利于学生识别药用植物种类,便于同行研究和开发我国药用植物资源。

本书可作为高等院校和高职高专院校的药用植物学实验实习的教学用书和其他专业教师的参考书;同时可供药房、药厂及从事药材采收的工作人员和植物爱好者参考阅读。

图书在版编目(CIP)数据

药用植物学实验实习指导/林美珍主编. —北京:科学出版社,2009

21 世纪高职高专教材. 供中药学和药学类专业使用

ISBN 978-7-03-024666-0

I. 药… II. 林… III. 药用植物学-实验-高等学校:技术学校-教学参考资料 IV. Q949.95-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 085650 号

策划编辑:万新罗静 / 责任编辑:万新曹丽英 / 责任校对:包志虹
责任印制:刘士平 / 封面设计:黄超

版权所有,违者必究。未经本社许可,数字图书馆不得使用

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2009 年 6 月第 一 版 开本:782×1092 1/16

2009 年 6 月第一次印刷 印张:8 1/4 插页:26

印数:1—4 000 字数:250 000

定价:39.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

《药用植物学实验实习指导》编委会名单

主 编 林美珍

副主编 蔡扬帆 许振强 陈育青 王雅英

主 审 郭素华(福建中医学院)

编 者 (按姓氏汉语拼音排序)

蔡扬帆(漳州卫生职业学院)

陈育青(漳州卫生职业学院)

林美珍(漳州卫生职业学院)

林三睦(漳州城市职业学院)

林小燕(漳州职业技术学院)

林泽燕(漳州卫生职业学院)

刘一琴(漳州卫生职业学院)

王雅英(厦门医学高等专科学校)

巫庆珍(漳州卫生职业学院)

许振强(福建医科大学附属漳州市医院)

曾少俊(漳州卫生职业学院)

序

药用植物学是用植物学的知识和方法来研究具有防治疾病和保健作用的植物的一门科学。中药种类众多,其中大多数来自于植物。所以药用植物学和中药的品种、品质评价、临床效用以及资源开发研究密切相关,特别是对中药材的基源鉴定起着重要的作用。

我国幅员辽阔,自然条件复杂,植物种类繁多,民间积累了应用药用植物的医疗经验。但有些药用植物存在着同名异物、同物异名的现象,混淆了中药市场和中药应用,影响了我国学者对药用植物资源的利用和研究。本教材的特点是能结合我国药用植物资源特点,收集常用药用植物 310 种,加以重点描述其形态特征,尤其对每种药用植物花器官特征的描述,能起到鉴别植物种类的关键作用。再者每种药用植物附有精确彩图、拉丁学名、药用部位、性味功效,这既有利于学生识别药用植物种类,又挖掘整理了民间积累下来的中草药应用经验,便于药用植物资源的保护和可持续利用。

本教材包括三方面的内容:药用植物形态与显微观察部分、药用植物系统分类部分、野外实习与药用植物识别部分。教材中所采用的实验材料具有典型性,实验方法具有可行性,实验原理具有科学性,实验操作具有准确性。文字叙述简明扼要,专业词语规范准确,彩色图谱形象直观。全书具有可读性、操作性和实用性的特点,因而可作为医药卫生院校中药专业、药学专业《药用植物学》课程的实验指导教材,也可作为药用植物种类识别、开发利用的指导丛书,还可作为调查保护与合理开发药用植物资源的参考用书。

厦门大学生命科学学院
植物学教授、博士生导师

田惠桥

2009年4月20日

前 言

《药用植物学》是中药专业的一门专业基础课,也是一门实践性很强的学科,其中实验与野外实习教学是该门课程的重要部分,也是培养学生观察能力和实践能力的重要手段。根据教学大纲的要求,实验与野外实习课时约占 50%,为了更好地完成实践教学任务,满足人才培养需要,提高学生动手操作能力、识别药用植物能力和其他的实践能力,特地编写此彩图版实验实习指导。

本教材包括三方面的内容:药用植物形态与显微观察部分、药用植物系统分类部分、野外实习及药用植物识别部分,它是根据中药专业、药学专业的《药用植物学》教学大纲与相应的配套教材编写而成。与传统教材相比,本教材将实验实习部分独立出来,同时选载药用植物 310 种,并附有别名、拉丁文、药用部位、性味功效及精确彩图 310 幅,详细描述其形态特征,特别是重点描述花的特征。这就有利于学生识别药用植物种类,解决不同地区由于用药习惯的不同和风俗习性的差异造成同名异物、同物异名的混乱现象,便于同行研究和开发我国药用植物资源。本实验实习指导可作为高等院校和高职高专院校的中药专业、药学专业、生物制药专业等专业开设药用植物学课程的教学用书和植物学、生药学、中药鉴定学、中药学教师的教学参考书及其他专业开设药用植物学选修课的使用教材。

由于我们编写水平和经验有限,加之编写时间仓促,书中难免有疏漏和不妥之处,真诚希望广大同行和读者给予批评指正,提出宝贵意见,以便今后能进一步得到修改和完善。

林美珍

2009 年 4 月

目 录

序

前言

第一篇 药用植物形态与显微观察部分	(1)
实验一 光学显微镜的构造与使用及植物细胞的观察	(1)
实验二 观察质体和淀粉粒	(3)
实验三 观察晶体和细胞壁特化	(4)
实验四 观察保护组织	(5)
实验五 观察机械组织	(5)
实验六 观察输导组织	(6)
实验七 观察分泌组织	(6)
实验八 观察根的特征和构造	(7)
实验九 观察茎的形态及初生构造	(9)
实验十 观察茎的次生构造及异常构造	(10)
实验十一 观察叶的形态和结构	(11)
实验十二 观察花的形态和花序	(12)
实验十三 观察果实和种子的形态与类型	(13)
第二篇 药用植物系统分类部分	(15)
实验十四 观察孢子植物和裸子植物	(15)
实验十五 被子植物分类(一)	(17)
实验十六 被子植物分类(二)	(18)
实验十七 被子植物分类(三)	(19)
实验十八 被子植物分类(四)	(20)
实验十九 被子植物分类(五)	(21)
第三篇 野外实习与药用植物识别部分	(23)
实验二十 药用植物标本的采集与制作	(23)
实验二十一 种子植物形态描述方法和标本鉴定	(27)
实验二十二 药用植物资源调查	(29)
实验二十三 常见药用植物的识别	(35)
附录	(86)
附录 1 被子植物门分科检索表	(86)
附录 2 常见药用植物名称索引	(116)
主要参考文献	(122)
彩图	

第一篇 药用植物形态与显微观察部分

实验一 光学显微镜的构造与使用及植物细胞的观察

一、实验目的和要求

- (1) 了解显微镜的构造与使用方法。
- (2) 学习观察植物活细胞的方法。
- (3) 掌握植物细胞的基本结构。
- (4) 学习表皮制片法及绘制植物细胞图的基本技术。

二、仪器用品及实验材料

- (1) 仪器用品：显微镜、载玻片、盖玻片、蒸馏水、稀碘液、镊子、解剖针、培养皿、吸水纸、擦镜纸。
- (2) 实验材料：洋葱、番茄、红辣椒。

三、实验内容

1. 光学显微镜的结构

光学显微镜是由光学部分和机械部分构成(图 1-1)。

(1) 机械部分：主要由精巧的金属零件组成，作用是支持光学部分，使其充分发挥效能。主要有镜座、镜柱、镜臂、镜筒、载物台、转换器、调焦装置和聚光器调节螺旋等部分。

1) 镜座：显微镜的底座，支持整个镜体，使显微镜放置稳固。

2) 镜柱：镜座上面直立的短柱，支持镜体上部的各部分。

3) 镜臂：弯曲如臂，下连镜柱，上连镜筒，为取放显微镜时手握的部位。镜臂的下端与镜柱连接处有一活动关节，称倾斜关节，可使镜体在一定范围内向后倾，便于观察。

4) 镜筒：显微镜上部圆形中空的长筒，其上

端置目镜，下端与物镜转换器相连，并使目镜和物镜的配合保持一定距离。

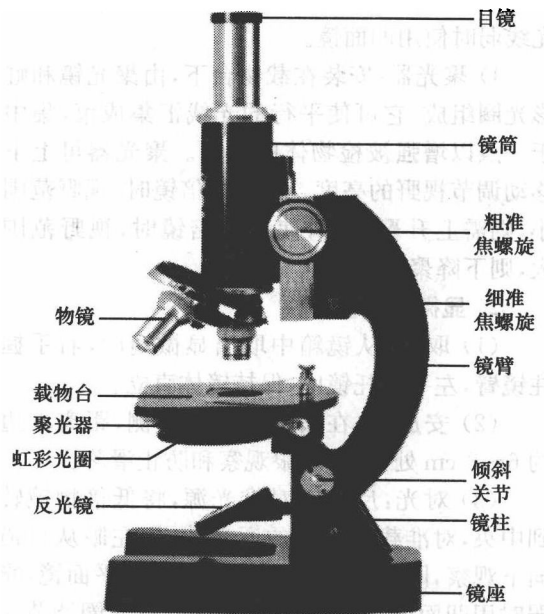


图 1-1 光学显微镜

5) 载物台：为放置玻片标本的平台，中央有一通光孔。两旁装有一对压片夹或推进器，一方面可固定玻片标本，同时可以使标本向前后左右各方向移动。

6) 转换器：装在镜筒下端的圆盘，可自由转动。盘上有 3~4 个安装物镜的螺口，旋转转换器时，物镜即可固定在使用的位置上，保证物镜与目镜的光线合轴。

7) 调焦装置：用以调节物镜和标本之间的距离，以得到清晰的物像。在镜臂两侧有粗准焦螺旋、细准焦螺旋各一对，旋转时可使镜筒上升或下降。

8) 聚光器调节螺旋：安装在镜柱的一侧，旋转时可使聚光器上下移动，借以调节光线强弱。

(2) 光学部分:主要包括物镜、目镜、反光镜和聚光器四个部件。

1) 物镜:安装在镜筒下端的转换器上,可分低倍、高倍和油浸物镜三种。它是显微镜分辨率的重要部件。

2) 目镜:安装在镜筒上端,可使物镜所成的像进一步放大,便于观察。

显微镜物像放大倍数 = 物镜放大倍数 × 目镜放大倍数

3) 反光镜:是个圆形的两面镜。一面是平面镜,一面是凹面镜。光线充足时使用平面镜,光线弱时使用凹面镜。

4) 聚光器:安装在载物台下,由聚光镜和虹彩光圈组成,它可使平行的光线汇集成一束,集中于一点以增强被检物体的照明。聚光器可上下移动调节视野的亮度。使用高倍镜时,视野范围小,则需上升聚光器;使用低倍镜时,视野范围大,则下降聚光器。

2. 显微镜的使用

(1) 取镜:从镜箱中取出显微镜时,右手握住镜臂,左手平托镜座,保持镜体直立。

(2) 安放:放在桌上身体的左侧,距离桌边约 6~8 cm 处,便于左眼观察和防止滑落。

(3) 对光:反光镜对准光源,将低倍物镜转到中央,对准载物台上的通光孔,用左眼从目镜向下观察,同时转动反光镜,光强时用平面镜,光弱时用凹面镜,并利用聚光器或虹彩光圈调节光的强度,使视野内光线均匀而明亮。

(4) 低倍镜的使用:升高镜筒,把玻片标本置于载物台中央,使载玻片中的标本正对通光孔的中心,然后用压片夹压住载玻片的两端。两眼从侧面注视物镜,并慢慢按顺时针方向转动粗准焦螺旋,使镜筒下降至物镜距离玻片约 5 mm 处,用左眼从目镜处注视镜筒,同时逆时针方向转动粗准焦螺旋使镜筒上升,直到看清物像为止。这时可根据需要移动推进器,将需观察部分移到最适合位置,仔细观察。若视野太亮,可降低聚光器或缩小虹彩光圈;反之,则升高聚光器或放大虹彩光圈。

(5) 高倍镜观察:选好欲观察的目标,并移至视野中央,转动转换器,换上高倍物镜使之合轴,稍微调动细准焦螺旋,直到清晰的物像。

(6) 油镜的使用:在使用油镜之前,也要先用低倍镜找到被检部分,换成高倍镜调整焦点,

并将被检部分移到视野中心,然后再换用油镜。

使用油镜时,可先在盖玻片上滴加一滴香柏油才能使用。用油镜观察标本时,绝对不许使用粗准焦螺旋,只能用细准焦螺旋调节焦点。如盖玻片过厚,必须换成薄片方可聚焦,否则会压破玻片,损坏镜头。

油镜使用后,应立即用擦镜纸蘸少许清洁剂[乙醚和无水乙醇(7:3)的混合液]擦去镜头上的油迹。

(7) 收镜:观察结束后,将镜筒升高,取下玻片标本,转动转换器,使镜头偏离通光孔,再下降镜筒,并将反光镜竖直,擦净显微镜,罩上绸布,收回镜箱。

3. 显微镜的使用和保护的注意事项

(1) 显微镜应放在干燥的地方,避免强烈的日光照射。

(2) 拿取显微镜时,应右手握镜臂,左手托镜座,使镜身竖直,切勿左右摇晃,以免碰坏或目镜滑出。

(3) 保持显微镜的清洁,用擦镜纸擦拭镜头,不可用手指或纱布擦物镜和目镜;用纱布擦机械部分。

(4) 观察时应由低倍到高倍再到油镜,决不可先用高倍物镜,以免损坏玻片而影响观察。

(5) 观察临时装片时,一定要盖盖玻片,还须将载玻片上溢出的液体擦干再观察。

4. 植物细胞结构的观察

(1) 表皮细胞的基本结构:用镊子撕取洋葱鳞片叶的内表皮一小块,内表皮朝上,平展于洁净载玻片的水滴中,盖上盖玻片,制成临时装片。覆上盖玻片时,用镊子夹起盖玻片,使其一边先接触到水,然后再轻轻放平;如果有气泡,可用镊子轻压盖玻片,将气泡赶出(或重新做一次)。如果水分过多,可用吸水纸吸除,至此临时水装片制成。低倍镜下观察洋葱表皮细胞,可见表皮细胞呈长方形,排列整齐,紧密,细胞壁较透明,细胞质颜色均匀,细胞核扁球形,仔细观察可见其内 1~3 个发亮的核仁。然后转高倍镜下仔细观察。

为了更好地观察细胞的基本结构,可取下装片,从盖玻片的一侧加入 1~2 滴的碘液,从另一侧用吸水纸吸引,使碘液浸透材料,再观察。这时,细胞质被染成浅黄色,细胞核被染成深黄色,染色较浅的部位则为液泡。

(2) 果肉细胞的结构:用镊子夹取成熟的番茄接近果皮的果肉少许,置于水滴的载玻片中,用解剖针将果肉细胞分散,盖上盖玻片,观察。可见许多圆形离散的果肉细胞,细胞质中有橙红色的圆形小颗粒为有色体。

(3) 纹孔和胞间连丝:取一小块新鲜红辣椒果皮,用刀片刮去内面肥厚的果肉使之变薄,加碘液染色,制成装片观察。在高倍镜下可见其表皮由不规则的细胞群组成,细胞壁上有纹孔,纹孔间有胞间连丝穿过。

5. 生物绘图

绘图是学习和研究植物学必备的基本技能。具体方法如下。

(1) 必须认真观察所需画的对象,学习有关理论,明确所需观察的结构,掌握各部分特征,画出结构中最本质和典型的部分,不需要有什么画什么。要依据实际观察到的图像绘图,不要凭假想,不要单纯以书本照抄、照画,以保证形态结构的准确性,达到生物图所具有的科学性。

(2) 绘图前,应根据绘图的数量和内容,合理布局图的位置。在每个图所布局的范围内,图

要画在实验报告纸的稍偏左侧,图中各部分结构在向右引出平行线末端予以标注,引线整齐,标注工整。在图的正下方注明图的名称,在绘图纸上方标明实验题目。

(3) 绘图时先用中软(HB)铅笔绘出轮廓,描轮廓时注意实物或标本各部分的正确比例。然后用较硬(2H~3H)铅笔绘出全图线条。绘图时,要一笔勾出,粗细均匀,光滑清晰,切勿重复描绘。结构的明暗程度和颜色的深浅一般用圆点的疏密表示。点要圆而整齐,切勿用涂抹阴影或画线条的方法代替圆点。

四、实验报告

(1) 绘出洋葱表皮细胞结构图,并标明细胞各部分名称。

(2) 绘出番茄果肉细胞,并标明细胞各部分名称。

(3) 绘出红辣椒果皮细胞壁上的纹孔及胞间连丝。

实验二 观察质体和淀粉粒

一、实验目的和要求

- (1) 掌握质体、淀粉粒的形状及类型。
- (2) 学习徒手切片和粉末装片的方法(图2-1)。

二、仪器用品及实验材料

- (1) 仪器用品:显微镜、载玻片、盖玻片、镊子、刀片、稀甘油。
- (2) 实验材料:马铃薯块茎、紫鸭跖草叶、鲜绿叶、胡萝卜块根、半夏粉末、桔梗或党参根。

三、实验内容

1. 观察质体

(1) 白色体:用镊子撕取紫鸭跖草叶片的下表皮一小块,内表皮朝上,平展于洁净载玻片的水滴中制成装片。先在低倍镜下识别表皮细胞、

保卫细胞和副卫细胞,再转换高倍镜观察副卫细胞,并缩小光圈使视野变暗,可见细胞核周围有一些无色透明、圆球状颗粒即为白色体。也可见肾形的保卫细胞内有较多圆球形的绿色颗粒,即为叶绿体。

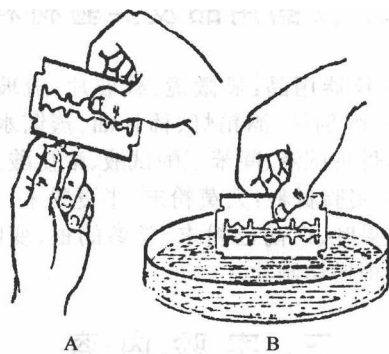


图2-1 徒手切片方法

A. 徒手切片 B. 从刀片上取下切片

(2) 叶绿体:用镊子夹取鲜绿叶(带有少许叶肉),置于洁净的载玻片水滴中,制成水装片,在低倍镜下观察,可见近圆形的叶肉细胞内充满

椭圆形的绿色颗粒,即为叶绿体。

(3) 有色体:取胡萝卜块根一小块长2~3cm,用徒手切片法。即用左手的拇指、食指和中指夹住材料,为了防止切片时割伤手指,应使材料上端略高于食指,拇指略低于食指。用右手的拇指和食指捏住刀片一端,置于右手食指之上,刀片与材料切片平行,刀刃放在材料左前方稍低于材料断面的位置,以均匀的力量和平稳的动作使刀刃自左前方向右后方斜滑拉切,拉切速度要快,切片时右手不动,只是右臂移动,用臂力拉切。将切下的切片用毛笔小心移入盛有清水的培养皿中,使切片漂洗下来(图2-1)。再用镊子将切片置于洁净载玻片的水滴中制成水装片,置显微镜下观察。细胞质内可见许多橙红色呈棒状、块状或针状的结构,即为有色体。

2. 观察淀粉粒

(1) 马铃薯的淀粉粒:用刀片刮取马铃薯块茎上的少量白色浆液,置于载玻片的水滴中制成装片,观察。可见许多椭圆形颗粒,即淀粉粒。

转换高倍镜,并将光线调暗。可见,淀粉粒的脐点偏向淀粉粒的一端和围绕脐点许多明暗相间的偏心层纹。

(2) 半夏的淀粉粒:取半夏粉末少许置于载玻片的水滴中,用解剖针分散开,制成粉末装片,置显微镜下观察。可见众多的淀粉粒,其中单粒呈圆形、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个单粒组成。

(3) 观察菊糖:桔梗或党参根浸于乙醇中,一周后,制成纵切片在低倍镜下观察,可见薄壁细胞中呈球形或扇形并有放射状纹理的菊糖结晶。

四、实验报告

(1) 绘出各种质体的形态。

(2) 绘出淀粉粒的形态,并标明各部分名称。

实验三 观察晶体和细胞壁特化

一、实验目的和要求

- (1) 掌握草酸钙结晶的形状和类型。
- (2) 熟悉特化细胞壁的鉴别。
- (3) 学习徒手切片和组织粉末透化法。

二、仪器用品及实验材料

(1) 仪器用品:显微镜、载玻片、盖玻片、镊子、刀片、解剖针、酒精灯、稀甘油、蒸馏水、水合氯醛、苏丹Ⅲ试液、间苯三酚试液、浓盐酸。

(2) 实验材料:大黄粉末、半夏粉末、甘草粉末、无花果叶、广防己粉末、党参的根、变叶木的叶;牛膝根横切制片。

三、实验内容

1. 观察草酸钙结晶

(1) 簇晶:取大黄粉末少许,分散开置于洁净的载玻片上,滴加水合氯醛1~2滴,在酒精灯上微热透化,再加稀甘油一滴,盖上盖玻片,观察

簇晶的形态。

(2) 针晶:取半夏粉末少许,如上述方法透化,制成临时装片,观察。可见散在或成束的草酸钙针晶。

(3) 方晶:取甘草粉末少许,如上述方法透化,制成临时装片,镜检。可见细长成束的纤维束周围的薄壁细胞内,含有方形的草酸钙晶体,这种纤维束及其薄壁细胞中的晶体合称为晶鞘纤维。

(4) 砂晶:观察牛膝根横切制片,可见类圆形的薄壁细胞中充满了细小三角形或箭头状的草酸钙砂晶(示教)。

(5) 无花果叶横切片,制成临时水装片,观察表皮细胞中的钟乳体。

2. 特化细胞壁的鉴别

(1) 木质化细胞壁:取广防己粉末少许,加间苯三酚试液1~2滴,稍置再加浓盐酸1滴,制成装片观察。可见,石细胞呈櫻桃红色或红紫色的细胞壁,为木质化。

(2) 木栓化细胞壁:取党参根带有栓皮作横切片,置于载玻片上,加苏丹Ⅲ试液1~2滴,微热,镜检。可见木栓化细胞壁显橙红色

至红色。

(3) 角质化细胞壁:取变叶木的叶作徒手横切片,将切片置于洁净的载玻片上,加苏丹Ⅲ试液1~2滴,稍置后镜检。可见叶片表皮细胞外的角质层被染成橙红色。

四、实验报告

- (1) 绘草酸钙结晶的形态图。
- (2) 描述如何鉴别细胞壁的特化。

实验四 观察保护组织

一、实验目的和要求

- (1) 学会识别保护组织的形态特征及其在植物体中的分布部位。
- (2) 识别气孔、毛茸的各种类型。

二、仪器用品及实验材料

- (1) 仪器用品:显微镜、载玻片、盖玻片、镊子、牙签、培养皿。
- (2) 实验材料:新鲜薄荷叶或薄荷叶粉末、肖梵天花叶、艾叶、番泻叶、九里香叶、接骨木茎横切制片

三、实验内容

(1) 毛茸及气孔类型:取各种植物叶的下表皮一小块,注意其上表面朝上,置于载玻片的水滴中,展平,盖上盖玻片,置于显微镜下观察。注意观察表皮细胞形态、气孔类型、识别各种毛茸特征和着生情况。

薄荷叶:①多细胞单列非腺毛,常弯曲;②由6~8个细胞排列成辐射状的腺鳞;③由单细胞腺头和单细胞腺柄组成的腺毛;④直轴式气孔类型。

艾叶:①丁字形非腺毛;②“日”字形腺毛;③不定式气孔类型。

肖梵天花:①星状毛;②不等式气孔类型。

番泻叶:①单细胞非腺毛;②平轴式气孔类型。

九里香:①单细胞非腺毛;②环式气孔类型。

(2) 观察薄荷叶粉末:取薄荷叶粉末少许,置于洁净的载玻片上,加水合氯醛透化,微热,再加稀甘油,盖上盖玻片,观察。加盖玻片时,应尽量避免气泡的产生。

(3) 木栓:观察接骨木茎横切制片,区分木栓层、木栓形成层和栓内层的细胞形态,并可见皮孔。

四、实验报告

绘出所观察的各种毛茸和气孔类型图。

实验五 观察机械组织

一、实验目的和要求

- (1) 掌握机械组织的细胞形态和结构特征。
- (2) 识别机械组织的类型。

二、仪器用品及实验材料

- (1) 仪器用品:显微镜、载玻片、盖玻片、牙签、镊子、培养皿、酒精灯、水合氯醛、稀甘油。

- (2) 实验材料:南瓜茎、梨、肉桂粉末。

三、实验内容

(1) 厚角组织:取南瓜茎,制徒手横切片或永久装片,观察。茎的棱角处表皮下方,有数层厚角组织细胞,其细胞只在角隅处增厚,增厚部分颜色较暗。

(2) 厚壁组织:取肉桂粉末少许,加水合氯醛透化,微热,再加稀甘油,盖上盖玻片,观察。

可见肉桂纤维单个或成束,呈长梭形、两头尖,胞腔线形,完整或折断;其石细胞呈类方形,有的三边厚、一边薄,孔沟明显,胞腔较大。

(3) 观察石细胞:观察梨的果肉装片,可见类圆形或不规则形的石细胞,细胞壁厚,纹孔分

枝或不分枝。

四、实验报告

绘出观察到的厚角组织、纤维和石细胞图。

实验六 观察输导组织

一、实验目的和要求

- (1) 掌握输导组织的细胞形态和结构特征。
- (2) 识别输导组织的类型。

二、仪器用品及实验材料

(1) 仪器用品:显微镜、载玻片、盖玻片、牙签、酒精灯、水合氯醛、稀甘油、蒸馏水。

(2) 实验材料:南瓜茎纵切制片、南瓜茎横切片、松茎纵切制片、甘草粉末。

三、实验内容

1. 导管类型

(1) 观察南瓜茎纵切制片,可见被番红染成红色、具有增厚花纹的环纹导管、螺纹导管、梯纹导管和网纹导管。

(2) 孔纹导管:取甘草粉末少许,分散开置于载玻片上,加水合氯醛透化,微热,稀甘油装片,镜检。可见孔纹导管。

2. 管胞

取松茎纵切制片,低倍镜下观察,可见许多两头斜尖的长形细胞,即为管胞。再转换高倍

镜,仔细观察细胞壁上的具缘纹孔。

3. 筛管及伴胞

取南瓜茎纵切永久制片,置低倍镜下观察,找出被染成红色的木质部导管,在导管的内外两例均有被染成绿色的韧皮部(南瓜茎为双韧维管束)。把韧皮部移至视野中央,可见筛管是由许多管状细胞所组成。然后换高倍镜观察,两个筛管细胞连接的端部稍有膨大并染色较深处,是筛管所在位置,其细胞质常收缩成一束离开了细胞的侧壁,两端较宽、中间较窄,通过筛板上的筛孔,有较粗的原生质丝称为联络索。在筛管侧面紧贴着一列染色较深的具有明显细胞核的细长薄壁细胞,即为伴胞。

取南瓜茎横切永久制片,置低倍镜下移动玻片标本,在韧皮部中寻找多边形口径较大,被固绿染成蓝绿色的薄壁细胞,即为筛管。它旁边往往贴生着横切面呈三角形或半月形,具细胞核,着色较深的小型细胞,即为伴胞。然后再找出正好切在筛板处的筛管,转高倍镜观察筛板,注意筛板结构有什么特点。

四、实验报告

- (1) 绘出所观察的各种导管图。
- (2) 绘出松的管胞、南瓜茎的筛管和伴胞。

实验七 观察分泌组织

一、实验目的和要求

掌握分泌组织的类型及其形态和结构特征。

二、仪器用品及实验材料

(1) 仪器用品:显微镜、载玻片、盖玻片、镊子、培养皿、刀片、水合氯醛、稀甘油、蒸馏水。

(2) 实验材料:鲜姜、橘子皮、小茴香果实横切制片、松茎横切制片、蒲公英茎的纵切制片。

三、实验内容

(1) 油细胞:取鲜姜作徒手切片,制成水装片,镜检。可见薄壁组织中有类圆形的油细胞,胞腔内含有淡黄色挥发油。

(2) 油室:切取橘子皮横切片,镜检。可见一些大而椭圆形的腔隙,其周围有部分破裂的分泌细胞,该腔隙为油室。

(3) 分泌道:取小茴香果实横切制片,显微镜下观察油管的数目、位置及形状。

观察松茎横切制片,可见在被番红染成红色的木质部中,有许多整齐排列的分泌细胞围绕成的树脂道。

(4) 乳汁管:观察蒲公英茎的纵切片,可见分枝状的乳汁管。

四、实验报告

绘出所观察的各种分泌组织图。

实验八 观察根的特征和构造

一、实验目的和要求

- (1) 掌握根的外形特征、根系的类型。
- (2) 掌握双子叶植物、单子叶植物根的初生构造。
- (3) 熟悉双子叶植物根的次生构造和异常构造。

二、仪器用品及实验材料

- (1) 仪器用品:显微镜、解剖用具。
- (2) 实验材料:人参根系、糯稻根系、各种变态根、马兜铃根横切片、水稻根横切片、防风根横切片、何首乌根横切片、牛膝根横切片。

三、实验内容

1. 观察根的外形特征

(1) 直根系:观察人参根的外形特征及根系。分辨出主根、侧根和纤维根。

(2) 须根系:观察糯稻根及根系,注意有无主根和侧根的区别。

2. 变态根的类型

(1) 贮藏根:

1) 块根:观察何首乌、麦冬的根。

2) 肉质直根:观察甘草、黄芪的根。注意块根形态与肉质直根的区别。

(2) 寄生根:菟丝子、桑寄生,注意它们的根伸入寄主茎内。注意寄生根的形态特征,分析它

与寄主之间的关系。

(3) 气生根:观察吊兰、石斛露在空气中的不定根,注意其形态特点和作用。

(4) 攀援根:观察络石、常春藤茎上能攀附他物的不定根。

3. 双子叶植物根的初生构造

观察马兜铃根的初生构造横切制片,从外向内依次观察:表皮、皮层、维管柱(中柱鞘、初生木质部和初生韧皮部等结构)。

(1) 表皮:表皮是幼根的最外层细胞,排列整齐紧密,细胞壁薄,在切片上可观察到有些表皮细胞向外突出形成根毛。

(2) 皮层:位于表皮之内,由多层薄壁细胞组成,紧接表皮的1~2层排列整齐紧密的细胞为外皮层,皮层最内一层细胞,排列整齐紧密为内皮层。内皮层和外皮层之间的数层薄壁细胞,为皮层薄壁细胞,细胞大,排列疏松,具有发达的细胞间隙。内皮层细胞凯氏带结构,在根横切面上仅见此径向壁上的凯氏点,往往被番红染成了红色。

(3) 维管柱:内皮层以内部分为维管柱,位于根的中央,由中柱鞘、初生木质部和韧皮部三部分组成。

1) 中柱鞘:紧接内皮层里面的一层薄壁细胞,排列整齐而紧密,即为中柱鞘。中柱鞘细胞可转变成具有分裂能力的分生细胞,侧根、不定根、不定芽、形成层可能发生于中柱鞘。

2) 初生木质部:为三原型根。初生木质部呈辐射状排列,具有三个辐射角,在切片中有些细胞被染成红色,明显可见,角尖端是最先

发育的原生木质部,细胞管腔小,是一些螺旋纹和环纹导管组成。角的后方是分化较晚的后生木质部,细胞管腔大,注意有哪几种类型组成。

3) 初生韧皮部:位于初生木质部两个辐射角之间,与初生木质部相间排列,该处细胞较小、壁薄、排列紧密,其中呈多角形的是筛管或薄壁细胞,呈三角形或方形的小细胞为伴胞。

4) 薄壁细胞:介于初生木质部和初生韧皮部之间的细胞,当根加粗生长时,其中一层细胞与中柱鞘的细胞联合发育为形成层。

其特点是皮层面积大,由多层排列疏松的薄壁细胞组成;内皮层细胞,有凯氏点;辐射型维管束,由初生木质部和初生韧皮部相间排列而成;无髓。

4. 单子叶植物根的初生构造

观察水稻根横切制片,先在低倍镜下区分出表皮、皮层和维管束三部分,再转高倍镜由外向内逐层观察。

水稻根与双子叶植物根的结构基本相同,观察时注意找出不同之处。在皮层中,单子叶植物根,内皮层细胞多为五面加厚,并栓质化,在横切面上呈马蹄形,仅外向壁是薄壁,在正对初生木质部处的内皮层细胞常不加厚,保持薄壁状态,即为通道细胞。辐射维管束常为多原型;维管柱中央是薄壁细胞组成的髓,占据根的中心,为单子叶植物根的典型特征之一。

5. 双子叶植物根的次生构造

取棉花(或向日葵)老根横切永久制片,先在低倍镜下观察周皮、次生维管组织和中央的初生木质部的位置,然后在高倍镜下观察次生结构的各个部分。

(1) 周皮:位于老根最外方,在横切面上呈扁方形,径向壁排列整齐,常被染成棕红色,几层无核木栓细胞,即为木栓层。在木栓层内方,有一层被固绿染成蓝绿色的扁方形的薄壁活细胞,细胞质较浓,有的细胞能见到细胞核,即为木栓层形成层。在木栓形成层的内侧,有1~2层较大的薄壁细胞,即为木栓层。

(2) 初生韧皮部:在栓内层以内,大部分被挤压而呈破损状态,一般分辨不清。

(3) 次生韧皮部:位于初生韧皮部内侧被固绿染成蓝绿色的部分,为次生韧皮部,它由筛管、伴胞、韧皮薄壁细胞和韧皮纤维组成。其中细胞口径较大,呈多角形的为筛管;细胞口径较小,位于筛管的侧壁呈三角形或长方形的为伴胞;韧皮薄壁细胞较大,在横切面上与筛管形态相似,常不易区分;细胞壁薄,被染成淡红色的为韧皮纤维。此外,还有许多薄壁细胞在径向方向上排列成行,呈放射状的倒三角形,为韧皮射线。

(4) 维管形成层:位于次生韧皮部和次生木质部之间,是由一层扁长形的薄壁细胞组成的圆环,染成浅绿色,有时可观察到细胞核。

(5) 次生木质部:位于形成层以内,在次生根横切面上占较大比例。被番红染成红色的部分,是次生木质部,它由导管、管胞、木薄壁细胞和木纤维细胞组成。其中口径较大,呈圆形或近圆形,增厚的木质化次生壁被染成红色的死细胞为导管,管胞和木纤维在横切面上口径较小,可与导管区分,一般也被染成红色,其中木纤维细胞壁较管胞壁更厚。此外,还有许多被染成绿色的木薄壁细胞夹在其中。呈放射状、排列整齐薄壁细胞,为木射线。木射线与韧皮射线是相通的,可合称为维管射线。

(6) 初生木质部:在次生木质部之内,位于根的中心,呈星芒状。

观察根的次生结构,还可用南瓜老根、椴树和洋槐根作为实验材料,徒手横切、染色,制成临时装片,进行观察。

6. 根的异常构造

(1) 何首乌根横切片(示教):何首乌根的皮肤中有大小不等的异型维管束呈环状排列,形成“云锦花纹”,中央为正常维管束。

(2) 牛膝根横切片(示教):牛膝根的皮肤中有多圈同心环状排列的异型维管束,中央为二原型的初生维管束。

四、实验报告

绘出双子叶植物、单子叶植物根的初生构造图。

实验九 观察茎的形态及初生构造

一、实验目的和要求

- (1) 掌握茎的外形特征、茎及变态茎的类型。
- (2) 掌握双子叶植物茎、单子叶植物茎的初生构造特点。

二、仪器用品及实验材料

(1) 仪器用品:显微镜、放大镜、载玻片、盖玻片、镊子、解剖刀、滴管、吸水纸、中性红或间苯三酚染色液、蒸馏水等。

(2) 实验材料:桑枝、藕、姜、白茅、马铃薯、荸荠、洋葱、百合、大蒜头、山楂枝刺、皂荚枝刺、蔷薇茎、葡萄卷须、黄瓜卷须、天门冬、竹节蓼等各种类型的植物茎,马兜铃茎的横切制片、玉米茎横切制片。

三、实验内容

1. 观察茎的外形特征、茎的类型及变态茎的类型

(1) 茎的外形特征:观察桑枝,注意节、节间、芽、托叶痕、皮孔等。

(2) 茎的类型:按茎的质地分木质茎、草质茎、肉质茎。观察六月雪、巴戟、马齿苋、油菜、麦冬、芦荟、栝楼、积雪草、地锦等植物茎的生长习性。

(3) 变态茎的观察:

1) 地下茎:

A. 根状茎:取藕、姜、标本,观察它们根状茎结构,辨认节、节间、腋芽和鳞片叶。

B. 块茎:取马铃薯、半夏的块茎,观察块茎的结构,注意马铃薯块茎上的顶芽痕迹、芽眼及其排列情况。

C. 球茎:取荸荠,观察它们的节、节间和鳞片叶的着生部位和形态。

D. 鳞茎:取洋葱、百合,观察辨认鳞片叶、腋芽、鳞茎盘。

2) 地上茎:

A. 枝刺:取山楂、皂荚枝刺标本,观察枝刺

着生部位,是否分枝?取蔷薇茎一段,观察其皮刺,主要比较枝刺和皮刺的区别。

B. 茎卷须:取葡萄和黄瓜茎卷须标本,观察其茎卷须着生部位,是否分枝?有何作用?

C. 叶状茎:取天门冬、竹节蓼等标本,观察其叶状枝形态特征,辨认叶状枝上着生的芽和叶。

D. 小块茎和小鳞茎:观察黄独、半夏的腋芽形成小块茎;大蒜花序中花芽形成小鳞茎。

2. 观察双子叶植物茎的初生构造

取马兜铃幼茎的横切永久制片,置显微镜下自外向内依次观察各部分结构:

(1) 表皮:位于茎的最外层细胞,排列紧密,形状规则,细胞外侧壁较厚,有角质层,有的表皮细胞特化成单细胞或多细胞的毛茸。

(2) 皮层:位于表皮之内,维管束之外部分,由多层薄壁细胞组成,细胞排列疏松,在皮层中有由4~6层纤维构成呈环状排列的完整纤维束环。

(3) 维管柱:皮层以内的部分为维管柱,在低倍镜下观察时,茎的维管柱明显分为维管束、髓、髓射线三部分。

1) 维管束:为数个大小不等的无限外韧型维管束,呈环状排列,由初生韧皮部、束中形成层、初生木质部组成。维管束外方是初生韧皮部,包括筛管、伴胞和韧皮薄壁细胞;紧接韧皮部的是束中形成层,它位于初生韧皮部和初生木质部之间,在横切面上观察细胞呈扁平状、壁薄;维管束内方,形成层之内是初生木质部,包括导管、管胞、木纤维和木薄壁细胞。

2) 髓射线:是相邻两个维管束之间的薄壁组织,外接皮层,内接髓。

3) 髓:位于茎的中央部分,由薄壁细胞组成,排列疏松。

本实验可取向日葵小苗近顶端部分的茎作徒手横切,用中性红(或间苯三酚)染色,制成临时装片,置显微镜下观察其初生结构。

3. 观察单子叶植物茎的结构

显微镜下观察玉米茎横切制片,由外向内可见下列部分:

(1) 表皮:在茎的最外层细胞为表皮,在横切面上,细胞呈扁方形,排列整齐、紧密、外壁增厚。

(2) 基本组织:表皮之内,被染成红色,呈多角形紧密连接的1~3层厚壁细胞,构成机械组