

食用菌栽培丛书

药用菌栽培新技术

杨建武等编著



湖南科学技术出版社

食用菌栽培丛书

药用菌栽培新技术

杨建产 刘都才 熊 辉 编著
李嘉翔 陈志成

湖南科学技术出版社

湘新登字 004 号

食用菌栽培丛书

药用菌栽培新技术

主 编:杨建武

责任编辑:唐乘花

出版发行:湖南科学技术出版社

(长沙市展览馆路3号)

印 刷:湖南农业大学印刷厂

(印装质量问题请直接与本厂联系)

经 销:湖南省新华书店

出版日期:1995年9月第1版第1次

开 本:787×1092毫米 1/32

印 张:7.125

字 数:157,000

印 数:1—7100

ISBN 7-5357-1718-7/S·279

定 价:6.90元

序

经党中央、国务院批准实施的“星火计划”，其目的是把科学技术引向农村，以振兴农村经济，促进农村经济结构的改革，意义深远。

实施“星火计划”的目标之一是，在农村知识青年中培训一批技术骨干和乡镇企业骨干，使之掌握一两门先进的适用技术或基本的乡镇企业管理知识。为此，亟需出版《“星火计划”丛书》，以保证教学质量。

中国出版工作者协会科技出版工作委员会主动提出愿意组织全国各科技出版社共同协作出版《“星火计划”丛书》，为“星火计划”服务。据此，国家科委决定委托中国出版工作者协会科技出版工作委员会组织出版《全国“星火计划”丛书》，并要求出版物科学性、针对性强，覆盖面广，理论联系实际，文字通俗易懂。

愿《全国“星火计划”丛书》的出版能促进科技的“星火”在广大农村逐渐形成“燎原”之势。同时，我们也希望广大读者对《全国“星火计划”丛书》的不足之处乃至缺点、错误提出批评和建议，以便不断改进提高。

《全国“星火计划”丛书》编委会

1987年4月28日

序

食用菌是一门正在加速开发的新型产业。随着食用菌事业的蓬勃发展及其科学技术的进步,知识更新日益频繁。食用菌栽培由室内发展到室外、由熟料发展到生料、由传统生产发展到商品化生产,其新菌种、新技术、新工艺层出不穷,食用菌生产者迫切需要在栽培过程中有新优的菌种、广谱的原料、先进的方法、高产的技术、灵通的信息、低廉的成本、充盈的效益。为了顺应广大读者的需求,将近年来食用菌科研的最新成果、实用新方法及时应用于实践,推广普及到生产基地,我们特组织有关人员编写了这套《食用菌栽培丛书》。

该丛书包括《菇类栽培新技术》、《耳类栽培新技术》、《药用菌栽培新技术》三种。书中系统阐述了食用菌基本知识,详细介绍了生产条件、制种技术、病虫害防治措施、产品加工方法和销售市场信息,侧重推出近年来食用菌商品化生产中的制种、栽培、管理及加工新技术。全书内容翔实,操作规范,实用性强,文字通俗易懂,便于菇农接受理解。可供从事食用菌生产的广大菇农、技术人员和食用菌爱好者阅读参考。

丛书在编写过程中,采用了许多食用菌科技工作者的科研成果,值此向他们表示感谢。但愿这套丛书能实现广大食用菌科技工作者的共同心愿:加快开发食用菌新产业。

湖南省食用菌研究所

一九九五年三月

前 言

药用菌亦称药用真菌，是祖国宝贵的药物资源。近年来，药用菌栽培可谓异军突起，发展迅速，愈来愈多的真菌被证明有较高的药用价值，愈来愈多的野生药用菌被驯化栽培；愈来愈多的药用菌加工产品问世；药用菌科研、生产、经营者队伍日益壮大。

药用菌的栽培原料来源广，不与粮棉生产争劳力、争肥源、争季节、争土地，成本低、效益高，为食用菌生产又开辟了一条新途径，是帮助广大农民发展优质高效农业、增产增收、脱贫致富的好途径。但是据我们了解，在药用菌生产中，初试成功后，在扩大生产规模时失败的现象时有发生，因此，菇农们迫切需要有规范、成熟而完整的、先进适用的药用菌生产新技术。如何有效地提高科技信息的传递速度，提高药用菌生产者的科技水平，使之能更好地掌握和采用国内外有关药用菌生产的新技术、新工艺、新经验、新成果，已成为我们面前的当务之急。

为了适应药用菌生产发展的需要，我们根据近几

年来从事药用菌科研、推广和生产的实践，采用图文结合的形式，写成了这本《药用菌栽培新技术》，力图将猴头、天麻、灵芝、竹荪、茯苓、猪苓等几种主要药用菌的制种、栽培、加工新技术展现于书中。希望本书能够引导初学者顺利入门，帮助入门者掌握更多的药用菌知识，正确处理生产中已经出现或可能出现的各种问题，不断提高药用菌培植和加工水平。

本书编写大致分工如下：第一、四、七章由杨建武同志执笔，第二、五章由熊辉同志执笔，第三、六、十章由刘都才同志执笔，第八章由杨建武、陈志成执笔，第九章由李嘉翔、杨建武同志执笔。

本书在编写过程中，承蒙湖南农业大学杨曙湘教授、湖南师范大学彭寅斌教授在百忙之中审阅书稿，并提出宝贵的意见；湖南省科委、湖南科技出版社、湖南各地食用菌技术推广部门等为本书的出版发行付出了艰辛的劳动，在此一并致以衷心的感谢。

由于编者水平有限，书中不妥之处，在所难免，恳请读者批评指正。

编 者

1995年3月

目 录

第一章 药用菌规模生产的经济效益分析	(1)
第一节 药用菌生产的经济意义	(1)
第二节 药用菌的药用价值与营养价值	(4)
第三节 药用菌生产发展前景	(9)
第二章 药用菌生产的基本条件	(12)
第一节 设备	(12)
一、原料加工设备	(12)
二、菌种和栽培袋制作设备	(14)
三、培养基灭菌设备	(16)
四、接种设备	(20)
五、培养设备	(22)
六、干燥设备	(23)
第二节 器具	(26)
一、接种工具	(26)
二、玻璃容器	(27)
三、塑料容器	(27)
四、酒精灯	(29)
五、干湿温度计	(29)
六、其他用具	(29)
第三节 药品	(29)
一、常用杀菌剂	(30)
二、常用杀虫剂	(33)
第三章 药用菌的菌种制作	(35)

第一节 制种的基本知识	(35)
一、培养基	(35)
二、菌种的分离和培养	(38)
三、消毒与灭菌	(40)
第二节 猴头菌菌种的制作	(41)
一、母种的制作	(41)
二、原种和栽培种的制作	(43)
第三节 天麻制种技术	(44)
一、蜜环菌菌种的生产	(44)
二、菌材培养	(44)
第四节 灵芝菌种的制作	(45)
一、母种的制作	(46)
二、原种和栽培种的制作	(47)
第五节 竹荪菌种的制作	(48)
一、母种的制作	(48)
二、原种和栽培种的制作	(50)
第六节 茯苓菌种的制作	(53)
一、母种制作	(53)
二、原种生产	(54)
三、栽培种生产	(55)
第四章 猴头菌栽培	(56)
第一节 生物学特性	(56)
第二节 择优配方与高产栽培要点	(60)
一、培养料与菇房设计	(60)
二、栽培季节和高产栽培要点	(62)
三、瓶栽猴头菌高产新技术	(64)
四、棉籽壳袋栽猴头菌	(66)
第三节 杂菌及畸形菇的防治	(68)
第五章 天麻栽培	(71)

第一节 生物学特性	(71)
第二节 天麻的无性繁殖栽培技术	(78)
一、蜜环菌菌种的制作	(78)
二、栽培菌材	(80)
三、栽培场地选择	(83)
四、栽培季节	(83)
五、麻种的选择	(84)
六、栽培方法及管理	(84)
第三节 天麻的有性繁殖栽培技术	(87)
一、天麻种子的制备	(88)
二、培育菌材	(89)
三、播种方法及培养管理	(90)
四、天麻病虫害的防治	(93)
五、天麻的采收	(95)
第六章 灵芝栽培	(96)
第一节 生物学特性	(96)
第二节 短段木熟料栽培	(99)
一、工艺流程	(99)
二、生产前的准备工作	(101)
三、短段木的灭菌、接种与培养	(100)
四、栽培场的选择与建造	(102)
五、段木埋土与管理	(102)
六、采收	(104)
第三节 大田速生丰产栽培技术	(104)
一、制棒发菌	(105)
二、室外排场	(106)
三、田间管理	(106)
第四节 灵芝的瓶(袋)栽技术	(107)
一、培养料的配比	(107)
二、装瓶接种	(107)
三、培养管理	(107)
第五节 发酵法生产灵芝菌丝体	(109)
一、固体培养	(109)
二、深层发酵	(110)

第七章 竹荪栽培	(112)
第一节 生物学特性	(113)
第二节 野外田畦生料速生高产栽培	(116)
一、栽培季节	(116)
二、原辅料选择与处理	(119)
三、高产栽培的关键技术	(117)
第三节 多品种立体套种	(126)
一、选择适宜品种	(126)
二、合理安排茬口	(127)
三、栽培管理要点	(127)
四、栽培效果	(129)
第八章 茯苓与猪苓栽培	(130)
第一节 茯苓栽培	(130)
一、生物学特性	(130)
二、段木栽培	(136)
三、树蔸栽培	(142)
四、松针栽培	(145)
五、活树栽培	(146)
第二节 猪苓栽培	(147)
一、生物学特性	(147)
二、人工栽培技术	(149)
第九章 药用菌的加工	(151)
第一节 猴头菌及其制品加工技术	(152)
一、干制技术	(152)
二、罐藏加工技术	(153)
三、盐水猴头腌制技术	(154)
四、猴头菌饮料、酒类加工技术	(155)
五、猴头菌药品制作技术	(159)
六、猴头菌药膳菜谱	(161)
第二节 天麻的加工	(167)
一、商品麻加工技术	(167)
二、天麻医药制品加工技术	(169)

三、天麻酒类产品加工技术	(170)
第三节 灵芝加工技术	(171)
一、灵芝饮料、酒类加工技术	(171)
二、灵芝医药制品加工技术	(177)
第四节 竹荪加工	(184)
一、竹荪的干制	(184)
第五节 茯苓的加工	(185)
一、茯苓的干制及商品规格	(185)
二、茯苓食品加工技术	(187)
三、茯苓酒类加工技术	(191)
四、茯苓粥类加工技术	(192)
五、茯苓医药制品加工技术	(194)
六、茯苓护肤化妆品加工技术	(195)
七、茯苓的实用配方	(196)
第十章 药用菌的开发和销售	(198)
第一节 药用菌的开发	(198)
一、药用菌的药理作用与种类	(198)
二、药用菌的开发与临床应用	(201)
第二节 药用菌的销售概况	(202)
一、猴头菌的销售信息	(202)
二、天麻的销售信息	(202)
三、灵芝的销售信息	(203)
四、竹荪的销售信息	(203)
五、茯苓的销售信息	(204)

附 录	(206)
一、药用菌培养料的主要营养成分(%).....	(206)
二、常用化学消毒剂	(207)
三、常用药品的配制及其用途	(209)
四、药用菌的各种培养料的碳氮比	(210)
五、相对湿度对照表	(211)
六、培养料含水量(%)	(212)
主要参考文献	(214)

第一章 药用菌规模生产的经济效益分析

第一节 药用菌生产的经济意义

药用菌亦称药用真菌，系指具有药用价值的有子实体的高等真菌，包括子囊菌亚门和担子菌亚门两类真菌。其中一部分是可食的食药兼用菌，如猴头菌、竹荪等；一部分因质地成为革质或木栓质，不能食用，如灵芝等；还有一部分幼时质嫩可食，成熟后变成木栓质而失去食用价值，如硫磺菌等。药用菌和食用菌通常是按用途来划分的，但指的都是大型真菌，其实严格地讲药食两用分野并不明显。在中国，自古就有“药食同源”的说法。随着现代医学的进步，药用菌是创造药食同源新世界的理想的天然物质。

药用菌作为人类新的保健品和营养源，已经引起世界各国的广泛注意和高度重视，尤其是现代农业生产带来的环境(空气、水等)污染，无机肥的大量施用和各种农药的滥施，使人们日常生活中的粮食、水果、蔬菜等受到不同程度的危害，其营养物质比例失调，并富积有害物质。在这种环境中，药用菌可谓开辟了一个新天地，为人们健康长寿带来福音。药用菌栽培过程中几乎不使用剧毒农药，本身不富积有害物质，药用时副

作用小，是难得的“安全药品”。

目前，全世界已查明的大型真菌有 2000 余种，已探明的药用菌有 300 多种。我国有大型真菌 720 种，能人工栽培的有 50 余种，其中包括药用菌，有许多药用菌本身就是食用菌。这些药用菌都有很高的经济价值，大部分为药材和保健品。生产和经营药用菌已经成为一种非常吸引人的产业，它既可以作为千家万户的庭院经济在农村推广，又能在有条件的地区发展成为技术密集型的现代化菇场工业，规模生产的经济效益较高，是目前农村发展“两高一优”农业的重要门路。

(1) 药用菌生产原材料来源广泛，成本低廉。药用菌生产的原料十分丰富，如棉籽壳、锯木屑、稻草、玉米芯、酒糟、枝桠材、野草等等，可以说，一切农作物的渣壳、秸秆、饼粕均能栽培药用菌。发展药用菌生产对土地、能源的要求都低于其他类似的产业，既不与工业争能源，又不与大工厂争原料，也不与农业争土地，可以调整产业结构，转移农村劳动力，加速农业现代化和食品工业、制药业的发展。

(2) 药用菌生产投资少，见效快。投资额可以根据当时的条件确定，可多可少，规模可大可小，白手起家也有可能办到。一般投资几百元或上千元就可发展生产。在具备基本条件（主要是技术条件）的前提下，当年发展生产当年获利。所以，药用菌栽培可以作为老、少、边、穷地区的扶贫项目，又可作为灾区的生产自救措施。如果积累了足够的资金，有了一定的科技力量，在原来基础上也有可能发展成为生物工程的高科技产业。如浙江常山猴头厂是在一个停工的菌肥厂的基础上发展起来的，目前已成为产品行销海内外、年产值数十亿元的猴头菌系列产品生产加工企业。

(3)药用菌生产的受益者广泛。药用菌的生产,不仅使生产者受益,连带获利的还有原料(农业或轻工业废弃物)提供者、菌种生产者、药用菌加工者和经销者等。人们曾说美国是一辆汽车养活6个人,我们也常讲“一朵菌子养活二十多种人”。湖南省靖州,为该省的西南山区边远之县。该县有生产茯苓等药用菌的传统习惯。近年来,药用菌朝规模生产、系列产品加工和综合经营方向发展。1994年靖州建起了中南地区最大的药材市场。同年10月,湖南西部地区物质交易会靖州召开,仅茯苓一项交易量达6000吨,金额5500万元。加上天麻、香菇等菌类产品的交易额达1亿元。该县的文溪乡下堡村385户农户就有358户种天麻,共产天麻80吨,产值120万元,户平3116.8元。靖州的菌类产品加工也已形成规模,年产20吨的茯苓羧甲基水溶性多糖提炼工厂是国内目前规模最大、技术最先进的现代化茯苓加工厂。此外,天麻冲剂、天麻口服液、天麻蜜饯、茯苓豆沙奶、茯苓蜜斯乐饮料都有专业厂家生产和专营公司经营。药用菌的发展为食品工业、制药业提供了充足的原料。《白蛇传》里说灵芝草可以起死回生,灵芝确有调节神经功能的作用,现在有灵芝糖、灵芝酒可以出口,浙江岱川县的灵芝酒在台湾同茅台酒的价格相当。药用菌本身就是出口的重要产品,是一个亟待开发的大宗创汇商品。

(4)药用菌生产可以化废为宝,净化、美化环境。我国每年可产 1145×10^6 吨有机物,其中农村下脚料 525×10^6 吨,禽畜粪便 250×10^6 吨,工业废物 50×10^6 吨,此外还有野草资源。仅5亿多吨的农村废弃物中,就含有大量未加以利用的较难分解的纤维素和木质素;其中酒糟,成了难于处理的污染源,而它们恰恰是栽培猴头菌等食、药用菌的好原料。如能把其中一

小部分用于栽培，就可生产成千上万吨菌子。经过栽培，使有机废物变成为营养丰富的美味佳肴。

栽培药用菌，本身不会造成环境污染，即使栽培过的残渣菌糠，也可以作为富含蛋白质的优质的饲料、肥料，沼气填充料和优质有机肥，还可以饲喂猪、牛、鱼、鸡以及改良土壤、培肥地力，综合效益是很高的。

第二节 药用菌的药用价值与营养价值

祖国医学认为“药食同源，食药兼有”。药用菌不仅具有一定的营养价值，而且具有较高的药用功效，但药用菌的主要特点是具有独特的药用价值。我国很早就有利用药用真菌治病的记载。古代医药学家多次在典籍中指出，常食某些菇类能“益智开心”，“坚筋骨，好颜色”，甚至“益气不饥、延年轻身”。随着医药学科技的进步，菌类这些奇妙的药用功效逐步得以证实。

大多数药用真菌的子实体中，含有种类齐全的氨基酸和丰富的维生素以及能降低胆固醇、防治心血管疾病和具有利尿、健脾胃、助消化的多种酶，能强身补体、清热解毒、调节机能。近几年来，国内外科学家对药用真菌抗肿瘤多糖的研究十分活跃。动物实验和疾病临床结果表明，从一些药用菌中提取出来的多糖分子对癌细胞有抑制作用。因此，用这些人们本来就喜爱的药用菌制成各类药品，可以取得更好的治疗效果。下面介绍几种主要药用菌的药用价值与营养价值。

一、猴头菌

我国自古就把猴头菌视为难得的补品，民间视为医治神经衰弱的大补药。猴头菌菇嫩味美，称为“山珍”，营养极为丰富，