

“十五”国家重点图书

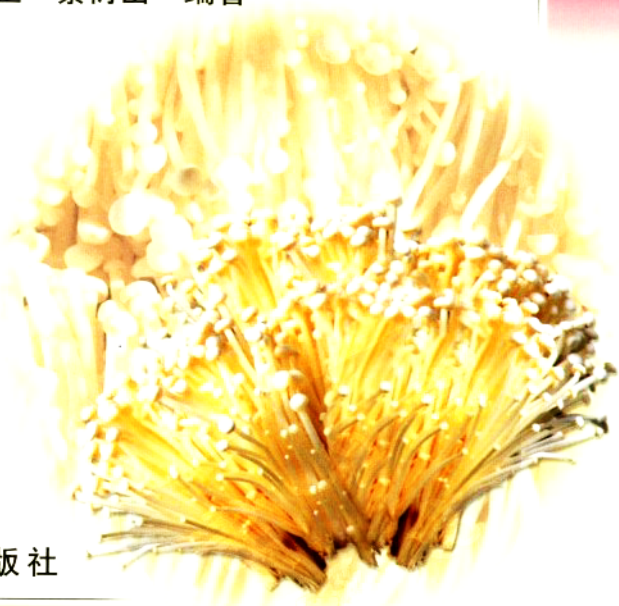


专家为您解答丛书

金针菇生产关键技术 百问百答

詹位梨 倪宏正 蔡衍山 编著

 中国农业出版社





专家为您解答丛书

金针菇生产关键技术 百问百答

詹位梨 倪宏正 蔡衍山 编著

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

金针菇生产关键技术百问百答/詹位梨, 倪宏正, 蔡衍山编著. —北京: 中国农业出版社, 2005. 11

(专家为您解答丛书)

ISBN 7-109-10408-7

I. 金... II. ①詹...②倪...③蔡... III. 金钱菌属—蔬菜园艺—问答 IV. S646.1-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 127274 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 傅玉祥

责任编辑 孟令洋

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 2.25

字数: 48 千字 印数: 1~6 000 册

定价: 5.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

编委会

主 编 蔡衍山

副主编 宋秀高 唐航鹰 丁湖广

编 委 (按姓氏笔画为序)

丁荣辉 丁湖广 付瑞洲

刘瑞壁 李 利 杨加金

杨淑云 吴少凤 张孔金

张维瑞 陈德好 林 娟

林远崇 郑克俭 羿 红

倪宏正 黄秀治 梁阿宾

谢福泉 詹位梨 蔡衍山

序

改革开放 20 多年来,我国食用菌生产已迅速发展成为农业的重要产业,食用菌产品在许多地方成为优势特色产品,在农产品出口创汇中的比例日益提高,在发展农村经济,特别是在山区农民脱贫致富奔小康过程中发挥重要的作用。近年来,我国食用菌产区不断扩展,新种类的引进与开发不断发展,栽培模式不断创新和完善,产品精深加工不断延伸,规范化栽培管理和标准化加工技术不断普及,产品质量与安全性日益提高。根据中国食用菌协会对全国 27 个省、自治区、直辖市的不完全统计,2003 年全国食用菌鲜品总产量已达 1 038.69 万吨,产值 4 378 381 万元,出口量达 82.48 万吨,创汇 90 990 万美元。我国已成为世界上名副其实的食用菌生产大国,并在努力向食用菌强国迈进。福建省的食用菌产业在农业生产、农村经济中所占的比重不断提高,在食用菌新品种的选育、新栽培模式的创立、新种类的引进与开发、产品保鲜加工技术的普及与提高、产品出口创汇等方面成效显著,是福建农业九大优势农产品之一,为农村经济的发展和农民增收发挥重要作用。

自我国加入 WTO 以来,农业生产和农产品贸易经受严峻的考验,随着贸易关税的降低和新的技术、质量安全、种苗等技术壁垒的出现,食用菌产业面临新的挑战。普及千百万菇农适应市场需求的生产加工技术是提升产业等级的基础,当前亟须在适应市场需要的新品种的选育和引进开发、栽培管理的规范化和加工的标准化、食用菌生产基质和产品的质量安全等方面进一步提高。

受中国农业出版社的委托,在福建省农业厅有关单位的支持

和共同努力下，福建省农业区划研究所组织编写了《食用菌生产关键技术百问百答》系列书。该套系列书共分八册，大宗食用菌品种双孢蘑菇、香菇、银耳各为一册，粪草类食用菌草菇、姬松茸为一册，杏孢菇等 12 种珍稀食用菌为一册，在我国已集约化规模栽培的金针菇为一册，毛木耳、黑木耳为一册，药用菌灵芝、猴头菇、灰树花、茯苓等为一册。丛书以福建较为优势的食用菌生产、加工技术为基础，吸收国内其他省市的食用菌生产、加工的先进经验，内容涉及食用菌生物学特性、遗传育种、原料配置、规范化生产管理、标准化加工、无公害生产及克服贸易壁垒等问题。本套系列书紧紧围绕为农民办实事的工作目标，立足于食用菌生产、加工技术的普及、提高、实用、实效，满足食用菌生产第一线的菇农和加工者的实际需要进行拟题作答，把食用菌生产和加工技术、信息奉献给广大的菇农。相信这套系列书的出版将会对我国食用菌产业的稳定健康发展，特别是对食用菌发展新区的生产和加工将起到积极的推动作用，为我国农业和农村经济的发展贡献一份力量。

福建省农业厅副厅长



2005 年 8 月

前 言

改革开放以来，中国的农业生产发生了巨大的变化，党和政府对“三农”的重视极大地促进了食用菌产业的发展，至2003年，我国食用菌鲜菇总产量已达1 038万吨，成为世界上食用菌产量最多的国家，而且全国各地还在继续发展，在许多农村已成为农业经济中长期稳定的经济增长点。我国加入WTO给食用菌产业带来的机遇大于挑战，为我国食用菌产业发挥资源、劳力优势，进入国际市场进行公平竞争创造机遇。但是，食用菌产业面临的挑战依然严重存在，“绿色壁垒”、“技术壁垒”、“种苗壁垒”等阻挠食用菌产品进入国际市场的各种屏障层出不穷，这为食用菌生产者和科技工作者提出了新的课题。面对国内外食用菌新的产销形势，农业主管部门从服务“三农”，促进食用菌产业提质增效，增加广大菇农收入的利益出发，组织编写本套《食用菌生产关键技术百问百答》系列书，以此为“三农”增添新的服务项目和内容。

福建省农业区划研究所是从事农业资源开发、利用的农业科研单位，长期在食用菌的遗传育种、无公害生产、栽培新技术推广、产品加工、标准化生产基地建设等方面做了大量卓有成效的工作。本次在国家大力支持农业政策的引导下，受中国农业出版社委托，本所主持编写《食用菌生产关键技术百问百答》系列书，会同福建省处于生产、加工、贸易第一线的食用菌界志士能人，组成编写班子，彼此分工协作，密切配合，共同完成编写这套系列书的任务。本套系列书的大体编写分工是：第一册《药用菌》（简称），包括灵芝、猴头菇、灰树花、茯苓，由蔡衍山编

著；第二册《香菇》，由蔡衍山、黄秀治编著，第三、四分册《粪草类食用菌》，包括蘑菇、草菇、姬松茸，分别由蔡衍山、梁阿宾、张维瑞、郑克俭、杨淑云、羿红编著；第五册《银耳》，由丁湖广、丁荣辉编著；第六册《珍稀类食用菌》，包括杏孢菇等12种珍稀食用菌，由刘瑞壁、谢福泉、付瑞洲、张孔金、羿红、李利编著；第七、八分册《集约化栽培食用菌》，包括毛木耳、金针菇、黑木耳，分别由丁湖广、杨加金、詹位梨、陈德好、吴少凤、倪宏正编著，各位编著者提供了部分照片。主编、副主编负责系列书的统稿工作。在统稿期间，郑克俭、谢福泉协助完成大量文字工作，在此一并表示感谢。

本套系列书以问答的形式，汇集了24种主栽食用菌和珍稀食用菌的栽培、加工及相关的技术和信息。书中问题的提出鲜明、有针对性，对问题的回答简明扼要，以此奉献给日夜忙碌在食用菌生产、加工第一线的人们。若能在我国食用菌产量、质量、食品安全、产业的发展与提升方面发挥应有的作用，那就是我们最大的心愿。

由于时间紧，加之我国地域广阔，食用菌新开发的品种繁多，新技术层出不穷，新资料较多，编辑中肯定有许多不周全之处，敬请读者指正。

蔡衍山

2005年7月

目 录

序

前言

一、生产概述	1
1. 国外人工栽培金针菇生产的形势如何?	1
2. 我国季节性金针菇栽培的现状如何?	1
3. 我国工厂化栽培金针菇的现状如何?	3
4. 我国反季节栽培金针菇的市场前景如何?	3
5. 如何分析工厂化栽培金针菇的生产成本?	5
6. 发展小型周年性工厂化栽培金针菇厂具有 哪些优势?	5
7. 目前, 年生产量 100 万袋的工厂化栽培金针菇的 生产成本是多少? 如何计算?	7
二、生物学特性	8
8. 金针菇的形态特征及其生活史如何?	8
9. 金针菇的外界生长发育条件有哪些要求?	8
10. 金针菇的生活史有何特性?	10
11. 金针菇有哪些实用的良种选育方法?	11
三、菌种生产	12
12. 金针菇菌种制作所用的主要设备有哪些?	12
13. 工厂化周年栽培金针菇制种设备最基本要求 是什么?	12

14. 目前我国金针菇有哪些生产用种? 12
15. 金针菇生产上所用菌种的主要种型有几种? 13
16. 如何鉴别金针菇栽培菌种的活力? 13
17. 金针菇菌种是如何分级的? 各用何容器? 14
18. 金针菇菌种常用配方是什么? 15

四、栽培技术..... 17

19. 金针菇季节性栽培如何安排生产季节? 17
20. 农家如何利用空余场所栽培金针菇? 17
21. 目前国内季节性栽培金针菇主要有哪些方法? 18
22. 季节性栽培金针菇获得高产优质的主要
环节在哪里? 18
23. 栽培金针菇的主要原料有哪些? 19
24. 栽培金针菇的辅料主要有哪些? 20
25. 木屑为栽培金针菇主料时需要经过如何处理? 20
26. 如何合理利用当地农副产品下脚料栽培金针菇? 20
27. 甘蔗渣为主料栽培金针菇应如何处理? 21
28. 如何科学利用棉籽壳栽培金针菇? 21
29. 金针菇栽培的主要配方有哪些? 22
30. 培养料拌料过程中需要注意什么问题? 22
31. 如何科学控制培养料含水量? 23
32. 如何解决装袋过程培养料发热发酵问题? 24
33. 机械装袋有哪些优缺点? 24
34. 常压灭菌灶如何科学设计? 25
35. 常压灭菌应注意哪些问题? 26
36. 如何解决常压灭菌过程中棉花塞受潮变湿问题? 26
37. 栽培袋在常压灭菌灶(锅)中应如何排放才能
达到理想的灭菌效果? 27
38. 锅炉供气的高压灭菌应注意哪些问题? 28

39. 高压灭菌栽培袋如何克服棉塞变湿问题？	29
40. 怎样进行冷却？	29
41. 如何设计栽培袋接种室？	30
42. 栽培袋接种过程应注意哪些问题？	30
43. 什么叫栽培袋开放式接种？开放式接种应注意 哪些事项？	31
44. 金针菇发菌场所的基本要求是什么？	32
45. 栽培袋排放应注意哪些问题？	32
46. 金针菇栽培过程常用的消毒剂有哪些？	32
47. 金针菇有哪些催蕾方法？各有哪些优缺点？	33
48. 采用大棚栽培金针菇应注意哪些问题？	34
49. 在防空洞栽培金针菇应注意哪些问题？	35
50. 利用地下室栽培金针菇应如何科学管理？	36
51. 如何使季节性栽培金针菇早上市？	37
52. 什么叫金针菇的工厂化栽培？	38
53. 新建金针菇栽培工厂，应如何选择厂址？	38
54. 工厂化栽培金针菇的技术核心在哪里？	39
55. 日产2吨鲜菇的金针菇生产厂房，需占地面积 多少？如何布局？	39
56. 为什么说工厂化栽培金针菇只能用风冷式制冷？	40
57. 风冷式冷凝器和水冷式冷凝器各有哪些优缺点？	41
58. 工厂化袋栽金针菇需要哪些主要机械设备？	41
59. 日产2吨鲜菇的工厂化袋栽金针菇，需要设计 多少千伏安变压器？	42
60. 工厂化栽培金针菇如何设计库房较为合理？	42
61. 工厂化栽培与季节性栽培配方上有何差别？	43
62. 工厂化栽培金针菇在发菌阶段应如何科学管理？	44
63. 工厂化栽培金针菇，瓶栽和袋栽有何异同？	45
64. 金针菇菌丝培养过程中出现菌丝稀疏的原因	

是什么？如何克服？	46
65. 金针菇的出菇抑制期如何管理？	46
66. 工厂化栽培金针菇，出菇阶段管理有哪些流程？	47
67. 工厂化栽培金针菇，出菇阶段如何科学管理？	48
68. 金针菇发育过程，出现“水菇”的原因是什么？	50
69. 在出菇过程中，金针菇菌盖容易开伞的原因是什么？	51
70. 金针菇栽培过程中，最常见的病虫害有哪些？ 如何防治？	51
五、采收与加工	54
71. 如何掌握金针菇的采收时期？	54
72. 目前金针菇加工方法主要有哪些？	54
73. 为什么说金针菇采收后要及时分级包装？ 分级的标准是什么？	55
74. 金针菇鲜菇包装过程要注意哪些问题？	56
75. 金针菇运输过程中要注意哪些问题？	57
76. 工厂化栽培金针菇采收后的废料，如何科学 利用？	58
主要参考文献	59

一、生产概述

1. 国外人工栽培金针菇生产的形势如何？

金针菇 [*Flammulina velutipes* (Fr.) sing] 又名构菌、朴菇、冬菇、金菇、毛柄金线菌等，原是秋末初春自然生长的一种木腐生、低温结实性食用菌。

金针菇人工栽培在世界上许多国家和地区都有进行，季节性栽培和工厂化栽培的主产区在东南亚，金针菇是食用菌中工厂化、机械化栽培程度最高的种类，日本是世界上金针菇工厂化栽培产量最大的国家，金针菇产量是仅次于香菇的第二大宗食用菌。在日本工厂化生产金针菇的建厂规模从日产 4 吨至 40 吨鲜菇不等，品种都是白色金针菇，生产工艺基本实现机械化流水作业，严格实施金针菇的菌丝生长、原基产生、抑制生长和子实体生长的四个温度管理，生产原料选择、工艺流程、栽培管理讲究，生产成本低，产品质量高，产品以日本国内市场销售为主。随着日本国内生产金针菇原材料和劳动力成本的提高，金针菇生产外移的趋势不断加大。

2. 我国季节性金针菇栽培的现状如何？

我国栽培金针菇的历史悠久。从 20 世纪 80 年代开始，由于采用塑料袋进行培养料栽培技术推广，金针菇栽培区域迅速扩展，生产规模逐步扩大。目前，季节性栽培金针菇主要分布于下面五大产区。

(1) **河北菇** 以石家庄为中心周边县市广泛栽培。大部分是袋栽墙式栽培法，双向出菇，8月中下旬至10月初接种，采收期从11月开始，翌年3月底结束，白色品种，可采收1~3茬菇，12月至翌年2月产量最集中，产品品质也最好，高峰时期日产量可超过几百吨。主要栽培原辅材料是棉籽壳、麸皮，生产成本较低，平均成本价每千克2~3元。加上产区在冬天气温低、湿度小，产品品质较高，耐贮存，在市场上具有较高的竞争能力。产品大部分销往广州、深圳、北京、沈阳、哈尔滨等地。

(2) **河南菇** 河南省汤阴县一带广泛栽培。栽培模式主要是袋栽，主要原材料为棉籽壳、麸皮，具有产量高，成本低的优势。接种时间集中在8月下旬~10月，采收期为11月至翌年3月，产品质量相对比河北菇差。品种以白色种为主。产品大部分销往武汉、西安等周边城市，小部分销往广州、深圳、上海。

(3) **四川菇** 四川菇以黄色金针菇品种为主，分布在成都各周边县市。由于利用高海拔和防空洞特殊环境栽培，四川黄色金针菇基本上可达到周年生产供应，产品销往全国各地。由于其品种产量高，栽培管理较粗放，可获得较高的经济效益，所以近年来生产规模逐年扩大。

(4) **浙江菇** 主要分布于浙江江山、常山等山区。接种时间集中在9~10月，采收期11月底至第二年3月底结束，品种以白色金针菇为主，产品主要销往上海等周边城市，小部分销往广州、深圳，也有加工成制罐产品。主要原辅材料为棉籽壳、麸皮，生产成本较低。

(5) **福建菇** 产地主要分布在福建省的厦、漳、泉三角洲。栽培品种有黄色菇和白色菇两类品种，接种时间9月底至11月，采收期短，产量主要集中在12月下旬至翌年2月底，以棉籽壳、蔗渣、麸皮为主要原辅材料。产品主要销往福州、汕头、广州等城市。

据初步统计，以上五大金针菇产区产量占全国季节性栽培产量75%左右，其中季节性栽培的金针菇最具有代表性的为河北

白色金针菇、四川黄色金针菇，产品在全国各地均有销售。

3. 我国工厂化栽培金针菇的现状如何？

随着人们生活的日益改善和对饮食观念的改变，人们对食用菌的消费量迅速增长。季节性栽培金针菇已不能满足消费者周年的需求，市场的需求使近年来周年性工厂化金针菇栽培得到了快速的发展。目前我国工厂化栽培金针菇主要分为二大类型：一为瓶栽，二为袋栽。

工厂化瓶栽金针菇的生产模式具有投资大、规模大，适合机械化生产的特征，从填料、灭菌、接菌、培养、搔菌、采收、包装均可全部实现机械化。袋栽工厂化栽培模式投资省，生产全过程许多环节采用工人操作，机械化程度较低。

近年来，随着金针菇市场需求量的成倍增长，工厂化栽培金针菇产业得到了突飞猛进的发展。据不完全统计，目前全国各地大小厂家近百个，日均产量达 200 多吨，其中袋栽模式产量占总产量的 40% 左右，瓶栽模式占鲜菇总产量的 60%。

工厂化袋栽金针菇模式，在全国各地均有分布，主要分布在福州、上海、北京、沈阳、天津、武汉、常州、合肥等大中城市。福建是袋栽工厂化金针菇最早发展的地方，也是袋栽大小厂家和产量最多的地方。据统计，目前拥有 20 多个大小厂家，日产量占全国 20% 左右。

工厂化瓶栽金针菇模式的厂家在国内虽然不是很多，但每个厂家的日产量和总产量大，这些厂家主要集中在广州、上海、北京三个城市。有的大型周年金针菇生产厂正在规划筹建之中。

4. 我国反季节栽培金针菇的市场前景如何？

反季节金针菇，顾名思义是指外界条件无法满足金针菇生长

发育要求时，靠人为创造条件所栽培出来的金针菇，即工厂化栽培金针菇或是利用极地条件（极寒冷地方如雪山）栽培金针菇。工厂化栽培金针菇通常有两种形式：一种是在南方每年4月初至10月底这一时段自然气候条件无法生产出金针菇时进行工厂化生产，这种厂规模较小，大都设在市场容量较小的中小城市附近；另一种是周年栽培，这种厂规模较大，大都设在市场容量大的大城市。

反季节金针菇，由于生产成本较高，市场销售价格也较高，消费的对象主要是城市居民。目前鲜品销售情况还是集中在广州、深圳、上海、北京等大中城市。据初步估算，目前广州、上海、北京这三大城市每年销售反季节金针菇约占反季节生产的金针菇总产的一半左右。其中上海销量最大；广州、深圳是最早消费金针菇的地方，20世纪80年代末每天就可销售2吨左右，上海、北京是近几年才开始消费，且每年成倍增长。

由于金针菇具有特殊营养成分，具有“超级食品”之美称，它含有人体所需的十几种氨基酸，特别是富含赖氨酸和精氨酸，对增强儿童的智力具有一定的作用。所以，金针菇又被人们称为“增智菇”。同时增强人体的消化功能、抗癌能力，具有一定的药用价值。随着人们生活水平的提高和饮食观念的改变，金针菇的鲜品消费量每年都在逐步增加。

在日本和我国的台湾地区，从事食用菌行业的人员趋于老龄化，年青一代大多不喜欢从事繁琐的食用菌栽培行业。由于劳动力、原材料原因，在国内发展食用菌工厂化栽培具有巨大的潜力。

工厂化栽培金针菇属高科技农业项目，对技术要求高，投资大，投资生产者数量有限，市场不容易达到饱和值。

从发展前景看，大中城市，特别是各省会城市的金针菇具有可观的潜在市场消费能力，高成本的工厂化金针菇栽培也具有很好的发展前景。

5. 如何分析工厂化栽培金针菇的生产成本?

金针菇工厂化栽培的生产成本的高低,主要是由栽培技术水平、原辅材料价格、用电价格、劳动力工资高低等因素决定的,其中栽培技术水平是决定生产成本的主要因素。

栽培技术水平的高低是决定金针菇生产成本的主要因素,栽培技术综合了菌种的制作、培养料的配方、含水量的控制、接菌的操作、冷库的设计、栽培库的温度、湿度、光线、通气等环节,这些因素均直接关系到栽培过程的污染率和单位产量的高低。因此,栽培过程中,每一个技术环节出现的差错都将会直接影响生产成本的高低。

原辅材料价格的高低直接影响生产成本,合理利用当地农副产品下脚料是降低金针菇栽培成本的一个重要因素。在原辅材料这一成本的核算上,与北方地区利用当地棉籽壳和玉米芯为原料相比,往往南方的直接成本较高。

电价也是影响工厂化金针菇栽培成本的重要因素。工厂化栽培金针菇耗电量,据采用袋栽生产模式的多年成本估算,每生产1千克鲜金针菇,用电量为1.2~2.4千瓦时,如果用电价格每千瓦时降低0.1元,生产金针菇成本每千克可降0.12~0.24元,可见电价对生产成本的影响程度。栽培金针菇场所应选择在气温较低地方,由此可以减少用电量,降低生产成本。

此外,在对生产成本进行分析时,劳动力工资也是一个主要因素,选择工资水平较低的地区办厂,既可以获得较廉价的劳动力,又可以带动周边农民致富。

6. 发展小型周年性工厂化栽培金针菇厂具有哪些优势?

小型周年性工厂化栽培金针菇厂家通常指日均产量在250~