

新型农民科技培训教材

XINXING
NONGMIN
新型农民

食用菌优质高效栽培实用技术

新型农民科技培训教材编委会·编

SHIYONG JUN YOUZHI GAOXIAO
ZAIPEI SHIYONG JISHU

XINXING NONGMIN KEJI PEIXUN JIAOCAI



四川出版集团



四川教育出版社

新型农民科技培训教材



食用菌优质高效栽培 实用技术

苏工业学院图书馆
藏书章



主编 杨 莉 姜 邻

编写 唐利民 王 蓓 卢 戟 胡祥钰

四川出版集团
四川教育出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

食用菌优质高效栽培实用技术 / 杨莉编. — 成都: 四川教育出版社, 2008.4

新型农民科技培训教材

ISBN 978-7-5408-4861-3

I. 食… II. 杨… 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 (2008) 第 035418 号

策 划 侯跃辉 责任编辑 侯跃辉 黄灼章

版式设计 顾求实 封面设计 金 阳

责任校对 史敏燕 责任印制 吴晓光

出版发行 四川出版集团 四川教育出版社

地 址 成都市槐树街 2 号

邮政编码 610031

网 址 www.chuanjiaoshe.com

印 刷 成都双流鑫鑫印务有限责任公司

版 次 2008 年 5 月第 1 版

印 次 2008 年 5 月第 1 次印刷

成品规格 130mm×195mm

印 张 6.75

字 数 131 千

印 数 1-5000 册

定 价 12.20 元

如发现印装质量问题, 请与本社调换。电话: (028) 86259359

编辑部电话: (028) 86259381 邮购电话: (028) 86259694

编者的话

随着社会主义新农村建设的深入开展，对农民科学技术素质的要求越来越高。今天，越来越多的农民朋友注重科学技术的学习，重视学科学、用科技，用农业科技武装头脑，改变靠天吃饭、依传统经验种田的方法，充分运用现代农业科技开展科学种田，这就离不开一套有较强针对性和实用性，便于农民朋友学习、提高的培训教材。为了做好这项基础性工作，我们组织有关职业院校的教师和长期从事农业技术工作的资深专家，编写了这套新型农民技术培训系列丛书，供各地开展新型农民培训时选用。该套丛书采用了国家最新标准、法定计量单位和最新名词、术语，并注重行业针对性和实用性，力求做到内容浅显易懂、图文并茂，让农民朋友易于学习、掌握。该套丛书共涵盖种植、养殖、加工、农产品安全等大类，共 20 多册，是目前国内同类丛书中最新的一套培训教材。由于编写时间较为仓促，教材中难免存在不足和错误，诚恳希望各位专家和广大读者批评指正。

新型农民科技培训系列丛书编委会

2008 年 4 月

新型农民科技培训教材

编委会

主任

赵世勇

副主任

牟锦毅

委员

雷茂明 徐勇

张熙 杨祥禄

李谦 吴晓军

曾学文 秦蓁

周南华 曾华明

邓爱群 李德成

罗林明 李明

执行编委

陈德全 丁燕 卢晓京

陈代富 张中华

目 录

第一章 概 述 / 1

第一节 食用菌的营养和药用价值	1
第二节 食用菌产业发展前景	4

第二章 食用菌菌种生产技术 / 6

第一节 菌种生产的基本条件	6
第二节 菌种制作技术	11
第三节 菌种的保藏	24

第三章 金针菇 / 27

第一节 金针菇的生活条件	27
第二节 金针菇的熟料袋栽技术	29

第四章 香 菇 / 43

第一节 香菇的生活条件	43
第二节 袋栽香菇的工艺流程和栽培种制作	46
第三节 室外袋栽香菇	49

第五章 平 菇 / 59

第一节 概 述	59
第二节 平菇栽培技术	60

第六章 木 耳 / 70

第一节 毛木耳栽培技术	70
第二节 黑木耳栽培技术	79

第七章 双孢蘑菇 / 91

- 第一节 双孢蘑菇的生活条件 91
- 第二节 双孢蘑菇菌种制作技术 93
- 第三节 双孢蘑菇培养料的发酵技术 95
- 第四节 双孢蘑菇栽培管理技术 99

第八章 鸡腿菇 / 113

- 第一节 概 述 113
- 第二节 鸡腿菇栽培技术 114

第九章 其他食用菌 / 122

- 第一节 猴头菇 122
- 第二节 杏鲍菇 127
- 第三节 茶薪菇 132
- 第四节 姬松茸 137
- 第五节 灵 芝 148
- 第六节 大球盖菇 157
- 第七节 姬 菇 166
- 第八节 长根菇 169
- 第九节 白灵菇 172
- 第十节 榆黄蘑 179
- 第十一节 竹 荪 182
- 第十二节 灰树花 189

第十章 食用菌的加工贮藏 / 194

- 第一节 食用菌的保鲜贮藏 195
- 第二节 食用菌的盐渍加工 198
- 第三节 食用菌的干制加工 200

第四节	食用菌的罐藏加工	202
第五节	食用菌的深加工	204

第一章

概 述

我国地域辽阔，食用菌资源丰富，栽培历史悠久。近二十年来，我国食用菌生产蓬勃发展，成为广大农村发展经济、增加农民收入、解决农民离土不离乡的“短、平、快”项目，受到各级政府重视，在实施“星火计划”“扶贫计划”“菜篮子工程”中均将食用菌列为重点项目。

第一节 食用菌的营养和药用价值

食用菌俗称菇或菌蕈。以其味道鲜美、营养丰富及独特的风味和口感，深受世人的喜爱。食用菌不仅富含高蛋白质、低脂肪和多种人体必需的氨基酸、维生素，而且因含有多种多糖等物质，对抗癌、抗病毒、提高机体免疫力、降低胆固醇、保肝均有效果。因此，食用菌不但是菜肴中的珍品，也是食品工业和制药工业的重要原料资源，人们把它列为居动物性食品、植物性食品之

后的“第三类食品”——菌类食品或天然保健食品。

一、食用菌的营养价值

表 1-1 主要栽培食用菌的营养成分

品种	水分 (%)	粗蛋白 N×438%	脂肪 (%)	糖类 (%)	纤维 (%)	灰分 (%)
双孢蘑菇	89.5	26.3	1.8	49.5	10.4	12.0
香菇	90.5	17.5	4.9	54.83	7.1	3.36
平菇	73.7	10.5	1.6	74.3	7.5	6.1
金针菇	89.2	17.6	1.9	69.4	3.7	7.4
滑菇	95.2	20.8	4.2	60.4	6.3	8.3
木耳	89.1	4.2	8.3	63.0	19.8	4.7

引自《食用蕈菌及其栽培》

从表 1-1 中可看出,食用菌是一种高蛋白、低脂肪的食品,其蛋白质含量在 4.2%~26.3%,一般占其子实体鲜重的 3% 左右或干重的 15%~35%,个别食用菌品种蛋白质含量可占干物质的 44.5%,有“植物肉”之美称。1 千克蘑菇所含蛋白质相当于 2 千克瘦肉、3 千克鸡蛋、12 千克牛奶的蛋白质含量。因此,发展食用菌无疑是一种解决由蛋白质不足而造成的食物结构不合理的有效途径之一。

食用菌蛋白质中不但氨基酸含量高,而且氨基酸的组成成分齐全,含有人体所必需的八种氨基酸,其中尤以赖氨酸和亮氨酸含量最为丰富,这是一般植物性蛋白食品所不具备的。经分析测定金针菇氨基酸含量 59.7

毫克/100 毫克蛋白质，其中赖氨酸和精氨酸含量分别为 4.28 毫克/100 毫克蛋白质和 4.21 毫克/100 毫克蛋白质，这两种氨基酸能有效促进儿童智力发育，因而，金针菇又有“增智菇”之美称。

除此之外，食用菌还含有具有活性物质的多种矿物质元素，以磷、钠、钾含量最高，其次为钙、铁，所含维生素也十分丰富。

二、食用菌的保健、药用价值

食用菌的脂肪酸中，至少有 72% 为非饱和脂肪酸，而且主要为亚油酸，它也是人们日常饮食中必需的营养物质。亚油酸在人体中不能合成，它能调节新陈代谢、维持血压平衡和降低血液中的胆固醇，防止动脉硬化。因此，亚油酸还有“美肌酸”的美称。

据报道，食用菌含有丰富的维生素 B₁、B₂……D 源等，更由于食用菌含有丰富的多糖，通过对淋巴细胞、巨噬细胞、网状内系统等作用，从而调节机体的免疫功能，具有较好的延缓衰老和抗癌、抗病毒和提高人体免疫力的作用，因此，食用菌又是一种保健食品，普遍受到国内外科学家的关注。现研究和应用较多的如香菇多糖、猴头菌多糖、蜜环菌多糖、灵芝多糖、冬虫夏草多糖、双孢蘑菇多糖和灰树花多糖等。

食用菌还具有较高的药用价值，如灵芝具有滋补强壮疗效；日本发现香菇能明显降低胆固醇；用云芝提取物制成云芝肝肽，对慢性肝炎有良好的疗效等。

第二节 食用菌产业发展前景

食用菌生产属于劳动密集型产业，低成本、周期短，具有显著的经济效益、社会效益和生态效益。目前，食用菌生产所用原料基本上以农、林和工业的副产物、废渣为主。如农业上的各种秸秆、谷壳，林业上的枝条、木屑和工业上的废渣等，这些工农业有机废物，弃之则造成严重环境污染。仅以农业上秸秆为例：估计全世界每年有24亿多吨，中国约有3.6亿吨，四川省仅稻、麦秸秆就有2400万吨。如以此为原料，采用食用菌栽培为手段来提高秸秆资源的利用是食用菌产业与传统大农业的有效结合点。以稻草为例，若每亩亩产500千克稻谷，大约可产同等数量的稻草，把稻草用来栽培平菇，至少可收250千克鲜菇，可从中获得含有8.75千克蛋白质食品，相当于116.6千克大米中的蛋白质含量，也就相当于使每亩稻田增加30%的产量或者是增加了30%的耕地面积。同时，培养过的食用菌菌渣可制成很好的菌肥，对改善土壤结构、提高土壤肥力，为农作物提供养分，促进作物生长有显著效果，进而形成生态农业的良性循环（见图1-1）。

随着人口的不断增长，耕地面积逐年减少，食品危机势必愈发严重，寻找新的食品生产途径，已成为世界的当务之急。发展食用菌生产可作为补充人类食品的来源，已受到人们的重视，加之我国面临农业产业结构调

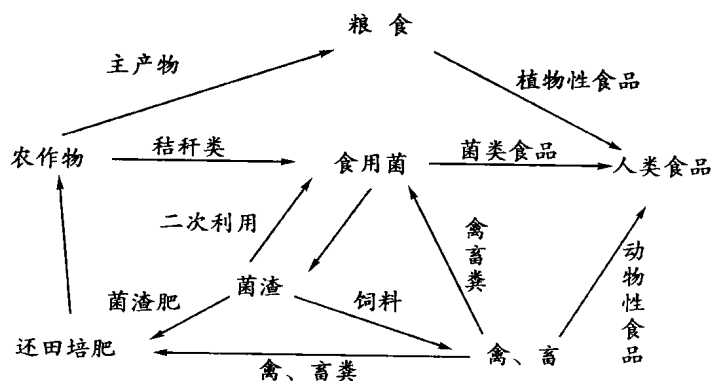


图 1-1 生态农业良性循环示意

整，食用菌产业因其具有的“短、平、快”的特点和显著的经济、社会、生态效益，受到各级政府的重视，成为农村经济发展的支柱产业之一，因此，食用菌产业是一个朝阳产业，发展前景广阔。

第二章

食用菌菌种生产技术

菌种相当于农作物的种子，菌种的优劣是食用菌生产成败的关键，菌种制作技术是食用菌生产中一个极其重要的环节。

第一节 菌种生产的基本条件

一、菌种场的规划布局

菌种场的布局主要应考虑两个因素：一是自然状态下微生物分布和传播特点，二是食用菌菌种生产工艺流程。菌种场内各个工作间的位置安排，对成品率高低有直接影响，科学的布局，可以最大限度地减少菌种被污染的概率和充分提高工作效率。一个菌种场由原料库、配料室、灭菌室、接种室、培养室、洗涤处、实验室和栽培房组成。总的布局原则是灭菌前的操作应与灭菌后的操作相隔离。同时，尽可能地按照制种工艺流程将各个操作环节顺序形成一条流水线，以便提高工作效率。

值得注意的是，栽培房应远离菌种生产车间，以防栽培过程中弹射的孢子及可能发生的各种病虫害影响菌种的纯度和质量。

二、菌种生产的基本设施

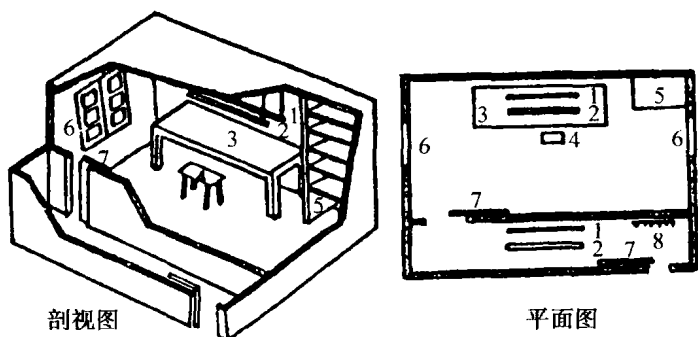
（一）房屋设施

1. 原料库（仓库） 用于贮存培养料、玻璃瓶和大件用具等。原料库要求通风透光，顶高门宽，既能保证原料清洁、干燥，又利于物品进出货场。

2. 配料分装车间 用于配料、搅拌和分装。要求水、电到位，备有水槽、下水道，出入方便。

3. 冷却室 用作灭菌物品的冷却，要求洁净、无尘，可消毒处理，易排风散热。

4. 接种室 由缓冲间和接种室组成，两者都须用推拉门，而且两门错开设置，门窗关闭后能与外界空气隔绝。工作台设在接种间的中央或靠墙处，工作台上方1~1.2米和缓冲间中央天花板上各安装一支紫外线杀菌灯（30瓦）和日光灯。有条件的可用三氧消毒机取代紫外线灯。缓冲间的作用一是可有效阻止外界微生物进入接种室，二是放置接种室专用衣帽和作为接种人员的更衣之地（见图2-1）。



1. 紫外线灯 2. 日光灯 3. 工作台 4. 凳子 5. 瓶架
6. 窗 7. 拉门 8. 衣帽钩

图 2-1 接种室

引自《自修食用菌学》

5. 培养室 用于菌种的培养。培养室要求严实、封闭性能良好，以利温度的调节；门窗齐备，以利夏季通风、降温 and 排湿。要安装深色厚窗帘，以减少室内光照，利于菌丝生长。

6. 菌种贮存室 用于各级成品菌种的贮存。规范化菌种场的贮存室要有制冷设备，简易贮存室要求通风、避光、凉爽。

(二) 制种设备

1. 配料室设备 配料室是配制各级培养基的场所，其内部设有：

(1) 称量工具 磅秤、杆秤、工业天平、量杯、水桶、箩筐等。

(2) 配料用具 铁铲、铝锅、电炉或煤炉，大量生产最好有拌料机。

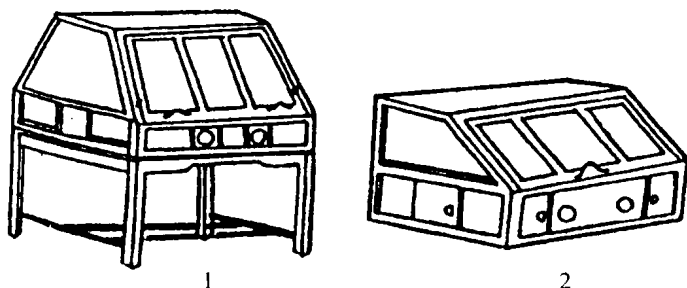
(3) 分装工具 试管、漏斗、铁架、乳胶管、止水夹、菌种瓶、塑料袋、打孔器、颈圈、原棉、封口纸、橡筋等。有条件的可购置装瓶（袋）机。

2. 灭菌设备 灭菌是食用菌培养不可缺少的环节，基质灭菌的容器因其压力不同又分为高压灭菌锅和常压灭菌灶两大类。

3. 接种设备

(1) 接种室 在技术和设备条件完备的菌种场，可直接使用过滤空气接种室。简易菌种场应按前述接种室的要求设置。

(2) 接种箱 是用木材和玻璃制成的一只密闭的箱子。接种箱的前后装有两扇能启闭的玻璃窗，下方开两个圆洞，洞口装有袖套，双手伸入箱内操作时，套袖的松紧带能套住手腕处，以防杂菌进入，箱内顶部装有日光灯和紫外线灯各一盏。接种箱大小以能放 120 ~ 150 个菌种瓶为宜。接种箱见图 2-2。



1. 双人接种箱 2. 单人接种箱

图 2-2 接种箱

引自《自修食用菌学》