



普通高等教育“十三五”规划教材

# 植物学 野外实习教程

BOTANICAL FIELD PRACTICE GUID



主编 张峰 柴振光



中国轻工业出版社

全国百佳图书出版单位

普通高等教育“十三五”规划教材

# 植物学野外 实习教程

张 峰 柴振光 主编



## 图书在版编目 ( CIP ) 数据

植物学野外实习教程 / 张峰, 柴振光主编. —北京: 中国轻工业出版社, 2016.11

普通高等教育“十三五”规划教材

ISBN 978-7-5184-0079-9

I . ①植… II . ①张… ②柴… III . ①植物学 - 实习 - 高等学校 - 教材 IV . ① Q94-45

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 173313 号

责任编辑: 张 靓      责任终审: 劳国强      封面设计: 锋尚设计  
版式设计: 锋尚设计      责任校对: 燕 杰      责任监印: 张 可

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

印 刷: 北京君升印刷有限公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2016 年 11 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 787 × 1092      印张: 13.5

字 数: 195 千字

书 号: ISBN 978-7-5184-0079-9      定价: 60.00 元 (含光盘)

邮购电话: 010-65241695      传真: 65128352

发行电话: 010-85119835      85119793      传真: 85113293

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: [club@chlip.com.cn](mailto:club@chlip.com.cn)

如发现图书残缺请直接与我社邮购联系调换

130851J1X101ZBW

## 本书编写人员

---

主 编    张 峰    齐鲁师范学院  
            柴振光    齐鲁师范学院

副主编    姚 燕    济南职业学院  
            曹子谊    齐鲁师范学院  
            万梅红    齐鲁师范学院

编 委    蔡云飞    齐鲁师范学院  
            曹善东    临沂大学  
            陈 彦    聊城大学  
            黄建成    青岛大学  
            刘晓松    枣庄学院  
            姚志刚    滨州学院  
            于大力    齐鲁师范学院  
            于惠敏    齐鲁师范学院  
            张 侠    烟台大学  
            钟 蓓    山东博物馆  
            李菲菲    章丘市第七中学  
            田常杰    胜利石油管理局银杏开发中心

种子植物是指以种子为主要繁殖器官的植物，是植物进化史上出现最晚的维管植物类群，传统上包括裸子植物与被子植物两大类。种子植物是陆地生态系统第一生产力的主要来源，种类多，生物量大，与人类生活与国民经济息息相关，不仅是人类主要的粮食来源，也是饲料、纤维、木材、药材等工农业原材料的基础，同时在生态保护、园林绿化等方面起着重要作用。

种子植物种类资源丰富。据统计，种子植物种类包括337科、3200属，有27万余种。我国幅员辽阔，横跨热带、亚热带和温带等气候带，是世界植物种类最丰富的国家之一，在温带首屈一指，素有植物宝库之称，其中不乏特有种类和珍稀种类。认识并发掘利用种子植物资源的科学价值、经济价值与观赏价值，对植物学相关学科人才培养和发展国民经济都具有重要意义。

植物分类学是植物科学的基础学科之一，既是认识和利用植物资源的前提条件，又是认识生命世界多样性和理解植物遗传、发育与进化等生命科学机理的基础。然而，种子植物分类教学对直观教学依赖度高，而且历来又受到植物分布与季节的限制，缺乏生动直观的教学辅导材料，常常使学生面对种类繁多的种子植物资源而对植物分类学望而生畏、望而却步。

为了满足植物分类学的教学需求，使植物分类学理论直观化、形象化、美观化，使植物学教学克服地理与季节的时空限制，编者根据植物学相关专业的本科教学要求，精选了我国华北与华东地区种子植物主要代表科与常见科的代表植物，系统全面地介绍了各种植物的形态特征，特别突出了花与果实等分类学主要特征，并简要介绍了经济利用价值，总结概括了科的主要识别特征，可以帮助学生方便地认识常见植物种类、容易地掌握各科特征。同时，编者精选了其中部分植物，拍摄了与本教材配套的录像片，更加生动地展现了这些植物的主要形态特征。

本教材适用于我国高校生物学专业以及农林、中药、环保等相关专业的植物学野外实践教学，录像片可供学生自学，也可作为自然博物馆、科技馆、青少年活动中心等科普基地的音像科普材料。

由于编者水平有限，书中难免有错误和不妥之处，恳请同仁和读者批评指正，以便进一步完善。

编者

# 目 录

|            |                              |            |
|------------|------------------------------|------------|
| <b>第一章</b> | <b>植物学野外实习知识</b>             | <b>1</b>   |
|            | 第一节 植物学野外实习前的准备工作            | 1          |
|            | 第二节 植物标本的采集、制作与保存            | 3          |
|            | 第三节 植物学野外实习中应注意的问题           | 6          |
| <b>第二章</b> | <b>种子植物分类常用形态术语</b>          | <b>8</b>   |
|            | 第一节 营养器官                     | 8          |
|            | 第二节 花及花序                     | 19         |
|            | 第三节 果实类型                     | 32         |
|            | 第四节 附属器官及质地                  | 36         |
| <b>第三章</b> | <b>裸子植物</b>                  | <b>39</b>  |
|            | 第一节 裸子植物概述                   | 39         |
|            | 第二节 铁树纲（苏铁纲）及代表植物            | 41         |
|            | 第三节 银杏纲及代表植物                 | 41         |
|            | 第四节 松柏纲（球果纲）及代表植物            | 42         |
| <b>第四章</b> | <b>被子植物</b>                  | <b>50</b>  |
|            | 第一节 被子植物的特征                  | 50         |
|            | 第二节 双子叶植物纲（Dicotyledoneae）   | 60         |
|            | 第三节 单子叶植物纲（Monocotyledoneae） | 180        |
|            | <b>参考文献</b>                  | <b>208</b> |



# 第一章

# 植物学野外实习知识

## 第一节 植物学野外实习前的准备工作

野外实习是植物学教学的一个重要组成部分，它与课堂教学、实验教学有密切联系而又有明确的分工，是不可缺少亦不能互相代替的教学活动。野外实习是以大自然为课堂，内容丰富，情况复杂，时间集中，任务繁重，食宿不便，这就带来一些新情况和出现许多新问题。为使工作进行，必须有周详的计划和严密的组织。因此在实习之前，就得做好一切准备工作。野外实习准备工作概括为以下四个方面。

### 一、明确认识野外实习的重要意义

从教师到学生都应该明确认识野外实习的重要意义，这是顺利进行和圆满完成野外实习任务的首要问题。只有从教师到学生每一个实习者都做到这一点，才能做到目标一致，精力集中，认真努力，刻苦学习。野外实习是继续学习的新形式，它既能加深、巩固课堂所学的基本理论和基础知识，又能学习新的科学知识，培养智能和技能，加强辩证唯物主义观念，因此对教师和学生都提出了更高的要求。学生通过野外实习，亲眼观察、直接动手研究绚丽灿烂的植物界，探讨植物的生态分布与环境条件的辩证关系，鉴别各种植物的特征，了解其用途，势必向教师提出各式各样的问题，希望得到解答，这对教师来说就得更加深入而广泛的备课，教学任务是更加繁重了。对学生来说，在以大自然为课堂，内容丰富，生动活泼，面对形形色色的各种类型的植物进行学习时，应该端正思想认识，抓住时机，提高学习植物学的积极性和主动性，更加热爱生物学专业，学好本课程并为后继课程奠定基础。



## 二、做好野外实习地点的选择和预察工作

选择理想的实习地区进行野外实习，对于保证实习质量，完成实习任务是另一个重要问题。理想的实习地区最好是植物种类丰富的山地丘陵，但也要考虑交通、食宿等条件，本着节约开支的原则，不可舍近求远，以实事求是精神，扎扎实实地进行工作。

实习地区确定之后，指导教师必须组织一次预察工作，对全部实习工作做一全盘安排。除安排交通、食宿等问题外，更重要的是对实习地区的植物种类、分布情况进行实地考察，并确定实习路线和实习地点，以便制订实习日程，有计划地进行实习工作。通过预察使教师做到现场备课，心中有数，以保证实习质量，这对教师来说也是一次极好的业务学习机会，不可忽视。

## 三、成立野外实习领导小组做到组织落实

野外实习既然是以大自然为课堂的教学过程，就得按正常的教学秩序进行工作。为此，必须有严密的组织和坚强的领导；参加指导实习的教师要有明确的分工，各尽其责，有序地进行活动。参加野外实习的人员要有负责业务指导的，有负责思想领导的，有负责事务管理的。可成立一个野外实习领导小组，设组长和副组长，负责整个实习工作的安排。组长（或副组长）最好由原任课主讲教师担任或教学经验较丰富的人担任。政治思想工作，可兼任副组长协助组长进行工作，并负责学生的思想工作和开展必要的文体活动，最好由原政治辅导员来担任。野外实习生活比较艰苦，学习集中而紧张，负责事务的人员需要有关心群众的思想和对工作高度负责的精神，千方百计地管好生活，保证实习师生的身体健康。业务指导教师应集中精力指导学生进行业务活动，根据实际情况，20~25个学生安排一个业务教师负责指导，做到教书育人全面负责。指导学生人数过多则会影响实习效果。

## 四、野外实习常用仪器和用具的准备

野外工作中所需要的各种设备，应事先周密的准备和仔细检查。可根据不同地区、不同的工作以及时间的长短、人数的多少，来确定设备的各种类型和数量。

### 1. 常用采集用具

（1）采集包 用帆布或人造革制成的双肩背包，用来装载采集途中的小型标本和各种小型采集用具。

（2）采集桶 用帆布做成的圆桶或用小的塑料桶，用以采集各种水生植物。

（3）采集箱或塑料袋 用来临时装放采集的一般新鲜标本。

（4）标本夹 最好是轻便的，易于途中携带，用来就地夹压标本。

- (5) 掘根器 用来挖掘植物的地下部分。
- (6) 铁铲或镐头 用以挖掘土壤剖面, 以及挖掘较深的植物地下部分。
- (7) 枝剪和高枝剪 分别用来采集不同高度的木本或有刺植物。
- (8) 手锯 小型的钢板锯, 用来锯木材或较大的树枝。
- (9) 镊子 准备大小两种, 用来解剖小型标本及花果等。
- (10) 广口瓶及小指管 内盛5%甲醛水溶液或福尔马林-醋酸-酒精 (FAA) 液, 用来保存花、果用。
- (11) 钢卷尺 用来测量土壤剖面及植物高度和胸径等。
- (12) 纱布 采集水生植物标本用。
- (13) 吸水纸 一种是吸水性强的实验用吸水纸, 用来夹压水生植物; 另一类是草纸、毛头纸或旧报纸供压一般植物标本吸水用。
- (14) 采集记录册 专供野外采集时作原始记录用, 每采一种植物都要详细地填写。
- (15) 号牌 用硬白纸裁成长约4cm, 宽3cm的长方形纸块, 一端打洞穿线, 系于植物标本上。
- (16) 铅笔 用来填写采集记录和号牌。

## 2. 常用仪器

- (1) 放大镜 折叠式的手持放大镜, 用来观察植物的细微形态特征。
- (2) 照相机 用来拍摄植物标本及其生态。
- (3) 望远镜 用来瞭望远处的植物种类和地形以及高大树木上的叶、花、果的生长情况。
- (4) 地质罗盘或指南针 用以测定方位、地形、坡度、坡向, 指示采集方向和路线。
- (5) 高度计 (海拔仪) 用来测定海拔高度。
- (6) 魏氏测高仪 用以测量乔木高度。
- (7) GPS定位仪 用以测定地理位置。

此外, 在野外实习前还要准备好保健箱以及雨衣、水壶、饭盒、手电筒等各种用品。

## 第二节 植物标本的采集、制作与保存

植物标本是植物学教学和科研所必需的。在教学中, 它可以加强直观性, 克服季节性和区域性的限制, 收到好的教学效果; 在科学研究中, 特别是植物分类的研究, 植物资源的考察和植物群落的调查等工作中, 植物标本是科学依据。所以, 植物标本的采集与制作, 是从事植物学教学和科研必不可少的基本知识和技能技巧。

植物标本系指全株植物体或其一部分, 经过采集和适当处理后能长期保存其形态特征的植物体。根据处理和保存的方法不同, 分为数种, 如干制标本和浸制标本。干制标本又

可分为风干标本、砂干标本和压制标本。压制标本是最常用的一种，压制标本是将新鲜植物的全株或一部分用标本夹和吸水纸夹压而成的标本，通常把压制标本称为腊（xi）叶标本。浸制标本是指用化学药剂制成的保存液将植物浸泡起来制成的标本。下面简要介绍种子植物标本的采集和最常用的标本制作与保存方法。

1. 采集方法

种子植物标本的采集应特别注意所采标本的完整性和典型性，切勿采集发育不正常的、虫咬的、病害的或机械损伤的植株为标本。草本植物应具有茎、叶、花（或果）和地下器官。木本植物应采集具有叶、花（或果）的枝条。采集的标本大小，长不应超过35cm，宽不应超过25cm，每种植物在同一地点要采集3~5份，对稀有、特殊或有重大经济价值的植物应多采，对寄生植物（如菟丝子、列当等）应连同寄主一起采集，并记下寄主名称。对茎叶纤细的水生植物，捞出水后，叶枝会粘贴重叠，可采用藻类植物腊叶标本的制作方法来处理。

标本采集后应立即编号，拴号牌，填写采集记录册（填写号牌和记录册要用铅笔），记录册的各项都应填写，尤其写明容易变化的性状如颜色、气味、乳汁等。现就野外采集记录的各项内容填写方法说明如表1-1所示。

表1-1 标本采集记录表  
××××大学生命科学学院采制

|                            |                          |
|----------------------------|--------------------------|
| 号数:                        | 日期: 年 月 日                |
| 产区:(城市村镇山岳等名)              | 产地:(路旁, 林下, 山坡, 池沼等)     |
| 海拔: 米                      | 习性:(乔木, 灌木, 草本, 藤本等)     |
| 胸高直径: 米                    | 高度: 米                    |
| 根:(颜色, 气味, 根瘤等)            | 树皮:(颜色, 裂纹, 剥落情形等)       |
| 枝或茎:(色泽, 毛茸, 皮孔等)          | 芽:(色泽, 毛茸, 粉蜡, 胶质等)      |
| 叶:(色泽, 粉蜡, 毛茸, 斑纹, 气味等)    |                          |
| 花萼:(形态, 颜色, 毛茸等)           | 花冠:(形态, 颜色, 气味等)         |
| 雄蕊:(形态, 数目等)               | 雌蕊:(形态, 子房, 花柱, 柱头, 数目等) |
| 果实:(形状, 色泽, 毛茸, 粉蜡, 已否成熟等) |                          |
| 种子:(形状, 斑纹, 数目, 颜色等)       |                          |
| 用途:                        |                          |
| 中名或俗名:                     |                          |
| 科名:                        | 采集者                      |

野外采集记录是一项非常重要的工作，一份没有记录的标本，是没有科学价值的。因为一份采来的标本，脱离了生活环境，失去了新鲜状态，甚至有的只是整株植物的一部分，如果没有详细记录，很难进行鉴定和研究。无产地，即使鉴定出来也无意义。因此野外采集记录工作要一丝不苟，不可草率。

## 2. 标本制作与保存

腊叶标本：腊叶标本的制作和保存主要有如下步骤：

(1) 压制 野外采回来的标本，第一步就是在有吸水纸的标本夹里进行压制。压制时对于过长的草本植物可折成“V”或“N”字形，再大时则截取根、茎中部（带叶）、茎上部（带叶、花或果）三段压制，但三部分均系上相同的采集号的牌，并注明××号a、××号b等。

在压制时，对于巨大的植物单叶，应由叶脉一侧剪去约一半（留叶尖和叶基），大的羽状复叶可将叶轴一侧小叶剪短，但顶端的小叶不可剪掉。

对于具有鳞茎、球茎或块茎的植物可用开水烫或纵向切去1/2或割去内部的肉质部分再进行压制。

对于马齿苋、景天一类肉质多浆的植物，可用开水烫（花不烫）后压制。这种处理方法还可用于云杉、冷杉等裸子植物，防止压干后叶子脱落。

对于水生植物，制作前将冲洗干净的标本放入脸盆或标本盘内，然后将裁好的台纸（或用较厚的绘图纸，其大小应根据标本的大小而定），浸入水中，从标本的下方将标本轻轻托住并用镊子整理好形状（呈自然状态），再将台纸连同标本一起慢慢托出水面，倾斜台纸，尽量流掉其上的水，然后放到吸水纸上，上覆盖纱布，纱布上再覆盖数张吸水纸，压入标本夹内。在换纸时不要更换纱布以免移动标本。3天以后做好的标本已粘贴在台纸上，这时把纱布抽出，再换两次干燥的吸水纸，直到全干，标本即可做好。将做好的标本从标本夹中取出，用干净纸包好带回学校鉴定后，填好标签制成正式腊叶标本，按分类顺序放入标本柜内保存。

(2) 换纸 换纸关系到标本质量的好坏，换纸越勤，标本干得越快，原色就保存得越好。标本压入标本夹后的头两三天，每天换纸2~3次，待标本含水量减少后，可每一两天换1次纸。换纸后用绳捆好标本夹，放至通风干燥处。每次换下来的潮湿纸，要及时晒干或烘干，以供继续使用。

(3) 整形 标本质量的好坏与换纸时的整理工作非常有关。在第一次换纸时，要用镊子把每一朵花、每一片叶展平，凡是有折叠的部分都要展开，同时要使各部分之间不要重叠，多余的叶片，从叶基的上面剪掉，留下叶柄和叶基，用来表示叶序类型和叶基的形态。去掉多余的花也应当留下花梗。叶片和花应有一部分背面向上，以利日后观察和鉴定。如遇果实、种子脱落，可将其放入小袋中，袋外填写号数，将来上台纸时，可将小袋粘贴在台纸上。

(4) 消毒 干制后的标本常带有害虫和虫卵，必须进行消毒，以防止虫蛀。消毒时常



将标本放入密闭的容器内,用敌敌畏、硫黄或其他药品蒸煮或熏蒸,也可用1%升汞酒精(95%)浸泡10min,即达消毒目的。

(5)上台纸 承托腊叶标本的白板纸,称作“台纸”(通常是用整张的白板纸截成八开,一般长40cm、宽27cm)。每张台纸上只能固定相同的采集号的一种标本。先将腊叶标本按自然状态摆在台纸上,注意在台纸的右下角和左上角留出一些空间,以备粘贴标本签和野外采集记录册的复写单,然后固定标本。固定方法有3种:①订线(适于枝条粗硬的标本);②纸条贴压(适于枝条纤细的标本);③胶粘(适于水生细小标本,如浮萍等)。对于脱落下来的花、果、种子、叶及鳞片等,都要收集起来装在纸袋里,连同纸袋贴在同一标本台纸的右上角,袋上注明同一标本的采集号。标本订好后,要在台纸上面粘贴上盖纸(一般用半透明的油光纸),盖纸较台纸稍长,长出的部分放在上端,反折粘贴在台纸背面,这样一份腊叶标本就制成了。

(6)定名 标本上好台纸后,要鉴定出正确名称,然后根据标本签的要求,填好科名、学名、中名、采集地点、采集人、定名人、日期、编号等项;将填好的标本签贴在台纸的右下角,并把野外采集记录册的复写单贴在台纸左上角。

(7)保存 将上述做好的腊叶标本,按分类系统存放在标本橱内;橱中经常放置樟脑,或定期消毒,以利长期保存。

### 第三节 植物学野外实习中应注意的问题

为保证植物学野外实习工作的顺利进行,取得实习的最佳效果,除充分做好实习前的准备工作外,实习中还应特别注意如下六个方面的问题。

#### 一、做好思想政治工作

思想工作是圆满完成实习任务的重要保证,辅导员及业务指导教师应根据各实习阶段的具体情况,了解学生在实习过程中的思想变化,随时解决实习中出现的问题和困难。

#### 二、发挥教师的主导作用

教师是实习工作的关键,其主导作用的发挥对提高实习质量极为重要。教师要充分利用大自然丰富多彩的植物资源进行现场直观教学,强化课堂和实验的教学内容,使学生不

断增加对植物种类和植物生长、分布规律的认识,以及认识各类资源植物与其合理开发利用的重要性。使学生不仅开阔眼界,更重要的是受到初步的研究植物分类学的入门训练,提高独立工作的能力。

### 三、调动学生的学习积极性

学生是植物学野外实习的主体,充分调动其学习积极性,是提高实习质量的一个重要方面。老师要启发同学们多看、多想、多问、多记、多动手。看是进行现场观察和采集标本的第一步,只有多看,认真观察比较,才能掌握各种植物的主要特征。想是为了把看到的東西进一步提高到分类理论上。问是指同学们对实习中一些不懂的问题及时利用工具书解决或直接请教老师,对老师重点讲解的植物特征要扼要记录下来,亦可将其突出特征勾画出草图。动手是指学生在老师指导下积极主动采集标本,掌握采集、压制以及制作腊叶标本的一整套方法。

### 四、做好室内复习巩固

野外采集和教师现场讲解,以及学生重点记录等仅是实习中的一个方面,做好室内复习巩固是实习中的另一个重要方面。实习计划一般是半天野外采集,半天室内整理工作。室内标本整理,花的解剖观察、描述、鉴定以及分析综合,查、做检索表等,这些工作对学生来讲都是不可缺少的,只有如此,才能使学的知识扎实牢固。

### 五、注意抓好安全教育

自始至终抓好安全工作是实习工作中十分重要的问题。指导实习的教师必须向同学们及时提出有关的安全措施,要求同学们一定服从领导,听从指挥,遵守纪律,防止摔伤、毒蛇咬伤等事故的发生,以保证实习任务的顺利完成。

### 六、注意搞好实习总结

实习总结是野外实习中的最后一项工作。总结工作应包括业务和思想两个方面,每位同学以及整个实习队对实习工作应进行全面总结,并评定成绩。对表现突出的教师、学生应予以表扬。肯定成绩的同时,也要指出做得不够的地方和今后改进的意见,亦可以科学报告会和展览会的形式,将同学们的科学论文、制作的标本及丰富多彩的实习生活等展示出来。总结既要反映实习成绩,又是一次生动而系统的复习巩固。

## 第二章

# 种子植物分类常用形态术语

### 第一节 营养器官

#### 一、一般名称

##### 1. 按植物性状分

根据植物性状，可将植物分为木本植物、草本植物和藤本植物。

(1) 木本植物 (wood plant) 是指植物体的木质部比较发达，一般比较坚硬，寿命较长。可分为：

① 乔木 (tree)：指有明显主干的高大树木，高达5m以上，如杨树、槐树、七叶树等。

② 灌木 (shrub)：指主干不明显，常有基部分枝，呈丛生的，高不及5m的木本植物，如月季、紫荆等。

③ 小灌木 (undershrub)：高在1m以下的低矮灌木。

④ 亚灌木 (subshrub)：高在1m以下的低矮灌木，仅茎基部木质化，多年生，而上部枝草质，并于花后或冬季枯萎。

(2) 草本植物 (herb) 植物体的木质部不发达，茎柔软，通常于开花结果后枯死的植物。

(3) 藤本植物 (vein) 植物体细而长，不能直立，只能依附其他物体，缠绕或攀援向上生长的植物。根据质地可分为木质藤本和草质藤本，如葡萄、猕猴桃等。

##### 2. 按植物生长环境分

根据植物生长环境，可分为陆生的、水生的、附生的和寄生的。

(1) 陆生的 (terrestrial) 植物生长于陆地, 通常茎生于地上, 根生于地下。陆生环境丰富多样, 生于沙漠的, 根常有沙套, 为沙生植物; 生于盐碱地的, 体内含有大量盐分, 称盐生植物; 生于高寒山地的, 个体低矮, 垫状, 称高山植物等。

(2) 水生的 (aquatic) 植物体部分或全部沉浸在水中。生于沼泽地的, 通气组织发达, 为沼生植物等。

(3) 附生的 (epiphytic) 植物附着生长于他种植物体上, 但能自养, 无需吸取被附者的养料而独立生活的植物。

(4) 寄生的 (parasitical) 植物寄生于他种植物体上, 营寄生生活的植物, 如菟丝子以其特殊的吸根吸取寄主养料。

### 3. 按植物生活期的长短分

根据植物生活期的长短, 可分为一年生的、二年生的和多年生的。

(1) 一年生的 (annual) 植物的生活周期在一个生长季节内完成。种子当年萌发, 生长, 并于开花结果后枯死, 生活期比较短。短者数星期, 如十字花科和百合科的一些短命和类短命植物; 长者仅数月, 如春小麦、水稻、玉米、棉花等。

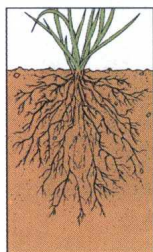
(2) 二年生的 (biennial) 生活周期在两个年份内完成, 种子当年萌发, 生长, 第二年开花结果后枯死, 如冬小麦、白菜、萝卜等。

(3) 多年生的 (perennial) 植物生活期在3年以上者, 乔木、灌木年复一年地生长, 长者可达千年之久。多年生草本则地上部分于当年开花结果后枯死, 而地下部分多年生, 年年萌发新的地上枝, 即多次结实, 如芦苇、苜蓿等; 也有少数多年生植物, 仅结实一次而全株枯死的, 如新疆阿魏 (*Ferula caspica*)。

生长环境也可改变植物的习性, 如棉花、蓖麻等植物, 在华南为多年生植物, 而在北方则变为一年生植物。

## 二、根

根是植物长期适应陆地生活过程中发展起来的器官, 构成植物体的地下部分。根由种子幼胚的胚根发育而成, 向地下伸长, 使植物体固着在土壤里, 并从土壤中吸取水分和营养物质。根一般不分节, 不生芽。一株植物全部根的总称称为根系 (图2-1)。



须根系



直根系



直根系

图2-1 植物的根系

1. 根的种类

根据发生部位不同，根可分为定根和不定根，定根包括主根和侧根两类。

- (1) 主根 (main root) 种子萌发时，胚根突破种皮，直接生长而成主根，明显粗大，形成地下的主轴。
- (2) 侧根 (lateral root) 指主根上发生的各级大小支根。
- (3) 不定根 (adventitious root) 指由茎、叶、老根或胚轴上发生的根，这些根的位置不固定。

2. 根系类型

- (1) 直根系 (tap root system) 主根与侧根在形态上区别明显，并在土壤中延伸较深的根，也称深根系。这是绝大多数双子叶植物和裸子植物根系的特征。
- (2) 须根系 (fibrous root system) 主根不发达或早期停止生长，由茎基部生出许多较长、粗细相似的不定根，呈须状根系，在土壤中延伸较浅，也称浅根系。这是大多数单子叶植物根系的特征。

三、茎

茎是种子幼胚的胚芽向上生长而成，在茎端和叶腋处生有芽，茎和枝条上着生叶的部位叫节 (node)，两节之间的茎叫节间 (internode)，叶柄与茎相交的内角为叶腋 (leaf axil)。

根据茎的生长习性，可将茎分为以下几种 (图2-2)：



图2-2 茎的生长类型

- (1) 直立茎 (erect stem) 茎垂直地面，直立生长，如各种树木及玉米、辣椒等。
- (2) 平卧茎 (prostrate stem) 茎平卧地面生长，不能直立，如蒺藜、地锦草 (*Euphorbia humifusa*) 等。
- (3) 匍匐茎 (repent stem) 茎平卧地面生长，但节上生不定根，如甘薯、蛇莓等。
- (4) 攀援茎 (scandent stem) 茎上发出卷须、吸器等攀援器官，借此使植物攀附于它物上，如葡萄、爬山虎 (*Parthenocissus tricuspidata*) 等。
- (5) 缠绕茎 (climbing stem) 茎不能直立，螺旋状缠绕于它物上，如牵牛、菜豆等。

四、叶

叶是由芽的叶原基发育而成，通常绿色，有规律地着生在枝（茎）的节上，是植物进行光合作用，制造有机营养物质和蒸腾水分的器官。

(一) 叶序

叶在茎或枝条上的排列方式称为叶序 (phyllotaxy)。常见的有以下几种 (图2-3)：



图2-3 叶序类型

- (1) 叶互生 (alternate) 每节上只着生一片叶，如棉花、杨树、苹果等。
- (2) 叶对生 (opposite) 每节上相对着生两片叶，如丁香、石竹、女贞等。
- (3) 叶轮生 (verticillate) 每节上着生三个或三个以上的叶，如夹竹桃、茜草科植物等。