

厚朴

斯金平 童再康 著

▶ 中国农业出版社

内 容 提 要

张 彦 彦 著 陈 国 新 编 著 康 威 校 对 李 学 军

本书以作者长期从事厚朴研究成果为基础,并参阅了当前国内外厚朴研究的最新成果,全面系统地论述了厚朴资源与效益、分类与分布、生态特性、生长发育规律、质量研究、遗传改良、育苗技术、造林技术、病虫害防治、采收加工与鉴别、植物化学、药理作用与临床应用,以及 DNA 研究的最新成果。

本书理论联系实际,是学术性与实用性兼备的国内外首部厚朴专著。可供林业、医药等学科科技工作者及广大从事厚朴等中药材生产、经营、制药的工作人员参考和应用。

厚朴始载于《神农本草经》，列为中品，历代本草均有收载，为我国特有的珍贵中药材。因其特殊的分类地位和资源的日益枯竭而先后列为国家二级保护植物和二级保护中药材。

为了保护和开发利用厚朴资源，1990年我们在全国率先承担了厚朴研究的省级项目，重点开展“厚朴丰产栽培及经济性状的研究”。采用调查与试验设计相结合的技术路线，运用先进的数据分析手段，经全面系统地研究，提出了从采种、造林、密度控制到间伐利用的实用配套技术；首次研究搞清了厚朴的生长规律；运用数量化理论，编制了我国第一个厚朴地位指数表。为了满足中药现代化、国际化对植物药品和产品提出的“安全、有效、可控、稳定”的更高要求，1996年以来，我们在厚朴丰产栽培研究的基础上，又先后主持了浙江省科委下达的“厚朴质量优化及资源利用研究”、“厚朴品种化与规范化技术的研究”。开展全国多点取样分析和种源试验，探明了影响厚朴药材质量的主导因子是品种类型，从而揭示了厚朴地道药材的本质和科学内涵；根据厚朴种内性状变异和性状间的相互关系以及主要经济性状的遗传规律，提出了厚朴遗传改良的程序和方法，确定鄂西小凸尖型厚朴为优良种源；通过厚朴外部形态与药材质量的相关分析，为制定厚朴质量的感官指标提供了科学依据。本书就是综合我们多年从事厚朴研究的成果，并参阅当前国内外厚

朴研究的最新成果编著而成。全书共分 15 章,全面系统地论述了厚朴资源与效益、分类与分布、生态特性、生长发育规律、质量研究、遗传改良、育苗技术、造林技术、病虫害防治、采收加工与鉴别、植物化学、药理作用与临床应用,以及 DNA 研究的最新成果。全书是学术性与应用性相结合的整体,期望能够对读者提供较多新颖的信息和有益的知识,对中药现代化,特别是保护和开发利用厚朴资源起到应有的作用。

在研究过程中,潘心平、刘饶、梅小林、严建民、曾燕如、张志松、朱玉球、郭宝林等同志都曾课题组的完成人员,先后做了大量的工作。浙江省景宁畲族自治县科委、浙江林学院、浙江省科技厅、丽水市科技局、北京中医药大学、浙江省林业局、浙江省林业局种苗站、浙江省中药材公司、国际木兰协会和浙江省景宁县人民政府(全国最大的人工厚朴林基地县)等组织和单位,以及中国科学院吴征镒院士、中国工程院肖培根院士、中国工程院王明麻院士、南京林业大学王章荣教授、黄敏仁教授、施季森教授、木兰科专家刘玉壶研究员和赵天榜教授、浙江省科技厅农业处长许涵森先生、浙江林学院许绍远教授、浙江省中药研究所许炫玉研究员、国际木兰协会学术委员会主席 Figlar 先生等专家教授,在研究过程中都从多方面给予支持和帮助。在该书即将出版之时,我们深深地感激合作和帮助过我们的同志和朋友,在此向他们表示诚挚的感谢!

著 者

2001 年 8 月 18 日

厚朴 *Magnolia officinalis* Rehd. et Wils 是我国特有的珍贵中药材和珍稀保护植物。长期以来,药用厚朴主要利用野生资源。近 20 年来,随着临床应用范围的扩大、人口的增加和对外贸易的发展,厚朴的需求量不断增加,天然分布面积愈来愈小,野生资源濒临枯竭。为了保护、发展和开发利用厚朴资源,提高厚朴质量,20 世纪 70 年代以来,国家有关部门先后在一些省区建立了厚朴基地。但由于技术落后、管理粗放,普遍存在选地不当、密度过大、品种混乱、效益不高等问题。为了满足中药现代化、国际化对植物药品和产品提出的“安全、有效、可控、稳定”的要求,林业、医药科技工作者以及各级科研管理部门对厚朴丰产栽培技术、厚朴药材质量控制与提高给予了极大的关注,并进行了系列研究。

本书作者连续研究厚朴 10 余年,先后承担浙江省科委的厚朴丰产栽培及经济性状的研究、厚朴质量优化及资源利用研究、厚朴品种化与规范化技术的研究等三个科研项目。并组成了一个研究集体,以浙江省丽水市这一全国最大的厚朴人工林生产基地为依托,一方面从种苗繁育、造林、人工林丰产栽培技术到厚朴药材有效成分的变异规律等开展系列研究;另一方面,面向全国厚朴主产区,采集种子开展种源试验,并在 7 个省区采集样品,从形态、生长到厚朴有效成分的变异进行了系统生物学研究。长期的连续工作已积累了丰富的第一手资料,弥足珍

贵。在此基础上作一总结，形成这部独一的厚朴专著，可满足广大研究者和生产应用之需要，也填补了国内外学术界在这一领域的空白。

《厚朴》一书的特点之一是研究的系统性与全面性。全书系统地论述了厚朴资源与效益、分类与分布、生态特性、生长发育规律、药材质量控制、生长与质量的遗传改良、育苗技术、造林技术、病虫害防治、采收加工与鉴别以及群体与个体 DNA 研究的部分结果，此外还总结了厚朴植物化学、药理作用与临床应用的研究概况。

《厚朴》一书的第二个特点是在中药材质量传统认识上突破。如对厚朴药材道地性的认识，传统观点认为厚朴药材质量主要受产地(栽培地)的影响，川朴(产川、鄂)质量最好，温朴(产浙、闽)次之，其他产区较差。然而由系统生物学研究与种源试验研究结果表明，产生质量差异的真正原因并非栽培地的自然条件对其植物当代的影响，而是其优质的地方品种，品种决定了质量。这一结果真正从厚朴药材来源于生物这一本质出发，揭示了“道地药材”的本质和科学内涵，并为厚朴的遗传改良提供了理论依据。

《厚朴》一书的第三个特点是理论研究密切联系生产实际。如书中所列的各种育苗、造林与营林、药材采收与加工、药材的贮存以及药材质量的判别等技术均系作者多年研究成果在生产上广泛应用后的总结；由遗传改良研究所选出的湖北五峰、鹤峰和恩施 3 个优良种源，其有效成分厚朴酚的含量高，7 年生时胸高部位树皮的厚朴酚类含量达到 8.51%，比浙江本地种源高 149%，比最差江西庐山种源高 467%。它们可以直接在生产上应用。

在该书即将出版之时，谨向林业、中药材栽培、医药

生产的科技人员以及生产厂家推荐，并作短序，聊表贺忱！

林木遗传育种学教授
中国工程院院士

王明麻

2001年9月15日

目 录

MU LU

前 言

第一章 绪论	1
第一节 厚朴研究简史	1
第二节 厚朴研究进展	3
第三节 厚朴资源优化利用与展望	5
第二章 厚朴资源及栽培效益	7
第一节 厚朴资源的现状、发展及保护对策	7
第二节 厚朴人工林效益分析	10
第三章 厚朴分类与分布	17
第一节 厚朴分类研究概况	17
第二节 厚朴种内分类研究	18
第三节 地理分布	23
第四章 厚朴的生态特性	25
第一节 厚朴自然分布区的生态条件	25
第二节 厚朴人工林生态系统养分循环	27
第五章 厚朴生长发育规律	31
第一节 厚朴年生长规律	31
第二节 厚朴树干生长规律	35
第三节 根系生长规律	36
第四节 树皮生长规律	42
第五节 开花结实规律	46
第六章 厚朴林分的生长发育及林分结构	49
第一节 厚朴林分的生长发育	49

第二节	厚朴人工林的生物量	54
第七章	厚朴质量研究	61
第一节	厚朴质量研究概况	61
第二节	质量研究的方法	63
第三节	产地、品种类型与厚朴质量	66
第四节	树龄、胸径与厚朴质量	74
第五节	厚朴外观性状与厚朴质量	77
第六节	厚朴药材来源部位与质量	81
第七节	贮存时间与厚朴酚类含量	81
第八章	厚朴遗传改良	84
第一节	厚朴地理种源试验	84
第二节	厚朴主要性状的地理变异与遗传	88
第三节	主要经济性状的种源内变异分析	95
第四节	优树选择	100
第五节	厚朴采穗圃营建技术	105
第六节	厚朴遗传改良程序	107
第九章	厚朴同工酶与 DNA 研究概况	110
第一节	厚朴种源同工酶	110
第二节	厚朴 RAPD 遗传标记	116
第三节	厚朴 RAPD 扩增条件优化	120
第四节	厚朴群体分子水平的遗传分化	124
第十章	厚朴种苗繁育	128
第一节	实生苗培育	128
第二节	扦插繁殖	137
第三节	嫁接繁殖	141
第四节	厚朴的组织培养	142
第十一章	厚朴速丰林营建技术	146
第一节	立地条件与厚朴生长	146
第二节	苗木质量与厚朴幼林生长	153
第三节	施肥与厚朴幼林生长	156
第四节	萌芽条与厚朴幼林生长	157

第五节 混交造林与厚朴生长·····	161
第十二章 厚朴病虫害及其防治·····	167
第一节 厚朴主要病害及防治·····	167
第二节 厚朴主要虫害及防治·····	173
第十三章 厚朴的采收加工与鉴别·····	191
第一节 树皮的采收与加工·····	191
第二节 商品规格·····	194
第三节 厚朴商品的鉴别·····	196
第四节 厚朴花的商品鉴别·····	201
第十四章 厚朴植物化学研究进展·····	205
第一节 厚朴化学成分·····	205
第二节 厚朴化学成分分析·····	207
第三节 厚朴酚与和厚朴酚的提取·····	213
第十五章 厚朴的药理作用及临床应用·····	216
第一节 抗病原微生物的作用·····	216
第二节 肌肉松弛作用·····	218
第三节 对消化系统的作用·····	219
第四节 对中枢神经的作用·····	220
第五节 其他作用·····	221
第六节 代谢吸收与毒副作用·····	222
第七节 厚朴的临床应用·····	223
参考文献·····	226

第 一 章

绪 论

厚朴 *Magnolia officinalis* Rehd. et Wils. 是我国特有的珍贵中药材和珍稀保护植物。长期以来,药用厚朴主要利用野生资源,由于需求量不断增加,资源日益减少,而被列为国家二级保护中药材。同时,厚朴是木兰科植物中较为原始的种类,在分类学上也有其特殊的地位,对研究植物区系及木兰科分类均有科学意义,因而被列为国家二级保护植物。

第一节 厚朴研究简史

厚朴是我国特有的传统中药,始载于《神农本草经》,列为中品,历代本草均有收载,味苦辛、性温,有温中理气、散满消胀、燥湿消积的功能。自古以来就用于消化道疾病的治疗,并作镇静和缓解骨骼紧张等用。许多中医处方及中成药中均含有厚朴,张仲景 210 个古方中含有厚朴的处方就有 25 个,占 11.9%,可见厚朴在临床应用中的重要位置。

在分类学研究方面,自 1913 年正式定名后,一直受到分类学家、药学家的关注。分类学家一直没有停止过厚朴的分类学研究。如在分类上,先从厚朴中分出凹叶厚朴,定名为 *M. officinalis* var. *biloba* Rehd. et Wils. (1913), 后又把它升级为种,即 *M. biloba* (Rehd. et Wils.) Cheng. (1957), 前些年又重新定为亚种, *M. officinalis* subsp. *biloba* (Rehd. et Wils.) Law. (1996)。

在国内外对一种植物如此反复的研究，在分类学上是不多见的。

在植物化学研究方面，自 1930 年杉井（日）从厚朴树皮中分离得到厚朴酚（magnolol）以来，迄今已有 70 余年。药学家和化学家对厚朴植物树皮和叶片中化学成分及其药理作用进行了大量的研究，取得了显著的进展，并指导临床应用。为更好地开发厚朴资源带来了广阔的前景，也对厚朴药材资源的数量和质量提出了更高的要求。

随着临床应用范围的扩大，人口增加和对外贸易的发展，厚朴的需求量不断增加，特别是药用厚朴长期以来主要依靠野生资源，使这一树种资源急剧减少，分布面积愈来愈小，野生资源濒临枯竭。为了保护、发展和开发利用厚朴资源，提高厚朴质量，1970 年以来，国家有关部门先后在一些省区建立了厚朴基地，但由于技术落后、管理粗放，普遍存在选地不当、密度过大、品种混乱、效益不高等问题。为此，许多林业、医药科技工作者先后对厚朴丰产栽培技术进行了大量的研究。

1990 年浙江省科委在全国率先立项开展“厚朴丰产栽培及经济性状的研究”。为了满足中药现代化、国际化对植物药品和产品提出的“安全、有效、可控、稳定”的更高要求，1996 年浙江省科委又立项开展了“厚朴质量优化及资源利用研究”，其核心就是要求提高药用厚朴资源的质量。1999 年进一步开展了“厚朴品种化与规范化技术的研究”。项目均由景宁畲族自治县科委、浙江林学院等单位承担，并得到了北京中医药大学、浙江省科技厅、丽水地区科技局、浙江省林科院、浙江省林业局种苗站、浙江省中药材公司、国际木兰协会和浙江省景宁县人民政府（全国最大的人工厚朴林基地县）等组织和单位的大力支持和协助，取得了突破性的进展。

第二节 厚朴研究进展

一、质量控制取得了突破性的进展

揭示了厚朴药材道地性的本质和科学内涵 传统观点认为厚朴药材质量主要受产地的影响,川朴(产川、鄂)质量最好,温朴(产浙、闽)次之,其他产区较差。研究结果与此相符。但是,系统生物学研究与种源试验研究结果表明,产生差异的真正原因并非栽培地的自然条件对其植物当代的影响,而是其优质的地方品种,品种决定了质量。这一结果真正从厚朴药材来源于生物这一本质出发,揭示了“道地药材”的本质和科学内涵,并为厚朴的遗传改良提供了理论依据。

厚朴遗传改良取得重大进展 以厚朴酚、和厚朴酚含量或比例的多少作为评价药材质量、筛选良种的主要依据,选出了湖北五峰、鹤峰和恩施3个优良种源,它们7年生时胸高部位树皮的厚朴酚类含量达到8.51%(按药典2000版方法测定含量),比浙江景宁中间型种源(对照)高149%,比江西庐山凹叶型厚朴高467%。这一研究结果对于厚朴药材质量相对较差的浙江、福建、江西、湖南、广西等省区提高药材质量以及为今后厚朴药材生产实现现代化、国际化都具有重大的现实意义。

论证了传统和民间根据外观性状评价质量的方法 研究发现树大、皮厚、颜色深、油性足的厚朴质量佳。这一结果与《本草纲目》所载“……皮极鳞皱而厚紫色、多润者佳,薄而白者不堪……”以及《中国药用植物志》记载“……以皮厚油润而味带辛辣者为最佳”完全吻合。说明传统和民间经验与现代科学对厚朴质量评价基本一致,从而论证了传统和民间根据厚朴树皮外观性状评价质量方法是可靠的。在厚朴质量评价和良种选育中应充分重视这些性状。

二、厚朴丰产栽培配套技术研究取得突破性进展

完成厚朴地位指数表的编制 厚朴生长受多种因素的影响,把影响厚朴生长的各种环境因素综合起来,通过数量化方法 I 建立数量化地位指数模型,编制成表,从中筛选出影响厚朴生长的主导因子。为厚朴生产合理规划、科学经营,提高厚朴产量,提供了最有效、最简捷的科学依据。

基本摸清了厚朴主要病虫害,提出了防治措施 对 6 种厚朴主要害虫及其苗期主要病害——苗木根腐病进行了大量的研究,掌握了其发生规律,提出了有效的防治措施,病虫害得到有效控制。

育苗配套技术实用可靠 对厚朴种子的采集与贮运、苗圃地选择、播种技术、留苗密度、苗木生长规律以及苗期管理进行了全面系统的研究,并进行组装配套,形成的育苗技术实用、可靠。

厚朴人工栽培模式不断完善 厚朴纯林,厚朴与杉木混交林,厚朴、山茱萸、牡丹、玄参组成的混交林,厚朴、黄连、绞股蓝间种技术等浙江、福建、河南、重庆等地进行了研究,取得了良好效果,并在生产中得到应用。

三、植物化学研究迅速发展

厚朴植物化学成分得到确认 研究发现厚朴有挥发油性成分 30 余种(鉴出 20 余种),酚性化合物 20 余种,生物碱 9 种和其他化学成分。

酚类提取工艺得到改进 厚朴酚与和厚朴酚是厚朴最主要的有效成分,随着中药现代化进程的加快,厚朴酚与和厚朴酚单体的提取越来越受到重视。采用碱提酸沉法得到总酚,经氧化铝拌合后用环己烷提取厚朴酚、和厚朴酚取得较好效果。与“醇提,碱溶后醚萃,硅胶柱分离,以乙醚、石油醚混合溶剂重结晶”相比,厚朴酚提取得率从 48.0% 提高到 85.0%,和厚朴酚从 51.0% 提

高到 74.0%。

成分分析方法不断完善 有薄层紫外分光法、薄层扫描法、气相色谱法、高效液相色谱法等等。特别是高效液相色谱法,速度快(一个样品 5min 内即可完成)、分辨率高、灵敏度高,极大地提高了厚朴酚类含量的分析效率和效果。

第三节 厚朴资源优化利用与展望

一、厚朴的遗传改良及其机理研究任重道远

厚朴酚类含量不仅在种源间存在差异,而且在种源内个体间的差异更大。湖北五峰、鹤峰和恩施 3 个种源厚朴质量明显优于其他种源,现有技术条件下提高厚朴质量最有效的途径是利用优良种源造林。但厚朴种源内个体间酚类含量也存在显著差异,如果仅仅满足利用厚朴优良种源生产厚朴药材,离中药现代化、国际化的“质量稳定、可控”的要求仍然存在较大的差距;同时这种差异也为厚朴的进一步遗传改良提供了物质基础和巨大潜力。因此,厚朴优良种源内优良单株的选择、无性快繁技术的研究(包括组织、细胞培养技术等)是实现厚朴药材“可控、稳定”的现代化、国际化目标的关键。厚朴遗传改良需同时考虑药材的质量和产量,要求 15~20 年生药材树皮(统一用树干 1.2~1.3m 处)的厚朴酚与和厚朴酚总量达到 8% 以上(按 2000 年版药典规定的方法测定);树皮产量优于对照(一般人工林)15% 以上。

随着分子生物学与现代生物技术的迅速发展,作为次生代谢产物的厚朴有效成分,厚朴酚类物质、生物碱等,有关它们的生物合成过程、调控关键酶、基因以及贮运积累的机理等将成为科学界关注的焦点。传统育种与现代生物技术相结合,育成新型优质高产品种应用于生产是一个有望而现实的目标。

二、制定并实施生产管理规范化是当务之急

中药现代化、产业化、国际化是时代发展的要求。而要实现中药现代化、国际化就必须满足中药现代化、国际化对植物药品和产品提出的“安全、有效、可控、稳定”的高要求，制定并实施生产管理规范（GAP），提高厚朴的产量和质量。把现有的技术组装配套，从种子和繁殖材料着手，优先实施种子种苗工程，大力推广良种，严格控制质量差的种质混入；选好圃地适时冬播；选好造林地，适地适树，少施或不施化肥、农药；收获、加工、贮运过程做到安全、卫生。

三、厚朴资源开发利用前景广阔

厚朴药理作用广泛，具有抗菌、抗溃疡、抗痉挛、抗过敏、肌肉松弛等作用，毒副作用少，因而，临床应用范围越来越广。目前我国制药工业中，利用厚朴配方的中成药达 200 多种，藿香正气胶丸、姜朴冲剂等中成药广泛地应用于临床。一些实力强劲的企业正在开发以厚朴为主要原料的中药，天津天士力正在开发藿香正气滴丸，浙江纳爱斯正在开发厚朴防龋牙膏，浙江维康药业也正在开发厚朴为主的中成药，尤其是厚朴应用于抗肿瘤药物研制上有了新进展。我们完全有理由相信，我国特有的厚朴一定能为人类的健康作出更大的贡献。

厚朴木材通直、材质轻韧、纹理细密、不反张伸缩、加工容易，适作图板、雕刻、漆器、乐器、机械、船具、盆桶、卫生筷、铅笔杆、火柴杆，制炭供五金细工磨光用。木屑是袋料香菇的优质基质。树态雅致，是优良的庭园绿化树种。

第二章

厚朴资源及栽培效益

第一节 厚朴资源的现状、发展 及保护对策

一、厚朴的野生资源

随着人口增加,临床应用范围的扩大和对外贸易的发展,厚朴的需求量不断增加,特别是药用厚朴长期以来主要依靠野生资源,使得资源急剧减少,分布面积愈来愈小,野生植株已极少见。

浙江南部的丽水市是我国最大的厚朴传统产区,20世纪60年代以前,海拔400~1200m的山谷中常混生有大量的野生厚朴,历年产量占全国总产量的40%~60%。其中1965—1969年,每年提供厚朴513.6吨。同期,由于该市大面积营造杉木人工用材林,大部分厚朴采伐迹地被杉木纯林更替,厚朴分布面积急剧减少,产量迅速下降,1970—1979年年均产厚朴仅203.0吨,仅为60年代的39.5%。1982年由于供求矛盾加剧,收购价由0.84元/kg上调到1.52元/kg,当地药农把胸径10cm以上的厚朴几乎连根挖光,当年收购量达到2234.0吨,为1982年前17年平均数的7.4倍,厚朴野生资源遭受毁灭性的破坏。但破坏更为严重的是1988年,当时厚朴收购价由3.0元/kg直线上升到30~50元/kg,野生厚朴及其萌条,只要能剥皮的都采挖殆尽。1990年以来,我们对丽水市厚朴主产区进行调查,除少数交通不便的乡村尚存1000