

大棚优质高效农业技术系列



大棚金针菇

优质高效

栽培新技术

张炳炽 等 编著



济南出版社

大棚优质高效农业技术系列

大棚金针菇 优质高效栽培新技术

张炳炽 等 编著

济南出版社

图书在版编目(CIP)数据

大棚金针菇优质高效栽培新技术/张炳炽等编著. 济南: 济南出版社, 2002. 10

(大棚优质高效农业技术系列/李忠德主编)

ISBN 7-80629-796-0

I. 大... II. 张... III. 食用菌类—金钱菌属—温室栽培 IV. S626.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 075416 号

责任编辑 胡瑞成 张所建

封面设计 韦美工作室

出版发行 济南出版社

地 址 山东省济南市经七路 251 号(250001)

印 刷 安丘市百花印刷包装有限责任公司

版 次 2002 年 10 月第 1 版

印 次 2002 年 10 月第 1 次印刷

开 本 787×1092 1/32

印 张 6 印张

字 数 115 千字

印 数 1—10000 册

定 价 7.00 元

济南版图书, 印装错误可随时调换。

《大棚优质高效农业技术系列》编委会

主 任:徐会三

副 主 任:魏本建 刘海军 何启伟

编 委:(按姓氏笔画为序)

王少敏 王降辉 丛春兰 孙玉刚

李忠德 曲树杰 齐世军 刘士美

刘庆华 刘 涛 杜方岭 杨 静

张树秋 张瑞义 陈 凯 辛淑荣

宫志远 廉 军 焦自高 魏 东

主 编:李忠德 张瑞义

副 主 编:焦自高 辛淑荣

本书作者:张炳炽 李世国 张卫东 刘炳明

前 言

农业发展进入新阶段,特别是加入 WTO 后带来了新的严峻挑战,解决农业结构调整、农民增收等问题,最终必须依靠大力推广先进科学技术,大幅度提高农业科技含量,增强农产品的市场竞争力。为此,我们编辑出版了这套《大棚优质高效农业技术系列》,旨在加速大棚生产技术与相关科技成果的推广应用,为促进农业结构调整和农民增收提供技术服务。

丛书由编者组织有丰富理论和实践经验的农业专家编写,主要涉及大棚蔬菜、大棚果树、大棚食用菌、大棚花卉四个方面的优质高效生产技术。编写中充分考虑了农业结构调整、农民增收对科学技术的真实需要,所列内容均为近年来最新的研究成果和技术,重在提高大棚生产的技术水平和操作技能。同时,这套丛书也可作为农业科研、农业教育及农技推广等人员的参考书。

我们真诚希望这套丛书能够成为大棚生产者的良师益友,在农业结构调整、农民增收等工作中发挥应有的作用。

编委会
2002 年 9 月

目 录

一、概述	(1)
(一)金针菇在国际市场上的地位	(1)
(二)金针菇国内外生产概况	(2)
(三)金针菇市场	(4)
(四)栽培方式和栽培规模	(6)
(五)大棚金针菇生产工艺	(9)
(六)大棚金针菇的经济效益	(15)
二、金针菇生长发育条件	(18)
(一)金针菇生长发育规律	(18)
(二)金针菇生长发育条件	(21)
三、菌种生产技术	(33)
(一)菌种生产工艺流程	(33)
(二)生产菌种的设备、工具与用品	(34)
(三)灭菌、消毒与抑菌	(37)
(四)常用灭菌、消毒药品	(41)
(五)母种来源	(45)
(六)制作母种	(48)
(七)制作原种、栽培种	(53)
(八)液体菌种	(56)
(九)菌种的鉴定和菌种质量的鉴别	(57)
(十)生产优质菌种技术	(59)

(十一)菌种保藏	(61)
(十二)菌种的老化、退化与复壮	(63)
(十三)菌种生产中的异常现象和预防方法	(65)
四、主要栽培品种	(68)
(一)商品金针菇、栽培金针菇与野生金针菇的区别	(68)
(二)金针菇品种类型	(69)
(三)生产性状好的金针菇品种选择	(70)
(四)主要栽培品种	(76)
五、高效栽培新技术	(80)
(一)金针菇的栽培时间和栽培前的准备工作	(80)
(二)优质高产金针菇的大棚建造	(82)
(三)栽培料的配制原则	(84)
(四)栽培金针菇的原料	(86)
(五)设计生产配方的方法和生产配方	(94)
(六)栽培设施与机具	(106)
(七)原料的处理	(109)
(八)拌料、装袋与灭菌	(113)
(九)接种与发菌	(117)
(十)搔菌与催菇	(119)
(十一)驯化与培育优质菇——子实体生长期管理	(120)
(十二)畸形金针菇及其预防	(123)
(十三)金针菇的分级	(125)
六、防治病虫害	(128)
(一)竞争性杂菌	(128)
(二)竞争性细菌	(137)
(三)侵染性病害及其病原菌	(139)

(四)生理性病害	(143)
(五)病原菌的鉴定	(144)
(六)蚊蝇类害虫	(145)
(七)螨害	(152)
(八)线虫及其他为害动物	(154)
(九)大棚食用菌病虫害发生的特点	(157)
(十)大棚食用菌病虫害的综合防治	(158)
七、保鲜与加工技术	(161)
(一)金针菇鲜销及其限制因素	(161)
(二)金针菇保鲜贮藏方法	(164)
(三)制罐、盐渍和干制	(167)
(四)金针菇食品	(176)
(五)金针菇饮料、调料	(178)
(六)抗癌物质——火菇素和多糖的提取	(180)

一、概 述

(一)金针菇在国际市场上的地位

金针菇在自然条件下是秋末春初发生的一种朵型较小的伞菌。菇体由细长脆嫩的菌柄和形似铜钱大小的菌盖组成,呈金黄或黄褐色,其形状和色泽极似金针菜,故名为金针菇。其形态婀娜多姿,是世界上著名的观赏真菌。金针菇盖滑、柄脆、味鲜,是古今中外著名的食用菌之一。人工栽培的金针菇比野生金针菇细长挺拔、色泽金黄鲜艳或洁白素雅,做成菜肴脆嫩清爽、粘而不沾,其汤食开锅即熟,炖鸡炖肉仍脆而不软、不烂。所以金针菇曾是国际超级市场上的食品,随着养植业的发展,金针菇逐渐进入平民百姓人家。

金针菇的营养极其丰富。蛋白质含量高,含有 18 种氨基酸,包括人体 8 种必需氨基酸。维生素含量丰富,多糖含量高于一般菇类。由于赖氨酸和精氨酸含量高,能促进儿童的健康成长和智力发育,金针菇在日本被称为“增智菇”。动物实验和普查均表明金针菇有显著的抗癌功能,金针菇含有朴菇素和多糖,注射动物后大部分癌细胞消失或只残留少量的结缔组织块,没有其他抗癌剂常有的副作用。盛产金针菇的日本长野县癌症发生率比全国平均发生率低,栽培金针菇的农

户中发生癌症的极少。经常食用金针菇还能强化消化系统的功能,降低胆固醇,可以治疗肝病、胃肠道溃疡和预防高血压。所以说,金针菇是消费者上等的保健品。在古称山珍的食用菌系列中,金针菇的商品性仅位于双孢菇、香菇之后。

金针菇原是闽南语,目前已成为国内通用的商品名。古籍名为构菌和菌子,还有别名和地方品见于文献,如冬菇、冻菌、朴菇、朴蕈、金菇(台湾)、金钱菇、毛柄金钱菇。在国际上技术交流和通商,宜用学名 *Fiammulina Relutipes*。

(二)金针菇国内外生产概况

金针菇分布于世界各地,如西伯利亚、欧洲、北美、澳大利亚等地。我国北起黑龙江、内蒙古,南至广东、云南,东起沿海,西至四川、新疆,都有金针菇的分布。然而,世界栽培金针菇的国家主要是日本,中国、韩国近几年开始栽培。

日本人于 1923 年瓶栽金针菇成功,1956 年后逐步采用半机械化生产,1960 年用标准的工厂化生产。我国唐朝时已开始驯化栽培金针菇,20 世纪 30 年代裘维蕃研究瓶栽金针菇。直至 80 年代初期,我国各地试栽金针菇,1987 年济南市场始建科研单位,栽种少量金针菇,1990 年前后,研究单位形成金针菇热,金针菇栽培进入迅速发展时期。

目前金针菇栽培的几种形式:

1. 大棚季节性栽培金针菇

顺应一年四季气温变化,季节性栽培金针菇包括室内等栽培金针菇,如旧房屋、地下室、山洞、地窖、小方棚、大棚等都可以作为金针菇的出菇房,栽培和管理有许多共同之处,其中

以大棚栽培金针菇最普通,规模最大。

我国大中城市、工矿区,大部分县城已有金针菇鲜菇销售。福建、浙江的金针菇罐头销往全国各地,徐州铜山县的金针菇畅销全国,寿光菜市场是周围金针菇的集散地,山东茌平、菏泽等县市农民,大棚金针菇除当地销售外,还销往京津地区,或制成罐头。

白色金针菇栽培和市场发展很快,主产地有两个,一个是河北省的唐县、灵寿县为代表的北方产地,二是浙江省江山为代表的南方产地。两个主产地 1998 年的总产量估计在 16000 吨左右,在栽培上各有特点,江山用地上塑料大棚,河北用半地下塑料大棚,采收期、产量、质量和市场价格有明显差别。

2. 标准的工厂化栽培金针菇

标准的工厂化生产金针菇是根据金针菇的生长发育需要,调节温度、湿度、水分、通风和光照等环境条件;分室进行菌丝培养(发菌)、催蕾、抑菌(驯化)、子实体生长;从拌料、装瓶、灭菌、接种、菌丝培养、出菇管理和产品包装等均实现了机械化、自动化。因此,厂房墙体能保温保湿,并有空调、通风设备和各种测量仪器、自动化装置等。日本、我国的台湾和韩国采用工厂化生产金针菇,90 年代我国也建了几个标准化工厂。标准的工厂化生产金针菇一开始投资巨大,生产过程中要求精确的定量标准和严密的管理,资金、技术、管理三者缺一不可,生产出来的金针菇质量好,产量稳定,但成本过高。

我国标准的工厂化生产金针菇有两种情况,一是台港商人投资,二是国内投资,经过几年的努力曾达到过较好的盈利时期,近几年受大棚金针菇的冲击,利润有所下降。

3. 冷风库生产金针菇

广东、福建把普通厂房改造成冷风库生产金针菇,将塑料泡沫板固定在墙上,配以制冷、通风装置,用于培养菌丝、催蕾、抑菌和子实体生长,另外有辅助用房,普通接种箱接种,常压或高压蒸气灭菌,此法延长了生产季节。

4. 冷库夏季生产金针菇

有些冷库夏季没有贮存业务,可用作金针菇的菇房,配备相应的房间和塑料棚用于拌料、灭菌、接种。实践表明,夏季利用冷库栽培金针菇,高温库比低温库好利用,中小库比大库好利用,地上库比地下库好利用,地面库比山洞库好利用。

5. 其他栽培方式

其他栽培金针菇的方式包括地沟栽培,与作物蔬菜间作、套作各种立体栽培。由于管理困难、质量差、效益不高,除去偶地沟少量栽培外,已没有人再提间作、套作等混合立体栽培了。

(三) 金针菇市场

金针菇的国际市场主要是亚洲,日本家庭消费金针菇已是大众化食品,日本市场常年有销售,真空袋装,每袋 100 克,常温下保存 7 天,冷藏保存 30 天。日本的鲜金针菇还出口到美国、加拿大等国和香港。

香港的食用菌市场有两种,一是超级市场,二是菜栏,即菜店。超级市场常见有 6 种鲜菇,金针菇是其中之一,金针菇真空袋装,分 100 克、200 克两种,价格昂贵,要求供货单位常年供货。除了日本的金针菇外,还有韩国和台湾的金针菇。

菜栏常见有香菇、草菇和金针菇，比超级市场的价格便宜，由于消费者是普通人，消费量很大。目前值得关注的是金针菇在亚洲的消费迅速增加，国际市场的消费也在扩大。

中国内地是主要消费市场，我国中等以上城市的黄色金针菇市场已经启动，许多县城已有鲜菇出售。白色金针菇市场迅速扩大，在济南市场上，1999 年有少量鲜白金针菇，1999 ~ 2000 年冬季市场稍有增加，2000 年冬季白、黄两种金针菇大体各半，几个超级市场是清一色的白色金针菇。近几年形成了两个大的白色金针菇市场，一是成都市场，部分产品销往兰州、西宁等地；另一个是广东珠江三角洲，日销白色金针菇 100 吨，浙江和河北两个主产区在此进行激烈竞争，河北的白色金针菇由京、津、石（家庄）、郑（州）空运至广州，市场上的价格一天一个样，经纪人用上了先进的通讯工具，关心天气预报和飞机能否正常起飞。河北金针菇的质量比浙江金针菇的质量好，其价格也高。

中国内地市场仍有很大潜力，我国虽然是国际上金针菇的主要消费国，但人均消费量很低，几个大城市的金针菇消费量也远低于日本和台港。笔者曾在几个省市向不同层次的人调查，除极个别人食用金针菇有免疫反应引起呕吐外，都说喜欢吃金针菇。我国金针菇消费的另一特点是各地消费极不平衡。随着经济建设的发展和城市生活水平的提高，金针菇的消费量将会迅速增加。珠江三角洲白色金针菇市场的形成和火锅值得有关领导和菇农思考，珠江三角洲用白色金针菇吃火锅以后，很快形成了白色金针菇的大市场，缘于冬季吃火锅正逢北方大棚金针菇的出菇期，这种巧遇促进了火锅业和金针菇种植业的发展。石家庄市的火锅店挤掉了其他饭店，涮

的就是白色金针菇。因此,如何进一步启动金针菇市场是值得探讨的课题。

金针菇种植业理所当然地应该积极参与国际市场的竞争。我国有条件生产质优价廉的金针菇,在国际市场上有很强的竞争优势:一是我国劳动力工资低,成本低,使食用菌业有极大的竞争力;二是广阔的国土和各种类型的地理气候条件,栽培金针菇非常有利;三是中国是农业大国,农副产品丰富,提供了大量的金针菇栽培原料。

考察国内外食用菌业和金针菇的发展史,可作为各地领导、菇农要不要栽培金针菇的参考。经济发达的国家食用菌栽培水平高,近几年发达国家向发展中国家投资建厂。中国的食用菌栽培过去重点在浙江、福建及上海郊区,随着沿海省份经济迅速发展,食用菌产区由东向西、由南向北、由城市郊区向远郊区及农村、由富裕地区向贫困地区快速转移,这是市场经济的一个必然规律,是由收入类别效益制约的。食用菌产区更适合食用菌的生产。在此情况下,北方及西部地区的有识之士应该抓住并抓牢食用菌这个新兴产业,特别是那些欠发达地区的农村,是脱贫致富和提高经济效益的有效途径。

(四)栽培方式和栽培规模

1. 选择适宜的金针菇栽培方式

标准的工厂化栽培金针菇,金针菇的质量好,产量高而稳定,一年四季有鲜菇供应市场。但建厂投资大,正常生产成本亦高。如中南地区有一家现代化金针菇厂,日产1吨,投资300万元以上。工厂化栽培金针菇生产过程中又经常遇到技

术和管理上的难题,仅有的3家仿日标准金针菇厂,有的至今尚未正常运转。因此,除非资金特别雄厚,能添置现代化设备,且掌握了完善而成熟的栽培工艺和进行科学的管理,一般不宜考虑工厂化栽培金针菇。

冷风库栽培金针菇,利用旧厂房,添置调温等设备,生产的金针菇质量较好,延长了金针菇的采收期和鲜菇期,但投资较大,正常生产成本较高。如果资金雄厚,掌握且熟练工艺技术,也具备较高的管理水平,可以考虑冷风库栽培金针菇。进入冬季后,冷风库栽培金针菇竞争不过大棚金针菇。

夏季冷库栽培金针菇 夏季温度高,室内和大棚不适于栽培金针菇,正好有些果蔬冷库休闲用来栽培金针菇,解决了人工栽培金针菇生长条件最难调节的温度问题,而在水、气、光调节方面尚需进行不同程度的改造、改进和补充。冷库的改造投资不大,但栽培成功的关键在于如何掌握改造后的冷库运转规律和辩证灵活地运用这些规律去协调温、湿、气、光之间的矛盾来满足金针菇生长发育的不足。所以夏季冷库栽培金针菇虽有可取之处,且有局限性,成本较高,非一般市场所能接受。至于把冷库改造成冷风库周年生产金针菇,如果是冷库终年不用,弃之可惜,栽培金针菇确是一个较好的选择,即便如此,也要考虑销售的数量和价格是否合适和稳定。

曾经出现过的阳畦、地沟栽培,其产量和质量已不适应市场需要,至于有人大力提倡的食用菌与其他混合立体栽培方式,尚未见到。

目前栽培金针菇最好的方式是大棚金针菇,大棚栽培金针菇比室内栽培金针菇一次性投资小,控制环境条件也有独特之处,已成为高效农业。大棚立体栽培金针菇不占用大量

土地,主要劳作在冬季,可以说不与农业争土地,不与农忙争劳力。大棚金针菇的工艺技术成熟,投资小,成本低,经济效益高,容易扩大生产规模,在国内外市场上具有很强的竞争力。如果充分利用高锋度和高地势的低温时间长,组织跨区生产,在辽阔的祖国大地,几乎可以做到周年大棚栽培金针菇。

2. 确定合适的栽培种类和规模

根据市场需要确定栽培种类,而栽培规模决定于市场、资金、技术和管理水平,就大多数地区来讲,大棚栽培金针菇的规模主要决定于市场,技术决定开始阶段的成败。因为大棚金针菇多是分产栽培、管理,既投资少,又能利用闲散劳动力,经过短期培训的农民能够大体上掌握现已成熟的大棚栽培金针菇的技术,由于多数农民文化程度较低,缺乏整体考虑问题的习惯,要辅以简单清楚的“明白纸”和适当指导,最好是在几十户中培养一个人较好地掌握技术,起示范指导作用,切忌放任自流,放任自流者没有不失败的。只要做到认真培训、适时指导,可以建成百万斤基地。是不是这样?有兴趣的读者可以调查一下,成功的地区和菇农是不是一帆风顺过来的,算一下交了多少“学费”,失败的地区和菇农失败的原因在哪里。

一般来说,在周边城乡销售时,栽培的规模较小,以国内大中城市、工矿区及缺菜省区为市场时,栽培规模可以大些,如果产地与市场距离较远,必须形成规模。在此基础上还可以考虑国外市场。金针菇栽培仍在继续发展,大棚栽培金针菇是诸种栽培方式中最适合目前的栽培方式,并不等于大家都来栽培金针菇,不能搞一轰而上,盲目发展。铜山县的鲜金针菇曾降到 500 克 0.5 元,在竞争中淘汰了起步较晚、技术水

平较低的村庄、农户,鲜菇的价格提高了,成为国内鲜金针菇的主要供应基地。河北省的白色金针菇有的年份过剩,也是应该汲取的教训,一旦发生过剩,往往受损失的是菇农。说到底是一句话,虽然大棚金针菇处于发展阶段,仍存在市场需求和竞争。

(五)大棚金针菇生产工艺

1. 大棚栽培金针菇的特点

大棚栽培金针菇也和栽培其他食用菌一样,是一个复杂的生产过程,安排生产和具体管理不如标准的工厂化生产明确和定型,没有很好掌握栽培金针菇技术的人,先是少量栽培,一点一滴地积累经验,同时不断地吸取别人的经验,经过几年才能较好地掌握生产技术,做到正常生产。当要栽培另一种食用菌时,虽然可以较快地掌握生产技术,几乎也是从头开始。许多成功的专业户深有感触地说,经验都是用钱换来的。目前栽培金针菇的技术已经成熟,引进技术是保证成功且能迅速发展的捷径。然而效益不高或亏损的例子仍屡见不鲜,大多数是技术原因。一种情况是经参观学习或短暂培训自以为学会了栽培技术,另一种情况请了技术指导,而指导者可能是一知半解或只有短暂的栽培实践,正是以己之昏,使人昭昭。根本原因在于组织者、栽培者没有认识到食用菌栽培过程的复杂性和特点,混同于粮棉蔬菜的栽培,参与栽培食用菌暨金针菇的人至少应知道以下特点:

(1)栽培金针菇的大部分过程是防止其他生物生长的微生物培养法,又称发酵工程,要点有二:一是金针菇赖以生长