

《农村干部经营管理培训教材》  
实用技术知识丛书

# 食用菌栽培 实用新技术

米青山 主编

SHIYONGJUN ZAIPEI  
SHIYONG XIN JISHU



中国环境科学出版社

中国轻工业出版社  
CHINA LIGHT INDUSTRY PRESS

# 食用菌栽培 实用新技术

张树文 主编

中国轻工业出版社  
2004年12月第1版  
2004年12月第1次印刷



《农村干部经营管理培训教材》

实用技术知识丛书

# 食用菌栽培实用新技术

米青山 主编

中国环境科学出版社·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

食用菌栽培实用新技术/米青山主编. —北京: 中国环境科学出版社, 2009

ISBN 978-7-80209-441-3

I. 食… II. 米… III. 食用菌类—蔬菜园艺—技术培训—教材 IV. S646

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 105272 号

责任编辑 俞光旭 徐于红

封面设计 龙文视觉

---

出版发行 中国环境科学出版社

(100062 北京崇文区广渠门内大街 16 号)

网 址: <http://www.cesp.com.cn>

联系电话: 010-67112765 (总编室)

发行热线: 010-67125803

印 刷 北京中科印刷有限公司

经 销 各地新华书店

版 次 2009 年 7 月第 1 版

印 次 2009 年 7 月第 1 次印刷

开 本 880×1230 1/32

印 张 7.25

字 数 200 千字

定 价 26.00 元

---

【版权所有。未经许可请勿翻印、转载, 侵权必究】

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

# 《农村干部经营管理培训教材》

## 实用技术知识丛书编委会

主 任：宋洪远

副主任：吕彩霞 刘继标 史根治 张卫宪 刘士欣

委 员：（按姓氏笔画排序）

王 平 王兰坤 王兰英 王怀友 历从军

刘书喜 朱学良 米青山 许克中 孙诚忠

张全发 李保国 李秋生 范德良 郑明琛

郑 峰 袁洪恩 程振生 韩 枫 戴军廷

# 《食用菌栽培实用新技术》

## 编写委员会

主 编：米青山

副主编：王彦伟 张天伦 李可凡

编 者：（按姓氏笔画排序）

王书英 王志强 王彦伟 米青山

张天伦 张 森 陈培领 郭海川

高 巨

## 前 言

建设“生产发展、生活富裕、乡风文明、村容整洁、管理民主”的社会主义新农村，是党中央提出的一项战略任务，是贯彻落实科学发展观、建设小康、构建和谐社会在广大农村的综合体现。要顺利完成这一重大的战略任务，培养一支扎根农村、贴近农民、服务农业，有文化、懂技术、会经营、善管理的村级组织带头人至关重要。因此，充分了解农村干部培训的需求，有针对性地加强农村干部培训，是基层党校搞好农村干部培训工作的重中之重，但是，在农村干部培训的教学过程中，往往缺乏理论与实践相结合的实用、可行的教材。现行的培训教材，一般讲政治理论、形势任务多，教实用技术、工作方法少，与希望获得最新知识、新技术的村级组织带头人的要求相去甚远。“工欲善其事，必先利其器”，做好农村干部培训工作，重要的一环是要有一套适应本地农村经济发展特点、适应农村干部需求的好教材。为了满足农村干部学习的愿望，落实上级关于实施农村干部素质工程的意见，我们组织有关教学研究人员和实际工作者，根据

新时期党对农村工作的要求和农村工作的特点，本着实际、实用、实效的原则，编写这套农村干部经营管理培训教材。

这套教材融党的农村政策法规、各地改革实践和现代农业新科技于一体，内容丰富翔实、技术先进、信息权威，突出了实用性、时效性和规范性，注重总结农业生产实践中的经验，实现了知识与技能的有机结合，达到了既能使农村基层干部掌握基本理论和基本技能知识，又能触类旁通，扩展知识面，切实提高自身素质，增强工作能力的目的。这套教材将极大地方便各地党校的教学培训工作，同时在提高农民科技文化素质，促进农业增效，农民增收，农村和谐，进而推进农村经济社会全面发展，发挥积极重要的作用。

在编写这套教材的过程中，得到了有关部门和单位的大力支持，参考了近千种农业专著及报刊资料，在此一并致谢，恕不一一注明。

由于水平有限，加之时间紧迫，缺点错误在所难免，敬请各位同仁及广大读者批评指正。

编者

2009年3月



# 目 录

|                      |    |
|----------------------|----|
| 绪 论 .....            | 1  |
| 第一章 食用菌基础知识 .....    | 7  |
| 第一节 食用菌的形态结构 .....   | 7  |
| 第二节 食用菌的生长条件 .....   | 10 |
| 第三节 消毒与灭菌 .....      | 14 |
| 第二章 食用菌的菌种制作 .....   | 19 |
| 第一节 制种的基本设备 .....    | 19 |
| 第二节 母种制作 .....       | 26 |
| 第三节 原种和栽培种的制作 .....  | 33 |
| 第四节 菌种的保藏 .....      | 38 |
| 第三章 香菇栽培 .....       | 41 |
| 第一节 概述 .....         | 41 |
| 第二节 香菇的生物学特性 .....   | 42 |
| 第三节 段木栽培技术 .....     | 45 |
| 第四节 代料栽培技术 .....     | 52 |
| 第四章 双孢蘑菇栽培 .....     | 65 |
| 第一节 概述 .....         | 65 |
| 第二节 双孢蘑菇的生物学特性 ..... | 66 |

|                           |            |
|---------------------------|------------|
| 第三节    栽培技术 .....         | 69         |
| <b>第五章    平菇栽培 .....</b>  | <b>79</b>  |
| 第一节    概述 .....           | 79         |
| 第二节    平菇的生物学特性 .....     | 80         |
| 第三节    栽培技术 .....         | 81         |
| 第四节    平菇增产新措施 .....      | 89         |
| <b>第六章    金针菇栽培 .....</b> | <b>92</b>  |
| 第一节    概述 .....           | 92         |
| 第二节    金针菇的生物学特性 .....    | 93         |
| 第三节    栽培技术 .....         | 96         |
| <b>第七章    木耳栽培 .....</b>  | <b>105</b> |
| 第一节    概述 .....           | 105        |
| 第二节    木耳的生物学特性 .....     | 106        |
| 第三节    木耳的段木栽培技术 .....    | 108        |
| 第四节    木耳代料栽培技术 .....     | 110        |
| <b>第八章    银耳栽培 .....</b>  | <b>114</b> |
| 第一节    概述 .....           | 114        |
| 第二节    银耳的生物学特性 .....     | 115        |
| 第三节    银耳栽培技术 .....       | 117        |
| <b>第九章    草菇栽培 .....</b>  | <b>123</b> |
| 第一节    概述 .....           | 123        |
| 第二节    草菇的生物学特性 .....     | 124        |
| 第三节    草菇栽培技术 .....       | 127        |
| 第四节    草菇栽培中易出现的问题 .....  | 133        |

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| <b>第十章 猴头菌栽培</b> .....      | 135 |
| 第一节 猴头菌的生物学特性 .....         | 135 |
| 第二节 猴头菌的代料栽培 .....          | 137 |
| <b>第十一章 灵芝栽培</b> .....      | 142 |
| 第一节 概述 .....                | 142 |
| 第二节 灵芝的生物学特性 .....          | 143 |
| 第三节 灵芝栽培技术 .....            | 145 |
| <b>第十二章 珍稀食用菌栽培</b> .....   | 151 |
| 第一节 鸡腿菇栽培 .....             | 151 |
| 第二节 巴西蘑菇栽培 .....            | 159 |
| 第三节 白灵菇的栽培 .....            | 163 |
| 第四节 茶薪菇栽培 .....             | 165 |
| 第五节 杏鲍菇栽培 .....             | 168 |
| 第六节 灰树花栽培 .....             | 171 |
| <b>第十三章 食用菌病虫害防治</b> .....  | 176 |
| 第一节 代料及段木栽培中常见杂菌 .....      | 176 |
| 第二节 食用菌子实体上常见病害 .....       | 185 |
| 第三节 食用菌害虫及其防治 .....         | 190 |
| <b>第十四章 食用菌贮藏与加工</b> .....  | 198 |
| 第一节 鲜菇的贮藏 .....             | 199 |
| 第二节 菇类的干制 .....             | 203 |
| 第三节 菇类的盐渍 .....             | 210 |
| 第四节 食用菌罐藏技术 .....           | 212 |
| <b>附：常见食用菌产品的分级标准</b> ..... | 215 |
| <b>参考文献</b> .....           | 222 |

# 绪 论

---

## 一、食用菌的概念

食用菌是一类可以食用的大型真菌。一般都具有肉质或胶质的子实体或菌核。俗称菇或蕈。在分类上，食用菌大多数属于真菌门中的担子菌亚门，少数属于子囊菌亚门。

世界上现在已知的能形成大型子实体的担子菌和子囊菌有 6 000 余种，据统计，目前有记载的食用菌已超过 2 000 种，能进行大面积栽培的只有 30 多种，我国现已记载的食用菌近 1 000 种（其中含药用菌 200 种左右）。

## 二、食用菌的价值

### 1. 食用价值

食用菌主要用于菜肴食用。一些著名的种类历来被列为宴席上的佳品，誉为“山珍”。如列为上八珍之一的猴头菌，中八珍之一的银耳，下八珍之一的大口蘑。

菌类食品具有极高的营养价值，一般含蛋白质占干重的 30%~45%，还含有大量的维生素和丰富齐全的氨基酸。食用菌含有丰富的

## 2 食用菌栽培实用新技术

维生素 B<sub>1</sub>、维生素 B<sub>2</sub>、烟酸、生物素、抗坏血酸和维生素 D 等，其中以烟酸含量最高，草菇百克干品中含 64.9 毫克，食用菌所含的氨基酸有 17~18 种之多，其中含有人体所必需的 8 种氨基酸。食用菌还含有多种微量元素及抗生素、核苷酸、多糖等。还具有一定药效的特殊生理活性物质，能促进人体新陈代谢，增强体质。因此，人们赞誉食用菌是高蛋白、低脂肪、低能量、多药效的“保健食品”。

### 2. 药用价值

食用菌还具有重要的药用和食疗价值。众所周知，银耳有滋补强身、润肺生津、祛湿的作用，猴头菌有治疗消化道疾病之功效，木耳有润肺、消化纤维的作用。国外把黑木耳作为治疗冠心病，具有抗癌功能的保健食品。密环菌是各国人民都喜食的食用菌，但它又能治风湿、腰膝痛、四肢痉挛和小儿惊厥等。除了这些一般的功效之外，近年来的研究还发现，食用菌含有的一些多糖类物质（如香菇多糖、蘑菇多糖、纤维多糖等），可以通过刺激淋巴细胞或巨噬细胞，促进抗体的形成，提高肌体的免疫功能，从而起到防癌、抗癌及抗病作用。食用菌含有的核苷酸及其衍生物，也是抗癌、刺激肌体产生抗体、降低血液胆固醇的有效成分。最近发现香菇含有的双链 RNA 还有助于抗艾滋病及延缓衰老。食用菌所含的多种维生素，对心脏病、坏血病、肿瘤和贫血症等都有疗效。

最近报道，灵芝除具滋补、延年益寿之功外，还有很好的美容效果，特别是富锗灵芝，能滋润皮肤，抗衰老，人们用来生产灵芝系列化妆品。被誉为“食用菌之王”的竹荪，除具有一般的食用价值以外，还具有较好的美容和防腐作用。被誉为“增智菇”的金针菇，富含赖氨酸和精氨酸，能增加儿童身高和体重及促进智力的发育。由于人们对食用菌的防病、治病等特殊功能的逐步认识，现已把它列为人类的第三食品（第一、第二食品分别为动物食品、植物食品）。

### 三、食用菌栽培业的发展

#### 1. 食用菌的发展历史

我国栽培食用菌的历史悠久，早在 4 000 年前的《礼记·内则篇》中就介绍了食用菌的栽培，详细地记载了构菌（金针菇）的接种栽培方法。公元 600 年前后，已开始人工栽培黑木耳。800 多年前，我国已开始人工栽培香菇，栽培草菇有 200 多年的历史。

新中国成立以后，我国食用菌生产的科学研究有了较大的发展。20 世纪 50 年代末期，首先在上海郊区引种栽培成功双孢蘑菇。20 世纪 60 年代初，由于对银耳纯菌种研究在理论上的突破和驯化栽培的成功，带动了生产上的急速发展，遍及全国各地的栽培，使这一山珍成为大众的滋补品。20 世纪 70 年代初期，辽宁等地对滑菇驯化栽培成功，并大面积推广栽培，其产品还远销到日本。20 世纪 70 年代中期，在搞清天麻与密环菌关系理论的基础上，促进了天麻生产的发展，使其产量大幅度提高。同期还对灵芝人工栽培进行系列研究，为大批量人工栽培灵芝提供了可能。20 世纪 70 年代末期，对猴头菌驯化成功，使这一宫廷珍品成为常人宴席上的佳肴。20 世纪 80 年代初期从国外引种了凤尾菇，由于其栽培原料广泛，生产成本低，栽培方法简单，管理较为粗放等特点，使之得到迅速推广。此期又在前人研究的基础上，继续对金针菇进行系列深入研究，尤其是杂交菌株的问世，大幅度提高了金针菇单产，为大规模的商品生产提供了可能。目前，金针菇种植热，已由南方向北方普遍展开。20 世纪 80 年代末期，我国食用菌工作者又揭示了竹荪并非是菌根性菌类，而是属于腐生菌，先后驯化成功红托竹荪、短裙竹荪、长裙竹荪。但是由于其栽培条件苛刻，商业性栽培的探讨曾几起几落，直到近年发现抗逆性较强的棘托竹荪后，生产才得到急速发展，使“一两黄金，一斤竹荪”的价格猛降。在凤尾菇得到迅速推广后，其他同属的品种也相继栽培成功。近年来，10 种稀有种类在我国已小规模商业化栽培，其进一步的开发生产具有很大潜力，如巴西蘑菇、茶薪菇、蜜环菌、琥珀黄木耳、鸡腿菇、长裙竹

#### 4 食用菌栽培实用新技术

荪、花脸蘑、杏鲍菇、白灵菇、大球盖菇、橙耳、金耳、巨型蘑菇等。自 1980 年开始,我国食用菌的科研、生产、消费出现了一个欣欣向荣的新局面。可以说,我国大部分地区已由栽培生产侧耳(平菇)为先导的食用菌,形成了多种类、大面积生产、栽培食用菌的热潮。到 20 世纪 80 年代末,我国已成为世界上食用菌生产的大国。

上述驯化成功的菌类大多为木腐生,相对来说较易成功,而对于地生菌根类(如松茸、红菇)和虫生菌类(冬虫夏草、鸡枞菌)等则难度较大。在老一辈专家的带领下,研究工作日益活跃,有的已取得阶段性成果。

#### 2. 食用菌栽培方法的演变

野生木腐菌类(香菇、木耳、银耳、金针菇、猴头菌、灵芝、平菇等)多生长在枯木、倒木上。20 世纪 50 年代初期,香菇、黑木耳多采用段木砍花法栽培,20 世纪 60 年代之后,随着食用菌栽培新技术的推广,逐渐采用新法人工段木接种,但依然离不开木材。发展食用菌生产和保护森林资源是一对不可调和的矛盾,代用料的研究势在必行。

1972 年,河南刘纯业首先采用棉籽壳进行平菇栽培,开创了代用料先例。随之,这一科研成果转化成巨大的经济效益,成为北方各省栽培食用菌的主要材料。目前已推广应用到几乎所有栽培的食用菌品种,有的产量和质量超过用传统材料栽培的食用菌。1986 年福建采用菇木的枝桠柴,经粉碎后代替原木生产香菇,取得成功,其成果部分缓解了对森林的过度砍伐。

近几年来,北方还广泛寻求其他代用料,如玉米秆、棉秆、麦秸、高粱秆、玉米芯、甜菜渣,南方用稻草、甘蔗渣、花生藤、农作物秸秆,甚至用部分野草(五节芒、芦苇)进行食用菌栽培的尝试。生产实践证明,单独使用这些代用料均能栽培出菇来,但菇的质量、产量、经济效益均差,正是由这些代用料的组织结构所决定的,其质地、吸水性、孔隙等均不如木屑和棉籽壳。因而,目前仍然以木屑和棉籽壳为主要原料,混合一些其他代用料。

随着塑料工业的发展,人们开始把耐高温、高强度的聚丙烯和

低压聚乙烯塑料膜制作成容器，除了便于代用料装袋之外，更主要的是新的栽培方法比传统栽培方法简单易行，既缩短了菌丝培养时间，还便于进行二区制栽培管理（菌丝和子实体发育阶段在不同环境下进行）。同时，还能进行立体栽培，提高菇房的利用率，即使局部污染也便于处理，可以说，塑料袋栽培是栽培技术上的一大改革，也是今后栽培技术发展的方向。

近年来，我国食用菌生产向产业化迅速迈进，虽然生产的主力军依然是各地的农户（约 10 000 万户）但也出现了很多较专业的食用菌股份公司或有限公司，如北京金信食用菌公司，烟台九发食用菌股份公司，锦绣大地等。食用菌栽培的模式日益多样化，并逐渐向规模化、集约化、园艺化方向发展。除了传统的制罐头、脱水干燥和盐渍之外，已开发出各种保鲜新工艺。制成各种即食食品、饮料，各种富锌、富硒、富锗、富碘的食用菌产品、调味品以及保健食品或药品。

### 3. 食用菌栽培发展的趋势

（1）向开发新原料和废料的综合利用发展。开发食用菌的新原辅材料、新配方，保护有限的阔叶林资源；营造专用林，充分利用各种野生的碳源植物（如禾本科植物）和氮源植物（如豆科植物）。开发废料的综合利用，保护生态环境。

（2）向室外发展。由于室外栽培食用菌具有设备简单，不受场地限制、成本低、经济效益较高等优点，适宜在农村各地推广。近年来，一些地区在阳畦中大量栽培蘑菇、草菇、平菇、木耳，许多地方已引入林地、大田，与水稻、高粱、玉米、油菜等大田作物及一些蔬菜、水果间套种植。

（3）向机械化自动化发展。由于手工操作劳动强度大，成功率低，效益差。很多地方都在研制原料粉碎、搅拌、装袋、灭菌、接种及培养等系列机械和自动化生产线。

（4）栽培向集约化模式化发展。很多地方都在开展集约化经营，出现了一些大的公司，由于他们资金雄厚，设备先进，管理完善，所以在国内外市场具有较强的竞争力。在栽培的过程中，人们



## 6 食用菌栽培实用新技术

创造了很多简单易行的栽培模式，对食用菌产业的发展起到了很大的推动作用。

(5) 向深层次加工发展。食用菌除干品、盐渍品和鲜销外，正在向深加工方向发展，通过深加工可使一系列资源多次利用，用于制作各种食用菌食品、保健品、化妆品和各种饮料制品等。

### 思考题

1. 你常见的大型真菌是不是都是食用菌？为什么？举例说明。
2. 简述食用菌的营养和药用价值。
3. 我国最早记载有关食用菌栽培的资料是在何年代？简述新中国成立以后我国对食用菌生产研究的历史和栽培方法演变的过程。
4. 简述食用菌栽培发展的趋势。