

金针菇栽培

董宜勋 奚家华编



农业出版社

农家种植业丛书

农家种植业丛书

金针菇栽培

董宜勋 奚家华 编

农业出版社

农家种植业丛书
金针菇栽培
董宜勋 奚家华 编

* * *
责任编辑 周普国

农业出版社出版(北京朝阳区枣营路)
新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092mm 32开本 2印张 34千字
1988年12月第1版 1988年12月北京第1次印刷
印数 1—12,300册 定价 0.72元
ISBN 7-109-00700-6/S·533

出版者的话

为了帮助农村提高各种作物的产量和品质，增加经济收益，满足广大农民学科学用科学的需要，我们组织了一套《农家种植业丛书》，介绍粮、棉、油、麻、桑、茶、糖、菜、烟、果、药、杂等各类作物的种植技术。一般每册只介绍某种作物的关键性技术措施，譬如某种作物的保苗、育苗技术；粮食、油料作物的优良品种介绍；果树蔬菜的简易贮藏；各类食用菌的栽培；介绍姜、黄花、酒花、草莓、枸杞等特种经济作物的种植技术等，以上均按专题分册出版。

丛书内容新鲜、生动，技术措施具体，方法行之有效，说理通俗易懂，供广大农民和农民技术员参阅。

前 言

近几年，随着党在农村各项经济政策的不断落实，我国食用菌生产蓬勃发展，“蘑菇热”方兴未艾。人工栽培食用菌，对于发展商品生产，繁荣城乡经济，改善人民生活，支援外贸出口，正在起着越来越明显的作用。

任何事物都是由低级向高级不断发展的，食用菌养殖业也不例外。在低档食用菌品种栽培技术不断普及，栽培面积迅速扩大的基础上，人们又渴望栽培中高档的食用菌品种。正是为了满足这种需要，我们编写了《金针菇栽培》这本小册子。

金针菇是食用菌百花园中一枝绚丽多姿的花朵，也是古今中外最著名的食用真菌之一。然而，它的栽培技术在我国尚不普及，栽培面积还较小，产量也不高，与国内外市场日益增长着的需要极不适应。我们结合自己的生产实践，并吸收了国内书刊上的有关资料编写了本书。目的是普及金针菇的栽培技术，推动金针菇养殖业的发展。

考虑到这是一本科普读物，读者对象多是直接从事生产的同志，所以对金针菇遗传育种方面的内容不去涉及，而是用较大的篇幅介绍它的制种、栽培及管理技术；又考虑到我国木材资源有限，而棉籽壳、麸皮、锯末等农副产品资源极

其丰富，因此，本书将集中介绍代料栽培方法。金针菇代料栽培，不仅原料丰富，设备简单，栽培容易；而且周期短，产量高，收益大；是一项潜力十分巨大，前途十分广阔的多种经营项目。

本书编写过程中，曾得到北京农业大学姜隆后教授的热情关怀，河北省科学院微生物研究所汪麟、李育岳二同志协助审校书稿，并提出若干宝贵意见，山东大学微生物系刘复今、张长铨二同志、山东师范大学生物系张炳炽同志也给予了支持和指导，王平同志协助绘制部分插图，谨此一并表示感谢！

由于我们水平有限，经验不足，本书中缺点错误在所难免，恳请有关专家和广大读者批评指正。

编 者

目 录

一、概述	1
二、金针菇的营养及药用价值	3
三、金针菇的生物学特性	4
(一) 形态特征	4
(二) 生活史	5
(三) 生活条件	7
四、金针菇的制种技术	10
(一) 制种的基本设备	10
(二) 培养基的制备	15
(三) 菌种的分离与培养	22
五、金针菇的栽培与管理	31
(一) 栽培方式与方法	31
(二) 管理技术	35
(三) 病害的防治	40
六、金针菇的采收与加工	45
(一) 采收	45
(二) 分级	45
(三) 加工	46
附：金针菇食谱	48

一、概 述

金针菇是古今中外著名的食用真菌之一。金针菇也有朴菇、构菌、冬菇、青刚菌、毛柄金钱菌等名称。

金针菇是一种木腐菌。在我国主要分布在山西、河北、内蒙古、吉林、陕西、甘肃、青海、江苏、上海、湖南、四川、云南、广西、福建等省、市、自治区。在自然界，秋末、冬初或早春，多见于杨、柳、榆、槐、构、槭、桑、柿、椴、枫杨、桂花等树的枯枝和树桩上，多数是丛生的。偶尔也发生在上述一些树的活立木上，在树皮与木质部之间形成大量菌丝，引起木材的腐朽。

金针菇是我国最早栽培的一种食用菌。早在公元六世纪（533—544年），贾思勰写的《齐民要术》中就记载了它的接种和培养方法；元代《王桢农书》、明代俞宗本《种树书》中，对金针菇的栽培技术有了更加详细的介绍。

目前，金针菇的产量在世界栽培的食用菌中仅次于双孢蘑菇、香菇、草菇，居第四位。金针菇也是国际菇类市场上的一种畅销商品，产品以金针菇罐头和鲜子实体为主。金针菇的价格较贵，用它制成的罐头通常是蘑菇罐头的4—5倍；在香港市场上，每公斤鲜菇价值人民币8—12元。世界上生产金针菇最多的国家和地区是日本和我国的台湾省。日本从60年

代开始已实现工厂化生产，现在年产量达6万多吨，我国台湾省的年产量达3000多吨。

我国从本世纪60年代开始对野生金针菇进行人工驯化工作；70年代初从日本引进了一些菌株，并开始比较系统和深入地进行了金针菇的驯化和选育研究，已选育出产量较高、质量较好、生长周期较短、抗逆力强的优良菌株。在栽培方式和方法上，也改革了传统的段木栽培方式，改用锯末、麸皮、米糠、棉籽壳等代用料瓶栽、袋栽；有些单位利用生料栽培，也初步获得了成功。近几年，我国的金针菇生产有了较大的发展，部分省、市、自治区已开始批量生产；福建省的金针菇罐头已打入国际市场。因此，发展金针菇生产，对增加社会财富，改善人民生活，扩大外贸出口，支援四化建设，都有一定的积极意义。

二、金针菇的营养及药用价值

金针菇盖滑柄脆，味道鲜甜，清香扑鼻，营养丰富。炒食清脆可口，咸汤风味独特，很早以前就成了我们祖先的美味佳肴。

据分析，每百克鲜金针菇中，含维生素B₂ 53.2毫克，维生素C 10.93毫克；每百克干金针菇中，含粗蛋白 31.23克，其中纯蛋白 13.49克，粗脂肪 5.78克，可溶性碳水化合物 52.07克，粗纤维 3.34克，灰分矿物质 7.58克；同时，还含有胡萝卜素、钾、多种氨基酸和核酸等。尤其需要指出的是，金针菇中含有人体必需氨基酸成分较全，其中赖氨酸和精氨酸含量尤其丰富。经常食用，不仅可以预防和治疗肝脏疾病及胃、肠道溃疡，而且还有对儿童促进记忆，开发智力和明显的增加身高和体重的作用。因此，国外还称之为“增智菇”。更加引人注目的是，金针菇中还含有一种叫朴菇素的物质，它对小白鼠艾氏腹水瘤和肉瘤-180有明显的抑制作用。另据日本报道，日本1983年已利用金针菇的菌丝体制成新型抗癌剂，其中含有一种称之为糠醛胺的新物质，它可以活化淋巴细胞，进而产生免疫作用。以往从蘑菇内提取的免疫活化型抗癌剂是以多糖体为主，而用金针菇菌丝体生产的抗癌剂是以酸性糖蛋白为主。因此，金针菇被列为重要的抗癌食品。

三、金针菇的生物学特性

首先，我们要了解金针菇在真菌家族中的地位。在分类学上，金针菇属于真菌门，担子菌纲，伞菌目，白蘑科，小火焰菌属，或金钱菌属。

(一) 形态特征

金针菇由菌丝体和子实体组成。

金针菇的菌丝灰白色，绒毛状，有横隔和分枝。菌丝不断生长，相互集积，就成为菌丝体。

金针菇的子实体多数成束生长。子实体肉质、柔软、有弹性，由菌盖、菌褶、菌柄组成。菌盖初为半球形，淡黄色；后渐平展，表面光滑，湿润时稍粘，淡褐色，中央着色稍深，边缘着色较浅，有时淡黄色，以至苍白。菌盖直径通常2—3厘米，大的可达8—10厘米。菌肉白色或淡黄色，中间厚，边缘薄，具菌香味。菌褶白色或象牙色，刀片状，不等长，较稀疏，与菌柄离生。菌柄中生，个别偏生，圆柱形，稍弯曲，中空，与基部相连，长约3—8厘米，人工栽培可达10—15厘米，直径0.4—1厘米。菌柄上部白色至淡黄色，

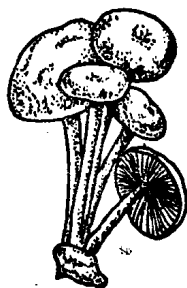


图1 金针菇子实体形态

肉质，较脆；下部革质，有韧性，表面密生黑褐色短绒毛（图1）。

一个健壮的金针菇子实体，成熟时会从菌褶的两侧弹射出几亿到几十亿个担孢子。孢子是金针菇的“种子”，它萌发后可形成菌丝，条件适宜时，进而形成子实体。孢子印白色，在显微镜下观察，它无色，光滑透明，椭圆形，长约6—10微米，直径3—4微米。

（二）生活史

金针菇的生活史从担孢子开始，担孢子遇到适宜的条件，就会萌发生出芽管，芽管不断分枝和延长，最后发育成一根根菌丝。刚从担孢子萌发的菌丝，十分细微幼嫩，每个细胞中只有一个细胞核，称为单核菌丝（也叫一次菌丝或初生菌丝）。这种单核菌丝，有“+”、“-”两种性别。是“+”还是“-”，决定于担孢子本身的性别。这种单核菌丝是不孕的，无论怎样培养也长不出子实体来。只有“+”、“-”两个单核菌丝相结合，一个细胞核进入到另一个细胞中，但两个细胞核不融合，形成双核菌丝（也叫二次菌丝或次生菌丝）。这种双核菌丝比较粗壮，生活力强，且易于大量繁殖。双核菌丝经过一个时期的生长之后，积累了充分的养料，达到生理成熟，就会形成子实体。子实体成熟后，在菌褶子实层的担子上就会形成担孢子。担孢子成熟后，就会从子实层的担子上散落下来，继续繁殖新一代。这种从孢子到孢子的循环过程，就是金针菇的生活史，也是金针菇生活史中的有性大循环。

金针菇的生活史，除了以上介绍的有性大循环外，还有

一个无性小循环。这就是菌丝体有时断裂形成的单细胞粉孢子，萌发后形成单核菌丝，继而形成双核菌丝的过程（图2）。

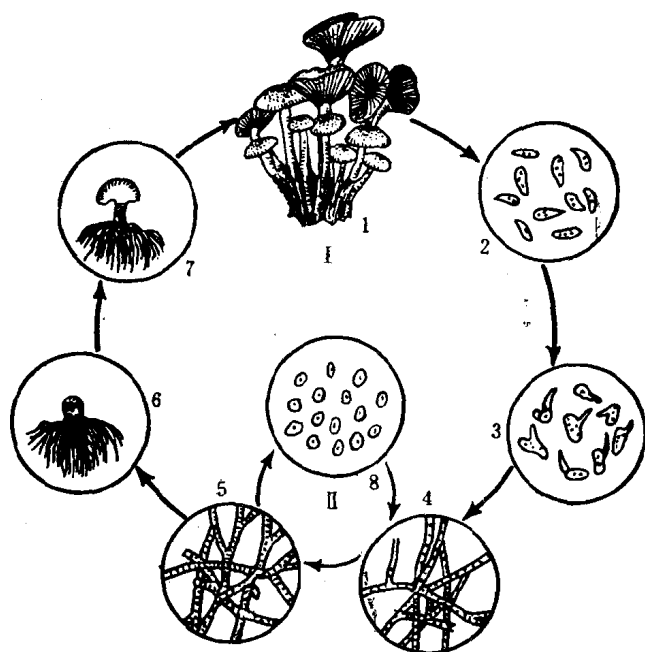


图2 金针菇生活史图示

I. 有性大循环 II. 无性小循环

1. 成熟子实体 2. 担孢子 3. 担孢子萌发 4. 单核菌丝 5. 双核菌丝
6. 菌丝体及子实体原基 7. 菇蕾 8. 粉孢子

了解金针菇的生活史，对人工栽培金针菇是十分必要的。我们栽培它的目的是利用其双核菌丝形成子实体，因此生产中要创造各种条件，使单核菌丝发育成双核菌丝，同

时，要谨防双核菌丝“退化”成单核菌丝。如果斜面菌种在转接过程中培养基不适宜，或栽培中营养和条件恶化，就会发生这种“退化”现象，以至造成减产或失败。

（三）生活条件

要人工栽培金针菇，并获得较高的产量，就必须掌握它对外界环境条件的要求，即摸透它的“脾气”，给它提供必要而理想的生活条件。

1. 营养 金针菇同其它食用菌一样，本身不能制造养料，完全依赖自然界或人类所提供的营养物质来维持自身的生长发育。它所需要的营养物质主要有：碳源、氮源、矿物元素和维生素等。

碳源是金针菇最主要的营养来源，它不仅能提供碳素，作为合成碳水化合物和氨基酸的原料，同时又是重要的能量来源。氮素是金针菇合成蛋白质和核酸必不可少的主要原料。人工栽培金针菇通常使用的原料有阔叶树木屑、棉籽壳、稻草粉、麸皮、玉米秸（芯）粉等，它们既能提供碳源，又能提供氮源。这些大分子碳水化合物和高分子粗蛋白是不能直接被金针菇菌丝所吸收的，必须通过菌丝分泌的相应的酶，如纤维分解酶、蛋白分解酶等，将上述大分子分解成单糖、双糖和氨基酸后，才能被菌丝体所吸收。

至于金针菇所需要的矿物元素，上述原料及普通的水中都含有，一般不必添加；马铃薯、麸皮、米糠等中都含有大量的维生素，培养基（料）中有了这些物质后，也不必另外添加。这里必需指出的是，金针菇为维生素B₁的缺陷型，在含有维生素B₂丰富的培养基（料）上，菌丝生长速度加快，

粉孢子数量明显减少；如果培养基（料）中缺乏维生素B₂，菌丝生长速度减慢，粉孢子数量也会增加。

2. 温度 金针菇是一种低温型的菌类。孢子萌发的温度范围为15—30℃，以23—25℃最为适宜，超过30℃时便不能萌发。菌丝在3—33℃范围内均能生长，以22—26℃范围内生长最好。菌丝耐低温性能较强，在3—4℃条件下，仍能缓慢生长；在干燥的条件下，能耐-20℃甚至更低的低温，因此培养料短期结冰也不要紧，一旦条件适宜，仍能正常生长；但菌丝不耐高温，在34℃左右停止生长，超过34℃不久就会死亡。子实体在5—20℃范围内均能形成，以8—14℃范围内较为适宜，温度低些，菇体生长茁壮；温度偏高，出菇虽多，但柄细盖小。低于8℃时，子实体生长缓慢；高于20℃时，几乎停止生长。

3. 水分 金针菇需要高湿的环境。菌丝生长阶段，培养料的含水量一般控制在60%左右，空气相对湿度一般不要超过60%。子实体形成和生长发育阶段，在保持培养料含水量的同时，空气相对湿度要根据栽培季节适当增大。外界温度高时，湿度不宜太高，以85%为宜；否则，易感染杂菌和造成病害。外界温度低时，湿度宜在95%左右；不然，会影响菇体生长。

4. 空气 金针菇属好气性真菌。一般菌丝生长阶段所消耗的氧气不多，对新鲜空气要求也不甚严格。但子实体形成和生长发育阶段则需要大量的氧气。如缺乏新鲜空气，轻者会形成柄长盖薄的子实体，重者会出现畸形菇，如二氧化碳积聚过高，则菌盖发育会受到抑制。

5.光 金针菇的菌丝生长阶段不需要光，在昏暗的条件下也不会影响菌丝的生长。较强的散射光对形成子实体有刺激作用；但在昏暗的环境中，只要通风良好，也能形成正常的子实体。子实体有趋光性，在生长过程中，有较弱的散射光线即可。如果过于黑暗，形成的菇体就会柄长盖薄；如过于明亮，形成的菇体则会柄短肥矮，着色较重；如在直射阳光下，子实体会受害死亡。

6.酸碱度 金针菇与绝大多数食用菌一样（草菇等例外），生长发育需要中性偏酸的环境。菌丝在pH 3—8.4的范围内均可生长，以pH 5.5—6.5时最为适宜；出菇期间的酸碱度为pH 4—7，以pH 5—6时最为适宜。

四、金针菇的制种技术

金针菇的生产过程，一是制种，二是栽培。制种是指用人工方法培养纯菌丝。在制备金针菇母种、原种和栽培种时，必须在无菌条件下进行，要严防杂菌污染。规模较大的菌种生产必须有严格的工艺流程，房舍、设备布局 and 安置都应尽量做到实用而又合理。在相同栽培条件下，优质菌种可增产数成，劣质或被污染的菌种可导致减产甚至绝产。所以，全面掌握制种技术，把好制种关，是整个金针菇生产的关键之一。

（一）制种的基本设备

要保证制种工作的顺利进行，需要有如下一些基本设备。

1. 接种箱或接种室

接种箱和接种室都是进行接种的地方。在进行接种时，可避免杂菌污染。

①接种箱 这是一个可密闭的小箱，一般用木条及玻璃制成（箱内应装有紫外线灯及日

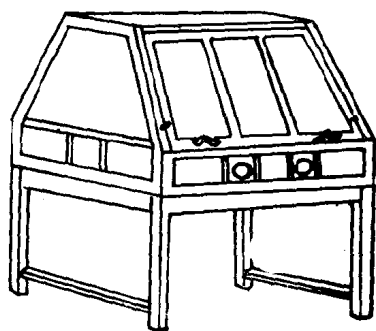


图3 接种箱