

民盟中央科技委员会选编



农村实用
生产技术丛书

室外袋栽 香菇技术

● 贾身茂



中国农业科技出版社

农村实用生产技术丛书

室外袋栽香菇技术

贾 身 茂

(京)新登字061号

内 容 提 要

本书内容包括：香菇生产概述、栽培意义、生活习性、制种技术和菌种培育、室外袋栽工艺、采收加工与贮藏、病虫害防治等七部分，其中突出介绍了室内发菌与室外出菇的新技术。利用这套技术，每亩大田可栽植香菇1万余袋，栽培周期仅3~4个月，单产高、效益好。

本书文字通俗，实用性强，适合广大香菇专业户及有关技术人员参考。

农村实用生产技术丛书

室外袋栽香菇技术

编 著 贾身茂

责任编辑 高本训

*

中国农业出版社出版(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：2.5 字数：55千字

1992年10月第一版 1992年10月第一次印刷

印数：1—8000册 定价：1.70元

ISBN 7-80026-328-2/S·250

志在富民

費孝通

一九九二年十月

全国人民代表大会常务委员会副委员长
中国民主同盟中央委员会主席费孝通教授为本丛书题词

为《农村实用生产技术》丛书题

做好事 做实事

钱伟长
一九九一年五月五日

全国政治协商会议副主席

中国民主同盟中央委员会副主席钱伟长教授为本丛书题词

出版说明

为配合与推进党的深化改革的进程，贯彻科学技术是第一生产力的精神，让农民兄弟尽快脱贫致富，中国民主同盟中央科技委员会，充分发挥人才济济，知识密集的优势，发动盟员撰写了《农村实用生产技术》丛书。内容着重介绍有关种植、养殖、农副产品加工、农村建设以及适用于乡镇企业经营管理和日常生活等方面的知识和技能。具有科学性、实用性和普及性，深入浅出，通俗易懂，重在实用。

至今，我们已收到书稿800余种，1990年曾由福建教育出版社出版50种，深受广大读者的欢迎。为满足需要，今后将陆续修订和组织书稿，并从1991年开始由中国农业科技出版社出版发行。

我们真诚地希望这套丛书能为农村的经济发展起到促进作用，同时希望广大读者对这套丛书提出宝贵意见和要求，以调整和提高以后书稿的内容和质量，共同为社会主义中国的繁荣奉献智慧和力量。

对于中国农业科技出版社为继续出版这套丛书所给予的合作及付出的努力，谨表谢意。

钱伟长

1991年11月21日

《农村实用生产技术》丛书

编委会名单

主 任	钱伟长	马大猷	
副 主 任	叶培大	叶笃庄	邢其毅
	林宗彩	冯之浚	沈 元
	池际尚	焦 彬	
委 员	沈淑敏	刘远嵘	张英会
	张 锋	陈家葆	姚耀文
	梁雄建	傅仙罗	曹广才
	郝心仁		
特邀顾问	王 健		

前 言

香菇是世界上珍贵的食用菌之一，年总产鲜菇约50万吨。在目前能提供商品的食用菌中，产量仅次于双孢蘑菇而居于第二位。生产主要集中在亚洲，其中日本、中国、韩国为三大主产国。西方国家对香菇了解较少，1974年后，美国、荷兰、意大利等国开始栽植香菇。1986年日本生产鲜香菇16万吨，占世界总产量的51%，中国生产鲜香菇12万吨，占38%。1987年全国实施食用菌星火计划，推广室外木屑袋栽香菇新技术，我国鲜香菇年产量猛增到30万吨，跃居世界第一位，超过了日本。

香菇原产我国，开始栽培香菇的确凿年代，已无稽考。相传是宋朝浙江省龙泉县龙岩村的农民——吴三公发明的，并经菇农们不断摸索、改进。至元朝，由农学家——王桢总结成文字(1313年)。因此，浙江省龙泉、庆元、景宁三县历来就公认是我国栽培香菇的发源地。

我国有丰富的香菇资源，据黄年来同志研究，有九个品系，即徽菇、赣菇、浙菇、汀菇、北江菇、鄂菇、川菇、滇菇、陕菇等。目前，福建、浙江、湖北、广东、安徽、陕西等省是我国香菇的主要产区。除山区林木资源丰富的地方，仍采用段木栽培的方法外，很多地方发展了木屑代料栽培。

我国的香菇生产，十多年来有了很大的发展，社会产量从1977年1200吨(干)猛增到1987年的3万吨，增长24倍，产值达10.3亿元。目前香菇产量所以能跃居世界第一位，主重是近年来在科学技术上有了几个大的突破。首先是菌丝体种

菌种培育成功并用于生产，同时选育出了高产优质菌种。这方面的工作贡献较大的是广东省微生物研究所、福建三明真菌研究所、华中农业大学真菌研究室及上海食用菌研究所。其次是木屑代料栽培香菇研究成功。这是上海食用菌研究所完成的。第三是袋栽香菇技术的推广应用。这是古田县广大菇农在生产实践中创造并付诸于实践的。目前古田县每年栽培一亿袋左右，产干菇3000吨左右，是我国产香菇最多的县。古田县袋栽香菇新技术的推广，对我国香菇生产的发展，起了很大的推动作用。

1990年11月在福州召开的全国香菇专业生产会议提出，在我国香菇的产量与出口量超过日本的情况下，提高产品质量已成为巩固我国香菇大国优势的首要问题。提高香菇质量，根据我国香菇生产的现状，必须从五方面着手：（1）搜集国产香菇种质资源；（2）培育优良的当家品种；（3）提高栽培管理技术；（4）改进烘干技术；（5）改进分级和包装技术。

我国的香菇生产，除稳定南方数省段木栽培外，向长江以北发展，向木屑等代料栽培发展，是挖潜力，发展农村经济，普及香菇生产的有效途径。

正是为了上述原因，作者参阅了有关资料，吸收了全国各地的先进经验，编写了这本小册子，以期在推广香菇袋栽新技术及提高香菇的质量等工作中尽一点微薄的力量。

由于水平所限，书中不足之处在所难免，热忱地希望同行专家及广大专业户提出批评和指正。

贾身茂 于河南省科学院生物研究所

1991年10月郑州

目 录

一、概述	(1)
二、香菇的栽培意义	(3)
(一) 营养丰富, 是世界上产量居第二位的食用菌	(3)
(二) 耐寒性强, 能在蔬菜淡季供应市场	(4)
(三) 成本低廉, 可大面积进行商业性生产	(4)
三、香菇的生活习性	(5)
(一) 香菇的形态结构	(5)
(二) 香菇的一生	(7)
(三) 香菇的生长发育条件	(10)
(四) 栽培香菇的 品种	(13)
四、香菇的制种技术和菌种培育	(14)
(一) 制种的设备	(14)
(二) 培养基的 配制	(16)
(三) 纯菌种分离技术	(21)
(四) 香菇原种与栽培种的 培育技术	(24)
(五) 菌种质量的 检查	(26)
五、室外袋栽香菇技术	(27)
(一) 栽培季节	(28)
(二) 生产设备	(28)
(三) 培养料的准备与配制	(33)
(四) 装袋及灭菌	(35)
(五) 打穴接种	(37)
(六) 室内发菌	(39)

(七) 脱袋排场	(41)
(八) 菌筒转色	(43)
(九) 出菇管理	(45)
(十) 花菇的培育	(49)
六、香菇的采收、加工与贮藏	(50)
(一) 采收	(51)
(二) 加工	(52)
(三) 干香菇的分级	(54)
(四) 干香菇的贮藏	(55)
七、香菇病虫害及防治	(55)
(一) 常见杂菌的鉴别与防治	(56)
(二) 常见虫害的识别与防治	(60)

附录

一、名词解释	(63)
二、常用化学消毒剂	(65)
三、主要农药使用方法	(66)
四、常用药品的配制及其用途	(67)
五、蒸汽压力与温度的关系	(68)
六、相对湿度对照表	(69)

一、概 述

香菇是世界上著名的食用菌之一。野生的自然分布于中国、日本、朝鲜和越南等国。我国主要产地是浙江、福建、江西、广东、广西、台湾、安徽等地。我国栽培香菇，大约有七、八百年的历史，是世界上栽培香菇最早的一个国家。据元朝王祯《农书》（公元1313年）卷八，百谷谱四、蔬属内记载：“……取向阴地，择其所宜木，枫、楮、栲等树伐倒，用斧碎砍成坎，以土覆压之，经年树朽，以蕈砍铨，匀布坎内，以蒿叶及土覆之。时用泔浇灌，越数时则以槌击树，谓之惊蕈。雨露之余，天气蒸暖，则蕈生矣，……采讫，遗种在内，来岁仍复发……”。这是最早关于砍花法栽培香菇的记述。可见当时山区人民在山间栽培香菇，已经非常普遍。世界上最早的一部食用菌专著，宋代陈仁玉的《菌谱》中记叙香菇甚详：“寒极雪收，春气欲动，土松芽活，此菌候也。其质外褐色，肌里玉洁，芳香韵味……”，对香菇的栽培季节，色、香、味等都作了描述。由此看来，我国劳动人民很早就形成了一套香菇生产秩序，对场地、树种、砍花、管理等积累了一定的经验。

历史上人工栽培香菇，采取在砍倒的树木上“砍花”，让自然界的香菇孢子随风落入砍花之中，从而“木朽菇生”，靠大自然的“恩赐”。这实际上是半人工栽培，只给香菇生长准备树，而不会主动播种。这种方法叫“砍花”栽培，浙江的菇农在800年之前，就已掌握了这种栽香菇的技术。虽然这种方法产量低、不稳定，基本上是靠天“吃饭”，但对香

菇的生长发育也已有了一些粗浅的认识。在科学尚不发达的古代，这种栽培法，是山区农民取得一定经济收入的主要途径，在生产上被认为是一种特殊技能，世代相传，成为他们的专利，不轻易教给他人。直到解放前，长江以南11个省均由浙江省龙泉、庆元、景宁三县的菇农分赴各处栽培香菇。

60年代中期，我国一些科研单位，用孢子分离及组织分离获得了香菇的纯菌丝体菌种，并进行了人工扩大培育，把树干截成短段，并在上面打穴，将菌丝体菌种塞入穴内，进行科学管理。用这种“段木栽培”法，使香菇单产比“砍花”法提高1~5倍，香菇生产跨进了完全人工栽培的阶段。这个方法，很快在国内得到推广。

70年代中期，上海等地又试验成功了用锯木屑代替段木栽培香菇。即利用锯木屑、麸皮、石膏、白糖等原料经过瓶内发菌，然后把香菇菌丝体从瓶内挖出压块，使在室内大量发生香菇，从而大大地缩短了香菇人工栽培的生产周期，使香菇人工栽培技术向前推进了一大步。但挖瓶压块室内出菇的生产工艺比较复杂，经济效益不高，推广面积不大。

80年代初，在室内压块栽培香菇的基础上，采用聚乙烯塑料袋代替玻璃瓶发菌，取消了挖瓶的繁琐工序，同时把出菇移至室外，采用搭荫棚、下设阴畦的方法，从而达到香菇子实体大，肉厚，色深，大幅度提高了香菇的产量和质量，使每百公斤锯木屑产鲜菇80~100公斤，经济效益显著。这一方法在生产中很快得到推广普及。

二、香菇的栽培意义

我国人民把香菇视为名贵山珍，历史上曾列为“宫廷贡品”。香菇味道鲜美，清香扑鼻，在世界市场上已成为一种深受人们欢迎的副食品和营养品。它具有下列几个特点：

（一）营养丰富，是世界上

产量居第二位的食用菌

香菇是第二大食用菌，全世界鲜菇年产量约50万吨，占食用菌总产量的14.4%。生产地集中在亚洲地区，日本和中国是传统的香菇生产国。在国际市场上是一种畅销的食用菌。

据分析，在100克的干香菇中，含蛋白质13克，脂肪1.8克，碳水化合物45克，粗纤维7.8克，灰分4.9克，钙124毫克，磷415毫克，铁25.3毫克，以及维生素B₁0.07毫克、B₂1.13毫克、尼克酸18.9毫克等。此外，还含有较多的麦角甾醇以及甘露醇等。在香菇蛋白质中的氨基酸多达18种，人体必需的8种氨基酸，香菇就含有7种；脂肪中含有大量的亚麻油酸；灰分中含有大量的钙、铁、磷。此外，它含的一般蔬菜所缺乏的维生素D原（麦角甾醇），有260毫克之多，维生素D原被人体吸收后，受阳光照射，能转变为维生素D，可增强人体的抵抗力，并能帮助儿童的骨骼和牙齿生长。在香菇中含有30多种酶，可参加体内新陈代谢活动，有助于治疗人体因缺酶而引起的疾病。

科学家经过研究证明，香菇所含的多糖体对“小白鼠肉

瘤180”有很好的预防与治疗作用；对胆固醇型动脉硬化
的治疗具有显著效果。香菇中含的“过滤性病毒体”，能阻止
人体癌细胞的增殖。同时，香菇菌丝体中含的双链核糖核酸
能预防流行性感冒等症。经常食用香菇可以使人健康长寿，
因此引起了国际上的普遍重视与兴趣。

（二）耐寒性强，能在蔬菜淡季供应市场

在目前人工栽培的食用菌中，香菇是比较耐寒的种类之
一。它的子实体多发生在秋、冬、春三季，自然的出菇季节
是立冬至清明（11月至翌年4月）。一般在10月下旬，若出
现湿寒露风，会有少量菇出现；12月至翌年1月，虽然温度
低，但长出的菇肉厚，多为质量好的花菇，2~4月长出的
菇菌肉较薄，是出菇的旺季。此时期既是农闲，又正值缺乏新
鲜的蔬菜上市，且又值元旦、春节，因此，新鲜香菇上市，
是一定会受到用户欢迎的，栽培者的经济效益也会大增。

（三）成本低廉，可大面积进行商业性生产

利用锯木屑装入塑料袋内栽培香菇的方法，成本不高。
除锯木屑外，棉籽壳、甘蔗渣、甜菜渣都是栽培香菇的好原
料。这些栽培香菇的原料，多是工农业的下脚料，来源广泛，
价格便宜，而生长出来的香菇的经济价值却很高。一般每百
公斤锯木屑，加上一些辅料，即可收到鲜香菇80~100公斤。

栽培过香菇的废料，还可作饲料或肥料。据浙江省桐乡
县倪宗耀同志的分析，菌丝块中含蛋白质6.32%，菌皮中含

蛋白质11.8%，菌丝体中含蛋白质7.15%。菌丝体、菌皮、菌丝块中均含有18种氨基酸，其中以谷氨酸、门冬氨酸、蛋氨酸的含量较高。7种必需氨基酸的含量几乎接近氨基酸总量的一半。因此，栽培过香菇的下脚料作饲料，是一种很好的蛋白质来源。

福建省古田县是我国袋栽香菇产量最高的地方。1989年总产3000吨。一般生产1000筒香菇需成本500~600元，经过一个生产周期，一般可收入1500多元，扣除成本后，平均每筒可获利一元左右。该县大甲乡，由于栽培香菇，1987年全乡总产值和人均纯收入比1981年翻了三番，基本脱贫。目前该县已进行大规模栽培。我国既具有栽培香菇的自然条件，又有丰富的锯木屑、甜菜渣、棉籽壳、甘蔗渣等原料来源，栽培香菇的技术成熟，完全可以很快发展起来。

三、香菇的生活习性

香菇 [*Lentinus edodes* (BerR.) Sing.]，又名香蕈，冬菇，在植物分类学中的地位，按最新的分类系统，隶属于真菌门(Eumycophyta)、担子菌纲(Basidiomycetes)，伞菌目(Agaricales)，白蘑科(Tricholomataceae)，香菇属(*Lentinus*)。

(一) 香菇的形态结构

香菇由菌丝体和子实体两部分组成。古时候因不了解此类真菌的特征，只认识其子实体，对生长在木材里边的菌丝

体缺乏认识，认为香菇是“湿气熏蒸而成”，实际上香菇是由生长在木材里面的营养器官（菌丝体）和生长在木材上的繁殖器官（子实体）组成。

1. **菌丝体** 菌丝体是香菇的营养器官，由许多菌丝连结而成，呈蛛网状，可以在木材和培养料内蔓延生长，吸收水分和养料。菌丝由孢子萌发而来，白色绒毛状，纤细，有分枝和分隔，粗2~3微米。菌丝体不断生长，在适宜条件下，可逐渐发育成子实体。

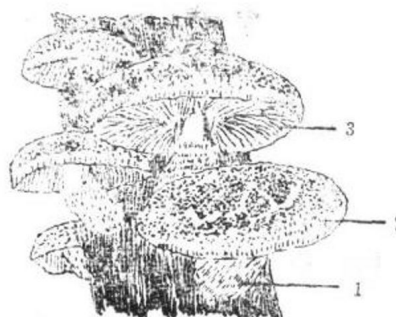


图1 香菇的子实体

1.菌柄 2.菌盖 3.菌褶

2. **子实体** 子实体是香菇的“果实”，实际上是繁殖器官，子实体上产生孢子。成熟的子实体象一把撑开的小伞，可以明显地看出有菌柄、菌盖、菌褶等三部分(图1)。

菌柄圆柱形，一般长3~8厘米，直径0.5~1厘米，是支撑菌盖、菌褶和输送养料的器官。下面

和基质内的菌丝体相连，上部白色，基部略呈红褐色，坚韧、中实。

菌盖，生长在菌柄的上面，为半肉质，肥厚，直径为5~18厘米。幼小时边缘下卷，呈半球形，随着生长逐渐平展。表面褐色，并有鳞片。有时菌盖上面龟裂成菊花状的裂纹，露出白色的菌肉组织，称为花菇。

菌褶，位于菌盖下边，刀片状，呈辐射状排列，是孕育