



中药材GAP系列丛书

总主编 李敏 李校堃

药用植物资源评价 及品种选育

YAORYONG ZHIWU
ZIYUAN PINGJIA
JI PINZHONG XUANYU

主编 余懋群



中国医药科技出版社



中药材GAP系列丛书 总主编 李 敏 李校堃

药用植物资源评价 及品种选育

YAOYONG ZHIWU

ZIYUAN PINGJIA

JI PINZHONG XUANYU

主编 余懋群



中国医药科技出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

药用植物资源评价及品种选育/余懋群主编. —北京:
中国医药科技出版社, 2006.12

(中药材 GAP 系列丛书)

ISBN 7-5067-3350-1

I. 药... II. 余... III. ①药用植物—植物资源—
评价②药用植物—良种繁育 IV. S567

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 153628 号

美术编辑 陈君杞

责任校对 张学军

版式设计 郭小平

出版 中国医药科技出版社

地址 北京市海淀区文慧园北路甲 22 号

邮编 100082

电话 010-62244206

网址 www.cspyp.cn www.mpsky.com.cn

规格 850 × 1168mm $\frac{1}{32}$

印张 11

字数 281 千字

印数 1—4000

版次 2006 年 12 月第 1 版

印次 2006 年 12 月第 1 次印刷

印刷 三河富华印刷包装有限公司

经销 全国各地新华书店

书号 ISBN 7-5067-3350-1/R·2779

定价 22.00 元

本社图书如存在印装质量问题请与本社联系调换

内 容 简 介

全书由总论和各论组成，总论包括药用植物资源评价、药用植物品种选育、良种繁育和组织培养四章，系统地介绍了药用植物资源评价、优良品种选育、良种繁育和组织培养的相关知识和基本方法与技术。各论介绍了 74 种经济药用植物的良种选育和组织培养的技术和方法。

本书具有较高的实用价值和参考价值，适合中药生产、经营、农林、医药、卫生科研和教学以及资源保护等相关部门的人员参考使用。

丛书编委会

顾 问	刘耕陶	肖培根	边振甲
	陈 勇	瞿 佳	万德光
总主编	李 敏	李校堃	
副主编	(按姓氏笔划排序)		
	卫莹芳	王家葵	吴 锐
	余懋群	陈 三	陈 康
	周 娟		

本书编委会

主 编 余懋群
副主编 邓光兵 潘志芬

编 委 (按姓氏笔画为序)

马沁沁 (四川师范大学)

王佳黎 (成都中医药大学)

刘英华 (中科院成都生物所)

刘 毅 (中科院成都生物所)

孙 佩 (成都中医药大学)

吴 芳 (中科院成都生物所)

李 婷 (成都中医药大学)

杨 凡 (中科院成都生物所)

杨 宏 (中科院成都生物所)

张建军 (成都市第一农科所)

张金辉 (中科院成都生物所)

张 娜 (成都中医药大学)

邹弈星 (中科院成都生物所)

赵 桃 (中科院成都生物所)

钱 刚 (遵义医学院)

韩兆雪 (中科院成都生物所)

翟旭光 (中科院成都生物所)

序

中药是祖国浩瀚、悠久的传统文化之重要组成部分，她历经几千载的沧桑和数代炎黄子孙的传承，以其确切的疗效和独特的保健功能，为中华民族的健康、文明作出了不朽的贡献，正日益受到世界各国越来越多人们的重视和青睐。中药的历史悠远深邃，种类缤纷繁多，但在世界天然药物市场的占有份额却很低，这与其应有的地位不相符。制约和影响中药在国际市场上竞争力的原因主要是中药药源种质质量、重金属及农药残留等方面存在问题，中药的物质基础、成分稳定性及药材质量的可追溯性差等研究方面尚有距离，使得中药的“质”和“量”均不能满足国际标准的要求。这种现代与传统、科学与盲目、变革与墨守成规的冲突最终催生了我国中药材 GAP，它从源头上保证了中药的质量安全、稳定、有效、可控，既满足了我国人民日益增长的防病治病和保健强身的需要，又符合国际上绿色天然药物的发展趋势。中国加入 WTO 后，中药现代化、国际化是大势所趋，要实现中药材的现代化，首先要实现中药材的标准化和规范化。

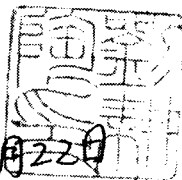
由于中药材 GAP 是系统工程，GAP 试行时间短，观念和领域新，目前，全面、深入介绍该内容的图书还很少，由成都中医药大学和温州医学院等单位的众多专家们共同撰写的这套《中药材 GAP 系列丛书》生逢其时，弥足珍贵，是一套科学性与实用性兼备的专著。该套书内容全面、资料翔实，是一套全

面介绍中药材 GAP 的优秀图书，对科研、教学和企业生产经营将提供有价值的参考。相信该丛书的问世对我国中药材规范化生产和开发利用产生积极的影响，为促进我国中医药现代化发挥良好的作用。

欣慰之余并乐为作序

刘耕陶

2005年12月22日



前 言

中药是保证中医疗效的物质基础，中药材的质量又是保证中药饮片、中成药质量稳定可靠的前提。由于当前中药材存在着种质混杂、种植（养殖）经验不足、滥施农药与化肥等诸多问题，成为制约中药质量，影响出口乃至中药现代化发展的瓶颈。我国加入 WTO 之后，国内的中药行业已受到了国外同行业的大力冲击，中药材的品质和安全性问题已经成为国内外关注的焦点。再加上近年来中药材资源日益短缺，如甘草、冬虫夏草、肉苁蓉、川贝母等单靠自然再生已远远不能满足市场的需要，因而发展中药材规范化、规模化生产，走产业化发展的道路已成为当前中医药界的普遍共识。“问渠那得清如许，谓有源头活水来”，就诠释了药品材质之优的奥秘。药材的生产是源头，只有规范中药材生产的全过程，才能从源头上控制中药饮片、中成药及保健食品的质量，并和国际接轨，以达到药材“真实、优质、稳定、可控”的目的。国家食品药品监督管理局于 2002 年 6 月发布施行的《中药材生产质量管理规范》（简称 GAP），和 2003 年 11 月开始的 GAP 认证，标志着我国的中药材生产将纳入规范化、科学化管理的轨道，是中药材实施监管的里程碑，是中药产业的发展方向，是我国中药现代化发展的必然趋势。

由于我国中药材品种众多，据调查全国经营使用的

常用品种有 80% 来自野生资源；已经栽培的中药材由于品种不同，在生长环境和栽培技术上都存在着较大的差异，没有固定的栽种模式；再加上中药材 GAP 内容广泛、丰富，涉及到药学、生物学、农学、环境科学及管理科学等，需要多方面知识相结合和多学科、多行业的合作，因此，中药材的规范化种植具有一定的难度和风险。但是，挑战总是与机遇并存，为了保证中药材的安全、优质、稳定、可控以及资源的可持续利用，为了促进中药的国际化 and 现代化，实行中药材生产质量管理规范已势在必行。在这种大趋势下，编者根据多年来从事中药研究以及近几年从事中药材 GAP 研究的实践经验和心得，在参考了大量文献的基础上，精心地编写了这套《中药材 GAP 系列丛书》。

本套系列丛书共分为十册。分别为《中药材 GAP 的实施与认证》；《中药材品种沿革及道地性》；《药用植物资源评价及品种选育》；《中药材种植技术》；《中药材养殖技术》；《中药材病虫害防治技术》；《中药材采收加工及贮运技术》；《中药材质量与控制》；《中药材市场动态及应用前景》；《中药材 GAP 管理系统与软件开发》。本套丛书涵盖了中药材规范化生产与管理的理论、方法和技术等多个方面，全面系统地阐述了中药材 GAP 概念以及进行中药材规范化栽培所需具备的植物学基础、土壤学基础、植保学基础和中药遗传与基因工程学所涉及的高新技术，包括中药材适宜产地的选择、优质种源选育、优质高产的田间管理、无公害农药的筛选与病虫害综合防治、采收加工、包装、运输、贮藏、质量控制、

人员培训与文件管理等中药材 GAP 所涉及的现代技术和方法。对一些具有较高经济价值及市场前景的中药材在来源、历史沿革及道地性、形态特征、生物学特性、栽培与养殖技术、采收加工、药材性状、商品规格、药材质量、市场动态和应用前景等方面进行了详细论述，提供了许多具有参考和实用价值的栽培与养殖技术、市场价格统计信息和应用案例、前景分析等。

本套丛书力求内容丰富新颖、深入浅出、重点突出，融传统方法和现代技术为一体，紧密地结合社会发展和市场经济的需要，注重理论和实践的统一，具有鲜明的时代特色与实用特色，适合于不同层面的读者（药材生产、经营人员、教学科研人员、管理层、相关行业部门和从业人员）使用，并为安全、稳定、有效、可控的 GAP 中药材生产提供参考。本套丛书在编写过程中得到了温州医学院、成都中医药大学等单位的大力支持，在此一并表示感谢。

由于 GAP 是一个全新的领域，尚处在探索起步的阶段，必然有不成熟之处，加之时间紧、内容多、范围广、作者水平有限，本套丛书错误和疏漏之处在所难免，敬请各位同仁、专家和读者批评指正。

李敏 李校堃

2005 年 11 月于成都

编者的话

中药是中华文明的瑰宝，也是世界文明的璀璨明珠，是中国人民在漫长的历史中同疾病斗争的经验总结和理论概括，已经形成了精深的医药理论、丰富的用药经验和深厚的文化底蕴，是世界医药科学的重要组成部分。

如今，中药研究已走向国际化。而面对国际医药研究的激烈竞争，我们在保持中医药研究国际同步化的同时，也要实现民族医药的可持续发展与资源的合理利用。然而，在目前国内天然药物资源的利用上存在着一些不可忽视的问题，一方面，许多天然药物资源得不到充分的开发利用，另一方面某些天然药物资源过度开发，使天然药物资源严重匮乏，远远不能满足市场的需要，也严重阻碍了我国中医药的现代化进程。因此，中药材的引种驯化、人工栽培技术已成为满足中药材市场需求和实现中药现代化的必要前提。但是，目前人工栽培还存在繁殖系数较低、苗源不足、不能满足市场需要、不能保证中药质量和药材生产不规范等问题；同时，目前很多中药材的栽培还处于野生种驯化的初级栽培阶段，鲜有品种选育繁育的相关研究。基于这一突出问题，编者在查阅大量的文献资料基础上，参考其他物

种的组织培养和品种选育相关技术，吸收分子标记、组织培养和现代育种技术手段，结合多年从事现代生物技术和遗传育种研究的经验，编写成本书，旨在抛砖引玉，冀有志之士，充分利用当代最新科学技术成果和理论，推动中医药的现代化、科学化、标准化和系统化。

本书针对药用植物资源评价、优良品种选育繁育和组织培养等方面介绍了相关知识和技术；系统介绍了 74 种药用植物的品种选育和组织培养技术。

本书力求内容丰富新颖、资料翔实、准确可靠，做到深入浅出、科学实用，注重实践经验的总结和科学理论的提升，融传统方法和现代技术为一体。因此，该书具有较强的科学价值和实用意义，既可作为领导决策的依据，也是从事中药材生产、经营、教学科研、资源保护等相关人员的参考书。

由于我们水平有限和时间仓促，资料收集还不很全面，书中错误和缺点在所难免，敬请读者、同仁和专家批评指正。

编 者

2005 年 12 月于成都



目 录

总 论

第一章 药用植物资源评价.....	(3)
第一节 药用植物资源概念.....	(4)
一、物种、品种、种质资源概念.....	(4)
二、资源种类构成.....	(5)
第二节 资源收集、整理.....	(12)
一、收集种质资源的方法.....	(12)
二、收集种质资源的整理.....	(15)
第三节 资源评价研究.....	(16)
一、植物表型与显微结构观察.....	(16)
二、植物化学成分分类.....	(17)
三、遗传多样性分析.....	(21)
四、药效分析.....	(21)
第四节 资源利用.....	(32)
第二章 优良品种的选育.....	(34)

第一节 系统育种	(35)
一、选择的类型	(35)
二、系统育种的基本方法	(35)
第二节 杂交育种	(38)
一、品种间杂交育种	(38)
二、远缘杂交育种	(46)
第三节 杂种优势利用	(49)
一、杂种优势的概念	(49)
二、杂种优势的表现	(50)
三、自交系的选育	(51)
四、利用杂种优势的途径	(52)
第四节 染色体工程育种	(55)
一、多倍体育种	(55)
二、单倍体育种	(60)
三、非整倍体育种	(65)
第五节 诱变育种	(67)
一、物理诱变剂及其处理方法	(67)
二、化学诱变剂及其处理方法	(70)
三、诱变育种程序	(73)
四、太空育种	(74)
第六节 基因工程育种	(77)
一、根癌农杆菌 - Ti 质粒介导法	(78)
二、基因枪轰击法	(82)
三、转基因材料的鉴定	(83)
四、转基因技术在药学领域的应用	(84)
第七节 分子育种	(86)
一、分子育种的概念	(86)
二、植物分子育种的主要途径	(87)

第三章 良种繁育	(95)
第一节 种子繁殖	(95)
一、种子的采收.....	(95)
二、种子的贮藏.....	(96)
三、种子的休眠.....	(100)
四、种子萌发的条件.....	(101)
五、种子检验.....	(102)
六、播种前种子的处理.....	(107)
七、播种.....	(109)
第二节 无性 (营养) 繁殖	(110)
一、压条繁殖.....	(111)
二、扦插繁殖.....	(112)
三、分离繁殖.....	(113)
四、嫁接繁殖.....	(114)
 第四章 组织培养	(116)
第一节 组织培养的意义	(116)
一、繁殖和育种方面.....	(116)
二、药物生产方面.....	(117)
第二节 组织培养的内容	(118)
一、器官培养.....	(118)
二、胚胎培养.....	(118)
三、愈伤组织培养.....	(118)
四、细胞培养.....	(119)
五、花器官各部分培养.....	(119)
六、原生质体的培养和融合.....	(119)
七、茎尖培养.....	(120)
八、形成层培养.....	(120)

九、人工种子的研究·····	(120)
第三节 组织培养的实验设备与基本技术·····	(121)
一、实验设备·····	(121)
二、基本技术·····	(123)
第四节 组织培养的应用·····	(132)
一、利用组织培养生产药用成分·····	(132)
二、药用植物离体培养再生植株·····	(136)

各 论

东北红豆杉·····	(149)	菰蓝·····	(185)
草麻黄·····	(151)	红景天·····	(188)
三白草·····	(152)	虎耳草·····	(190)
华细辛·····	(154)	杜仲·····	(192)
牛膝·····	(156)	粉花绣线菊·····	(198)
马齿苋·····	(158)	决明·····	(200)
唐古特大黄·····	(161)	补骨脂·····	(202)
何首乌·····	(163)	甘草·····	(204)
金铁锁·····	(166)	大戟·····	(206)
牡丹·····	(168)	扶芳藤·····	(208)
黄连、三角叶黄连、 云连·····	(170)	猫人参·····	(210)
乌头·····	(171)	刺五加·····	(213)
白头翁·····	(174)	三七·····	(214)
甘青铁线莲·····	(177)	人参·····	(218)
厚朴、凹叶厚朴 ·····	(179)	西洋参·····	(224)
五味子·····	(181)	川芎·····	(227)
延胡索·····	(183)	当归·····	(229)
		白芷·····	(232)
		山茱萸·····	(235)