

植物学实验实习指导

Zhiwuxue Shiyan
Shixi Zhidao

李志军 ● 主编



中国农业大学出版社

CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY PRESS

植物学实验实习指导

李志军 主编

中国农业大学出版社

• 北京 •

内 容 简 介

本教材是根据高等农林院校植物学教学大纲的基本要求和现行农林院校各专业使用的植物学教材知识体系编写的。内容包括植物形态解剖、植物系统分类和植物学课程野外实习三部分。植物形态解剖部分主要介绍显微镜的使用和植物细胞的基本显微结构,各类组织和根、茎、叶、花、果实、种子的解剖结构特征;植物系统分类部分主要介绍被子植物形态学术语、植物检索表的编制、被子植物分科(重点介绍新疆地区常见的 19 科);植物学课程野外实习部分重点介绍植物标本信息(记录信息和图片信息)的获取、植物标本野外采集整理和制作以及植物标本鉴定的方法。

本教材作为植物学实验教学和实践教学的参考书,注重突出学生实践动手能力和创新思维能力的培养。教材适用于 70 学时植物学课程及实验和实习的安排,可作为高等农林院校学习植物学的学生和教师使用,也可供中学生物教师及其他生物学科的工作人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

植物学实验实习指导/李志军主编. —北京:中国农业大学出版社,2014. 2
ISBN 978-7-5655-0903-2

I. ①植… II. ①李… III. ①植物学-实验 IV. ①Q94-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 032516 号

书 名 植物学实验实习指导
作 者 李志军 主编

策划编辑 潘晓丽

封面设计 郑 川

出版发行 中国农业大学出版社

社 址 北京市海淀区圆明园西路 2 号

电 话 发行部 010-62818525, 8625

编辑部 010-62732617, 2618

网 址 <http://www.cau.edu.cn/caup>

经 销 新华书店

印 刷 北京鑫丰华彩印有限公司

版 次 2014 年 3 月第 1 版 2014 年 3 月第 1 次印刷

规 格 787×980 16 开本 9 印张 160 千字

定 价 17.00 元

责任编辑 韩元凤

责任校对 王晓凤 陈 莹

邮政编码 100193

读者服务部 010-62732336

出 版 部 010-62733440

e-mail cbsszs@cau.edu.cn

图书如有质量问题本社发行部负责调换

主 编 李志军

参 编 (按参编内容先后排序)

黄文娟 刘艳萍 邱爱军 杨赵平 张 玲

前 言

植物学是生物学领域中发展时间较长的一门分支学科,也是高等学校植物生产类、生物类各专业本科生必修的重要专业基础课。通过植物学课程的学习,不仅为学习有关后续课程和掌握专业知识打下坚实基础,而且还为将来创造性地学习运用现代农业和生物科学创造条件,对于培养学生分析问题和解决问题的能力,发展创新思维及提高综合素质具有重要作用。

本教材是根据高等农林院校植物学教学大纲的基本要求,在参编全国高等学校农林规划教材《植物学》的基础上,以修订两版的原《植物学实验指导》和《植物学实习指导》辅助教材为基础,调整、修改和增加了部分新内容编绘而成的。其知识体系符合现行农林院校各专业使用的植物学教材知识体系,编写中力求内容精炼、难度适中,注重理论联系实际以及体现学科的先进性。供农学、园艺、园林、植物保护、农业资源与环境、生物科学、动植物检疫等专业植物学课程教学使用。根据植物学课程大纲的要求,本书内容涵盖植物形态解剖、植物系统分类和植物学课程野外实习三部分。在植物形态解剖部分,每个实验项目附有插图,以便帮助学生观察检验;在植物系统分类部分,以新疆地区植物主要科属中的常见代表植物为例,并附有主要植物花的解剖图。本书物种中文名和拉丁名均以中国植物志为准。本教材的显著特色是首次将准确完整地获取植物标本信息(记录信息和图片信息)的相关知识和方法纳入植物学课程实习的教学内容中,力求做到图文并茂,体现知识体系的科学性、先进性和实用性。

本书编写人员分工如下:第一部分植物形态解剖由黄文娟和刘艳萍编写;第二部分植物系统分类由邱爱军、杨赵平编写;第三部分植物学课程野外实习及附录部分由张玲编写。全书由李志军负责统稿、修改、补充和定稿。

在本教材的编写过程中,塔里木大学教务部门的领导对本书的编写和出版给予了大力支持,在此表示衷心的感谢!

希望本书能较好地满足学生学习和教师教学的需要,但由于编者水平有限,书中难免会存在错误和不妥之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

2014 年 1 月

目 录

第一部分 植物形态解剖	1
实验课须知	1
实验一 植物细胞(一)	2
实验二 植物细胞(二)	8
实验三 植物组织(一)	10
实验四 植物组织(二)	13
实验五 种子和幼苗	16
实验六 根的形态及初生结构	19
实验七 茎的形态及初生结构	24
实验八 茎的次生结构	30
实验九 叶的解剖结构	33
实验十 花的解剖结构	36
实验十一 胚和胚乳的发育及果实的结构	39
第二部分 植物系统分类	44
实验十二 花及果实类型观察	44
实验十三 植物检索表的编制和使用	46
实验十四 低等植物(藻类植物、菌类植物)	49
实验十五 裸子植物	52
实验十六 被子植物分科(一)	55
实验十七 被子植物分科(二)	60
实验十八 被子植物分科(三)	66
实验十九 被子植物分科(四)	72
实验二十 被子植物分科(五)	78
实验二十一 被子植物分类综合性实验	83
第三部分 植物学课程实习	86
植物学课程实习的要求	86
实习内容一 野外观察和信息收集	88
实习内容二 植物标本的采集和压制	93

实习内容三 植物标本的制作与保存	96
实习内容四 植物标本的鉴定	100
植物学课程实习考核与总结	101
附录	103
附录 I 植物学绘图方法	103
附录 II 显微镜的类型	105
附录 III 植物制片技术	108
附录 IV 植物学常用试剂及配制	111
附录 V 植物实习常见植物名录	113
附录 VI 植物标本采集标签、野外记录签和定名签	130
附录 VII 浸制标本的制作和保存	131
参考文献	133

第一部分 植物形态解剖

实验课须知

一、实验教学目的及意义

1. 验证理论知识,把课堂教学中讲授的理论知识应用到对实际材料的观察,并加深和巩固所学的理论知识,引导和启发学生的学习兴趣。
2. 掌握有关植物学实验和研究的基本技能,培养独立操作的实践能力和创新能力。
3. 培养严肃认真的科学态度与实事求是的工作作风。

二、实验室规则

1. 学生应按时进入实验室,不迟到,不早退,实验时保持安静。
2. 按号使用显微镜和解剖镜;使用前要检查,使用后要擦拭整理,妥善保管,如发现损坏或发生故障要及时报告指导教师,损坏物品时应主动向教师报告,并及时登记;严禁用镊子、解剖针和小刀在桌上刻画。
3. 爱护仪器和标本,节约药品和水电。
4. 室内严禁吸烟,小心使用酒精灯和电炉,注意安全。
5. 要保持实验室的整洁,不准随地吐痰和乱抛纸屑、杂物。实验课结束后,由上课的学生分组轮流打扫实验室,并负责关闭实验室水、电、灯、门、窗等。

三、实验课进行的方式及对学生的要求

1. 实验课前学生须预习“实验指导”的有关部分,了解实验的基本内容,并把个人需要准备的笔、实验报告本等物品带到实验室。
2. 学生须提前 5 min 进入实验室,做好实验前的准备工作。
3. 教师须在上课时明确当天实验课的基本要求,并讲解实验操作中的重点和难点。实验时,学生根据实验指导个人独立进行,按要求认真操作,仔细观察,分析比较,记录和绘图。遇到困难时,应积极思考,分析原因,自己排除障碍,在解决不了困难的情况下请指导教师给予指导。
4. 实验结果除以绘图的方式表达外,还要及时准确地用文字或图表记载在记录本上,并按时提交实验报告。实验报告的书写要求简明扼要,条理清楚,不得抄

书本或他人之绘图。

5. 学生上课期间须严格遵守实验室规则。

实验一 植物细胞(一)

一、目的与要求

1. 了解显微镜的构造,熟记组成部分的名称与功能。
2. 掌握显微镜的使用和保护方法。
3. 掌握光学显微镜下植物细胞的基本结构。
4. 学会临时装片的制作技能,掌握绘制植物细胞图的基本技术。

二、仪器与药品

显微镜、刀片、解剖针、镊子、载玻片、盖玻片、纱布、吸水纸、蒸馏水、碘液、盐水。

三、实验材料

洋葱、番茄、辣椒、柿胚乳细胞切片。

四、内容与方法

(一) 显微镜的构造

学生使用的复式显微镜多为单筒镜,示范观察使用的常为双筒镜,这两种显微镜虽然繁简不同,但基本构造都包括两大部分,即保证成像的光学系统和用以装置光学系统的机械部分(图 1-1)。

1. 机械部分

(1)镜座:显微镜的基座,用以支持镜体全部,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,上接镜筒,为手握镜体的部位。

(4)倾斜关节:为镜柱与镜臂连接处的关节,可使镜体在一定范围内后倾(角度不超过 45°)。观察流体时,不得使之倾斜。

(5)镜筒:为显微镜上部圆形中空的长筒。标准长度一般为 160 mm(有的是 170 mm),其上端插入目镜,下端接物镜转换器。镜筒的作用是保护成像的光路与亮度。

(6)物镜转换器:为接于镜筒下端的圆盘,可自由转动,盘上有 3~4 个螺旋圆孔,为安装物镜的部位。当旋转转换器时,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。

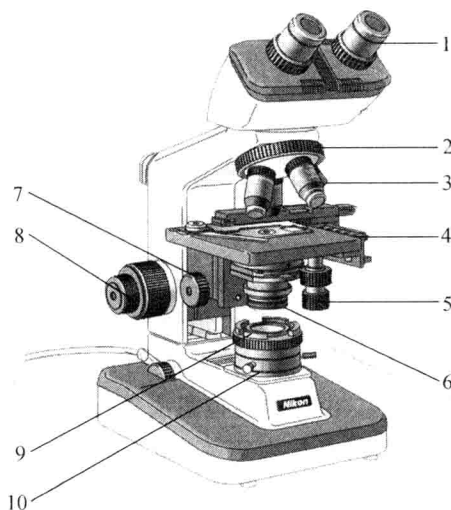


图 1-1 双目复式显微镜的构造

1. 目镜 2. 物镜转换器 3. 物镜 4. 载物台 5. 载物台旋钮
6. 聚光器 7. 聚光器调节螺旋 8. 调焦装置
9. 光源 10. 视场光阑

(7)调焦螺旋:位于镜筒的两旁,旋转时可使镜筒上下移动,用以调整焦距,向内旋转可使镜筒上升,向外旋转则可使镜筒下降。调焦螺旋分为粗调焦螺旋和细调焦螺旋。粗调焦螺旋用于较大幅度的升降镜筒,以调节物镜与标本之间的距离,获得合适的焦距,而得到清晰的物像,每旋转一周可使镜筒上升或下降 10 mm;细调焦螺旋,可以更精细地调节焦距,每旋转一周可使镜筒上升或下降 0.1 mm。使用时,一般旋转不可超过一周,若遇到向前方(或后方)不能旋转时,可向相反方向转动数圈,然后用粗调调整后,再使用细调。

由于型号不同,显微镜的调焦常有不同的方式,较新型的镜筒固定不动,而借助调焦螺旋,使载物台上下升降。

2. 光学部分

由成像系统和照明系统组成。成像系统包括物镜和目镜,照明系统包括反光镜和聚光镜。

(1)物镜:是决定显微镜质量的最重要部件,安装在镜筒下端的物镜转换器上,一般有 3 个或 4 个放大倍数不同的物镜,即低倍、高倍和油浸物镜,镜检时可以根据需要择一使用,物镜可将被检物体做第一次放大,一般都刻有放大倍数和数值孔径(NA),即镜中率,国产的 XSP-16A 型显微镜有 3 种,见表 1-1。

表 1-1 国产的 XSP-16A 型显微镜

物镜倍数	数值孔径(NA)	工作距离/mm
10×	0.25	7.63
40×	0.65	0.53
100×	1.25	0.198

所谓工作距离是指物镜最下面透镜的表面与盖玻片(其厚度为 0.17 ~ 0.18 mm)上表面之间的距离,物镜的放大倍数愈高,它的工作距离愈短(表 1-1),一般油浸物镜的工作距离仅为 0.2 mm,所以使用时要倍加注意。

(2)目镜:安装在镜筒上端,由 2 个透镜组成,它的作用是将物镜所成的像进一步放大,使之便于观察。其上刻有放大倍数,如 5×、10×、12.5×等,可根据当时的需要选择使用,目镜内的光栅下可装一段头发,在视野中则为一黑线,叫“指针”,可以用它指示所要观察的标本部位。

(3)反光镜:是个圆形的两面镜,一面是平面镜,能反光,在强光时使用;另一面是凹面镜,还兼有反光和汇集光线的作用,易于光线弱或有障碍物时使用。反光镜具有能转动的关节,可作各种方向的翻转,面向光源,改变光线的方向,使光线射向聚光器。

(4)聚光器:装在载物台下,由聚光镜(几个凸透镜)和虹彩光圈(可变光栅)等组成。它可将平行光线汇集成束,集中在一点,以增强对被检物体的照明。聚光器可以上下调节,如使用高倍镜时,视野范围小,则需上升聚光器;用低倍镜时,视野范围大,可下降聚光器。

(5)虹彩光圈:装在聚光器内,位于载物台下方,有一个操纵杆连着光圈,推动操纵杆,可以使光圈扩大或缩小,以调节通光量。虹彩光圈下面还有一个金属圈,必要时,可以将蓝色或黄色等滤光玻片放于其中,以改变日光或人工光源的色调和强弱,一般不使用。

(二)使用显微镜的主要步骤和方法

显微镜的使用主要包括两个方面:一是光度的调节,二是焦距的调节。使用步骤如下:

1. 取镜与放置

取镜时应右手紧握镜臂,左手托住镜座保持平稳状态,不可歪斜,禁止用单手提着镜子走,以防目镜从镜筒中滑出。放置桌上时动作要轻,一般应放在座位的左侧,镜臂对着胸前,镜体距桌边 5~6 cm,以便观察和防止镜体掉落。

2. 对光

一般情况下可用窗外的散射阳光作光源(避免直射阳光,否则影响物像的清晰度),如光线太弱可用日光灯作光源。对光时,先把低倍物镜转到中央,对准载物台上的通光孔,然后用左眼或双目向下注视,用手转动反光镜,使镜面向着光源(光弱时可用凹面镜),当光线从反光镜表面向上反射入镜筒时,在镜筒内就可以看到一个圆形的、明亮的视野,此时,再利用聚光器或虹彩光圈调节光的强度,使视野内的光线既均匀、明亮又不刺眼。在对光过程中,要体会反光镜、聚光镜和虹彩光圈在调节光线中的不同作用。

3. 低倍物镜的使用

观察任何标本,都必须先用低倍物镜,因为低倍物镜的视野范围大,容易发现目标和确定要观察的部位。

首先放置标本。将镜筒升高,把玻片标本放在载物台中央,使材料正对通光孔的中心,然后用压片夹压住载玻片的两端。

其次调整焦距。两眼从侧面注视物镜,并慢慢按顺时针方向转动粗调焦螺旋,使镜筒徐徐下降至物镜离玻片约 5 mm 处,接着用左眼或双目注视镜筒内,同时按逆时针方向,向后、向内转动粗调焦螺旋使镜筒缓慢上升直到看见清晰的物像为止(注意不可在调节焦点时边观察边下降镜筒,否则会使物镜和玻片触碰,压碎玻片,损伤物镜)。如一次调节看不到物像,应重新检查材料是否放在光轴线上,重新移正材料,再重复上述操作过程直至出现清晰的物像为止。为了使物像更加清晰,此时可使用细调焦螺旋,轻轻转动到使物像最清楚时为止,但切忌连续转动多圈,以免损伤仪器的精确度,使用细调焦螺旋向上或向下无法转动时,千万不能硬拧,应重新调节粗调焦螺旋。

最后进行低倍镜的观察。找到物像后,还可根据材料的厚薄、颜色、成像的反差强度是否合适等进行调节,如果视野太亮,可降低聚光器或缩小虹彩光圈,反之则升高聚光器或开大光圈。

4. 高倍物镜的使用

高倍物镜在观察较小的物体或细微结构时使用。首先选好目标,由于高倍物镜只能把低倍镜视野中心的一小部分加以放大,因此,使用前,应先在低倍镜中选好目标,将其移至视野的中央,转动物镜转换器,把低倍物镜移开,小心换上高倍物镜,并使之合轴,因高倍镜的工作距离很短,操作时要十分仔细,以防镜头碰击玻片。其次要调正焦点,在正常情况下,当高倍镜转正之后,在视野中即可见到模糊的物像,只要略微调动细调焦螺旋,就可获得最清晰的物像,在使用高倍物镜观察时,视野变小变暗,所以要重新调节视野的亮度,此时可升高聚光器或放大虹彩光圈。

5. 显微镜使用后的整理

观察结束后,应将镜筒升高,再取下玻片(取下时要注意勿使玻片触及镜头),取下玻片后,转动物镜转换器,使物镜镜头与通光孔错开,再下降镜筒,使两个物镜位于载物台上通光孔的两侧,并将反光镜还原或与桌面垂直,擦净镜体,罩上防尘罩,仍用右手握住镜臂,左手平托底座,按号收回镜箱内。

6. 显微镜的保存及使用注意事项

(1)显微镜是精密仪器,使用时一定要严格地按显微镜的正确使用方法进行操作。

(2)要随时保持显微镜的清洁。显微镜机械部分如有灰尘污垢,可用小毛巾擦拭;光学部分如有灰尘污垢,必须先用镜毛刷拂去或用吹风球吹,再用擦镜纸轻擦或用脱脂棉蘸少许酒精和乙醚的混合液,由透镜的中心向外进行轻拭,切忌用手指及纱布等擦抹。显微镜不用时用塑料罩罩好并及时收回镜箱。

(3)用显微镜观察时,必须睁开双眼,切勿紧闭一眼。应反复训练自己用左眼窥镜,右眼作图。

(4)标本必须加盖盖玻片,制作带水或药液的玻片标本时,必须两面擦干,再放到载物台上观察,并且不可使用倾斜关节,以免水液流出污染镜体。

(5)如遇机件不灵、使用困难时,千万不可用力转动,更不可任意拆修,应立即报告指导教师。

(6)注意防潮,干燥保存。

(三)临时装片的制作

(1)取清洁的载玻片,于中央滴碘液一滴。

(2)用镊子撕取洋葱鳞叶的内表皮,3~5 mm²,迅速放在载玻片的碘液里。

(3)用镊子夹取盖玻片,先以盖片的一侧边缘与材料左边碘液的边缘相接触,然后慢慢落下,直到放平(以免存留气泡影响观察),同时用吸水纸吸去盖玻片周围多余的碘液。此时,临时装片制作完成。

(四)植物细胞的基本结构

把制好的洋葱鳞叶内表皮临时装片放置在显微镜载物台上,按显微镜使用方法操作观察。洋葱鳞叶内表皮由一层细胞组成,在低倍镜下观察到的是洋葱鳞叶内表皮的正面观,其组成细胞形状为长方形或多边形。每个细胞可观察到下列各部分(图 1-2)。

(1)细胞壁:细胞的最外层结构,包被在细胞原生质体的外面,为植物细胞所特有。

(2)细胞质:为原生质体膜(与细胞壁紧密结合在一起,在光学显微镜下观察不

到)以内、细胞核以外的原生质,无色透明、半流动的胶体。内含有许多细小的颗粒。成熟细胞中,因液泡占据中央位置,细胞质被挤压紧贴原生质体膜成为一薄层围绕着液泡,液泡是细胞质内较透明的部分。

(3)细胞核:近似圆球形,沉浸在细胞质内,由更为浓稠的原生质所组成。在成熟细胞中,由于中央大液泡的形成,细胞核总是位于细胞的边缘。在显微镜下,可以观察到细胞核的3个组成部分,核膜、核质和核仁,在细胞核中可以看到1~2颗色深发亮的核仁。

如果在撕取表皮时扯破了细胞,核与质均外流就看不到细胞核了。有时取材靠外或材料不新鲜,原生质体已解体,也找不到细胞核。

(4)细胞膜:将观察过的上述装片,揭开盖玻片用吸水纸吸去水分,另加盐液一滴重新盖好,10 min后再观察,可见细胞质与细胞壁分离的现象,这现象表明细胞质外覆有一层薄膜,就是细胞膜。

(五)观察果肉离散细胞的结构

用解剖针挑取已经红熟的番茄果肉(或熟西瓜果肉等)少许(以临近果皮的部分为好),把它们放在载玻片上的一滴清水中,用解剖针将果肉细胞拨匀,分散得越开越好,盖上盖玻片,在低倍镜下观察,可以看到许多圆形的或卵圆形的离散细胞。由于成熟果肉细胞之间的胞间层已经自然溶解,故可以清楚地看到每个细胞的细胞壁。在果肉离散的细胞中可观察到细胞质、细胞核和很大的液泡,此外在细胞质中还可以见到橙红包的圆形小颗粒,是有色体。若果肉已过熟,有色体常为不规则的色素结晶,分散存在于细胞质中。

当轻轻地敲动盖玻片时,可见到离散的果肉细胞在显微镜里滚动,因而能把它们的各个立体面观察清楚。

(六)纹孔和胞间连丝的观察

纹孔和胞间连丝是植物细胞壁上的特殊结构,是相邻细胞之间物质和信息传递的通道,使植物的各种细胞之间彼此连接、相互沟通而成为统一的整体。

1. 单纹孔

撕取辣椒果实的表皮一块,并从果肉一侧用双面刀片刮去果肉细胞制成装片

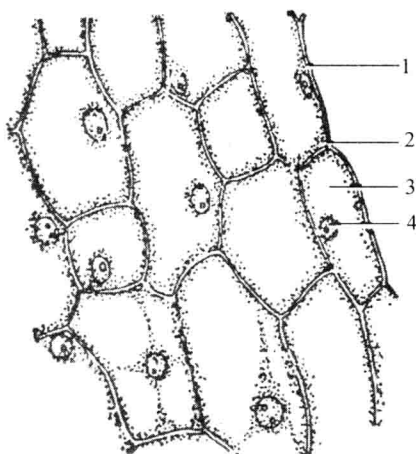


图 1-2 洋葱鳞片叶内表皮细胞结构

(引自高瑞馨等《植物学实验》,2005)

1. 细胞壁 2. 细胞质 3. 液泡 4. 细胞核

观察,选择薄而清晰的区域,在两个相邻的细胞壁上寻找念珠状的部位,其上有许多相对的凹陷,即单纹孔对。注意在凹陷处有胞间连丝沟通了两个相邻细胞。

2. 胞间连丝

取柿胚乳细胞的永久制片观察,可见到增厚的细胞壁和很小的细胞腔,在两个相邻细胞之间的壁上有纹孔,在纹孔中有贯通两细胞的原生质丝,即胞间连丝。

五、作业与思考题

1. 显微镜的构造包括哪几部分?
2. 如何正确使用和保护显微镜?
3. 绘洋葱鳞叶内表皮细胞的结构详图,并注明各部分结构的名称。
4. 植物细胞的显微结构主要包括哪几部分? 它们的主要功能及相互关系如何?

实验二 植物细胞(二)

一、目的与要求

1. 了解细胞质体的存在部位、形态特征及生理功能。
2. 观察各种内含物的基本构造。

二、仪器与药品

显微镜、载玻片、盖玻片、刀片、镊子、蒸馏水、碘液、擦镜纸。

三、实验材料

大豆叶、蚕豆叶、辣椒、胡萝卜、洋葱、马铃薯、棉花茎。

四、内容与方法

(一)质体的类型

质体是植物细胞特有的结构,根据所含色素的不同,质体分为叶绿体、有色体、白色体。

1. 叶绿体

是以含叶绿素为主的绿色质体,能进行光合作用,主要存在于植物体绿色部分的细胞内,尤其在叶片叶肉细胞中居多。

(1)取大豆叶作徒手切片,选出适当的薄片,置于载玻片上,加水一滴,盖上盖玻片。先在低倍镜下观察,可见叶肉细胞内有椭圆形绿色小粒,即叶绿体,然后再换高倍镜详细观察。

(2)撕取蚕豆叶下表皮制成临时装片,置于镜下观察,可见许多不规则的细胞,在细胞之间有两个肾形保卫细胞围合成气孔器,裂生胞间隙为气孔,保卫细胞内有绿色颗粒即为叶绿体。

(3)取任何植物的叶子,撕去叶片背面的表皮,露出的绿色部分即为叶肉细胞。取少许置于载玻片中央,用镊子柄将其捣碎,滴水,加盖玻片,置低倍镜下观察可见叶肉细胞有许多绿色颗粒,即为叶绿体,换高倍镜观察其形状。

2. 有色体

是含有大量类胡萝卜素的质体,常存在于成熟的果肉细胞中或黄红色的花瓣以及胡萝卜根中。

取胡萝卜根或辣椒果实,选择颜色较深的部位切成小块,用徒手切片,也可用解剖针挑取靠近果皮下面的果肉,制作临时装片,果肉细胞近圆形,有薄的细胞壁。在细胞中可以看到不定型的颗粒,即有色体。

3. 白色体

是不含色素的最小的一类质体,多存在于植物的幼嫩组织中或不见光的部分。有些植物的叶表皮细胞中亦有,但其个体微小,须换高倍物镜并缩小光圈使视野变暗后才能顺利观察,如白色体分散在细胞质中或聚集在细胞核的周围。

(二)细胞的内含物

1. 淀粉粒

取切开的马铃薯块茎,用涂抹法制片置于显微镜下观察,可见卵圆形或椭圆形发亮的颗粒,大小不等且有偏心轮纹的结构即为淀粉粒。再用高倍镜观察,可见在淀粉粒一端的透明小颗粒称为脐,淀粉粒开始在这里形成,以后围绕这个核心而成层扩大,故在淀粉粒上可看到许多同心轮纹,移动玻片寻找单粒、复粒、半复粒淀粉(图 1-3A、B)。

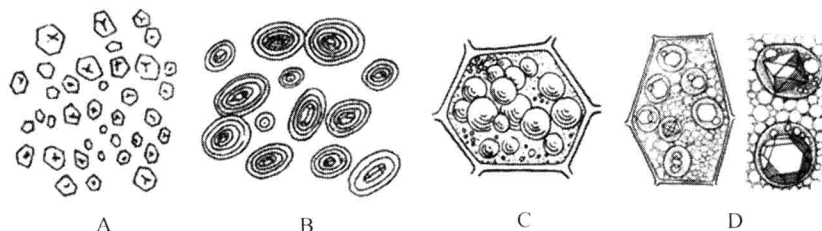


图 1-3 细胞内含物

(引自贺学礼《植物学》,2004)

A,B. 淀粉粒 C. 造油体 D. 含晶细胞

用碘液染色,看有什么反应,这就是淀粉的鉴别方法。

2. 晶体

是植物细胞中常见的代谢产物,从化学成分看主要有草酸钙结晶和碳酸钙结晶两类。草酸钙结晶普遍存在于植物的表皮、皮层、髓和韧皮薄壁细胞中,有砂粒状、方形、柱状和针状等单晶,也可聚集成晶簇(图 1-3D)。

(1)取洋葱鳞叶(老的)浸于含有 30%甘油水中,约 20 min,用撕片法制作临时装片于显微镜下观察,可见一整齐长条形或十字形透明的单晶体。

(2)取夹竹桃横切制片,可见有些细胞中具有透亮放射形花朵状的簇晶体。

3. 花青素

植物细胞的代谢产物之一,是一种色素,通常溶解在细胞液中,对 pH 十分敏感。它在酸性条件下呈红色,在碱性条件下呈蓝色,能使植物茎、叶和花果呈现红色、紫色和蓝色。

可撕取红苋菜、鸡冠花、棉花等红色茎、叶的表皮细胞,也可取红色或蓝紫色的花瓣进行观察,如有紫色的洋葱鳞茎,则更为方便,易于取材。

观察时应注意,花青素溶解在细胞液中,因此没有一定的形状,而是充满整个液泡,呈均匀分布的溶解状态,与有色体的颗粒结构或结晶状态不同。

五、作业与思考题

1. 连同细胞一起绘各种质体,并注明各部分名称。
2. “花红柳绿”、“万紫千红”、“霜叶红于二月花”等成语或诗句,从细胞学角度看是怎么回事?
3. 有色体与花青素有什么不同?

实验三 植物组织(一)

——分生组织、保护组织、基本组织

一、目的与要求

1. 观察分生组织、保护组织、基本组织的结构特点。
2. 掌握分生组织、保护组织、基本组织在植物体的分布规律及其功能。

二、仪器与药品

显微镜、蒸馏水、苏丹Ⅲ、碘液、纱布、载玻片、盖玻片、镊子、刀片。

三、实验材料

洋葱根尖纵切片,向日葵茎横切片,马铃薯块茎,蚕豆、小麦或玉米叶下表皮