

GC-WM

国产与外贸丛书

# 香菇

XIANG  
GU

李志超 编著



中国展望出版社

5.1  
3

# 香 菇

李志超 编著

中国展望出版社

一九八六年·北京

名誉主编 陈翰笙  
主 编 蒋晞东  
编 委 王福临 杜 澍 汪 琪  
李 森 辛洪起 李家福

## 香 菇

李志超 编著

\*

中国展望出版社出版

(北京西城区太平桥大街4号)

安徽省南陵县印刷厂印刷

新华书店首都发行所发行

---

开本787×1092毫米 1/32 3.5印张

79千字 1986年12月 北京第1版

1986年12月第1次印刷 10,000册

---

统一书号: 4271·185 定价: 0.70元

## 编 者 说 明

《国产与外贸》丛书是在一九八四年党中央第一号文件下达后，中国展望出版社的总编辑、责任编辑在全国科普创作会上向部分代表征求意见，希望出版一套供乡镇和农村专业户、个体户阅读的，使我国城乡工农业生产引向外贸，为活跃城乡经济、促进外贸服务的丛书。当时，代表们十分赞赏编著这套大丛书的构思，随即得到了工、农、贸方面专家的大力支持。

于是，在短短的两、三个月内组成编委会，就并一第批外贸方面的选题，向全国农艺专家组稿，同时请外贸专业人员审稿充实内容。五月间中国展望出版社邀请了全国知名农艺专家集思广益，于芜湖召开了编务和审稿工作会。对选题和稿件进行科学分析和论证，并于年内即完成了十二种。

自党的十一届三中全会以来，我国现代化的进程大大加速，引进大量先进设备与技术，在外贸上如何使收支平衡，值得思考。促进农贸、工贸产品出口，是很重要的途径，中国展望出版社愿在这方面下点功夫，组织编写一些实用的小册子，为专业户、个体户服务，为促进对外贸易服务。

中国展望出版社在三年多来，为外贸图书、刊物的出版方面，做了不少有效的工作，这套丛书的大胆构思，我们认为是很好的。我们愿尽力编好这套丛书，但是由于水平有限，不足之处竭诚期望与作者共同努力，提高水平。最后希望广大读者给予指正。

《国产与外贸》丛书编委会  
一九八五年元旦

## 前 言

香菇是我国最早栽培的一种名贵食用菌，它具有较高的营养、医药及经济价值，在国际市场上素负盛名。发展香菇生产，对充分利用山区资源，促进农、副业发展，扩大外贸出口，增加集体和个人收入，提高人民健康水平，均有一定的意义。

这本册子是群众智慧的结晶，书中许多内容是根据有关专家、学者及广大栽培者的意见而调整和增加的。

正当着手编写工作时，幸遇全国第二届食用菌学术讨论会召开，在会上搜集到有关香菇的报告和论文十多篇，并访问了多位搞香菇的专家、教授。他们共同的意见是：要重视我国传统的自然段木栽培法，将其总结提高；日本是香菇生产的后起之秀，不论栽培技术，还是经营管理方法，都比较先进，应该结合我国实际情况加以介绍。这也就是这本书内容取舍的原则。

起初，“菌种培养技术”部分是放在附录中。但是，当征求一些栽培者的意见时，没一人同意。他们说：菌种的培养和使用，是提高香菇栽培效益的重要环节，不但要放在正文中，还应写详细点。

这套丛书，对象是广大农村从事香菇生产的农民。为此还重点访问了一些准备搞香菇栽培和正在进行香菇生产的农民，他们一致的要求是希望多讲一些实用技术。正因为如此，书中用50%的篇幅，写了“栽培方法”及“高产措施”部分。

主意是大家出的，但是由于自己的水平问题，未必能如愿以偿，也可能还有错误之处，敬请读者批评指正。

作 者

一九八五年四月十五日

# 目

# 录

<b>一、栽培价值</b> .....	( 1 )
<b>二、产销信息</b> .....	( 3 )
(一) 国内产销情况.....	( 3 )
(二) 国外产销动态.....	( 5 )
(三) 今后产销展望.....	( 6 )
<b>三、基础知识</b> .....	( 9 )
(一) 香菇是什么.....	( 9 )
(二) 形态和结构.....	( 10 )
(三) 繁殖与生活史.....	( 12 )
(四) 生长发育的条件.....	( 15 )
(五) 品种和菌种选择.....	( 18 )
<b>四、栽培方法</b> .....	( 23 )
(一) 砍花栽培法.....	( 23 )
(二) 段木栽培法.....	( 26 )
(三) 菌块栽培法.....	( 47 )
<b>五、高产措施</b> .....	( 61 )
(一) 防治杂菌.....	( 61 )
(二) 防治烂菇.....	( 66 )

- (三) 防治虫害..... (67)
- (四) 防治鼠兽害..... (68)
- (五) 应用新技术..... (71)

## 六、采收和加工..... (75)

- (一) 采 收..... (75)
- (二) 加 工..... (76)
- (三) 分 级..... (81)
- (四) 贮 藏..... (83)

## 七、出菇料的综合利用..... (86)

- (一) 做 饲 料..... (86)
- (二) 做 肥 料..... (89)
- (三) 栽培其它品种菇..... (90)

## 八、菌种培养技术..... (92)

- (一) 母种的分离和培养..... (92)
- (二) 原种和栽培种培养..... (95)

## 九、烹调介绍..... (99)

- (一) 荤烹调法..... (99)
- (二) 素烹调法..... (100)

## 附 录..... (102)

- (一) 栽培香菇常用消毒药液配制..... (102)
- (二) pH值及其调整..... (103)

## 主要参考资料..... (104)

## 一、栽培价值

香菇〔*Lentinus edodes* (Berk.) Sing.〕又名香蕈、香菌，是菇类家族里一颗璀璨夺目的明珠。它滋味鲜美，营养丰富，为筵席和家庭烹调的最佳配料之一，深受国内外广大人民群众喜爱，在国际市场上素负盛名。

香菇的营养价值十分丰富。据现代科学分析，在100克干香菇中，含有蛋白质13克，脂肪1.8克，碳水化合物54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B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、C等。香菇蛋白质中含有18种氨基酸，其中有7种为人体所必需。赖氨酸、精氨酸的含量相当高，在营养和药效方面均起着重要作用。此外，还含有一般蔬菜所缺乏的维生素D原（麦角甾醇），它被人体吸收后，受阳光照射，能转变为维生素D，可增强人体的抵抗能力，防止佝偻病的发生，并能帮助儿童的骨骼和牙齿生长。在香菇中含有30多种酶，是纠正人体酶缺乏的独特食品。香菇还含有腺嘌呤，经常食用可以预防肝硬化。香菇还有预防感冒、降低血压和清除血毒的作用。它含有的多糖类物质有抗癌作用。据日本食用菌研究所实验证实，香菇有促进人体新陈代谢的作用。在对小白鼠一系列的试验后，也证实香菇可降低胆固醇，常吃香菇可防治动脉血管硬化，它的药用价值越来越引起人们的注意。

香菇在我国已有八百多年的栽培历史，积累了丰富的栽培经验。栽培香菇，投资少，技术简单，经济价值高。我国不少



地区的气候条件都适于栽培香菇，发展香菇生产，对充分利用山区资源，促进农、副业发展，满足人民生活需要，扩大出口量，增加集体和个人收入，都有一定的意义。

## 二、产销信息

### (一) 国内产销情况

香菇的人工栽培，开始于我国浙江省的龙泉、庆元、景宁（一九五五年并入云和县）三县，其创始人是吴三公，他所创造的砍花法生产，至今已有八百多年的历史。

吴三公是宋代人，原本是浙江省龙泉县龙岩村（现属庆元县管辖）人，后迁庆元县乔竹乡西洋地。他家境贫寒，以打猎采菇谋生，香菇是他经常采摘的菇类之一。有一天他发现山里的菇木上，凡是有刀口的地方，香菇生长特别旺盛，于是试砍了几刀，以后都出了菇，而且多砍多出，不砍不出。就这样逐渐掌握了栽培香菇的秘密。不料有一年久旱不雨，砍口上一直不出菇，失望之际，他用刀背拍打着树杆唉声长叹。谁知事出意外，数天之后，被刀背敲击过的树杆，全都长出菇来，吴三公就此而悟出了击木催菇的道理。人们把这种技术称为“砍花”和“惊蕈”，并认为是原木种菇的精髓。以后经过菇民的长期实践，直至1313年《王桢农书》“菌子”篇问世之前，已形成选场、选树、砍花、遮衣、开衣、惊蕈等较完整的砍花栽培技术。

在当时，栽培香菇的方法被认为是一种特殊技能，世代相传，而不轻易教给外人。近百年来，浙江庆元、龙泉的一些菇农，掌握了这些祖传的技艺，领取了政府发的菇农证，外出到广东、广西、湖南、湖北、江西、福建、安徽、云南、贵州、

四川和陕南一带，选择树种和气候适宜的山林进行香菇的栽培。解放前有人统计过，这种以种菇为生的浙江菇农经常在十五万人以上。

我国的香菇人工栽培技术，大约在十五世纪以前就传到了日本。香菇产品，早在200多年前，就作为名贵产品开始运销于东南亚、日本和朝鲜一带。但是，长期以来，由于处于封建统治之下，政府很少过问香菇生产技术，一直以原木做培养基质，依靠天然孢子接种繁殖。近年来虽然推广了纯菌丝的人工接种方法，但生产管理仍很困难，产量和质量也不稳定，从而我国的产品大大落后了一步。例如，香菇的国际贸易量现在已接近4,000吨。但我国出口量还很不稳定，在1970~1979年间，少的年份只有百余吨，多的年份也不过400多吨，而日本在1975~1978年间，年平均香菇出口1389.75吨，平均每吨售价32,340元（人民币，下同）；我国则为280.75吨，平均每吨售价10,990元。日本的数量是我国的5倍，价格是我国的3倍。

随着科学技术的发展，人们掌握了香菇的生长发育的规律以后，试验成功用人工繁殖的菌丝做菌种。由于这项改进，近几十年来，香菇的栽培范围和产量产生突飞猛进的发展。以近年来技术较先进的日本为例，1934年技术改进以前，全国干香菇产量大约是1,300吨，1960年提高到干菇3,073吨，鲜菇6,634吨，1980年进一步提高到产干菇13,600吨，鲜菇80,000吨，我国于1960年以后，也开始采用新法栽培，曾出现过不少高产典型。但是，由于对香菇生长规律掌握得不够全面，现有的一些技术成就还没有广泛深入地推广，科研、生产、供销尚未融为一体，所以虽然栽培的省、市近二十个，但产量远远低于国际水平，差距还很大。为此，努力学习国内外先进经验，不断总结、推广栽培及加工新技术，是我国现阶段发展香菇生产的当务之急。

## (二) 国外产销动态

几十年前，香菇主要是中国、日本以及各地华侨习惯食用的珍品，目前已发展成为世界性的食品，除中国、日本外，欧、美、东南亚已有近二十个国家在试种，但一般规模都不大，以泰国发展较快。

各国生产的香菇产品有干菇和鲜菇两类。鲜香菇一般是供应产地和产地附近的大城市消费用，不需要过多加工。在日本这类鲜菇大都分装成塑料袋、网、盒的小包装供应市场，批发、销售都较方便，存放的日期也可较长些。但这类鲜菇很少做为出口的商品。

干香菇主要是由山区菇木栽培的产品加工而成，这也是山区运输不便，不能及时出售鲜菇的形势造成的。干制后，产生出较浓的消费者特别欣赏的香味，又能较长期保存，它是世界各地的中国、日本餐馆中上百种菜肴中不可缺少的名贵配料。香菇出口国大都是以干香菇供应国际市场。

在所有栽培香菇的国家中，日本在近几十年中已成为香菇的主要生产国和出口国，堪称“香菇王国”。以1981年为例：日本生产干菇14,735吨，占世界产量的90%；生产鲜菇77,000吨，占世界产量的100%（其他国家无鲜菇生产报道）；出口3,881吨，占世界输出总量的88%；干鲜香菇产值约1300亿日元，占农业总产值的1%左右，为该国五大蔬菜之一。

日本香菇生产已有二、三百年的历史，原先近似我国“砍花放水”的传统生产，单产不高，质量也不好，产量在四十年代初只有三、四百吨。十九世纪末开始研究人工接种，1942年由森喜作完成了纯菌种制作及其接种方法，经过不断完善和推广，并与选木、选场、干制和包藏等工艺齐头并进，相得益彰。

彰，开始了香菇生产的新时代：干菇在1946年生产465吨，鲜菇在1958年生产3,045吨，1960年以后干鲜菇产量分别以每年增长6.93%和13.3%的速度既快又稳地发展，同时品质规格日趋完善，至1981年干菇比1946年增长近30倍；鲜菇比1958年增长20多倍，出口干菇由1950年的957吨，增至1981年的3,881吨，基本上占领了世界市场。

日本的香菇除出口美国外，其余主要是出口东南亚国家。在新加坡，干香菇是不可缺少的名菜。1978年，香菇进口量达到586吨，平均每人干香菇消费量为124克，而日本人的消费量是101克。新加坡个人工资所得只及日本人的一半，因此，每人干香菇的消费标准实际上是日本人的二倍以上。

从近些年国际贸易情况来看，干香菇需要量最大的市场是香港，每年销售的外来干香菇，约占国际贸易量的60~70%。香菇到达香港后，接着又转销到日本、新加坡、加拿大、美国和法国。由香港转销日本的是我国香菇，此外小批的也转销于世界50多个国家和地区。最近，香港转销我国台湾省干香菇达52.22吨，转销我国大陆的干香菇是8.8吨。

值得注意的是，过去，人们对香菇产品，不管质量，只要价格便宜，现在则要求购买高质量干香菇的人数显著增加。为此，今后发展香菇生产，不仅要注意产品的数量，更应该重视产品的加工质量。

### （三）今后产销展望

我国香菇收购最高的年份是1968年，为1,000吨；出口最高的年份是1972年，为600吨。近年来我国香菇的产量和质量在逐年下降，以1981年为例，外贸和商业部门统计全国收购量为700吨，出口量为200吨，因为我国一贯以段木栽培为主，十年

动乱以来，山林破坏严重，森林覆盖率逐年下降，香菇林木资源越来越缺。而对木屑和其它代料的室内栽培法又缺乏研究，结果不仅工艺繁琐，而且成本很高，因而生产面积很难扩大，如1981年产的700吨香菇，其中代料生产的只有7吨左右，段木生产的占了99%。据上海市农科院食用菌研究所统计，1981年上海室内栽培香菇11.1万平方米，收干菇6.75万公斤，平均每平方米0.6075公斤，每111.1平方米的成本为1569.1元，平均每公斤干菇成本24元。如果用段木生产，111.1平方米可产干菇135公斤左右，需要木材7,000公斤，约7立方米，每立方米木材（包括枝梢材）按70元计算，为490元，加上其它人工材料费，总成本为816元，每公斤干菇成本为6元，而且段木香菇质量优于代料香菇，售价往往高出一倍。

然而，根据“科学技术必须面向经济建设”的要求，今后香菇生产仍需采用代料和段木生产并举的方针。从变废为宝这个角度，代料栽培香菇不能放松。为此必须从选育优良菌种、筛选合理的代料配方、简化工艺和高产栽培技术等方面，大力加强实验研究，尽快突破产量和质量关，做到大面积生产，平均单产每平方米产达到27斤以上，使成本降低30%，质量达到出口标准。至于段木生产香菇，我们应该学习日本育林与种菇同时并举的经验，在重点产香菇的省份，将营造菇林列为林业基地建设项目之一。并将伐用大径材的老习惯，改用小径材，这样经过5~10年，就可以轮伐，成为永久性商品香菇生产基地。代料栽培与段木生产并举，应该是我国今后一段时期内搞香菇生产的战略。

至于香菇今后的销路怎样，我们可以用一些统计资料说明。香港是日本干香菇的最大市场，1980~1982年间，每年都有所增加（表1）。

**表 1 日本干香菇出口到香港的数量**

年 份	1980年	1981年	1982年
数 量 (吨)	1,946	2,043	2,175

从1975年以来，干香菇通过香港转销到世界各地的数量也基本上是逐年增加的（表 2）。

**表 2 干香菇在香港转销情况** （单位：公斤）

国 别 (或地区)	1975年	1976年	1977年	1978年
美 国	4,166	4,216	5,029	10,750
法 国	6,299	4,877	1,118	13 960
菲 律 宾	813	2,133	2,438	—
泰 国	2,438	15,951	10,770	—
日 本	55,982	87,478	122,987	31,340
新 加 坡	10,211	37,033	23,317	26,390

菇类早有“健康食品”、“植物性食品顶峰”等美称。目前，已进一步被有关科学家肯定。1981年，三十个国家的三百多名科学家，在悉尼举行的第十一届食用菌类国际科学会议上，一致认为菇类可能成为人类未来的一种食粮，对解决第三世界粮食不足和增进人体健康有重要意义。这是因为这些食用菌具有富含蛋白质、维生素及防癌、降压和抗病毒等作用。香菇是菇类中的佼佼者，所以今后香菇的需要量只有增加，不会减少。

### 三、基础知识

正如前面所述，栽培香菇确是一项很有前途的家庭副业生产。但是，香菇是什么？它由哪几部分构成，各部分在其生长发育中起什么作用？还有，它是怎样“生儿育女”，传宗接代完成其一生的？它在生长发育过程中需要哪些条件以及目前人工栽培的香菇有哪些好品种？这些，都是进行栽培之前，首先应该解决的问题。俗话说：“知己知彼，百战百胜。” 解决这些问题，是栽培好香菇的基础。

#### (一) 香菇是什么

无论是田园里的小麦、水稻和蔬菜，还是路旁挺拔的杨树和垂柳，都是由根、茎、叶三部分组成，它们是植物。香菇既没有叶，也没有根，它不是植物，而是一种菌类，是一种能使木材腐蚀的真菌。

正象户籍人员将成千上万的人们，按照居住地区和血统关系，分成省、县、乡、村及家庭，以便查找一样，生物学家根据各种生物的亲缘关系、形态特征、生理特点，把名目庞杂、数量巨大的各种生物分门别类，分成门、纲、目、科、属、种，以便鉴别和利用。按照这样来分类，香菇属于真菌门、担子菌亚门、层菌纲、无隔担子菌亚纲、伞菌目、口蘑科、香菇属。目前栽培的各种品种，在分类上只算一种，都叫做香菇，其学名是 *Lentinus edodes* (BerK) Sing。



## (二) 形态和结构

如果拿香菇的形态与植物的形态相比，香菇有类似植物根、茎、叶，主要起吸收和积累养分作用的部分，即菌丝体；同样，香菇也有类似植物果实，产生大量种子的器官，即子实体。子实体就是我们平常见到的和食用的菇体。

**1、菌丝体** 香菇菌丝体是由它的种子——担孢子萌发而来（图1——1）。刚形成的菌丝叫做初生菌丝，这种菌丝呈辐射状蔓延，早期无隔，多核，随即产生隔膜，每个细胞中只有一个核，所以又叫单核菌丝（图1—2）。

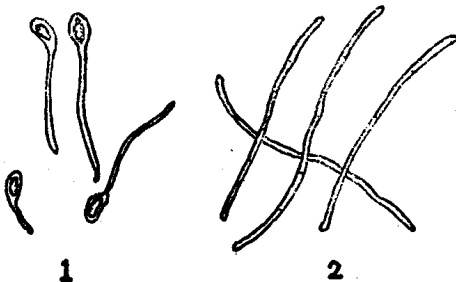


图1 担孢子萌发和单核菌丝

1、担孢子萌发 2、单核菌丝

单核菌丝是不能直接结菇的，只有当两种不同性别的单核菌丝结合后，形成双核菌丝，也叫次生菌丝，次生菌丝经扭结成菌索状的三生菌丝才能结香菇。我们平常栽培香菇所用的栽培种，就是优良品种的次生菌丝大量增殖后能结菇的双核菌

丝。其实，香菇的单核菌丝和双核菌丝不论从形态特征和生理特性上都是不同的，必要时可以在显微镜下观察辨别。单核菌丝比较细，并且在培养基或菇木上生长得较迟缓（图2～1）；双核菌丝比较粗，并且在菌丝的两个细胞连接处，也就是形成隔膜的地方，常常形成半圆形的突起，这个突起叫做锁