



普通高等教育“十三五”规划教材
全国高等医药院校药学类系列规划教材

药用植物学

主编 高宁 牛晓峰



科学出版社

普通高等教育“十三五”规划教材
全国高等医药院校药学类系列规划教材

药用植物学

Pharmaceutical Botany

主 编 高 宁 牛晓峰

副主编 李 羿 何先元 青 梅 曹 蔚

编 者 (按姓氏笔画排序)

王 超 (大连医科大学)

王翔飞 (石河子大学)

冯永辉 (西安医学院)

刘 芳 (长治医学院)

李建银 (兰州大学)

杨建文 (遵义医学院)

岐 琳 (西安交通大学)

余 坤 (湖北中医药大学)

汪建平 (华中科技大学)

青 梅 (内蒙古医科大学)

高 宁 (第三军医大学)

唐 雨 (第三军医大学)

韩 婷 (第二军医大学)

王梦洲 (重庆市中药研究院)

牛晓峰 (西安交通大学)

任明波 (重庆市药物种植研究所)

李 羿 (成都医学院)

李生茂 (川北医学院)

吴友根 (海南大学)

何先元 (重庆医科大学)

余 岩 (四川大学)

张新慧 (宁夏医科大学)

明乾良 (第三军医大学)

高 昕 (西安交通大学)

曹 蔚 (第四军医大学)

曾 嵘 (中南大学)

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书是根据全国普通高等院校《药用植物学》教学大纲的基本要求和知识体系编写的。

本书主要由植物形态解剖和系统分类两部分构成,在内容上增加了深度,强化了药用植物学基本理论的系统性和逻辑性,使学生易于理解和掌握。本书首次借助国家教学标本资源共享平台制作了配套的数字化教学资源,包括部分高清彩色图片、重点药用植物的精细解剖、生态图片及 3D 资源展示等,使课堂教学和网络教学相结合,即使教学内容更加形象生动,又极大地调动了学生的学习兴趣,培养学生的创新思维。全书共十四章,每章后附有英文小结和复习思考题,便于学生复习和总结。

本书可作为高等医药院校药学和中药学专业本科生的基础教材,还可作为药学和中药学等相关专业硕士、博士研究生的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

药用植物学 / 高宁,牛晓峰主编. —北京:科学出版社,2017.1

普通高等教育“十三五”规划教材·全国高等医药院校药学类系列规划教材

ISBN 978-7-03-050308-4

I. ①药… II. ①高… ②牛… III. ①药用植物学—高等学校—教材
IV. ①Q949.95

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 258137 号

责任编辑:王 颖 / 责任校对:彭 涛
责任印制:赵 博 / 封面设计:陈 敬

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

大厂书文印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2017 年 1 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2017 年 1 月第一次印刷 印张:23 插页:2

字数:658 000

定价:69.80 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

普通高等教育“十三五”规划教材
全国高等医药院校药学类系列规划教材

专家委员会

主任委员 张志荣 四川大学华西药学院

副主任委员 (按姓氏笔画排序)

王玉琨 第四军医大学

刘卫东 第三军医大学

杨 竹 重庆医科大学

宋流东 昆明医科大学

胡华强 中国科技出版传媒股份有限公司

傅 强 西安交通大学

委 员 (按姓氏笔画排序)

叶 云 西南医科大学

包保全 内蒙古医科大学

李 莉 新疆医科大学

沈祥春 贵州医科大学

张立明 宁夏医科大学

张仲林 成都医学院

陈 文 石河子大学

陈 旭 桂林医学院

陈朝军 内蒙古医科大学

周旭美 遵义医学院

周春阳 川北医学院

胡昌华 西南大学

饶高雄 云南中医学院

柴慧芳 贵阳中医学院

黄 园 四川大学华西药学院

傅超美 成都中医药大学

序

我国国土辽阔、自然生态环境复杂多样，药用植物资源储量丰富、种类繁多。药用植物的发现可以说是最早的人类活动之一。在古代，人们在寻找天然食物时，便发现了一些植物具有致呕、致泻、止痛和发汗等某种特殊功效，久之便形成了早期的药物学知识。人们通过不断积累，由口碑相传到文字记载，形成了早期的“本草”著作。从最早的药物学著作《神农本草经》开始，至当今集本草学著作之大成的《中华本草》，我国本草学著作丰富多彩，在其中含有大量的药用植物学知识。近代植物学的引入和应用催生了我国《药用植物学》的建立和发展。经过半个多世纪的探索和发展，我国已出版了多种版本的《药用植物学》的教材和专著，推动和提升了我国药用植物学的研究水平。

高宁和牛晓峰两位教授合作主编的《药用植物学》既强调扎实的基础知识，又注重理论联系实际，从而开阔了读者的视野，使本教材富有启发性。本教材具有以下主要特色：在植物形态解剖部分，增加了深度和广度，强化了药用植物学基本理论的系统性和逻辑性，使读者易于理解和掌握；在植物系统分类部分，突出了《中华人民共和国药典》（2015 版）收载的重点药材原植物特征，在原植物墨线图中添加了药用部位，在文字描述中突出了药用植物与中药的密切联系，书中药用植物形态描述简明扼要，墨线图绘制精美，特别是本书首次增加了重点药用原植物的精细解剖彩色图片，这对读者认识和鉴别相关植物有极大帮助；本书首次借助国家教学标本资源共享平台制作了配套的数字化教学资源，包括部分高清彩色图片、重点药用原植物的精细解剖、高等植物的生态图片及 3D 资源展示、低等植物的生活史等，使课堂教学和网络教学相结合，即使教学内容更加形象生动，又极大地调动了学生的学习兴趣，这是一个具有开创意义的思路；本教材绘制了我国药用植物资源的分布图，图文并茂，使内容更加生动形象和丰富多彩；本教材介绍了国内外药用植物学研究的新方法、新技术和新成果，体现了现代医药科技的水平；本教材还首次增加了药用植物学野外实习内容，弥补了野外实习所需的理论知识不足的缺陷；本教材最具特色的是首次在每一章节增加了英文小结，一方面突出教材的学术水平，另一方面又注重培养学生的国际交流和科研能力。

我相信，该版《药用植物学》出版后，必将对我国药学和中药学的发展和相关专业人才的培养起到积极的促进作用。希望在共同努力下，有所革新的教材不久会问世！

中国工程院院士
中国医学科学院药用植物研究所名誉所长、研究员
2016 年 9 月 18 日

前 言

本书为普通高等教育“十三五”规划教材。在科学出版社普通高等教育“十三五”规划教材（药学类）专家委员会的组织下，根据药学专业培养目标，为了突出“三基”和体现“五性”的编写原则，我们编写了这本《药用植物学》教材。本书主要的读者对象为全国高等医药院校药学专业的本科生，也可作为中药学和天然药物专业本科生的基础教材，还可作为药学、中药学等相关专业硕士、博士研究生的参考书。各院校在本书的使用过程中，可根据实际情况灵活选用有关内容。

本书主要由植物形态解剖和系统分类两部分构成，在内容上增加了深度，强化了药用植物学基本理论的系统性和逻辑性。在植物形态解剖部分，本书加深了植物细胞和组织部分内容，为学习植物形态学和分子生物学打下基础；增加了单子叶植物的内部结构特征，进一步完善了对双子叶植物根和茎从生长锥至初生结构、次生结构的发育过程的描述，紧抓结构关联，对木材三切面及次生结构关系进行了系统归纳和形象的展示，使根和茎在内容上逻辑性更强；增补了叶、枝与茎的维管组织的连接示意图和叶片的结构示意图；详细描述了花药和花粉的发育过程；全面介绍果实与种子的分类及组成，重点阐述了果实与种子的形成过程，增补了药用植物基源的果实种子图例。在植物系统分类部分，突出了《中华人民共和国药典》（2015年版）收录的重点药材原植物特征；为增强读者对药用植物特征的感性认识，本书首次增加了重点药用原植物的精细解剖彩色图片；为了提高药用植物学的教学质量和教学效率，充实教学内容，本书还制作了配套的数字化教学资源（可直接扫描书中二维码获取），包括部分配图的高清彩色图片、重点药用原植物的精细解剖、高等植物的生态图片及3D资源展示、低等植物的生活史等；在藻、菌、地衣、苔藓植物等方面充实了有关植物生活史等内容。本书还比较全面地介绍了在药用植物研究中常用的一些生物技术及其特点和应用，并通过图表、图示等清晰直观反映了生物技术的原理、流程等内容。本书绘制了我国药用植物资源的分布图，使图片和文字互相映衬，内容更加生动形象和丰富多彩。为进一步增强学生对药用植物特征的感性认识，本书首次增加了药用植物学野外实习内容。为突出教材的学术水平，培养学生的国际交流和科研能力，本书要求在介绍重要及最新知识点的时候插入英文词汇，并首次在每一章节增加了英文小结。

本书的编写分工为：绪论和药用植物拉丁学名索引由牛晓峰教授编写，植物的细胞和英文小结由高宁教授编写，植物的组织由王翔飞副教授编写，植物的器官根由张新慧副教授编写，茎由曹蔚副教授编写，叶由汪建平副教授和唐雨老师编写，花由韩婷副教授编写，果实与种子由王超副教授编写，植物分类概述由明乾良讲师编写，藻类植物由李建银讲师编写，菌类、地衣、苔藓植物由刘芳讲师编写，蕨类植物由高昕讲师编写，裸子植物由杨建文教授编写，被子植物的概述由唐雨老师编写，被子植物三白草科至睡莲科由曾嵘教授编写，毛茛科至蔷薇科由青梅教授编写，豆科至鼠李科由余岩副教授编写，锦葵科至山茱萸科由吴友根教授编写，杜鹃花科至唇形科由余坤副教授编写，茄科至菊科由冯永辉教授编写，香蒲科至兰科由何先元教授编写，药用植物现代研究技术由李生茂讲师编写，药用植物资源可持续利用由李羿教授编写，药用植物学野外实习由岐琳老师编写，我国药用植物资源的分布图由王梦洲老师制作，主要科的药用植物精细解剖彩图由国家教学标本资源共享平台（<http://mnh.scu.edu.cn>）提供，余岩副教授进行了编辑和制作，高宁教授、余岩副教授和唐雨老师对书中所有的插图进行了精心的编辑和制作，最后由高宁和牛晓峰教授统稿。

中国医学科学院药用植物研究所肖培根院士对本书的编写工作给予了详细的指导，提出了许多宝贵意见和建议，并为本书提序，在此向肖院士致以最诚挚的谢意。本书在编写过程中得到了第三军医大学和西安交通大学药学院的鼎力帮助和鼓励，并得到编者所在院校的大力支持，国家教学标本资源共享平台为本书的纸质版和网络版提供了大量资源，在此一并致以诚挚的谢意。

由于编者水平有限和时间仓促，书中难免存在一些不足之处，敬请广大读者在使用过程中提出宝贵的批评意见和建议，以便今后进一步修订完善。

编 者

2016年8月

目 录

绪论	1
一、我国药用植物学的发展简史	1
二、药用植物学的研究内容及任务	2
三、学习药用植物学的方法	5
第一章 植物的细胞	7
第一节 植物细胞的形态和基本结构	7
一、植物细胞的形状与大小	7
二、植物细胞的基本结构与功能	8
第二节 植物细胞的分裂、生长和分化	21
一、植物细胞的分裂	21
二、植物细胞的生长	25
三、植物细胞的分化	25
第二章 植物的组织	29
第一节 植物组织的种类和特点	29
一、分生组织	29
二、薄壁组织	30
三、保护组织	31
四、输导组织	35
五、机械组织	38
六、分泌组织	40
第二节 维管束及其类型	42
一、维管束	42
二、维管束的类型	42
第三章 植物的器官	46
第一节 根	46
一、根的形态和类型	46
二、根的变态	47
三、根的显微构造	49
四、根的生理功能	57
第二节 茎	59
一、茎的形态和类型	59
二、茎的变态	62
三、茎的显微构造	64
四、茎的生理功能	72

第三节 叶	74
一、叶的组成和形态	74
二、叶序	79
三、叶的类型	80
四、异形叶性与叶的变态	81
五、叶的构造	82
六、叶的生理功能	86
第四节 花	87
一、花的组成和形态	88
二、花的类型	97
三、花结构的描述	98
四、花序	99
五、花的生理功能	102
第五节 果实与种子	105
一、果实	105
二、种子	110
第四章 植物分类概述	119
第一节 植物分类的目的和任务	119
第二节 植物分类简史及分类系统	120
一、人为分类系统	120
二、自然分类系统	121
第三节 植物分类的等级	121
第四节 植物的命名	123
一、植物种名的组成	123
二、种以下等级植物的三名法	124
第五节 植物界的基本类群	124
第六节 植物分类检索表	125
一、植物分类检索表的编制	125
二、植物分类检索表的种类	126
第五章 藻类植物	129
第一节 藻类植物概述	129
一、藻类植物特点	129
二、藻类植物的繁殖方式	129
三、藻类的分布	130
第二节 藻类植物的分类	130
一、蓝藻门	131
二、绿藻门	131

三、红藻门·····	133	二、银杏纲·····	177
四、褐藻门·····	134	三、松柏纲·····	177
第六章 菌类植物·····	137	四、红豆杉纲(紫杉纲)·····	179
第一节 菌类植物概述·····	137	五、买麻藤纲·····	181
一、细菌门·····	137	第十一章 被子植物门·····	183
二、黏菌门·····	138	第一节 被子植物的概述·····	183
三、真菌门·····	138	一、被子植物的主要特征·····	183
第二节 菌类植物的分类·····	139	二、被子植物分类的一般原则·····	184
一、接合菌亚门·····	140	三、被子植物分类系统·····	185
二、子囊菌亚门·····	140	第二节 常见药用被子植物分类·····	186
三、担子菌亚门·····	143	一、双子叶植物纲·····	187
四、半知菌亚门·····	146	(一) 离瓣花亚纲·····	187
第七章 地衣植物门·····	149	1. 三白草科·····	187
第一节 地衣类植物概述·····	149	2. 胡椒科·····	188
第二节 地衣类植物的分类·····	150	3. 金粟兰科·····	188
第八章 苔藓植物门·····	153	4. 桑科·····	189
第一节 苔藓类植物概述·····	153	5. 桑寄生科·····	190
第二节 苔藓类植物的分类·····	155	6. 马兜铃科·····	191
一、苔纲·····	155	7. 蓼科·····	192
二、角苔纲·····	156	8. 苋科·····	195
三、藓纲·····	156	9. 商陆科·····	195
第九章 蕨类植物门·····	160	10. 石竹科·····	196
第一节 蕨类植物概述·····	160	11. 睡莲科·····	196
一、蕨类植物的主要特征·····	160	12. 毛茛科·····	197
二、蕨类植物的化学成分·····	164	13. 小檗科·····	200
第二节 蕨类植物的分类·····	165	14. 防己科·····	202
一、石杉科·····	165	15. 木兰科·····	203
二、石松科·····	166	16. 樟科·····	205
三、卷柏科·····	167	17. 罂粟科·····	206
四、木贼科·····	167	18. 十字花科·····	208
五、紫萁科·····	168	19. 景天科·····	209
六、海金沙科·····	169	20. 虎耳草科·····	210
七、蚌壳蕨科·····	169	21. 杜仲科·····	211
八、鳞毛蕨科·····	170	22. 蔷薇科·····	212
九、水龙骨科·····	171	23. 豆科·····	216
十、槲蕨科·····	172	24. 芸香科·····	222
第十章 裸子植物门·····	174	25. 楝科·····	225
第一节 裸子植物的概述·····	174	26. 远志科·····	226
一、裸子植物的主要特征·····	174	27. 大戟科·····	226
二、裸子植物的主要化学成分·····	175	28. 漆树科·····	227
第二节 裸子植物的分类·····	175	29. 冬青科·····	229
一、苏铁纲·····	176	30. 卫矛科·····	230
		31. 无患子科·····	231

32. 鼠李科	232	73. 石蒜科	288
33. 锦葵科	233	74. 薯蓣科	289
34. 藤黄科	233	75. 鸢尾科	290
35. 瑞香科	235	76. 姜科	292
36. 使君子科	235	77. 兰科	294
37. 桃金娘科	236	第十二章 生物技术在药用植物研究中的应用	297
38. 五加科	237	第一节 药用植物组织培养	297
39. 伞形科	239	一、药用植物组织培养的条件	299
40. 山茱萸科	242	二、植物细胞培养与药用植物次生代谢产物	299
(二) 合瓣花亚纲	243	三、花药、花粉培养与药用植物育种	300
41. 杜鹃花科	244	四、原生质体培养与体细胞杂交	301
42. 紫金牛科	245	五、植物组织培养与药用植物快速繁殖	302
43. 报春花科	246	六、药用植物种质资源离体保存	303
44. 木犀科	246	第二节 药用植物 DNA 分子标记	304
45. 马钱科	247	一、药用植物种质资源鉴别	306
46. 龙胆科	249	二、药用植物亲缘关系及分类研究	306
47. 夹竹桃科	250	三、药用植物遗传多样性研究	307
48. 萝藦科	251	四、药用植物遗传连锁图谱构建	307
49. 旋花科	253	第三节 药用植物基因工程	307
50. 紫草科	253	一、利用基因工程生产药用植物次生代谢产物	309
51. 马鞭草科	254	二、药用植物模式基因研究	310
52. 唇形科	255	三、药用植物基因工程育种研究	310
53. 茄科	260	第十三章 药用植物资源的保护与可持续利用	313
54. 玄参科	262	第一节 药用植物资源的利用	313
55. 紫葳科	263	一、药用植物资源概况	313
56. 列当科	264	二、药用植物资源的利用现状	318
57. 爵床科	264	三、药用植物资源利用中存在的问题	318
58. 茜草科	265	第二节 药用植物资源的保护	319
59. 忍冬科	267	一、药用植物资源的保护现状	319
60. 败酱科	267	二、濒危药用植物资源的保护	320
61. 川续断科	268	三、药用植物资源保护相关法律法规	321
62. 葫芦科	269	四、药用植物资源保护中存在的问题	323
63. 桔梗科	271		
64. 菊科	272		
二、单子叶植物纲	278		
65. 香蒲科	278		
66. 泽泻科	279		
67. 禾本科	279		
68. 莎草科	281		
69. 棕榈科	282		
70. 天南星科	283		
71. 百部科	284		
72. 百合科	285		

第三节 药用植物资源保护与利用策略.....	323	二、实习物品的准备.....	329
一、药用植物资源保护与利用的关系.....	323	第三节 药用植物标本野外采集方法.....	330
二、药用植物资源的可持续利用.....	324	一、标本采集时间和地点.....	330
第十四章 药用植物学野外实习.....	328	二、标本采集方法.....	330
第一节 药用植物学野外实习目的及要求.....	328	三、标本采集注意事项.....	331
一、野外实习目的.....	328	第四节 药用植物腊叶标本的制作与保存.....	332
二、野外实习要求.....	328	一、标本的整形和压制.....	332
第二节 药用植物学野外实习的准备.....	329	二、标本的消毒、制作和保存.....	333
一、实习基地的选择.....	329	主要参考文献.....	335
		药用植物中文学名索引.....	336
		重点科药用植物的精细解剖彩图	

绪 论

Introduction

地球上的植物约有 40 万种，它们一般不是独立存在的，而是彼此之间发生相互作用，在受环境影响的同时又作为一个整体影响着一定范围内的外界环境，这样就构成了一个有规律的特殊系统，称为植物群落 (plant community)。在一定区域内全部植物群落的总体称为植被 (vegetation)。“植物” (plant) 则更多侧重于强调自然界作为有机体的植物个体，而“植被”则强调一定地区的地表覆盖 (land cover)。

地球上可供人类使用的各类经济植物或高等植物约有 30 万种，而可被人们普遍使用的占 2%~3%，即 6000~9000 种。除了粮食和经济作物外，人类利用最多的是药用植物，人类对药用植物的需求日益增长。我国约有高等植物 3 万余种，是世界上使用药用植物历史最悠久和种类最多的国家之一。据统计，中国被确认的药用植物有 11146 种，中药和天然药物绝大部分来源于植物。因此，我们在研究及使用中药或天然药物时，首先必须学习植物学知识，才能更好地开发和利用药用植物。

一、我国药用植物学的发展简史 (The development history of pharmaceutical botany in China)

我国国土辽阔、自然环境复杂多样，药用植物资源储量丰富、种类繁多。药用植物的发现可以说是最早的人类活动之一。在古代，人们在寻找天然食物时，发现了一些虽不能果腹，但有某种特殊功用的植物，如致呕、致泻、止痛及发汗等作用，久之便形成了早期的药物学知识，故有“药食同源”之说。人们通过不断积累，由口碑相传到文字记载，形成了早期的药物学知识，古代书中记载的药物多为草类，故记载这类知识的著作被称为“本草”。早在春秋战国时期的《山海经》中已有药物的记载，该书记载药物 51 种，包括植物药、动物药和矿物药，描述了药物的形状、特点及效用，是我国最早记述药物功效的文献。我国第一部药物经典著作作为东汉末年 (公元 1~2 世纪) 的《神农本草经》，收载药物 365 种，其中植物药 252 种，本书按照药物的功用分为上、中和下三品，三品分类法对后世药学发展起到了重要作用，该书作者不详，原书已丢失，现在版本为后人根据古代本草著作编辑而成。

梁代 (公元 502~549 年) 陶弘景将《神农本草经》的 365 种药物和《名医别录》的 365 种药物合并加注而成《本草经集注》；唐代显庆四年 (公元 659 年) 李勣主持编纂，苏敬等 22 人修定的《新修本草》载药 844 种，增加了一部分来自印度、波斯及南洋的药用植物，如安息香、龙脑香、胡椒和诃黎勒等，分玉石、草、木、人、兽禽、虫、鱼、果、菜、米谷和有名未用类。《新修本草》是由官方颁布的，习称《唐本草》，具有图文对照及药图、图经 (对药图的注解) 合一的特点，被认为是我国的首部药典。

唐代陈藏器在公元 739 年编写了《本草拾遗》，新增了药物 692 种，包括序列 1 卷，拾遗 6 卷，解纷 3 卷。宋开宝 (公元 973 年) 刘翰、马志等 9 人编写了《开宝本草》，又称《开宝详订本草》，对《唐本草》等详细校正，增加药物 133 种，新旧药合 983 种，包括目录共 21 卷，在公元 974 年又重新修订，称为《开宝重订本草》。宋嘉佑 (公元 1061 年) 掌禹锡、林亿等以《开宝本草》为基础，编写了《嘉佑本草》，增补药物 82 种，载药 1082 种。公元 1062 年，苏

颂等编写了《图经本草》，又称《本草图经》，全书 20 卷，目录 1 卷，载药 780 种，附图 933 幅，原书已丢失。

宋徽宗大观 2 年前（公元 1108 年前）唐慎微编著了《重修政和经史证类备用本草》，又称《证类本草》，引用了前人 234 种本草和医方书，收集了医家和民间的许多单方和验方，补充了经史文献中得到的大量药物资料，载药 1746 种，是我国现存最早的一部完整本草专著。最著名的古代本草著作应为明代李时珍所著《本草纲目》，用时 30 年，参阅和摘录前人医药著作 800 多种，并通过实地考察和采集，于 1578 年成书，1596 年首发金陵版。《本草纲目》分 52 卷，列为 16 部，载药 1892 种，附图 1109 幅，附方 11096 个。该书全面总结了 16 世纪以前我国人民认、采、种、制和用药的经验，自 17 世纪初就有多种文字译本，广泛流传到国外，不仅促进了我国的医药发展，也促进了日本和欧洲各国药用植物学的发展。清代（公元 1765 年）赵学敏对《本草纲目》做了一些正误和补充，编写了《本草纲目拾遗》，收载药物 921 种，新收录了多种药用植物，如西洋参、烟草、金鸡纳、鸦胆子、胖大海、西红花和冬虫夏草等。清代帝玛尔·丹增彭措在公元 1735 年编写完《晶珠本草》，木刻印刷本于公元 1840 年出版，载药 2294 种，除去重复的有 1220 种，这是历代藏医药书收载药物数量最多的经典著作。本书的药物分类接近现代科学的分类方法，至今仍在植物分类学、动物学和天然药物学的分类上有重要的参考价值，被誉为藏药本草纲目。清代（公元 1848 年）吴其浚编写了《植物名实图考》及《植物名实图考长编》，共载药 2552 种，对每种植物的形、色、性味、用途和产地进行了较详细的叙述，插图精美，尤其着重植物的药用价值与同名异物的考证，为药用植物的鉴定提供了参考。

我国药用植物的系统研究始于 20 世纪，如在药用植物化学成分研究中，20 世纪 20 年代着重于当归和麻黄的化学成分和药理作用，但对当归未能确定其有效成分，对麻黄有效成分麻黄碱的研究，引起了各国学者的关注。20 世纪 30 年代主要研究防己和贝母，但未能解决其化学成分和药理上的问题。20 世纪 40 年代特别对常山和鸦胆子等药用植物的抗疟和抗阿米巴痢疾作用进行了研究。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 Williamson 合作编译的《植物学》，全书共 8 卷，插图 200 余幅。李善兰先生创立了许多植物学名词和名称，此书的出版，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、张景钺和严楚江等植物学家，用近代植物学的理论和方法，发表了一些植物分类和植物形态解剖方面的论著。1934 年，《中国植物学杂志》创刊。1936 年，浙江医药专科学校报社和上海正定公司出版了韩士淑先生根据日本下山氏的《药用植物学》编译出版了我国第一部《药用植物学》中文大学教材。1949 年，中国科技图书公司出版了李承祜教授编著的《药用植物学》。

新中国成立后，党和国家很重视中医中药、天然药物及药用植物的研究和人才培养，在各地建立了中医药大学、中药学院和药用植物研究机构，培养了大量药用植物研究人才。国内先后出版了大量的专著，如《中国植物志》、《中药志》、《中华人民共和国药典》（简称《中国药典》）、《中药大辞典》、《全国中草药汇编》、《原色中国本草图鉴》、《中国本草图录》、《中华本草》、《中国药用植物志》、《中国中药资源志要》和《新华本草纲要》等，还创办了大量刊登药用植物和中药研究论文的期刊，如《中草药》、《中国中药杂志》、《中药材》和《中成药》等，我国每年刊登的药用植物、天然药物及中药研究论文的数量居世界之首。

二、药用植物学的研究内容及任务（The main contents and purposes for studying pharmaceutical botany）

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，研究它们的形态特征、组织结构、生理功能、分类鉴定、资源开发和合理利用的学科。它是药学和中药

学等专业学生必修的专业基础课。学习它的主要目的和任务是：

(一) 准确识别鉴定生药原植物来源和种类, 确保药材使用的准确、安全和有效 (To precisely identify medicinal plant origin and description, and to ensure the utilization of medicinal herbs which is accurate, safe and effective)

我国使用的生药品种繁多, 其原植物种类复杂且多变, 加上各地用药历史及用药习惯的不同, 造成了同名异物或同物异名现象的出现, 直接影响到生药使用的安全性和有效性。例如, 贯众, 根据统计, 在全国曾经使用的药用植物有 11 科, 18 属, 2015 年版《中国药典》一部收录的仅有东北贯众 *Dryopteris Crassirhizoma* Nakai 1 种, 而作为贯众使用的还有紫萁 *Osmunda japonica* Thunb.、狗脊蕨 *Woodwardia japonica* (L.f) Sm.、荚果蕨 *Matteuccia struthiopteris* (L.) Todaro、乌毛蕨 *Blechnum orientale* L.、苏铁蕨 *Brainea insignis* (Hook.) J. Smith 和峨嵋蕨 *Lunathyrium acrostichoides* (Sw.) Ching 等 58 种。金银花的实际商品药材来源有 13 个种和 1 个变种, 石斛有 48 种, 沙参类有 36 种。白头翁在 2015 年版《中国药典》一部收录 1 种, 商品药材却鉴定出了 19 个种, 并分布于 4 个科, 这些不同的药用植物在质量和药效上存在着很大差异。

生药在使用时, 同物异名现象也很普遍, 如三七有冬七、春七、田七和山漆等名称。益母草, 有青蒿 (四川)、野故草 (福建)、红花艾 (广东)、益母蒿 (东北)、田芝麻 (江苏)、三角胡麻 (浙江)、益母菜 (广西)、千层塔 (青海) 和透骨草 (云南) 等名称。穿心莲又称一见喜、橄榄莲、苦草和四方莲等。此外, 生药的误用及名贵生药的人为掺假和造假现象时有发生, 如南五加皮为五加科细柱五加 *Acanthopanax. gracilistylus* W.W.Smith 的根皮, 无毒, 而北五加皮是萝藦科杠柳 *Periploca sepium* Bunge 的根皮, 有毒, 不能误用。又例如, 用有毒的莽草作八角; 以亚香棒虫草冒充冬虫夏草, 服用者的白细胞和中性粒细胞减少, 还普遍发生恶心、呕吐和头晕等反应。药材市场上, 有将蔷薇科植物金樱子 *Rosa laevigata* Michx. 的根染成紫色冒充紫草; 用豆科植物刺田青 *Sesbania aculeate* Pers. 的种子冒充决明子; 用紫茉莉 *Mirabilis jalapa* L. 的根、大理菊 *Dahlia pinnata* Cav. 的块根和芭蕉芋 *Canna edulis* Ker-Gawl. 的块茎等冒充天麻; 用莪术、白及、水田七、竹节参、菊三七、藤三七和木薯淀粉伪制品等冒充五加科植物三七 *Panax notoginseng* (Burk.) F.H.Chen; 以商陆、大丽菊和野豇豆等根冒充人参 *Panax ginseng* C.A.Meyer。因此, 生药原植物的鉴定是保证药品的质量和临床疗效的关键, 所以要用药用植物学的知识鉴定生药的原植物来源和种类, 使生药名称规范和一物一名, 以保证生药真实、安全和有效。

(二) 药用植物资源的调查考证和合理利用 (To investigate and utilize rationally medicinal plant resources)

药用植物资源 (medicinal plant resources) 是植物资源的重要部分。药用植物资源是一类特殊的经济植物资源, 指在一定社会和经济条件下, 被人们认识并可能加以开发利用的植物资源中, 对人体具有医疗和保健作用, 对动物具有治疗作用, 以及具有杀虫、杀菌和除草等功效的各种植物的总称。其主要特点是植物体内含有生物活性物质, 在医学上用于防病治病。药用植物资源包括中药、草药、化学药品原料植物、兽用药及植物性农药。广义的中药资源概念指用来防病治病的药物的总称, 包括传统中药、民族药和民间药 (草药)。

中国辽阔的国土、复杂多样的自然环境, 使得药用植物资源储量丰富, 种类繁多。药用植物资源的分布有经向地带性、纬向地带性和不同海拔高度的垂直分布规律, 并形成对当地气候和地理条件的依赖性和自身特有的品质。因此, 对药用植物资源进行调查与考证, 包括药用植物的种类和分布、数量和质量、保护和管理、中药区划及中药资源区域开发等, 有计划地合理

开发利用药用植物,同时调查同科属近源植物种类,寻找新的药用植物或代用品。在种类和数量方面,黄河以北地区的药用植物资源相对较少,长江以南地区的药用植物资源种类相对较多,北方地区的药用植物资源蕴藏量相对较大,而东南沿海地区的药用植物资源蕴藏量相对较少。

新中国成立后,已经开展了三次大规模的药用植物资源调查,已查明我国有高等植物约 3 万种,位于世界第三,其中药用植物有 11146 种。我国不同区域的中药资源种类,云南最多,有 5050 种,广西有 4623 种,位居第二,四川有 4354 种,排在第三位。我国的民族药种类繁多,有 2805 种藏药、2076 种壮药、1917 种维药和 1340 种蒙药。通过对药用植物资源的深入调查研究,发现了许多新的药用植物或进口药材的国产资源,如新疆的紫草、阿魏和伊贝母;青海的枸杞和党参;西藏的胡黄连和大黄;云南的诃子、儿茶、芦荟和云南马钱;四川的黄芪;广西的安息香和龙血树;广东和广西的土沉香、降香、苏木和羊角拗;海南的大风子;东北的缬草、鼠李皮和野生麦角;黑龙江的刺五加;江西的夏天无;安徽的断血流等。

(三) 根据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 (To look for new medicinal plant resources and substitutes for the shortage of medicinal herbs based on the genetic relationship between plants)

随着天然药物研究与开发的不断深入,人类对药用植物的需求量也日益增多,而野生药用植物资源却日渐减少,如甘草、黄连、党参、冬虫夏草、厚朴、杜仲和黄柏等资源难以满足需求。因此,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植物,其体内所含的化学成分越相似,甚至有相同活性成分的原理,再通过化学、药理和临床等方面的对比研究,寻找紧缺药材的代用品和新资源也成为药用植物学的研究内容。在 20 世纪 50 年代,中国科学院植物研究所利用植物分类与化学分类原理,发现了萝芙木,开发出降压灵,取代了进口降压药利血平;药用植物学者通过调查研究,发现国产云实属有 14 种药用植物含没食子酸,能替代秘鲁进口的刺云实 *Caesalpinia spinosa* Kuntze 生产没食子酸;进口血竭来源于棕榈科植物麒麟竭 *Daemonoropus draco* Blume 等植物渗出的红色树脂,后在广西发现了剑叶龙血树 *Dracaena cochinchinensis* (Lour.) S.C.Chen, 生产出国产血竭,功效与进口血竭相似;从西双版纳的锡生藤已合成新药“傣肌松”,与进口的“氯化箭毒碱”有相似的肌肉松弛作用。

此外,可以利用药用植物含有的天然成分作为半合成原料,通过化学合成或化学成分的结构改造,制成新药。例如,草药三分三含 1% 的莨菪碱,经化学处理,可转化为阿托品;从黄藤中提取的巴马汀,经氢化后得到延胡索乙素;从丹参中提取丹参酮 II A,经磺化后得到的丹参酮 II A 磺酸钠,其水溶性增强,疗效更高。由于植物中含有的活性成分,在植物的不同器官中还应有分布,通过此种方式可扩大药用植物的药用部位。例如,人参的根含人参皂苷,人参的茎、叶和花都含有人参皂苷,现也供药用。白花丹 *plumbago zeylanical* L. 的根中含抗癌成分白花丹素 (plumbagin),其茎和叶也含有此种成分。因此,通过对药用植物的不同器官进行化学分析、药理实验和临床检验等对比研究,可扩大它们的药用部位。

(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 (To expand the breeding of the endangered species, the species with high content of active ingredients, and the new transgenic species by using plant biotechnology)

利用细胞工程、基因工程、酶工程、微生物工程、蛋白质工程和发酵工程等生物技术可以保存和繁殖珍稀濒危的药用植物,通过基因重组可以培育药用植物的优良品种,用细胞组织培养的方法可生产药用植物的有效成分。

我国已成功地建立了人参、三七、天麻和贝母等 400 多种药用植物的组织培养体系,并且已在人参、曼陀罗、颠茄、丹参、长春花、紫草、黄芪、甘草、绞股蓝和青蒿等药用植物中建立了毛状根培养系统,尤其是人参毛状根已开发出商品投入市场。还有已成功地把 6-羟化酶基因导入具有天仙子胶底物的颠茄中,通过生物合成使天仙子胺绝大部分转化为莨菪胺。利用基因工程的转基因技术,将雪花莲凝集素酶基因导入枸杞细胞,获得了对蚜虫有显著抗性的转基因枸杞株系;将甲基转移酶和羟化酶同时转入莨菪中,获得高质量的莨菪组织细胞,大幅度提高了东莨菪碱的含量。

(五) 保护药用植物资源 (To protect medicinal plant resources)

由于药用植物资源的过度开发与利用,有些种类的优良种质正面临消失,如甘草、冬虫夏草和杜仲等药用植物资源明显减少,资源量普遍下降。素有“十方九草”之称的甘草蕴藏量比 1950 年下降了约 40%,面临着濒临枯竭的危险。野生人参、川贝和冬虫夏草等名贵药材,正沿着“越贵越挖、越挖越少及越少越贵”的恶性循环而走向衰竭。由于乱采滥伐,野生资源日益减少,造成经常使用的 400 余种药材每年有 20% 的短缺,甘草、冬虫夏草、红景天和雪莲因滥砍乱挖已濒危,三七、人参和霍山石斛等药材的野生个体已很难发现,我国药用植物资源面临可持续发展危机和生物多样性受到破坏的挑战。

世界自然基金会 (World Wildlife Fund) 2004 年 1 月公布的一份报告声明:人们对药用植物的采集和消费已经使世界上已认知的药用植物的 20% 面临灭绝的危险。在欧洲有超过 1300 多种药用植物被人们使用,其中 90% 为野生。中国也是野生生物种质资源被破坏最严重的国家之一。人们对自然资源可持续利用规律的认识相对迟缓,同时受经济利益的驱动,对一些野生植物资源进行掠夺式的采挖,加上不适当的开垦荒地、过度放牧和其他的资源管理上的原因,造成一些药用植物丧失了合适的生长环境和正常的繁育能力,不少野生种类的蕴藏量急剧减少,使我国的许多物种已变成濒危物种和渐危物种,直至濒临灭绝。据统计,我国目前濒危动植物约 1431 种,约占我国高等动植物总数的 4.1%,《国家重点保护植物名录》公布的珍稀濒危野生植物 354 种,《中国珍稀濒危植物》中收录保护植物 388 种,药用植物 102 种,属常用的有 33 种。《中国植物红皮书》中收录 398 种濒危植物中,药用植物达 168 种,占 42%;目前共有 169 种药用植物被列入《野生药材资源保护条例》、《濒危动植物国际公约》和《国家野生植物保护条例》,在贸易和利用上受到相应的管制和限制。现在,我国建立了多个国家中药材资源自然保护区实施野生药用植物多样性的原产地保护,5 个“国家药用动植物园”和 2 个“国家药用动植物基因库”构成完整的种质异地保护中心,选择优良种质,提供和鉴定药材种子种苗和提供优良品种选育的基本材料。我国已建立各类自然保护区 926 个,总面积占国土面积的 7.64%。全国各地的植物园 (包括动物园或驯养繁殖中心) 和药用植物园中,引种或保存的药用植物达 5000 种左右。

药用植物学其他的研究内容还有民族药物的筛选、药用植物栽培和绿色药用植物的生产等。

三、学习药用植物学的方法 (The methods for studying on pharmaceutical botany)

药用植物学是一门理论性、实践性和直观性很强的课程,针对其特点,采用相应的方法,就会取得好的效果。具体的方法可概括为观察、比较及实践。

首先,多观察,药用植物在我们周围随处可见,如野外、植物园、公园、校园、花市和中药市场等地方,可以留心去观察植物的形态特征,感性认知是学好形态学知识的有效方法,

也是掌握植物分类特征的有效方法。对于显微解剖结构方面的知识,应在实验中多进行显微观察,找出其形态特点加以认知和掌握。即对所接触到的植物学名词在理解的基础上加以记忆,尤其形态解剖部分,新的名词较多,应在实验中多观察,通过自己的理解去熟悉它,不要进行枯燥的死记硬背。

其次,多比较,就是将植物的外部形态、内部构造和科属种特征进行比较,从中找出它们的异同,在理解的基础上可以自己进行归纳和总结,从而掌握它们的特征。形态解剖部分可以进行双子叶植物根与根茎的比较、根茎与茎的比较及根与茎内部构造的比较。例如,双子叶植物根的次生构造、根茎的构造与木质茎的次生构造的比较,三者都有木栓、皮层、中柱鞘、次生韧皮部、形成层和次生木质部。其主要区别在双子叶植物根中央一般无髓部;双子叶植物根茎中央有髓部、皮层有叶迹及根迹;双子叶植物木质茎的次生构造中央有髓部,木质部有年轮(四季分明的地方生长的植物)。

最后,多实践,药用植物学是一门实践性很强的学科,包括课中实验、野外实习及自己有兴趣的网络查询和室外观察实践,通过实践,提高对药用植物学习的兴趣,并可以自己去发现问题和解决问题。

总之,学习药用植物学必须理论联系实际,仔细观察,认真比较,反复实践。通过观察掌握药用植物的形态结构、生长环境和生活习性,丰富感性认识。比较各类群间的不同特征,掌握分类鉴定的方法和规律。通过实践,对药用植物生长特征和形态结构等进行详细观察,自己总结,可深入分析识别不同科属及植物的异同,便于融会贯通,为学好药用植物学打下基础。

Summary

1. **Medicinal plant** is the plant which can be used for preventive and therapeutic purpose or exerts beneficial effect for health.

2. **Pharmaceutical botany** is the science that investigates morphological, histological, physiological, and taxonomic properties of medicinal plants and deals with resource development and rational utilization of medicinal plants through botanical knowledge and technology.

3. **The main contents and purposes for studying pharmaceutical botany** are ① to precisely identify medicinal plant origin and description, and to ensure the use of medicinal herbs which is accurate, safe and effective; ② to investigate and utilize rationally medicinal plant resources; ③ to look for new medicinal plant resources and substitutes for the shortage of medicinal materials based on the genetic relationship between plants; ④ to expand the breeding for the endangered species, the species with high content of active ingredients, and the new transgenic species by using plant biotechnology; and ⑤ to protect medicinal plant resources.

4. **The effective methods for studying on pharmaceutical botany** are to observe more, compare more and practice more.