



科技致富系列 >

KEJI ZHIFU XILIE

YOUZHI SHUANGBAOGU ZAIPEI JISHU 优质双孢菇栽培技术

崔德芳 郭夷平 牛艳萍 编著



新农村建设

xinnongcun jianshe shuku

山西出版集团
山西科学技术出版社

2412051



科技致富系列 >

YOUZHI SHUANGBAOGU ZAIPEI JISHU
优质双孢菇栽培技术

□崔德芳 郭夷平 牛艳萍 编著



新农村建设
xinnongcun jianshe shuku

书库

山西出版集团
山西科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

优质双孢菇栽培技术/崔德芳,郭夷平,牛艳萍编著. —太原:
山西科学技术出版社, 2008. 11
(新农村建设书库)
ISBN 978-7-5377-3109-6

I. 优… II. ①崔…②郭…③牛… III. 蘑菇—蔬菜园艺
IV. S646.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 175110 号

新农村建设书库 优质双孢菇栽培技术

编 著 崔德芳 郭夷平 牛艳萍

出 版 山西出版集团·山西科学技术出版社
(太原建设南路 21 号 邮编:030012)
发 行 山西出版集团·山西科学技术出版社(电话:0351-4922121)
经 销 各地新华书店
印 刷 山西科林印刷有限公司
E-mail nys4922@163.com(编辑部)
电 话 0351-4922061(编辑部)

开 本 850 毫米×1168 毫米 1/32 印张:4
字 数 97 千字
版 次 2009 年 1 月第 1 版
印 次 2009 年 1 月太原第 1 次印刷
印 数 3000 册

书 号 ISBN 978-7-5377-3109-6
定 价 8.00 元

如发现印、装质量问题,影响阅读,请与印刷厂联系调换。

— 序 —

党的十六届五中全会提出了推进社会主义新农村建设的历史任务,这是党中央统揽全局、着眼长远、与时俱进作出的重大决策,是一项惠及亿万农民、关系国家长治久安的战略举措,是我们在当前社会主义现代化建设的关键时期必须担负和完成的一项重要使命。为此,山西省委、省政府高度重视,周密部署,召开了全省新农村建设工作会议,成立了省新农村建设领导小组和办公室,出台了《关于加快建设社会主义新农村的意见》,确定了1 098个社会主义新农村建设试点村,下发了《山西省社会主义新农村建设试点村规划编制工作方案(试行)》。目前全省新农村建设工作起步良好,发展健康。

根据中央的总体要求,结合我省的发展实际,全省“十一五”时期社会主义新农村建设的目标是促使广大农村实现“六个新”,即经济实现新发展,设施得到新加强,面貌呈现新变化,素质要有新提高,机制取得新进步,生活达到新水平。到“十一五”期末,全省要有25个左右经济强县(市、区)基本达到全面小康标准,60个左右经济发展处于中等水平的县(市、区)基本达到宽裕型小康标准,35个国家扶贫开发工作重点县基本解决温饱问题,并向小康迈进。

要实现这一奋斗目标,一是围绕建设现代农业,着力推进农业综合生产能力建设;二是围绕促进农民持续增收,着力推进农业农村经济结构调整;三是围绕改善农村基本条件和村容村貌,着力推进农村基础设施建设;四是围绕提高公共服务水平,着力推进农村

社会事业发展;五是围绕统筹区域协调发展,着力推进扶贫开发工作;六是围绕创新体制机制,着力深化农村各项改革;七是围绕完善乡村治理机制,着力推进农村精神文明、民主法制和基层组织建设。

建设社会主义新农村,广大农民群众是主力军,是建设主体,培养和造就一批有文化、懂技术、会经营的新型农民,整体提升农民素质是新农村建设的关键。为了贯彻落实中央和省委建设社会主义新农村的有关精神,提高农村干部和农民的政策法律、科技文化水平,推动全省新农村建设工作的开展,省新农村建设领导小组办公室与山西出版集团联合,组织省内外从事农业和农村工作的有关专家、教授和行政管理人员,编写出版了“新农村建设书库”。书库紧紧围绕“生产发展、生活宽裕、乡风文明、村容整洁、管理民主”建设社会主义新农村的总要求组织选题,分“基层管理”、“典型引导”、“文明健康”、“新农村建设”、“农村服务”和“科技致富”6个系列,包括了农村经济建设、政治建设、文化建设、社会建设和基层党的组织建设等方面内容。书库紧密结合山西农业和农村实际,注重引导,科学实用,使农民“看得懂,学得会,买得起”。愿这套书库成为新农村建设工作者和广大农民朋友的良师益友,为加快我省的新农村建设步伐起到积极的促进作用。

A stylized, bold Chinese signature in black ink, reading '梁滨' (Liang Bing).

(中共山西省委常委,山西省人民政府副省长)

前 言

21 世纪以来,我国食用菌产业发展突飞猛进,促进了农业增效、农民增收、农村经济的循环发展,推进了社会主义新农村建设。据相关资料报道:2006 年我国食用菌产量已达到 1 400 多万吨,总产值 600 多亿元。在我国农业生产中,食用菌仅次于粮、棉、油、菜、果,居第六位,总产量占世界总产量的 70% 以上,居世界之首,从业人员已达 2 500 万人。我国已成为举世瞩目的食用菌产业大国。

尤其是近年来,我国食用菌产业蓬勃发展,既丰富了城市居民的“菜篮子”,为广大消费者提供了鲜美可口的健康食品,又取得了良好的经济效益、社会效益和生态效益,加快了许多老少边穷地区农民脱贫致富的步子,为农村全面建设小康社会起到了积极的推动作用。然而还有不少农民由于缺乏食用菌栽培知识,致使栽培环境不良,杂菌及病虫害严重,造成部分地区种植户减产,甚至绝收,损失惨重;也有些农户对食用菌栽培知识有所了解,但掌握得不太全面,想种植而不会种植,致使局部地区食用菌产业发展缓慢。因此,尽快帮助广大农户和食用菌生产者掌握食用菌栽培管理技术迫在眉睫。

撰写本书的目的,就是为了使广大菇农能正确掌握并不断充实双孢菇的专业栽培技术,少走弯路,多出成果,促进双孢菇高产、高效、标准化栽培。在编写过程中,我们得到了长治市科技局的大力支持,采用了长治市微生物研究所多年生产实践中的技术成果,

并引用了食用菌行业诸多专家学者的相关文献,力求使语言深浅适宜,简略得当,内容切合实际,便于操作,尽量让广大菇农看得懂,用得上。

希望《优质双孢菇栽培技术》一书,对双孢菇栽培者起到抛砖引玉的作用,并能给菇农朋友指点迷津,解疑排难,带来实实在在的收益。由于笔者知识面、接触面的局限性,书中疏漏和不妥之处,敬请读者赐教。

编 者

“新农村建设书库”编委会

主 任：孙连珠

副主任：齐 峰 关建勋

编 委：(按姓氏笔画排列)

王 亚	王 琳	王进仁	王树红
王树林	冯京民	刘昆明	安焕晓
李锦生	何耀光	张 润	张明旺
张明亮	周明定	姚文达	姚高宽
高 博	薛志省	戴建功	魏绯丽

目 录

一 概述 /1

- (一)双孢菇的发展概况 /1
- (二)双孢菇营养价值和药用价值 /2
- (三)双孢菇的发展前景 /2

二 生长条件 /4

- (一)营养条件 /4
- (二)温度条件 /6
- (三)水分和湿度条件 /7
- (四)空气条件 /8
- (五)光照条件 /8
- (六)酸碱度(pH值) /9
- (七)覆土条件 /9

三 栽培品种的选择 /10

- (一)双孢菇种型分类 /10
- (二)双孢菇温型分类 /11
- (三)主要推广品种 12
- (四)引种注意事项 /13

四 双孢蘑菇菌种生产技术 /14

(一)双孢菇制种设备条件 /14

(二)母种制作 /18

(三)原种的制作工艺 /23

(四)栽培种制作 /28

五 栽培场地和栽培方式 /33

(一)栽培场地 /33

(二)栽培方式 /36

六 双孢菇栽培原料 /38

(一)主要原料 /38

(二)辅料 /41

(三)矿物质 /42

(四)添加剂 /43

七 双孢菇栽培季节及原料的配制 /44

(一)栽培季节安排 /44

(二)栽培料的配制种类 /45

(三)栽培料的配方及配制方法 /45

八 堆料发酵 /49

(一)一次发酵技术 /49

(二)二次发酵技术 /56

九 接种 /63

(一)接种前准备 /63

- (二)播种时间 /63
- (三)播种方法 /64
- (四)播种量 /65
- (五)播种注意事项 /66
- 十 发菌期管理 /67**
 - (一)管理措施 /67
 - (二)双孢菇发菌期易出现的问题及处理 /68
- 十一 覆盖土壤 /70**
 - (一)覆土作用 /70
 - (二)覆土材料的选择和方法 /71
 - (三)覆土的时期和方法 /74
- 十二 覆土至出菇前的管理 /75**
 - (一)覆土后的菇床管理 /75
 - (二)覆土后管理要点 /76
 - (三)覆土后出菇前容易发生的问题及其补救措施 /76
- 十三 出菇管理 /79**
 - (一)出菇期的温度管理 /79
 - (二)出菇期的水管理 /80
 - (三)出菇期的通风管理 /86
 - (四)转潮与养菌 /86
 - (五)光照管理 /87
 - (六)覆土层管理 /87
 - (七)施肥管理 /88
 - (八)双孢菇的采收 /88

十四 主要病虫害防治 /91

(一)病害防治 /91

(二)虫害防治 /99

十五 双孢菇保鲜与加工 /101

(一)双孢菇保鲜技术 /101

(二)双孢菇鲜菇的质量标准 /103

(三)双孢菇速冻保藏技术 /104

(四)双孢菇的盐渍技术 /106

(五)盐渍双孢菇产品的质量指标 /108

(六)双孢菇罐藏加工技术 /109

(七)双孢菇干制加工技术 /111

附表 /114

名词注释 /116

参考文献 /117



概述

双孢菇又称白蘑菇、洋蘑菇,是世界上最广泛的一种食用菌。在分类学上隶属真菌门,担子菌纲,伞菌目,蘑菇科,蘑菇属。目前我国已成为双孢菇生产大国,2006 年的产量已达 168.69 万吨,是我国传统的出口产品。

(一)双孢菇的发展概况

我国双孢菇生产开始于 20 世纪 30 年代,在上海、苏州有几家外国人经营的蘑菇场栽培,1958 年上海大面积推广双孢菇生产,杨庆尧(1961~1962 年)研究纯菌种成功,结束了从英国进口砖状菌种的历史,同时根据我国情况,用牛粪草代替马粪的原料栽培蘑菇技术的成功,打破了历来只能用马粪栽培蘑菇的限制,推动了东南沿海地区蘑菇生产发展,使我国蘑菇栽培的范围面积迅速扩大。20 世纪 80 年代以来,随着优质高产菌株的育成,双孢菇堆料二次发酵的应用和规范化栽培技术的推广普及,形成了我国蘑菇科学化栽培新模式,单产和质量有了很大提高,大大激发了菇农种菇的积极性。进入 21 世纪后,我国双孢菇的生产随着“南菇北移”的战略转移,河南、河北、山东、山西等地充分利用当地的自然优势和广泛的原料资源,采用地下室、防空洞、闲置厂房车间和日光温室等多种栽培形式进行双孢菇生产,成为部分地区农民增收、迅速致富的主要途径。目前,我国已有很多地区实现了双孢菇的工厂化周年栽培,双孢菇产量由 2000 年的 63.7 万吨,猛增到 2006 年的

168.69 万吨,位居食用菌生产国的第三位。2006 年出口 21.7 万吨,创汇 2.7 亿美元,成为我国传统的出口产品。

(二)双孢菇营养价值和药用价值

1. 营养价值

双孢菇不仅营养丰富,肉质肥厚,味道鲜美,而且热能低,具有很高的药疗保健作用,可以延年益寿,保持青春活力,越来越受到各国人民的喜爱。双孢菇含有丰富的蛋白质、多糖、维生素、核苷酸和不饱和脂肪酸,其蛋白质含量居栽培食用菌之首。据报道,鲜菇含蛋白质 3% ~ 4%,脂肪 0.2% ~ 0.3%,碳水化合物 2.4% ~ 3.8%,蛋白质含量约是芦笋、菠菜、马铃薯的 2 倍,与牛奶等值,可消化率达 70% ~ 90%,享有“植物肉”之称。双孢菇的氨基酸组成较全面,尤其富含人体必需的赖氨酸等。双孢菇还含有丰富的铁、磷、钾、钙和矿物质元素,维生素 B₁、维生素 B₂、复合维生素等多种维生素,比其他蔬菜、水果及肉类所含的维生素种类都多。

2. 药用价值

双孢菇的药用价值很高。双孢菇中的多糖和异蛋白有一定的抗癌活性,能抑制肿瘤的发生和发展。双孢菇中的酪氨酸能溶解一定的胆固醇,对降低血脂和降低血压有明显的作用。双孢菇中的核糖核酸有刺激机体产生干扰素等抑制病毒的增殖作用,对病毒性疾病有一定免疫功能。目前,国内市场上销售的肝炎辅助治疗药物“711”片制、糖浆和肝血康复片,都是利用双孢菇的浸出液制成的,对预防和治疗迁延性肝炎、慢性肝炎、肝肿大、早期肝硬化和白血病等均有显著疗效。

(三)双孢菇的发展前景

进入 21 世纪以来,我国着力实施现代化农业,推进社会主义新农村建设,繁荣农村经济,提高农民收入,给食用菌产业的发展

提供了可靠的保障,我国各地根据当地的自然条件,发展双孢菇生产,主要表现在以下几个方面:

1.栽培原料广泛

生产双孢菇的原料主要是作物秸秆和畜禽粪便。我国南有稻草,北有麦秸和玉米秸秆,数量巨大,加之我国畜牧业发展迅速,畜禽粪便猛增,这就给双孢菇的生产提供了广阔的原料来源。而且就地取材价格低,易获取,经过堆积发酵即可栽培双孢菇,适宜农村一家一户生产。

2.双孢菇栽培技术成熟,操作简单,容易被广大菇农掌握

近年来,我国双孢菇生产方式多种多样,已形成了产业化生产,建立了“公司+基地+农户”的生产模式,产品由工厂收购,价格稳定,解除了菇农卖菇难的后顾之忧。

3.消费市场广阔

双孢菇是营养价值较高的保健食品,随着我国人民生活水平的提高,人们对双孢菇的需求量越来越多。双孢菇是世界上消费人群最广,尤其受发达国家消费者青睐的主要品种之一,加入WTO以后,我国双孢菇出品量越来越大,市场前景广阔。

4.生产双孢菇有利于大农业的良性循环

生产双孢菇的下脚料,直接还田做有机肥料,对提高种植业的产量和品质起到了积极的作用。



生长条件

双孢菇的生长发育需要在一定的环境条件下进行,双孢菇生产要想获得优质高产,首先要充分了解其生长的各个阶段对营养条件和环境条件的要求,然后在管理过程中,采取相应的技术措施,创造最适于蘑菇生长的条件,满足双孢菇生长发育对营养和环境条件的要求。

(一)营养条件

营养是双孢菇生长发育的物质基础。双孢菇是一种草腐菌,属异养型微生物,体内无叶绿素,不能通过光合作用来制造养分,靠菌丝从腐熟的培养料中吸取所需的营养物质而生活。它所需的营养条件主要是碳源、氮源、矿物质营养和生长素。

1. 碳源

碳源是构成细胞组织、为细胞生长提供能量的主要原料。双孢菇可利用的碳源比较广泛,含有各种糖、淀粉、果胶、半纤维素和木质素的培养料都适用。这些物质存在于作物秸秆和堆肥中,主要作物秸秆有稻草、麦秸、玉米秸、豆秸、玉米芯等,这些原料通过堆制、发酵,依靠嗜热或中温型微生物及蘑菇菌丝分泌的酶,分解为简单的碳水化合物而被蘑菇所利用。双孢菇喜腐熟的粪草基料,这是由其腐生菌的特性所决定的,因此双孢菇不能直接利用秸秆来栽培,这是与平菇、香菇等木腐菌的生产方式所不同的。

2. 氮源

氮源是合成蛋白质和核酸的原料,双孢菇培养料中的氮源主要来自牲畜禽粪便、豆饼、花生饼等。另外,堆肥发酵过程中要施加氮素(尿素、硫酸铵)等,可促使秸秆软化,同时可促进生物群体的活跃并转化成菌体蛋白和多糖体,是双孢菇生长发育所需的良好氮源。

双孢菇生长不仅需要充足的碳源和氮源,而且在吸收营养时,对碳和氮的利用是按一定比例吸收利用的,所以,双孢蘑菇生长需要的碳氮比要适当,栽培料菌丝生长阶段适宜的碳氮比约为 20:1,子实体生长阶段适宜的碳氮比约为 30:1。由于栽培料中含有较高比例的畜禽粪便,该类有机氮不易挥发,有效期长,可较好地适应双孢菇完成从菌丝体至子实体生长发育过程,使栽培产量有可靠的保证,所以,在科学配方的基础上,不需要大量添加氮素等营养,即可满足生长需要。一般在配料时碳氮比在 30:1,堆制发酵后为 17~18:1。

3. 矿物质营养

双孢菇生长发育所需要的矿物质元素有磷、钾、镁、铁和微量元素等,一般从堆料及添加剂中可以得到满足。矿物质元素有的参与细胞的组成,有的作为酶的组成部分或激活剂,有的参与能量的转移,有的控制原生质的胶体状态,有的参与维持细胞的渗透性等。

(1)磷。磷是蘑菇生长中重要的营养元素,磷对双孢菇菌丝的生长极为重要,它是核酸和能量代谢中的重要组成部分,也是碳代谢中必不可少的元素,没有磷,碳和氮就不能很好地被利用,影响菌丝的正常生长,但磷过量也会造成减产。磷的使用量要根据畜禽种类含磷量而灵活掌握,一般用量为 1%~2%。

(2)钙。钙对促进菌丝体的生长和子实体的形成十分重要,它还能平衡钾、镁、钠、磷元素,当这些元素存在过多时,钙能与其他