



全国中医药行业高等教育“十三五”规划教材



全国高等中医药院校规划教材（第十版）

# 生药学

（新世纪第二版）

（供药学类专业用）

主 编 王喜军

全国百佳图书出版单位  
中国中医药出版社

全国中医药行业高等教育“十三五”规划教材

全国高等中医药院校规划教材（第十版）

# 生 药 学

（新世纪第二版）

（供药学类专业用）

## 主 编

王喜军（黑龙江中医药大学）

## 副主编

刘训红（南京中医药大学）

石晋丽（北京中医药大学）

姬生国（广东药科大学）

崔亚君（上海中医药大学）

陈随清（河南中医药大学）

## 编 委（以姓氏笔画为序）

马雯芳（广西中医药大学）

王悦云（贵阳中医学院）

龙 飞（成都中医药大学）

朱广伟（中国中医科学院）

李 峰（辽宁中医药大学）

肖冰梅（湖南中医药大学）

吴泽青（新乡医学院）

张 琳（陕西中医药大学）

张春红（内蒙古科技大学包头医学院）

姚 丽（哈尔滨医科大学）

高 伟（首都医科大学）

黄泽豪（福建中医药大学）

王 刚（重庆医科大学）

邓可众（江西中医药大学）

兰 洲（湖北中医药大学）

杨竹雅（云南中医学院）

李宝国（山东中医药大学）

吴平安（甘肃中医药大学）

吴修红（黑龙江中医药大学）

张水利（浙江中医药大学）

郑玉光（河北中医学院）

翁丽丽（长春中医药大学）

高 昕（西安交通大学药学院）

文（广州中医药大学）

中国中医药出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

生药学/王喜军主编. —2 版. —北京: 中国中医药出版社, 2017. 8

全国中医药行业高等教育“十三五”规划教材

ISBN 978-7-5132-4268-4

I. ①生… II. ①王… III. ①生药学-中医学院-教材 IV. ①R93

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 124987 号

中国中医药出版社出版

北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 16 层

邮政编码 100013

传真 010 64405750

廊坊市晶艺印务有限公司印刷

各地新华书店经销

开本 850×1168 1/16 印张 21.75 字数 536 千字

2017 年 8 月第 2 版 2017 年 8 月第 1 次印刷

书号 ISBN 978-7-5132-4268-4

定价 75.00 元

网址 [www.cptcm.com](http://www.cptcm.com)

社长热线 010-64405720

购书热线 010-89535836

维权打假 010-64405753

微信服务号 zgzyycbs

微商城网址 <https://kdt.im/LIdUGr>

官方微博 <http://e.weibo.com/cptcm>

天猫旗舰店网址 <https://zgzyycbs.tmall.com>

如有印装质量问题请与本社出版部联系 (010-64405510)

版权专有 侵权必究

全国中医药行业高等教育“十三五”规划教材

全国高等中医药院校规划教材（第十版）

## 专家指导委员会

### 名誉主任委员

王国强（国家卫生计生委副主任 国家中医药管理局局长）

### 主任委员

王志勇（国家中医药管理局副局长）

### 副主任委员

王永炎（中国中医科学院名誉院长 中国工程院院士）

张伯礼（教育部高等学校中医学类专业教学指导委员会主任委员  
天津中医药大学校长）

卢国慧（国家中医药管理局人事教育司司长）

### 委员（以姓氏笔画为序）

马存根（山西中医药大学校长）

王 键（安徽中医药大学教授）

王省良（广州中医药大学校长）

王振宇（国家中医药管理局中医师资格认证中心主任）

方剑乔（浙江中医药大学校长）

孔祥骊（河北中医学院院长）

石学敏（天津中医药大学教授 中国工程院院士）

匡海学（教育部高等学校中药学类专业教学指导委员会主任委员  
黑龙江中医药大学教授）

吕文亮（湖北中医药大学校长）

刘 力（陕西中医药大学校长）

刘振民（全国中医药高等教育学会顾问 北京中医药大学教授）

安冬青（新疆医科大学副校长）

许二平（河南中医药大学校长）

孙忠人（黑龙江中医药大学校长）  
严世芸（上海中医药大学教授）  
李占永（中国中医药出版社副总编辑）  
李秀明（中国中医药出版社副社长）  
李金田（甘肃中医药大学校长）  
杨柱（贵阳中医学院院长）  
杨关林（辽宁中医药大学校长）  
余曙光（成都中医药大学校长）  
宋柏林（长春中医药大学校长）  
张欣霞（国家中医药管理局人事教育司师承继教处处长）  
陈可冀（中国中医科学院研究员 中国科学院院士 国医大师）  
陈立典（福建中医药大学校长）  
陈明人（江西中医药大学校长）  
武继彪（山东中医药大学校长）  
范吉平（中国中医药出版社社长）  
林超岱（中国中医药出版社副社长）  
周仲瑛（南京中医药大学教授 国医大师）  
周景玉（国家中医药管理局人事教育司综合协调处副处长）  
胡刚（南京中医药大学校长）  
洪净（全国中医药高等教育学会理事长）  
秦裕辉（湖南中医药大学校长）  
徐安龙（北京中医药大学校长）  
徐建光（上海中医药大学校长）  
唐农（广西中医药大学校长）  
彭代银（安徽中医药大学校长）  
路志正（中国中医科学院研究员 国医大师）  
熊磊（云南中医学院院长）

### **秘 书 长**

王键（安徽中医药大学教授）  
卢国慧（国家中医药管理局人事教育司司长）  
范吉平（中国中医药出版社社长）

### **办公室主任**

周景玉（国家中医药管理局人事教育司综合协调处副处长）  
林超岱（中国中医药出版社副社长）  
李秀明（中国中医药出版社副社长）  
李占永（中国中医药出版社副总编辑）

## 编审专家组

### 组 长

王国强（国家卫生计生委副主任 国家中医药管理局局长）

### 副组长

张伯礼（中国工程院院士 天津中医药大学教授）

王志勇（国家中医药管理局副局长）

### 组 员

卢国慧（国家中医药管理局人事教育司司长）

严世芸（上海中医药大学教授）

吴勉华（南京中医药大学教授）

王之虹（长春中医药大学教授）

匡海学（黑龙江中医药大学教授）

王 键（安徽中医药大学教授）

刘红宁（江西中医药大学教授）

翟双庆（北京中医药大学教授）

胡鸿毅（上海中医药大学教授）

余曙光（成都中医药大学教授）

周桂桐（天津中医药大学教授）

石 岩（辽宁中医药大学教授）

黄必胜（湖北中医药大学教授）

# 前言

为落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》《关于医教协同深化临床医学人才培养改革的意见》，适应新形势下我国中医药行业高等教育教学改革和中医药人才培养的需要，国家中医药管理局教材建设工作委员会办公室（以下简称“教材办”）、中国中医药出版社在国家中医药管理局领导下，在全国中医药行业高等教育规划教材专家指导委员会指导下，总结全国中医药行业历届教材特别是新世纪以来全国高等中医药院校规划教材建设的经验，制定了“‘十三五’中医药教材改革工作方案”和“‘十三五’中医药行业本科规划教材建设工作总体方案”，全面组织和规划了全国中医药行业高等教育“十三五”规划教材。鉴于由全国中医药行业主管部门主持编写的全国高等中医药院校规划教材目前已出版九版，为体现其系统性和传承性，本套教材在中国中医药教育史上称为第十版。

本套教材规划过程中，教材办认真听取了教育部中医学、中药学等专业教学指导委员会相关专家的意见，结合中医药教育教学一线教师的反馈意见，加强顶层设计和组织管理，在新世纪以来三版优秀教材的基础上，进一步明确了“正本清源，突出中医药特色，弘扬中医药优势，优化知识结构，做好基础课程和专业核心课程衔接”的建设目标，旨在适应新时期中医药教育事业发展和教学手段变革的需要，彰显现代中医药教育理念，在继承中创新，在发展中提高，打造符合中医药教育教学规律的经典教材。

本套教材建设过程中，教材办还聘请中医学、中药学、针灸推拿学三个专业德高望重的专家组成编审专家组，请他们参与主编确定，列席编写会议和定稿会议，对编写过程中遇到的问题提出指导性意见，参加教材间内容统筹、审读稿件等。

本套教材具有以下特点：

## 1. 加强顶层设计，强化中医经典地位

针对中医药人才成长的规律，正本清源，突出中医思维方式，体现中医药学科的人文特色和“读经典，做临床”的实践特点，突出中医理论在中医药教育教学和实践工作中的核心地位，与执业中医（药）师资格考试、中医住院医师规范化培训等工作对接，更具有针对性和实践性。

## 2. 精选编写队伍，汇集权威专家智慧

主编遴选严格按照程序进行，经过院校推荐、国家中医药管理局教材建设专家指导委员会专家评审、编审专家组认可后确定，确保公开、公平、公正。编委优先吸纳教学名师、学科带头人和一线优秀教师，集中了全国范围内各高等中医药院校的权威专家，确保了编写队伍的水平，体现了中医药行业规划教材的整体优势。

## 3. 突出精品意识，完善学科知识体系

结合教学实践环节的反馈意见，精心组织编写队伍进行编写大纲和样稿的讨论，要求每门

教材立足专业需求，在保持内容稳定性、先进性、适用性的基础上，根据其在整个中医知识体系中的地位、学生知识结构和课程开设时间，突出本学科的教学重点，努力处理好继承与创新、理论与实践、基础与临床的关系。

#### 4. 尝试形式创新，注重实践技能培养

为提升对学生实践技能的培养，配合高等中医药院校数字化教学的发展，更好地服务于中医药教学改革，本套教材在传承历版教材基本知识、基本理论、基本技能主体框架的基础上，将数字化作为重点建设目标，在中医药行业教育云平台的总体构架下，借助网络信息技术，为广大师生提供了丰富的教学资源 and 广阔的互动空间。

本套教材的建设，得到国家中医药管理局领导的指导与大力支持，凝聚了全国中医药行业高等教育工作者的集体智慧，体现了全国中医药行业齐心协力、求真务实的工作作风，代表了全国中医药行业为“十三五”期间中医药事业发展和人才培养所做的共同努力，谨向有关单位和个人致以衷心的感谢！希望本套教材的出版，能够对全国中医药行业高等教育教学的发展和中医药人才的培养产生积极的推动作用。

需要说明的是，尽管所有组织者与编写者竭尽心智，精益求精，本套教材仍有一定的提升空间，敬请各高等中医药院校广大师生提出宝贵意见和建议，以便今后修订和提高。

国家中医药管理局教材建设工作委员会办公室

中国中医药出版社

2016年6月



## 编写说明

生药学是药学及其相关专业的专业课，是在继承药材学中鉴别经验和使用经验的基础上，运用现代生物学及化学的理论和方法，解决天然来源药材的真实性、有效性、安全性的鉴定问题，并通过药材的品种、质量和质量变化规律，解决药材新资源发现与药材规范化生产等可持续发展的理论与实践问题。

纵观我国生药学的历史发展，是一部药材学的发展史。它是伴随本草的发展和西方生药学的引进而形成并发展的。自秦汉时期《神农本草经》药材鉴定知识的萌芽，经历了唐代《新修本草》等的深化和发展，以及《本草纲目》鉴别和使用经验的集大成，使传统的药材学呈现雏形；此后的《植物名实图考》更使植物的鉴别及分类知识系统化；近代西方生药学知识的引入，使药材学进入内容完善与技术成熟阶段，奠定了我国现代生药学学科的发展基础。依据生药学学科的发展脉络，结合学科任务及生药学教学大纲的要求，在参照现行其他版本《生药学》教材的编写模式基础上，重新梳理了学科结构，使其讲述的内容能为今天中药现代化和国际化的目标服务。

本教材是《生药学》（新世纪全国高等中医药院校规划教材，2012年，中国中医药出版社）的再版，总论以生药与生药学的关系为起点，从药材学的历史发展入手，介绍生药的真实性鉴定、有效性鉴定、安全性鉴定，生药的品种质量变化规律与质量调控，以及药材资源与可持续发展等理论与方法，形成了较新的生药学知识框架。本教材的各论介绍了152种常用药材的系统鉴定理论和方法，以数码成像技术制备的药材原色图片及药材显微图片来反映其生药的形状及组织结构特征，使生药的真实性鉴定更形象化和具体化；同时重点介绍与质量相关的生药化学成分，理化鉴定以色谱分析为主，增强其实用性；并将常用生药的理化鉴别实验方法、薄层色谱的指标成分及实验方法以表格的形式收载于附录中；本次再版在上次编写基础上，对书中图片进行了更新，并以现行版《中国药典》为标准，对其中部分内容进行了修订。

本教材的编写分工如下：王喜军负责第一至第六章的编写；王刚负责第七、八章的编写；兰洲负责第九章的编写；郑玉光负责第十章的编写；崔亚君负责第十一章的编写；刘训红负责双子叶概述、马兜铃科、蓼科、苋科、毛茛科的编写；喻良文负责小檗科、防己科、木兰科的编写；邓可众负责樟科、罂粟科、十字花科、杜仲科的编写；龙飞负责蔷薇科、豆科的编写；吴平安负责芸香科、橄榄科、楝科的编写；高伟负责远志科、大戟科、鼠李科、瑞香科的编写；张水利负责桃金娘科、五加科的编写；石晋丽负责伞形科的编写；吴泽青负责山茱萸科、木犀科、马钱科、桔梗科的编写；高昕负责龙胆科、夹竹桃科、萝藦科、旋花科、紫草科的编写；张春红负责唇形科的编写；王悦云负责茄科、玄参科的编写；张琳负责列当科、爵床科、茜草科、忍冬科的编写；马雯芳负责菊科的编写；陈随清负责单子叶植物概述、泽泻科、禾本科、莎草科的编写；李峰负责棕榈科、天南星科、百部科的编写；黄泽豪负责百合科、薯蓣

科、鸢尾科的编写；杨竹雅负责姜科、兰科的编写；姬生国、李宝国、肖冰梅、朱广伟、姚丽共同负责动物药的编写；翁丽丽负责矿物药的编写。吴修红协助主编对全书进行统稿、定稿。

本教材在编写过程中参考了大量同类教材并借鉴了同行们的经验，同时还得到了多位老师的大力支持，反复校改、力求完善，在此一并表示感谢。教材中若有不足之处，恳请广大读者提出宝贵意见，以便再版时修订提高。

《生药学》编委会

2017年5月

## 目 录

上篇 总论	1		
<b>第一章 生药与生药学</b>	1		
第一节 生药	1		
一、生药的定义	1		
二、生药的产生及特性	1		
三、生药的种类和资源	1		
四、生药的成分	2		
五、生药的应用	2		
第二节 生药学	2		
一、生药学的定义	2		
二、生药学的任务	3		
第三节 生药及生药学的发展史	5		
一、生药及生药学的产生	5		
二、近代生药学及其发展	6		
三、生药学及生药学研究的未来发展	7		
<b>第二章 生药的品种鉴定</b>	9		
第一节 品种的本草考证	9		
一、本草考证的意义	9		
二、本草考证的方法	9		
三、本草考证与生药品种	10		
第二节 品种鉴定方法	11		
一、基原鉴定	11		
二、性状鉴定	11		
三、显微鉴定	12		
四、理化鉴定	13		
第三节 品种鉴定的现代技术	16		
一、DNA 分子标记技术	16		
二、指纹图谱技术	18		
		三、植物代谢组学技术	20
		<b>第三章 生药有效性评价</b>	24
		一、化学成分及有效成分	24
		二、化学成分的生物合成及生物转化	26
		三、有效成分的定性分析	27
		四、有效成分的定量分析	30
		五、生药的质量及质量评价	35
		<b>第四章 生药的安全性评价</b>	40
		第一节 安全性关联有毒成分及其分析	40
		一、内源性有毒成分分析	40
		二、外源性有毒成分分析	41
		第二节 安全性评价技术与方法	42
		一、经典的安全性评价技术与方法	42
		二、代谢组学评价技术与方法	42
		<b>第五章 生药质量变化规律与质量调控</b>	45
		第一节 生药质量的变化规律	45
		一、种质与质量	45
		二、生长发育与质量	45
		三、环境因子与质量	46
		四、栽培技术与质量	46
		五、采收、加工及贮存与质量	47
		第二节 生药的质量调控	47
		一、产地生态环境调控	47
		二、种质及繁殖材料调控	48
		三、栽培与养殖管理	48
		四、采收与产地加工管理	48
		五、包装贮存与运输管理	51

六、 生产质量管理规范 (GAP)	52	第二节 地衣类的分类与主要药用品种	67
<b>第六章 生药资源及可持续利用</b>	<b>53</b>	松萝	68
第一节 生药资源概况	53	<b>第十章 蕨类植物门</b>	<b>69</b>
一、 生药资源的现状	53	第一节 概述	69
二、 影响生药资源可持续利用的因素	53	第二节 主要药用科及其代表生药	69
第二节 发现新资源的途径和方法	54	一、 蚌壳蕨科 Dicksoniaceae	69
一、 从古代本草中挖掘生药资源	54	狗脊	70
二、 从民间用药经验及民族药中寻找新资源	54	二、 鳞毛蕨科 Dryopteridaceae	70
三、 依据植物的亲缘关系寻找新资源	54	绵马贯众	70
四、 以化学成分为线索寻找新资源	55	三、 水龙骨科 Polypodiaceae	72
第三节 生药资源的保护	55	骨碎补	73
一、 生药资源保护的對象	55	<b>第十一章 裸子植物门</b>	<b>74</b>
二、 建立和完善药用动、植物自然保护区	55	第一节 概述	74
三、 野生濒危药用资源的引种与驯化	56	第二节 主要药用科及其代表生药	74
四、 种质资源的保护与开发	56	一、 银杏科 Ginkgoaceae	74
<b>下篇 各论</b>	<b>57</b>	银杏叶	75
<b>第七章 藻类</b>	<b>57</b>	二、 红豆杉科 Taxaceae	77
第一节 概述	57	红豆杉	77
第二节 藻类的分类与主要药用品种	57	三、 麻黄科 Ephedraceae	79
一、 褐藻门 Phaeophyta	58	麻黄	79
昆布	58	<b>第十二章 被子植物门</b>	<b>84</b>
二、 红藻门 Rhodophyta	58	第一节 双子叶植物纲	84
三、 绿藻门 Chlorophyta	58	一、 概述	84
<b>第八章 真菌类</b>	<b>59</b>	二、 主要药用科及其代表生药	84
第一节 概述	59	(一) 马兜铃科 Aristolochiaceae	84
第二节 真菌类的分类与主要药用品种	59	细辛	85
一、 子囊菌亚门 Ascomycotina	60	马兜铃	86
冬虫夏草	60	(二) 蓼科 Polygonaceae	87
二、 担子菌亚门 Basidiomycotina	62	大黄	87
茯苓	62	何首乌	90
猪苓	64	(三) 苋科 Amaranthaceae	91
灵芝	66	牛膝	91
<b>第九章 地衣类</b>	<b>67</b>	(四) 毛茛科 Ranunculaceae	93
第一节 概述	67	川乌	93
		草乌	96
		黄连	97

# 上篇 总论

## 第一章 生药与生药学

### 第一节 生药

#### 一、生药的定义

药物是指具有治疗、诊断及预防疾病和具有保健作用的物质。药物的来源包括天然产物及其制品，以及人工合成的化学品或生化制品。

生药 (crude drug) 是指来自于天然、未经过加工或只经过简单加工的植物、动物药和矿物类制品。从广义上说，生药包括一切来源于天然的中药材、草药、民族药和提制化学药物的原料药材，兼有生货原药之意。生药中大部分是植物药，其次是动物药，另有少数为矿物药。此外，从植物中制取的淀粉、黏液质、挥发油，自植物、动物中制取的油脂、蜡类，以及一些医用辅料、滤材等，通常也列入生药的范畴。

#### 二、生药的产生及特性

在我国“生药”一词早有运用。如我国明代太医院中规定，“凡天下解纳药材，俱贮本院生药库”，“凡太医院所用药饵，均由各地解来生药制造”；清代太医院及御药房的医事制度中规定，“凡遇内药房取用药材，俱以生药材交进，由内药房医生切造炮制”。由此类似规定来看，生药是与切造炮制、制成药饵对比的情况下所用的名称，实质上是指药材。

生药的主要特性即其天然属性。例如采用植物的全体（如薄荷、细辛）、部分（如番红花、洋地黄叶）、分泌物或渗出物（如乳香、没药），采用药用动物的全体（如水蛭、全蝎）、部分（如熊胆、鹿茸）、分泌物（如蟾酥、麝香），采用矿物的矿石（如石膏、朱砂），经过一定方式简单加工而得。

#### 三、生药的种类和资源

20世纪80年代末期，我国完成了全面系统的药材资源调查，包括调查古今有药用记载的植物、动物、矿物的种类和分布、保护和管理及中药区划、中药资源区域开发等。截至80年代末，我国生药资源种类共有12807种，其中药用植物约占全部种类的87%，药用动物占12%，药用矿物不足1%。在11146种药用植物中，藻类、菌类、地衣等低等植物有459种，苔

藓类、蕨类、种子植物类高等植物有 10687 种，其中种子植物有 10188 种（含种下单位 1103 个）。在药用动物中，陆栖动物有 1306 种，海洋动物有 275 种；药用矿物仅有 80 种。

中药资源种类最多的 5 个省或自治区为云南（5050 种）、广西（4590 种）、四川（4354 种）、湖北（3970 种）、陕西（3291 种）。

在全国生药材交易中，生药材交易种类一般在 800~1000 种，最高时达 1200 种。常用药材约 500 多种，民族药有 400 多种，地道药材约 200 种。全国已建立药材生产基地 600 多个，人工栽培的药用植物约有 250 种，种植面积已达 600 万亩。有近百种常用药材已建立了 GAP 生产基地。

#### 四、生药的成分

生药的化学成分通常分为以下几类。

**1. 有效成分** 指具有明显生理活性或药理作用，在临床上有治疗价值的成分。如利血平是萝芙木降压的有效成分，苦杏仁苷是苦杏仁止咳平喘的有效成分，穿心莲内酯是穿心莲抗菌的有效成分。

**2. 药效物质基础** 指本身并没有显著的生物活性或药理作用，但进入人体后可代谢转化成更有治疗价值的有效成分。如远志中的酚苷类化合物进入人体后代谢转化为 3,4,5-三甲氧基桂皮酸，具有显著的镇静安神、促进睡眠作用。

**3. 辅助成分** 指具有次要生理活性和药理作用的成分。这些成分在临床上也有一定的辅助治疗价值。辅助成分能促进主要有效成分的吸收，增强疗效，或增强有效成分的稳定性，使有效成分更好地发挥作用。如洋地黄皂苷能促进洋地黄强心苷的吸收，从而增强洋地黄的强心作用；槟榔中的鞣质，可保护槟榔碱在胃液中不溶解，而达到肠中才被游离出来。

**4. 无效成分** 指无生理活性，在临床上没有医疗作用的成分。它们包括纤维素、木栓、角质、黏液、色素、树脂等。

生药的化学成分不仅与药理作用、临床应用有密切的联系，而且对于生药的鉴定、质量评价、创新药物开发研究、新资源的发掘利用均有密切联系。

#### 五、生药的应用

生药除了主要供医疗保健使用外，在食品、饮料、化妆品、染料、涂料及农药等方面也广为使用。在医疗保健方面，一般取生药饮片直接配方，用于汤剂或制成中成药。

## 第二节 生药学

### 一、生药学的定义

生药学（pharmacognosy）是研究生药（crude drug）的品种、质量及质量变化规律，解决生药资源和资源可持续利用问题的应用科学。

生药学研究的对象是生药，广义而言，中药、民间药、民族药等都属生药的范畴。生药即

指药材,大多数生药都是我国历代本草记载的药物,还包括本草未有记载的西方所用的天然药物(如洋地黄叶、麦角)等。

中药(Traditional Chinese Medicines, TCMs)是指在传统中医理论指导下应用的药物的统称,包括中药材、中药材饮片及中成药。广义的中药除传统中药外,包括民间药(folk medicine或herbal medicine),民族药(national medicine)如藏药、蒙药、维药等,以及由境外引进的植物药(phytomedicine)如穿心莲、水飞蓟等。这些药物依其自然属性均属天然来源,又统称为天然药物(natural medicine),亦为生药的组成部分。中药与生药在物质层面并无本质区别,但在用药理论上有着本质的不同。

## 二、生药学的任务

生药学的主要任务是以质量为主线,解决生药的有效性和安全性问题;以资源的再生和新资源的发现为目标,解决生药的可持续利用问题。

### (一) 生药质量及其变化规律

1. 生药质量评价方法学 包括真实性、有效性和安全性评价方法。

(1) 生药的真实性鉴定 真实性鉴定包括基于药用部位形态学和显微结构的鉴定方法,基于生药化学成分的理化分析方法,以及基于遗传物质的DNA分子标记的分子生药学鉴定方法等,旨在正确鉴定生药基原,确保有效性和安全性。

(2) 生药的有效性鉴定 有效性鉴定即有效性评价,指对生药中的有效成分、药效物质基础及辅助成分进行分析,包括生药中所含成分的定性和定量分析,以及含量限度制定等,从而科学评价生药的内在质量,确保临床疗效。另外,在有效成分等物质不清楚的情况下,基于生药药效的生物效应评价法也是有效性评价的主要手段。

(3) 生药的安全性评价 包括生药中内源性的毒性成分分析及其限量,外源性有害物质如重金属、农药残留等的检测与限量等。

2. 生药质量及其变化的规律 生药是通过一定的生产过程形成的,有野生和再生两种来源。生药要经过生产、采收和产地加工等过程才能成为商品,进入流通领域后,又经过包装、贮藏、运输、炮制、调剂、制剂等一系列流通环节才能进入临床使用。在生产和流通过程中,质量是一个动态变化的过程,通过研究影响生药质量的因素,探讨生药质量的变化规律,对其质量进行监测与调控,是保证生药质量稳定和均一的关键。

### (二) 生药资源发现与利用

生药资源不仅是生药学核心物质,也是传统医学赖以生存的物质基础,也是创新药物及先导化合物的源泉,寻找更优良的生药,或原生药的代用品,或发现新的生药资源,以确保生药资源优良,实现资源的可持续利用是生药学的主要任务之一。

1. 从草药、民间药、民族药中寻找新的药物资源 如从大兴安岭的民间药中发现了具有治疗急性呼吸系感染的生药越橘(*Vaccinium vitis-idaea* Linn.),从红豆杉属的草药中发现了东北红豆杉(*Taxus cuspidata*),从中分离得到具有抗肿瘤活性的紫杉醇(taxol);从贯叶金丝桃(*Hypericum perforatum* L.)中制备具有抗抑郁作用的提取物;从银杏(*Ginkgo biloba* L.)叶中制备治疗循环障碍的提取物等。

2. 根据植物类群之间的亲缘关系或化学成分线索,寻找类同品或代用品等 如中药沉香

(*Aquilaria agallocha* Roxb.) 产自印度尼西亚、越南、柬埔寨等地,为我国长期进口药材,研究发现国产的同类植物白木香 [*Aquilaria sinensis* (Lour.) Gilg] 可做沉香入药。肉苁蓉 (*Cistanche deserticola* Y. C. Ma) 资源短缺,在寻找新资源的过程中发现地区习惯用药管花肉苁蓉 [*C. tubulosa* (Schrenk) Wight] 中有效成分松果菊苷 (echinacoside) 含量较高,且符合药用标准。

3. 以生药中所含的有效成分为线索,寻找扩大新资源 薯蓣 (*Dioscorea opposita*) 是合成甾体激素药物主要原料——薯蓣皂苷元 (diosgenin) 的资源植物,研究证明,此类成分主要集中在薯蓣属 *Dioscorea* 根茎组 Sect. *Stenophora* 植物的根茎中。如三角叶薯蓣 *D. deltoidea* 含薯蓣皂苷元 1.8%~5.4%、盾叶薯蓣 (*D. zingiberensis*) 含 1.05%~4.90% 等。具抗肝炎作用的有效成分齐墩果酸 (oleanolic acid) 在木樨科植物女贞 *Ligustrum lucidum* Ait. 的果实、龙胆科植物青叶胆 *Swertia mileemxs* T. N. Ho et W. L. Shi 和川西獐牙菜 *S. mussotii* Franch. 等的全草中均有分布。

4. 生药资源的再生利用 生药的天然属性决定了资源的有限性,生药资源能否可持续利用是生药乃至生药学未来面临的主要问题。而生药又是医疗保健的必需品,以及创新药物或先导化合物的源泉,具有一定的不可替代性。而且,天然药物的联合用药也是未来医学或多维药理学的方向,实现生药资源的再生是保证未来医学及传统医学发展的根本。未来的生药应主要来源于人工再生的资源。其主要途径是组织培养与快速繁殖。组织培养是用植物某一部分器官、愈伤组织、细胞或原生质体,通过人工无菌离体培养,产生愈伤组织,诱导分化成完整的植株或生产活性物质的技术。目前我国科学工作者在植物细胞培养、器官培养、胚培养及原生质体培养等方面开展了大量的工作。通过器官分化,胚状体以及短枝微繁殖,原球茎、各种变态茎和根等在试管中进行繁殖和保存种质等方法,在某些药用珍稀品种的种质保存、脱病毒植物、单倍体和多倍体育种中取得了优异的成绩。

近十年来,据不完全统计,我国用组织培养形式试管苗获得成功的药用植物约有 200 种,其中怀地黄脱病毒苗在生产上取得增产 5~7 倍的效果;山西育成多倍体的枸杞;安徽、广东、广西等对石斛的种子无菌萌发形成试管苗,并在产区移栽,从而挽救了霍山石斛等名贵品种。此外,条叶龙胆、浙贝母、山植等组织培养均取得成功,某些药用成分的含量也有所增加。

采用组织培养方法进行快速无性繁殖是解决资源问题行之有效的方法。据不完全统计,世界各国已有 720 种植物应用此方法获得成功,采用组织培养快速繁殖不仅可大量生产药用植物中的有效成分,快速繁殖自然繁殖力低的植物,同时还可达到复壮原种,加速引种和优良品种的推广过程,使原来不能进行无性繁殖的植物成为能进行无性繁殖的植物。此外转基因药用植物也是资源再生与保护的有效途径。转基因药用植物是通过重组 DNA 技术,将来自其他物种与抗逆性、抗病性、有效成分合成等相关基因人工插入某药用植物以创造出拥有新特性的优良药用植物,实现药材资源的可持续发展。药用植物的产量、药用部位有效成分的含量、大规模生产中的抗病性、抗逆性等等都是中药材可持续发展的主要制约因素。转基因植物手段是实现基原药用植物的上述参数的优化的主要途径。



### 第三节 生药及生药学的发展史

#### 一、生药及生药学的产生

在19世纪初叶,世界上的药物皆取自自然界的三大自然物即动物、植物与矿物,西方称为 crude drugs,在中国称为生药。德国学者 T. W. C. Martius 于1832年出版了 *Grundriss der Pharmakognosie des Pflanzenreiches*, 正式使用 pharmakognosie 这一学科名称,成为这门学科的先驱者。Martius 提出了生药学的概念,他认为生药学是商品学的一部分,是研究从自然界所得到的药物的来源和品质,试验其纯度,检查其混杂物或伪品的学问。1880年日本学者大井玄洞译著《生药学》,书中称“凡宇宙直接采取之药物,具有其天然之形状或因机械的制法变换其形态而贩卖者,皆谓之生药,而讲求此等科学者,谓之生药学”。

生药学在我国起源于本草学,我国最早的本草学专著为《神农本草经》,成书于东汉时期。《神农本草经》共收录药材365种,是中国最早的生药学著作;南北朝的梁医学家陶弘景总结整理了四卷本《神农本草》,著三卷本《神农本草经》,并著录《本草经集注》七卷,该书包括了各类药物700余种。659年苏敬等人著录《新修本草》20卷,并附图经7卷,药图25卷,《新修本草》由于其政府颁布的性质而成为世界上第一部国家药典。明代著名的医家李时珍著《本草纲目》,共52卷,共收载药材1892种,是本草学集大成之作,是中国古代生药学——本草学发展的标志性作品。

《神农本草经》以降,历代诸家本草均在以往本草的基础上,增加新品种或发明新疗效(表1-1),这与美国药学家 H. W. Youngken (1951)说过的“The Pharmacognosy is as old and modern as the civilization”意即“生药学与文明同新旧”不谋而合。此名言可解释《神农本草经》是东汉时期文明的代表,也是当时生药学水平的反映,而《本草纲目》代表着明万历时代的生药学水平。不分中外,药学历进史都是生药学的发展史,各种族理论论述之天然药物皆可称为生药。

表1-1 我国历代主要本草简介

书名	作者	年代	说明
神农本草经	不详	东汉末年(25—225年)	现知最早的本草著作,载药365种,分为上、中、下三品,上品为120种,多服久服不伤人;中品120种,无毒、有毒均有;下品125种,多有毒,不可久服
本草经集注	陶弘景(452—536)	南北朝(502—549)	以《神农本草经》为据,复增汉魏以下名医所用药物365种(共730种)。首创按药物的自然属性和治疗属性分类的新方法。将700多种药分为草、木、米食、虫兽、玉石、果菜和有名未用7类
唐本草(新修本草)	苏敬、李勣等12人	唐显庆四年(659)	载药850种,新增114种新药,出现了图文鉴定的方法,为世界上第一部药典
本草拾遗	陈藏器	唐开元二十七年(739)	新增药物692种,包括序列1卷,拾遗6卷,解纷3卷
开宝本草(开宝详定本草)	刘翰、马志等9人	宋开宝二十七年(973—974)	取唐蜀本草详校,增药133种,新旧药合983种,并目录共21卷

NOTE