



国家中等职业教育改革发展示范学校建设计划资助项目

# 食用菌生产技术

基础理论

熊丽萍◎主编

张文华

刘晓蕾◎副主编

SHIYONGJUN SHENGCHAN JISHU



黄河出版传媒集团  
宁夏人民出版社



国家中等职业教育改革发展示范学校建设计划资助项目

# 食用菌生产技术

SHIYONGJUN  
SHENGCHAN JISHU

基础理论

熊丽萍◎主 编  
张文华 刘晓蕾◎副主编



黄河出版传媒集团  
宁夏人民出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

食用菌生产技术·基础理论 / 熊丽萍主编. —银川:  
宁夏人民出版社, 2014.5  
ISBN 978-7-227-05756-7

I. ①食… II. ①熊… III. ①食用菌—蔬菜园艺—中等专业学校—教材 IV. ①S646

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 092076 号

食用菌生产技术·基础理论

熊丽萍 主编

责任编辑 白雪 管世献  
封面设计 玖月  
责任印制 李宗妮

黄河出版传媒集团 出版发行  
宁夏人民出版社

地址 银川市北京东路 139 号出版大厦 (750001)  
网址 <http://www.yrpubm.com>  
网上书店 <http://www.hh-book.com>  
电子信箱 [renminshe@yrpubm.com](mailto:renminshe@yrpubm.com)  
邮购电话 0951-5044614  
经销 全国新华书店  
印刷装订 宁夏精捷彩色印务有限公司  
印刷委托书号 (宁)0014937

开本 787 mm×1092 mm 1/16  
印张 11.5  
字数 270 千字  
印数 2000 册  
版次 2014 年 5 月第 1 版  
印次 2014 年 5 月第 1 次印刷  
书号 ISBN 978-7-227-05756-7/S·327

定价 16.80 元(共两册)

版权所有 侵权必究

# 宁夏农业学校国家中等职业教育改革发展示范学校 建设项目教材编写委员会

主任:赵晓瑞

副主任:陈冲 刘进 莱惠玲 安青 范为群

委员:杨东玲 李银春 宋伶英 韩立兵 张涛

马学礼 冯丽 白桦 唐虎利 赵娜

卢潇 张黎 魏晓明 吴志红 朱晓江

## 编委会办公室

主任:范为群

副主任:宋伶英

## 《食用菌生产技术·基础理论》

主编:熊丽萍

副主编:张文华 刘晓蕾

参编人员:杨东玲 贺永喜 孙伟 范为群 杨锋

牛瑛萍

# 前 言

2012年6月,宁夏农业学校获教育部、财政部、人社部三部委批复立项建设国家中等职业教育改革发展示范学校。两年来,作为宁夏回族自治区级中等农业职业学校,学校紧紧把握机遇,秉承、光大“尚农、诚朴、强技”的校训和“德育为本学做人,技能为用会做事”的育人理念,全校上下凝心聚力,以农业职业人之执着、诚朴的精神,凝练办学特色,在政、行、企的大力支持下,在两年的建设期内顺利完成各项建设任务,取得了丰硕成果,极大地提升了学校的办学实力和水平。

这套校本教材和实训指导的出版,既是学校示范校人才培养模式和课程体系改革的成果之一,又是学校多年来对农业职业技能人才培养和课程体系改革实践的承载与积淀,也是校企在专业与需求、课程与职业标准、教学与生产“三对接”实践的体现。

成果付梓之日,适逢十八届三中全会以来国家部署加快发展现代职业教育和《自治区党委、人民政府关于加快发展现代职业教育的意见》的出台之时。职业教育的改革发展迎来新的机遇,这对我们培养现代农业职业技能人才的使命和责任提出了新要求,赋予了新内涵。

本套书为自治区级中等农业职业学校改革发展成果,创新探索因素固存,错误疏漏之处难免,敬请读者批评指正,以促提升。

编委会

2014年3月

# 目 录

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 食用菌概述 .....         | 1   |
| 项目一 平菇生产技术 .....    | 9   |
| 任务一 平菇的生物特性 .....   | 10  |
| 任务二 平菇的制种技术 .....   | 18  |
| 任务三 平菇的栽培技术 .....   | 36  |
| 任务四 平菇的加工技术 .....   | 41  |
| 项目二 木耳生产技术 .....    | 44  |
| 任务一 木耳的生物特性 .....   | 45  |
| 任务二 木耳的制种技术 .....   | 49  |
| 任务三 木耳的栽培技术 .....   | 52  |
| 任务四 木耳的加工技术 .....   | 58  |
| 项目三 金针菇栽培技术 .....   | 62  |
| 任务一 金针菇的生物特性 .....  | 63  |
| 任务二 金针菇的制种技术 .....  | 65  |
| 任务三 金针菇的栽培技术 .....  | 70  |
| 任务四 金针菇的加工技术 .....  | 76  |
| 项目四 香菇栽培技术 .....    | 80  |
| 任务一 香菇的生物特性 .....   | 80  |
| 任务二 香菇的制种技术 .....   | 83  |
| 任务三 香菇的栽培技术 .....   | 89  |
| 任务四 香菇的加工技术 .....   | 100 |
| 项目五 双孢蘑菇栽培技术 .....  | 104 |
| 任务一 双孢蘑菇的生物特性 ..... | 104 |
| 任务二 双孢蘑菇的制种技术 ..... | 107 |

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| 任务三 双孢蘑菇的栽培技术 .....        | 111        |
| 任务四 双孢蘑菇的加工技术 .....        | 123        |
| <b>项目六 鸡腿菇栽培技术 .....</b>   | <b>127</b> |
| 任务一 鸡腿菇的生物特性 .....         | 127        |
| 任务二 鸡腿菇的制种技术 .....         | 131        |
| 任务三 鸡腿菇的栽培技术 .....         | 135        |
| 任务四 鸡腿菇的加工技术 .....         | 139        |
| <b>项目七 灵芝栽培技术 .....</b>    | <b>145</b> |
| 任务一 灵芝的生物特性 .....          | 146        |
| 任务二 灵芝的菌种制备 .....          | 148        |
| 任务三 灵芝的栽培技术 .....          | 150        |
| 任务四 灵芝的加工技术 .....          | 153        |
| <b>项目八 北虫草栽培技术 .....</b>   | <b>157</b> |
| 任务一 北虫草的生物特性 .....         | 158        |
| 任务二 北虫草的菌种制备 .....         | 160        |
| 任务三 北虫草的栽培技术 .....         | 161        |
| 任务四 北虫草的加工技术 .....         | 165        |
| <b>项目九 食用菌市场营销技术 .....</b> | <b>168</b> |
| 任务一 食用菌产品市场信息收集和整理 .....   | 168        |
| 任务二 食用菌商品销售计划编制 .....      | 171        |
| 任务三 客户工作 .....             | 173        |
| 任务四 食用菌的营销策略 .....         | 177        |
| <b>参考文献 .....</b>          | <b>178</b> |
| <b>后 记 .....</b>           | <b>179</b> |



# 食用菌概述

食用菌营养丰富、味道鲜美，具有极高的食用与药用价值，是目前国际公认的健康食品。全世界已知的食用菌有两千余种。食用菌栽培是一门应用技术，必须熟练掌握食用菌的生理性状；食用菌和食用菌栽培学的概念和生产特点；食用菌的食用价值和药用价值；栽培食用菌的意义和发展潜力；我国食用菌业概况及发展趋势。

## 一、食用菌的概念

食用菌是可以食用的具有肉质或胶质子实体的大型真菌种类的总称。大型食用菌主要包括担子菌纲和子囊菌纲中的一些菌类。

常见的食用菌有香菇、草菇、金针菇、木耳、银耳、竹荪、羊肚菌、松茸、头菇、冬虫夏草、猴头、灵芝、鸡腿菇、灰树花、杏鲍菇、白灵菇、牛肝菌、双孢蘑菇（图 0-1）、平菇（图 0-2）等。



图 0-1 双孢蘑菇



图 0-2 平菇

食用菌无根、茎、叶，不含叶绿素，不能通过光合作用来制造营养物质，需依靠寄生、共生或腐生的方式来生存。

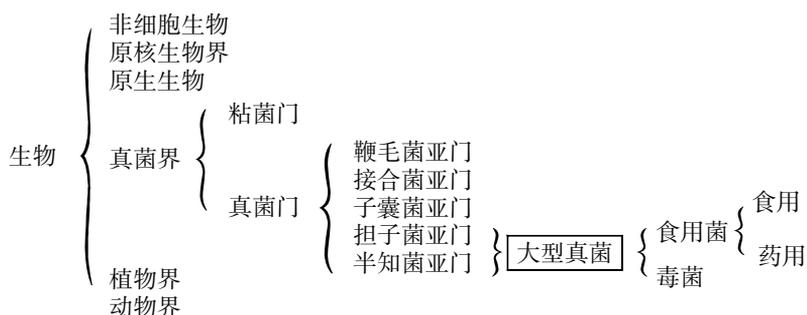
食用菌的细胞壁大多由甲壳质、几丁质或纤维等物质组成。它有真正的细胞核，这是与黏菌、细菌、放线菌的明显区别。

## 二、食用菌的分类

食用菌的分类是人们认识、研究和利用食用菌的基础。野生食用菌的采集、驯化和鉴定，食用菌的杂交育种以及资源开发利用都必须有一定的分类学知识。

### (一) 食用菌在生物中的分类地位

Whittaker (1969 年) 提出的生物界系统包括植物界、动物界、原核生物界、原生生物界、真菌界和非细胞形态结构。



### (二) 食用菌的分类

据统计，全世界目前已发现大约 25 万种真菌，其中有 1 万多种大型真菌，全世界已记载的可食用的大型真菌超过两千种，但目前仅有 70 多种人工栽培成功。有 20 多种在世界范围被广泛栽培生产。食用菌是人们食用和药用的大型真菌统称，不是分类学中的分类单位。和其他生物一样，食用菌根据各类群之间特征相似程度而划分，食用菌在分类学上也是按界、门、纲、目、科、属、种七个等级分类。

我国的地理位置和自然条件十分优越，蕴藏着极为丰富的食用菌资源。到目前为止，我国现已记载的食用菌有 980 余种，它们分别隶属于 144 个属、47 个科。食用菌少数属于子囊菌纲，绝大多数属于担子菌纲。

#### 1. 子囊菌中食用菌

少数食用菌属于子囊菌，在我国它们分别隶属于 7 个科，即麦角菌科、盘菌科、肉盘菌科、马鞍菌科、羊肚菌科、地菇科和块菌科。

(1) 麦角菌科：冬虫夏草（图 0-3）是名贵的菌类。能止血化痰、补肾保肝、提高人体免疫功能等。此菌类药效和经济价值极高，每克干品可达 1 万余元，但不易培养。

(2) 块菌科：包括白块菌、夏块菌、黑孢块菌等菌类，这些菌类有着独特的味道，营养价值丰富，在国际市场上每千克鲜品 2900 美元左右。是有发展前途的菌类。

(3) 羊肚菌科：包括羊肚菌（图 0-4）、尖顶羊肚菌、黑脉羊肚菌等，是味道鲜美的食用菌。

(4) 地菇科：包括网孢地菇、瘤孢地菇，味道鲜美。



(5) 马鞍菌科：包括马鞍菌、棱柄马鞍菌。

## 2. 担子菌中的食用菌

绝大多数食用菌属于担子菌纲。隶属于 40 个科，大致可分为四大类群：耳类、非褶菌类、伞菌类及腹菌类。

(1) 耳类：木耳科、银耳科、花耳科的食用菌。常见的种类如下。

木耳科：黑木耳（图 0-5）、毛木耳、皱木耳以及琥珀褐木耳等。其中黑木耳是著名食用兼药用菌。

银耳科：银耳（图 0-6）、金耳、茶耳、橙耳等。其中银耳和金耳也是著名的食用兼药用菌。



图 0-3 冬虫夏草



0-4 羊肚菌



图 0-5 黑木耳

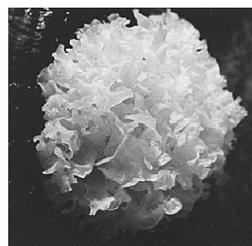


图 0-6 银耳

花耳科：桂花耳。

(2) 非褶菌类：珊瑚菌科、锁瑚菌科、绣球菌科、齿菌科、牛舌菌科、灵芝菌科、多孔菌类。常见的种类如下。

珊瑚菌科：虫形珊瑚菌（图 0-7）、杵棒、扫帚菌。

锁瑚菌科：冠锁瑚菌、灰锁瑚菌。

绣球菌科：绣球菌。

牛舌菌科：牛舌菌。

齿菌科：猴头（图 0-8）、珊瑚状猴头、卷缘齿菌。其中猴头是著名的食用兼药用菌，被誉为中国四大名菜之一。

灵芝科：灵芝（图 0-9）、树舌。其中灵芝被誉为灵芝仙草，有神奇的药效。

多孔菌科：灰树花（图 0-10）、猪苓（图 0-11）、茯苓、硫色干酪菌。猪苓、茯苓的菌核都是著名的中药材。灰树花又称栗子蘑，近年来越来越受国际市场的青睐。

(3) 伞菌类：伞菌目、牛肝菌目、鸡油菌目、红菇目等可食用菌类。其中伞菌目的食用菌种类最多。常见的种类如下。

鸡油菌科：鸡油菌（图 0-12）、小鸡油菌、灰号角、白鸡油菌等。鸡油菌近年来在国际市场上十分走俏，尤其是盐渍的鸡油菌。

伞菌科：双孢蘑菇、野蘑菇、林地蘑菇（图 0-13）、大肥蘑。

粪伞科：田头菇、杨树菇。

鬼伞科：毛头鬼伞、墨汁伞、粪鬼伞、白鸡腿蘑（图 0-14）。

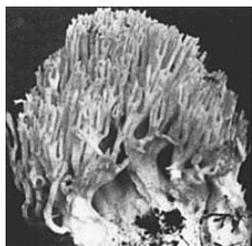


图 0-7 虫行珊瑚菌



图 0-8 猴头



图 0-9 灵芝



图 0-10 灰树花



图 0-11 猪苓



图 0-12 鸡油菌



图 0-13 林地蘑菇



图 0-14 白鸡腿菇

丝膜菌科：金褐伞、黏柄丝膜菌、蓝丝膜菌、紫丝膜菌、皱皮环锈伞等。

蜡伞科：鸡油伞蜡伞、小红蜡伞、变黑蜡伞、鸚鵡绿蜡伞。

光柄菇科：灰光柄菇、草菇（图 0-15）、银丝草菇。

粉褐菌科：晶盖粉褐菌、斜盖褐菌。

球盖菇科：滑菇（图 0-16）、毛柄鳞伞、白鳞环锈伞、尖鳞伞。

靴耳科：靴耳。

鹅膏科：灰托柄菇、橙盖鹅膏菌（图 0-17）。

口蘑科：大杯伞、雷蘑、鸡肉白香蘑、长根菇、松口蘑、金针菇、堆金钱菌、红蜡蘑、棕灰口蘑、榆生离褐伞等。其中松口蘑是十分珍贵的食用菌，在日本享有“蘑菇之王”的美称，每千克鲜品其价格高达几十美元到上百美元。

牛肝菌科：美味牛肝菌（图 0-18）、厚环乳牛肝菌、褐疣柄牛肝菌、黏盖牛肝菌、黑牛肝菌、松乳牛肝菌、松塔牛肝菌。

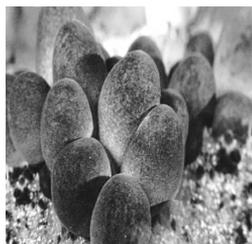


图 0-15 草菇



图 0-16 滑菇



图 0-17 橙盖鹅膏菌



图 0-18 牛肝菌

铆钉菇科：铆钉菇。

桩菇科：卷边网褶菌、毛柄网褐菌。

红菇科：大白菇、变色红菇、黑菇、正红菇、变绿红菇、松乳菇、多汁乳菇。

侧耳科：香菇（图 0-19）、虎皮香菇、糙皮侧耳、金顶侧耳、桃红侧耳、凤尾菇、



小平菇。

(4)腹菌类：腹菌类的食用菌主要指灰包目、鬼笔目、轴灰包目、黑腹菌目和层腹菌目。其中黑腹菌目和层腹菌目属于地下真菌，即子实体的生长发育是在地下土壤中或腐殖质层下面土表完成的真菌。常见的种类如下。

灰包科：网纹灰包、梨形灰包、大秃马勃、中国静灰球。

鬼笔科：红鬼笔、长裙竹荪、短裙竹荪菌（图 0-20）。

灰包菇科：荒漠胃腹菌。

黑腹菌科：倒卵孢黑腹菌、山西光腹菌。

须腹菌科：红须腹菌、柱孢须腹菌等。

层腹菌科：梭孢层腹菌、苍岩山层腹菌。

### (三)毒菌的识别

大型真菌（包括菇类和覃类等）有的可供食用或药用，有的则有毒性，可使人畜中毒。现根据中毒反应类型和毒素种类，把这些毒菌划分为两大类，分别介绍如下。

#### 1. 细胞溶解中毒

如鬼笔鹅膏，又名毒鹅膏菌、绿帽菌、蒜叶菌、高把菌、毒伞，为大型真菌。世界上毒性最强的真菌。此菌极毒，含有毒肽和毒伞肽两大类毒素。一旦食用就会对肝、肾造成损伤。使用后 6~15 小时开始出现症状，表现为呕吐、神经错乱、恶心、腹痛、腹泻，此后一两天似乎病愈，实际上毒素进一步损害肝、肾、心脏、肺、大脑中枢神经系统。这时患者以为病愈，也可以活动。但接着病情很快恶化，出现呼吸困难、烦躁不安、谵语、面肌抽搐、小腿肌肉痉挛。病情进一步加重，出现肝、肾细胞损害，黄胆、急性肝炎、肝肿大及肝萎缩，最后昏迷。死亡率高达 50% 以上，甚至 100%。此菌毒素目前尚无有效解毒办法，请不要误食。

#### 2. 胃肠中毒

如黄斑蘑菇，别称黄斑伞、黄斑黑伞，蘑菇科蘑菇属，此种有毒，含胃肠道刺激物，食后引起头痛及腹泻等病症。形态特征：与可食的四孢蘑菇相似，但后者菌柄较短，受伤处不变黄色。

民间鉴别毒菇的方法是：一般认为菌形状奇怪，盖上生刺、疣，柄上同时生有菌环和菌托的为毒菌；色泽鲜艳，有花裙或者有漂亮的菌盖，且子实体无虫咬的也为毒菌，毒菌的气味恶臭，味道极辣、极苦，液汁混浊；与葱、蒜、灯芯、银器、大米共煮时呈现乌黑色。实践证明，上述这些民间的鉴定方法不是绝对可靠，只可做直观鉴别的参考。

有毒菌产生的毒素有原浆毒素、神经致幻毒素、色胺类化合物及其他化合物等。中毒症状类型有肝损害型、神经致幻型、溶血型、胃肠毒型等。



图 0-19 香菇



图 0-20 竹荪

毒菌中毒后的急救措施：立即呼叫救护车赶往现场；让中毒者大量饮用温开水或稀盐水，然后把手指伸进咽喉催吐，以减少毒素的吸收；在等待救护车期间，最好让患者饮用少量的食盐和食用糖的“糖盐水”补充体液，防止反复呕吐发生脱水和休克；对于已昏迷的患者不要强行向其口内灌水，防止窒息；为患者加盖毛毯保温。

### 三、食用菌的价值与行业发展

#### (一) 食用菌的价值

##### 1. 食用菌的营养价值

食用菌营养丰富，味道鲜美，含有丰富的蛋白质和人体内所必需的 8 种氨基酸。研究表明，粮食中含有的人体所必需的氨基酸数量极少，不能满足人体需要，而食用菌富含大量的人体生长发育所需的氨基酸，如果经常食用各种食用菌，可有效补充体内缺乏的营养，促进身体健康。例如，金针菇含有的赖氨酸和精氨酸能促进儿童增高及智力发育。因此，食用菌常被人们称作“美味佳肴”“保健食品”“长寿食品”等。食用菌的营养特点是高蛋白、低脂肪、低胆固醇。

##### 2. 食用菌的药用价值

食用菌具有较高的药用价值。其成分主要由不饱和的脂肪酸组成，如油酸、亚油酸、软脂酸等。因此，经常食用，可降低体内血脂。另外，食用菌还含有丰富的矿物质元素磷、钾、钙、镁、铁、锌、硫等。这些矿物质（灰分）占细胞成分的 9% 左右，体内含的矿物质元素种类数量与其生长条件有密切关系。例如，灵芝含有的硒元素有提高人体免疫机能及延缓细胞衰老等作用。我国科学家经过研究证明，硒对癌症、心脑血管病、肝肾病、糖尿病、溶血性贫血、哮喘、关节炎等都有良好的功效；香菇菌体内含有锌、钙、磷、铁以及维生素 D 等，常食用能防止感冒、肝硬化、软骨病及癌症。此外，食用菌富含维生素，如：鸡腿菇含有维生素 B<sub>1</sub> 和维生素 E，对糖尿病、肝硬化都有很好的疗效。食用菌体内含有多糖，日本的石川久雄报道香菇及茯苓浸出液对小白鼠肉瘤 S-180 的抑制率很高，我国临床应用报道称，香菇具有防癌抗癌的功效，能提高人体的免疫机能。

我国现已栽培研究出数十种有营养价值和药用价值的食用菌种类，例如灰树花的抗癌作用成分主要是  $\beta$ -葡萄糖。另外，在医药方面已制作了猴头菌片、灵芝胶囊等，在临床治疗上效果显著。

综上所述，食用菌的营养价值和药用价值很高，是人类健康的药用绿色食品。因此，发展食用菌生产有着十分重要的意义和广阔的发展前景。

#### (二) 食用菌行业发展前景

##### 1. 总的发展趋势

食用菌由分散生产向规模生产转变，由经验生产向规范生产转变，经济增长方式



由数量型向质量型转变，正在实现食用菌产业的规范、有序和可持续发展。同时，食用菌栽培生产机械化、自动化、工厂化，产品标准化，产业系统、规模化。要向高效益、高质量发展，注重反季节、立体栽培的注入和珍稀品种的引进。

由数量型向质量型转变，尤其是传统的生产方式要改变，家庭庭院式、房前屋后大棚肯定要淘汰，这是食品安全的要求，也是产业发展水平提升的要求。如果“全国总的年产增速要控制在8%~10%，而消费需求增长在15%以上递增”这一目标能够实现的话，食用菌产业发展的后劲将更足，产品价格提升的空间会更大。

## 2. 食用菌安全体系的建立

从源头上控制好食品安全问题，是我国食品生产企业急需解决的问题，更是食用菌产业发展过程中刻不容缓的、首先要认真对待的问题。食用菌产品安全体系的建立就是要建立一套符合我国食用菌产业发展需求的食用菌产业标准及其监督管理机制，即从原料、环境、生产、加工、分装、流通、零售直至消费全程可追溯和可监控的产销履历制度。

## 3. 南菇北移

食用菌生产在全国各地发展不均衡，近十年已显示出“南菇北移”的发展态势。由于北方地域气候冷凉，杂菌少、污染少，昼夜温差大，利于食用菌的子实体营养积累，同时口感好，产量也高于南方。加之北方丰富的农作物秸秆资源、大量的劳动力资源，为我国食用菌的发展重心向北方转移提供了充足的条件。

## 4. 食用菌工厂化是发展趋势

近几年，在中央惠农政策的支持下，食用菌工厂化生产作为设施农业发展较快，主要原因：一是工厂化产品周年供应市场，夏季鲜品需求大、价格好，吸引了工厂化生产投资者；二是工厂化生产的产品质量有保障，从长远发展看，国家不断加大食品安全的力度，庭院式、大棚式种菇方式要转变，好多投资者和主产地看好工厂化项目，敢于投入；三是社会的闲散资金，一些从其他领域撤出的资金，如股市、房地产、电子等企业转入食用菌工厂化投入，使工厂化生产在资金支持上有了一定保障；四是经过多年发展，食用菌产业为工厂化生产在技术上、市场上奠定了一定基础。加上地方政府出台的一些优惠政策吸引。近几年全国工厂化生产发展较快，据不完全统计，生产厂家近200家，年产鲜品总量在40万吨左右，主要销往大中城市，如上海、北京和广州、深圳。由于工厂化的发展带动了与工厂化生产相关的菌需物资及设备生产企业，现全国工厂化生产已形成一定的规模，有条件的生产基地向工厂化转移已是一种趋势，但要避免盲目性。一是产品质量提升的需要；二是实现菇农向产业工人转变、实现农业工业化、农民工人化、农村城市化、城乡一体化，全面推进社会主义新农村建设的需要；三是最大限度地节约资源，在用地用水、人力资源上实现节约；四是实现“资源、技术、人力、资本、产品市场的集约化”，进而形成产业竞争力。另外，工厂化发

展不均衡，存有盲目性，生产设计模仿、照搬的多，创新的少。

### (三)发展建议

食用菌栽培原料相对紧缺，产品的品质有待提高，深加工滞后，自然灾害影响大，抵御市场风险能力低；迫切需要提高食用菌的科技能力和水平，提高单位面积产量，加快新品种、新技术和成果的转化推广。我们生产的产品特别是工厂化的产品，单位成本是日韩的两倍左右，日韩原料、劳动力成本高于我国，但是电费、销售成本低于我国，同时我们的单位面积产量低于日韩 20%左右。必须付出更多的努力缩小这些差距才能应对国际市场的挑战。

#### 1. 食用菌人才的培养是当务之急

食用菌行业的发展及其科技密集型特点将越来越依靠科技的贡献。加快食用菌技术集成化、劳动过程机械化、生产经营信息化，提升食用菌生产经营专业化、标准化、规模化、集约化水平，需要科技人才的支撑和专业管理人才的经营。我国有 2500 多万菇农，如果按千分之一配置需技术人员 2.5 万名，按百分之一需配置 25 万名，需求是巨大的。

#### 2. 食用菌发展方式亟待转变

从我国食用菌的发展历程来看，科技是现代食用菌产业发展的决定性因素和主要推动力。精准菇业、设施菇业、机械化、信息化等成为现代食用菌产业发展的重要趋势，材料科学、环境科学等高新技术也将在食用菌产业上广泛应用，这可使我国食用菌产业逐步摆脱传统发展模式，尽快转向靠现代装备、现代科技和种菇者素质提高的增长轨道上来。

#### 3. 做好食用菌产业发展所需生产原料林的科研、培育工作

食用菌中木腐菌的原料木屑已由十年前的每麻袋 3~5 元上升到现在的 15~18 元，国家封山育林政策的实施，使采伐量逐年下降，木屑来源逐年减少，替代原料的研究严重滞后，木腐菌面临生产原料紧张的局面，必须尽快纳入规划日程予以解决。

#### 4. 调整结构，紧跟市场

随着人们生活水平的提高，饮食结构将会发生变化，即由食用营养型向保健型、功能型转变；以食用动物蛋白为主向食用菌类蛋白、植物蛋白为主的方向转变。根据现代消费观念的转变和消费市场的特点，将菇菌消费延伸到茶座、酒吧等休闲场所，用具有特色的菌类饮品、菌类小食品来占领这些消费市场。

#### 5. 加大食用菌深加工产品的开发，提高产品附加值

随着食用菌营养和保健功能的普及和深化，消费人群将不断增加，对食用菌多样化要求也必将增加。广泛宣传食用菌的营养价值，开设食用菌专业餐厅连锁店，在饭店餐馆设置专门食用菌菜谱，引导食用菌进入家庭餐桌，扩大消费。同时开发食用菌成品、半成品菜点的配送，市场需求也很大。



# 项目一 平菇生产技术

## 学习目标

### 知识目标

- ◎掌握平菇的主要生物学特性。
- ◎掌握平菇的制种技术。
- ◎掌握平菇的栽培及管理技术。
- ◎掌握平菇的加工和保鲜技术。

### 技能目标

- ◎能采用三级制种技术制备平菇菌种。
- ◎会选择平菇栽培时间与栽培场所。
- ◎能采用一种平菇常用栽培方法栽培平菇。
- ◎能对平菇进行初级加工及掌握一种深加工技术。

平菇（图 1-1 至 1-3）又称侧耳，是世界上大面积栽培的食用菌之一，也是我国目前栽培最多的四种主要的食用菌之一。



图 1-1 平菇



图 1-2 金顶侧耳

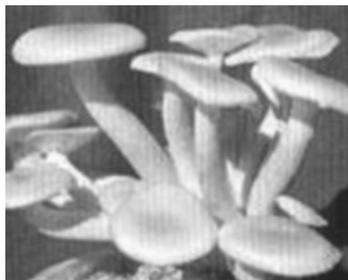


图 1-3 佛罗里达平菇

平菇肉质肥厚，鲜嫩可口，营养丰富，是深受人们喜爱的素食品。平菇蛋白质含量高，氨基酸、维生素和矿物质元素含量丰富，是人体所需要的维生素（硫胺素、核黄素、烟酸）和矿物质元素（磷、铁、钾）等的良好的营养源。平菇还具有良好的药用价值。其代谢产物非常丰富，有抗肿瘤的多糖蛋白，有抗菌作用的抗生素，有降低



血压、防止脑血管障碍的微量牛磺酸，还有利于胃肠作用的菌糖、甘露糖、维生素和帮助消化的各种酶。因此，多食平菇可以防治高血压、心血管病、糖尿病、癌症、中年肥胖症等疾病。

平菇适应性强，栽培技术粗放，栽培料来源广，而且生长快，周期短，成本低，产量高，适应城乡大面积栽培。

## 任务一 平菇的生物特性

平菇学名为侧耳，在分类学上属于真菌门，担子菌亚门，层菌纲，伞菌目，侧耳科，侧耳属，又称北方菌、冻菌、蛤蜊菌等，是我国目前广泛栽培的食用菌之一，也是我国目前消费量最多的一种菇类。

### 一、平菇的生物学特性

平菇由菌丝体和子实体组成。菌丝体是平菇的营养器官，子实体是平菇繁殖器官，也是平菇的可食用部分，子实体所产生的孢子就是新的种子。

#### (一)平菇的形态特征

##### 1. 菌丝体

菌丝体相当于绿色植物的根、茎、叶。它生长在基质内，分解基质、吸收营养，能从基质内吸收水分、无机盐和有机养分，以满足平菇生长发育的需要。

平菇菌丝体为白色绒毛状。菌丝是由孢子萌发形成的无色、管状、有分支、有隔膜的多细胞丝状物。菌丝互相结合聚在一起成为群体就称为菌丝体。菌丝体再互相结合便形成菌丝体组织就是子实体。子实体是菌丝体发育到一定阶段的产物。

平菇菌丝体在瓶栽时可以透过无色的玻璃瓶壁看到。菌丝是白色，整齐向下延伸，以扇形向培养料中生长。如果揭开瓶塞，还可闻到菇类特有的香气。在容积 750 mL 的菌种瓶内，若含水量达到 60%~65%时，外界温度是 20℃~25℃，菌丝束向培养料内延伸的速度每天平均为 0.5~1 cm，开始稍慢，以后逐渐加快。一般 20~25 天时间菌丝即可发满全瓶。

孢子吸水后萌发产生芽管，芽管的管状细胞不断分枝、伸长、发育而形成菌丝。平菇的菌丝都是有隔菌丝。菌丝根据发育阶段、形态和生理上的不同，可分为以下 3 种。

(1)初生菌丝。也称单核菌丝或一级菌丝，由担孢子萌发形成。开始时菌丝细胞多核、纤细，后产生隔膜，分成许多个单核细胞，因而又称为单核菌丝或一次菌丝。初生菌丝体没有结子实体的能力，只有两条性别不同的菌丝接合后形成双核菌丝才能形成子实体。