



“十一五”国家重点图书出版规划项目

药用植物



种质资源研究

主编 黄璐琦 王永炎

种质资源中蕴含长期进化过程中形成的各种基因，是药用植物育种的物质基础，也是研究其起源、进化、分类、遗传的基础材料。一个物种，如果遗传多样性丰富，该物种对环境变化的适应能力就强，进化的潜力就大，否则适应力就弱，进化潜力就小。

种质资源是药用植物生产的源头，种质的优劣对药材（生药）的产量和质量具有决定性的作用，因此，种质资源研究是生药研究的起点和基础，是药用植物可持续开发利用的根本保证，在生药研究中具有举足轻重的地位。

上海科学技术出版社

SHANGHAI SCIENTIFIC & TECHNICAL PUBLISHERS

“十一五”国家重点图书出版规划项目

R **药用植物种质资源研究**
Research on Medicinal Plant Germplasm Resource

黄璐琦

王永炎

◎ 主 编

上海科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

药用植物种质资源研究/黄璐琦,王永炎主编. —上海:
上海科学技术出版社, 2008. 12

ISBN 978-7-5323-9636-8/R · 2578

I. 药... II. ①黄... ②王... III. 药用植物—种质
资源—研究 IV. S567.024

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 144919 号

上海世纪出版股份有限公司
上海科学技术出版社 出版、发行

(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235)

新华书店上海发行所经销

苏州望电印刷有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 21.25 插页 4

字数:467 千字

2008 年 12 月第 1 版

2008 年 12 月第 1 次印刷

定价:88.00 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题,
请向工厂联系调换

出版说明

科学技术是第一生产力。21 世纪,科学技术和生产力必将发生新的革命性突破。

为贯彻落实“科教兴国”和“科教兴市”战略,上海市科学技术委员会和上海市新闻出版局于 2000 年设立“上海科技专著出版资金”,资助优秀科技著作在上海出版。

本书出版受“上海科技专著出版资金”资助。

上海科技专著出版资金管理委员会

Abstract

□ 内容提要 □

本书是国内关于药用植物种质资源研究的代表性学术专著,来源于国家科技项目的研究成果,展示了该领域的最新成果。主要介绍药用植物种质资源概述、研究内容和理论基础,药用植物种质资源的调查、保护与评价,生物技术在药用植物种质资源研究中的应用,并从根及根茎类中药、花类中药、果实种子类中药中选择具有代表性的药用植物进行具体的研究实践,分别对人参、三七、半夏、地黄、金银花、菊花、枳壳、薏苡等8种药用植物种质资源的现状和问题、产地调研和收集、种质资源的系统评价等内容开展研究,并制定了相关的标准。

本书内容均为编著者自己的研究工作,数据翔实,结果可靠;各品种研究均有不同程度的创新,具有较好的新颖性和时效性;在内容的安排上,既对相关内容的研究现状有全面的综述,又对研究的方法和内容有详尽的叙述,更提供了相关的标准草案,对从事药用植物种质资源研究的学者具有很好的借鉴价值,对于从事制定药用植物种质资源相关标准的工作人员又易于学习和掌握,具有很好的实用价值。

About Chief Editors

□ 主编简介 □

◎**黄璐琦** 博士,研究员,博士生导师。国家重点基础研究发展计划(973)项目首席科学家,现任中国中医科学院副院长兼中药研究所所长,世界卫生组织传统医学(中药)合作中心主任,国家药典委员会委员,国家生物物种保护专家委员会委员,中国中西医结合学会中药专业委员会主任委员,中国生态学会中药资源生态专业委员会主任委员,中华中医药学会中药鉴定专业委员会主任委员,国家中医药管理局中药学学科带头人,《中国中药杂志》副主编,《中国实验方剂学杂志》副主编等。主要从事中药资源学和分子生药学的研究。曾获国家科学技术进步二等奖2项,国家中医药管理局二等奖2项、三等奖1项,北京市科技进步二等奖2项,中华中医药学会科技二等奖2项,中华医学科技二等奖1项、三等奖1项。并获得“中国青年科技奖”、“新世纪百千万工程国家级人选”、“中国青年五四奖章”、“北京十大杰出青年”、“无限极中国中医药十大杰出青年”、“卫生部有突出贡献中青年专家”、“中央国家机关十大杰出青年”等荣誉,享受国务院政府特殊津贴。

◎**王永炎** 中国工程院院士,教授,主任医师,博士生导师。现任中国中医科学院名誉院长。1999年被科技部聘为国家重点基础研究发展计划(973)项目“方剂关键科学问题的基础研究”首席科学家。2001年6月当选为中国科协第六届常委。2003年在第十届全国人大会议上当选为人大常委。从事中医内科医疗、科研、教学40余年,主要从事中风病与脑病的临床研究及中医药现代化的基础研究。先后主持了包括WHO、973、863和国家“七五”至“十五”攻关课题20余项研究工作,共获得国家科技进步奖4项,省部级一、二等奖10项,以及何梁何利基金“科学与技术进步奖”、香港求是基金会“中医药现代化杰出科技成就奖”、“全国五一劳动奖章”和“全国先进工作者”等荣誉。

Editorial Committee

□ 编委会 □

主编 黄璐琦 王永炎

编委 (以姓氏笔画为序)

于占国 马小军 王 飞

王 敏 王小刚 王长林

王英平 艾 军 付佳芳

吕冬梅 刘 华 刘 丽

刘大会 刘红彦 刘贤旺

严 硕 杜 娟 李 佳

李西文 李克峰 吴志刚

余丽萍 张 芳 张永清

张寿文 陈家春 钟国跃

高 伟 高文远 高微微

郭 靖 郭巧生 郭兰萍

曹 岚 崔秀明 彭建明

葛 菲 赖学文 谭小明

薛 梅

Preface

□ 前 言 □

药用植物种质资源是指一切可用于药物研究和开发的植物遗传资源,是我国中医药事业持续发展的物质基础,是形成优质中药材的基础。种质的优劣直接影响药材质量,进而影响临床用药的安全和有效。

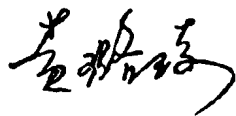
当今,人们对天然药物的需求不断增加,而作为天然药物主要来源的药用植物,其资源越来越紧缺,甚至濒临灭绝。保护药用植物资源就日益显得重要和紧迫,作为保护基础的药用植物种质资源,它的研究和开发就显得尤为关键。但是目前对药用植物种质资源的研究仍存在以下问题:① 没有健全的种质资源的评价体系。药用植物的有效成分多为植物的次生代谢产物,含量甚微,一般只占 0.01%~1%,同时天然来源植物的生物多样性亦为药用植物的质量评价增加了难度。② 深入系统的种质资源考察、比较、鉴别研究十分匮乏。如目前研究最深入的人参种质资源,直到 20 世纪 70 年代认识到种内变异的重要性后,大马牙、二马牙、长脖、圆膀圆芦等为人共知的优良地方品种或农家品种才逐步被发现并加以选育。③ “道地药材”这一种质资源缺乏生物学的阐明。道地药材是一个约定俗成的概念,没有对其内在的生物学原理进行详细的阐述。④ 种质资源流失严重。由于对药用植物需求量的增加,许多野生药用资源被乱采滥伐,资源严重破坏。同时,一些农家品种经长期选育栽培,具有一些优良性状,但如今面临无人传代接种的局面。因此开展药用植物种质资源的研究,已经势在必行。

由中国中医科学院中药研究所牵头,中国医学科学院药用植物研究所、北京中医药大学、天津中医药大学、中国农业科学院特产研究所、重庆市中药研究院、广西药用植物园、湖北中医学院、江西中医学院等科研机构和院校共同承担的中央级科研院所科技基础性工作专项“中药材优良种质标准研究”,就是在这样的背景下得以立项和实施。主要从种质资源的现状和问题、种质资源的产地调研和收集、种质资源的系统评价以及质量标准等方面,结合中药学各学科的先进方法和手段,全面探讨药用植物种质资源,以期对药用植物种质资源

研究提供科学的方法。

本书即根据此项目多年的研究成果编纂而成。全书共分为9章,第一章至第六章为理论阐述部分,主要包括药用植物种质资源的概述、药用植物种质资源的研究内容及理论基础、药用植物种质资源的调查、药用植物种质资源的保护、药用植物种质资源的评价、生物技术在药用植物种质资源研究中的应用;第七章至第九章主要对人参、三七、半夏、地黄、菊花、金银花、枳壳、薏苡等8种药用植物种质资源的现状和问题、产地调研和收集、种质资源的系统评价等内容开展研究,并制定了相关的标准(草案)。全书内容均为编著者自己的研究工作,数据翔实,结果可靠;既对相关内容的研究现状有全面的综述,又对研究的方法和内容有详尽的叙述,更以国家标准的形式提供了相关的标准草案,希冀对从事药用植物种质资源研究的学者及从业人员提供借鉴。

本书编辑、出版过程中,得到了曹一化、许增泰、曹智勇等先生的支持和帮助,在此致以衷心的感谢!对于书中存在的缺点和错误,敬请广大读者予以批评指正。



2008年6月

Contents

□ 目 录 □

■	总 论	1
第一章	药用植物种质资源的概述	2
第一节	药用植物种质资源的概念	2
第二节	药用植物种质资源研究的特点	3
第三节	药用植物种质资源研究的重要意义	3
第四节	药用植物种质资源研究的现状及存在的问题	6
第二章	药用植物种质资源的研究内容及理论基础	14
第一节	药用植物种质资源的研究内容	14
第二节	药用植物种质资源的理论基础	22
第三章	药用植物种质资源的调查	53
第一节	药用植物种质资源调查的重要性	53
第二节	药用植物种质资源调查的特点和内容	55
第三节	药用植物种质资源调查收集的方法与过程	55
第四章	药用植物种质资源的保护	60
第一节	药用植物种质资源保护的策略	60
第二节	药用植物种质资源保护的方法	62
第三节	药用植物种质资源保护的相关法律法规	71
第四节	药用植物种质资源保护存在的问题	74

第五节	药用植物种质资源保护的对策与建议	75
第五章	药用植物种质资源的评价	77
第一节	药用植物种质资源基础评价	77
第二节	药用植物种质资源农艺性状评价	82
第三节	药用植物种质资源品质性状评价	83
第四节	药用植物种质资源抗逆性评价	86
第六章	生物技术在药用植物种质资源研究中的应用	96
第一节	药用植物种质资源的分子标记研究和应用	96
第二节	药用植物种质资源遗传图谱的构建与遗传多样性	105
第三节	药用植物种质资源的生物技术繁殖	106
第四节	药用植物种质资源的生物技术育种	113
	各 论	133
第七章	根及根茎类药用植物种质资源研究	134
第一节	人 参	134
第二节	三 七	160
第三节	半 夏	192
第四节	地 黄	212
第八章	花类药用植物种质资源研究	244
第一节	金 银 花	244
第二节	菊 花	260
第九章	果实种子类药用植物种质资源研究	283
第一节	枳 壳	283
第二节	薏 苡	309

总 论

General Introduction

第一章

药用植物种质资源的概述

Chapter 1 Overview of Medicinal Plant Germplasm Resource

第一节 药用植物种质资源的概念

一、种质资源的概念

种质资源(germplasm resources),是指培育新品种的原材料,又称遗传资源,是作物育种学经常使用的术语。“种质”一词来源于德国著名遗传学家魏斯曼(Weismann)1892年所提出的“种质论(germplasm theory)”,是指能从亲代传递给子代的遗传物质。携带种质的载体可以是群体、个体,也可以是部分器官、组织、细胞,甚至个别染色体、DNA片段。因此种质包括群体、个体、配子及分子等不同水平的种质。

种质资源是生物多样性的的重要组成部分,是地球上极为重要的财富,是人类赖以生存和发展的物质基础。它不仅为人类的衣食及健康提供了物质保障,而且为选育人类所需要的新品种,开展生物技术研究提供了取之不尽的基因来源。

二、药用植物种质资源的概念

广义上的“药用植物种质资源”是泛指一切可用于药物开发的植物遗传资源,是所有药用植物物种(包括种下分类单位)的总和。狭义上的“药用植物种质资源”通常是就某一具体药用植物物种而言的,包括栽培种(类型)、野生种、近缘野生种和特殊遗传材料(野生或人工诱导的多倍体、单倍体、缺体及易位系、附加系、代换系等变异材料)在内的所有可利用的遗传物质,如“人参的种质资源”、“贝母的种质资源”、“红花的种质资源”等。因此,也可将种质资源称为遗传资源(genetic resources)。

任何一种药用植物都有相应的种质资源,只是丰富程度有所不同,这种观点的理论依据是现代生物学的“物种”概念以及越来越丰富的遗传多样性研究成果。与传统的“模式种概念(concept of type)”不同,被称为“居群概念(population of type)”的现代物种观念充分强调种内的变异性,认为物种是由变异的居群组成的,而居群又是由特异的个体所组成。我国幅员辽阔,生境类型多样,拥有丰富的药用植物种质资源。已有的研究资料表明,在同一种内的不同变异类型之间次生化合物含量可能存在不同程度的差异。例如,菖蒲是一个包含有二倍体、三倍体、四倍体和六倍

体的复杂群体,其精油的化学成分及体内草酸钙的含量都与染色体数目有关。川郁金两个栽培变种之间总姜黄素的含量相差近 10 倍;革叶银花中绿原酸含量是勺叶银花的 1.54 倍;不同叶型毛花洋地黄的毛花苷-C 相差 1 倍;晚熟型黄芩比早熟型的黄芩素含量高 37%;紫花桔梗中直立型和倒伏型的总皂苷相差 11.6%;又如,经过 3 年选择的蛔蒿山道年含量从 3% 增加到 5%~6%。

第二节 药用植物种质资源研究的特点

药用植物种质资源研究与农作物种质资源研究相比,具有以下几个特点:

(1) 种质资源选育的目标不同,前者侧重质量,后者侧重产量。由于药用植物中用来预防和治疗疾病的活性成分是一些含量甚微的次生代谢物(secondary constituent),如生物碱、黄酮、苷类、蒽类、香豆素、鞣质等,它们在植物体中,含量通常仅有百分之几甚至万分之几,因此品种的选育极为重要。

(2) 药用植物的种质资源研究起步晚,基础弱。过去我国在药材生产中对药用植物种质资源研究方面重视不够,已做过的工作成效不显。许多栽培药材仅经过短期引种和驯化,而引种时又存在盲目性,未经甄别和筛选。因此,栽培群体种质混杂,野生性状明显,植株间良莠不齐。即便是经过初步筛选的农家品种,也具有进一步改良的潜力。一些农家品种经几代栽培之后出现了种质退化现象,如地黄的小黑英、北京 1 号、北京 2 号、金状元、新状元等农家品种,近年来大都严重退化。天麻无性繁殖 4 代以后也出现严重退化,减产 20%,为此需要对品种进行提纯复壮。

(3) 药用植物种质资源具有更强的地域性。一个药用植物品种或农家类型往往是在一个特定地区经长期自然和人工选择后形成的,如山西长治的“潞党”,辽宁振江的“石柱参”,安徽歙县的“贡菊”等等。这些品种最适合当地生态环境因子,最有利于其目的性状的表达。有越来越多的证据表明,在传统的道地药材中可能存在着一些经过多年选择但未完全纯化的地方优良种质,这是我们开发与利用药用植物种质资源的宝贵财富,为今后的研究奠定了坚实的基础。

第三节 药用植物种质资源研究的重要意义

种质资源中蕴含长期进化过程中形成的各种基因,是药用植物育种的物质基础,也是研究其起源、进化、分类、遗传的基础材料。一个物种,如果遗传多样性丰富,该物种对环境变化的适应能力就强,进化的潜力就大;否则适应力就弱,进化潜力就小。

种质资源是药用植物生产的源头,种质的优劣对药材(生药)的产量和质量具有决定性的作用,因此,种质资源研究是生药研究的起点和基础,是药用植物可持续开发利用的根本保证,在生

药学研究中具有举足轻重的地位。

随着中药现代化的发展,中药材的规范化种植受到极大重视。但因作为源头的药用植物,其种质资源(包括基因资源)存在混杂、退化等情况,从众多的种质资源中挑选优良种质是一项重要工作。另外,即使在良种被推广之后,也还存在如何保持种质的遗传多样性(包括暂时未被认识和利用的种质资源)的问题,这对防止遗传基础过窄、品种逐渐单一化很重要。为了避免种质单一给生态系统带来的脆弱性,必须在一开始就重视和保护种质资源的多样性,因为物种的灭绝意味着它们所携带的遗传基因也随之消失。我们不希望人类面临研究手段越来越先进而研究对象越来越稀少的尴尬境地。

一、种质资源是发现和利用优良基因的基础

种质资源是基因的载体,植物种内所有个体及其遗传性状的基因构成了该物种的基因库(gene pool),其中可能蕴藏着丰富的已知或未知的有益基因,如控制高产、抗病、抗逆等优良性状的基因和控制有效成分代谢途径和代谢速度的基因。种质资源遗传多样性的研究将为评估基因资源的开发前景提供重要信息。众所周知,基因通过转录和翻译代谢酶来调控化合物的合成,最终决定中药的药性和疗效。次生化合物的合成需要相当多的代谢酶(包括同工酶)基因参与,这些基因的遗传变异直接影响药材的功效,此外,许许多多控制生长发育的基因的遗传变异也间接影响药材的成分和功效。已有不少调控次生化合物代谢的关键酶基因被研究,例如苯丙烷类代谢酶系是目前了解最清楚的植物次生代谢物合成途径,其中许多酶基因已被克隆。黄酮、木质素、水杨酸等重要化合物都由此途径合成,这个途径的关键酶是苯丙氨酸解氨酶(PAL)、肉桂酸-4-羟化酶(CA4H)和4-香豆酸 CoA 连接酶(4CL)。目前,正在积极研究对次生代谢物的调控。对药用植物优良农艺性状基因的研究也已受到重视。基因的多态性为发现该基因提供了线索,在定位这些基因时又要借助更多连锁基因作桥梁,经过连锁分析以及染色体行走和跳跃(chromosomal walking and jumping)找到目的基因。这些都要求对药用植物基因多态性有更多的认识。然而令人担忧的是,在人类远未充分利用这些基因资源之前,其载体种质资源正面临严重破坏甚至面临丧失的威胁。因此,在健全和有效实施资源保护法律法规的同时,加速药用植物种质资源遗传多样性的研究已成为一项刻不容缓的工作。

二、种质资源是药用植物引种栽培和资源保护的基础

一方面,种质资源的遗传变异是影响药材产量和质量的重要因素,要获得好的疗效和经济效益,在引种之前,必须在众多遗传资源中筛选出最有用的遗传资源,以便优良种质资源的引种与推广。例如,对著名的抗癌植物红豆杉属(*Taxus*)的种质资源研究表明,世界上本属有11种(含中国4种1变种),种下又有许多地理品种(geographic races)和栽培种,仅欧洲红豆杉(*T. baccata* L.)就有不少于40个地理种,有效成分紫杉醇(taxol)在树皮中的含量通常仅有0.01%。1990年前后美国在广泛调查的基础上,在北美栽培品种中筛选出一杂交类型 *T. media* 'Hicksii',含量为0.014%,并具有生长迅速等优良性状,于是,这一类型被大规模引种栽培。

另一方面,从资源保护的角度来看,对濒危药用植物进行有效的迁地保护,必须保留尽可能多的遗传多样性。植物种质资源的遗传多样性不仅包括遗传变异的高低,也包括遗传变异的分

布式样,即居群的遗传结构。在引种之前,对该种野生药用植物居群遗传结构的深入研究,可以为采样策略的制定提供科学依据和量化指标,例如,仅取少量地点的材料即可代表绝大部分遗传多样性,起到事半功倍的效果。采样不当将丢失遗传多样性,丢掉人类尚未认识的宝贵基因,也降低了植物抗逆性。总之,无论是对种质资源进行开发还是保护,都要进行遗传多样性的研究和比较。我国已有两千多年的种药历史,迄今为止,约有 300 种常用中药已进行过引种栽培。但仍有许多野生药材和列入保护名单的濒危药用植物有待引种,一些存在问题的品种也面临重新引种的任务,这些都要求我们加强种质资源遗传多样性的研究。

三、种质资源是育种的源泉

药用植物的优良品种对药材生产存在着巨大潜力,许多疗效优异的道地药材(orthodox drugs)的形成在某种程度上应归功于地方品种的作用。高含量育种是药用植物育种的主要目标和特色。任何一个新品种的培育都是在原有的植物资源基础上通过选择、杂交、回交、诱变等方法修饰、加工、改良后培育出来的。例如,近年由中国农科院特产所选育成功的人参新品种即是对人参的天然变异类型“黄果”进行系统选择纯化后得到的,黄果的人参总皂苷含量比任何其他农家类型都高。由第二军医大学乔传卓培育的板蓝根高产优质新品种,也是从优选的原始材料中利用染色体加倍技术诱导出多倍体植株,再经两代单株选育后培育成功的。中国医学科学院药用植物研究所徐昭玺选择了两个类型的元胡作为亲本进行杂交,使子代产量提高约 50%。李志亮等通过选择使罂蒿中山道年含量从 3% 提高到 5%~6%。由此可见,占有种质资源是育种的基础,育种上突破性的成就取决于关键性状的变异及其基因的发现和利用。另一方面,植物遗传多样性的研究特别是分子多态性的研究是遗传图谱的构建、基因的定位和分离及标记辅助选择技术(MAS)应用的基础。我国药用植物的育种已具有初步基础,许多药材如人参、菊花、薄荷、红花、枸杞、地黄、贝母、山药、玉竹、桔梗、菘蓝、大麻、银杏、薏苡、石斛、益母草、金银花、杜仲、党参、番红花、丹参、麦冬、当归等已形成地方优良品种。但很多品种由于缺少育种家的介入,无法知道遗传纯度,故还不能算作真正的品种。此外更多的药材正面临艰巨的育种任务,同时也需要加速引进育种学新技术。这些方面都要求药用植物种质资源的研究要加速进行。

四、种质资源是实施 GAP 的保证

“中药材生产质量管理规范”(good agricultural practice),英文简称 GAP,近年来在国内外受到广泛重视,通过对药材生产源头加以规范化管理,其目的是建立质量稳定、无污染和可持续利用的药材产业,使药材生产的每一个环节包括产前(如种子品质)、产中(如栽培技术)和产后(如加工)都有章可循,形成完整的管理体系。这样,不论是哪一批、哪个地方收获的药材都具有近乎相同的质量。

种质的优化无疑是未来 GAP 的一项重要内容,而种质资源的研究是筛选优良种质的基础。但由于种质资源研究耗时较长,极可能成为制约 GAP 的瓶颈。因此筛选和培育药用植物优良品种的工作已成为越来越紧迫的研究课题。

总之,在种质资源的研究过程中,分子生物学将扮演积极的角色,分子生物学新方法的引入可以加快种质筛选的进度,提高药用植物种质资源研究的水平。

第四节 药用植物种质资源研究的现状及存在的问题

一、药用植物种质资源的类群和分布

(一) 我国野生药用植物种质资源的类群和分布

我国是世界上生物多样性最丰富的国家之一,复杂的自然环境和生态环境决定了药用植物资源种类的丰富程度。据统计,我国现有药用植物资源 383 科 2 309 属 11 146 种,占中药资源种类的 87%。

药用植物资源包括藻类、菌类、地衣类、苔藓类、蕨类及种子植物等类群。藻类、菌类、地衣类属低等植物,苔藓、蕨类及种子植物为高等植物。在药用低等植物资源中,菌类种数最多,以真菌为主,常用药材有冬虫夏草、灵芝等。药用藻类以海洋藻类种数最多,有 120 种以上,用作药材的主要有海带、昆布等。药用地衣较多的有梅衣科、松萝科、石蕊科等,约占药用地衣种数的 77%,常用种有破茎松萝、长松萝等。在药用高等植物资源中,种子植物占 90% 以上,是我国药用植物资源的主体,包括裸子植物和被子植物。苔藓类药用资源有 21 科 33 属 43 种(包括 2 个变种),主要药用种类有地钱、石地钱、蛇苔(蛇地钱)等。蕨类植物中药用资源有 49 科 117 属 455 种(包括 12 个变种、5 个变型),较重要的是石松亚门和真蕨亚门,占药用蕨种数的 98%,常用种有贯众、狗脊、骨碎补等。裸子植物药用种类有 10 科 27 属 126 种,最重要的是松科,有 10 属 113 种 29 变种。柏科有 8 属 29 种 7 变种。三尖杉科我国有 1 属 10 种,均可药用。红豆杉科中常用药材有东北红豆杉、南方红豆杉和云南红豆杉。麻黄科有 11 种 3 变种 1 变型,其中草麻黄、中麻黄、木贼麻黄为药典收载种。苏铁科药用资源主要有苏铁、华南苏铁等。买麻藤科主要有买麻藤和垂子买麻藤。银杏科仅银杏 1 种。被子植物的药用种数十分庞大,有 213 科 1 957 属 10 027 种。菊科是第一大科,含药用植物 778 种,常用药材有白术、苍术、云木香等。豆科是我国 4 个含 1 000 种以上的植物大科之一,供药用的有 490 种,重要的药用资源有甘草、黄芪、鸡血藤等。毛茛科药用植物有 420 种,占全科种数的 58%,其中乌头属可药用的有 103 种,是被子植物中最大的一个药用属,常用药材有川乌、草乌等。唇形科有 436 种药用植物,占本科植物种数的 55%,常用药材有丹参、黄芩等。蔷薇科有 360 种药用植物,约占本科植物种数的 43%,常用药材有乌梅、地榆等。伞形科有药用植物 234 种,占本科植物种数的 44%,常用的有当归、白芷、羌活、柴胡。蓼科有药用植物 123 种,占本科植物种数的 53%。五加科有药用植物 112 种,占本科植物的 65%,最重要的是人参和三七。百合科是单子叶植物药用种类最多的科,有 358 种,常用药材有贝母、百合等。兰科药用植物占本科植物种数的 28%,天麻、石斛类是本科的主要药材。

我国药用植物资源区域化分布在我国六大行政区域中,药用植物资源多寡的排列次序为西南、中南、华东、西北、东北、华北,其中西南和中南地区药用植物资源的种类最丰富,占全国总数的 50%~60%,各省(区、市)的药用植物资源种类为 3 000~4 000 种。华东和西北地区药用植物约占全国的 30%,东北和华北地区约占 10%。高原和山地分布多于丘陵区,丘陵区又多于平原区。

西南地区药用植物资源有 4 800 种,历来就有川、云、贵道地药材的美称。云南药用植物有