

国家级精品课程实验教材

植物地理学

实验与实习指导

主 编 汪正祥

副主编 李中强
林丽群

*The Directions for
Experiments and Fieldwork
in Plant Geography*



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

国家级精品课程实验教材

植物地理学实验与实习指导

The Directions for Experiments and
Fieldwork in Plant Geography

主 编 汪正祥

副主编 李中强 林丽群

华中科技大学出版社

中国·武汉

图书在版编目(CIP)数据

植物地理学实验与实习指导/汪正祥 主编. —武汉: 华中科技大学出版社, 2010. 11

ISBN 978-7-5609-6509-3

I. 植… II. 汪… III. ①植物地理学-实验-高等学校-教材 ②植物地理学-实习-高等学校-教材 IV. Q948.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 160660 号

植物地理学实验与实习指导

汪正祥 主编

策划编辑: 胡章成

责任编辑: 程 芳

封面设计: 刘 卉

责任校对: 朱 霞

责任监印: 周治超

出版发行: 华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编: 430074 电话: (027)87557437

录 排: 武汉佳年华科技有限公司

印 刷: 华中科技大学印刷厂

开 本: 850mm×1168mm 1/32

印 张: 4.25

字 数: 114 千字

版 次: 2010 年 11 月第 1 版第 1 次印刷

定 价: 10.00 元



华中出版

本书若有印装质量问题, 请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线: 400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

前 言

植物地理学是地理学和植物学交叉的一门边缘学科,随着学科新理论的出现和新研究手段的采用,植物地理学研究正面临变革。这种变革的最明显的趋势是:由定性描述走向定量实验、学科向宏观和微观两个方向发展。与此相适应,植物地理学及其实验教材必须适应这种变革,实现教学改革。

值建设“植物地理学”国家精品课程之际,我们编写了《植物地理学实验与实习指导》一书,目的是通过这些实验与实习,使学生掌握植物地理学实验的基本理论、基本知识以及研究植物地理学的一些基本方法和技能,并能够综合运用这些基本知识、方法和技能去研究植物与环境间的关系,理解植物系统发育过程及其地理分布规律,培养学生学习植物地理学的兴趣及研究与创新的能力。

本实验教材在编写过程中,特别关注以下问题。

(1) 针对地理专业学生没有系统学习过植物学有关知识的现状,重点补充植物形态与分类的基础实验,减轻学生的学习难度。

(2) 针对植物地理学研究的发展趋势,从宏观与微观角度扩展植物地理学的实验内容,如物种多样性测定,植物社会学样地调查法,利用遥感影像进行植被解译、农作物估产,植被图制作等。

(3) 注重培养学生的综合应用能力。将传统的实验内容予以扩展,鼓励学生以小组为单位,独立进行实验的设计、实验报告的完成等;同时将短期实习与综合实习相结合,增加学生对植物地理学的感性认识,提高其学习兴趣与实验能力。

(4) 根据教学中的实际状况,注重各个实验的逻辑联系,以利于形成完整的实验体系。

希望《植物地理学实验与实习指导》一书能够体现植物地理学教学改革的需要,但由于经验不足,水平有限,一些实验的设计可能没有体现本书编写的初衷,欢迎使用者批评指正。

编 者

2010.5

目 录

第一篇 植物形态观察基础	(1)
实验一 显微镜的使用及植物器官的基本结构观察	(1)
实验二 植物叶的形态观察	(5)
实验三 植物茎的形态观察	(10)
实验四 植物根的形态观察	(16)
实验五 植物繁殖器官的形态观察	(19)
第二篇 植物分类基础	(26)
实验一 植物标本的采集、制作和保存	(26)
实验二 植物的检索表与编制	(33)
实验三 蕨类植物的主要特征及常见种类	(36)
实验四 裸子植物的主要特征及常见种类	(38)
实验五 被子植物典型科的主要特征及常见种类	(41)
第三篇 植物与环境	(46)
实验一 植物组织细胞渗透势的测定	(46)
实验二 植物对环境的生态适应研究	(49)
第四篇 植物群落与植被	(51)
实验一 植物群落最小面积的确定	(51)
实验二 种子植物区系分析	(53)
实验三 物种多样性测定	(56)
实验四 植物生活型分析	(58)
实验五 植物群落调查方法——标准样方法	(60)
实验六 植物群落调查方法——无样地调查法	(65)
实验七 植物群落调查方法——植物社会学样地调查法	(68)
实验八 利用遥感影像进行植被解译	(73)
实验九 利用遥感影像进行农作物估产	(78)
实验十 植被图制作	(80)

第五篇 综合实习	(86)
实习一 武汉植物园实习	(86)
实习二 庐山地区植物地理野外实习	(89)
附录	(94)
附录 A 世界植被带	(94)
附录 B 中国植被区划	(95)
附录 C 常见维管束植物简要识别特征	(96)
参考文献	(128)

第一篇 植物形态观察基础

实验一 显微镜的使用及植物器官的基本结构观察

【实验目的】

了解显微镜的结构,学会正确使用显微镜。观察、掌握植物叶、根、种子等的基本结构。正确绘制植物叶横切显微结构图。

【实验用品】

显微镜,镜头纸,迎春叶横切制片,松针叶横切制片,玉米、小麦颖果纵切制片,洋葱根尖纵切制片等。

【实验内容】

1. 普通光学显微镜的构造、使用方法与注意事项

1) 普通光学显微镜的构造

光学显微镜是利用人眼可见光(包括不可见的紫外线)作为光源观察物体,最高分辨率可达 $0.2\ \mu\text{m}$ 。光学显微镜分为单式和复式两类:单式显微镜由一块或几块透镜组成,制造简单,放大率不高,如平台解剖镜;复式显微镜由物镜、目镜和聚光镜等组成,一般实验室经常使用。

普通光学显微镜是由光学放大系统和机械装置两部分组成:光学系统一般包括物镜、目镜、聚光镜、光源等;机械系统一般包括镜筒、物镜转换台、镜台和镜座等(见图 1-1-1)。

标本的放大主要是由物镜完成的,物镜放大倍数越大,它的焦距越短。焦距越小,物镜的透镜和玻片间距离(工作距离)也就越小,因此使用时应该格外注意。目镜只起放大作用,不能提高分辨率。标准目镜的放大倍数是 10 倍。聚光镜能使光线照射标本后进入物镜,形成一个大角度的锥形光柱,因而对提高物镜分辨率很重要。聚光镜可以上下移动,以调节光线的明暗;可变光阑可以调

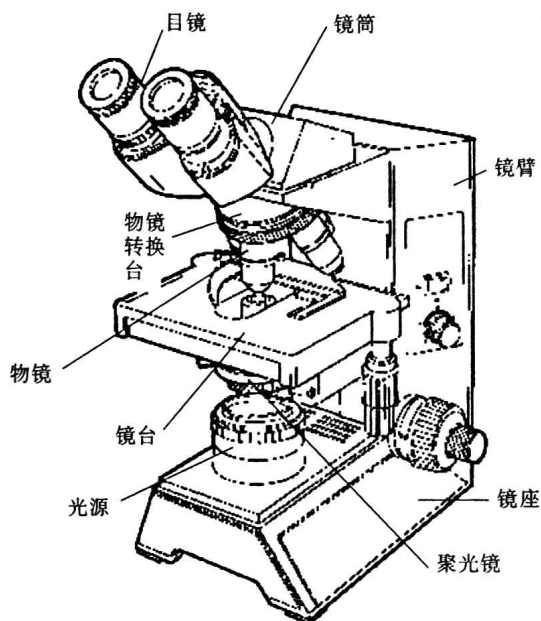


图 1-1-1 光学显微镜结构图

节入射光束的大小。

2) 普通光学显微镜的使用方法

(1) 取镜与放置。按固定编号从镜箱中取出显微镜,取镜时应右手握镜臂,左手平托镜座,保持镜体直立,不可歪斜。特别要禁止用单手提着显微镜走动,防止目镜从镜筒中滑出和反光镜掉落。放在桌上时,动作要轻,一般应放在胸前左侧,镜座与桌边相距 5~6 cm 处,不用时将显微镜放在桌面中央。

(2) 对光。先把聚光镜的孔径光阑开到最大,再把 10×低倍镜转向中央对准载物台通光孔位置,然后用左眼(右眼勿闭)由目镜向下观察,同时手动反光镜使其对向光源,光线射入镜筒,一般用平面反光镜即可,光线弱时可用凹面镜。此时在镜内看到一个圆形明亮区域,称为“视场”。视场中光线要均匀、明亮、不刺眼。在视场中可看到指针,转动目镜,指针的指向也随着变动。

(3) 观察。低倍镜观察:取迎春叶横切制片或松针叶横切制片置于载物台上(盖玻片朝上),放入标本推进尺中夹好(或用压片夹压住载玻片的两端),并将所要观察的材料移到载物台通光孔的中央,然后两眼从侧面注视显微镜,转动粗调焦手轮,使物镜接近制片 5~6 mm,再用左眼由目镜向下观察,同时慢慢转动粗调焦手轮,使载物台徐徐下降,直至物像清晰为止。此时若光线太强,可调节孔径光阑,使光线变暗。物像看清后,注意观察移动制片时,物像的移动方向与之相反。高倍镜的观察:用低倍镜观察时,视场范围较大,用高倍镜观察则视场范围较窄。因此,当使用高倍镜观察某一部分的细微结构时,首先需要在低倍镜下把所要观察的部分移到视场的中心,然后转至高倍镜中即可观察,如不清晰则用微动调焦手轮调节。注意此时高倍镜离盖玻片距离很近,操作时要十分仔细,以免镜头碰挤盖玻片。在第一次使用显微镜时,必须注意高、低倍物镜是否如上述那样“齐焦”。显微镜的总放大率是用目镜与物镜的放大率的乘积来表示,如用 10×目镜与 10×物镜相配合,则物体放大 100 倍(10×10)。

(4) 换制片。一张制片观察完毕,换另一张制片时,先旋转物镜转换器,将物镜移开通光孔,取下观察过的制片,换上要观察的制片,然后将低倍镜旋转至通光孔进行观察,需要时换高倍镜观察。

(5) 收显微镜。显微镜使用完毕,旋转物镜转换器,使两个物镜分开至两旁,下降载物台,取下制片,将显微镜放回镜箱中,并在登记本上填写显微镜的使用情况。

3) 普通显微镜使用的注意事项

(1) 载物台的升降使用粗调焦手轮,微动调焦手轮一般用于高倍镜调节清晰度时使用,以旋转半圈为度,不宜仅向一个方向旋转,以免磨损失灵。

(2) 使用高倍镜观察时,必须先在低倍镜观察清楚的基础上,再转换至用高倍镜观察。此时,只能徐徐旋转微动调焦手轮,勿使

物镜前的透镜接触盖玻片,以免污染、磨损高倍镜镜头。

(3) 换制片时,要先将高倍镜移开通光孔,然后取下或装上制片,严禁在高倍镜使用的情况下取下或装上制片,以免污染、磨损物镜。

(4) 在观察临时制片时,标本上要加盖玻片,并用吸水纸吸去盖玻片下多余的液体,擦去载玻片上的液体,再进行观察。严禁不加盖玻片或在载玻片和盖玻片上有染液或水的情况下进行观察。

(5) 机械部分上的灰尘,应随时用纱布擦拭。擦拭目镜、物镜、聚光镜和反光镜时,必须用特制的擦镜纸擦拭,严禁用手指接触透镜。万一有油污,可用擦镜纸先蘸取乙醚-乙醇混合液或二甲苯擦拭,再用干擦镜纸擦拭。

(6) 使用时不可随意拆卸显微镜的任何部分,如遇故障,必须报告指导教师解决。

2. 植物叶、根、种子等的显微结构观察

(1) 迎春叶、松针叶横切制片观察。

(2) 玉米、小麦颖果纵切制片观察。

(3) 洋葱根尖纵切制片观察。

【作业与思考】

1. 观察并绘制迎春叶和松针叶横切显微结构图。

2. 说明显微镜的使用注意事项。

实验二 植物叶的形态观察

【实验目的】

学会使用科学的语言对植物叶的形态特征进行描述。通过对各类型实体(活体或标本)的观察,了解叶的组成和形态、叶序及叶的类型。掌握各种叶型的主要特点。

【实验用品】

代表植物的实物标本(腊叶标本及活体标本),体视显微镜、解剖针、镊子等。

【实验内容】

1. 叶的组成和形态

叶一般由叶片、叶柄和托叶三部分组成。禾本科植物的叶由叶片和叶鞘两部分组成,叶片和叶鞘连接处为叶枕,两侧有叶耳,腹面有叶舌。叶的形态包括叶片、叶尖、叶基、叶缘、叶裂及叶脉等。叶脉有网状脉、三出脉、射出脉、直出平行脉、横出平行脉等类型(见图 1-2-1)。

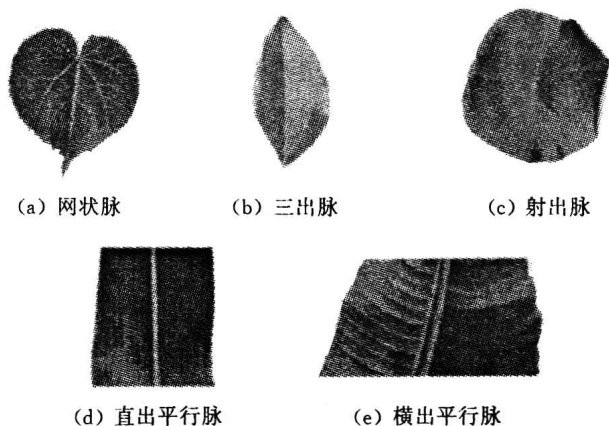


图 1-2-1 叶脉的类型

叶的厚度、表皮组织的厚度、叶脉的机械组织发达程度等均影响叶片的质地。根据叶的质地,可将叶分为革质(叶厚,韧似皮革)、膜质(叶薄而呈半透明,不呈绿色)、草质(叶薄而柔软)和肉质(叶肥厚多汁)。

叶柄的形态和长度也是识别植物的根据。叶柄分为圆形叶柄(如鹅掌楸)、上下压扁形叶柄(如香樟)、两侧压扁形叶柄(如加拿大杨)。复叶总叶柄有翅(如枫杨、盐肤木);叶柄基部具鞘(如竹类、胡萝卜);叶柄上面具纵槽(如榕树)。托叶形态变化较多样。

2. 叶序

叶在茎上具有一定规律的排列方式,称为叶序。常见类型如下(见图 1-2-2)。

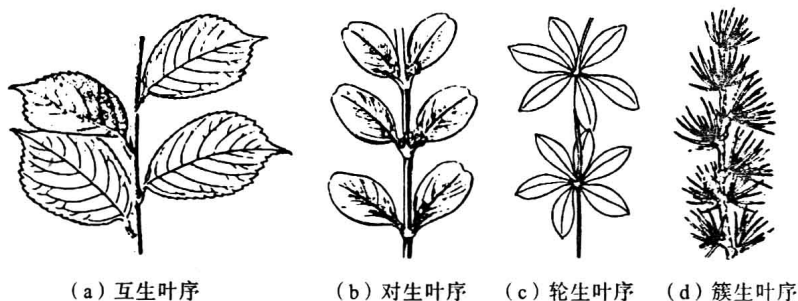


图 1-2-2 叶序的类型

- (1) 互生:每节着生 1 片叶,如香樟等。
- (2) 对生:每节相对着生 2 片叶,如女贞等。
- (3) 轮生:每节着生 3 片或 3 片以上的叶,如夹竹桃、猪殃殃等。
- (4) 叶簇生:节间极度缩短的短枝上丛生两张或两张以上的叶,如金钱松、银杏等。

3. 叶的类型

- (1) 单叶:一个叶柄上仅生一个叶片的叶,如桃、杨、柳、

樟等。

(2) 复叶:在一个共同的叶柄上着生 2 个以上叶片的叶。复叶的叶柄称为叶轴或总叶柄,叶轴上所生的许多叶片称为小叶,小叶的叶柄称为小叶柄。根据小叶在总叶柄上的排列方式,可将复叶分为多种类型:羽状复叶、掌状复叶、三出复叶、单身复叶(见图 1-2-3)。

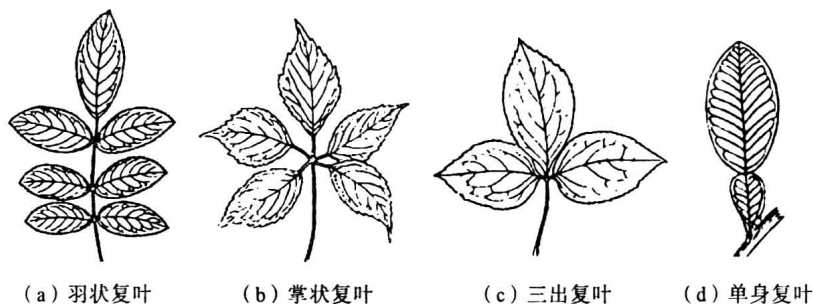


图 1-2-3 复叶的主要类型

4. 叶的变态

叶变态可分为以下几种类型(见图 1-2-4)。

(1) 苞叶:玉米雌穗基部密生叶子变态形成苞叶,苞叶紧包雌花蕊,具有保护功能。

(2) 鳞叶:洋葱鳞片主要用于储藏营养物质,外部鳞叶具有保护机能。

(3) 叶卷须:由叶或叶的一部分变成卷须,如豌豆复叶顶端 2~3 对小叶形成叶卷须,能攀缘在其他物体上,具有支持作用。

(4) 叶刺:仙人掌叶刺具有保护机能,洋槐复叶叶柄基部托叶变态形成托叶刺,同样具有保护机能。

(5) 捕虫叶:猪笼草叶变态成瓶状,顶部还有一小盖,用于捕食昆虫。

(6) 变态叶柄:新鲜水葫芦叶柄变态呈囊状,用于储藏空气。

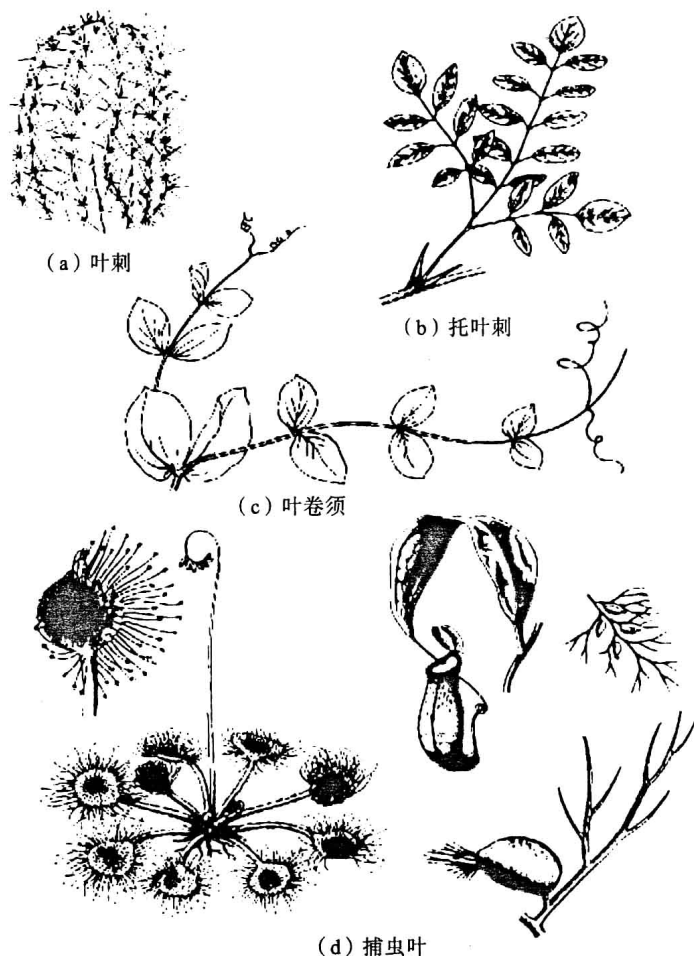


图 1-2-4 各种变态叶

【作业与思考题】

1. 观察新鲜植物的叶片,如女贞、香樟、银杏、夹竹桃、马齿苋、益母草、百合、小麦、蒲公英、刺槐等,分别描述其形态,并将观察的几种植物叶的形态特征填入表1-2-1中。

表 1-2-1 植物叶的形态特征

植物名称		
形态		
叶序		
单叶或复叶		
叶片	形状	
	叶尖	
	叶基	
	叶缘	
	叶脉	
	叶质	
叶柄	有或无	
托叶	有或无	
叶鞘	有或无	
叶舌	有或无	
叶耳	有或无	
完全叶或不完全叶		

2. 举例说明所观察的叶的变态与功能的关系。

实验三 植物茎的形态观察

【实验目的】

学会使用科学的语言对植物茎形态特征进行描述。了解茎的基本形态。了解茎变态器官的形态特征。了解根和茎的主要区别。

【实验用品】

代表植物的实物标本(腊叶标本及活体标本),体视显微镜、解剖针、镊子、刀片等。

【实验内容】

1. 茎的外形

茎是植物体地上部分的轴,着生叶和芽的茎称为枝条。叶与茎之间形成的夹角称为叶腋;着生叶的部位称为节,两节之间的部分称为节间。当叶脱落后,在节上留有痕迹即叶痕;叶痕中的点状突起是枝条与叶柄间的维管束脱离后留下的痕迹,称为维管束痕(简称束痕);顶芽(腋芽)开放时,其芽鳞片脱落在枝条上会留下密集痕迹,这种痕迹称为芽鳞痕。枝条的外表可以看见一些小型白色或褐色的皮孔,皮孔的形状、颜色和分布的疏密情况因植物而异。此外,有些植物的枝条上还有表皮毛、腺毛等多种类型的毛状附属物。以冬枝为例,茎的外形如图 1-3-1 所示。

取多年生木本植物如杨、桃、小叶黄杨等植物的枝条,观察其形态特征。先区分节和节间,再由枝顶端向枝基部观察,在枝条的顶端具有顶芽,在新开放的枝条与较老的枝条交界处具有数圈密集环纹的是芽鳞痕,根据芽鳞痕的数目能够判断枝条的年龄。试判断枝条的生长年限及每年增长的长度是否相等,再用放大镜观察枝条上的皮孔。

大部分植物的茎为圆柱形,少数植物具有方柱形、三角形的茎。观察益母草等唇形科植物的方柱形茎和莎草科植物的三角形茎。