

农民科普丛书·食用菌栽培系列

香菇

栽培技术

XIANGGU ZAIPEI JISHU



中原农民出版社

农民科普丛书·食用菌栽培系列

香菇栽培技术

中原农民出版社

图书在版编目(CIP)数据

香菇栽培技术/康源春,白乐高等编著. —郑州:中原
农民出版社,2006.2
(农民科普丛书·食用菌栽培系列)
ISBN 7-80641-937-3

I. 香… II. ①康…②白… III. 香菇-蔬菜园艺
IV. S646.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 138087 号

出版社:中原农民出版社

(地址:郑州市经五路 66 号 电话:0371-65751257

邮政编码:450002)

发行单位:河南省新华书店

承印单位:河南省瑞光印务股份有限公司

开本:787mm×1092mm 1/32

印张:3

字数:65 千字

印数:1—20 000 册

版次:2006 年 2 月第 1 版

印次:2006 年 2 月第 1 次印刷

书号:ISBN 7-80641-937-3/S·363 定价:3.60 元

本书如有印装质量问题,由承印厂负责调换

编著委员会

顾问 赵江涛
主任 姚聚川 李贵基
副主任 贾跃 杨玲 李孟顺

主编 王文瑞 梁太祥
副主编 胡炜 吕华山 胡兴旺 杨梦琳
张桂玲

委员 王文瑞 梁太祥 胡炜 吕华山
胡兴旺 杨梦琳 张桂玲 康源春
白乐高 赵培君 杜学勇 李瑞红
王海英 安红伟 蒋燕 闫文斌
黄炎坤 宋宏伟 艾志录 何松林
叶永忠 王三虎

本书作者 康源春 白乐高 赵培君

发展现代农业生产的金钥匙

河南省人民政府常务副省长王明义

党的十六大以来，以胡锦涛同志为总书记的党中央，审时度势，科学决策，把农业、农村、农民问题作为全党工作的重中之重。党的十六届五中全会提出建设社会主义新农村，体现了农村全面发展的要求，是巩固和加强农业基础地位，全面建设小康社会的重大战略。省委、省政府认真贯彻落实中央精神，提出了统筹城乡发展，促进农业增产、农民增收、农村发展，加快建设富裕中原、美好中原、和谐中原的重大举措，按照生产发展、生活宽裕、乡风文明、村容整洁、管理民主的总体目标，扎实稳步推进新农村建设。

建设社会主义新农村，必须生产发展。千方百计把农业搞上去，全面振兴农村经济，是整个农村工作的中心任务。强化农业科普工作，对农民增收、农业增效、农业综合能力增强具有重要支撑作用。省科技厅和省财政厅组织编著出版的这套“农民科普丛书”，是实践“三个代表”重要思想，加快工业化、城镇化，推进农业现代化的实际行动，是强化科技服务“三农”，创作“三农”读物，满足农业、农村、农民知识和技术需求的具体体现，是运用公共财政资源支持“三农”和公共领域科

技进步的重要探索,是实施科教兴农战略,提高农民科学文化素质,建设社会主义新农村的助推之举。

“农民科普丛书”共8个书系55本书目,每本7万字左右,共390多万字,可谓门类齐全,洋洋大观!这套丛书以服务农民为主要对象,以农村经济和农民需求为基本依据,以普及农业科学技术和知识为主要内容,以推广转化农业科技成果、发展优势产业、特色产业和支柱产业为重点,紧扣服务社会主义新农村建设的主题。在编著方法上,他们组织动员省内100多名知名农业科技人员和科普专家执笔撰稿,紧紧围绕种植、养殖和农副产品精深加工,坚持贴近农业生产、贴近农村生活、贴近农民需要,全面、系统、分类著述农业先进适用技术,采取一本书介绍一种技术,力求深入浅出、删繁就简、图文并茂、通俗易懂,基本做到了让农民看得懂、学得会、用得上,既针对了农业特点,也符合农民的阅读理解水平。无论是从全书编著内容的全面性、系统性、针对性、前瞻性,还是从全书编著方法的科学性、先进性、适用性和逻辑性,都具有鲜明的特色,有很强的创新性,是一套不可多得的好书,大大丰富了当前我省“三农”读物知识宝库。它的出版发行,标志着我省科技工作服从服务经济建设的思路 and 方式更加清晰和具体,公共财政支持“三农”和公共领域科技进步的方向和措施更加明确;更重要的是为广大农民提供了发展生产开启致富大门的金钥匙,架起了奔向小康的金桥梁,必将对全省社会主义新农村建设产生巨大的影响和作用。

希望广大农民兄弟以这套图书为基本读物,大力开展学科学、信科学、懂科学、用科学活动,运用现代科学技术知识改变生产方式、生活方式和思维方式,依靠科技进步调整农业经

济结构,转变经济增长方式,实现农业增效、农民增收、农村发展。也希望科技行政部门在加强科技创新的同时,进一步切实加强科普读物的创作,进而促进科学普及,要针对不同的社会群体,组织编写更多更好的科普读物,为提高全社会的科学文化素质做出更大的贡献。

我出身农家,与“三农”有着深深的情结,深知农耕之本要;我曾经长期在农村基层和县、市工作,深知科技进步对破解“三农”难题之要义。在副省长岗位上,又曾经负责农村工作,更加倾心关注“三农”问题。是故,此丛书编辑组同志邀我作序,我欣然应之。

2005年12月于郑州

一、香菇的生产现状与发展前景	1
(一)香菇的营养价值与药用价值	1
(二)我国袋栽香菇的生产现状	1
(三)袋栽香菇的经济效益	2
(四)袋栽香菇的发展前景	3
二、香菇的生物学特性	4
(一)形态特征	4
(二)生长发育条件	5
三、香菇菌种的制作技术	8
(一)香菇菌种的分级	8
(二)菌种制作的设备和用具	9
(三)母种的制作	13
(四)原种的制作	19
(五)栽培种的制作	21
(六)液体菌种的制作与应用	22
(七)菌种生产时间的安排	24
(八)香菇菌种标准	25
四、袋栽香菇的生产准备	28
(一)原材料准备	28
(二)生产设备	29
(三)菇棚的建造	31
(四)菌种的选择及应注意的问题	34

五、袋栽香菇秋季栽培技术	36
(一)栽培时期的选择	36
(二)栽培袋的制作与接种	36
(三)培菌期管理	41
(四)转色期管理	43
(五)出菇期管理	44
(六)花菇培育	47
(七)间歇养菌	50
(八)菌袋补水	50
(九)覆土出菇	51
(十)菌袋越夏	52
六、袋栽香菇春季栽培技术	53
(一)栽培适宜时期	53
(二)品种的合理选择	53
(三)栽培袋的制作与接种	53
(四)培菌期管理	55
(五)越夏管理	57
(六)菇棚搭建	57
(七)出菇期管理	57
(八)出菇期管理新技术的应用	60
七、袋栽香菇夏季栽培技术	62
(一)适宜的栽培时期	62
(二)品种的合理选择	62
(三)栽培袋的制作与接种	62
(四)培菌期管理	64
(五)转色及出菇期管理	64



八、香菇的采收、保鲜与加工	68
(一)采收	68
(二)保鲜	69
(三)烘干	70
(四)盐渍	74
九、香菇病虫害的防治.....	75
(一)常见杂菌的种类及防治	75
(二)常见子实体病害及防治	77
(三)常见虫害及防治	78
附录	80





一、香菇的生产现状与发展前景

(一)香菇的营养价值与药用价值

香菇又名香蕈、香菌(图1),是世界著名的食用菌之一,在我国已发现有几十种。由于它香气浓郁,滑嫩鲜美,且含有丰富的营养(如蛋白质、矿物质、维生素等),长期食用能够起到防病(防止婴儿的佝偻病,具有抗癌和治疗胆固醇型动脉硬化)健身的作用,故有健康食品之誉。



图1 香菇

(二)我国袋栽香菇的生产现状

袋栽香菇生产水平的提高促进了香菇产业的兴旺繁荣。目前我国香菇的总产量位居世界首位,香菇生产大国的地位已经确立。香菇总产量在近十年内数十倍增长,中国的香菇干鲜品每年都大量出口至世界各地,为国家换回了大量的外汇。香菇产业的优势越来越明显,近年来已引起各级政府部





门的高度重视,发展速度异常迅猛。2004 年全国香菇总产量达到 246.89 万吨,其中福建达 43.59 万吨、浙江达 37 万吨,分别居于第一、第二位,而河南省达到 34.2 万吨,居于全国第三位。但从目前的发展趋势来看,河南省香菇生产预计短期内可望超过浙江、福建两个香菇生产大省。

河南省香菇以泌阳县、西峡县的栽培规模最大,尤其是夏季香菇生产技术得到推广之后,香菇产量逐年增加。现在,河南省香菇生产已经实现了周年生产全年有菇的目标,这不仅提高了河南省食用菌产业的整体水平,也极大地丰富了广大消费者菜篮子的内容,在河南省的许多蔬菜市场上,广大消费者天天都可以买到新鲜的香菇。

(三)袋栽香菇的经济效益

袋栽香菇生产技术简单易学,投资可大可小,经济效益突出,以“大袋立体小棚”模式的 1 个棚投料 500 袋计算,其投资 and 经济效益如下:

1. 固定投资 ①简易灭菌灶 1 个 400 元,20 个棚分摊,平均 20 元。②建菇棚、浸泡池,用砖 2 000 块,计 200 元,竹竿 120 元、盖膜 50 元、其他 110 元,共计 480 元,使用期限 2 年,平均每年投资 240 元。

2. 生产投资 每间棚(15~20 米²)用木屑 1 吨,计 500 元;麸皮 125 千克,计 125 元;玉米面 50 千克,计 60 元;塑料袋 7 千克,计 90 元;菌种 70 瓶,计 175 元;辅料、消毒药品计 100 元,烘棚、烘菇用煤计 75 元,共计 1 125 元。

3. 效益分析 按投料 1 175 千克产鲜菇 800 千克,折干菇约 100 千克,平均 50 元/千克,产值 5 000 元,利润 3 000 多





元。1 亩地可以建造这样的香菇棚 15~20 个,能够实现产值 75 000 元左右,利润 45 000 元左右。

(四)袋栽香菇的发展前景

香菇作为著名的食用菌,目前已经由少数富有阶层的高档消费品转变为普通消费者的大众食品,随着人们生活水平的进一步提高,香菇的需求量会越来越大。据报道,我国香菇的消费量以每年 2 000 吨的速度递增。我国人口众多,国内市场潜力巨大。香菇作为国际市场畅销的食用菌之一,近年来我国的出口量大幅度增加,今后世界香菇生产出口的重任将主要由中国承担。

中国香菇“南菇北移”的趋势为河南省带来了难得的发展机遇。河南省作为农业大省,农林资源丰富,尤其是豫南、豫西、豫北山区和平原林果木资源充裕的地区,发展香菇生产的优势更加突出。近几年多数地区发展袋栽香菇的实践表明,河南省生产优质香菇的气候适宜,经济效益突出,其发展潜力巨大,前景广阔。





二、香菇的生物学特性

(一)形态特征

1. 菌丝体 香菇菌丝无色、透明，绒毛状，具有分枝。菌丝成熟后形成棕褐色菌膜。

2. 子实体

香菇子实体(图2)群生或丛生，也有单生。菌盖表面呈茶色或棕褐色，部分品种表面有黑褐色或白色的鳞片，直径3~15厘米，幼时呈半球形、



图2 香菇子实体外形

边缘内卷，过分成熟时向上反卷。菌肉白色。菌柄中生或偏生，白色，中实，直径0.5~1.5厘米，长2~6厘米。菌环顶生，易消失。





(二) 生长发育条件

香菇的生长发育条件主要有营养、温度、水分、空气、光照和酸碱度等6个方面。

1. 营养 是香菇整个生命过程的能量源泉,也是产生大量子实体的物质基础。香菇属于木腐菌,不能进行光合作用,主要依靠自身合成的各种酶系分解纤维素、木质素、氮素等来获得营养物质。香菇生长发育过程中,所需的营养物质主要有碳水化合物、含氮化合物以及少量无机盐和维生素等。

试验研究证明,香菇生长最易利用的碳源是单糖和双糖等,可利用的氮源是有机氮(蛋白胨、尿素等)、铵态氮(硫酸铵),不能利用硝态氮。在实际生产上,常用木屑、棉子壳、豆秸杆、蔗糖等作为碳源,麸皮、米糠、豆饼、尿素等作为氮源。香菇不同生长发育阶段要求碳和氮的比例不同,在菌丝生长阶段碳氮比为 $(25\sim40):1$,子实体形成及发育时期碳氮比为 $60:1$,含氮量过高反而抑制生长。

无机盐用量较小,但不能缺少,因它是酶的激活剂。香菇主要从木屑、麸皮中获得磷、钾、镁、钙、铁等元素,以磷、钾、镁最为重要。

维生素 B_1 是香菇必需的生长因子,缺少时许多代谢活动无法进行。因麸皮和米糠中含有丰富的维生素 B_1 ,因此在配制培养基时不必再添加维生素类。

2. 温度 是影响香菇生长发育的一个最活跃、最敏感、最重要的因素,不同品种、同一品种的不同发育阶段对温度的要求也不一样。

(1) 孢子萌发阶段 孢子萌发的温度是 $15\sim28^{\circ}\text{C}$,以





22~26℃为最适宜。这个阶段不耐低温，在0℃条件下经24小时，萌发率就降低50%左右。

(2) 菌丝生长发育阶段 菌丝在3~30℃都能生长，适宜温度为14~27℃，最适温度为25℃左右。香菇菌丝耐低温不耐高温，超过32℃生长不良，35℃停止生长，38℃就有可能死亡；5℃以下菌丝生长缓慢，但不死亡。因此，香菇菌种在盛夏制备时，必须利用空调降温或在温度能保持在28℃以下的地下室培养，否则菌种质量无法保证，会导致种植失败。

(3) 子实体发育阶段 香菇属于变温结实性菇类。原基分化的适宜温度为8~17℃，以10~12℃为最适宜，同时还需要10℃左右的温差刺激。子实体生长的温度为5~24℃，最适温度为15℃左右。在一定的温度条件下，同一品种在高温下生长快，但菌肉薄、柄长、易开伞、品质差；在低温下生长慢，但菌肉厚、柄短。在低温干燥的条件下容易形成优质花菇。

3. 水分 是香菇生命活动的基础。香菇对水分的要求包括两个方面：一是培养料中的含水量，二是空气中的相对湿度。香菇不同发育阶段对水分的要求不同。菌丝生长阶段，要求培养料中的含水量为55%~65%，培养室内的空气相对湿度在70%以下，过于过湿都不利于菌丝的生长。子实体生长阶段，要求培养料的含水量为65%左右，空气相对湿度80%~90%。人工栽培时，为了培育优质花菇，常把空气相对湿度控制在70%以下。在适宜的温度下，一定的干湿差能够促进香菇原基的分化，有利于花菇的形成。

4. 空气 香菇是好气性真菌，在生长发育过程中需要不断地吸入氧气，排出二氧化碳。若环境中氧气不足，二氧化碳浓度超过0.1%，则生长就会受抑制，菇型小、畸形多，同时还





会引起杂菌污染。香菇只有在通风良好的场所才能高产优质。

5. 光照 香菇在菌丝生长阶段不需要光线,因强光反而会抑制菌丝生长。但是子实体原基的分化和生长阶段则必须有光的刺激和诱导,在完全黑暗条件下不能形成子实体,较强的光照有利于优质花菇的形成。一般子实体达3厘米以上时,光照达到600~1 000勒较好。

6. 酸碱度(pH 值) 香菇菌丝适宜生长在偏酸性环境里。在pH 值为3~7时均能生长,但以pH 值5~5.5最为适宜。子实体原基分化和生长发育期,pH 值3.5~5.0最为适宜。秋季栽培,因温度较高,菌丝体在新陈代谢过程中产生有机酸使pH 值降低,因此为减少杂菌污染,一般应在配料时加入生石灰把pH 值调到7.5~8.5。

