



国家出版基金项目



中国中药资源大典
——中药材系列

中药材生产加工适宜技术丛书

中药材产业扶贫计划

麻黄

生产加工适宜技术

Mahuang Shengchan Jiagong Shiyi Jishu

总主编◎黄璐琦 主编◎王晓琴 李旻辉



中国医药科技出版社



中国中药资源大典

——中药材系列

中药材生产加工适宜技术丛书

中药材产业扶贫计划

麻黄生产加工适宜技术

总 主 编 黄璐琦

主 编 王晓琴 李旻辉

副 主 编 王素巍

中国医药科技出版社

内 容 提 要

《中药材生产加工适宜技术丛书》以全国第四次中药资源普查工作为抓手,系统整理我国中药材栽培加工的传统及特色技术,旨在科学指导、普及中药材种植及产地加工,规范中药材种植产业。本书为麻黄生产加工适宜技术,包括:概述、麻黄药用资源、麻黄栽培技术、麻黄特色适宜技术、麻黄药材质量评价、麻黄现代研究与应用等内容。本书适合中药种植户及中药材生产加工企业参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

麻黄生产加工适宜技术 / 王晓琴, 李旻辉. — 北京: 中国医药科技出版社, 2018.3

(中国中药资源大典. 中药材系列. 中药材生产加工适宜技术丛书)

ISBN 978-7-5067-9937-9

I. ①麻… II. ①王… ②李… III. ①麻黄—中药加工 IV. ①R282.71

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 014869 号

美术编辑 陈君杞

版式设计 锋尚设计

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 发行: 010-62227427 邮购: 010-62236938

网址 www.cmstp.com

规格 710 × 1092mm 1/16

印张 10 1/4

字数 89 千字

版次 2018 年 3 月第 1 版

印次 2018 年 3 月第 1 次印刷

印刷 北京盛通印刷股份有限公司

经销 全国各地新华书店

书号 ISBN 978-7-5067-9937-9

定价 35.00 元

版权所有 盗版必究

举报电话: 010-62228771

本社图书如存在印装质量问题请与本社联系调换

中药材生产加工适宜技术丛书

—— 编委会 ——

总 主 编 黄璐琦

副 主 编 (按姓氏笔画排序)

王晓琴	王惠珍	韦荣昌	韦树根	左应梅	叩根来
白吉庆	吕惠珍	朱田田	乔永刚	刘根喜	闫敬来
江维克	李石清	李青苗	李旻辉	李晓琳	杨 野
杨天梅	杨太新	杨绍兵	杨美权	杨维泽	肖承鸿
吴 萍	张 美	张 强	张水寒	张亚玉	张金渝
张春红	张春椿	陈乃富	陈铁柱	陈清平	陈随清
范世明	范慧艳	周 涛	郑玉光	赵云生	赵军宁
胡 平	胡本详	俞 冰	袁 强	晋 玲	贾守宁
夏燕莉	郭兰萍	郭俊霞	葛淑俊	温春秀	谢晓亮
蔡子平	滕训辉	瞿显友			

编 委 (按姓氏笔画排序)

王利丽	付金娥	刘大会	刘灵娣	刘峰华	刘爱朋
许 亮	严 辉	苏秀红	杜 弢	李 锋	李万明
李军茹	李效贤	李隆云	杨 光	杨晶凡	汪 娟
张 娜	张 婷	张小波	张水利	张顺捷	林树坤
周先建	赵 峰	胡忠庆	钟 灿	黄雪彦	彭 励
韩邦兴	程 蒙	谢 景	谢小龙	雷振宏	

学术秘书 程 蒙

—— 本书编委会 ——

主 编 王晓琴 李旻辉

副 主 编 王素巍

编写人员 (按姓氏笔画排序)

王晓琴 (内蒙古医科大学)

王素巍 (内蒙古医科大学)

李旻辉 (内蒙古中药研究所)

岳 鑫 (内蒙古医科大学)

高 荣 (内蒙古医科大学)

序

我国是最早开始药用植物人工栽培的国家，中药材使用栽培历史悠久。目前，中药材生产技术较为成熟的品种有200余种。我国劳动人民在长期实践中积累了丰富的中药种植管理经验，形成了一系列实用、有特色的栽培加工方法。这些源于民间、简单实用的中药材生产加工适宜技术，被药农广泛接受。这些技术多为实践中的有效经验，经过长期实践，兼具经济性和可操作性，也带有鲜明的地方特色，是中药资源发展的宝贵财富和有力支撑。

基层中药材生产加工适宜技术也存在技术水平、操作规范、生产效果参差不齐问题，研究基础也较薄弱；受限于信息渠道相对闭塞，技术交流和推广不广泛，效率和效益也不很高。这些问题导致许多中药材生产加工技术只在较小范围内使用，不利于价值发挥，也不利于技术提升。因此，中药材生产加工适宜技术的收集、汇总工作显得更加重要，并且需要搭建沟通、传播平台，引入科研力量，结合现代科学技术手段，开展适宜技术研究论证与开发升级，在此基础上进行推广，使其优势技术得到充分的发挥与应用。

《中药材生产加工适宜技术》系列丛书正是在这样的背景下组织编撰的。

该书以我院中药资源中心专家为主体，他们以中药资源动态监测信息和技术服



务体系的工作为基础，编写整理了百余种常用大宗中药材的生产加工适宜技术。全书从中药材的种植、采收、加工等方面进行介绍，指导中药材生产，旨在促进中药资源的可持续发展，提高中药资源利用效率，保护生物多样性和生态环境，推进生态文明建设。

丛书的出版有利于促进中药种植技术的提升，对改善中药材的生产方式，促进中药资源产业发展，促进中药材规范化种植，提升中药材质量具有指导意义。本书适合中药栽培专业学生及基层药农阅读，也希望编写组广泛听取吸纳药农宝贵经验，不断丰富技术内容。

书将付梓，先睹为悦，谨以上言，以斯充序。

中国中医科学院 院长

中国工程院院士

张伯礼

丁酉秋于东直门

总 前 言

中药材是中医药事业传承和发展的物质基础，是关系国计民生的战略性资源。中药材保护和发展得到了党中央、国务院的高度重视，一系列促进中药材发展的法律规划的颁布，如《中华人民共和国中医药法》的颁布，为野生资源保护和中药材规范化种植养殖提供了法律依据；《中医药发展战略规划纲要（2016—2030年）》提出推进“中药材规范化种植养殖”战略布局；《中药材保护和发展规划（2015—2020年）》对我国中药材资源保护和中药材产业发展进行了全面部署。

中药材生产和加工是中药产业发展的“第一关”，对保证中药供给和质量安全起着最为关键的作用。影响中药材质量的问题也最为复杂，存在种源、环境因子、种植技术、加工工艺等多个环节影响，是我国中医药管理的重点和难点。多数中药材规模化种植历史不超过30年，所积累的生产经验和研究资料严重不足。中药材科学种植还需要大量的研究和长期的实践。

中药材质量上存在特殊性，不能单纯考虑产量问题，不能简单复制农业经验。中药材生产必须强调道地药材，需要优良的品种遗传，特定的生态环境条件和适宜的栽培加工技术。为了推动中药材生产现代化，我与我的团队承担了

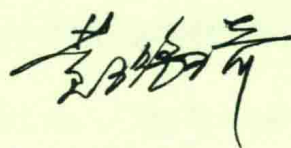


农业部现代农业产业技术体系“中药材产业技术体系”建设任务。结合国家中医药管理局建立的全国中药资源动态监测体系，致力于收集、整理中药材生产加工适宜技术。这些适宜技术限于信息沟通渠道闭塞，并未能得到很好的推广和应用。

本丛书在第四次全国中药资源普查试点工作的基础下，历时三年，从药用资源分布、栽培技术、特色适宜技术、药材质量、现代应用与研究五个方面系统收集、整理了近百个品种全国范围内二十年来的生产加工适宜技术。这些适宜技术多源于基层，简单实用、被老百姓广泛接受，且经过长期实践、能够充分利用土地或其他资源。一些适宜技术尤其适用于经济欠发达的偏远地区和生态脆弱区的中药材栽培，这些地方农民收入来源较少，适宜技术推广有助于该地区实现精准扶贫。一些适宜技术提供了中药材生产的机械化解方案，或者解决珍稀濒危资源繁育问题，为中药资源绿色可持续发展提供技术支持。

本套丛书以品种分册，参与编写的作者均为第四次全国中药资源普查中各省中药原料质量监测和技术服务中心的主任或一线专家、具有丰富种植经验的中药农业专家。在编写过程中，专家们查阅大量文献资料结合普查及自身经验，几经会议讨论，数易其稿。书稿完成后，我们又组织药用植物专家、农学家对书中所涉及植物分类检索表、农业病虫害及用药等内容进行审核确定，最终形成《中药材生产加工适宜技术》系列丛书。

在此，感谢各承担单位和审稿专家严谨、认真的工作，使得本套丛书最终付梓。希望本套丛书的出版，能对正在进行中药农业生产的地区及从业人员，有一些切实的参考价值；对规范和建立统一的中药材种植、采收、加工及检验的质量标准有一点实际的推动。



2017年11月24日



前言

随着人类社会不断进步与发展，人类健康观念发生了显著改变，天然药物以其较小的毒副作用越来越受到人们的青睐，“回归自然”的潮流正席卷全球。中草药的研究也正是在这种社会需求中不断发展，目前中草药已由单纯的疾病治疗转变为预防、保健、治疗相结合，甚至成为研究预防癌症、艾滋病、心脑血管病、糖尿病等疾病的新药源。除此之外，中草药还涉足保健食品、天然香料、化妆品等行业，发挥着其独特的优势和潜力。对于中医药事业的发展，国务院印发《中医药健康服务发展规划（2015—2020年）》《中药材保护和发展规划（2015—2020年）》等中医药发展领域的专项规划，将中医药发展摆在了经济社会发展全局的重要位置，为中医药创造了良好的发展与物质条件。中医药正以其绿色生态、原创优势突出、产业链长、促进消费作用明显等特点，在促进人类健康的同时为供给侧结构性改革提供新的经济增长点。但是人们也认识到，由于中药产业集中度低，野生中药材资源破坏严重，中药材品质下降，使得野生中药资源已不能满足人民群众对中医药服务的需求，就此，2016年国务院印发《中医药发展战略规划纲要（2016—2030年）》，明确提出要全面提升中药产业发展水平，加强中药资源保护利用，推进中药材规范化种植养殖，加强



道地药材良种繁育基地和规范化种植养殖基地建设。

麻黄（*Ephedra Herba*）药用历史悠久，始载于《神农本草经》，历代本草均有收载，为常用中药，在中药中占有重要地位和作用。麻黄植物体内含有多
种生物碱、挥发性物质、糖类、矿质元素等，其中生物碱含量最高，《中国药
典》2015年版收载麻黄的主要成分为麻黄碱和伪麻黄碱，具有发汗散寒、宣肺
平喘、利尿消肿的功效。麻黄有较高的临床药用价值，一直以来国内外对麻黄
的需求量较大。由于利益驱动，天然麻黄被大量采挖，使自然资源已日渐枯
竭，品质也急剧下降。



我国从20世纪80年代起，开始人工种植麻黄，在西北、华北和东北局部地
区形成三大产区：一是以内蒙古东部科尔沁草原为主，东起吉林省白城地区，
西至内蒙古通辽和赤峰地区，该区以草麻黄为主，是我国开发最早的麻黄生产
基地。二是以内蒙古西部毛乌素沙地（鄂尔多斯市）为主，向南延伸到陕西省
榆林地区，向西顺延至宁夏回族自治区盐池、陶乐、灵武等地区，麻黄品种主
要为草麻黄。三是青海、新疆、甘肃等地区的中麻黄、木贼麻黄产区。各地区
经过多年的栽培探索和实践，在种子处理、育苗、栽培等环节的技术已相对完
善，使得麻黄产量大大提高，质量也有所改善，多数都能达到药典标准，但是
不同产区的麻黄质量差异很大。

本书共分六章，从麻黄的形态特征、生物学特性、栽培技术、采收加工、

特色适宜技术、药材质量标准、质量评价以及化学成分和药理作用等方面进行详尽的介绍说明。在编写过程中搜集了大量国内外有关麻黄种植规范及采收加工技术的最新研究成果，同时参考和引用了近年来国内外出版发行的有关麻黄化学和药理活性研究的专业文献资料。在此，对相关参与编写的作者及出版单位表示最诚挚的谢意。

本书通过总结整理各地区麻黄的种植技术和规范，编写了麻黄的种植技术，旨在通过对推动中药材规范化种植，切实加强中药材资源保护，减少对野生中药材资源的依赖，实现中药产业持续发展与生态环境保护相协调。本书可供从事麻黄药材种植的药农、技术人员和开发生产人员参考使用。

由于编者水平有限，书中疏漏之处在所难免，恳请广大读者和专家学者提出宝贵意见，以便日后及时修正。

编者

2017年10月



目 录

第1章 概述.....	1
第2章 麻黄药用资源.....	5
一、形态特征及分类检索.....	6
二、生物学特性.....	13
三、地理分布.....	17
四、生态适宜分布区域与适宜种植区域.....	20
第3章 麻黄栽培技术.....	23
一、种子种苗繁育.....	24
二、栽培技术.....	30
三、采收与产地加工技术.....	47
四、种植技术的现代研究.....	50
五、炮制技术.....	53
第4章 麻黄特色适宜技术.....	59
一、内蒙古科尔沁沙地草麻黄人工栽培技术（旱作栽培技术）.....	60
二、盐碱地麻黄栽培技术.....	65
三、甘肃麻黄地膜覆盖育苗栽培技术.....	67
四、宁夏灵武改造老果园栽培麻黄技术.....	72
第5章 麻黄药材质量评价.....	77
一、本草考证与道地沿革.....	78
二、药典标准.....	80
三、质量评价.....	89



第6章 麻黄现代研究与应用	111
一、化学成分	112
二、药理作用	122
三、应用	130
参考文献	137



第1章

概 述



麻黄 (*Ephedrae Herba*) 又名麻黄草、龙沙、狗骨、色道麻, 为麻黄科植物草麻黄 (*Ephedra sinica* Stapf)、中麻黄 (*Ephedra intermedia* Schrenk et C. A.Mey.) 或木贼麻黄 (*Ephedra equisetina* Bunge) 的干燥草质茎。始载于《神农本草经》, 列为中品, 历代本草均有收载。其味辛、微苦, 性温, 归肺、膀胱经。干燥草质茎切段称“麻黄”; 蜜水浸拌炒制后称“蜜麻黄”或“蜜炙麻黄”。麻黄生品发汗解表、利水消肿, 有发汗退热的功效; 蜜麻黄较生品温润, 以宣肺平喘力胜, 有平喘止咳的功效。现代药理研究证明麻黄尚有兴奋中枢神经系统、强心、升高血压、止痛、抗病毒和抗癌等作用。麻黄的主要化学成分为挥发油和生物碱类化合物, 其中生物碱主要为麻黄碱与伪麻黄碱。

上述三种麻黄多集中分布于降水量350mm以下、年湿润度0.38以下的干旱、半干旱地区, 主要分布在北纬35°~49°, 东经86°~125°范围内, 以草麻黄分布最广, 资源量最大, 目前各主产区栽培种类以草麻黄为主, 中麻黄只在甘肃古浪等地有少量种植, 所以市售麻黄药材几乎都是草麻黄。我国从20世纪80年代就开始种植麻黄, 栽培方式以育苗移栽为主, 个别地区(如新疆)以直播方式种植, 扦插、分株繁殖极少应用。麻黄在组织培养、细胞悬浮培养和遗传多样性等方面也取得了很多研究成果。

由于栽培地区环境不同, 生产的药材质量差异很大, 有些地区生产的药材甚至达不到药典标准。麻黄的质量评价, 多以指标成分(麻黄碱、伪麻黄碱)