

卫生部规划教材
全国高等医药院校教材

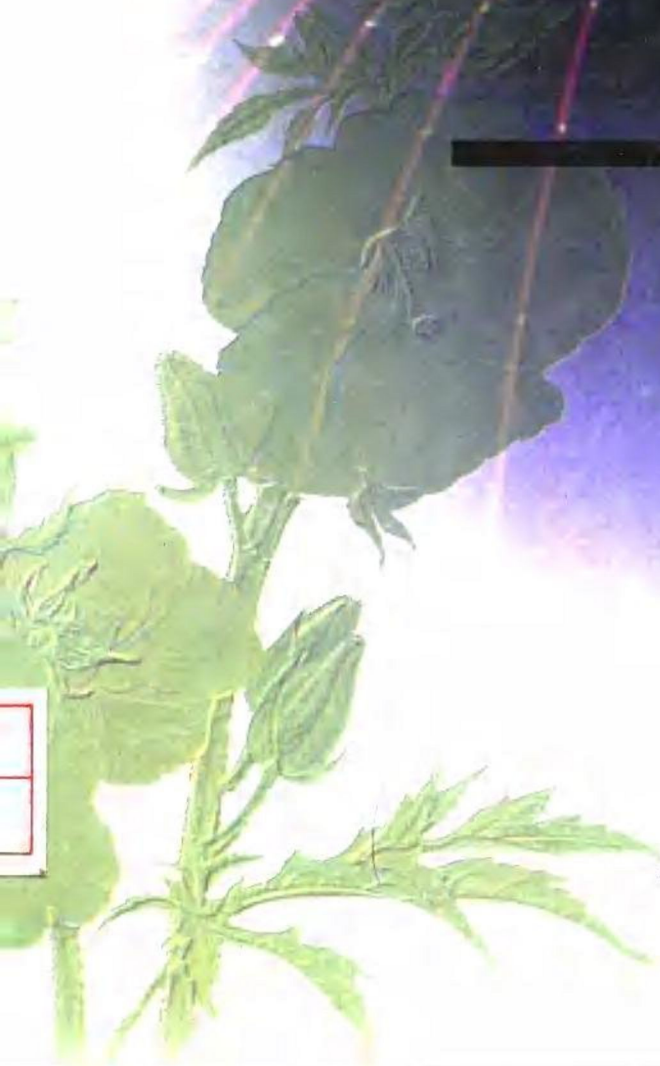
供药学类专业用

药用植物学

第三版

郑汉臣 主编

人民卫生出版社



全国高等医药院校教材

供药学类专业用

药用植物学

第三版

郑汉臣 主编

编者（以姓氏笔画为序）

孙启时（沈阳药科大学）

余国奠（中国药科大学）

张 浩（华西医科大学）

张汉明（第二军医大学）

陈虎彪（北京医科大学）

郑汉臣（第二军医大学）

潘胜利（上海医科大学）

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

药用植物学/郑汉臣主编;孙启时等编.-3版.
北京:人民卫生出版社,1999
ISBN 7-117-03275-8

I.药... II.①郑...②孙... III.药用植物学
IV.Q949

中国版本图书馆CIP数据核字(1999)第48220号

药用植物学

第三版

郑汉臣 主编

人民卫生出版社出版发行
(100078北京市丰台区方庄芳群园3区3号楼)
北京人卫印刷厂印刷
新华书店经销

787×1092 16开本 23印张 4插页 535千字
1986年11月第1版 1999年11月第3版第13次印刷
印数:55 801—65 800

ISBN 7-117-03275-8/R·3276 定价:21.00元

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)
著作权所有,请勿擅自用本书制作各类出版物,违者必究。

全国高等医药院校药学专业 第四轮规划教材修订说明

为适应我国高等药学教育的改革和发展,在总结前三轮药学专业教材编写经验的基础上,卫生部教材办公室于1996年9月决定进行第四轮教材修订,根据药学专业的培养目标,确定了第四轮教材品种和修订的指导思想,药学本科教育的培养对象是从事一般药物制剂、鉴定及临床合理用药等工作的药师,教材修订应紧紧围绕培养目标,突出各学科的基本理论、基本知识,同时又反映学科的新进展。该套教材可供药学及相关专业选用。全套教材共22种,均经卫生部聘任的全国药学专业教材评审委员会审定。教材目录如下:

- | | | | | | |
|------------------|-----|----|-----------------|-----|----|
| 1. 高等数学(第三版) | 毛宗秀 | 主编 | 11. 药理学(第四版) | 李端 | 主编 |
| 2. 医药数理统计方法(第三版) | | | 12. 药物分析(第四版) | 刘文英 | 主编 |
| | 刘定远 | 主编 | 13. 药用植物学(第三版) | 郑汉臣 | 主编 |
| 3. 物理学(第三版) | 王鸿儒 | 主编 | 14. 生药学(第三版) | 郑俊华 | 主编 |
| 4. 物理化学(第四版) | 侯新朴 | 主编 | 15. 药物化学(第四版) | 郑虎 | 主编 |
| 5. 无机化学(第三版) | 许善锦 | 主编 | 16. 药剂学(第四版) | 毕殿洲 | 主编 |
| 6. 分析化学(第四版) | 孙毓庆 | 主编 | 17. 天然药物化学(第三版) | 姚新生 | 主编 |
| 7. 有机化学(第四版) | 倪沛洲 | 主编 | 18. 中医学基础(第四版) | 李向中 | 主编 |
| 8. 人体解剖生理学(第四版) | | | 19. 药事管理学(第二版) | 吴蓬 | 主编 |
| | 龚茜玲 | 主编 | 20. 生物药剂学与药代动力学 | | |
| 9. 微生物学与免疫学(第四版) | | | | 梁文权 | 主编 |
| | 李明远 | 主编 | 21. 分子生物学基础 | 史济平 | 主编 |
| 10. 生物化学(第四版) | 吴梧桐 | 主编 | 22. 药学英语(第二版) | 胡廷熹 | 主编 |
- 以上教材均由人民卫生出版社出版。

卫生部教材办公室

全国药学专业教材第二届评审委员会

主任委员:彭司勋

副主任委员:郑虎

委员(以姓氏笔画为序)

王夔 安登魁 李万亥 邹立家

郑俊华 胡昌奇 姚新生 梁文权

秘书:翁玲玲 冉兰

前 言

本书是根据卫生部 1997 年全国高等医药院校药学专业教材评审委员会“关于修订药学专业第四轮教材的几点意见”、本科《药用植物学》教学大纲和各科教材主编会议精神编写的。主要读者对象为全国高等医药院校药学类专业本、专科师生，亦可用作有关专业成人教育或自学教材用。

根据前述编写原则精神，我们对前版教材作了较多的删改和修正。增补了近年来国内外药用植物研究的新尖内容，充实或介绍了有关药用植物生物技术、生物亲缘关系与化学成分的相关性和分子系统学等基本内容；在种子植物各科的特征中，增加了科的特征性化学成分，适当精减了种的形态描述；改绘了近百幅插图，插印了 30 种重要药用植物彩照，以增强内容的直观性和体现本课程特色。

本教材共分四篇：植物的显微构造、植物器官的形态与功能、药用植物的分类和药用植物生物技术及其应用。后两篇内容，各校可根据实际情况安排教学。由于篇幅有限，有关药用植物标本的采集、制作、保存和资源调查等附录内容，将移至稍后出版的《药用植物学实验指导》中。

本书初稿的编写分工是：第一、二章由第二军医大学张汉明教授编写，第三章、第四篇由华西医科大学张浩教授编写，第二篇、第十八章由北京医科大学陈虎彪教授编写，第十、十一、十二、十三章、绪论由第二军医大学郑汉臣教授编写，第十四、十五、十六章由沈阳药科大学孙启时教授编写，第十七章第一节至山茱萸科由中国药科大学余国奠教授编写，第十七章杜鹃花科至兰科由上海医科大学潘胜利教授编写。全书由郑汉臣教授统一审改。药用植物彩色照片由郑汉臣、陈虎彪教授提供。

在本书编写过程中，始终得到了各编写院校领导的热情鼓励和支持，在两次编委会议中，王天志、郭美丽、许玉琼等老师提供了不少帮助，在此表示深切的谢意。

限于编者水平和时间仓促，疏漏、不妥之处在所难免，殷切希望各地药学类专业师生和广大读者提出宝贵意见，以使本教材更加符合药学专业教学的需要。

《药用植物学》编委会

1999 年 6 月

目 录

绪 论	1
一、药用植物学的研究内容及任务	1
二、我国药用植物学的发展简史	2
三、学习药用植物学的方法	3

第一篇 植物的显微构造

第一章 植物的细胞	5	三、侧根的形成	38
第一节 植物细胞的形态和基本构造	5	四、根的次生构造	39
一、原生质体	5	五、根的正常构造	40
二、植物细胞的后含物	10	六、根瘤和菌根	42
三、细胞壁	13	第二节 茎的显微构造	42
第二节 植物细胞的分裂	16	一、茎尖的构造	42
一、无丝分裂	16	二、双子叶植物茎的初生构造	43
二、有丝分裂	16	三、双子叶植物茎的次生构造和异常构造	45
三、减数分裂	17	四、单子叶植物茎和根茎的构造	49
四、染色体、单倍体、二倍体、多倍体	18	五、裸子植物茎的构造特点	49
第二章 植物的组织	21	第三节 叶的显微构造	51
第一节 植物组织的种类	21	一、双子叶植物叶的构造	51
一、分生组织	21	二、单子叶植物叶的构造	54
二、基本组织	22	三、裸子植物叶的构造	54
三、保护组织	23	第四节 孢子和花粉粒的形态构造	55
四、分泌组织	26	一、蕨类植物孢子的形态构造	56
五、机械组织	28	二、种子植物花粉粒的发育和形态构造	56
六、输导组织	29	三、孢子和花粉粒的药用价值及其在植物分类中的意义	58
第二节 维管束及其类型	32		
第三章 根、茎、叶、孢子、花粉的显微构造	35		
第一节 根的显微构造	35		
一、根尖的构造	35		
二、根的初生构造	36		

第二篇 植物器官的形态与功能

第四章 根	61	第一节 正常根的形态与类型	61
-------	----	---------------	----

第二节	变态根的形态与类型	62	第一节	花的组成部分及其形态	
第三节	根的生理功能	64	结构		86
第五章 茎		66	第二节	花的类型	93
第一节	正常茎的形态	66	第三节	花程式与花图式	94
第二节	正常茎的类型	69	第四节	花序	95
第三节	变态茎的形态与类型	70	第五节	花的生理功能	98
第四节	茎的生理功能	72	第八章 果实		100
第六章 叶		73	第一节	果实的形成和特征	100
第一节	叶的组成	73	第二节	果实的类型	100
第二节	叶的各部形态	74	第三节	果实的生理功能	104
第三节	单叶与复叶	80	第九章 种子		105
第四节	叶序	81	第一节	种子的形态结构	105
第五节	变态叶的类型	83	第二节	种子的类型	106
第六节	叶的生理功能	84	第三节	种子的生理功能	106
第七章 花		86			

第三篇 药用植物的分类

第十章 植物分类学概述	108	第十四章 苔藓植物门 Bryophyta	135	
第一节	学习植物分类学的目的			
意义	108	第一节	苔藓植物的特征	
第二节	植物分类简史	109	第二节	苔藓植物的分类
第三节	植物分类的等级	110	第十五章 蕨类植物门 Pteridophyta	139
第四节	植物的命名	112		
第五节	植物界的分门别类	114	第一节	蕨类植物的主要
第六节	植物分类检索表	115	特征	139
第十一章 藻类 Algae	117	第二节	蕨类植物的分类	143
第一节	藻类植物概述	117	1. 石杉科 Huperziaceae	144
第二节	蓝藻门 Cyanophyta	117	2. 石松科 Lycopodiaceae	144
第三节	绿藻门 Chlorophyta	118	3. 卷柏科 Selaginellaceae	145
第四节	红藻门 Rhodophyta	120	4. 木贼科 Equisetaceae	146
第五节	褐藻门 Phaeophyta	121	5. 瓶尔小草科 Ophioglossa-	147
第十二章 菌类 Fungi	124	ceae	147	
第一节	菌类概述	124	6. 紫萁科 Osmundaceae	147
第二节	真菌门 Eumycophyta	124	7. 海金沙科 Lygodiaceae	148
第十三章 地衣植物 Lichenes	132	8. 蚌壳蕨科 Dicksoniaceae	150	
第一节	地衣植物概述	132		
第二节	地衣的形态结构和主要			
药用种类	132			

9. 鳞毛蕨科 Dryopteridaceae	150	6. 马兜铃科 Aristolochiaceae	172
10. 水龙骨科 Polypodiaceae	150	7. 蓼科 Polygonaceae	174
11. 槲蕨科 Drynariaceae	152	8. 苋科 Amaranthaceae	176
第十六章 裸子植物门 Gymnospermae	154	9. 石竹科 Caryophyllaceae	177
第一节 裸子植物的主要特征	154	10. 睡莲科 Nymphaeaceae	178
第二节 裸子植物的分类	155	11. 毛茛科 Ranunculaceae	179
1. 苏铁科 Cycadaceae	155	12. 小檗科 Berberidaceae	182
2. 银杏科 Ginkgoaceae	156	13. 防己科 Menispermaceae	184
3. 松科 Pinaceae	157	14. 木兰科 Magnoliaceae	186
4. 柏科 Cupressaceae	158	15. 樟科 Lauraceae	187
5. 三尖杉科(粗榧科) Cephalotaxaceae	158	16. 罂粟科 Papaveraceae	189
6. 红豆杉科(紫杉科) Taxaceae	159	17. 十字花科 Cruciferae (Brassicaceae)	190
7. 麻黄科 Ephedraceae	161	18. 景天科 Crassulaceae	191
第十七章 被子植物门 Angiospermae	163	19. 虎耳草科 Saxifragaceae	192
第一节 被子植物的主要特征	163	20. 杜仲科 Eucommiaceae	194
第二节 被子植物分类依据的 一般原则	163	21. 蔷薇科 Rosaceae	195
第三节 被子植物分类系统 简介	164	22. 豆科 Leguminosae (Fabaceae)	200
第四节 被子植物的分类及重要 药用植物	166	23. 芸香科 Rutaceae	203
一、双子叶植物纲 Dicotyle- doneae	166	24. 楝科 Meliaceae	205
(一)原始花被亚纲 Archi- chlamydeae	166	25. 远志科 Polygalaceae	205
1. 三白草科 Saururaceae	166	26. 大戟科 Euphorbiaceae	206
2. 胡椒科 Piperaceae	167	27. 漆树科 Anacardiaceae	208
3. 金粟兰科 Chloranthaceae	168	28. 冬青科 Aquifoliaceae	208
4. 桑科 Moraceae	169	29. 卫矛科 Celastraceae	209
5. 桑寄生科 Loranthaceae	171		

30. 无患子科 Sapindaceae	210	54. 爵床科 Acanthaceae	254
31. 鼠李科 Rhamnaceae	212	55. 车前科 Plantaginaceae	256
32. 锦葵科 Malvaceae	212	56. 茜草科 Rubiaceae	256
33. 藤黄科 Guttiferae (Clusiaceae)	213	57. 忍冬科 Caprifoliaceae	258
34. 瑞香科 Thymelaeaceae	215	58. 败酱科 Valerianaceae	260
35. 桃金娘科 Myrtaceae	216	59. 葫芦科 Cucurbitaceae	261
36. 五加科 Araliaceae	217	60. 桔梗科 Campanulaceae	263
37. 伞形科 Umbelliferae (Apiaceae)	220	61. 菊科 Compositae (Asteraceae)	266
38. 山茱萸科 Cornaceae	225	二、单子叶植物纲 Monocotyledoneae	271
(二) 后生花被亚纲 Metachlamydeae	226	62. 香蒲科 Typhaceae	271
39. 杜鹃花科 Ericaceae	226	63. 泽泻科 Alismataceae	272
40. 紫金牛科 Myrsinaceae	228	64. 禾本科 Gramineae (Poaceae)	273
41. 报春花科 Primulaceae	229	65. 莎草科 Cyperaceae	275
42. 木犀科 Oleaceae	230	66. 棕榈科 Palmae (Arecaceae)	276
43. 马钱科 Loganiaceae	233	67. 天南星科 Araceae	278
44. 龙胆科 Gentianaceae	234	68. 百部科 Stemonaceae	280
45. 夹竹桃科 Apocynaceae	235	69. 百合科 Liliaceae	280
46. 萝藦科 Asclepiadaceae	237	70. 石蒜科 Amaryllidaceae	284
47. 旋花科 Convolvulaceae	239	71. 薯蓣科 Dioscoreaceae	286
48. 紫草科 Boraginaceae	240	72. 鸢尾科 Iridaceae	286
49. 马鞭草科 Verbanaceae	242	73. 姜科 Zingiberaceae	288
50. 唇形科 Labiatae (Lamiaceae)	245	74. 兰科 Orchidaceae	291
51. 茄科 Solanaceae	249	第十八章 植物分类学发展	
52. 玄参科 Scrophulariaceae	250	动态	294
53. 紫葳科 Bignoniaceae	253	第一节 实验分类学	294
		第二节 细胞分类学	294
		第三节 化学分类学	296
		第四节 数量分类学	297

第五节 超微结构分类学·····	299	第六节 分子系统学·····	299
------------------	-----	----------------	-----

第四篇 药用植物生物技术及其应用

第十九章 植物生物技术的发展及意义 ·····	302	第五节 毛状根培养·····	312
第一节 植物生物技术的理论基础	302	第六节 药用植物的大规模快速无性繁殖·····	313
第二节 植物生物技术的发展简史·····	303	第七节 应用植物生物技术保存药用植物种质资源·····	313
第三节 研究药用植物生物技术的意义·····	303	第八节 应用植物细胞和组织培养技术研究和生产药用成分·····	314
第二十章 药用植物组织和细胞培养 ·····	304	第二十一章 药用植物基因工程 ·····	318
第一节 植物组织培养·····	304	第一节 植物基因工程概述·····	318
第二节 植物细胞培养·····	307	第二节 植物基因工程的策略·····	318
第三节 花药培养·····	309	第三节 基因指纹图谱技术在药用植物研究中的应用·····	319
第四节 原生质体培养与体细胞杂交·····	310	第四节 药用植物基因工程的发展前景·····	321
附录 被子植物门分科检索表 ·····	322		
重要药用植物彩色照片			

绪 论

人们的衣食住行及医疗保健等各个方面都离不开植物。我国是世界上药用植物种类最多、应用历史最悠久的国家。据最近一次历时 5 年的全国大规模中药资源普查结果,我国已有药用记载的植物、动物和矿物共计 12694 种,其中药用植物有 383 科 11020 种(含种下等级 1208 个),约占总数的 87%。也就是说,中药及天然药物的绝大部分来源于植物。因此,我们在研究、应用中药或天然药物及学习有关学科时,首先必须掌握或了解植物学知识。

一、药用植物学的研究内容及任务

药用植物学(pharmaceutical botany)是一门以具有医疗保健作用的植物为对象,研究它们的形态、组织、生理功能、分类鉴定、资源开发和合理利用的学科。它是药学专业学生必修的一门专业基础课。学习它的主要目的和任务是:

(一) 准确识别鉴定生药原植物的种类, 确保药材来源的准确性

生药的种类繁多、来源十分复杂,药材原植物来自低等或高等植物的各种类群,加上各地用药历史、用药习惯的差异,植物和药材的名称不统一,造成同名异物、同物异名现象十分严重。如同名为“贯众”的药材原植物有 9 科 17 属 50 种蕨类植物。即使是常用或著名的中药材,也往往存在误采、误用、误种情况,造成不少伪品的出现,如人参的伪品有:商陆科植物商陆 *Phytolacca acinosa* 和垂序商陆 *Phytolacca americana*、豆科植物野豇豆 *Vigna vexillata*、茄科植物华山参 *Physochlaina infundibularis*、紫茉莉科植物紫茉莉 *Mirabilis jalapa*、桔梗科植物桔梗 *Platycodon grandiflorus*、马齿苋科植物土人參 *Talinum paniculatum* 和菊科植物山莴苣 *Lactuca indica* 的根。此外,同一植物或药材,在不同地区人们称呼它们的名称往往不一,造成众多的同物异名现象,如爵床科植物穿心莲,又名一见喜、榄核莲、苦草、四方莲、圆锥药须草等等。因此,如果缺乏植物解剖和植物分类知识,往往会造成药材来源不一或鉴定错误,轻则造成资源浪费,重则威胁病人的生命;中药材中尚存在不少多来源品种,还有一些是人们不常见的物种或低等植物,对它们进行鉴定更需要有丰富的植物学知识和野外工作实践。

(二) 调查考证、合理利用植物资源

建国以来,虽然已开展了三次大规模中药资源调查,基本摸清了我国的中药资源的家底,但人类对客观事物的认识是无穷的,新的药用植物或同种植物新的用途时常被发现,如过去本草著作无记载或认为无药用价值的萝芙木、长春花、喜树、红豆杉等,至今已从中提取到有效的降血压或抗癌成分利血平、长春新碱、喜树碱和紫杉醇。为了弄清这些植物的资源和合理利用,就必须首先识别找到它们,并进行资源调查,摸清它们及其近缘种类的分布、生境、资源蕴藏量、濒危程度等,以便更好地保护野生资源或创造适宜条件引种栽培,保证药源供应。要做到这些,就要有广博的植物学及其相关学科的知识技能。

我国古代大量的本草著作是研究我国医药学历史和发掘新药的伟大宝库,但由于历

史条件所限，每种药物来源缺乏科学的拉丁名记载，插图也较粗糙，在考证古代文献时，也要有丰富的植物学知识和识别植物的能力，才会判断准确。

(三) 通过植物类群之间的亲缘关系，寻找紧缺药材的代用品和新资源

我国虽有丰富的植物物种，但其总数只占全世界的 1/10。有些国外发现有特效的药用物种我国不一定有产。利用植物系统进化关系和植物化学分类学揭示的亲缘关系越近的物种，其体内所含的化学成分越近似，甚至有相同的活性成分的原理，就能较快地找到国产资源代用品。如在 50 年前，我国植物学和药学专家在云南、广西、海南找到了取代印度产蛇根木 *Rauwolfia serpentina* 的降血压资源植物萝芙木 *R. verticillata* 及其多种同属植物。类似例子，不胜枚举。

(四) 利用植物生物技术，扩大繁殖濒危物种、活性成分高含量物种和转基因新物种

生物技术 (biotechnology) 是 20 世纪 60 年代初发展起来的一个新兴技术领域，它包括细胞工程、基因工程、酶工程和发酵工程。

细胞工程是利用植物细胞的全能性，用植物体某一组织或细胞，经过培养，在试管内繁殖试管苗 (微繁殖) 和保存种质。利用这种方法还可以进行脱病毒和育种工作。近年来，我国每年大约平均有 20 余种药用植物试管苗的培养技术报道。如山东怀地黄脱病毒苗已在生产上应用；山西、南京等地已利用生物技术育成枸杞、丹参多倍体新品种；安徽、广西对石斛种子进行无菌萌芽形成试管苗，并在产区移植成功等。

利用细胞工程产生次生代谢产物已有不少成功实例，如利用紫草 *Lithospermum erythrorhizon* 培养细胞生产紫草素；利用人参根培养物生产化妆品、食品添加剂等已进入商品市场；利用黄连 *Coptis japonica* 培养细胞产生小檗碱，利用长春花 *Catharanthus roseus* 培养细胞生产蛇根碱和利用毛花洋地黄 *Digitalis lanata* 培养细胞生产地高辛等，均进入了工业化生产阶段。我国已有百余种重要的药用植物组织培养获得成功，如人参、紫草、三七、甘草、萝芙木、盾叶薯蓣、延胡索、贝母、长春花、粗榧、紫杉、丹参、黄连、石斛、黄芪等。

近年来，利用 R_1 质粒转化使植物受伤部位产生大量的“毛状根” (hairy root)，其生长速度比正常根快得多，且次生代谢物质产量高、稳定，生长中不需要外来激素，对药用产物的生产与研究有重要意义。目前已有黄芪、丹参、青蒿、甘草等数十种药用植物建立了毛状根培养物，并能产生高含量的药用成分。

二、我国药用植物学的发展简史

我国古代劳动人民在长期的生活和生产实践中，发现了许多能消除或减轻疾病痛苦，或有毒的植物、动物和矿物，逐步形成了对药物的感性和理性认识。早在 3000 年前的《诗经》和《尔雅》中，就分别记载过 200 和 300 多种植物，其中有不少为药用植物。古代具有代表性的药物著作 (本草) 主要有：公元 1 世纪到 2 世纪的《神农本草经》，记载药物 365 种，其中有药用植物 237 种，该书总结了我国汉朝以前的医药经验，是我国现存的第一部记载药物的专著，为后人用药及编写本草著作打下了基础；梁代陶弘景 (公元 456—536) 将《神农本草经》和《名医别录》合并加注而成的《本草经集注》，记载药物 730 种；唐代 (公元 659 年) 李勣、苏敬等 22 人集体编写，由官方颁发

的《新修本草》(习称“唐本草”，被认为是古代首部药典) 记载药物约 850 种，其中新增了不少来自印度、波斯、南洋的外来药用植物；唐代(公元 739 年) 陈藏器的《本草拾遗》，记载了不少前人著作尤其是《新修本草》中遗漏的药物，如海马、石松等；宋代(公元 1082 年) 唐慎微的《经史证类备急本草》(简称“证类本草”) 引录了前人 243 种本草和医方书，记载药物总数达 1746 种(以记载种类最多的版本计)，并成为今人考察、辑佚古医方、本草著作的重要文献来源；最著名的古代本草著作作为明朝李时珍的《本草纲目》，李时珍参阅和摘录前人医药著作 800 多种，编辑历经 30 年(1578 年成书，1596 年首出金陵版)，记载药物 1892 种，附方 11000 余个，新增药物 374 种，其中收录低等、高等植物 1100 余种。该书全面总结了 16 世纪以前我国人民认、采、种、制、用药的经验，不仅大大地促进了我国医药的发展，同时也促进了日本和欧洲各国药用植物学的发展，至今仍不失其参考价值。清代(公元 1765 年) 赵学敏的《本草纲目拾遗》记载药物 921 种，记载了 716 种《本草纲目》中未有的种；吴其浚的《植物名实图考》和《植物名实图考长编》(公元 1848 年) 共记载植物 2552 种，该书内容丰富，记述确实，插图精美，为后代研究和鉴定药用植物，提供了宝贵的资料。

我国介绍西方近代植物科学的第一部书籍，是 1857 年在上海出版的李善兰先生和英国人 A. Williamson 合作编译的《植物学》，全书共八卷，插图 200 余幅。李善兰创立了许多现代植物学名词和名称。此书的出版，可以说是我国近代植物学的萌芽。20 世纪初至 40 年代，有胡先骕、钱崇澍、张景钺、严楚江等植物学家，用近代植物学的理论与方法，发表了一些植物分类和植物形态解剖论著。1934 年，《中国植物学杂志》创刊。1948 年 8 月李承祜教授出版了我国第一部《药用植物学》大学教科书。

建国后，党和国家十分重视中医中药和天然药物的研究和人才的培养，在各地陆续设立了大量的中医药大学、中药学院和药用植物研究机构，培养了大批药用植物研究人才，开展中药原植物与生药鉴定的研究工作。近 50 年来，药用植物和中药工作者为中药及天然药物的基础研究，作出了重要的贡献。如编写或参加了编写了《中国植物志》、《中药志》、《中华人民共和国药典》(1953、1965、1977、1985、1990、1995、2000 年版)、《中国药用植物图鉴》、《中药大辞典》、《全国中草药汇编》、《中国药用植物志》、《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》等举世瞩目的重要专著。此外，还出版了不少药用植物类群、资源学专著和地区性药用植物志，如《中国药用真菌》、《中国药用地衣》、《中国药用孢子植物》、《中药资源学》、《浙江药用植物志》、《东北药用植物》、《新疆药用植物志》、《中国民族药志》等，创刊了大量刊登药用植物和中药研究论文的期刊，如《中国中药杂志》、《中草药》、《中药材》、《中成药》、《时珍国药研究》等。至今，我国每年刊登的药用植物、中药和天然药物研究论文，其数量已可称为世界之最。

三、学习药用植物学的方法

药用植物学是药学专业学生学习生药学、天然药物化学、中药资源学、药用植物栽培学，以及有关中药及天然药物课程内容的基础学科，又是一门理论性、实践性、直观性很强的课程。

本课程中第一、二篇是学习第三、四篇内容的基础。要充分观察和比较实物，才能

更好地理解教材中所讲述的植物形态、显微构造的名词术语，为学好植物分类、生物技术等内容打下坚实的基础。如在查阅植物检索表时必须理解许多器官形态学名词，否则就难以准确检索；必须理解、弄懂并能在显微镜下准确识别植物的显微构造，才能为今后顺利观察药材的显微特征，以及学习植物细胞组织培养技术等打下有关的基础。

要十分重视实验操作和野外教学。要学好、学活植物形态、分类内容，必须多去校园内、野外观察比较各种植物及其器官的形态特征，找出各类植物特征之间的异同点，再对照教材或其他参考书，以便加深印象和帮理解课文内容。总之，多观察（包括植物的微观特征和宏观特征）、多比较、多实践，才能将本课程学得活，记得牢和用得好。

第一篇 植物的显微构造

第一章 植物的细胞

植物细胞是构成植物体的基本单位，也是植物生命活动的基本单位。单细胞植物是由一个细胞构成的个体，一切有关生长、发育和繁殖等生命活动都是在这一个细胞内完成的。高等植物的个体是由许多形态功能不同的细胞组成的，它们在整体中相互依存，彼此协作，共同完成复杂的生命活动。20世纪50年代末期，用人工方法从胡萝卜根韧皮部细胞培养出能开花结实的植株，首次肯定了在多细胞植物体中体细胞具有“全能性”，并说明植物细胞是一个具有相对独立性的单位。

细胞因存在植物体的部位和执行功能的不同，其形状和大小随之而异。游离或排列疏松的细胞多呈类球状体，排列紧密的则呈多面体或其它形状；执行支持作用的细胞，细胞壁常增厚，呈纺锤形、圆柱形等；执行输导作用的细胞多呈长管状。

植物细胞一般都较小，直径在 $10\sim 100\mu\text{m}$ 之间。但植物细胞的大小差异是很大的，细菌的细胞最小，其直径小于 $0.2\mu\text{m}$ 。有的植物细胞大，如贮藏组织细胞的直径可达 1mm ，亚麻纤维细胞较细长，长达 4cm 左右，苧麻纤维长达 50cm 。

因植物细胞一般都很小，所以我们在研究植物细胞的构造时，常用显微镜才能观察清楚。用显微镜观察到的细胞构造，通常称为植物的显微构造（microscopic structure）。然而光学显微镜的分辨极限不小于 $0.2\mu\text{m}$ ，有效放大倍数一般不大于1600倍。要观察清楚更细微的结构，必须应用放大倍数更高的电子显微镜。在电子显微镜下观察到的细胞结构，称为超微结构（ultramicroscopic structure）或亚显微结构（submicroscopic structure）。

第一节 植物细胞的形态和基本构造

各种植物细胞的形状和构造是不同的，就是同一个细胞在不同的发育阶段，其构造也不完全一致，所以通常不可能在某一个细胞里看到细胞的全部构造。为了便于学习，现将各种植物细胞的主要构造集中在一个细胞里加以说明，这个细胞称为典型的植物细胞或模式植物细胞（图1-1，1-2）。

一个典型的植物细胞的结构，可见外面包围着一层比较坚韧的细胞壁，壁内为原生质体。原生质体主要包括细胞质、细胞核、质体等有生命的物质。此外细胞中尚含有多种非生命物质，它们是原生质的代谢产物，称为后含物。另外，还存在一些生理活性物质。

一、原生质体

原生质体（protoplast）是细胞内有生命的物质的总称，包括细胞质、细胞核、质体、线粒体、高尔基复合体、核糖体、溶酶体等，是细胞的主要成分，细胞的一切代谢

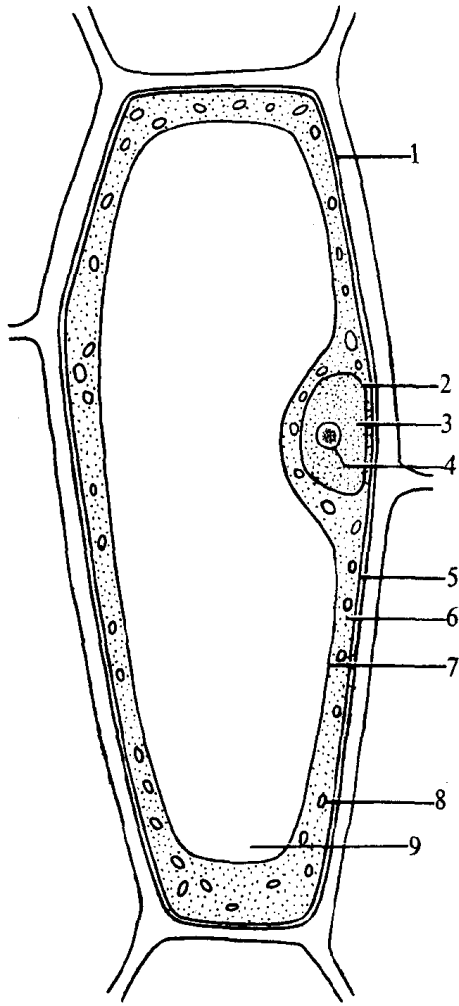


图 1-1 植物细胞的显微构造 (模式图)

1. 细胞壁 2. 核膜 3. 核液 4. 核仁
5. 质膜 6. 胞基质 7. 液泡膜
8. 叶绿体 9. 液泡

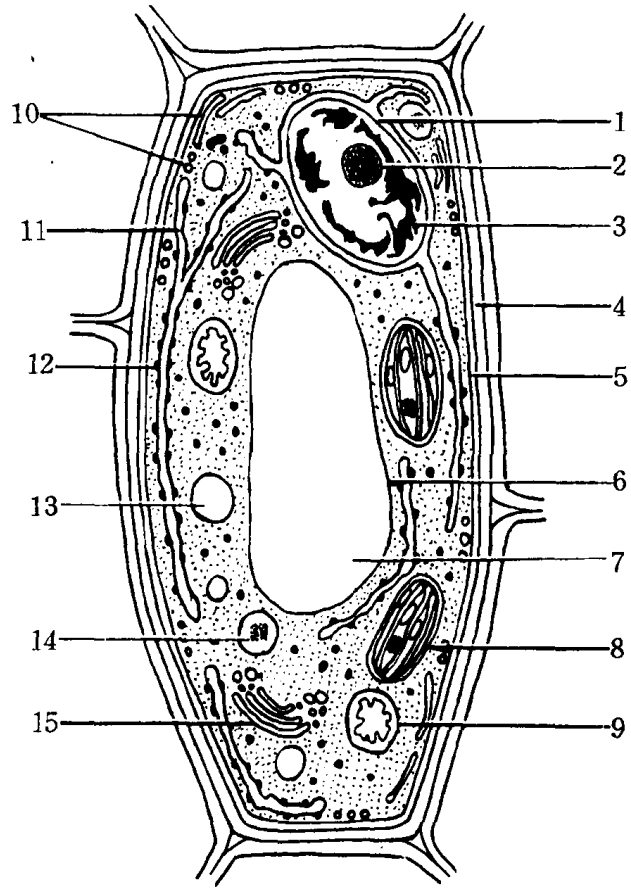


图 1-2 植物细胞的超微构造 (模式图)

1. 核膜 2. 核仁 3. 染色质 4. 细胞壁 5. 质膜
6. 液泡膜 7. 液泡 8. 叶绿体 9. 线粒体
10. 微管 11. 内质网 12. 核糖核蛋白体 13. 圆球体
14. 微球体 15. 高尔基复合体

活动都在这里进行。构成原生质体的物质基础是原生质 (protoplasm)，原生质是细胞生命物质的基础，其化学成分很复杂，由于它不断地进行代谢活动，组成成分也在不断地变化，它最主要的成分是蛋白质与核酸 (nucleic acid) 为主的复合物。核酸有两类，一类是去氧核糖核酸 (deoxyribonucleic acid, 简称 DNA)，另一类是核糖核酸 (ribonucleic acid, 简称 RNA)。DNA 是遗传物质，决定生物的遗传和变异；RNA 则是把遗传信息传送到细胞质中去的中间体，在细胞质中直接影响着蛋白质的产生。

按照原生质体内物质的作用，形态及组分上的差异，又分为细胞质、细胞核和质体三部分：

(一) 细胞质 (cytoplasm)

细胞质是原生质体的基本组成成分，为半透明、半流动的基质。在年幼的植物细胞里，细胞质充满整个细胞，随着细胞的逐渐长大和液泡的形成、扩大，细胞质被挤压到细胞的周围并紧贴细胞壁。因此细胞质可相对划分为三层，即细胞质与细胞壁相接触的膜称作细胞质膜 (cytoplasmic membrane)，与液泡相接触的膜称作液泡膜 (vacuolar

membrane)。细胞质膜和液泡膜之间的部分称作中质 (medium)。这三层仅在组分上有差异, 无固定的结构。故在显微镜下看时, 整个细胞质仍为一个均匀的整体。

质膜对各种物质的通过具有选择性, 能阻止细胞有机物的渗出, 但能使水、无机盐类和其他营养物进入。细胞质膜和液泡膜还具有半渗透现象, 即细胞质与细胞外部液体之间存在着渗透作用。在栽培植物时, 如土壤中盐分过多或施肥过浓, 植物根毛细胞不但吸收不到水分, 细胞中的水分反而要向外扩散, 从而造成细胞质壁分离, 使植物产生生理干旱现象, 严重时植物便会枯萎死亡。

此外, 质膜还能抵御病菌的侵害, 接受和传递外界的信号, 调节细胞的生命活动。

(二) 细胞核 (nucleus)

细胞核是细胞生命活动的控制中心。遗传信息的载体 DNA 在核中贮藏、复制和转录, 从而控制细胞和植物有机体的生长、发育和繁殖。高等植物每个细胞通常只具有一个细胞核, 但一些低等植物如藻类、菌类和种子植物的乳管细胞也有双核或多核的。细胞核一般呈圆球形, 其大小一般在 $10\sim 20\mu\text{m}$ 之间。在幼小的细胞中, 细胞核位于细胞中央, 随着细胞的长大和中央液泡的形成, 细胞核也随之被挤压到细胞的一侧。有些细胞的核也可以借助于几条细胞质线四面牵引而保持在细胞的中央。

在光学显微镜下观察活细胞, 因细胞核具有较高的折光率而易看到。细胞核具有一定的结构, 可分为核膜、核液、核仁和染色质四部分。

1. 核膜 (nuclear membrane) 是分隔细胞质与细胞核的界膜。在光学显微镜下观察到一层核膜, 在电子显微镜下可看到由内外两层膜组成。膜上还有许多小孔, 称为核孔 (nuclear pore)。这些孔的张开或关闭, 对控制细胞核与细胞质之间的物质交换和调节细胞的代谢具有十分重要的作用。

2. 核液 (nuclear sap) 是细胞核膜内呈粘滞性的液体, 主要成分是蛋白质、RNA 和多种酶, 这些物质保证了 DNA 的复制和 RNA 的转录。

3. 核仁 (nucleolus) 是细胞核中折光率更强的小球体, 有一个或几个。核仁主要由蛋白质和 RNA 组成。核仁是核内 RNA 和蛋白质合成的主要场所, 与核糖核蛋白体的形成密切相关。

4. 染色质 (chromatin) 散布在核液中, 是易被碱性染料 (如甲基绿) 着色的物质。在不是分裂期的细胞核中, 染色质是不明显的, 或者可以成为着色深的网状物。细胞核行将分裂时, 染色质聚合成为一些螺旋状的染色质丝, 进而形成棒状的染色体 (chromosome)。各种植物的染色体的数目、形状和大小是各不相同的。但对某一种植物来说, 则是相对稳定的, 所以染色体的数目、形状和大小是植物分类鉴定的重要依据之一。染色质主要由 DNA 和蛋白质所组成, 和植物的遗传有着重要的关系。

总之, 细胞核在控制机体特性遗传和调节细胞内物质代谢途径方面起着主导作用。失去细胞核的细胞就不能进行正常的生长、代谢和分裂, 从而导致细胞死亡。同样, 细胞核也不能脱离细胞质而孤立地生存。

(三) 细胞器 (organelle)

细胞器是细胞中具有一定形态结构、组成和具有特定功能的微器官, 也称拟器官。目前认为, 细胞器包括质体、液泡、线粒体、内质网、核糖核蛋白体、微管、高尔基复合体、圆球体、溶酶体、微体等。前三者可以在光学显微镜下观察到, 其余则只有在电