



Ecology of Traditional Chinese Medicine Resources

中药资源生态学

黄璐琦 郭兰萍 著

中药资源生态学的概念与特色

中药资源生态学的理论与方法

中药资源品质形成的生态学研究

中药资源生产的生态学研究

中药资源保护与生态修复

中药资源生态学的关键科学问题

药用植物次生代谢及产物

药用植物抗逆生理

中药资源鉴别及质量评价

中药资源区划

中药农业

道地药材的可持续利用

气候与中药资源

土壤及地形与中药资源

生物与中药资源

人类活动与中药资源

上海科学技术出版社

中药资源生态学

Ecology of Traditional Chinese Medicine Resources

黄璐琦 郭兰萍 著

上海科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

中药资源生态学/黄璐琦,郭兰萍著. —上海: 上海科学技术出版社, 2009. 10

ISBN 978—7—5323—9932—1

I. 中... II. ①黄... ②郭... III. 药用植物—植物生态学 IV. S567. 01

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 133290 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 25.25 插页 6

字数 527 千字

2009 年 10 月第 1 版 2009 年 10 月第 1 次印刷

ISBN 978—7—5323—9932—1/R · 2701

定价: 98.00 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

本书得到以下基金的资助

国家重点基础研究发展计划(973 计划)(2006CB504700)

国家十一五科技支撑计划课题(2006BAI09B03)

国家自然科学基金面上项目(30672616)

内容提要

本书是系统阐述中药资源生态学的理论框架及研究与实践的学术专著。主要论述了中药资源生态学的概念、学科特色、基本任务、关键问题,中药资源生态学研究中的尺度效应、自组织、逆境效应、多样性及种内变异等关键科学问题;介绍了中药资源生态学研究的基本方法和关键技术;并从气候与中药资源、土壤与中药资源、生物与中药资源、人类活动与中药资源 4 个方面介绍了中药资源生态学的研究与实践情况,给出了具体的研究实例。

本书内容系统全面,知识丰富,理论与实践并重,以全新的视角勾勒了中药资源生态学的全貌。本书蕴涵着中药资源生态学研究的最新成就,极大地丰富了生态学的内涵和外延。可作为从事中药资源生态研究的学者,及活跃在中药农业和中药资源保护等生产实践第一线的人员、技术人员的参考书,也可作为中药资源学科高等院校师生的教学用书。

作者简介



黄璐琦 男,研究员,博士。现为中国中医科学院副院长兼中药研究所所长,国家 973 计划项目首席科学家,国家中医药管理局中药学学科带头人,兼任国务院学位委员会中药学科评议组委员,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,国家生物物种资源保护专家委员会委员,中华中医药学会中药鉴定分会主任委员,中国中西医结合学会中药专业委员会主任委员,中国生态学学会中药资源生态专业委员会主任委员,《中国中药杂志》副主编, *Journal of Traditional Medicine (Russia)* 编委等。为中华全国青年联合会委员,中央国家机关青年联合会委员,北京市青年联合会委员。

主要从事中药资源学和分子生药学研究,曾负责国家级和部局级课题 10 余项。目前,以第一完成人获国家科学技术进步二等奖 2 项,中华中医药学会科学技术二等奖 2 项,中国中西医结合学会科学技术二等奖 2 项,北京市科学技术进步二等奖 2 项。1999 年起担任博士生导师,培养硕士、博士研究生 70 余名。在国内外一级刊物发表学术论文 200 余篇,著作 8 部。先后获“中国青年五四奖章”“中国青年科技奖”“新世纪百千万人才工程国家级人选”“中国中医药十大杰出青年”“卫生部有突出贡献中青年专家”“北京十大杰出青年”“中央国家机关十大杰出青年”等荣誉称号。享受“国务院政府特殊津贴”。



郭兰萍 女,研究员,博士。中国林业科学研究院生物学博士后,奥地利 Innsbruck 大学访问学者,中国中医科学院中药研究所中药资源研究中心主任,国家中医药管理局中药资源生态三级实验室主任,国家中医药管理局中药生药学后备学科带头人,中国生态学学会理事,中国生态学学会中药资源生态专业委员会秘书长,《中国中药杂志》编委,国家质检总局地理标志产品道地药材评审专家。

主要从事中药资源生态学及道地药材形成的环境机制研究。在基于现代空间分析技术的道地药材区划及遥感监测,中药栽培土壤环境恶化的综合治理方面进行了有益的探索活动,提出了道地药材形成的逆境效应假说。2000 年来发表学术论文近 80 篇,参与出版专著 6 部。获国家级、省部级奖 4 项。先后主持或参与国家级、省部级课题 20 余项。

蒋 序

这本原创性的应用生态学专著《中药资源生态学》问世了。20 世纪后期之前,生态学还没有系统地运用于中国药用植物资源领域,只是零星地有少数药用植物有过涉及生境方面的生态学调查研究。先是黄璐琦倡导,继而郭兰萍等与之先行,立志在我国建立中药资源生态学。最初在中国生态学学会支持下于 2004 年成立了中药资源生态专业委员会,并在已有积累基础上加紧系统部署研究,先主编了《中药资源生态学研究》,形式上像是本论文集,但实际上书中已比较系统地涉及大量中药资源生态研究的热点和难点问题。3 年前,我曾欣然为他们主编的这本《中药资源生态学研究》写序。当时我就预见该书的出版,对总结当前中药资源生态研究的成果,梳理中药资源生态研究的思路和方法,引导中药资源生态学的发展方向有重要意义。果然,那本书受到业内外人士的喜爱。而二位作者也通过该书的出版,加强与读者的互动,更准确、更快捷地理清了思路,并最终完成了这本《中药资源生态学》。

我认识黄璐琦所长已多年,他风华正茂,是中药学界已有影响的领军人才,我一直支持他创立中药资源生态学的想法,也高兴和他一起培养创新团队。郭兰萍是佼佼者,是此创新专著的第二著者,目前正担负着发展中药资源生态学的重要岗位。他们已是我年轻的最好的朋友。

相对于前一书而言,这本《中药资源生态学》的内容更系统、更完整,凸显了作者对中药资源生态研究的独特见解,以及知识体系的思考。作者分析了中药资源生态学的特色,提出了中药资源生态学科的任务和关键问题,并结合研究实例,系统介绍了各种环境系统对中药资源产量和质量的影响。这是一本真正意义上的中药资源生态学专著。这本书的理论指导性很强,也更具有可读性。

今年,中国生态学学会中药资源生态专业委员会将召开第三次全国大会及换届选举会议,这本书的出版,无疑是对大会最好的献礼之一。我很高兴看到两位年轻的作者的成长,也希望他们在中药资源生态学研究这片天空下开出更加绚丽的花朵,结出更大的硕果,在祖国和世界医药事业中作出辉煌的贡献。



中国科学院院士

中国林业科学研究院研究员

中国生态学学会中药资源生态专业委员会顾问

2009年2月15日于北京

王序 |

我国人民自古以来就形成了“天人合一”的朴素哲学思想,提出人类要效法自然法则,以平等的态度对待自然万物的观点。庄子《齐物论》说“天地与我并生,万物与我为一”,认为世间万物是一体的,人是自然万物的一部分。朱熹提出了“天人一理”“天地万物一体”的生态伦理观点,将儒家伦理观从人与人之间向人与自然之间拓展,把追求人与自然的和谐统一作为人的最高目的。这与现代生态学的思想不谋而合。

当今,可持续发展使资源与环境成为全球关注的热点,世界人民对中医药的认识发生深刻的转变,中药资源成为全球最具开发潜力、最有民族特色的紧缺热门资源,同时中药材种植养殖达到历史前所未有的深度和广度,由此导致中药资源生态学知识和研究引起人们空前的重视,业内外不少有识之士都积极地投身于中药资源生态学的研究中来。我本人也一直非常关注这一领域的研究进展。

本书的两位年青作者,敏感地抓住了学科发展的前沿,面对挑战,虚心学习,大胆实践,充分利用学科交叉的优势,历经数载,终于完成了这本《中药资源生态学》。

纵观全书,有以下几个主要特点:一是全面系统,全书首次系统构建了中药资源生态学的理论框架,并系统地介绍了中药资源的理论方法及研究领域;二是创新,书中相关内容涉及环境胁迫、植物自毒、光合生理、菌根问题、空间分析、3S技术、生态恢复、野生抚育、无土培养、生物菌剂等诸多生态学和中药资源学研究的热点和难点问题,不仅代表了中药资源生态研究的最新进展,也反映了当今生态学研究的前沿及热点问题;三是理论与实践相结合,书中所用资料不少来自生产实践的第一线,同

时,从第四章开始,每章的最后还介绍了该领域最新的具有代表性的研究成果,便于读者更好地理解理论部分的内容。

因此,我感到本书对中药资源生态学的教学和研究,中药农业的生产实践,中药资源可持续发展的管理等各方面均会有重要的参考作用。我也很愿意借此机会向广大热爱和从事中药资源生产实践活动的学人郑重地推荐这本书。谨致数语,爱之为绪!

王永炎

中国工程院院士

中国中医科学院研究员

2009年3月15日于北京

前言 |

中国中药杂志编辑部

2000年,在科技部召开的一个植物保护会上,第一次遇到蒋有绪院士,得到先生指点。在向先生讨教中药资源生态研究中的一些疑惑和问题时,我认识到中药资源生态研究不论在关注的问题上,还是在研究目的及思路和方法上,与普通生态学都有很大不同,中药资源生态研究必定会有自己独特的理论体系。其后在先生的指导下,开始有目的地学习和思考中药资源生态研究的理论和问题。

2004年,我与郭兰萍博士一起在《中国中药杂志》上发表的一篇“中药资源研究和展望”的文章中,第一次提出了“中药资源生态学”的概念。同年,在中国生态学学会的大力支持下,成立了中国生态学学会中药资源生态专业委员会,蒋先生与肖培根院士、桑国卫院士任顾问,我本人任主任委员,郭兰萍博士任秘书长。自此,中药资源生态学研究就有条不紊地开展起来了。我与郭博士也是从那时起就正式开始了《中药资源生态学》一书的撰写。

期间,我们组织过两次全国中药资源生态学学术研讨会。并于2007年,在业内外许多同仁的帮助下,以这两次学术研讨会的会议论文为主,组织编著了《中药资源生态学研究》。该书受到业内外不少研究人员的欢迎。由于缺少系统的中药资源生态学研究的理论和方法的专著,不少研究者就以该书的一些论文为依据,进行中药资源生态学研究的实践探索。每一次,当看到那本书中的一些篇章被引用和宣讲时,我们都深刻地感到出版一本系统的《中药资源生态学》著作的必要性和紧迫性。

但是,中药资源生态学是个全新的领域,所有的一切都要从零写起,所以此书很难一蹴而就!为了获得正确的见解和反映生产实践需求的知识,几年间,我们不断去中国科学院、中国农业科学院、中国林业科学

研究院,以及全国的地方植物园、药用植物园等相关单位学习、求教。中药学毕业的郭博士甚至专门去读了个生态学的博士后,而我也去攻读了一个复杂性科学的博士后。这期间,适逢我国中药农业大发展时期,全国各地都在探索和推广中药材规范化种植(GAP),我们积极参与这一活动,或以专家学者的身份去讲解中药栽培和基地选建中的生态学知识,或受政府委托去进行基地验收,或受企业和农户的邀请去基地出谋献策。几年下来,我们几乎跑遍了全国各省的主要中药材栽培基地。这些活动极大地丰富了我们中药资源生态的实践活动,加深了我们对中药资源生态学知识的积累和理解。并由此形成了目前的这本《中药资源生态学》。

本书凡易其稿,仅以改动较大的版本来算,最后奉献给读者的是第十二稿。

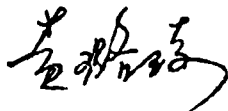
本书系统地阐述了中药资源生态学的概念、理论和方法、研究与实践。全书共分七章。第一章为概论。该部分介绍了中药资源生态学的发展简史、产生背景,中药资源生态学的概念和学科特色,中药资源生态学的基本任务,中药资源生态学研究中的尺度效应、自组织、逆境效应、多样性及种内变异等关键科学问题,相关学科,及中药资源生态学的展望。第二章是中药资源生态学的基础理论,论述了环境与生物的关系,以及药用生物生理生态、种群生态、群落生态、生态系统生态、景观生态、人文生态。第三章主要介绍了中药资源生态学研究方法,包括中药资源鉴别及质量评价、中药资源野外信息获取、中药资源区划、组织培养、受控实验、田间试验、信息分析等方法和技术。第四到七章分别从气候与中药资源、土壤及地形与中药资源、生物与中药资源、人类活动与中药资源4个方面介绍了中药资源生态学的研究与实践情况,并给出了具体的研究实例。本书适用于从事中药资源相关研究的高等院校师生及研究人员,以及活跃在中药农业和中药资源保护等生产实践第一线技术人员。

这本书从动议到准备,到开始写,然后再一次次地修改,算来已有5个年头。期间,新世纪的中国正经历着举世瞩目的飞速发展,国内外对中医药事业的认知发生了深刻变化,中药资源研究和实践中的课题日新月异。花开花落之间,我们已走过很长的路,并深深爱上中药资源生态研究这一领域!

由于中药资源生态学的研究刚刚起步,不少理论和实践活动还处于探索阶段,本书难免有疏漏和不足,敬请各位专家和学者指正。

感谢国家重点基础研究发展计划(973计划)(2006CB504700)、国家十一五科技支撑计划课题(2006BAI09B03)、国家自然科学基金面上项目(30672616)对本书的资助。

最后,在本书出版之际,还要特别感谢蒋有绪院士、王永炎院士为本书作序。感谢上海科学技术出版社为本书的出版所做的努力。



2009年7月18日

目 录

第一章 中药资源生态学研究概论	/ 1
第一节 中药资源生态学的发展简史	/ 1
第二节 中药资源生态学产生的背景	/ 4
第三节 中药资源生态学的概念	/ 6
第四节 中药资源生态学的特色	/ 10
第五节 中药资源生态学的基本任务	/ 12
第六节 中药资源生态学研究中的几个关键科学问题	/ 15
第七节 中药资源生态学的部分相关学科	/ 30
第八节 中药资源生态学的展望	/ 33
第二章 中药资源生态学的基础理论	/ 35
第一节 环境与生物的关系	/ 35
一、环境对生物的影响	/ 35
二、生物对环境的适应	/ 37
第二节 药用生物生理生态	/ 44
一、次生代谢及产物	/ 44
二、植物生长物质	/ 48
三、植物的抗逆生理	/ 55
第三节 药用生物种群生态	/ 61
一、种群	/ 61
二、种群的基本特征	/ 62
第四节 药用生物群落生态	/ 63
一、群落	/ 63

二、群落的基本特征	/ 64
三、群落结构	/ 65
第五节 药用生物生态系统生态	/ 68
一、生态系统的概念、类型及特征	/ 68
二、生态系统中的组成	/ 69
三、生态系统内能量和物质的传递	/ 69
四、生态系统的自我调节及生态平衡	/ 70
第六节 药用生物景观生态	/ 70
一、景观	/ 70
二、景观生态学的理论基础	/ 71
第七节 药用生物人文生态	/ 72
一、概念	/ 72
二、人文生态学在中药资源生态学中的任务	/ 72
第三章 中药资源生态学研究方法	/ 74
第一节 中药资源鉴别及质量评价	/ 74
一、鉴别	/ 74
二、质量评价	/ 78
第二节 野外信息获取	/ 85
一、野外群落调查	/ 85
二、空间分析及遥感监测	/ 92
三、定位观测	/ 98
第三节 中药资源区划	/ 99
一、中药资源区划的概念和现状	/ 99
二、中药资源区划的理论依据和原则	/ 100
三、中药资源区划的类型和等级	/ 103
四、中药资源区划的主要研究步骤和方法	/ 105
五、两种常见的以质量为依据的区划模式	/ 109
第四节 组织培养	/ 111
一、概念及特点	/ 111
二、实际操作	/ 112
三、中药组织培养	/ 113
第五节 受控实验	/ 114
第六节 田间试验	/ 114
一、中药资源田间试验的概念、原则及特点	/ 114
二、小区试验	/ 115
第七节 信息分析	/ 117

第四章 气候与中药资源	/ 125
第一节 气象因子	/ 125
一、光	/ 125
二、温度	/ 135
三、水分	/ 138
四、风	/ 142
第二节 中国气候特点与分区	/ 144
一、中国的气候特征	/ 144
二、中国气候分区	/ 145
第三节 气候对中国植被分布的影响	/ 148
一、纬度地带性分布	/ 149
二、经度地带性分布	/ 149
三、垂直分布规律	/ 149
第四节 中国中药资源分区	/ 150
第五节 小气候对中药材质量的影响	/ 155
一、小气候的特点	/ 155
二、小气候对生物的影响	/ 156
三、小气候的观测	/ 156
四、农业措施的小气候效应	/ 157
研究实例	/ 158
一、苍术气候特征提取及区划	/ 158
二、青蒿中青蒿素积累的气候适宜性区划	/ 166
三、应用 Fuzzy 的方法进行野生芍药适生性等级区划	/ 170
第五章 土壤及地形与中药资源	/ 177
第一节 土壤因子	/ 177
一、土壤性状及质地	/ 177
二、土壤成分	/ 179
三、土壤热量	/ 192
四、土壤胶体	/ 193
五、土壤的酸碱性	/ 196
六、土壤质量	/ 198
七、土壤对中药材质量的影响	/ 211
第二节 中国土壤分类及土壤分布规律	/ 214
一、中国土壤发生分类	/ 215
二、中国土壤系统分类	/ 218
三、土壤分布的规律性	/ 221