

金针菇实用 栽培保鲜技术



贾身茂 苗长海

中国农业科技出版社



金针菇实用栽培保鲜技术

贾身茂 苗长海 编著

(京)新登字061号

内 容 提 要

金针菇营养丰富，有增智功效，深受消费者欢迎，本书根据最新科研成果，结合实践经验，介绍了因地制宜栽培金针菇技术：段木栽培法、瓶栽法、塑料袋栽培法、生料栽培法、室外保护地及人防地道栽培法。书中还介绍了金针菇的保鲜、病虫害防治技术，对金针菇的制种及烹调方法也有所描述。本书可供广大城乡食用菌栽培爱好者、专业户以及有关专业人员参考。

金针菇实用栽培保鲜技术

编 著 贾身茂 苗长海

责任编辑 李 芸 刘国芬

中国农业科技出版社出版(北京海淀区白石桥路30号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京市京东印刷厂印刷

开本：787×1092毫米1/32 印张：5.375 字数：112.2千字

1994年1月第一版

1994年1月第一次印刷

印数：1—5000册 定价：4.20元

ISBN 7-80026-558-7/S·388

前 言

金针菇是一种名贵的食用菌，它营养丰富，风味独特，鲜美脆嫩。日本誉之为“增智菇”。

金针菇生长在每年秋末和冬春寒冷季节。野生的多生长在柳、榆、杨、槐等阔叶树的枯木上。其子实体由细长脆嫩的菌柄和铜钱大小的菌盖组成，金黄色或黄褐色。因菌柄形状及色泽极似金针菜，故名金针菇。

据初步考证，金针菇是我国最早进行人工栽培的食用菌之一。唐代韩鄂《四时纂要》云：“三月种菌子，取烂楮木及叶，于地埋之，常以泔浇令湿，三两日即生。”又云：“畦中下烂粪，取构木可长六、七尺，截断槌碎。如种菜法，于畦中匀布，土盖，水浇长令润……”。这种古老的段木栽培法，因为产量低，质量差，未能得以推广发展。1928年，日本京都的森本彦三郎发明了瓶栽法；1932年，日本长野县等地采用暗室培养出菌盖、菌柄白色的优质金针菇；60年代日本开始利用空调设备，各种测量仪表及自动化装置，调节温度、湿度、水分、通风、光照等环境条件，形成一套完整的生产体系，实现了金针菇人工栽培现代化，金针菇的生产得到迅速的发展。年产达6万多吨。我国台湾省年产量也达3千多吨。

30年代我国开始金针菇的瓶栽试验。1964年福建三明真菌研究所开始在全国各地采集和分离野生金针菇菌株，1979

年起比较系统和深入地进行了金针菇菌株驯化、选育和栽培的研究。经过近四年对各供试菌株的形态、生物学特性、生产性能、营养成分等的综合考察和严格评选，已选出较为优质的制罐菌株和高产的鲜售菌株，并把菌种和栽培技术及时推广到全国许多省市。同时，由福建泉州罐头厂布点生产，制罐出口，为我国罐头工业增加了一个新的品种。

1980年上海市食品工业研究所用棉籽壳栽培金针菇成功，使金针菇的生产迅速在我国北方推广。1992年我国总产达4万吨。成为食用菌国内市场上主要鲜销品种之一。

为了提高金针菇的产量，我们根据多年的实践和国内外资料，编写了此书。本书对金针菇栽培技术、保鲜加工，作了详细叙述，并对贮藏烹调等方法也作了介绍。另外苗蕾同志为本书绘制插图，谨在此表示感谢。

由于编者水平有限，书中难免错漏，请读者批评指正。

编 者

1992年11月郑州

目 录

第一章 概述

- 第一节 人类认识和利用金针菇的历史……………(1)
- 第二节 金针菇的营养与药用价值……………(2)
- 第三节 金针菇生产发展前景……………(4)

第二章 金针菇的生物学特性

- 第一节 金针菇在植物界的分类位置及自然分布
……………(5)
- 第二节 形态特征及习性……………(5)
- 第三节 金针菇生活史……………(8)
- 第四节 生长发育条件……………(10)

第三章 金针菇栽培技术

- 第一节 栽培季节和方式……………(20)
- 第二节 段木栽培技术……………(20)
- 第三节 瓶栽技术……………(25)
- 第四节 塑料袋栽培技术……………(45)
- 第五节 生料栽培技术……………(56)
- 第六节 室外保护地栽培技术……………(60)
- 第七节 人防地道栽培技术……………(72)

第四章 金针菇保鲜及加工

- 第一节 引起鲜菇品质下降的因素……………(81)
- 第二节 贮藏中菇体的生命特征……………(83)

第三节	金针菇气调贮藏保鲜基本原理·····	(87)
第四节	气调贮藏保鲜工艺·····	(91)
第五节	硅胶窗气调贮藏保鲜工艺·····	(95)
第六节	金针菇加工工艺·····	(98)
第五章	病虫害防治	
第一节	真菌性病害·····	(104)
第二节	竞争性杂菌·····	(106)
第三节	细菌性病害·····	(112)
第四节	主要虫害·····	(114)
第六章	金针菇菌种培育	
第一节	菌种的基本概念·····	(120)
第二节	制种设备·····	(121)
第三节	培养基及配制·····	(126)
第四节	制种基本技术·····	(130)
第五节	菌种质量检查及保藏·····	(135)
第六节	菌种选育和复壮·····	(139)
第七章	金针菇菜谱	
第一节	金针菇是人类的优质食品·····	(146)
第二节	金针菇菜谱·····	(147)

第一章 概 述

金针菇是一种名贵的食用真菌，鲜脆可口，营养丰富，是在国内外食用菌市场上畅销的品种之一。由于市场需求逐年增加，近年来发展较快，其年产量仅次于蘑菇、香菇，居第三位，是一种具有广阔发展前途的食用菌品种。

第一节 人类认识和利用金针菇的历史

我国劳动人民很早就认识和利用金针菇。据考证，早在我国唐代，韩鄂撰写的《四时纂要》中就有以下记载：“取烂构木及叶，于地埋之，常以泔浇令湿，两三日即生。”又云：“畦中下烂粪，取构木可长六七尺，截断锤碎。如种菜法，于畦中匀布，土盖。水浇长令润。如初有小菌子，仰杷推之，明旦又出，亦推之。三度后，出者甚大，即收食之，本自构木，食之而不损人。构又名楮”。本文根据石声汉校注认为：“从栽培方法看，所指的应是穀*菌（即毛柄金钱菌）是正确的”。以上记载是世界上栽培食用菌的最早记录，比法国记述双孢蘑菇早七百多年。

近代，人们模拟金针菇野生条件，采用构树、朴树截成段进行培养，这种方法受自然条件制约，产量不高。到了本

* 穀(gu音古)一种落叶乔木、穀树又叫构树、楮树，树皮可造纸。

世纪20年代末和30年代，我国和日本分别开始利用木屑进行瓶栽，此法将金针菇的野外栽培搬入室内，无论是产量上还是质量上均有很大提高，使其人工栽培向前迈进一步。我国金针菇真正大面积生产是从70年代开始的，食用菌科技工作者根据我国的国情，因地制宜，就地取材，在木屑瓶栽的基础上，又成功地利用棉籽壳、甘蔗渣、玉米芯、稻草等原料培养出金针菇，并由熟料栽培发展到生料保护地、人防地道等较大规模栽培。目前，金针菇象其它食用菌一样在全国迅速发展，成为市场上受人们欢迎的主要品种之一。

第二节 金针菇的营养与药用价值

金针菇是一种以食柄为主的小型伞菌，其柄外观和颜色酷似金针菜，既具有金针菜的脆嫩风味，又有菌类滑润的口感，因而得名“金针菇”。金针菇营养极为丰富，根据上海工业食品研究所测定，每100克鲜菇含蛋白质2.72克、脂肪0.13克、灰分0.83克、糖5.45克、粗纤维1.77克，还含有铁、钙、磷、钠、镁、钾等矿物质及 V_{B1} 、 V_{B2} 、 V_C 等多种维生素（见表1-1）。金针菇蛋白质含量高于菠菜、芦笋、马铃薯等常见蔬菜（见表1-2）。金针菇含有18种氨基酸，其中有人体必需的8种氨基酸，赖氨酸和精氨酸含量丰富，分别为1.024克和1.231克，高于其它菇类（见表1-3）。赖氨酸和精氨酸是儿童营养食品添加剂，有促进儿童生长和智力发育的功能，因此，金针菇被国内外称为“增智菇”。

金针菇不仅营养丰富，还具有一定的药用价值，其子实

体中含有一种碱性蛋白质，称金针菇素，对小白鼠艾氏腹水瘤和S-180肉瘤，有明显的抑制效果。常食金针菇还具预防高血压及治疗肝病和胃病的效果，所以金针菇是一种难得的“保健食品”。

表 1-1 金针菇营养成分表 (鲜重%)

成分	含水量 %	蛋白质	脂肪	糖	粗纤维	灰分	热量卡/100克
含量	89.73	2.72	0.13	5.45	1.77	0.83	32

成分	铁毫克	钙毫克	磷毫克	钠毫克	镁毫克	钾毫克	VB ₁ 毫克	VB ₂ 毫克	VC毫克
含量	0.22	0.097	1.48	0.22	0.31	3.7	0.29	0.21	2.27

表 1-2 金针菇与其它食品成分比较 (鲜重%)

品 名	水分	蛋白质	脂肪	糖类	热量(卡/100克)
金 针 菇	89.73	2.72	0.13	5.45	32
蘑 菇	92	3.5	0.3	4.5	25
牛 肝 菌	88	5.4	0.4	5.2	34
鸡 油 菌	91	2.6	0.8	3.5	23
菠 菜	93	2.2	0.3	1.0	15
芦 笋	95	1.8	0.1	2.7	20
马 铃 薯	75	2.0	0.1	21.0	85
牛 奶	87	3.5	3.7	4.8	62
牛 肉	68	18.0	13.0	0.5	189

表1-3

金针菇氨基酸含量

(干重%)

种 类	必需氨基酸	种 类	非必需氨基酸
蛋 氨 酸	微	天冬氨酸	1.25
异亮氨酸	0.75	丙 氨 酸	0.99
亮 氨 酸	1.00	精 氨 酸	1.231
赖 氨 酸	1.024	胱 氨 酸	微
苯 丙 氨 酸	0.59	谷 氨 酸	2.49
缬 氨 酸	1.61	甘 氨 酸	0.68
苏 氨 酸	0.70	组 氨 酸	0.34
酪 氨 酸	0.45	脯 氨 酸	0.72
		丝 氨 酸	2.49

第三节 金针菇生产发展前景

金针菇自木屑代料栽培成功之后,其生产迅速发展,1981年世界总产量达6万多吨,1986年上升为10万吨。产量主要集中在日本,中国大陆及台湾省。国内金针菇发展极为迅速,目前许多省均有栽培并发展成为普遍的家庭种植业。常州金坛县一食用菌场年生产54万瓶,产鲜菇11万斤,生物效率为82%,一、二级菇占90.5%,年产值30万元,纯利达17万元。随着金针菇的发展,其产后加工也不断发展,浙江常山,福建泉州的金针菇罐头畅销全国。自1983年三明真菌所选育出“三明一号”之后,进一步促进金针菇的发展,加上我国有丰富的劳力和资源,相信我国不久会成为金针菇主产国。

第二章 金针菇的生物学特性

第一节 金针菇在植物界的分类位置及自然分布

一、分类位置

金针菇 [*Flammulina velutipes* (Fr.) Sing.] 属伞菌目、口蘑科、金针菇属，学名毛柄金钱菌，俗称构菌、朴菇、冬菇等，商品名称金针菇。

金针菇不含叶绿素，不具有光合作用，不能制造碳水化合物，完全可在黑暗环境中生长，必须从培养基中吸收现成的有机物质，象碳水化合物、蛋白质和脂肪的降解物，为腐生营养型，是一种异养生物，属担子菌类。

二、自然分布

金针菇在自然界广为分布，在亚洲如中国、日本、俄罗斯、欧洲、北美洲、澳大利亚等地均有分布。在我国北起黑龙江，南至云南，东起江苏，西至新疆，都能寻到金针菇的踪影。

第二节 形态特征及习性

一、形态特征

金针菇是由菌丝体和子实体组成的，菌丝体为营养体，

其子实体为繁殖体。

(一) 菌丝体

菌丝是由担孢子在适宜的条件下萌发而形成，菌丝体在培养基中向四周蔓延，不断分枝，分枝又相互集集成菌丝群，通称菌丝体。金针菇菌丝体为白色绒毛状，见图 2-1。

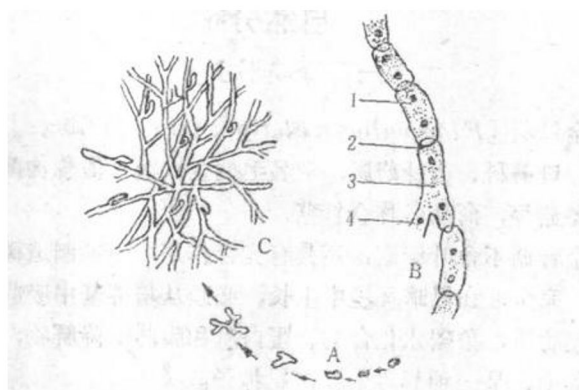


图 2-1 金针菇孢子萌发、菌丝及菌丝体

A. 孢子萌发 B. 菌丝 C. 菌丝体

1. 细胞核 2. 细胞壁 3. 细胞质 4. 隔膜

菌丝体的主要功能是从培养基中吸收和运转营养，以满足菌丝体自身增殖和子实体发育的需要，旺盛粗壮的菌丝体是金针菇高产的基础。

(二) 子实体

金针菇子实体成束丛生，基部相连，呈假分枝状。子实体由菌盖、菌褶和菌柄等部分组成（图 2-2）。

1. 菌盖 初期为一白色球状，逐渐成为半球形，颜色变为乳黄，后期菌盖平展，边缘成波状，颜色加深至黄褐色，直径一般为 2~10 厘米，菌盖中央部分颜色深，边缘色逐

浅，呈浅黄色，菌盖表面有一层粘滑的膜，湿润时光滑，具粘性。菌肉有色，中央厚，边缘薄。

2. 菌褶 白色或乳白色，排列较稀疏，长短不一，呈辐射状，菌褶弯生。

3. 菌柄 圆柱形，等粗或上端稍细，长3~15厘米，直径0.2~1厘米，上部为浅黄色或白色，下部为褐色或深褐色，表面密生绒毛。表面脆骨质，内部纤维质，初期为松软髓心，后变为中空（见图2-2）。

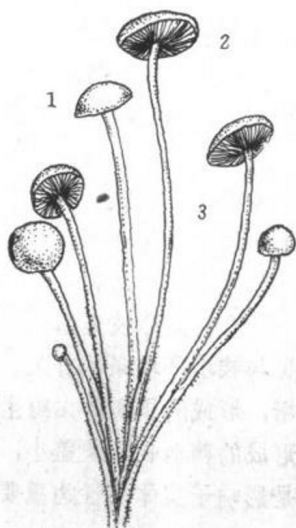


图2-2 金针菇子实体

1. 菌盖 2. 菌褶 3. 菌柄

4. 孢子 金针菇有性孢子产生于菌褶表面子实层的担子上。一枚健壮的金针菇子实体，能产生数亿个孢子。孢子在显微镜下无色，其孢子印为白色。

（三）子实体形态类型

根据生态条件和品种特性，子实体可分为以下几个类型：

1. 细密型 菌柄分枝多，株丛细密，又称多柄型，适合制罐。此类型采用瓶栽、袋栽时每瓶（袋）可长出数十到数百枚子实体，菌盖变小，直径1~1.5厘米左右，菌柄长达13~15厘米或更长，很受消费者欢迎。

2. 粗稀型 表现为菌柄分枝少，株丛粗稀，又称少柄

型。因为子实体朵数不多，菌柄长得粗壮且重，适合鲜食。

3. 深色型 菌盖颜色黄褐色，菌柄茶褐色，绒毛多，一般长得较粗壮，适合市场鲜销。

4. 浅色型 菌盖白色或浅黄色，菌柄着生绒毛较少，亦呈白色或浅黄色，由于颜色好，适合制罐。目前国内外育种正在其产量和色泽方面进行研究，以获得产量高，抗逆能力强和色泽浅的品种。

金针菇分枝类型及色泽的深浅和品种的固有特性有关，也与栽培环境条件有关。野生种经驯化后进行室内人工栽培，形成的子实体比野生时的色泽浅。采用瓶（袋）栽培，形成的菌柄长，菌盖小，较野生的受欢迎，所以栽培环境也是影响子实体特性的重要条件之一。

二、习 性

金针菇是一种木腐菌，在自然条件下，常生于构、柿、榆、桑、柳、杨树等阔叶树的腐木、树桩上。其孢子飘落在树的腐朽处萌发，引起树木的白腐，但对活树没有明显的致病性。金针菇子实体发生在秋末冬初，在食用菌中最耐低温，故又名“冬菇”。

第三节 金针菇生活史

金针菇是双因子控制的异宗结合的食用菌。担孢子有四种交配型，即 AB、Ab、aB、ab。它们有性的区别，性别不同的孢子萌发形成的初级菌丝（单核菌丝）才能进行配

对，形成每个细胞内有两核的菌丝（双核菌丝），其它则是不亲和组合（表 2-1）。双核菌丝在基质中摄取营养，不断增殖，积累充分的营养，达到生理成熟之后，互相扭结形成原基，原基不断膨大形成菇蕾，菇蕾进一步生长分化成菌盖、菌褶和菌柄，即形成子实体。成熟后的子实体，菌褶子实层产生担子细胞，在担子中进行核配，产生双倍核。双倍核进行两次分裂，其中有一次减数分裂，在担子顶端生成 4 个单倍核的孢子，便完成了金针菇一个周期的生长过程（图 2-3）。

表 2-1 单核菌丝组合情况

担孢子性别	AB	Ab	aB	ab
AB	-	-	-	+
Ab	-	-	+	-
aB	-	+	-	-
ab	+	-	-	-
注	“+”能育组合“-”不育组合			

金针菇的生活史中除有性大循环外，还有一种无性小循环，即双核菌丝或单核菌丝顶端产生大量的双核或单核粉孢子，在条件不适应的环境条件下，其菌丝断裂形成单孢子。这些无性孢子在适宜条件下，萌发形成单核或双核菌丝，单核菌丝经质配后形成双核菌丝，双核菌丝继续发育形成子实体，完成了无性循环周期。

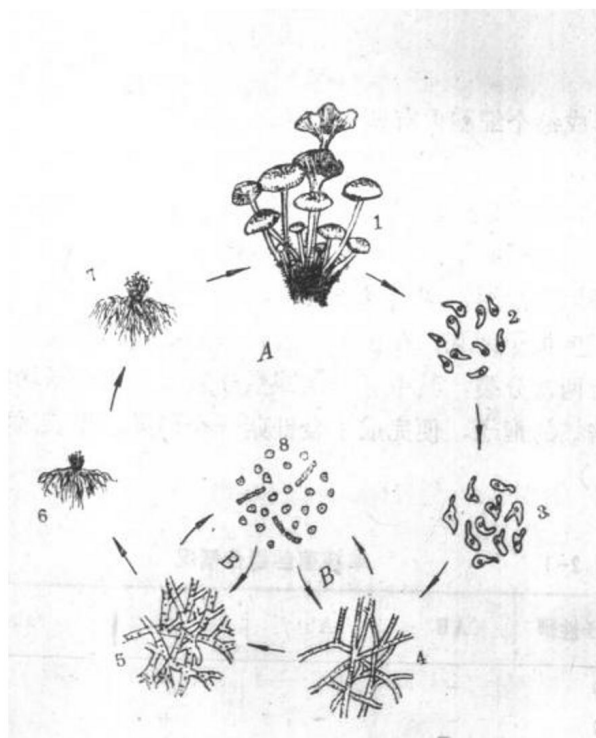


图 2-3 金针菇生活史

A. 有性大循环 B. 无性小循环

1. 子实体 2. 担孢子 3. 孢子萌发 4. 单核菌丝 5. 双核菌丝
6. 菇原基 7. 菌蕾 8. 粉孢子

第四节 生长发育条件

一、生长基质

金针菇的生长基质是指其菌丝在生长发育中吸取营养、水分和适宜的酸碱环境。它是金针菇生长的基础，是获得丰收的物质保证。