

YAORYONG ZHIWU

ZAPEI GUOCHENG ZHONG DE FANGFA YU JISHU YANJIU

药用植物栽培过程中 的方法与技术研究

冯永刚 著



新华出版社

课题名称: 黑龙江省天然药物资源的开发应用与可持续发展

课题编号: QC2012C125

课题来源: 黑龙江省科技厅自然科学基金项目

课题名称: 黑龙江省天然药物资源的开发应用

课题编号: MSB201210

课题来源: 牡丹江师范学院博士科研启动资金项目

YAORYONG ZHIWU

ZAIPAI GUOCHENG ZHONG DE FANGFA YU JISHU YANJIU

药用植物栽培过程中 的方法与技术研究

冯永刚 著

新华出版社

图书在版编目(CIP)数据

药用植物栽培过程中的方法与技术研究/冯永刚著

—北京:新华出版社,2015.6

ISBN 978-7-5166-1769-4

I. ①药… II. ①冯… III. ①药用植物—栽培技术—
研究 IV. ①S567

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 142038 号

药用植物栽培过程中的方法与技术研究

作 者:冯永刚

出 版 人:张百新

责任编辑:张 敬

出版发行:新华出版社

地 址:北京石景山区京原路 8 号 邮 编:100040

网 址:<http://www.xinhupub.com> <http://press.xinhuanet.com>

经 销:新华书店

购书热线:010—63077122

中国新闻书店购书热线:010—63072012

照 排:北京静心苑文化发展有限公司

印 刷:北京艾普海德印刷有限公司

成品尺寸:170mm×240mm 1/16

印 张:9

字 数:127 千字

版 次:2015 年 6 月第一版

印 次:2015 年 6 月第一次印刷

书 号:ISBN 978-7-5166-1769-4

定 价:32.00 元

图书如有印装问题请联系:010—82951011



作者简介

冯永刚，1978 年生于牡丹江，牡丹江师范学院副教授，硕士生导师，在《AVIAN DISEASE》、《北方园艺》等刊物发表论文 20 余篇。目前主要从事高级生物化学、分子生物学、植物生理学的教学与研究工作。

前 言

药用植物栽培学是研究植物类中药材生产的科学,为中医中药提供必要的物质基础。随着世界各国对中医药认识水平的提高及研究的深入,中药材的需求量日益增加。虽然我国的药用植物无论是品种、数量或是种植规模均处于世界领先地位,但由于不合理地开发利用,野生资源消耗过快,如常用中药材野山参、肉苁蓉、锁阳、远志、冬虫夏草等均濒临绝种的危险,亟须引为家种,药用植物栽培因此成为保护、扩大、再生产中药材资源的有效手段。药用植物栽培学的研究内容还包括研究和推广规范化的栽培技术,这有助于保证中药材入药的安全性和有效性,也为世界人民采用天然植物防病治病提供了物质保障。

目前,我国可供药用的植物已鉴定的有上万种,其中常用的400多种,主要依靠栽培的200多种,年产量约2.5亿千克,占中药材收购量的30%左右。栽培、生产优质中药材是保证中药质量的第一关,是实现中药现代化的第一步,在中药材生产中应当严格按照《中药材生产质量管理规范》(GAP)的要求进行。

作者是从从事药用植物栽培研究的一线教师,本书是作者在黑龙江省自然科学基金项目资助与牡丹江师范学院博士科研启动资金项目下,在黑龙江省科技厅自然科学基金项目《黑龙江省天然药物资源的开发应用与可持续发展》(QC2012C125)与《黑龙江省天然药物资源的开发应用》(MSB201210)研究过程中,在总结多年研究的基础上,以及参考国内外先进药用植物栽培过程的理论及研究的基础上完成的。本书适合从事药用植物栽培的人员阅读。

在撰写过程中,作者力求较为全面、准确地介绍药用植物栽培的理论、研究现状,在此基础上讨论了一些新思想、新技术,使得内容更加充实,充分反映药用植物栽培近些年来的研究成果和学术思想的发展脉络,使我国在药用植物栽培方面的新面貌和发展趋势得以反映出来。

全书共六章,内容有药用植物栽培基础知识,药用植物栽培基础理论,药用植物的繁殖,药用植物的种植与田间管理,药用植物的采收、加工、包装及贮藏,不同种类药用植物栽培技术简介。

本书撰写过程中,参考了国内外相关的研究成果,同时也参考了国内外出版的相关专业研究文献,在此,对有关作者和出版单位表示衷心的感谢。

由于作者水平和时间关系,书中如有疏漏和不妥之处,敬请广大研究人员、专家学者、高校教师 and 各方面人士不吝赐教,提出宝贵意见,深表感谢!

作 者

2015 年 5 月

目 录

第一章 药用植物栽培基础知识	1
第一节 药用植物栽培概述	1
第二节 药用植物无公害栽培技术	4
第二章 药用植物栽培基础理论	10
第一节 药用植物的生长发育	10
第二节 药用植物生长发育与环境	18
第三节 药用植物产量与品质	26
第三章 药用植物的繁殖	32
第一节 种子繁殖	32
第二节 营养繁殖	43
第三节 试管育苗	47
第四章 药用植物的种植与田间管理	56
第一节 药用植物的种植制度	56
第二节 土壤耕作与改良技术	62
第三节 播种、育苗与移栽	70
第四节 田间管理技术	76
第五节 病虫害及其防治技术	81
第五章 药用植物的采收、加工、包装及贮藏	91
第一节 药用植物采收	91

第二节	药用植物产地加工	97
第三节	中药材的包装	101
第四节	中药材的贮藏	102
第六章	不同种类药用植物栽培技术简介	105
第一节	根及根茎类药用植物栽培	105
第二节	果实种子类药用植物栽培	115
第三节	皮类药用植物栽培	121
第四节	花类药用植物栽培	124
第五节	叶及全草类药用植物栽培	127
第六节	真菌类药用植物栽培	131
参考文献		135

第一章 药用植物栽培基础知识

药用植物栽培技术是以药用植物的生物学特性、生长发育特点、产量和品质形成规律为基础的。科学、有效的栽培技术是药用植物获得优质、高产、高效的重要保证。

第一节 药用植物栽培概述

一、药用植物栽培学的内涵

中药(Traditional Chinese Medicines, TCM)是我国劳动人民自古以来向疾病做斗争的有力武器,是劳动人民的身体健康得到保证的有效手段之一。由于中药以植物药居多(约占全部中药的90%),有“诸药以草为本”^①的说法,所以就把中药纳入到了本草之中。伴随着我国几千年的悠久历史,很多草药的显著疗效早已得到了人们的认可,在中医治疗中得到了很好地应用,同时也纳入到了“本草”之中,中草药之称也就由来于此。

据相关统计数据显示,全国可供药用的资源有 12807 种,其中植物药有 11146 种,在整个中药材市场中,植物药的种类占据

^① 杨继祥,田义新. 药用植物栽培学[M]. 2 版. 北京:中国农业出版社,2004:3

了将近 90%，为了使中药原料得到充分保证，保证自然资源的可持续利用性，故人们就非常重视药用植物的栽培。药用植物栽培是指药用植物的选地、整地、播种、育苗、移栽、管理、病虫害防治、采收及产地加工、存储等整个生产过程。

二、药用植物栽培在国民经济中的意义

1. 扩大药材来源，为国民的身体健康保驾护航

如前所述，植物是中药材的主要来源，来源丰富，价格便宜，使用简单，在可以用于预防和治疗疾病的同时，还可以在在一定程度上提高人们的抵抗力。随着我国经济水平的不断提高，相比之下，国民的生活水平也有了很大的飞跃，由于人们的不良饮食、生活习惯和环境污染，人民对预防和治疗疾病的要求更加迫切，药材的需求量也大大增加。因此，人们对用药的需求还仅仅依靠野生资源是无法得到满足的，于是就出现了药用植物栽培。药用植物栽培是建立在“野生变家植”的原则之上，积极创建植物栽培生产基地，借助于先进生产技术措施，在尽可能保护自然资源的情况下，使药材的来源得以扩充，而药用植物栽培则是通过野生变家植，建立和扩大药用植物栽培生产基地，采用优质高产栽培技术措施，在不破坏自然资源的前提下，不断扩大药材的来源，使人们对中药材的需求得到充分的满足，与此同时，也使濒临灭绝的、稀缺的药材供应得到充分满足。另外，扩大药材来源，保证用药的需求，对医疗事业的发展有不可忽视的积极促进作用，且疾病的发生也会因此得到有效地预防和减少，在此基础上，国民的身体健康水平可以得到有效提高。

2. 合理利用土地，增加农业收入

由于人工栽培的药用植物属于特用经济作物的范畴，经济价值比较高，故药用植物的栽培可以说是整个农业生产的一个重要

分支,早在《全国农业发展纲要》中就明确规定,“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”。在实际种植中,药物植物可以采取间种、混种以及套种,使土地得以最大程度地利用,之所以出现这样的局面是因为,药材生产属多种经营范畴,品种多达一万多种,故其生物学特性各不相同。鉴于药用植物之间特性的多样性,药用植物有深根系和浅根系之分,喜阴和喜阳的之分,以及早、中、晚熟的种类,等等,这样的话,在种植的时候就可以根据季节、根据土壤的实际情况来合理、科学的种植,在农业结构得到调节的同时,使单位面积产出得以尽可能地提高,在一定程度上使“三农”(农业、农村和农民)问题得到有效、科学地解决。

发展药材生产,在提高单位面积产出的同时,能够增加农业收入,使得农民的生活水平得到一定的提高。据相关数据显示,产值较高的药材主要集中在人参、西洋参、三七、黄连、天麻、枸杞、砂仁等,其产值高能够达到一般农作物的10余倍,即使是一般的也能够达到2~3倍。如以产边条参著称的吉林省集安市,20世纪80年代末经营人参的劳动力只占农业生产总劳动力的10%,而产值却占农业总产值的70%。素有“人参之乡”之称的吉林省抚松县,其人参产值也占农业总产值的60%。

3. 满足国外用药需求,增加外汇收入

中药是我国传统的出口商品。中药不仅是我国人民医疗保健事业不可缺少的,也是世界人民,特别是旅居海外的侨胞,防病治病所必需的。

世界各国政府越来越重视植物药,还有一些国家正在考虑将草药地位合法化,美国政府也已起草了植物药管理办法,开始接受天然药物的复方混合制剂作为治疗药。随着社会的发展,中药的出口量将会日益增多,因此,大力发展我国中药材生产,供应出口,不仅能为世界人民的健康生活做出贡献,而且还可换取外汇收入。如1974年前,我国人参平均年出口量为27t;1980年达

402t,换取外汇 2200 万美元;1990 年达 1000t,换取外汇 3000 万美元。

第二节 药用植物无公害栽培技术

一、药用植物无公害栽培概述

为了保护人类和其赖以生存的环境,满足国家经济社会发展和人民健康的需求,加快中医药现代化和国际化进程,确保中药产业可持续发展,必须采用栽培手段调节药用植物与产地环境的关系,进行无公害中药材栽培。无公害中药材是指产地环境、生产过程和药材质量符合国家有关标准和规范要求,并在有资格的认证机构获得认证证书的未加工或初加工的中药材产品。

中药材质量的稳定、可靠是中药饮片、中成药质量稳定的重要保证,是中医临床疗效的物质基础。目前,中药材的生产和质量控制方面还没有一套统一的、完整的标准体系;还没有高产、优质、稳定、高效、可控的规范化种植操作规程;更缺乏对中药材安全监管方面的法规。

美国食品药品监督管理局(FDA)为了控制天然药物生产制剂和原料,尤其强调天然药物的质量;欧共体为保证药材质量稳定,从天然药物生产的源头抓起,出台了芳香和天然植物药材生产管理规范(Good Agricultural Practice,GAP)草案;为了保证常用生药的质量和种苗的稳定供给,日本厚生省药物局编撰了《药用植物的品质评价》一书,作为日本官方对中药材生产的指导性原则。

中国国家药典委员会曾发布有关中药重金属、农药残留、黄曲霉毒素等物质的限量标准草案,其中明确规定,“除矿物、动物、

海洋类以外的中药材中,汞不得过 1mg/kg ”。中药材 GAP 实施 1 年后,2003 年 9 月制定并颁布了《中药材生产质量管理规范认证管理办法(试行)》和《中药材 GAP 认证检查评定标准(试行)》,对中药材生产过程中有关种植基地的土壤、空气、水等环境条件及采收、初加工和贮藏运输等均作了明确的规定,是控制药用植物外源性有害物质的有效措施之一。国家其他相关部门制定和实施了有关农业无公害栽培技术的新法规、新制度,2000 年国家农业部宣布停止甲胺磷、久效磷、甲基对硫磷、对硫磷、磷铵等 5 种高毒有机磷农药新增登记;近些年来,尽管我国已经建立了很多的标准,但这仍是远远不够的,更为详细、完善的农药残留限量标准仍需要尽快建立起来。

总之,药用植物规范化种植和加工是保证中药材质量的关键环节,减少农药残留和重金属等外源性有害物质污染是保证中药材安全性的重要条件。首先要尽快完善相关法律、法规及残留限量标准,使我国尽快与国际标准接轨;其次要引进无公害中药材生产技术,中药材生产逐步向绿色中药材、有机中药材生产方向发展;更要对中药材生产实施规范化的质量管理,使“绿色药材”得以早日生产出来。为人们提供安全放心的中药材产品以确保我国中药材产品的国际竞争力。

二、药用植物无公害栽培对生态环境的要求

“诸药所生,皆有境界。”任何一种中药材均有特定的地理分布和生长环境。选择无公害中药材生产基地必须遵循地域性原则,开展中药材生产生态区域选址,分析中药材的适宜生长区域、选择生产基地,是实现无公害中药材生产的首要环节。《中药材 GAP 认证检查评定标准(试行)》0401 条款要求按产地适宜性优化原则(地域性、安全性、可行性等)选定和建造生产基地,种植区域的环境条件要与药用植物生物学和生态学特性相适应。

药用植物无公害栽培对生态环境的要求主要体现在,需要空

气、土壤、灌溉水、都能够满足《中药材 GAP 认证检查评定标准(试行)》的相关规定。同时,还需要借助于先进监测技术、定位技术来对药用植物无公害栽培的生态环境进行实时监控。

三、无公害栽培管理技术

(一)无公害中药材生产基地

建立无公害中药材生产基地,应选择交通便利、地势平坦、土壤肥沃疏松、土层深厚、排灌条件良好且周围不存在环境污染的地方作基地。要对整个生产基地做实时监控,除了监控土壤、水质、空气外,还需要对可能造成生产基地污染的因素进行监控。

(二)加强植物检疫

在种子和其他繁殖材料的调运中,有可能导致种苗所带的病、虫扩大蔓延,因此必须进行植物检疫,以杜绝和防止病虫害扩大蔓延和引进新种类的病虫害。

(三)农业栽培技术

1. 选择道地药材品种

道地药材是特定环境条件下形成的具有一定遗传特性的优质中药材,因此,当地传统道地中药材品种是其首选品种。

2. 合理轮作、间作、套作

合理轮作,实行抗病植物与容易感染这些病虫害植物定期轮作,改变其生态环境和食物链组成,能达到减轻病虫害和提高产量的目的。一般烂根病严重的中药材,例如丹参,选择与禾本科作物轮作 4 年以上,可减轻根结线虫和根腐病的危害。此外,轮

作、合理间作、套作还有其他功效,在此不再一一介绍。

3. 深耕细作

能促进中药材根系发育,增强吸肥能力,可使其生长健壮,同时也可直接杀灭害虫。

4. 合理施肥

无公害中药材生产的施肥要遵循以下施肥原则:

①有机肥为主,配合使用其他肥料:在施用农家肥的基础上使用化肥能够充分发挥农家肥、化肥的优点,达到取长补短、缓急相济、不断提高土壤供肥能力,又可提高化肥的利用率,克服单用化肥的副作用。宜使用的优质有机肥有堆肥、厩肥、腐熟人畜粪尿、沼气肥、绿肥、腐植酸肥以及腐熟的作物秸秆和饼肥,其中的农家肥及人畜粪尿必须是充分腐熟达到无害化卫生标准。禁止使用未经处理的城市垃圾和污泥。允许限量使用的化肥及微肥有尿素、硫酸氢铵、硫酸铵、磷肥(磷酸二铵、过磷酸钙、钙镁磷肥等)、钾肥(氯化钾、硅酸钾)、铜(硫酸铜)、铁(氯化铁)、锌(硫酸锌)、锰(硫酸锰)、硼(硼砂)等,另外,有机氮和无机氮之比为7:3~6:4,不低于1:1。

②以基肥为主,配合使用追肥和种肥:施用基肥,既能供给药用植物整个生育期内主要养分的需求,又能改良土壤性质,提高土壤肥力。因此,需要施用大量的基肥,一般应占总施肥量的一半以上,以施用长效的有机肥料为主,配合施用化肥。在施足基肥的基础上,施用种肥和追肥,以满足植物幼苗期和某一时期对养分的需求,补充土壤养分的不足,种肥要用充分腐熟的、符合无害化卫生标准的优质农家肥和中性、微酸性、微碱性的速效化肥,追肥多用速效肥,以氮肥为主,配合施用磷、钾肥:植物对氮的吸收量比较大,氮的总量约占植物体内干物质的0.3%~0.5%,磷总量次之,钾更小。在土壤中,氮含量不足,在植物生育期中注意施用氮肥,尤其是植物生育前期施用氮肥。在施用氮肥的同时,

配合施用磷、钾肥。但也应注意氮肥使用过量对环境、中药材及人类健康均产生影响,所以,无公害中药材生产应减少无机氮肥的使用量。

③根据土壤肥力特点及药用植物营养特性进行施肥:根据土壤肥力特点及药用植物营养特性确定有机肥、氮磷钾肥以及微肥的用量和比例。

④根据植物不同生长时期进行施肥:一般在定苗后、萌芽前、分蘖期、现蕾开花前、果实采收后及休眼前进行。根据植物长势和外观症状确定追施肥料的种类、浓度、用量、施用时期和施用方法,以免引起肥害或肥料流失等。一般在植物生长前期多追施充分腐熟达到无害化卫生标准的人粪尿、氨水、硫酸铵、尿素、复合肥等含氮较高的速效性肥料,而在植物生长的中、后期多追施草木灰、钾肥、过磷酸钙、充分腐熟达到无害化卫生标准的厩肥、堆肥和各种饼肥等。对于不能直接撒于叶面或幼嫩组织的化肥,一般采用行间开浅沟条施或穴施或环施等,避免化肥烧伤叶片或幼嫩枝芽。

5. 科学防治病虫害

无公害中药材病虫害防治应遵循“预防为主,综合防治”的原则,科学、合理地利用各种先进技术手段,控制病虫害发生,保证中药材优质、高产、无公害。

①农业防治:采用科学合理的栽培管理措施来减少、防治病虫害。

②物理防治:采用温度、光、电磁波、超声波、核辐射等物理措施来防治病虫害。例如灯光诱杀、物理阻隔技术、仿生植保技术等。

③生物防治:利用有害生物的寄生性、捕食性和病原性天敌来消灭有害生物。

④控制化学农药的使用:严格执行国家相关政策及法规性文件。

四、无公害中药材质量监控

无公害中药材的质量监控重点要放在有效成分的组成含量、杂质含量及外源性有害残留限量上。检测内容及方法主要有：

(1)有效成分含量的检测与监控

采用色谱、光谱及其联用技术，常用技术手段有双波长分光光度法、气相色谱法、气相色谱-质谱联用法、液相色谱-质谱联用法、薄层色谱指纹图谱等。

(2)农药残留的检测与监控

采用色谱及其联用技术，常用实现手段有薄层色谱法(TLC)、气相色谱分析法(GC)及高效液相色谱-质谱法(LC-MS)。

(3)重金属含量的检测与监控

主要控制对人体毒害较大的铜、铅、镉、汞、砷等。采用光谱及其联用技术。按照《药用植物及制剂进出口绿色行业标准》(WM2-2001)及2010年版《中华人民共和国药典》的测定法及标准。

(4)真菌毒素的检测及监控

主要监控黄曲霉毒素、脱氧雪腐镰刀菌烯醇、展青霉素、赭曲霉毒素A、玉米赤霉烯酮等。采用色谱及其联用技术，包括薄层色谱法(TLC)、气相色谱分析法(GC)、高效液相色谱法(HPLC)、免疫分析技术等。按照《药用植物及制剂进出口绿色行业标准》(WM2-2001)及2010年版《中华人民共和国药典》的测定法及标准进行检测。

总之，无公害中药材的生产，需要在生产基地建设、基地环境控制、栽培技术、病虫害防治及质量监控等方面实施标准化、规范化管理，减少或杜绝农药、重金属、真菌毒素、二氧化硫等有害物质的影响，确保中药材优质、安全、稳定、无污染。