

喀斯特山地生态环境丛书

南方喀斯特地区 特色药用植物研究

——以贵州10种中药质量控制研究为例

■ 周欣 赵超 陈华国 龚小见 赵杨 甘秀海 等◎著



科学出版社

喀斯特山地生态环境丛书

南方喀斯特地区 特色药用植物研究

——以贵州10种中药质量控制研究为例

■ 周欣 赵超 陈华国 龚小见 赵杨 甘秀海 等◎著



科学出版社

北京

内 容 简 介

本书以南方喀斯特地区特色药用植物吴茱萸、杠板归、黑骨藤、马兰、鬼箭羽、吉祥草、姜黄、莪术、茯苓、半夏为对象,以单味药用植物为独立章节,在对每一种植物进行系统资料回顾和深入调研的基础上,从化学成分、质量控制以及生物活性研究等方面全面介绍所述植物相关领域的研究现状。

本书可供生命科学、医药科学、植物化学、生物活性研究及质量控制研究等相关领域从事教学、研究、开发的人员及研究生阅读。

图书在版编目(CIP)数据

南方喀斯特地区特色药用植物研究:以贵州10种中药质量控制研究为例/周欣等著.—北京:科学出版社,2014.1
(喀斯特山地生态环境丛书)

ISBN 978-7-03-038170-5

I. 南… II. 周… III. 喀斯特地区-药用植物-研究-中国 IV. R282.71
中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第159443号

责任编辑:张菊/责任校对:彭涛
责任印制:钱玉芬/封面设计:无极书装

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>

北京通州皇家印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2014年1月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2014年1月第一次印刷 印张:32 彩插:6

字数:800 000

定价:198.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

《喀斯特山地生态环境丛书》

编 委 会

主 编 卢耀如 伍鹏程
执行主编 熊康宁
副 主 编 乙 引 周 欣 刘国华 安裕伦
周忠发 蒋忠诚 龙 建 苏维词
委 员 (以姓氏笔画为序)
王 济 王恒松 申小云 兰安军
吕 涛 任晓冬 向 刚 刘 琦
刘子琦 刘肇军 杜芳娟 杨 斌
杨祖文 李 坡 李阳兵 李晓娜
肖时珍 吴 迪 何才华 但文红
宋月华 宋建波 张凤娥 张朝晖
张锦华 陈 浒 陈永毕 陈华国
陈庆富 陈敬安 罗 娅 周 宁
赵 杨 赵 超 胡 娟 胡继伟
贺中华 顾再柯 容 丽 梅再美
龚小见 盛茂银 梁 虹 彭贤伟
董颖萍 喻理飞 焦树林 谢世友
雷 平 雷明堂

《南方喀斯特地区特色药用植物研究
——以贵州 10 种中药质量控制研究为例》

编写成员

主 笔 周 欣 赵 超 陈华国 龚小见
赵 杨 甘秀海

成 员 (以姓氏笔画为序)

王 奎 文 瑶 邓青芳 申海艳
田 莉 吕苏珊 先 春 刘 星
严艳芳 李 煦 何 艳 邹小华
郑秀艳 胡恩明 黄志金 蒋荣彬

总 序

中国以贵州高原为中心的南方喀斯特地区是世界上面积最大、最集中连片的生态脆弱区，面积超过 55 万 km²。这也是喀斯特发育最典型、最复杂，景观类型最丰富的一个片区。由于裸露型、半裸露型喀斯特广泛分布，特殊的生态环境对自然、社会 and 经济发展都产生了多方面的效应。一方面，喀斯特地区资源丰富，景观类型多样，峰丛与峰林、数以千计的地下河、数以万计的洞穴、巨型的天坑、千姿百态的石林景观等，在世界上均占有突显的地位，是高品位的世界自然遗产，迫切需要保护。另一方面，喀斯特地区人口超载，毁林开荒现象频发，水土流失与石漠化严重，可利用耕地不断减少，社会经济发展滞后，生态环境迫切需要治理。

依据《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020 年）》、《国家“十一五”基础研究发展规划》、《国家工程技术研究中心暂行管理办法》、《保护世界文化和自然遗产公约》、《生物多样性公约》、《岩溶地区石漠化综合治理规划大纲（2006—2015）》和《国务院关于进一步促进贵州经济社会又好又快发展的若干意见》等有关文件精神，根据中国南方喀斯特地区地方社会经济发展和科技进步的需求，在科学技术部和贵州省科学技术厅的组织领导下，由贵州师范大学牵头，联合中国科学院生态环境研究中心、贵州大学、中国地质科学院岩溶地质研究所、贵州科学院、中国科学院地球化学研究所、西南大学、同济大学、贵州祖文民生能源科技开发有限公司、贵州同济堂制药有限公司等单位，组建了“贵州喀斯特山地生态环境国家重点实验室培育基地”和“国家喀斯特石漠化防治工程技术研究中心”。

《喀斯特山地生态环境丛书》将从喀斯特生态保护与世界自然遗产、石漠化防治与生态衍生产业、喀斯特生态过程与生物多样性、喀斯特植物资源研究与保护利用、喀斯特环境演化与污染控制、喀斯特农村参与式社区发展与庭园经济、喀斯特资源与环境遥感、数字喀斯特与决策支持系统等方面，科学归纳与系统总结实验室和研究中心在为中国南方喀斯特地区社会经济发展提供科技支撑过程中已经取得的部分成就和标志性成果。

第一，在《保护世界文化和自然遗产公约》以及国际生态旅游理念的指导下，积极研究吸收国内外喀斯特生态保护与自然遗产地旅游发展的经验，形成生态环境保护良好、当地居民受益、民族文化遗产、旅游者满意的生态旅游研究示范区，提出喀斯特脆弱生态环

境下遗产地生态保护与旅游开发双赢模式。

第二，针对喀斯特石漠化防治与生态衍生产业发展中急需的重大理论和关键技术开展科学研究和科技攻关，研发关键技术，形成核心技术，集成重大技术，构建技术体系。重点对石漠化防治与产业化关键配套技术、模式进行研发，强化技术的科学凝练与集成创新，加快新技术、新方法和新工艺的集成攻关。

第三，针对喀斯特山地地形复杂、气候多变、生境多样、生物资源丰富、生态系统脆弱等特点，从分子、个体、种群和生态系统等各个水平重点开展喀斯特生态过程与生物多样性研究，阐明生态环境演变机制。同时，从生物化学成分、质量控制以及生物活性研究等方面开展喀斯特地区特色植物资源研究与道地药材、苗药材的保护与开发。

第四，针对喀斯特山地环境演化、环境污染与可持续发展之间急需解决的科学问题，开展重金属、有机污染物的土水环境行为及污染环境的修复理论与技术研究，面源、点源污染控制理论与技术研究，土壤生物多样性与环境安全评价，废弃物资源化利用理论与技术研究，可持续发展理论与环境保护战略研究。

第五，针对喀斯特地区农村传统燃料对植被造成破坏、能源结构单一、再生能源开发利用程度低、村寨环境污染严重、农民自主生存与应对自然灾害能力弱等问题，研发社区种养与再生能源清洁循环利用关键技术；开展碳汇型种植与低碳排放型养殖、石山能源结构多能互补、石漠化防治与社区旅游共建等技术研发与示范。

第六，针对喀斯特山地特有的自然条件复杂、类型多样、对当地人类活动和社会经济发展制约因素敏感等特点，建立高水平的资源环境遥感应用平台，整合地理学、环境科学等学科优势，结合遥感作为自然环境观察的“眼睛”的功能和地理信息系统的“大脑”存储和思考功能，致力于喀斯特山地资源与环境的理论研究和应用研究。

第七，数字喀斯特为决策支持系统提供一个数据分析和表达的直观平台，为系统中多模型组合建模提供高效的、空间分布式环境参数的输入、组织和前、后处理功能。从喀斯特资源生态环境的整体出发，通过模型建立分析，充分考虑数据的开放性和共享性，建立多专题空间数据库，实现可视化的、动态监测的喀斯特山地生态环境空间决策支持系统。

《喀斯特山地生态环境丛书》的出版发行，旨在通过对国家和地方喀斯特生态保护与石漠化防治工作中急需的重大理论、关键技术进行系统科学总结，加快新技术、新方法和新工艺的应用，为中国南方典型喀斯特地区尤其是无石漠化的典型喀斯特景观资源申报世界自然遗产，保护喀斯特地质地貌遗迹、景观自然美、生态过程和生物多样性等提供理论基础、技术支撑和保护模式；为国家开展以贵州高原为中心的南方 8 个省（区、市）451 个县（市、区）石漠化综合防治提供理论基础、技术支撑和治理模式。

丛书编委会

2014 年 1 月

序

喀斯特即岩溶地貌，是发育在以石灰岩和白云岩为主的碳酸盐岩上的地貌，我国喀斯特地区集中在贵州、云南、广西、重庆和四川等省（自治区、直辖市）。中国喀斯特有面积大、地貌多样、典型、生物生态丰富等特点。喀斯特地区植物资源丰富，裸子植物、被子植物，单子叶植物、双子叶植物等均有广泛分布。喀斯特地区也是我国中药资源主产区，特殊的地理环境孕育了特色的药用植物资源。

药用植物资源是传统中药材的主要来源，是中医药学理论体系中的重要组成部分，近年来，在继承和发扬祖国医药学遗产的基础上取得了新的发展和成就。随着现代自然科学的发展，各类新技术不断应用于中药的研究与开发，给中药学科的发展带来了勃勃生机与活力，使中药的现代研究在深度和广度上都取得了令人瞩目的成就。

贵州师范大学周欣教授研究团队近 10 年来在国家自然科学基金、贵州省科技计划基金、贵阳市科技计划基金等相关项目资助下，一直致力于贵州喀斯特地区药用植物资源为主体的药用植物化学成分、生物活性、质量控制等基础性研究工作。这些研究工作填补了相关药材化学物质基础研究方面的空白，成功解决了相关药材药效物质基础不清楚、药材质量控制方法粗放、质量控制标准水平低下、药材质量控制技术手段落后等制约中药、民族药产业可持续发展和再快速提升发展的“瓶颈性”问题。

该书的内容是对上述部分研究成果的及时归纳，同时也是对所涉及的药用植物最新研究成果的系统总结。全书内容丰富，数据翔实，方法可靠，既是有实用价值的工具书，也是很好的研究本底资料，可供广大的喀斯特药用植物生产、管理以及研究人员参考和借鉴。

逢该书出版之际，在为上述工作取得的成绩欣幸之余，也期望有更多更新的研究成果能够及时应用于喀斯特地区药用植物的生产和管理实践中，为促进我国的中医药事业发展，为人民的健康幸福作出切实而富有成效的努力。

愿为之序。



2013 年 4 月

前 言

在复杂的地质地貌条件、多样化的气候、活跃的地壳抬升运动等的影响与控制下，我国喀斯特类型多样、资源丰富、特色殊绝，在全球独树一帜，成为人类一项珍贵的天然资源与财富。喀斯特地貌发育的物质基础——碳酸盐类岩石（如石灰石、白云岩、石膏和岩盐等）在我国分布很广。据不完全统计，全国碳酸盐类岩石总面积达 200 万 km^2 ，其中裸露的碳酸盐类岩石面积约 130 万 km^2 ，约占全国总面积的 1/7；埋藏的碳酸盐类岩石面积约 70 万 km^2 。碳酸盐类岩石在全国各地均有分布，但以桂、黔和滇东部地区分布最广。湘西、鄂西、川东、鲁、晋等地，碳酸盐类岩石分布的面积也较广。

南方喀斯特地区主要位于云南、贵州、广西、重庆等省（自治区、直辖市），南方喀斯特地区面积占整个中国喀斯特面积的 55%。2006 年，由云南石林的剑状、柱状和塔状喀斯特，贵州荔波的森林喀斯特，重庆武隆的以天生桥、地缝、天洞为代表的立体喀斯特共同组成的“中国南方喀斯特”，成为中国政府当年申报世界自然遗产的唯一项目。该次申请的“中国南方喀斯特”形成于距今 3 亿 ~ 50 万年这一时段，总面积达 1460 km^2 ，其中提名地（核心区）面积 480 km^2 ，缓冲区面积 980 km^2 。这一区域集中了中国最具代表性的喀斯特地形地貌，其中很多景点享誉国内外。

地形地貌复杂多变，气候类型多样，水、热条件优越，孕育出南方喀斯特地区丰富独特、类型多样的植物资源。除人类基本需求的优势特种经济动植物之外，尚有数以万计的野生植物资源待开发利用。就药用植物资源而言，有记载的种类就在 5700 种以上，形成了天然的药用植物资源宝库。

毒副作用小、绿色、回归自然是当今世界药物发展的主流。该主流正是号称“植物王国”的南方喀斯特地区的优势所在，也给该地区药用植物资源的开发带来了机遇。因此，应依据世界药物发展趋势，充分利用本地区野生药用植物资源种类多、数量大、民族民间药丰富的优势，在现有开发利用的基础上，以科学技术为先导，在重点发展国内外有竞争能力的名贵中药材的同时，重视一般传统中药材的培育，加强新药、民族药的开发，逐步形成具有南方喀斯特地区特色的外向型天然药物研制和生产基地。

近年来，随着医药产业的迅猛发展，对原材料的巨大需求在一定程度上加快了对野生植物资源的开发利用速度，原料与工业生产的供求比例失衡，在取得良好经济效益的同时也破坏了资源环境，不利于经济和环境的可持续性发展，南方喀斯特地区也由于同样的原因，正处于生态环境日益恶化和自然资源不断破坏的危恶期。做好喀斯特地区药用植物的

化学物质基础、生物活性作用、质量控制手段等基础性研究，促进该类地区药用植物的保护与合理、深度利用，是摆在医药研究者面前的一项势在必行的研究工作。

贵州师范大学天然药物质量控制研究中心一直致力于南方喀斯特地区少数民族习用药材、特色药用植物的药效物质基础、中药民族药质量控制、生物活性、药物代谢和新产品开发等方面的研究。本书的主要内容是贵州师范大学天然药物质量控制研究中心在对近年来研究涉及的 10 个南方喀斯特地区特色药用植物吴茱萸、杠板归、黑骨藤、马兰、鬼箭羽、吉祥草、姜黄、莪术、茯苓、半夏进行资料查阅、充分调研的基础上，结合自身研究内容，从化学物质基础、质量控制以及生物活性研究等方面进行的归纳、梳理与论述。希望本书能为促进南方喀斯特地区特色药用植物的深度开发与合理利用，提高药用植物及其相关中药制剂的内在质量控制水平，增强其市场竞争力，提高其科技含量和经济附加值提供科学依据。

由于时间和水平所限，书中疏漏之处在所难免，敬请读者批评指正。

作者
2013 年 5 月

目 录

第1章 吴茱萸	1
1.1 化学成分	1
1.1.1 生物碱	1
1.1.2 苦味素	6
1.1.3 黄酮	7
1.1.4 苯丙素	8
1.1.5 萜类和甾体	8
1.1.6 蒽醌	9
1.1.7 挥发油	9
1.1.8 其他化合物	12
1.2 质量控制	13
1.2.1 酸碱滴定法	13
1.2.2 薄层色谱法	13
1.2.3 高效液相色谱法	13
1.2.4 毛细管电泳法	39
1.2.5 液质联用技术	39
1.2.6 气相色谱-质谱联用	86
1.3 生物活性	100
1.3.1 吴茱萸对心血管系统的作用	101
1.3.2 对中枢神经系统的影响	101
1.3.3 抗肿瘤作用	102
1.3.4 辣椒素样作用	102
1.3.5 吴茱萸主要有效成分的药理作用	103
第2章 杠板归	105
2.1 化学成分	105
2.1.1 黄酮	105
2.1.2 醌	107
2.1.3 苯丙素	107
2.1.4 香豆素	109
2.1.5 萜类和甾体	110
2.1.6 神经酰胺	112
2.1.7 挥发性化学成分	112



2.1.8 其他化合物	115
2.2 质量控制	116
2.2.1 薄层色谱法	116
2.2.2 液相色谱法	118
2.3 生物活性	172
2.3.1 抗炎作用	172
2.3.2 镇痛作用	174
2.3.3 抗肿瘤作用	175
2.3.4 杠板归提取物的抗 TMV 作用	177
2.3.5 抑菌作用	177
2.3.6 止咳祛痰作用	177
2.3.7 抗病毒作用	178
2.3.8 治疗带状疱疹作用	178
2.3.9 治疗疖疮作用	178
2.3.10 杀虫作用	179
2.3.11 保护肝脏作用	179
2.3.12 防治粉刺	179
2.3.13 治疗胸膜炎	179
2.3.14 治疗皮肤病	179
2.3.15 治疗妇科炎症	180
2.3.16 治疗各种毒蛇咬伤	180
2.3.17 治疗生殖器、直肠疾病	180
2.3.18 治疗外痔作用	180
第 3 章 黑骨藤	181
3.1 化学成分	181
3.1.1 强心苷类甙体	181
3.1.2 其他甙体	184
3.1.3 萜类	185
3.1.4 黄酮	187
3.1.5 蒽醌	187
3.1.6 苯丙素	188
3.1.7 神经酰胺	188
3.1.8 挥发油	189
3.1.9 多糖	189
3.1.10 其他化合物	190
3.2 质量控制	190
3.2.1 薄层色谱法	190
3.2.2 分光光度法	195

3.2.3	高效液相色谱法	203
3.2.4	水分、浸出物、灰分测定	206
3.3	生物活性	208
3.3.1	抗炎、镇痛作用	209
3.3.2	免疫调节作用	212
3.3.3	强心作用	213
3.3.4	抗癌作用	213
3.3.5	抗类风湿关节炎作用	214
3.3.6	临床应用	229
第4章	马兰	230
4.1	化学成分	230
4.1.1	萜类	230
4.1.2	甾体	231
4.1.3	蒽醌	232
4.1.4	烷烃和脂肪酸	232
4.1.5	挥发性化学成分	233
4.1.6	其他化合物	237
4.2	质量控制	238
4.2.1	薄层色谱法	238
4.2.2	HPLC 指纹图谱研究	240
4.3	生物活性	252
4.3.1	镇痛、抗炎作用	252
4.3.2	清热解毒凉血作用	256
4.3.3	镇咳作用	256
4.3.4	对中枢神经的抑制作用	256
4.3.5	抗菌作用	256
4.3.6	保肝作用	257
4.3.7	抗氧化作用	257
第5章	鬼箭羽	258
5.1	化学成分	258
5.1.1	黄酮	258
5.1.2	萜类	259
5.1.3	甾体	260
5.1.4	苯丙素	261
5.1.5	生物碱	261
5.1.6	挥发油	262
5.1.7	其他化合物	265
5.2	质量控制	265



5.2.1	薄层色谱法	266
5.2.2	紫外分光光度法	267
5.2.3	高效液相色谱法	268
5.3	生物活性	268
5.3.1	抗肿瘤作用	268
5.3.2	抗炎作用	268
5.3.3	抑菌作用	269
5.3.4	抗氧自由基作用	269
5.3.5	降血糖作用	269
5.3.6	保肾、改善肾功能作用	270
5.3.7	其他作用	270
第 6 章	吉祥草	271
6.1	化学成分	271
6.1.1	甾体	271
6.1.2	黄酮	282
6.1.3	挥发油	283
6.1.4	其他化合物	286
6.2	质量控制	287
6.2.1	薄层色谱鉴别法的建立	288
6.2.2	分光光度法测定吉祥草中总皂苷的含量	291
6.2.3	HPLC-ELSD 测定不同产地吉祥草中凯提皂苷元的含量	294
6.2.4	吉祥草药材色谱指纹图谱的研究	297
6.3	生物活性	307
6.3.1	磷酸二酯酶的抑制作用	307
6.3.2	灭杀钉螺作用	307
6.3.3	抗真菌活性	307
6.3.4	溶血、止咳、化痰、抗炎作用	308
6.3.5	其他作用	308
第 7 章	姜黄	309
7.1	化学成分	309
7.1.1	萜类	309
7.1.2	姜黄素	311
7.1.3	挥发油	314
7.1.4	其他化合物	314
7.2	质量控制	315
7.2.1	薄层色谱法	315
7.2.2	高效液相色谱法	318
7.2.3	气相色谱法	324

7.2.4	毛细管电泳法	324
7.2.5	气相色谱-质谱联用法	324
7.2.6	HPLC-ELSD 法	331
7.2.7	光谱法	332
7.3	生物活性	334
7.3.1	抗肿瘤	334
7.3.2	抗炎	344
7.3.3	抗菌	346
7.3.4	抗氧化	347
7.3.5	调节心血管系统功能	348
7.3.6	调节血液系统功能	349
7.3.7	抗生育作用	351
7.3.8	其他药理作用	352
第8章	莪术	363
8.1	化学成分	363
8.1.1	倍半萜	363
8.1.2	单萜及二萜	367
8.1.3	姜黄素	367
8.1.4	挥发油	368
8.1.5	其他化合物	371
8.2	质量控制	372
8.2.1	薄层色谱法	372
8.2.2	光谱法	373
8.2.3	气相色谱法	373
8.2.4	气-质联用色谱法	374
8.2.5	高效液相色谱法	376
8.2.6	指纹图谱技术在质量控制中的应用	381
8.3	生物活性	388
8.3.1	抗肿瘤作用	388
8.3.2	抗炎、镇痛	392
8.3.3	抗菌、抗病毒	392
8.3.4	抗纤维组织增生	393
8.3.5	抗氧化、抗自由基、抗辐射	394
8.3.6	调节心血管系统功能	394
8.3.7	调节中枢神经系统功能	394
8.3.8	调节消化系统功能	394
8.3.9	调节血液系统功能	395
8.3.10	抗化疗副作用	396



8.3.11	子宫兴奋及抗生育功能	396
8.3.12	其他药理作用	396
第 9 章	茯苓	398
9.1	化学成分	398
9.1.1	萜类	398
9.1.2	其他化合物	405
9.2	质量控制	405
9.2.1	分光光度法	406
9.2.2	高效液相色谱法研究	410
9.3	生物活性	430
9.3.1	抗肿瘤作用	430
9.3.2	抗衰老作用	432
9.3.3	抗炎作用	432
9.3.4	抗菌作用	433
9.3.5	调节中枢神经系统功能	433
9.3.6	抗肝损伤	433
9.3.7	抗惊厥	434
9.3.8	增强免疫作用	434
9.3.9	其他	435
第 10 章	半夏	440
10.1	化学成分	440
10.1.1	核苷及环肽	440
10.1.2	神经酰胺	441
10.1.3	萜类和甾体	442
10.1.4	酚类	442
10.1.5	挥发性化学成分	443
10.1.6	其他化合物	443
10.2	质量控制	443
10.2.1	薄层色谱法	444
10.2.2	高效液相色谱法	445
10.2.3	气相色谱法	453
10.2.4	分光光度法	453
10.3	生物活性	455
10.3.1	抗肿瘤	456
10.3.2	抗炎作用	459
10.3.3	抑菌作用	460
10.3.4	抗氧化作用	460
10.3.5	抗生育功能	461

10.3.6 降血脂作用	462
10.3.7 抗溃疡作用	462
10.3.8 其他作用	464
参考文献	465
彩图	