



中药材 栽培与加工技术

孙 超 武孔云 林昌虎 葛发欢 编著



科学出版社

黔科合重太专项字〔2012〕6010号资助

黔科合人才团队〔2015〕4012号资助

中药材栽培与加工技术

孙 超 武孔云 林昌虎 葛发欢 编著



科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书系作者在多年实践工作的基础上,综合国内在该领域和学科的相关研究成果,借鉴并运用系统工程相关原理和方法,从资源与环境的关系入手,阐述了中药材栽培的内涵、外延、定义、目的、发展方向和学习方法等内容;涵盖中国中药材资源与中国中药材区划、中药材栽培的生理学基础、中药材栽培的技术基础和无公害中药材栽培等内容;并分章详细叙述了根及根茎类、果实及种子类、花、叶类、茎木、皮类及全草类等 40 种常用药材的来源、植物学特征、主产区与适宜生长区、生物学特性、栽培技术和采收加工等知识。

本书可供从事中医中药科研、教学、生产、经营、药检等领域工作人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

中药材栽培与加工技术 / 孙超等编著. —北京:科学出版社, 2015.12

ISBN 978-7-03-046716-4

I. ①中… II. ①孙… III. ①药用植物-栽培技术②中药加工
IV.①S567②R282.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 301604 号

责任编辑:罗 静 岳漫宇 高璐佳/责任校对:李 影

责任印制:张 伟/封面设计:北京图阅盛世文化传媒有限公司

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>

北京京华虎彩印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2015 年 12 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2015 年 12 月第一次印刷 印张:24

字数:569 000

定价:120.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

中药材栽培涉及中药材学、商品学、气象学、土壤学、植物生态学 and 环境保护等多学科的研究领域。普及中药材栽培知识，以便更好地发挥资源优势，为中医药事业和经济发展作出更大贡献，是我们编写本书的目的。为此，我们根据我国农村的特点、农民朋友的知识水平状况和多年编写同类书籍的经验，在内容上作了大胆取舍，力求使阅读者掌握与中药材栽培有关的基础理论、基本知识和基本技能，通过一定的实践锻炼后能胜任中药材栽培基地的技术工作，确保中药材生产质量管理规范(GAP)及有关准则的实施。

本书由绪论、总论和各论组成。绪论概述了中药材栽培的性质、目的、发展方向和学习方法等内容；总论包括中国中药材资源与中国中药材区划、中药材栽培的生理学基础、中药材栽培的技术基础和无公害中药材栽培等内容；各论分章叙述根及根茎类，果实及种子类，花、叶类，茎木、皮类，全草类，其他类共 40 种常用药材的来源、植物学特征、主产区与适宜生长区、生物学特性、栽培技术和采收加工等知识，各省、区可根据自身的环境条件 and 生产特点选择阅读。

由于编者水平及能力有限，不当之处在所难免，敬请广大读者予以批评指正。

编 者

2015 年 8 月 8 日

目 录

第一篇 绪 论

第一章 中药材栽培的概念.....	3
一、中药材栽培的研究目的.....	3
二、中药材栽培的概况.....	4
三、中药材栽培的特点.....	5
四、中药材栽培的发展方向.....	6
五、学习中药材栽培应注意的问题.....	7

第二篇 总 论

第二章 我国中药材资源及其区划.....	11
第一节 我国自然环境概况.....	11
一、我国的地表形态.....	11
二、我国的气候.....	11
三、我国的植被与土壤.....	12
第二节 我国中药材资源概况.....	12
第三节 中国中药材区划概要.....	13
一、中药材区划的基本概念.....	13
二、中国中药材区划的基本原则依据与分区系统.....	14
三、中国中药材区划分区概述.....	14
第三章 药用植物的生长发育.....	32
第一节 概述.....	32
第二节 药用植物的个体生长.....	32
一、药用植物的营养生长.....	33
二、药用植物的生殖生长.....	37
第三节 营养生长转向生殖生长的条件.....	39
一、外界条件对植物开花的影响.....	39
二、内在因素对植物开花的影响.....	41
三、控制开花在中药材栽培中的意义.....	42
第四节 药用植物器官之间的生长相关性.....	43
一、顶端优势.....	43
二、药用植物地上部分与地下部分生长的相关性.....	43
三、营养器官与生殖器官的相关性.....	44

第四章 中药材栽培与气候条件的关系	45
第一节 中药材栽培与光的关系	45
一、光与光合作用的关系	45
二、光对植物的生态作用	45
三、光对植物生长发育的影响	46
第二节 中药材栽培与温度的关系	47
一、温度与植物生长发育的关系	47
二、低温的危害及抗寒锻炼	48
第三节 中药材栽培与水分的关系	48
一、水对植物生活的作用	48
二、植物对水的适应性	49
三、植物的抗旱性及抗旱锻炼	49
四、水涝对植物的影响	51
第四节 中药材栽培与空气、风的关系	51
一、空气与植物生长发育的关系	51
二、风与植物生长发育的关系	52
第五章 中药材栽培与土壤的关系	53
第一节 土壤与肥力	53
一、土壤肥力	53
二、土壤组成	54
第二节 土壤与中药材生长发育的关系	56
一、土壤质地	56
二、土壤结构	57
三、土壤的吸收性能	58
四、土壤反应	59
第三节 不良土壤的改良利用	60
一、黄壤	60
二、石灰土	61
三、盐碱土	62
第六章 中药材栽培与肥料的关系	64
第一节 无机元素与中药材生长	64
一、药用植物生长需要的营养元素	64
二、营养元素在植物营养中的作用	64
三、药用植物对养分的吸收及其阶段性	65
第二节 肥料的种类及特征	66
一、农家肥料	67
二、商品肥料	68
第三节 施肥	70

一、合理施肥的依据原则及影响施肥的因素	70
二、施肥方法	73
第七章 栽培制度与土壤耕作	74
第一节 栽培制度	74
一、中药材布局	74
二、复种	76
三、间作、混作、套作	77
四、轮作与连作	80
第二节 土壤耕作	82
一、土壤耕作的任务	82
二、土壤耕性	83
三、土壤耕作措施	83
第八章 药用植物的繁殖	86
第一节 有性繁殖	86
一、种子及其特性	86
二、药用植物种子的采收	87
三、种子的贮藏与寿命	88
四、种子的休眠	89
五、种子萌发的条件	90
六、种子的品质检验	91
七、播种	92
八、育苗和移栽	94
第二节 无性繁殖	96
一、分离繁殖	97
二、压条繁殖	97
三、扦插繁殖	98
四、嫁接繁殖	98
第三节 离体组织培养繁殖	100
一、离体组织培养繁殖的理论基础	100
二、离体组织培养繁殖的 4 个阶段	100
三、离体组织培养繁殖的基本途径	101
四、离体组织培养繁殖的实验设备、灭菌方法和基本培养基	102
五、离体组织培养繁殖技术	104
第九章 真菌类中药材的栽培	107
第一节 真菌类中药材的一般知识	107
一、真菌类中药材栽培的意义	107
二、药用真菌的形态特征及生活习性	107
三、药用真菌栽培中的重要生态因子	108

第二节 真菌类中药材栽培的一些必要设备及操作	109
一、一般设备及用具	109
二、基本操作	109
第三节 菌种分离培养、选育、复壮和保藏方法	111
一、纯菌种分离培养	111
二、菌种选育和复壮	112
三、菌种保藏	112
第四节 药用真菌的栽培技术	113
一、段木栽培技术	113
二、代料栽培	115
第十章 中药材栽培的田间管理	117
第一节 间苗、定苗、补苗	117
第二节 中耕、培土与除草	117
一、中耕	117
二、培土	118
三、除草	118
第三节 灌溉与排水	119
一、灌溉	119
二、排水	120
第四节 整枝修剪	121
一、整形与修剪	121
二、修根	121
三、摘蕾打顶、人工授粉	122
第五节 其他管理	122
一、遮阴与支架	122
二、防霜、防寒	123
三、覆盖	123
第十一章 中药材栽培过程中的病虫害及防治	124
第一节 中药材栽培的病害	124
一、病害的症状	124
二、侵染性病害的发生和流行	125
第二节 中药材栽培的虫害	127
一、昆虫的生长发育	127
二、昆虫的生活习性	129
三、害虫的发生和环境条件的关系	129
第三节 中药材病虫害防治	131
一、农药的种类	131
二、农药的使用方法	132

第十二章 中药材的采收与加工	135
第一节 中药材的产量与品质	135
一、中药材的产量	135
二、中药材的品质	137
第二节 采收	140
一、适时采收的意义	140
二、药材采收期的确定	141
三、传统采收经验介绍	142
四、采收方法	143
第三节 产地加工与贮藏	143
一、产地加工	143
二、贮藏	145
第十三章 无公害中药材栽培	147
第一节 生态学基本知识	147
一、生态系统	147
二、生态平衡	149
第二节 环境污染及危害	152
一、原生环境的污染	152
二、次生环境的污染	153
三、环境污染的危害	156
第三节 无公害中药材产地的选择	158
一、无公害中药材栽培区域的选择	159
二、无公害中药材产区生态环境质量的选择	159
第四节 无公害中药材栽培技术	160
一、种子	161
二、耕作制度	161
三、施肥	164
四、灌溉	166
五、病虫害防治与无公害中药材栽培	167
第五节 无公害中药材的产地加工、包装与贮运	171
一、无公害中药材产地加工的基本原则	171
二、无公害中药材产品的包装要求	172
三、无公害中药材的贮运	173
第六节 无公害中药材栽培技术标准操作规程的制定	174
一、无公害中药材栽培技术标准操作规程的主要内容	174
二、制定 SOP 的理论基础和应遵循的原则	174
三、制定 SOP 需要注意的问题	175

第三篇 各 论

第十四章 根及根茎类中药材栽培	179
I. 人参	179
II. 天麻	188
III. 天冬	202
IV. 半夏	206
V. 麦冬	210
VI. 何首乌	214
VII. 山药	217
VIII. 黄连	222
IX. 太子参	226
X. 桔梗	230
XI. 木香	235
XII. 三七	240
XIII. 射干	245
XIV. 白芍	248
XV. 龙胆	252
XVI. 浙贝母	257
XVII. 党参	261
XVIII. 玄参	267
第十五章 果实及种子类药材	272
I. 栀子	272
II. 吴茱萸	277
III. 枳椇	281
IV. 罗汉果	284
V. 木瓜	290
第十六章 花、叶类药材	296
I. 紫苏叶	296
II. 金银花	300
III. 款冬花	305
IV. 红花	309
V. 菊花	313
第十七章 茎木、皮类药材	318
I. 杜仲	318
II. 厚朴	322
III. 黄柏	327
IV. 红豆杉	331

第十八章 全草类药材	336
I. 石斛	336
II. 绞股蓝	340
III. 麻黄	344
IV. 穿心莲	347
V. 细辛	351
第十九章 其他类中药材栽培	357
I. 五倍子	357
II. 狗脊	363
III. 贯众	366
参考文献	369

第一篇

绪 论

第一章 中药材栽培的概念

一、中药材栽培的研究目的

(一) 中药材栽培的基本概念、研究内容和任务

按中药(traditional Chinese medicine)的自然属性和来源,可将其分为植物药、动物药和矿物药三大类。其中植物药约占中药材总数的 87%(丁建和夏燕莉, 2005), 来源于药用植物, 是中药材栽培的对象。中药材栽培是运用现代科学技术研究药用植物生长发育规律, 以及药用植物药用部位的产量、质量的构成因子及其与环境条件之间的关系, 从而研究制定优质高产、高效低耗的栽培技术方案。其研究范围十分广泛, 主要包括: 中药材的种类、品种与分布, 中药材的生物学特性, 中药材的育种与良种繁育, 中药材的病虫害及其防治, 以及中药材的采收及产地加工等内容。中药材栽培的任务是以相关的基本理论为指导, 结合各生产基地的实际, 制定优质、高产、高效、低耗、无公害中药材栽培技术标准操作规程(standard operating proccdure, SOP)并用于规范生产, 使其充分满足人民医疗保健对中药材的需求, 并促使中药材更好地走向世界, 为全人类健康服务。

(二) 中药材栽培的作用和意义

1. 在中医药事业中的作用和意义 中医学是我国劳动人民在数千年与疾病作斗争的实践中形成和发展起来的, 具有独特的理论体系。当前全球已有 124 个国家组建了各种类型的中医药机构。世界各大制药公司纷纷设立天然药物研究开发机构, 国际上有 170 多家公司、40 多个研究团体在从事传统药物的研究和开发工作(欧阳静等, 2008)。每年我国中医院校有 9000 多人次接受培训。中医热、针灸热已在全世界范围内兴起, 特别是在东南亚、日本等地区发展更为迅速。中医药在澳大利亚已取得合法地位, 连限制最为严厉的美国和欧洲, 也在逐步放松对中医药的限制, 于 1994 年承认草药防病治病的作用, 开始接受传统药物中的天然药物复方混合制剂作为治疗药物, 为中药材进入国际市场打开了大门。由于中药材是在中医理论指导下使用的, 因此中医离不开中药材, 否则将影响中医防治疾病及中医学的发展。中药材栽培就是要提供质量有保证、疗效可靠的中药材, 以满足中医对中药材的需要, 使之成为全人类作出应有的贡献。

2. 在中药工业中的作用和意义 新中国成立以来, 特别是在党的十一届三中全会以后, 我国的中药工业, 乘改革开放的东风, 得到了突飞猛进的发展。据统计, 1996 年全国有中药材工业企业 1059 家, 固定资产原值 133.4 亿元, 年工业总产值 235.4 亿元, 工业销售产值 219.4 亿元, 实现利润 19.1 亿元, 完成利税 37 亿元(甘师俊等, 1998)。这意味着必须要有充足的中药材供应作保证。可见中药材栽培对中药工业的发展有着重大的

意义。

3. 在中药农业中的作用和意义 中药材栽培是农业生产的一个组成部分,《全国农业发展纲要》中规定,在优先发展粮食生产的条件下,各地应当发展多种经济,保证完成国家所规定的药材等项农作物的计划指标。中药材栽培属多种经营范畴,由于品种繁多,生物学特性各异,容易搭配间、混、套种,合理利用土地,这不仅便于因地、因时搭配种植,合理利用土壤肥力、空间和时间,而且能调节农业生产力,提高单位面积产量,增加农业收入,提高农民的生活和生产水平(刘爽,2005)。例如,贵州施秉县牛大场镇近几年来发展中药材栽培,种植有太子参、延胡索、白术、桔梗、板蓝根、杜仲等,到1998年底种植面积达26hm²,收入70多万元,纳税2万多元,1999年全镇种植面积增至350hm²,产值高达400万元(贵州“绿色证书”培养教材编辑委员会编,2000)。

4. 满足国际市场的需要,增加外汇收入 目前国际社会对天然药物的需求日益扩大。在全世界药品市场上,由天然物质制成的药品约占30%,国际植物药市场份额已达270亿美元,对中草药和中药材制剂的需求也迅速增大。2007年我国出口中药材达11.8亿美元(王学东,2009)。以上数据充分说明世界人民越来越喜欢利用天然药物来防治疾病,所以中药材的出口量将日益增多。为此,抓好中药材栽培,可为国家换取更多的外汇。

二、中药材栽培的概况

(一)我国中药材栽培历史悠久

我国古代人民,在与自然作斗争的过程中,在发现和应用药物防治疾病的同时,开始了中药材栽培的实践。在2600多年以前人们已种植了枣、桃、梅等中药材(《诗经》记载)。公元前123年前后,在长安建立引种园,张骞出使西域,引种红花、安石榴、胡桃、大蒜等中药材。公元533~544年,人们已种植了地黄、红花、吴茱萸、姜、胡麻、蒜等20余种中药材(《齐民要术》记载)。在公元600年前后就有种植药物的著作问世,《隋志》中记载有《种植药法》一卷和《种神芝》一卷,在唐宋时期(公元7~13世纪)医学、本草学均取得很大进展,中药材栽培也相应发展。如《千金翼方》十四卷中记载有百合种植法:“上好肥地加粪熟属介讠,春中取根大者,擘取瓣于畦中种,如蒜法,五寸一瓣种之,直作行,又加粪灌水苗出,即锄四边,绝令无草,春后看稀稠所得,稠处更别移亦得,畦中干,即灌水,三年后其大小如芋,又取子种是得,一年以后二年始生,甚小,不如种瓣”。公元1518~1593年李时珍在其巨著《本草纲目》中记载了麦冬、荆芥等120种中药材的栽培法,所有这些都为近代中药材栽培奠定了良好的基础。

(二)新中国成立后中药材栽培的发展

中华人民共和国成立后,随着医药卫生事业的发展,中药材栽培也得到相应发展。

如 1958 年中药材栽培面积较 1957 年扩大了 80%，1963 年比 1962 年又有大幅度增长，现在全国中药材栽培面积已达 34 万 hm^2 ，年产量约 2.5 亿 kg，其产量占中药材收购量的 30% 左右。野生药材先后引为家种的有天麻、何首乌、山茱萸、栀子、绞股蓝、石斛等；同时还从国外引种了番红花、水飞蓟、西洋参、小蔓长春花等；一些过去依靠进口的南药如丁香、马钱、古柯、金鸡纳等，已逐步做到自给。目前我国中药材栽培无论是品种数量或是栽培规模均处于世界领先地位。

为搞好中药材栽培，提高中药材品质和产量，全国各省、市、区先后成立了相关的研究机构；国家也加大了对中药材栽培专门人才的培养力度。

三、中药材栽培的特点

(一) 中药材种类繁多，栽培技术涉及学科范围广

我国中药材资源达 12 000 多种。其中药材用植物涉及 380 科，2309 属，共 11 000 多种(含亚种、变种等种下等级)，它们的生物学特性各异，栽培方法各不相同：有的与粮食作物相近；有的与蔬菜作物相近；有的与果树作物相近；有的与花卉作物相近；有的与林木类相近；有的与食用菌相近。栽培时涉及植物学、植物生理学、遗传学、土壤肥科学、植物病虫害防治学、农业气象学、微生物学、昆虫学、生态学等多学科的知识。

(二) 多数中药材栽培的研究处于初级阶段

由于历史原因多数中药材还停留在只知怎样种的阶段。有些具有特殊生物学性状或适应范围窄的种类，其栽培研究的水平还不高。积极开展中药材的栽培研究，特别是在中药材的高产技术、育种技术等多方面进行研究，具有重大的现实意义。

(三) 中药材栽培对产品质量要求严格

中药材是用于防治人类疾病的一类特殊商品，其品质要求严格。中药材所含药效成分、重金属离子、农药残留及生物污染情况决定了中药材品质的好坏。这些影响品质的因素又与栽培技术、栽培区域的生态条件、采收期、产地加工、贮运方法等有直接关系。因此，中药材栽培应在中药材区划及产地适宜性研究基础上，因地制宜地选好建好药材生产基地，按中药材栽培技术标准操作规程及有关准则和规范进行作业，才能保证中药材的品质。

(四) 中药材栽培的道地性强

道地药材是指传统中药材中具有特定的种质、特定的产区或特定的加工方法所生产的货真质优的中药材。在众多的药材品种中，有部分药材道地性强，如贵州天麻、杜仲、石斛、半夏、吴茱萸等，它们的道地性受地质背景、气候条件等多种生态因素的影响。

这些因素不仅限定植物的生长发育,更重要的是限定了中药材次生代谢产物及有益元素种类和存在的状态。这是使引种后不能药用或药效不佳的主要原因。应当指出,药材的道地性并非所有种类都很强,有的品种是由于过去受技术、交通等原因限制形成的,这类药材引种后生长发育、内外在质量与原产地一致,均可药用,如山药、地黄、芍药、忍冬等。

(五) 中药材栽培受市场的控制力强

中药材栽培过程中要强调品种全,种类、面积比例适当,才能满足中医用药要求。群众说:“药材多了是草,少了是宝”。中药材各单味药功效、性味归经各不相同,不能相互替代。因此常用中药材必须有一定规模的栽培面积,以保证供应。但栽培面积又不能一次安排过多,否则不仅影响其他作物的生产,而且可能造成积压、损失和浪费。所以中药材栽培应以市场为导向,随时调整栽培种类和面积的比例,以最大限度地满足医疗、制药工业和国际市场对中药材的需求,又能创造最大的经济效益和社会效益。

四、中药材栽培的发展方向

现代农业主要应用工业产品和使用机械、化肥、农药,而这些生产资料的生产均直接或间接使用石油能源,故称现代农业为“石油农业”(刘连馥, 1998)。石油农业的发展对全球经济和社会繁荣及发展起到了至关重要的作用,但也产生了一系列问题,表现在以下几方面。

第一,对石油等石化能源的过度依赖与能源供给短缺形成了尖锐的矛盾。能源的不足导致世界粮食市场供求关系的波动,降低了食物供给的安全系数。

第二,石油农业大量使用化肥、农药等化学物质,致使在土壤和水体中残留,并通过食物链在植物、动物体中富集,最终损害人体健康,同时使害虫增强了对杀虫剂的抗性,导致非对象物种死亡,引起生态系统紊乱,甚至使生态平衡遭受破坏。

第三,片面依靠农用机械、化学肥料的投入,加上不合理的耕作,引起水土流失、生态环境恶化,增加了粮食安全供给的压力。

第四,片面依靠化学肥料增加农业产量,忽略有机肥的使用,使土壤结构遭受破坏,造成土壤板结,降低了土壤生产能力。

第五,过度消耗现代商品投入物,提高了农业生产成本,导致广大农民增产不增收。鉴于此,在 20 世纪 70 年代,不少国际组织和国家陆续提出并实践了多种替代“石油农业”的模式。如俄国提出的“生态农业”、日本提出的“自然农业”、德国提出的“生物农业”、英国提出的“有机农业”。1987 年联合国提出的“可持续发展”的概念等。虽然这些替代农业模式的提法在字面上有所不同,但都体现一种新的思想,即可持续发展思想。1992 年 6 月,联合国在巴西召开了世界各国首脑会议,通过了《里约宣言》和《21 世纪议程》等一系列重要文件,一致承诺把走可持续发展的道路作为未来全球经济和社会长期共同发展的战略。无公害中药材栽培正是实施这一战略的具体表现。目前欧盟为