



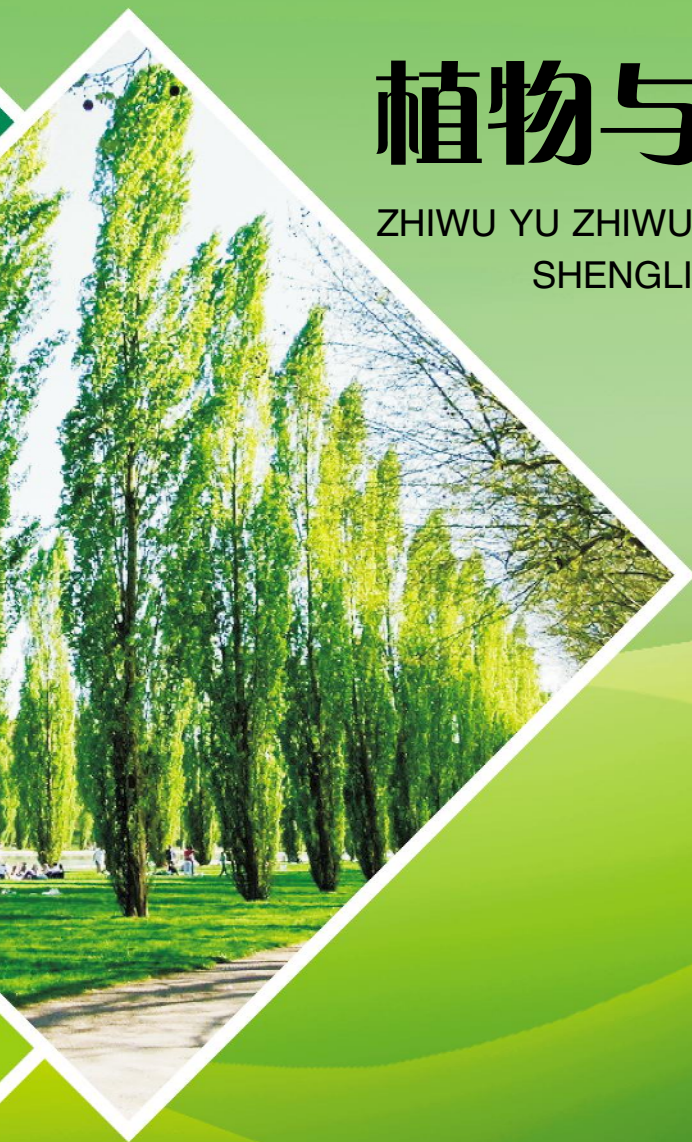
国家中等职业教育改革发展示范学校建设计划资助项目

植物与植物 生理

ZHIWU YU ZHIWU
SHENGLI

实训指导

张文华◎主编



黄河出版传媒集团
宁夏人民出版社



国家中等职业教育改革发展示范学校建设计划资助项目

植物与植物 生理

ZHIWU YU ZHIWU
SHENGLI

张文华◎主编



黄河出版传媒集团
宁夏人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

植物与植物生理 / 张文华主编. —银川:
宁夏人民出版社, 2014.5
ISBN 978-7-227-05762-8

I. ①植… II. ①张… III. ①植物学 ②植物生理学
IV. ①Q94

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 092977 号

植物与植物生理

张文华 主编

责任编辑 周淑芸
封面设计 玖 月
责任印制 李宗妮

黄河出版传媒集团
宁夏人民出版社 出版发行

地 址 银川市北京东路 139 号出版大厦 (750001)

网 址 <http://www.yrpubm.com>

网上书店 <http://www.hh-book.com>

电子信箱 renminshe@yrpubm.com

邮购电话 0951-5052103

经 销 全国新华书店

印刷装订 宁夏雅昌彩色印务有限公司

印刷委托书号 (宁)0014930

开本 787mm×1092mm 1/32

印张 3

字数 60 千字

印数 2000 册

版次 2014 年 5 月第 1 版

印次 2014 年 5 月第 1 次印刷

书号 ISBN 978-7-227-05762-8/S·333

定价 11.60 元

版权所有 侵权必究

宁夏农业学校国家中等职业教育改革发展示范学校
建设项目教材编写委员会

主 任:赵晓瑞

副主任:陈 冲 刘 进 莱惠玲 安 青 范为群

委 员:杨东玲 李银春 宋伶英 韩立兵 张 涛

马学礼 冯 丽 白 桦 唐虎利 赵 娜

卢 潇 张 黎 魏晓明 吴志红 朱晓江

编委会办公室

主 任:范为群

副主任:宋伶英

《植物与植物生理》

主 编:张文华

参编人员:刘松涛 张 娟 马 军

前 言

2012年6月，宁夏农业学校获教育部、财政部、人社部三部委批复立项建设国家中等职业教育改革发展示范学校。两年来，作为宁夏回族自治区级中等农业职业学校，学校紧紧把握机遇，秉承、光大“尚农、诚朴、强技”的校训和“德育为本学做人，技能为用会做事”的育人理念，全校上下凝心聚力，以农业职业人之执着、诚朴的精神，凝练办学特色，在政、行、企的大力支持下，在两年的建设期内顺利完成各项建设任务，取得了丰硕成果，极大地提升了学校的办学实力和水平。

这套校本教材和实训指导的出版，既是学校示范校人才培养模式和课程体系改革的成果之一，又是学校多年来对农业职业技能人才培养和课程体系改革实践的承载与积淀，也是校企在专业与需求、课程与职业标准、教学与生产“三对接”实践的体现。

成果付梓之日，适逢十八届三中全会以来国家部署加快发展现代职业教育和《自治区党委、人民政府关于加快发展现代职业教育的意见》的出台之时。职业教育的改革发展迎来新的



机遇，这对我们培养现代农业职业技能人才的使命和责任提出了新要求，赋予了新内涵。

本套书为自治区级中等农业职业学校改革发展成果，创新探索因素固存，错误疏漏之处难免，敬请读者批评指正，以促提升。

编委会

2014 年 3 月



目 录

绪论	1
实验实训一 光学显微镜的构造、使用方法及保养	5
实验实训二 简易植物制片法和生物绘图法	12
实验实训三 植物细胞内主要细胞器的观察	16
实验实训四 植物细胞内贮藏物质的观察和鉴定	19
实验实训五 植物有丝分裂过程的观察	22
实验实训六 植物组织的观察	26
实验实训七 观察根的形态与结构	33
实验实训八 观察茎的形态与结构	40
实验实训九 观察叶的形态与结构	47
实验实训十 观察花的形态与结构	53
实验实训十一 果实结构与类型的观察	58
实验实训十二 常见植物识别方法及植物标本的制作	62
实验实训十三 质壁分离及复原的观察	69
实验实训十四 叶绿体色素的提取、分离及 光学特性的观察	72
实验实训十五 光合速率的测定	76
附 录 实验药剂的配制方法	80
主要参考文献	87
后 记	88



绪 论

一、实验实训目的与任务

植物及植物生理是一门实践性很强的课程，学生必须通过实训实习加深对理论课的学习理解，同时，通过实验实训课提高观察问题、分析问题和解决问题的能力。实验课的基本任务是让学生学习植物及植物生理基本的实验技术，使他们具有一定的实际操作能力，并为后续专业课的学习打好基础。

通过实验实训课验证理论知识，把课堂教学中讲授的理论知识应用到对实际材料的观察中，并加深和巩固所学的理论知识，开发学生的学习智力，启发学生的学习兴趣。

通过实验实训的操作，使学生掌握有关植物学及植物生理学的实验和研究的基本技术，锻炼学生的动手能力。

通过实验实训，培养学生的观察、比较、分析、综合的思维能力，培养学生独立工作的能力，同时，还培养学生相互合作的能力。

通过实验实训使学生掌握书写实验报告、生物绘图、制表的基本知识。



二、实验室规则

学生应按时进入实验室，不迟到、不早退，在实验室保持安静。

按号使用显微镜，使用前需检查，使用后要擦拭整理，妥为保护，如发现损坏或发生故障要及时报告指导教师。

爱护仪器和标本，节约药品和水电，损坏物品时应主动向指导教师报告，并及时登记。

室内严禁吸烟，小心使用酒精灯和电炉，注意安全。

要经常保持实验室的整洁，不准随地吐痰和乱抛纸屑、杂物。每次实验结束后，学生要自觉清理好桌面，整理好工具箱，并由值日生轮流打扫卫生。

最后离开实验室的人要负责关灯及锁门。

三、实验课的程序和要求

(一)预习

学生在课前应认真预习“实验实训指导”的有关部分，了解实验实训的基本内容，并把需要个人准备的物品带到实验室。

(二)准备

学生必须提前 5 分钟进入实验室，做好实验实训前的准备工作。

(三)讲解

教师应于实验开始前明确对当天工作的要求并讲解实验操作过程中的重点和难点。

(四)独立操作与观察

实验时，学生需根据实验指导，个人独立按要求进行操



作，仔细观察，认真分析比较，做好记录与绘图。遇到困难时，应积极思考，分析原因，自己排除障碍，实在难以解决时，再请教指导教师。认真完成并按时呈交实验报告，实验报告书写要求简明扼要，条理清楚。

(五)实验报告

实验报告必须强调科学性，要求学生必须实事求是地记录、分析、总结。实验报告要规范、整洁。

(六)制度

要求学生必须严格遵守实验室规章制度。

四、实验仪器及用具

每位同学配有一台显微镜，每桌组配有一套工具箱（解剖针、镊子各4个，刀片、纱布、载玻片、盖玻片若干）。

学生个人自备：“实验实训指导”、实验实训记录本、实验报告纸，HB和2H铅笔各一支，橡皮一块、格尺一把、小刀一把。

五、实验实训报告

实验实训报告必须严格以实验过程为依据，实验过程的记录和实验结果必须真实。实验实训报告内容包括：

(一)题目和日期

(二)实训目标

简述实验实训要达到的目标，包括要掌握的实验技能、操作技术。

(三)实验原理

结合理论学习简述实验原理。





(四)实验用品及实验材料

列出本次实验所用的实验仪器、实验试剂、实验材料，要求以实际使用为准。

(五)方法步骤

要求准确地记录操作步骤，要重点突出，条理清楚。

(六)结果

详细记录事项中的现象和观察结果，要求记录真实、完整。

(七)讨论

分析实验实训结果，经过讨论，得出结论。

(八)思考题

认真完成实验实训所布置的思考题。



实验实训一 光学显微镜的构造、使用方法及保养

显微镜是一种精密的光学仪器，是研究植物细胞结构、组织特征和器官构造的重要的不可取代的工具。我们必须很好地掌握显微镜的构造、使用方法及注意事项，并学会最起码的维修保养显微镜的知识，以延长它的使用时间。

一、实训目标与内容

(一)实训目标

了解显微镜的构造及其维护方法。

初步掌握显微镜的使用方法，明确使用中的注意事项。

(二)实训内容

光学显微镜的构造、使用与保养，观察各种切片。

二、实训材料

各种切片。

三、实训仪器

显微镜。

四、操作与观察

(一)显微镜的构造

光学显微镜是以可见光做光源，用玻璃制作透镜的显微镜。虽然显微镜种类很多，每一种又有若干型号，但其基本构造是一样的。（如图 1-1 为单筒光学显微镜，图 1-2 为双筒光学显微镜）

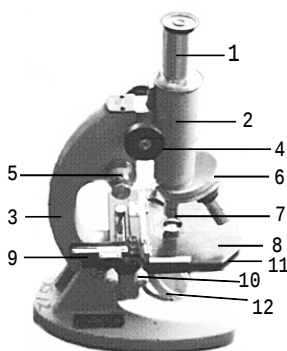


图 1-1 单筒光学显微镜

1. 目镜;2. 镜筒;3. 镜背;4. 粗调节轮;
5. 细调节轮;6. 物镜转换器;
7. 物镜;8. 载物台;9. 平台移动器;
10. 聚光器;11. 虹彩光圈;12. 反光镜

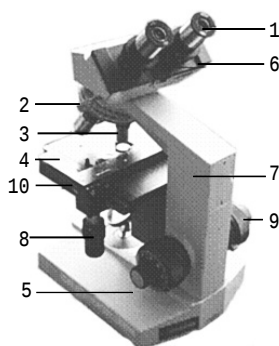


图 1-2 双筒光学显微镜

1. 目镜;2. 物镜转换器;
3. 物镜;4. 载物台;5. 镜座;
6. 镜筒;7. 镜臂;8. 平台移动器;
9. 调节轮;10. 聚光器

显微镜的构造可分为机械部分和光学系统。

1. 机械部分

(1)镜座和镜柱：镜座为显微镜的底座，支持整个镜体，使之放置稳定。镜柱是镜座之上的短柱形物，支持镜体上部的各部分。

(2)镜臂：是镜柱上面的弓形部分，为手提之处，连接并支撑镜筒、载物台等机械部分。在单筒复式显微镜镜臂的下端与镜柱连接处有一活动关节，称倾斜关节，可使显微镜在一定



的范围内后倾，便于观察。

(3)镜筒：是一中空的金属圆筒，其上端放置目镜，下端与物镜转换器相连，并使目镜和物镜的配合保持一定的距离。镜筒可借助镜臂上调节轮的作用，灵活地上下移动，用以调焦。

(4)物镜转换器：为一金属圆盘，位于镜筒下方，由两个凹面向上的金属圆盘构成。它可以转动，以更换不同放大倍数的物镜。

(5)载物台：为方形平台，是放置玻片标本的地方，台中央有一个圆形通光孔，光线由通光孔下方的反光镜反射上来。台上安装有推进器，它包括玻片夹和推进螺旋，既可固定标本，又可通过其螺旋，前后左右移动标本。

(6)调节器：可使镜筒或载物台升降，它装置在镜臂两侧，由粗细调节器组合在一起，大的为粗调节器，它的调节幅度较大，主要用于寻找目的物，使用低倍物镜观察材料时必须用它校准焦距；小的为细调节器，旋转它时镜台升降距离较小，能精准地对焦，使用高倍物镜观察材料时用它调焦。

2. 光学部分

光学部分包括物镜、目镜、聚光器、反光镜等。物镜和目镜直接参与显微镜的成像，聚光器和反光镜起调节光强度及改变入射光的作用。

(1)目镜：也叫接目镜，安装在镜筒上端，其作用是将由物镜放大的物像进行再放大。一般目镜有数个，它的放大倍数分别是 $5\times$ 、 $7\times$ 、 $10\times$ 、 $15\times$ 等。

(2)物镜：也叫接物镜（或镜头），其功能是聚集来自标本的光线，使标本放大成一个倒立的实像。一般物镜的放大倍数都在镜头上注明：从 $3\times$ 到 $100\times$ ，常用的低倍镜为 $10\times$ ，高倍



镜为 $40\times$ ，油镜头为 $100\times$ 。物镜是显微镜获得物像的主要部件，其作用为聚集来自光源的光线，利用入射光对被观察的物体进行第一次放大。

(3)聚光器：安装在载物台下，一般由 2~3 个凸透镜组成，上面的透镜是平面的。它的功用是收集从光源射来的平行光线，并汇集成光束，集中在一点，以增强照明度，再经过被检物体照射到物镜中去。

(4)虹彩光圈：装在聚光器之下，由许多金属片组成。调节操纵杆可以改变光圈的大小，调节光线的强弱。有的显微镜在载物台下安装有盘光阑，它是一个有数个口径大小不同并可转动的金属圆盘。它旋转时，可以调节下方反射来的光线强弱，以适于被检标本的要求。

(5)反光镜：安装在聚光器及虹彩光圈的下方。它可向各方向转动，它的作用是把光源射出的光线反射至聚光器或通光孔。它分平、凹两面，凹面镜有聚光作用，在光源微弱时使用，如光源充足则用平面镜。

(二)显微镜的使用方法和注意事项

1. 取镜与放置

打开镜箱，从中取出显微镜。取镜时，用右手握住镜臂，左手托住镜座，使镜体保持直立，以防反光镜和目镜滑脱甩出。将显微镜轻轻放在实验台桌上，一般放在左侧，距离桌边 3~4 cm 处，镜臂对向自己胸前，以便于观察。

2. 清洁

检查显微镜是否有毛病，是否清洁，金属部分如有灰尘污垢，可用干净软布擦拭。透镜有污垢，要用擦镜纸擦拭，决不可用手帕擦，如有胶或黏污，可用少量二甲苯清洁。



3. 对光

旋转物镜转换器，使低倍镜转向载物台，对准其中央的通光孔。在使用显微镜观察玻片标本之前，打开内置光源开关，调节好光源的亮度。

4. 安装标本

将玻片标本放在载物台上，注意有盖玻片的一面一定朝上，否则用高倍镜观察时无法调焦，而且玻片标本易被损坏。然后用切片夹将玻片卡紧，转动平台移动器的螺旋，使欲观察的材料对准通光孔中央。

5. 低倍镜观察

观察任何标本时，都必须先使用低倍镜，因为其视野大，易发现目标和确定要观察的部位。

观察时，首先按顺时针方向，向外旋转粗调节轮，两眼注视镜头，使载物台上升到距镜口约 5 mm 处。接着一边从目镜向下观察，一边慢慢按逆时针方向，向内旋转粗调节轮，直到视野中被检物体清晰为止。若物镜已距标本过高，还看不到物像，则应检查被检物体是否在光轴线上，调整后，重新调焦，直至物像出现和清晰为止。为了使物像更加清晰，此时可使用细调节轮，轻微转动到使物像最清楚为止。但切忌连续转动多圈，以免损坏仪器的精确度。当细调节轮转不动时，说明已升降至极限，不可硬拧，需重新调整粗调节轮，使物镜与标本间的距离稍微拉开，然后再旋转细调节轮直至物像清晰。

6. 高倍镜观察

当物体需要进一步放大观察时，可进行高倍镜观察。

(1)用低倍镜调好焦距，物像清晰，将需观察的部位移至视野中央。



(2)小心转动物镜转换器,使高倍镜头对准载物台中央,这时物像大致仍在焦点,但并不十分准确,只需略微调动细调节轮,即可使物像清晰。用细调节轮时,只能向前或向外旋转半圈,不能超过 180° ;换成高倍镜后,经过调焦仍不能发现物像,应退回低倍镜,检查物像是否在视野中央,将物像移至中央后,再换高倍镜,调焦至物像清晰。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,尤其不可使用粗调节轮。

(3)可通过虹彩光圈或聚光器调节视野内光的强弱,求得反差清晰,形象清楚。

7. 油镜的观察

在使用油浸镜头前,必须先用低倍镜找到被检物体,再用高倍镜调焦,待被检物体移至视野中央后,再换油镜观察。

使用油镜时,一定要先在盖玻片上滴加一滴香柏油(镜油),然后才能使用。

在用油镜观察标本时,绝对不允许使用粗调节轮,只能用细调节轮调焦。如盖玻片过厚,则不能聚焦,需重新调换,否则就会压碎玻片或损伤镜头。

油镜使用完毕,需立即用棉棒或擦镜纸蘸少许清洁剂,将镜头上残留的油迹擦去。否则待香柏油干燥后,很难擦净,且易损坏镜头。

8. 显微镜使用后的整理

观察完毕,必须退回低倍镜,然后取下制片,切不可在高倍镜或油镜下取玻片。

放还显微镜之前,检查其是否清洁,擦拭干净后将镜头、镜臂、聚光器、反光镜退回原位,下降镜筒,放回镜箱内。

