

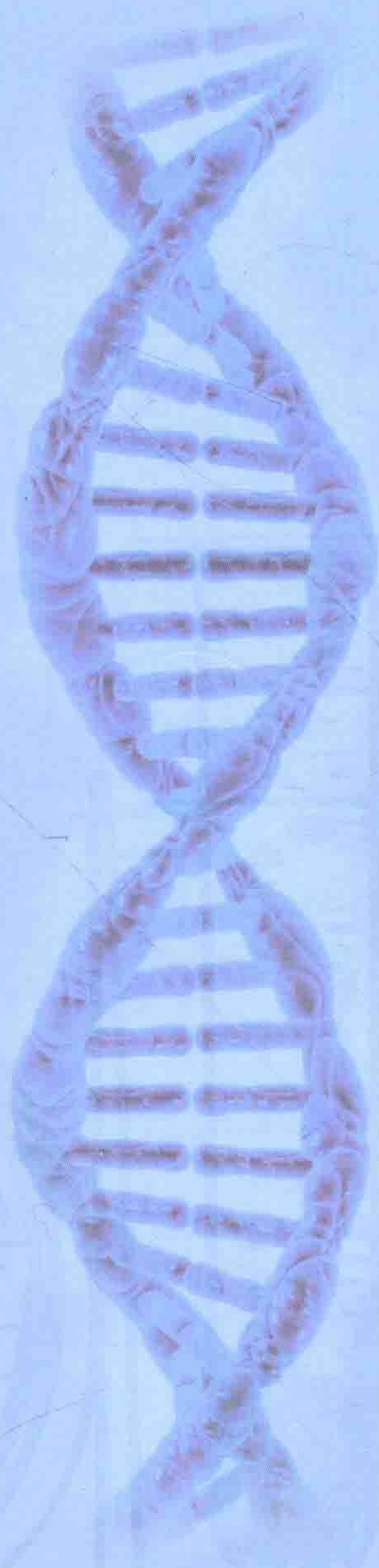


全国高等卫生职业教育高素质技能型  
人才培养“十三五”规划教材

供药学、药物制剂技术、化学制药、生物制药技术、中药学等专业使用

# 药用植物识别技术

姚腊初 张建海 许友毅◎主编



华中科技大学出版社  
<http://www.hustp.com>





全国高等卫生职业教育高素质技能型  
人才培养“十三五”规划教材

供药学、药物制剂技术、化学制药、生物制药技术、中药学等专业使用

# 药用植物识别技术

主 编 姚腊初 张建海 许友毅

副主编 付绍智 刘灿仿 孙兴力

编 者 (以姓氏笔画为序)

牛学义 鹤壁职业技术学院

付绍智 重庆三峡医药高等专科学校

刘灿仿 邢台医学高等专科学校

许友毅 广东岭南职业技术学院

孙兴力 永州职业技术学院

何晓丽 合肥职业技术学院

张建海 重庆三峡医药高等专科学校

郑 丽 邢台医学高等专科学校

姚腊初 益阳医学高等专科学校

唐 敏 益阳医学高等专科学校

蒋 媛 永州职业技术学院



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

中国·武汉



## 内 容 简 介

本书为全国高等卫生职业教育高素质技能型人才培养“十三五”规划教材。

本书以提高人才培养质量为根本目标,着力推动课程内容与职业标准的对接、教学过程与生产过程的对接,并根据工学结合的基本要求以及本学科的课程特点进行编写。全书分为六个项目,内容包括绪论、植物器官形态识别、植物分类识别、药用植物资源、药用植物显微构造识别、现代生物技术 在药用植物识别技术中的应用。附录包括药用植物识别技术实训指导、药用植物识别技术野外实习指导、被子植物门分科检索表、常见维管植物科属名录与重要药用植物彩色照片。

本书可供药学、药物制剂技术、化学制药、生物制药技术、中药学等专业学生使用。

### 图书在版编目(CIP)数据

药用植物识别技术/姚腊初,张建海,许友毅主编. —武汉:华中科技大学出版社,2016.9  
全国高等卫生职业教育高素质技能型人才培养“十三五”规划教材. 药学及医学检验专业  
ISBN 978-7-5680-2034-3

I. ①药… II. ①姚… ②张… ③许… III. ①药用植物-识别-高等职业教育-教材 IV. ①Q949.95

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 155599 号

### 药用植物识别技术

姚腊初 张建海 许友毅 主编

Yaoyong Zhiwu Shibie Jishu

策划编辑:居 颖

责任编辑:罗 伟

封面设计:原色设计

责任校对:曾 婷

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)81321913

录 排:华中科技大学惠友文印中心

印 刷:武汉鑫昶文化有限公司

开 本:880mm×1230mm 1/16

印 张:15.5 插页:9

字 数:546千字

版 次:2016年9月第1版第1次印刷

定 价:52.00元



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

全国高等卫生职业教育高素质技能型  
人才培养“十三五”规划教材  
(药学及医学检验专业)

编委会

委员(按姓氏笔画排序)

- |     |                |     |              |
|-----|----------------|-----|--------------|
| 王 斌 | 陕西中医药大学        | 王文渊 | 永州职业技术学院     |
| 王志亮 | 枣庄科技职业学院       | 王喜梅 | 鹤壁职业技术学院     |
| 王德华 | 苏州卫生职业技术学院     | 孔晓朵 | 鹤壁职业技术学院     |
| 甘晓玲 | 重庆医药高等专科学校     | 叶颖俊 | 江西医学高等专科学校   |
| 仲其军 | 广州医科大学卫生职业技术学院 | 刘柏炎 | 益阳医学高等专科学校   |
| 刘修树 | 合肥职业技术学院       | 李树平 | 湖南医药学院       |
| 李静华 | 乐山职业技术学院       | 杨凤琼 | 广东岭南职业技术学院   |
| 杨家林 | 鄂州职业大学         | 张 勇 | 皖北卫生职业学院     |
| 陆艳琦 | 郑州铁路职业技术学院     | 范珍明 | 益阳医学高等专科学校   |
| 周建军 | 重庆三峡医药高等专科学校   | 秦 洁 | 邢台医学高等专科学校   |
| 钱士匀 | 海南医学院          | 徐 宁 | 安庆医药高等专科学校   |
| 唐 虹 | 辽宁医药职业学院       | 唐吉斌 | 铜陵职业技术学院     |
| 唐忠辉 | 漳州卫生职业学院       | 谭 工 | 重庆三峡医药高等专科学校 |
| 魏仲香 | 聊城职业技术学院       |     |              |



# 前言

QIANYAN

本书为全国高等卫生职业教育高素质技能型人才培养“十三五”规划教材,由华中科技大学出版社组织有关医药院校专家、教师编写。

药用植物识别技术是一门药学类专业的重要的基础课程,其具有理论性、实践性、直观性均很强的特点。本书的编写思路是按照全国高职高专本专业教育教学改革要求,以提高人才培养质量为本目标,以优化培养模式、提高能力及水平、改良课程生态、强化实训教学为手段,着力推动课程内容与职业标准的对接、教学过程与生产过程的对接,并根据工学结合的基本要求以及本学科的课程特点,力求“基本理论够用、精练,实训、实践进一步强化”。为了便于药用植物识别技术野外实习的科学安排,本书在内容编排上较《药用植物识别技术》第1版(华中科技大学出版社)作了较大的调整,全书分绪论、植物器官形态识别、植物分类识别、药用植物资源、药用植物显微构造识别、现代生物技术在药用植物识别技术中的应用六个项目与药用植物识别技术实训指导、药用植物识别技术野外实习指导、被子植物门分科检索表、常见维管植物科属名录与重要药用植物彩色照片五个附录。每个项目前列出了具体的学习目标,末尾附有小结、能力检测试题,正文中有知识链接、列表比较与大量的图片,书末还专门选录有重要药用植物彩色照片。

本书编写的具体分工:项目一绪论、项目二植物器官形态识别、附录三被子植物门分科检索表由益阳医学高等专科学校姚腊初编写;项目三植物分类识别编者分别是,任务一植物分类概述、任务二低等植物、任务三高等植物一苔藓植物至三裸子植物由永州职业技术学院孙兴力编写,任务三高等植物四被子植物(一)双子叶植物纲【离瓣花亚纲】由重庆三峡医药高等专科学校张建海编写,任务三高等植物四被子植物(一)双子叶植物纲【合瓣花亚纲】由鹤壁职业技术学院牛学义编写,任务三高等植物四被子植物(二)单子叶植物纲由永州职业技术学院蒋媛编写;项目四药用植物资源由邢台医学高等专科学校郑丽编写;项目五药用植物显微构造识别任务一植物细胞、任务二植物组织由邢台医学高等专科学校刘灿仿编写,项目五药用植物显微构造识别任务三植物器官构造、附录四常见维管植物科属名录、附录五重要药用植物彩色照片由广东岭南职业技术学院许友毅编写;项目六现代生物技术在药用植物识别技术中的应用由益阳医学高等专科学校唐敏编写;附录一药用植物识别技术实训指导由合肥职业技术学院何晓丽编写;附录二药用植物识别技术野外实习指导由重庆三峡医药高等专科学校付绍智编写。

由于编者水平有限,书中难免存在错误与纰漏,敬请读者批评指正。

在使用本书的过程中,各院校可根据实际情况灵活选用有关内容,并殷切期望广大读者提出宝贵意见。

姚腊初



# 目录

MULU

<b>项目一 绪论</b>	/ 1
任务一 药用植物识别技术的基本概念、任务和学习方法	/ 1
任务二 药用植物识别技术的发展历史	/ 2
<b>项目二 植物器官形态识别</b>	/ 5
任务一 根	/ 5
任务二 茎	/ 7
任务三 叶	/ 10
任务四 花	/ 16
任务五 果实	/ 28
任务六 种子	/ 31
<b>项目三 植物分类识别</b>	/ 35
任务一 植物分类概述	/ 35
任务二 低等植物	/ 39
任务三 高等植物	/ 46
<b>项目四 药用植物资源</b>	/ 122
任务一 我国药用植物资源的自然分布	/ 122
任务二 我国药用植物资源的开发与保护	/ 123
任务三 中药材生产质量管理规范(GAP)	/ 125
<b>项目五 药用植物显微构造识别</b>	/ 131
任务一 植物细胞	/ 131
任务二 植物组织	/ 137
任务三 植物器官构造	/ 148
<b>项目六 现代生物技术在药用植物识别技术中的应用</b>	/ 162
任务一 药用植物组织培养	/ 162
任务二 药用植物细胞悬浮培养	/ 163
任务三 药用植物基因工程	/ 164
<b>附录一 药用植物识别技术实训指导</b>	/ 167
实训一 根、茎、叶的形态	/ 167
实训二 花、果实、种子的形态	/ 169
实训三 光学显微镜的使用和临时标本片制作方法	/ 172
实训四 细胞的基本构造、细胞内含物和细胞壁特化	/ 174
实训五 植物的组织(一)——分生组织、基本组织	/ 176
实训六 植物的组织(二)——保护组织、机械组织	/ 177
实训七 植物的组织(三)——输导组织、分泌组织与维管束类型	/ 178



实训八 根的显微构造	/ 179
实训九 茎的显微构造	/ 180
实训十 叶的显微构造	/ 181
附录二 药用植物识别技术野外实习指导	/ 183
附录三 被子植物门分科检索表	/ 188
附录四 常见维管植物科属名录	/ 221
附录五 重要药用植物彩色照片	/ 241
参考文献	/ 258



# 项目一 绪 论

## 学习目标

掌握药用植物识别技术的基本概念、学习方法。  
熟悉药用植物识别技术的主要任务与历代重要本草著作。  
了解近现代药用植物识别技术的发展概况。

## 任务一 药用植物识别技术的基本概念、任务和学习方法

### 一、药用植物识别技术的基本概念

药物是指用于预防、治疗、诊断人的疾病,有目的地调节人的生理机能并规定有适应证或者功能主治、用法和用量的物质。药物的来源可分为天然药物、人工合成药物与生物制品药物三大类。而天然药物是指动物、植物和矿物等自然界中存在的有药理活性的天然产物。根据 20 世纪 80 年代历时 5 年的全国大规模中药资源普查的结果,我国已有药用记载的天然药物种类 12807 种,其中药用植物 11146 种,占 87%。

药用植物是指含有能防病治病的具有一定生理活性物质的植物。

药用植物识别技术是利用植物学的知识和方法来研究药用植物的一门技术。

药用植物识别技术的基本内容分为药用植物器官形态识别、药用植物分类识别、药用植物资源、药用植物显微构造识别、现代生物技术在药用植物识别技术中的应用。

### 二、药用植物识别技术的主要任务

药用植物识别技术是药学类学生必修的一门重要的专业基础课。其主要任务如下。

#### (一) 准确鉴定药材基源

我国药用植物种类繁多,各地用药历史和用药习惯存在差异,因此药材中同名异物、同物异名现象比较严重。如称为“贯众”的原植物达 50 种,而鱼腥草有蕺菜、折耳根、臭菜、侧耳根、臭根草、臭丹灵、猪皮拱等不同名称。因此根据《中华人民共和国药典》或其他文献,运用植物形态解剖学与分类学知识准确鉴定药材的原植物来源,明确真伪,保证用药安全有效具有十分重要的意义。

#### (二) 合理利用与保护药物资源

人类进入 21 世纪,回归自然成为新的世界潮流。天然药物作为治疗药或作为保健品,食品补品,其独到的防病治病效果和较低的毒副作用,已成为全球医药工业研究开发的热点。调查药用植物资源,弄清其种类和分布,探究这些资源的功用、利用现状、重点品种的蕴藏量以及濒危程度与科学保护方法,为制定药材生产规划,合理开发利用与保护药用植物资源提供了科学依据。

#### (三) 不断寻找和开发新的药物资源

利用植物亲缘关系远近与所含化学成分间关系的规律,可不断寻找和开发新的药物资源。如治疗慢





性支气管炎的岩白菜素最初是从虎耳草科植物岩白菜 *Bergenia purpurascans* (Hook. f. et Thoms) Engl 中提取的,从虎耳草科植物进行筛选研究,很快发现落新妇属(*Astilbe*)多种植物岩白菜素的含量较高,是提取这一成分的理想资源植物。

21 世纪是生命科学的世纪。利用细胞工程与基因工程等现代生物技术,可生产活性成分高的物种、转基因物种和濒危物种,进一步扩大新的药用资源。

### 三、药用植物识别技术的学习方法

药用植物识别技术是一门理论性、实践性、直观性、灵活性均很强的课程。因此在学习时应坚持理论联系实际,重视实验操作与野外教学,利用各种机会到大自然中去,提高对药用植物识别技术这门课程的学习兴趣,运用系统比较、纵横联系、综合分析的方法,认真细致地观察药用植物,了解药用植物的形态构造和生活习性,并密切结合理论知识进行学习,从而系统、全面地学习好药用植物识别技术这门课程。



## 任务二 药用植物识别技术的发展历史

### 一、我国历代主要本草著作简介

我国古代劳动人民在同疾病作斗争的过程中,发现了许多能够治病的药物,并不断积累了丰富的用药知识,古代药物“以草为本”,即植物药占大多数,记载药物知识的著作称为“本草”。现将我国历代主要本草著作列于表 1-1 中。

表 1-1 我国历代主要本草著作

书 名	作 者	年 代	说 明
神农本草经	不详	东汉末年	总结了汉代以前的医药经验,是现知我国最早的药物专著。载药 365 种,分上、中、下三品。每种以药性和主治为主
本草经集注	陶弘景	南北朝梁代 (公元 502—549 年)	共 7 卷,载药 730 种,对原有的性味、功能与主治有所补充,并增加了产地、采集时间和加工方法等
新修本草(唐本草)	李勣、 苏敬等	唐显庆四年(公元 659 年)	共 54 卷,载药 850 种,新增药 114 种,其中有不少外国输入药物,如安息香、血竭等。本书是由政府组织编辑颁布,是我国和历史上最早的药典
本草拾遗	陈藏器	唐开元 27 年 (公元 739 年)	收载《唐本草》未载药物 692 种,各药一般记有性味、功效、生长环境、形态、产地和混淆品种考证等
证类本草 (经史证类备急本草)	唐慎微	宋代(公元 1082 年)	将《嘉祐补助本草》与《图经本草》合并,载药 1746 种,新增药 500 余种,是现今研究宋代以前本草发展最完备的重要参考书
本草纲目	李时珍	明万历 24 年(公元 1596 年)	共 52 卷,载药 1892 种,新增药 374 种,附药图 1109 幅,附方 11096 条。全书按药物自然属性,自立分类系统,为自然分类的先驱。曾多次刻印并被译成多种文字,对世界医药学作出了巨大的贡献
本草纲目拾遗	赵学敏	清(公元 1765 年)	对《本草纲目》作了一些正误和补充。载药 921 种,其中 716 种为《本草纲目》中未收载药物



续表

书 名	作 者	年 代	说 明
植物名实图考、 植物名实图考长编	吴其濬	清(公元 1848 年)	共记载植物 2552 种,对每种植物的形色、性味、用途和产地、生长环境叙述颇详,并附有精确绘图,尤其着重植物的药用价值与同名异物的考证,为后人研究和鉴定药用植物提供了宝贵的资料

## 知识链接

### 《本草纲目》的成就

《本草纲目》是一部集 16 世纪以前中国本草学大成的著作,不仅是中国一部药理学巨著,也不愧是中国古代的百科全书。《本草纲目》在药物分类上改变了原有上、中、下三品分类法,采取了“析族区类,振纲分目”的科学分类。它把药物分为矿物药、植物药、动物药。又将矿物药分为金部、玉部、石部、卤部四部。植物药一类,根据植物的性能、形态及其生长的环境,区别为草部、谷部、菜部、果部、木部等 5 部。草部又分为山草、芳草、醒草、毒草、水草、蔓草、石草等小类。动物一类,按低级向高级进化的顺序排列为虫部、鳞部、介部、禽部、兽部、人部等 6 部,还有服器部。这种分类法,已经过渡到按自然演化的系统来进行了。从无机到有机,从简单到复杂,从低级到高级,这种分类法在当时是十分先进的。尤其对植物的科学分类,要比瑞典的分类学家林奈早二百多年。

《本草纲目》不仅在药理学方面有巨大成就,在化学、地质、天文等方面,都有突出贡献。它在化学史上,较早地记载了金属、金属氯化物、硫化物等一系列的化学反应。同时又记载了蒸馏、结晶、升华、沉淀、干燥等现代化学中应用的一些操作方法。李时珍还指出,月球和地球一样,都是具有山河的天体,“窃谓月乃阴魂,其中婆婆者,山河之影尔”。

《本草纲目》纠正了前人的许多错误之处,如:天南星与虎掌,本来是同一种药物,过去却被误认为是两种药物;以前葳蕤、女萎认为是同药,李氏经过鉴别确认为两种;苏颂在《图经本草》将天花、栝楼分为两处,其实是同一种植物;前人误认“马精入地变为锁阳”“草子可以变鱼”,一一予以纠正之。并且在本书中还加入了许多新的药物。对某些药物的疗效,李时珍还通过自己的经验作了进一步的描述。

《本草纲目》还载叙了大量宝贵的医学资料,除去大量附方、验方及治验病案外,还有一些有用的医学史料。

## 二、近现代药用植物识别技术的发展概况

1857 年由李善兰和英国人 A. Williamson 合作编译的《植物学》在上海出版,它是我国介绍西方近代植物科学的第一部书籍。全书共八卷,插图 200 余幅。李氏创立了许多现代植物学名词和名称。1934 年,《中国植物学杂志》创刊。1936 年韩士淑根据日本下山氏的著作编译了第一部中文《药用植物学》大学教科书。1949 年中国科学图书公司出版了我国药学家李承祜编著的《药用植物学》。

新中国成立以后,党和国家十分重视中医药与天然药物的研究和人才的培养。在各地先后设立了中医药大学,中药学院(系)和药用植物教学与研究机构,在各医(药)科大学的药学专业和中医药大学的中药专业开设了“药用植物学”课程,出版和使用全国规划统编教材,培养了大批药用植物研究人才,开展了药用植物研究工作。

我国分别于 1959—1962 年、1970—1972 年、1983—1986 年进行了三次中药资源的大规模普查和品种整理工作。

新中国成立以来,通过国家和广大药学工作者的努力,编写和出版了许多重要的专著,如《中华人民共和国药典》(1953、1965、1977、1985、1990、1995、2000、2005、2010、2015 年版)、《中国植物志》、《中国药用植物志》、《中国高等植物图鉴》、《中药志》、《中药大辞典》、《全国中草药汇编》及彩色图谱、《中国本草图



录》、《原色中国本草图鉴》、《新华本草纲要》、《中国中药资源志要》、《中华本草》等。此外还出版了不少药用植物类群、资源药专著、地区性药用植物志和民族药志,创刊了大量刊登药用植物和中药研究论文的期刊。

近年来,随着生物技术应用用于药用植物识别技术研究领域,已取得的研究成果有:①应用蛋白质电泳、DNA 指纹图谱和 DNA 测序技术,准确鉴定近缘种、道地药材和贵重药;②利用生物技术进行植物组织培养、细胞培养和毛状根培养,提高了有效成分的含量和质量,并获得了无病毒的植株;③利用基因工程,创造了具有更高活性成分和抗逆性的新的转基因药用植物,利用转基因植物生产多肽、蛋白质和疫苗。21 世纪药用植物识别技术的发展方兴未艾,它必将进一步促进天然药物学的飞速发展。

## 小结

药用植物识别技术是利用植物学的知识和方法来研究药用植物的一门学科。

学习药用植物识别技术的主要任务有准确鉴定药材基源,合理利用与保护药物资源,不断寻找和开发新的药物资源。

药用植物识别技术的学习要坚持理论联系实际,重视实验操作与野外教学,充分运用系统比较、纵横联系、综合分析的方法。

我国古代主要本草著作有:《神农本草经》、《本草经集注》、《新修本草(唐本草)》、《本草拾遗》、《证类本草》、《本草纲目》、《本草纲目拾遗》、《植物名实图考》、《植物名实图考长编》等。

我国近现代药用植物识别技术发展较快,特别是新中国成立以来,进行了三次大规模中药资源普查,当前正在进行第四次中药资源普查,编写和出版了许多重要的专著,生物技术已应用于药用植物识别技术研究领域,进一步促进了药用植物识别技术的发展。

## 能力检测

### 一、单选题

1. 我国第一部药学专著是( )。  
A. 《黄帝内经》      B. 《神农本草经》      C. 《伤寒论》      D. 《证类本草》
2. 我国第一部药典是( )。  
A. 《本草纲目》      B. 《神农本草经》      C. 《新修本草》      D. 《中华人民共和国药典》
3. 《本草经集注》的作者是( )。  
A. 李时珍      B. 赵学敏      C. 陈藏器      D. 陶弘景

### 二、问答题

1. 什么是药用植物和药用植物识别技术?
2. 学习药用植物识别技术的主要任务有哪些?
3. 《本草纲目》对药用植物识别技术的重大贡献是什么?
4. 怎样学好药用植物识别技术?

(姚腊初)



## 项目二 植物器官形态识别

### 学习目标

掌握根、茎、叶的形态特征与类型,花的形态与组成、果实与种子的类型及形态特征。  
熟悉变态根、变态茎、变态叶和花序的类型,花程式,常见药用根、茎、叶、花、果实、种子。  
了解根、茎、叶、花、果实、种子的生理功能。

植物器官是由各种不同植物组织构成的具有一定外部形态和内部构造,并执行一定生理机能的植物体的组成部分。

在高等植物中,种子植物器官有根、茎、叶、花、果实和种子。其中根、茎、叶具有吸收、制造、运输和贮藏营养物质等功能,称为营养器官;花、果实、种子具有繁衍后代延续种族的功能,称为繁殖器官。器官之间在生理上和结构上有着明显的差异,但彼此间又密切联系,相互协调,构成一个完整的植物体。



### 任务一 根

根一般生长在地下,通常不分节和节间,不具芽、叶和花,细胞中不含叶绿素,具有向地性、向湿性和背光性。

许多植物的根是重要的中药材,如党参、黄芪、人参、三七等。

#### 一、根的形态和类型

##### (一) 定根和不定根

1. **定根** 直接或间接由胚根生长出来的,有固定的生长部位的根称为定根,包括主根、侧根和纤维根,如桔梗、人参的根。

(1) **主根**:植物最初生长出来的根,是由种子的胚根直接发育来的。

(2) **侧根**:主根生长达到一定长度,从其侧面生长出许多分枝。

(3) **纤维根**:在主根或侧根上还能形成更小的分枝。

2. **不定根** 没有固定的生长部位,不是直接或间接由胚根所形成,而是由茎、叶或其他部位生长出来的根统称不定根,如薏苡的根。植物栽培上常利用此特性进行扦插、压条等营养繁殖。

##### (二) 直根系和须根系

一株植物地下部分所有根的总和,称为根系。按其形态及生长特性,根系可分为两种基本类型,即直根系和须根系(图 2-1)。

1. **直根系** 主根发达,主根和侧根的界限非常明显的根系,称为直根系,是一般双子叶植物和裸子植物根系的特征,如人参、桔梗、甘草等具有直根系。

2. **须根系** 凡是无明显的主根和侧根区分的根系,或根系全部由不定根和它的分枝组成,粗细相近,无主次之分而呈须状的根系称为须根系,多数单子叶植物如淡竹叶、百合、白茅等具有须根系。



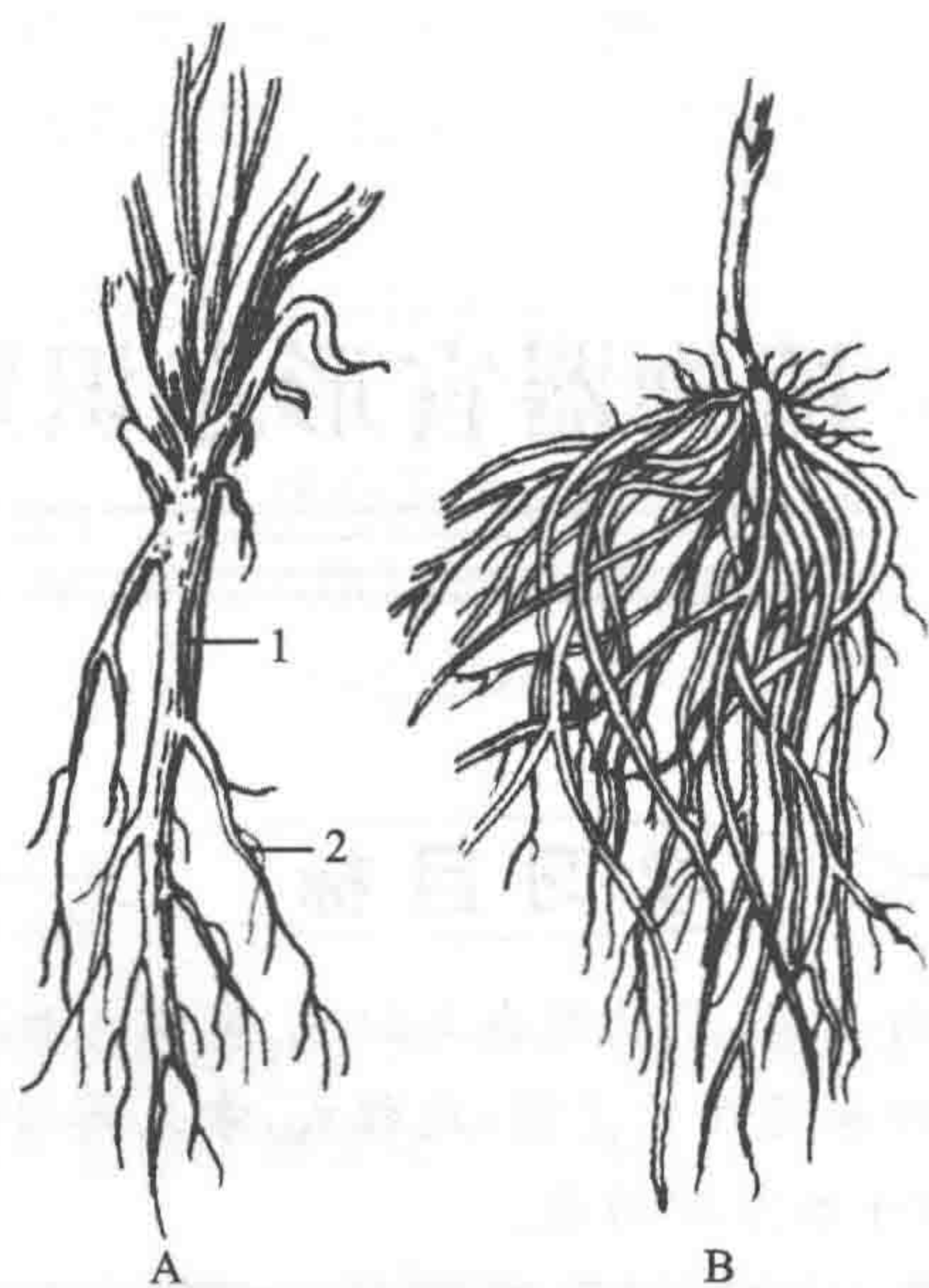


图 2-1 直根系和须根系

A. 直根系 B. 须根系

1. 主根 2. 侧根

## 二、根的变态

有些植物为了适应生活环境的变化,在长期的历史发展过程中,其根的形态、结构和生理功能等方面产生了一些变态,而且这些变态性状形成后可以代代遗传下去,变态根常见的主要有以下几种类型。

### (一) 贮藏根

根的一部分或全部因贮藏营养物质而成肉质肥大状,这样的根称贮藏根(图 2-2)。依据其来源及形态的不同又可分为以下几种。

1. 圆锥根 主根肥大呈圆锥状,如胡萝卜、白芷、桔梗等的根。

2. 圆柱根 主根肥大呈圆柱状,如萝卜、菘蓝、丹参等的根。

3. 圆球根 主根肥大呈圆球状,如芜菁的根。

4. 块根 块根由侧根或不定根肥大而成,形状多不规则,为块状或纺锤形,一个植株常可以形成多个块根,如甘薯、天门冬、何首乌、百部等(图 2-2)。

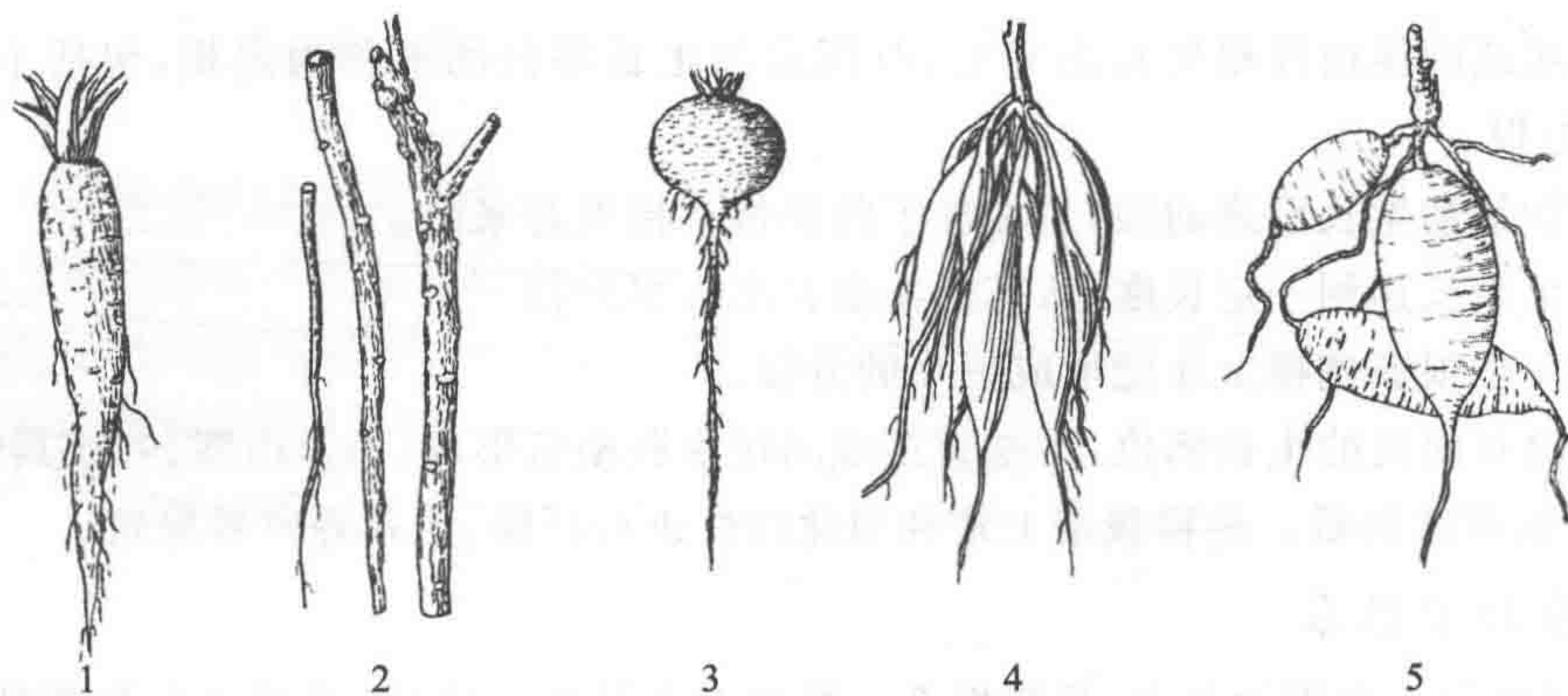


图 2-2 变态根的类型(一)

1. 圆锥根 2. 圆柱根 3. 圆球根 4. 块根(纺锤状) 5. 块根(块状)

### (二) 支持根

有些植物在靠近泥土的茎节上产生一些不定根深入土中,以增强支持茎干的作用,这样的根称支持根,如玉米、薏苡、甘蔗、高粱等。



### (三) 攀援根

攀援植物在其地上茎干上生出不定根,以使植物能攀附于石壁、墙垣、树干或其他物体上,这种根称为攀援根,如常春藤、薜荔、络石等。

### (四) 气生根

自茎上产生的不伸入土中而暴露在空气中的不定根称气生根。气生根具有在潮湿空气中吸收和贮藏水分的能力,多见于热带植物,如石斛、吊兰、榕树等。

### (五) 呼吸根

有些生长在湖沼或热带海滩地带的植物,有部分根垂直向上生长,暴露于空气中进行呼吸,称呼吸根,如水松、红树等。

### (六) 水生根

水生植物的根呈须状垂生于水中,纤细柔软并常带绿色,称水生根,如浮萍、菱、睡莲等。

### (七) 寄生根

一些寄生植物产生的不定根不是插入土中而是伸入寄主植物体内吸收水分和营养物质,以维持自身的生活,这种根称为寄生根(图 2-3),如菟丝子、桑寄生等植物。

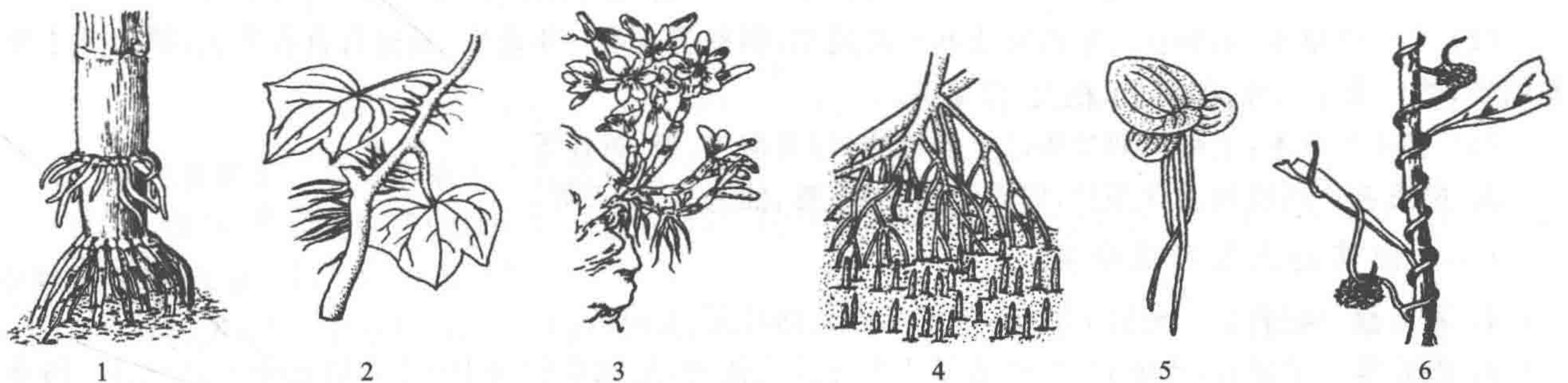


图 2-3 变态根的类型(二)

1. 支柱根(玉米) 2. 攀援根(常春藤) 3. 气生根(石斛) 4. 呼吸根(红树) 5. 水生根(浮萍) 6. 寄生根(菟丝子)



## 任务二 茎

茎由种子的胚芽发育而来,是重要的营养器官,多生于地上,少生于地下,具有背地性。茎的主要功能是输导和支持作用,此外,尚有贮藏和繁殖的功能。中药中以茎或茎皮入药的较多,如麻黄、鸡血藤、厚朴、天麻等。

### 一、茎的形态

茎通常呈圆柱形,但也有一些植物的茎比较特别,呈方形(如薄荷、益母草)、三棱形(如莎草)、扁平形(如仙人掌)等。茎的中心一般为实心,但也有些植物的茎是空心的(如芹菜、南瓜等)。禾本科植物如稻、竹等的茎中空且有明显的节,特称秆。

茎上着生叶的部位称节。两节之间的部分为节间,并且在节上长芽和叶,这是茎和根在外形上的主要区别。通常将着生叶和芽的茎称为枝或枝条。在木本植物中,节间显著伸长的枝条,称为长枝;节间短缩,紧密相接的枝条,称为短枝。一般短枝着生在长枝上,花多着生在短枝上,最终开花结果,所以又称为果枝,如梨和苹果。

在多年生落叶木本植物的越冬枝条上,叶子脱落后在茎上留下的痕迹称为叶痕,包被芽的芽鳞片脱落后在茎上所留下的痕迹称为芽鳞痕,茎枝表面隆起呈裂隙状的小孔称皮孔(图 2-4)。茎的顶端着生的芽称为顶芽,叶腋处着生的芽称为腋芽。芽发育后形成枝或花。



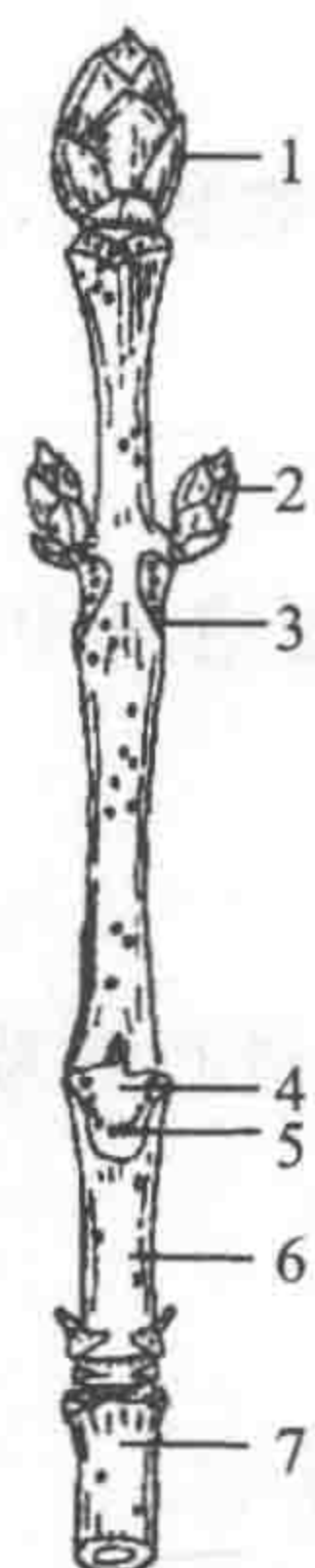


图 2-4 茎的外形

1. 顶芽 2. 腋芽 3. 节 4. 叶痕  
5. 维管束痕 6. 节间 7. 皮孔

## 二、茎的类型

### (一) 依茎的质地分类

1. 木质茎 茎质地坚硬,木质部发达。具木质茎的植物称木本植物,根据其性状的不同,又可分为以下几种类型。

(1) 乔木:植株高大,主干明显,下部少分枝,如松、厚朴、杨等。

(2) 灌木:植株矮小,主干不明显,在基部分枝成丛生枝干,如白丁香、连翘等。

(3) 半灌木:植株外形与灌木相似,但其茎基部木质而多年生,上部多为草质而入冬枯死,如麻黄、牡丹等。

(4) 木质藤本:茎长而柔韧,需缠绕或攀附他物才能向上生长,如葡萄、木通等。

2. 草质茎 茎质地较柔软,木质部不发达。具草质茎的植物称为草本植物,根据其生长年限和性状的不同,又可分为以下类型。

(1) 一年生草本:植物在一年内完成其生命周期,即植物在一年内完成从种子萌发至开花结实后全株枯死的全过程,如红花、向日葵等。

(2) 二年生草本:植物在二年内完成其生命周期,即种子在第一年萌发,只进行营养生长,第二年才开花结实,然后全株枯死,如萝卜、菘蓝、白菜等。

(3) 多年生草本:生命周期二年以上的植物,如薄荷、人参、黄连等。

3. 肉质茎 茎质地柔软多汁,肉质肥厚,如芦荟、仙人掌、景天等。

### (二) 依茎的生长习性分类

1. 直立茎 茎直立于地面上生长,如玉米、松、向日葵、亚麻等。

2. 缠绕茎 茎细长,不能直立,而依靠茎本身缠绕他物,呈螺旋状向上生长,如五味子、马兜铃、何首乌等。

3. 攀援茎 茎细长,不能直立,而是以卷须、不定根等特有的结构攀附他物向上生长,如栝楼、葡萄、常春藤、爬山虎等。

4. 匍匐茎 茎平卧在地上生长,在节处生有不定根长入地下,如甘薯、连钱草等(图 2-5)。

5. 平卧茎 茎平卧在地上生长,节处不产生不定根,如蒺藜、地锦、马齿苋等。

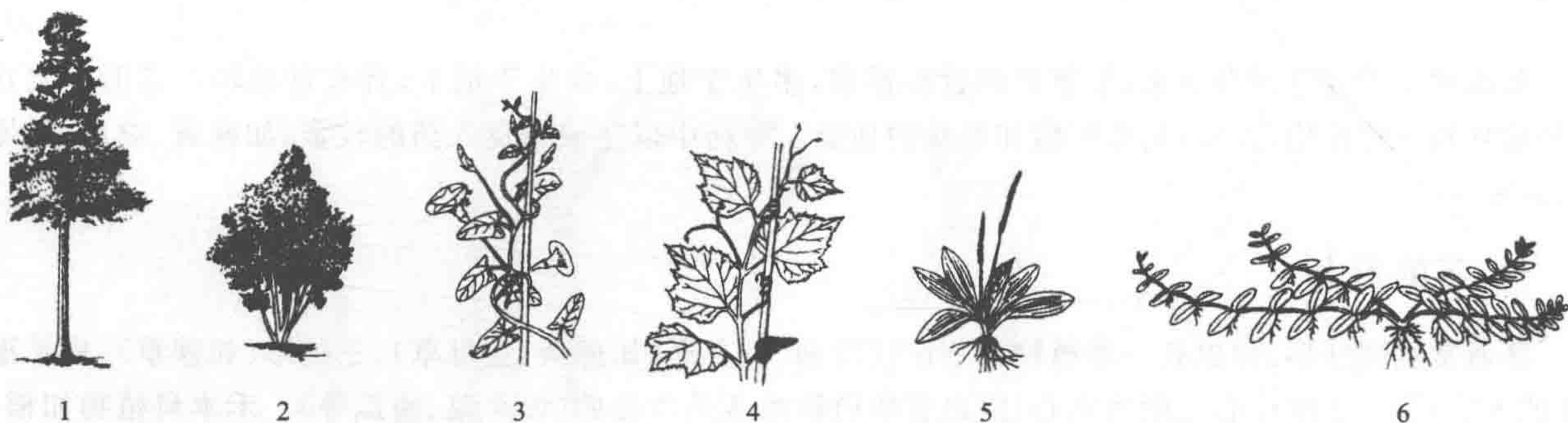


图 2-5 茎的类型

1. 乔木 2. 灌木 3. 缠绕茎 4. 攀援茎 5. 草本 6. 匍匐茎

## 三、茎的变态

茎的变态种类很多,可分为地下变态茎和地上变态茎两大类。

1. 地下变态茎 常见的地下变态茎有下列四种。

(1) 根状茎:外形似根,在土中横向生长,但有明显的节和节间,节上具退化的鳞片叶,先端及节上均



具有芽,并常生有不定根,如姜、苍术、芦苇等。

(2) 块茎:短而肥厚呈不规则的块状,节间缩短,节向下凹陷,如眼窝,芽生其中但并不明显,鳞片叶退化或早落,如天麻、半夏、马铃薯等。

(3) 鳞茎:茎缩短成扁平或圆盘状的鳞茎盘,其上着生有许多肉质肥厚的鳞片叶,整体呈球形或扁球形,下部长有须根。又根据其外部有无干膜质的鳞叶,又分为有被鳞茎和无被鳞茎。有被鳞茎如蒜、洋葱等,无被鳞茎如百合、贝母等。

(4) 球茎:茎肉质肥大呈球状,节和节间明显,节上生有膜质鳞片叶和芽,如荸荠、慈姑、芋等(图 2-6)。

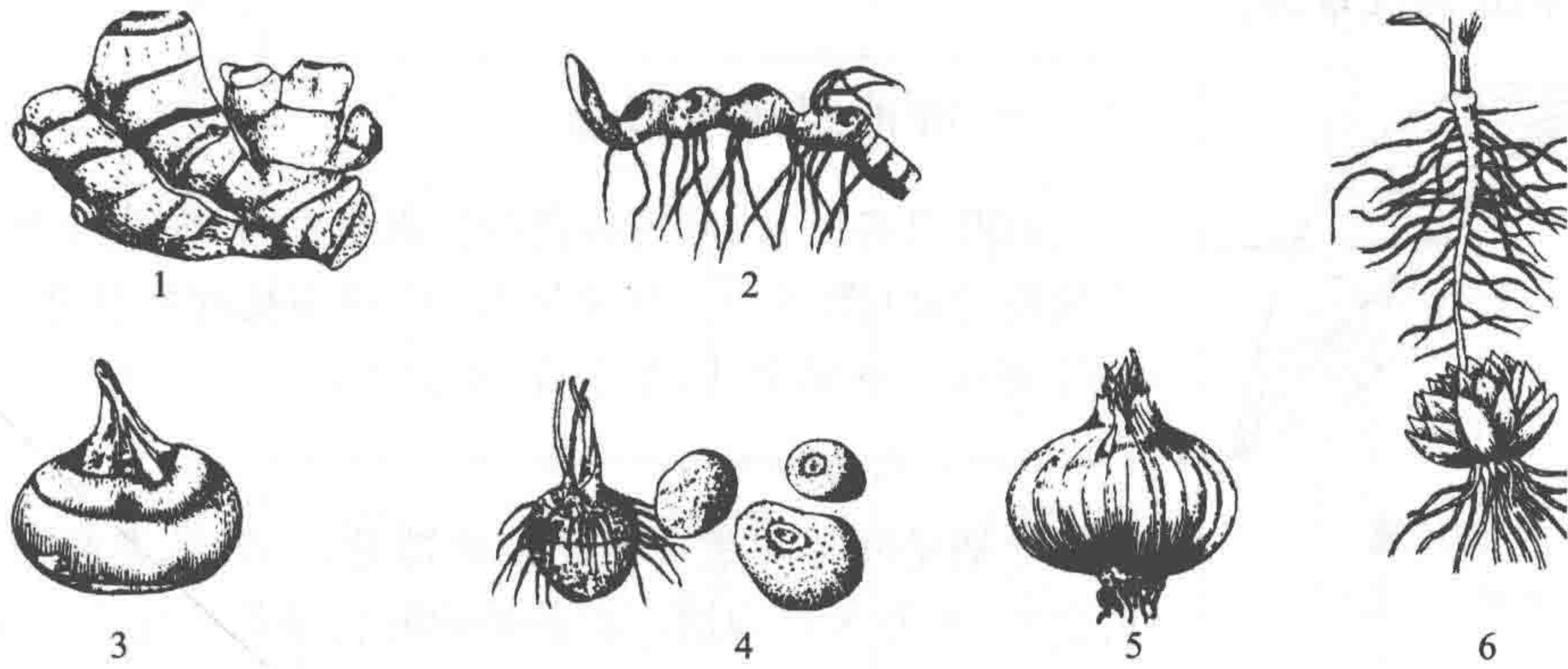


图 2-6 地下变态茎

1. 根茎(姜) 2. 根茎(玉竹) 3. 球茎(荸荠) 4. 块茎(半夏) 5. 鳞茎(洋葱) 6. 鳞茎(百合)

## 2. 地上变态茎 常见的地上变态茎有以下几种。

(1) 叶状茎:茎变成绿色的扁平叶状或针叶状,行使叶的功能,而正常的叶则退化为膜质鳞片状、线状或刺状,如仙人掌、天门冬、竹节蓼等。

(2) 刺状茎:茎变成分枝或不分枝的坚硬针刺。刺状茎生于叶腋,可与刺状叶相区别,如山楂、皂荚、酸橙等。

(3) 钩状茎:通常弯曲呈钩状,粗短坚硬无分枝,位于叶腋,如钩藤。

(4) 卷须茎:茎变成分枝或不分枝的卷须,生于叶腋或与花枝的位置相当,常见于攀援植物,如葡萄、栝楼等。

(5) 小块茎和小鳞茎:二者都是由地上芽形成的小球体,具繁殖作用。前者不具鳞片,类似块茎,如薯蓣、秋海棠、半夏等;后者具肥厚小鳞片,类似鳞茎,如大蒜、洋葱、卷丹等(图 2-7)。

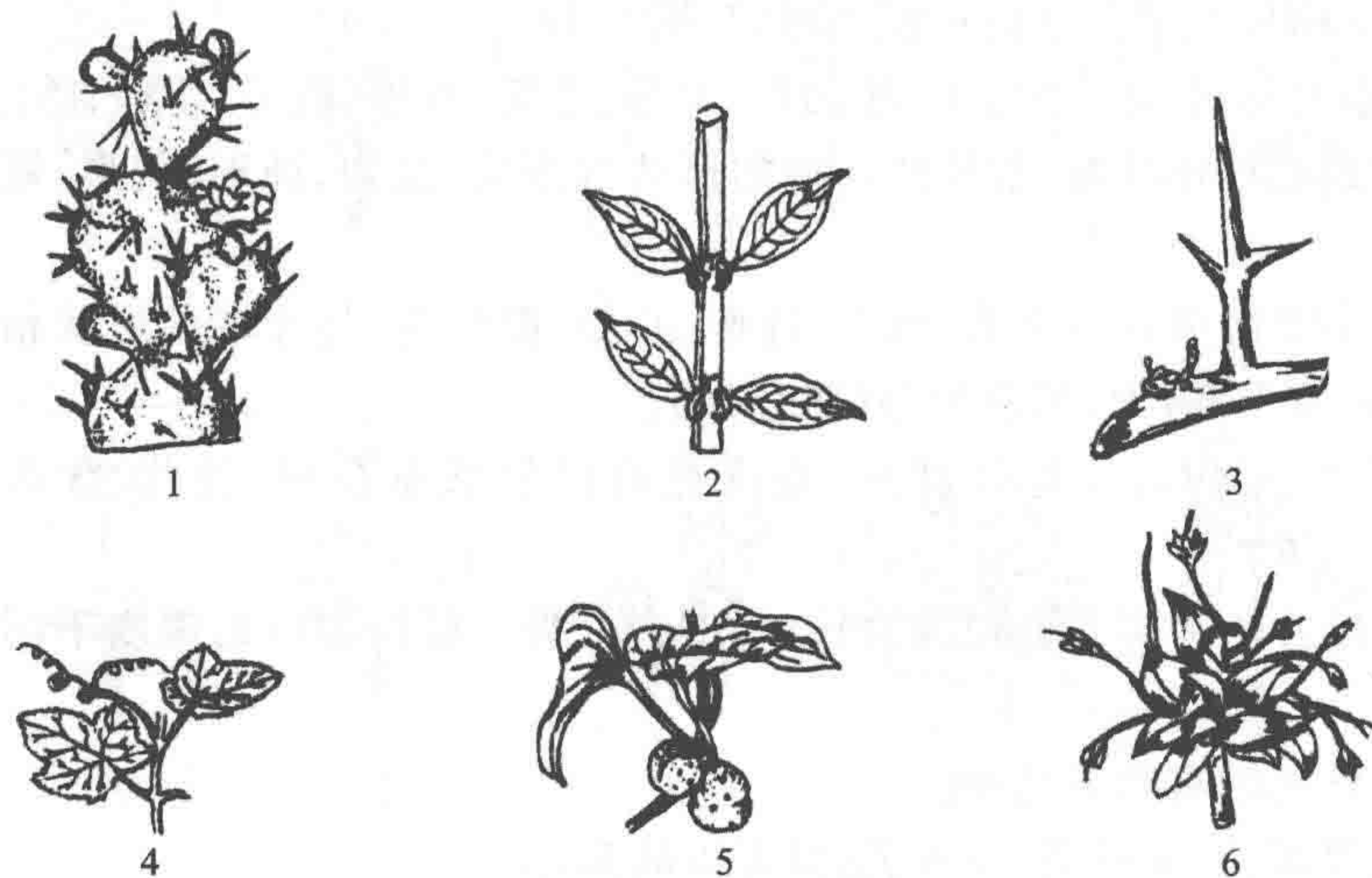


图 2-7 地上变态茎

1. 叶状茎(仙人掌) 2. 钩状茎(钩藤) 3. 刺状茎(皂荚) 4. 卷须茎(葡萄)  
5. 小块茎(山药零余子) 6. 小鳞茎(洋葱花序)





## 任务三 叶

叶着生在茎节上,常为绿色扁平体,含有大量叶绿体,具有向光性,是进行光合作用和蒸腾作用的主要器官。有些植物的叶还具有贮藏作用和繁殖作用。中药中仅以叶作为药用部位的并不多,常见的如大青叶、桑叶、番泻叶等;很多中药是以草本植物的全草或地上部分入药,其中叶常占据了主要的部分,常见的如蒲公英、益母草、鱼腥草等。

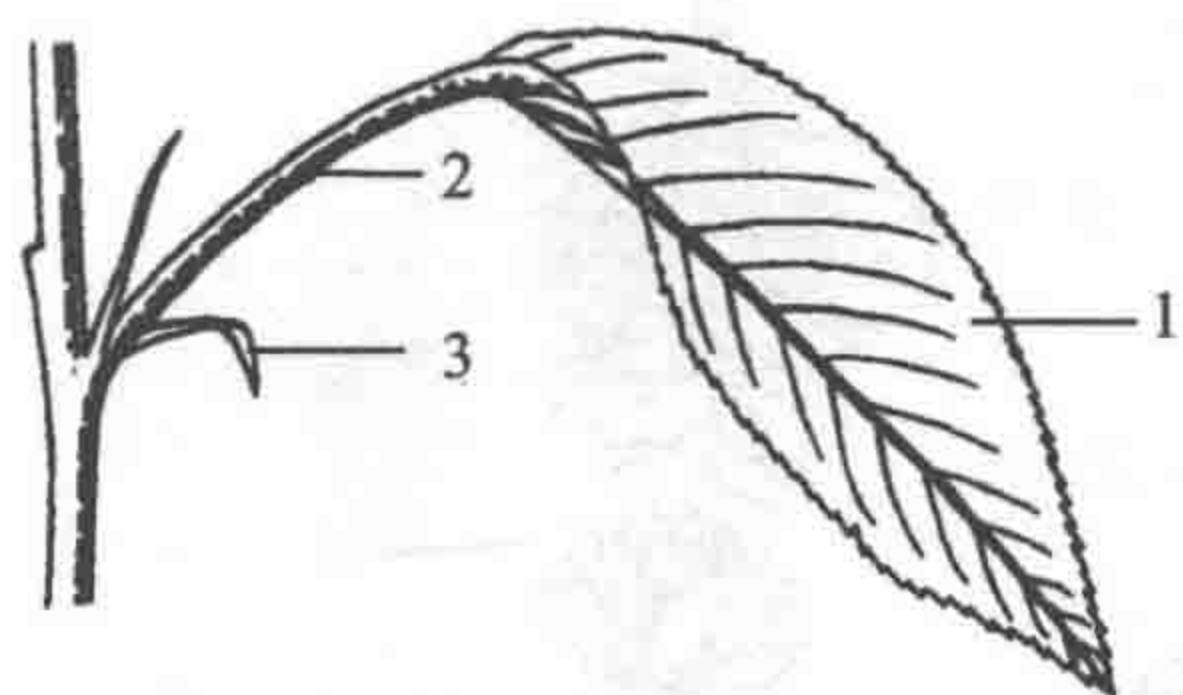


图 2-8 叶的组成  
1. 叶片 2. 叶柄 3. 托叶

### 一、叶的组成与形态

同时具备叶片、叶柄和托叶三部分的叶,称完全叶,如桃、梨、月季等植物的叶(图 2-8)。缺乏叶片、叶柄和托叶中任意一个或两个部分的叶则称为不完全叶,如丁香、女贞等。

#### (一) 叶柄

叶柄是叶片和茎枝相连接的部分,一般呈类圆柱形、半圆柱形或稍扁平,上面多有沟槽。有的植物叶柄基部有膨大的关节,称叶枕,如含羞草。有的植物叶片退化,而叶柄变态成叶片状以代替叶片的功能,如台湾相思树。有些植物的叶柄基部或叶柄全部扩大形成鞘状,称为叶鞘,如前胡、当归、淡竹叶等。

此外,有些无柄叶的叶片基部包围在茎上,称为抱茎叶,如苦蕒菜;有的无柄叶的叶片基部彼此愈合,并被茎所贯穿,称贯穿叶,如元宝草。

#### (二) 托叶

托叶是叶柄基部的附属物,常成对着生于叶柄基部两侧。托叶一般较细小,形状、大小因植物种类不同差异甚大。有的小而呈线状,如梨、桑;有的与叶柄愈合成翅状,如月季、蔷薇、金樱子;有的变成卷须,如菝葜;有的两片托叶边缘愈合成鞘状,包围茎节的基部,称托叶鞘,如何首乌、虎杖等。

#### (三) 叶片

叶片是叶的主要组成部分,通常为薄的绿色扁平体。

**1. 叶片的全形** 叶片的形状和大小变化很大,随植物种类而异,甚至在同一植株上有时也有差异。但一般同一种植物叶片的形状是比较稳定的,在分类学上常作为鉴别植物的依据。叶片的形状主要是根据叶片长度和宽度的比例以及最宽处的位置来确定(图 2-9)。

常见的叶片形状有针形、线形、披针形、椭圆形、卵形、心形、肾形、圆形、菱形、盾形等(图 2-10)。

**2. 叶端** 叶片的顶端称作叶端,常见的叶端的形状有渐尖、急尖、钝形、截形、短尖、骤尖、微缺、倒心形等(图 2-11)。

**3. 叶基的形状** 主要的形状有渐尖、急尖、钝形、心形、截形等,与叶端的形状相似,只是在叶基部分出现。此外,还有耳形、箭形、戟形、偏斜形等(图 2-12)。

**4. 叶缘的形状** 叶片的边缘称作叶缘,常见的叶缘形状有全缘、波状、牙齿状、锯齿状、圆齿状(图 2-13)。

**5. 叶片的分裂** 叶片边缘裂开成较深的缺口,称为分裂。根据裂口的深度不同,可分为浅裂、深裂、全裂等(图 2-14)。

**6. 叶片的质地** 常见的有以下几种。

(1) 肉质:叶片肥厚多汁,如芦荟、马齿苋、景天等的叶。

(2) 革质:叶片稍厚,比较坚韧,略似皮革,上面常有光泽,如枇杷、夹竹桃的叶。

(3) 草质:叶片薄而柔软,如薄荷、藿香、商陆等的叶。

(4) 膜质:叶片薄而半透明,如麻黄的叶。

**7. 叶脉** 叶脉是贯穿于叶肉的维管束,主要起支持和疏导作用。叶脉在叶片中的分布形式称为脉