

农民科普丛书·食用菌栽培系列

金针菇

栽培技术

JINZHENGU ZAIPEI JISHU



中原农民出版社

农民科普丛书·食用菌栽培系列

金针菇栽培技术

中原农民出版社

图书在版编目(CIP)数据

金针菇栽培技术/杜树旺,康源春等编著. 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 7-80641-940-3

I. 金… II. ①杜…②康… III. 金钱菌属-蔬菜
园艺 IV. S646.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 138084 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:2.75

字数:59 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 7-80641-940-3/S·366 定价:3.30 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 杜树旺
康源春 王志军 杜学勇 李瑞红
王海英 安红伟 蒋燕 闰文斌
黄炎坤 宋宏伟 艾志录 何松林
叶永忠 王三虎

本书作者 杜树旺 康源春 王志军

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、金针菇的生产现状与发展前景	1
(一) 金针菇的营养价值与药用价值	1
(二) 我国金针菇的生产现状	2
(三) 栽培金针菇的经济效益	2
(四) 金针菇的发展前景	3
二、金针菇的生物学特性	4
(一) 形态特征	4
(二) 子实体生长发育时期	4
(三) 生长发育条件	5
三、金针菇主要栽培品种	9
(一) 黄色金针菇菌株	9
(二) 白色金针菇菌株	10
四、金针菇菌种制作技术	12
(一) 金针菇菌种的分级	12
(二) 菌种制作的设备和用具	13
(三) 母种的扩繁与培养	19
(四) 原种、栽培种制作技术	21
(五) 菌种质量鉴别	25
(六) 菌种生产时间安排	26
(七) 菌种的保藏	26
五、生产时间安排与栽培原料选用	29
(一) 生产时间的安排	29

(二)栽培原料的选择与配制	31
六、出菇场地的选择与处理	40
(一)出菇场地的要求	40
(二)出菇场地的类型	40
(三)出菇场地的建造	41
(四)出菇场地的准备与消毒	43
七、栽培模式与技术规程	45
(一)瓶装栽培	45
(二)折角塑料袋栽培	48
(三)筒式塑料袋两端出菇栽培	52
(四)生料畦床栽培	56
(五)增产剂的种类与合理应用	58
(六)补水技术的科学应用	59
八、金针菇的采收、保鲜与加工	61
(一)金针菇的采收与包装	61
(二)金针菇的保鲜	64
(三)金针菇的加工	65
九、金针菇生育期病虫害防治	67
(一)菌丝生长阶段的杂菌及防治	67
(二)子实体生长阶段主要病害及防治	69
(三)金针菇虫害及防治	73
附录	75



一、金针菇的生产现状与发展前景

(一) 金针菇的营养价值与药用价值

金针菇又叫冬菇、朴菇、构菌、青刚菌、毛柄金钱菌(图1),是一种营养价值和药用价值都很高的食用菌,在世界上是产量仅次于蘑菇、香菇的第三个重要食用菌。它广泛分布于中国、日本、欧洲、北美洲和澳大利亚等地。在自然界于秋末冬初或早春寒冷季节,多发生于杨、柳、榆、槐、桑等树的枯枝和树桩上,多数是丛生,



图1 金针菇子实体

有时也发生在一些树的活立木上,在树皮与木质部之间形成大量菌丝,引起木材的腐朽。

金针菇营养丰富,菌柄脆嫩,菌盖黏滑,美味可口,富含蛋白质、脂肪、糖类、维生素及各种微量元素。据分析,金针菇中含有18种氨基酸,每100克干菇中氨基酸的总量为20.9克,其中人体所必需的8种氨基酸占44.5%,高于一般菇类,尤以精氨酸和赖氨酸的含量最高,分别为1.024克和1.231克,





有益于儿童的智力发育和健康成长,被誉为“增智菇”或“智力菇”。另外,金针菇中含有的抗癌活性物质朴菇素,有利于增强体质和促进智力发育。经常食用金针菇,可以降低胆固醇、预防高血压、治疗肝脏病及胃肠道溃疡等疾病。

(二)我国金针菇的生产现状

金针菇目前在我国已成为栽培的主要食用菌品种之一。2004年,我国金针菇总产达72.7万吨,并且已形成了大量的产业化生产基地,如河南汤阴、浙江江山、河北灵寿、安徽合肥、江苏铜山等地。河南省汤阴县已成为全国最大的白金针菇生产基地之一。

随着市场需求的变化和技术的不断进步,金针菇的栽培量日趋增加,工厂化周年栽培也走向成熟。目前,台湾、广东、河南等地的大中城市周边都建有金针菇工厂化周年生产基地,金针菇鲜品一年四季不间断供应市场,不仅极大地丰富了广大消费者的菜篮子,而且生产者也获得了良好的经济效益。

(三)栽培金针菇的经济效益

金针菇不仅适用于庭院栽培,而且适用于规模化、工厂化生产。从种植效益分析,一个占地1亩的塑料大棚,棚内净面积450米²,一个周期可容纳18000袋,按平均生物学效益80%来计算,可产鲜菇7200千克,按全年平均价格3元/千克,可实现产值21600元,扣除综合成本7200元左右,获利可达1万元以上,一年按两季计算,获利可达2万元以上,是种植普通粮食作物效益的20倍以上。因此,栽培金针菇是广大农民脱贫致富的一种有效途径。





(四)金针菇的发展前景

金针菇营养丰富,其增智、保健、医疗、抗衰老的功效已被人们广泛认识,是典型的绿色保健食品,国内国际市场需求量越来越大,发展前景极好。金针菇生产正值深秋,杂菌较少,操作容易,成功率高,适宜在我国的大部分地区推广普及,发展前景十分广阔。





二、金针菇的生物学特性

(一)形态特征

金针菇由菌丝体和子实体两部分构成。

1. **菌丝体** 金针菇的菌丝体白色，绒毛状，有横隔和分枝，锁状联合。

2. **子实体** 金针菇子实体丛生，极少单生。单个子实体由菌盖、菌褶和菌柄等部分组成。菌盖呈黄褐色或淡黄色或白色，幼小时呈尖球形至半球形，以后慢慢展开为扁平状，直径2~15厘米，表面有胶质的薄皮，湿时黏滑，边缘薄、中央厚。菌褶白色或淡黄色，不等长，较稀疏。菌柄中生，呈圆柱形，纤维质、强韧，初期中实，后期变中空，长5~8厘米，直径0.5~0.8厘米，上下等粗或上方稍细，下半部分呈暗褐色，密生短绒毛。人工栽培时菌柄细长，直径0.3~0.4厘米，长15~20厘米，脆嫩，淡黄色或白色，无绒毛或少绒毛。

(二)子实体生长发育时期

1. **幼蕾期** 金针菇的子实体刚分化形成，大小像小米粒，一般成堆或成团。

2. **蕾盖分化期** 子实体大小像小绿豆粒，圆形，长度1~





2 厘米。

3. **菌柄分化期** 菌柄在菌盖下面逐渐形成,子实体长度 3~5 厘米。

4. **成形期** 菌盖、菌柄逐渐生长,菌盖直径 5~10 毫米,子实体长度 5~10 厘米。

5. **商品期** 菌盖半球形,菌盖直径 10~20 毫米,子实体长度 8~18 厘米。

6. **开伞期** 菌盖平展。

7. **老化期** 菌盖完全平展,菌肉组织老化,散发出大量孢子。

(三) 生长发育条件

1. **营养** 金针菇是一种腐生菌,其菌丝体分解木材的能力较弱,坚硬的木材砍伐后达到一定的腐朽程度才能适合金针菇的生长。金针菇生长所需的营养物质可分为碳源、氮源、无机盐和生长素四大类。

(1) **碳源** 碳源是金针菇最主要的营养来源,是合成碳水化合物和氨基酸的原料及生命活动的能量来源。金针菇能利用木材中的纤维素、木质素和糖类等化合物作为碳源,常用的碳素营养以淀粉为最好,其次是葡萄糖、蔗糖和麦芽糖。富含纤维素的农副产品下脚料几乎都能被用来栽培金针菇,如棉子壳、玉米芯、木糖渣等。锯木屑以阔叶树的木屑较好,不同树种的木屑对金针菇的产量有明显的影响,经堆积的陈旧木屑比新鲜木屑好。

(2) **氮源** 氮是构成蛋白质和核酸的主要成分,蛋白质和核酸是原生质的主要成分,在有机体生长和繁殖过程中起着





重要的作用。氮源的数量对金针菇菌丝体和子实体的生长发育有很大的影响。金针菇可利用多种氮源,其中以有机氮最好,如蛋白胨、天门冬酰胺、谷氨酸、尿素、牛肉浸膏、酵母浸膏、麦芽浸膏等。无机氮中的铵态氮如硫酸铵也能利用,硝态氮和亚硝态氮如硝酸钠、亚硝酸钠利用最差。在大面积生产中,以麸皮、细米糠、玉米粉、豆粉和饼肥等为主要氮源。培养料的碳氮比以 30:1 为宜。

(3) 无机盐类 无机盐类是食用菌生命活动中不可缺少的物质,其主要功能是构成菌体成分,作为酶的组成部分;调节氧化还原电位和酶的作用;调节培养基的渗透压和 pH 值。金针菇生长发育需要一定量的无机盐类,其中以磷、钾、镁最为重要,如镁或磷酸根离子对金针菇的菌丝生长有促进作用。因此,在生产中常添加硫酸镁、磷酸二氢钾、磷酸氢二钾或过磷酸钙等作为主要的无机盐营养。各种微量元素如铁、锌、锰、钴、铜等元素,对金针菇菌丝的生长和子实体的形成也是必需的,但用量极微,普通原料以及水中的含量已能基本满足需要,一般不用再另外添加。

(4) 生长素 金针菇在生长发育中,还需要吸收一定量的生长素。生长素是一种刺激生长和调节生长的有机物质。金针菇是维生素 B₁ 和维生素 B₂ 的天然缺陷型,因此必须添加维生素 B₁ 和维生素 B₂,才能加快菌丝的生长速度。一般在培养料中添加 B 族维生素含量较多的麸皮和米糠,即可解决金针菇所需的维生素 B₁ 和维生素 B₂。但要注意维生素 B₁ 不耐热,高于 120℃ 时容易迅速分解,因此高压灭菌压力不宜大于 0.15 兆帕。

2. 温度 金针菇是低温结实性菌类,是食用菌中最耐寒





的品种之一,故有“冬菇”之称。其孢子在 $15\sim 25^{\circ}\text{C}$ 时大量形成,并萌发成菌丝。菌丝一般能在 $3\sim 34^{\circ}\text{C}$ 条件下生长,最适生长温度为 $22\sim 25^{\circ}\text{C}$ 。 $3\sim 4^{\circ}\text{C}$ 时菌丝生长缓慢, -21°C 温度下短时不会被冻死,一旦恢复至适宜温度,又会正常生长。但金针菇对高温的抗性较差,在 30°C 时菌丝尚能萌动,超过 34°C 菌丝就停止生长。金针菇子实体形成与生长阶段要求较低的温度,在 $5\sim 20^{\circ}\text{C}$ 时可形成子实体,最适温度为 $10\sim 15^{\circ}\text{C}$ 。原基形成最适温度是 $12\sim 15^{\circ}\text{C}$,以 13°C 子实体分化最快,形成的数量也较多。在一定的范围内,温度偏低时,子实体生长健壮,品质好;温度偏高时,则子实体生长瘦弱,柄细盖薄,品质差,货架寿命亦短。

3. 水分和湿度 金针菇的子实体和菌丝体均含有 90% 左右的水分,属喜湿性菌类,抗旱能力差。金针菇在生长发育的各个阶段,都必须供给充足的水分。适于菌丝生长的培养基含水量为 65% 左右。低于 60% 时,菌丝生长细弱,且不易形成子实体;含水量过高,则基料通气不良,因缺氧引起菌丝呼吸作用减弱,抑制金针菇的生长发育。金针菇生长期不能向子实体上直接喷水,所以实际配料时以含水量达到 65% 为佳。菌丝培养室的空气相对湿度保持在 60% 左右为宜,因空气相对湿度过高,易引起杂菌滋生,造成污染。子实体生长需要较高的水分环境,原基形成时空气相对湿度为 85% 左右,生长发育阶段要提高到 85%~95%。根据外界及棚内温度的变化,应随时调控菇棚的空气相对湿度,一般低温时可提高空气相对湿度,高温时则要适当降低。

4. 空气 金针菇是好气性菌类,必须在有充足氧气的条件下才能正常生长。氧气不足,菌丝体活力下降,菌丝呈灰白





色。菌丝生长阶段,要注意培养室的通风换气,保持空气新鲜。据研究,二氧化碳的浓度是决定菌盖大小与菌柄长度的主导生态因子。一般子实体形成后,菌盖直径随二氧化碳浓度的增加而变小,二氧化碳浓度超过 1% 就会抑制菌盖的发育,达到 5% 时就不能形成子实体。二氧化碳浓度超过 3% 可促进菇柄的伸长,而且菇体总重量增加,但超过 5% 时反而会抑制菌柄的生长。由于市场需要小菌盖、长菌柄的金针菇商品,在生产中可适当调控菇棚中的二氧化碳浓度。

5. 光照 金针菇是厌光性菌类。菌丝在黑暗条件下生长正常,而且幼小的原基也能形成,但在完全黑暗条件下,金针菇虽然能形成原基,菌柄也能伸长,但菌盖长得慢且小或不能发育,形成针状菇。因此,适宜的光照是促进子实体发生和成熟所必须的。经观察,金针菇在 100 勒持续光照下,菌丝生长速度要比完全黑暗环境下快,生长势强,菌丝洁白、整齐。但光线过强,则菌柄短,菌盖开伞快,色泽深,绒毛多,商品质量严重降低。生产中可根据金针菇具有向光性的特点,当菇柄长至 8~10 厘米时,采用弱光垂直照射,可使菌柄成束向上生长,提高商品率。

6. 酸碱度(pH 值) 金针菇需要微酸性的培养基,在 pH 值为 3~8.2 时菌丝皆可生长,但以 pH 值 5.5~6.5 为最适宜。出菇期间以 pH 值 5~6 为最佳,产菇量最高。

