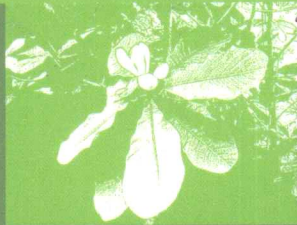




中国药材产地生态适宜性区划

陈士林 等 编著



科学出版社

中国药材产地生态适宜性区划

陈士林 等 编著

“十一五”国家科技支撑计划项目资助

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书是一部中药材产地适宜性研究与实践的学术专著,首次将地理信息系统技术与中药栽培学、中药资源学等学科有机融合,提供了 210 种中药材物种适宜生长的气候和土壤数据及产地适宜性分析结果,研究并建立了中药材产地适宜性区划理论体系框架。本书全面展示了中药资源学领域的最新成果,分为绪论、正文、附录三部分。绪论主要介绍中药材产地适宜性区划的研究背景、基本概念、目的意义及研究方法。正文选择《中华人民共和国药典》2010 年版(一部)及相关文献收录的 210 种大宗、常用以及珍稀濒危中药材物种,收集提炼了地理分布、生物学特性、生态因子值等信息,进行了产地生态适宜性分析和研究,根据分析结果提出了药材的区划与生产布局,为我国中药材的引种栽培和规范化种植(养殖)提供了科学依据。附录收录了中国中药区划图及其分区系统与命名等。

本书可供中药资源、药材栽培、植物、生态等领域的研究及生产实践人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

中国药材产地生态适宜性区划/陈士林等编著. —北京:科学出版社, 2011

ISBN 978-7-03-030767-5

I. ①中… II. ①陈… III. ①药材—产地—区划—中国 IV. ①S567

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 066747 号

责任编辑:彭胜潮/责任校对:张凤琴

责任印制:钱玉芬/封面设计:黄华斌

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>

中国科学院印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2011 年 6 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2011 年 6 月第一次印刷 印张: 44 3/4 插页: 1

印数: 1—1 500 字数: 1 031 000

定价: 198.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

《中国药材产地生态适宜性区划》

编辑委员会

主 编 陈士林

副 主 编 孙成忠 魏建和 赵润怀 谢彩香 黄林芳 索风梅

主要编写人员 肖小河 王文全 段金廛 郭宝林 林余霖 孟祥才
李先恩 兰 进 高微微 钟国跃 高文远 盛晋华
李卫东 蒋舜媛 李应东 俞旭平 刘召芹 张翠英
余 华 王丽芝 向 丽 段宝忠 周应群 李 卿
王亚之 常断玲 武孔云 李 莉 张 争 李秋实
董 梁 徐晓兰 赵 娜 牛云云 王 珍 王 瑀
贾光林 杜 静 钱忠直 赵中振 吕志坤 彭 勇
哈丹朝鲁

主 审 周荣汉 胡世林 冉懋雄 程惠珍 王良信

序 一

中药资源需求的快速增长以及环境恶化使野生中药资源正以惊人的速度减少，大量野生药材资源濒危，甚至部分已经灭绝，野生分布区域越来越狭窄，因此确定中药材的生态适宜区已成为当前重要的任务之一。

很高兴看到《中国药材产地生态适宜性区划》原创性的研究成果，这对中药资源研究和发展是非常有意义的。陈士林教授带领的课题组一直致力于中药资源研究，并不断引进新技术、新方法，为我国中药研究注入新的活力。在 20 世纪 80 年代，陈士林、肖小河等就率先在中药资源领域引进数值分类、模糊数学等数学方法对道地药材的气候适宜性进行研究，揭开了中药材数值区划的序幕。资源环境学、计量地理学、计算机技术及地理信息系统、遥感、全球定位系统等现代科学技术的蓬勃发展，为中药材产地适应性区划奠定了技术基础。在“十一五”国家科技支撑计划等项目的大力支持下，课题组首次将地理信息学、气象学、土壤学、生态学、中药资源学等多个学科有机结合起来，成功研发了“中药材产地适宜性分析地理信息系统”(Geographic Information System for Traditional Chinese Medicine, TCMGIS)。该系统将 GIS 的空间聚类分析与空间分析应用于中药材区划中，使中药材产地适宜性研究从依靠传统经验方法，对单个药材、单个气候因子和单个产地逐一分析，提高到利用地理信息系统，对中药材在全国范围内进行适宜区筛选和评价，对中药材生产的合理布局、科学引种和扩大产地具有重要的指导意义。

该书首次对 210 种中药材植(动)物基源物种进行了产地生态适宜性数值分析，并提出合理选择其引种栽培研究区域的建议，使我国中药材区划迈上新的台阶，为中药资源的保护和可持续利用提供新的研究思路。该书的编写人员既有学术造诣高的老专家，又有思想活跃、勇于创新的年轻人，看到这样一批老中青年学者活跃在中药材研究领

域，我深感欣慰；希望他们能在中药材研究领域继续创新，并取得更大的成就。

有幸先睹为快，深表荣幸，欣然为序。

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized Chinese characters, likely '俞红' (Yu Hong).

中国工程院院士
中国医学科学院药用植物研究所名誉所长

序 二

中药现代化和产业化的快速发展对中药原料药的需求急剧增长,从而导致多种药材资源濒危,迫切需要解决可持续产业化中药资源利用不足、供需矛盾的问题。中药资源生产与蕴藏量、引种栽培和中药材品质、中药材合理布局与经运机制障碍等一系列问题的解决,都与地理环境息息相关。随着资源环境学、农业地质学、应用数学、计算机技术等现代科学技术的蓬勃发展,数值分类、模糊数学和灰色系统等定量科学在中药资源、中药引种栽培等领域已被广泛应用。

陈士林教授带领的专家团队历时二十余年潜心研究和近五年的辛勤编纂,富有创意,终于完成了《中国药材产地生态适宜性区划》。该书介绍了中国药材产地适宜性分析的背景、目的意义、分析原理及分析流程,并选取 210 种中药材物种进行了产地适宜性分析与区划研究,所选品种基本涵盖了《中华人民共和国药典》2010 年版(一部)及相关文献收载的大宗、常用及珍稀濒危中药材。相信该研究成果对中药材生产的合理布局、科学引种和规范化种植都具有重要的理论意义与实用价值。

中国医学科学院药用植物研究所与中国测绘科学研究院、中国药材集团公司合作研发的“中药材产地适宜性分析地理信息系统”(Geographic Information System for Traditional Chinese Medicine, TCMGIS)是国内外第一个专业化的中药材产地适宜性分析系统。该系统量化、可视化的分析结果为中药材的引种栽培、保护抚育及规范化种植提供科学依据,填补了国内外在该研究领域的空白。课题组率先将“3S”等空间技术和方法引入到中药学领域,建立了生态学、植物学、气象学、土壤学、地理信息学、统计学等多学科交叉的中药材产地适宜性分析体系,为中药材生产和规范化种植(养殖)奠定了理论基础。

该研究成果是在“十一五”国家科技支撑计划“道地药材产地适宜性分析技术及生产区划研究”项目资助下完成的,同时也得到中华人民共和国科学技术部、国家中医药管理局、国家发展与改革委员会、北京

市科学技术委员会等部门的大力支持。该成果的推广将对整个中药材生产的健康发展产生积极作用。

吾有幸先阅此书，为课题组取得的研究成果甚感欣慰。全书图文并茂，陈述简明，书稿即将付梓，邀我做序，感谢主编陈士林教授与众位编者群体的信任与鼓励，恭贺之余，谨志数语，乐观厥成。



中国工程院院士
中国中医科学院名誉院长

序 三

道地性是中药材质量的传统核心标志。如“岷当归、怀牛膝、杭白菊”等，表面讲的是产地，实质是道地品种，只有在当地特有物候环境生态条件下，按经验规范种植采收所得药材。在生长过程中，种质基因由特定外部条件诱导发生的一系列基因表达与相应代谢过程导致次生代谢所累积的，具有中医药用价值的内含特色物质组群。“药材好，药才好”。药材资源的质量与数量是中药饮片中成药、中药保健品的基础。为保证药材质量，在 GAP 规范化种植的实践中，“如何种”、“如何收”很重要，而在“哪儿种”则更重要。建立 GAP 规范化种植基地，必须考虑选择的产地物候环境与生态情况是否符合产地适宜性要求。目前，一方面中药需求不断增大；另一方面有的传统产地经济、生态条件变化，不再种植中药材，开发新的道地适宜产区很紧迫。因此，开展中药材道地性的现代化研究，采用现代科学技术揭示道地性的科学内涵，特别是如何运用现代科学技术方法表达道地药材适宜产地的环境物候生态因子谱，建立适宜性评价体系，已是中药产业继承发展所面临的现实基础命题。

中国医学科学院药用植物研究所陈士林教授为此组织专门团队，首次将地理信息学、生态学、气象学、中药资源学等相关学科进行交叉融合，建立了道地药材产地适宜性的现代生态因子谱综合分析表述技术方法体系，具有开创性意义。该团队历经二十余年的潜心研究整理，对《中华人民共和国药典》2010 版(一部)收录的大宗、常用、珍稀濒危药用动植物的产地适宜性进行了分析归纳。在此基础上编撰了《中国药材产地生态适宜性区划》，不仅对当前药材生产发展 GAP 规范化种植基地建设的产地选择具有现实指导意义，而且将跨学科研究方法 with 理念引入中药资源学领域，在系统开展中药道地性现代化研究方面迈出了重要的、基础的一步，具有深远学术意义。

翻阅通卷，不胜欣喜，是以为序。望在此基础上，与道地药材内含物质谱研究结合，进一步揭示产地环境、物候生态因子与内含物质的相关权重关系，不断推进中药道地性的现代化。

任德权

国家食品药品监督管理局原副局长

前 言

本书是基于“十一五”国家科技支撑计划“道地药材产地适宜性分析技术及生产区划研究”等项目研究成果编写而成。在中华人民共和国科学技术部、国家中医药管理局、国家发展与改革委员会、国家工业与信息化部、北京市科学技术委员会等部门的大力支持下，中国医学科学院药用植物研究所与中国测绘科学研究院、中国药材集团公司总结多年研究成果，合作研发了“中药材产地适宜性分析地理信息系统”（Geographic Information System for Traditional Chinese Medicine, TCMGIS）。TCMGIS是国内外第一个专业化的中药材产地适宜性分析系统，首次将地理信息学、生态学、气象学、土壤学、中药资源学、药材栽培学等学科进行融合，建立了多学科交叉的中药材产地适宜性分析方法体系，并实现了计算机自动化分析，达到了国际先进水平。

中药资源需求日益扩大，大量药材资源趋于濒危，供需矛盾不断深化，迫切需要野生变家种，但盲目的引种栽培会影响中药材生产的合理布局，削弱药材的道地性，导致药材品质下降，部分引种药材有效成分不符合药典标准，严重制约了中药材生产的可持续发展。中药材产地适宜性数值分析技术平台的研究与建立，是一项具有重大创新性的研究成果，结束了中药材产地适宜性研究领域一直没有可靠分析方法的历史，对中药区划及合理布局、中药材品质改善及中医药的可持续发展等都具有重要意义。

本书分为绪论、正文、附录三大部分。绪论主要介绍中药材产地适宜性区划的研究背景、基本概念、目的与意义及方法学研究；正文针对《中华人民共和国药典》2010年版（一部）及相关文献收载的210种中药材物种的地理分布、生物学特性、生态因子、产地生态适宜性、区划与生产布局进行了深入研究；附录有中国中药区划图，以便读者了解与应用。本书从中药材生产发展实际需要出发，突出“诸药所生，皆有其境”，从气候、土壤等方面对210种中药材物种进行了分析与区划，为我国中药材规范化生产提供科学依据和理论基础。

本书由陈士林、孙成忠、赵润怀等教授带领的科研团队，在相关部门和专家关心指导下经过二十余年潜心研究基础上编纂而成。编写过程中特邀周荣汉、胡世林、冉懋雄、程惠珍、王良信等教授协助修改，并承蒙中国工程院肖培根院士、王永炎院士及国家食品药品监督管理局原副局长任德权教授作序，国家中医药管理局苏钢强、陆建伟、孙丽英、王思成等领导对本书的编写提出了指导性意见，任德权、贾敏如、黄璐琦、万定荣等专家、教授也提供了宝贵意见；此外，湖北农业科学院由金文、广州中医药大学丁平、云南省药物研究所赵仁、广西药用植物园余丽莹、四川大学孙辉、药用植物研究所新疆分所凯撒·苏来曼、云南中医学院钱子刚等老师提供了相关信息，在此一并表示衷心感谢。

凡 例

一、《中国药材产地生态适宜性区划》包括绪论、正文、附录三大部分。

二、正文收载的中药材为《中华人民共和国药典》2010 年版(一部)、卫生部颁布药材质量标准、地方药材质量标准及相关文献中收载的大宗、常用及珍稀濒危药材, 共计 171 种(210 个物种)。

三、正文收载的中药材主要为植物药材, 按根及根茎类、全草类、花叶类、茎木皮类、果实种子类、其他类进行排序; 各部药材按药材中文名的笔画顺序排列(同笔画数按起笔字形一丨丿丶的顺序排列)。由于收载的动物类、树脂类、真菌类中药材较少, 故将鹿茸、阿魏、冬虫夏草等列入其他类中药材。

四、品种项下收载的内容为正文, 正文包括【品名(包括中文名、汉语拼音名与拉丁名)】、【来源与功能】、【地理分布与生境】、【生物学特性】、【生态因子值】、【生态适应性数值分析】、【区划与生产布局】条目。

五、中药材产地生态适宜性分析。

(1)产地适宜性评价因子: 选择农业生产常用的 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温、年平均气温、7 月最高气温、7 月平均气温、1 月最低气温、1 月平均气温、年平均相对湿度、年平均降水量、年平均日照时数、土壤类型等 10 个生态指标作为中药材产地适宜性分析的评价指标。

(2)中药材实际分布区确定: 根据中药材标本数据库、文献查阅及实地采样选择药材道地产区、主产区、野生分布区, 在药材生长的海拔范围内进行选点。

实地采样: 通过 GPS 定位获得相应地理数据。

药材标本查阅: 参照中国数字植物标本馆(CVH; <http://www.cvh.org.cn/>)、科学技术部教学标本资源共享平台(<http://mnh.scu.edu.cn/index/>)、国家自然科技资源平台(<http://168.160.153.204/Resource/>), 中国科学院植物研究所标本馆、国内有关大专院校与科研院所标本馆所藏标本。

文献查阅: 《中华人民共和国药典》2010 年版(一部)、《中国植物志》、《中药资源学》、《中国常用中药材》、《中药材规范化(养殖)技术指南》、《中国道地药材》、《中华本草》、《本草学》、《新华本草纲要》、《中药大辞典》、《全国中草药汇编》、《新编中药志》、《植物地理学》、《中药志》、《中药资源可持续利用导论》、《土壤学》、《土壤地理学》和地方植物志及相关文献。

(3)中药材生态因子值确定: 根据上述确定的中药材实际分布区, 并参照中药材生长的海拔范围进行布点, 布点原则是道地产区, 每个县(市、旗)选 3~6 个乡(镇), 每个乡(镇)选 15~20 个样点; 主要分布区, 每个县(市、旗)选 1~3 个乡(镇), 每个乡(镇)选 5~10 个样点; 野生分布区, 每个县(市、旗)选 1~2 个乡(镇), 每个乡(镇)选 3~6 个样点; 利用全国气候土壤数据库提取样点因子值, 作为中药材适宜的生态因子范围。

基于全国 1km^2 的气候栅格数据库(温度、湿度、年降水量、日照)、土壤数据库和 1km^2 的地形栅格数据库,以 TCMGIS 平台的图表索引功能提取中药材各样本采集点的生态因子序列值 $E_i[T_{(i)}, T_{1(i)}, \dots, S_{\text{oil}(i)}]$,根据药材生态学特性和文献研究,确定中药材的生态因子范围

$$Ef = \{ \bigcup_{i=1}^n E_i(T_{(i)}, T_{1(i)}, \dots, S_{\text{oil}(i)}) \}$$

各因子权重均等化。

(4)中药材生态相似度确定原则:根据确定的药材生态因子范围,采用绝对偏差均值法对每个因子的栅格值进行标准化,其公式为

$$S_f = \frac{1}{n} (|x_{1f} - m_f| + |x_{2f} - m_f| + \dots + |x_{nf} - m_f|)$$

其中, $m_f = \frac{1}{n} (x_{1f} + x_{2f} + \dots + x_{nf})$, 标准化公式为 $Z_{if} = \frac{x_{if} - m_f}{S_f}$; 经过标准化后的栅格数

据采用加权欧式距离法 $d_{ij} = [\sum_{k=1}^n |x_{ik} - x_{jk}|^2]^{\frac{1}{2}}$ 计算其统计距离;对得到的栅格统计距离进行栅格重分类,得到生态相似度在 $90\% \sim 95\%$ 与 $95\% \sim 100\%$ 的区域;将不同生态相似度产区的栅格数据转换成面矢量数据,与县行政区划数据进行矢量数据相交运算和面积计算,得出不同生态相似度产区在各个省(区、市)、县(市)的分布面积。

(5)中药材区划与生产布局:根据所获得的生态相似度区域,结合生物学特性、自然条件及社会经济条件等提出选择中药材主要引种栽培研究区域的建议。

六、附录收录了《中国中药区划图》及其分区系统与命名。

七、共用主要参考文献列于正文后。

目 录

序一	肖培根/ i
序二	王永念/ iii
序三	任德权/ v
前言	vii
凡例	ix
绪论	1

第一部分 根及根茎类药材

1 人参 Renshen	15	25 北沙参 Beishashen	116
2 三七 Sanqi	19	26 白术 Baizhu	119
3 大黄 Dahuang	22	27 白芍 Baishao	122
4 山麦冬 Shanmaidong	30	28 白芷 Baizhi	126
5 山药 Shanyao	33	29 白附子 Baifuzi	132
6 山柰 Shannai	36	30 白前 Baiqian	135
7 千年健 Qiannianjian	39	31 玄参 Xuanshen	141
8 川木香 Chuanmuxiang	42	32 半夏 Banxia	145
9 川贝母 Chuanbeimu	45	33 地黄 Dihuang	148
10 川牛膝 Chuanniuxi	58	34 西洋参 Xiyangshen	152
11 川乌 Chuanwu	61	35 百合 Baihe	155
12 川芎 Chuanxiong	64	36 当归 Danggui	161
13 天冬 Tiandong	68	37 竹节参 Zhujieshen	164
14 天麻 Tianma	71	38 延胡索 Yanhusuo	167
15 木香 Muxiang	75	39 伊贝母 Yibeimu	171
16 太子参 Taizishen	78	40 防己 Fangji	174
17 牛膝 Niuxi	82	41 防风 Fangfeng	177
18 丹参 Danshen	86	42 红芪 Hongqi	180
19 巴戟天 Bajitian	89	43 麦冬 Maidong	183
20 玉竹 Yuzhu	92	44 远志 Yuanzhi	186
21 甘草 Gancao	95	45 赤芍 Chishao	189
22 甘遂 Gansui	101	46 苍术 Cangzhu	195
23 龙胆 Longdan	104	47 两面针 Liangmianzhen	199
24 平贝母 Pingbeimu	113	48 何首乌 Heshouwu	202

49 羌活 Qianghuo	205	70 莪术 Ezhu	289
50 附子 Fuzi	211	71 桔梗 Jiegeng	295
51 板蓝根 Banlangen	214	72 夏天无 Xiatianwu	299
52 刺五加 Ciwujia	217	73 柴胡 Chaihu	302
53 郁金 Yujin	221	74 党参 Dangshen	308
54 昆明山海棠 Kunmingshanhaitang	227	75 射干 Shegan	311
55 岩白菜 Yanbaicai	231	76 高良姜 Gaoliangjiang	314
56 明党参 Mingdangshen	234	77 浙贝母 Zhebeimu	317
57 知母 Zhimu	238	78 黄山药 Huangshanyao	320
58 金荞麦 Jinqiaomai	242	79 黄芩 Huangqin	323
59 泽泻 Zexie	245	80 黄芪 Huangqi	326
60 细辛 Xixin	249	81 黄连 Huanglian	332
61 胡黄连 Huhuanglian	255	82 黄精 Huangjing	341
62 南沙参 Nanshashen	258	83 银柴胡 Yinchaihu	347
63 重楼 Chonglou	264	84 续断 Xuduan	351
64 独活 Duhuo	268	85 紫草 Zicao	354
65 姜黄 Jianghuang	271	86 紫菀 Ziwan	360
66 前胡 Qianhu	274	87 湖北贝母 Hubeibeimu	364
67 穿山龙 Chuanshanlong	277	88 雷公藤 Leigongteng	367
68 秦艽 Qinjiao	281	89 缬草 Xiecao	370
69 珠子参 Zhuzishen	285	90 藁本 Gaoben	373

第二部分 全草类药材

91 广金钱草 Guangjinqiancao	379	102 荆芥 Jingjie	420
92 广藿香 Guanghuoxiang	382	103 茵陈 Yincheng	423
93 天山雪莲 Tianshanxuelian	385	104 香薷 Xiangru	429
94 石斛 Shihu	388	105 穿心莲 Chuanxinlian	432
95 冬凌草 Donglingcao	394	106 绞股蓝 Jiaogulan	435
96 肉苁蓉 Roucongrong	397	107 铁皮石斛 Tiepishihu	438
97 灯盏细辛(灯盏花) Dengzhanxixin	403	108 雪莲花 Xuelianhua	442
98 巫山淫羊藿 Wushanyinyanghuo	407	109 麻黄 Mahuang	445
99 鸡骨草 Jigucan	410	110 淫羊藿 Yinyanghuo	454
100 青蒿 Qinghao	413	111 锁阳 Suoyang	460
101 金钱草 Jinqiancao	417	112 薄荷 Bohe	463
		113 藏茵陈 Zangyincheng	467

第三部分 花、叶类药材

114 山银花 Shanyinhua	473	119 菊花 Juhua	496
115 西红花 Xihonghua	479	120 银杏叶 Yinxingye	499
116 红花 Honghua	483	121 款冬花 Kuandonghua	503
117 辛夷 Xinyi	486	122 紫苏叶 Zisuye	506
118 金银花 Jinyinhua	492	123 槐花 Huaihua	509

第四部分 茎木、皮类药材

124 川木通 Chuanmutong	513	130 牡丹皮 Mudanpi	535
125 关黄柏 Guanhuangbo	519	131 沉香 Chenxiang	538
126 肉桂 Rougui	522	132 厚朴 Houpo	541
127 红豆杉 Hongdoushan	525	133 钩藤 Gouteng	545
128 苏木 Sumu	528	134 黄柏 Huangbo	551
129 杜仲 Duzhong	531	135 檀香 Tanxiang	554

第五部分 果实及种子类药材

136 八角茴香 Bajiaohuixiang	557	152 诃子 Hezi	616
137 山茱萸 Shanzhuyu	561	153 补骨脂 Buguzhi	619
138 川楝子 Chuanlianzi	564	154 陈皮 Chenpi	623
139 女贞子 Nüzhenzi	567	155 罗汉果 Luohanguo	626
140 木瓜 Mugua	570	156 草豆蔻 Caodoukou	630
141 五味子 Wuweizi	573	157 草果 Caoguo	633
142 巴豆 Badou	576	158 枳壳 Zhiqiao	636
143 瓜蒌 Gualou	579	159 栀子 Zhizi	639
144 肉豆蔻 Roudoukou	583	160 枸杞子 Gouqizi	643
145 芡实 Qianshi	586	161 砂仁 Sharen	646
146 豆蔻 Doukou	590	162 鸦胆子 Yadanzi	650
147 连翘 Lianqiao	596	163 胖大海 Pangdahai	653
148 吴茱萸 Wuzhuyu	600	164 益智 Yizhi	656
149 佛手 Foshou	606	165 槟榔 Binglang	659
150 余甘子 Yuganzi	609	166 酸枣仁 Suanzaoren	662
151 沙苑子 Shayuanzi	612		

第六部分 其他药材

167 儿茶 Ercha	665		673
168 龙血竭 Longxuejie	669	170 阿魏 Awei	677
169 冬虫夏草 Dongchongxiacao		171 鹿茸 Lurong	682
主要参考文献..... 686			
植物拉丁学名索引..... 689			
药材汉语拼音索引..... 693			
附录 中国中药区划图			