



○ 濮智颖 / 主编

食用菌栽培

SHIYONGJUNZAIPEI
ZAIPEI

食用菌是指可被食用的一类大型真菌。常见的种类有：蘑菇、香菇、平菇、金针菇、草菇、鸡腿菇、茶树菇、木耳、银耳、猴头、竹荪、松茸、红菇、牛肝菌、羊肚菌、灵芝、猪苓、虫草等。

食用菌味道鲜美，营养丰富，其营养价值达到了“植物性食品的顶峰”。食用菌中蛋白质含量丰富，享有“植物肉”之美誉，在国际上被公认是“十分好的蛋白质来源”。

食用菌中可作药用的种类在提高人体免疫功能、滋补、抗衰老方面的作用，早已受到我国历代医药学家的关注。茯苓、灵芝、冬虫夏草、银耳、木耳、香菇等在临床及滋补保健中都显示了其独特的效果。



陕西人民教育出版社

第2版 9787030404040

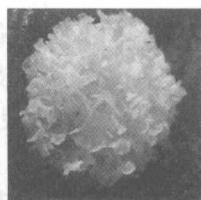
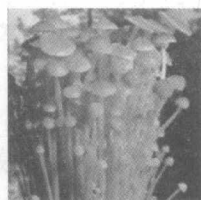
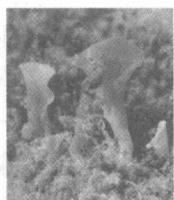
本书可作为高等院校生物、食品、农业、环境、医学、工程等专业的教材，也可供从事食用菌生产、科研、教学、推广工作的技术人员参考。

责任编辑：王 芳 封面设计：王 芳

ISBN 978-7-03-040404-0

定价：35.00元（含邮费）

（如发现缺页、错页，请寄回本社调换）



○ 濮智颖 / 主编

食用菌栽培

SHIYONG JIPEI
ZAIPEI

陕西人民教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

食用菌栽培/濮智颖著. —西安:陕西人民教育出版社,
2008.8

ISBN 978 - 7 - 5450 - 0257 - 7

I. 食… II. 濮… III. 食用菌类—蔬菜园艺 IV. S646

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 134521 号

食用菌栽培
濮智颖 主编

出 版:陕西人民教育出版社(西安市丈八五路 58 号)
发 行:各地新华书店
印 刷:陕西博文印务有限责任公司
开 本:787mm × 1092mm 1/16
印 张:19.5
字 数:390 千字
版 次:2017 年 8 月第 2 版 2017 年 8 月第 2 次印刷
书 号:ISBN 978 - 7 - 5450 - 0257 - 7
定 价:45.00 元

前 言

在经济快速发展,国家资源、能源压力越来越重的情况下,食用菌生产以其“不占农时、不占耕地、投资小、见效快、可变废为宝”等优势,成为了生态农业的一个重要组成部分。我国是世界食用菌生产大国,我省又是全国食用菌生产和消费大省。为了适应我省生态农业发展的需要,为了培养更多的高等技术应用型人才,特编写了《食用菌栽培》,以期通过对食用菌生物学基础理论、食用菌菌种生产的工艺流程、主要食用菌的生产技术、食用菌一般加工技术的讲解,使学习者能够掌握食用菌的一般生物学特性,掌握常见食用菌的栽培技术,了解食用菌的一些储藏与加工方法。内容具有较强的实用性。

全书内容分为三部分,共十九章。第一部分为基础理论,包括食用菌的生物学特性、菌种制作的一般过程、菌种的选育与保藏等;第二部分为应用技术,包括各种常见食用菌和珍稀食用菌的栽培与管理方法;第三部分为食用菌加工技术,包括食用菌保鲜、粗加工及精细加工。本书的特点是在介绍常见食用菌栽培管理技术基础上,不仅增加了一些目前市场需求较好,又适于我省栽培的食用菌新品种的栽培方法,同时也将食用菌的加工技术作了介绍,为全面掌握食用菌开发利用技术提供了一本深入浅出、通俗易懂的教科书。本书作为教材不同于其他食用菌栽培方面的书籍,对每一种食用菌的生物学特性均作了详细介绍,在栽培技术方面则主要介绍已成熟的技术,每章还附有内容提要及课后问题与思考,为学生们学好这门实用技术提供了方便。

本书由濮智颖担任主编,濮智颖、刘静编写。第十七章、第十八章、第十九章由刘静编写,其余各章节由濮智颖编写并进行全书统稿。书中图片由李巧莉、徐丽雯绘制、提供。

本书得到了陕西教育学院教学改革研究重点项目基金(2007JGA02)和陕西教育学院科研项目基金(06KJ019)的资助。在本书编写过程中得到了李爱玲、朱哲敏、王雷营等同志的大力帮助和支持,同时也参考了国内外食用菌栽培方面的先进理论与技术,在此特向原作者表示深深地敬意和衷心地感谢。另外对陕西人民出版社在本书撰写、审稿、出版过程中所给予的帮助以及对本书提出宝贵意见一并表示感谢。食用菌栽培是生物技术及应用专业的一门专业选修课,是微生物学、发酵工艺学、遗传学、环境科学、果蔬储藏与加工等学科相互交叉渗透而发展起来的一门应用性学科。编者根据多年来从事食用菌栽培的教学、科研的亲身体会,参阅了国内外大量文献资料,汲取了各地先进经验,编写完成此书。由于时间仓促,书中疏漏谬误在所难免,敬请使用本教材的广大教师、学生及同行们不吝指教,以便再版修订。

编 者

2008年5月

第2版说明

《食用菌栽培》一书自出版至今已有9年了,在教材的使用过程中,得到各位同行的大力支持与关心,提出不少宝贵意见。学生在阅读和使用教材的过程中,提出了一些切实的需求,加之食用菌栽培技术的不断进步,也需要赋予教材以新的内容。鉴于此,在原教材的基础上进行了修改与补充,使之实用性更强。

近年来,杏鲍菇、金针菇、香菇、双孢蘑菇、鸡腿菇、蟹味菇等工厂化生产品种越来越多,产业化基地规模日益壮大,食用菌栽培模式在快速转型升级,传统作坊式、家庭式栽培正在被标准化、工厂化生产模式所替代。食用菌的深加工水平也在不断提升,调味品、保健品、药品的种类已近500余种,食用菌产业进入了一个飞速发展的时期。本书修订过程中适当补充了新的技术与方法,对食用菌栽培实训内容以实验的形式附在教材之后,便于学生实际操作能力训练之用。《食用菌栽培》一书的再版既顺应了食用菌生产发展的需求,也为大学生创新创业提供了一个很好的训练内容,在培养学生核心应用能力方面将发挥重要作用。

本书得到了陕西高等教育改革研究项目(编号:15BY120)、陕西省生物学实验教学中心(2016)的资助,在再版过程中李景崎老师、刘莉老师、赵红岩老师也给予了大力帮助和支持,刘莉老师完成了实验内容的撰写。在此表示衷心地感谢!

由于编者水平有限,本教材还会存在不少缺点和不足,敬请各位同仁批评指正和提出宝贵意见。

濮智颖

2017年8月

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 概述	(1)
第二节 食用菌栽培的意义	(3)
第三节 食用菌发展与前景展望	(7)
第二章 食用菌的生物学特性	(11)
第一节 食用菌的形态结构	(12)
第二节 食用菌的生长繁殖及生活史	(23)
第三节 食用菌的营养	(29)
第四节 环境条件对食用菌生长发育的影响	(33)
第三章 食用菌制种技术	(39)
第一节 菌种的概念及类型	(40)
第二节 食用菌菌种的生产	(41)
第三节 菌种质量鉴定	(72)
第四节 菌种保藏	(76)
第四章 平菇栽培技术	(81)
第一节 概述	(81)
第二节 平菇的生物学特性	(82)
第三节 常见的栽培品种	(86)
第四节 栽培季节	(88)
第五节 栽培技术	(89)
第五章 香菇栽培技术	(101)
第一节 概述	(101)
第二节 香菇的生物学特性	(102)
第三节 常见的栽培品种	(106)
第四节 栽培技术	(106)
第六章 双孢蘑菇栽培技术	(121)
第一节 概述	(121)

第二节 双孢蘑菇的生物学特性 (122)

第三节 栽培技术 (124)

第七章 金针菇栽培技术 (135)

第一节 概述 (135)

第二节 金针菇的生物学特性 (136)

第三节 常见的栽培品种 (138)

第四节 栽培技术 (139)

第八章 黑木耳栽培技术 (145)

第一节 概述 (145)

第二节 黑木耳的生物学特性 (146)

第三节 栽培技术 (149)

第九章 银耳栽培技术 (159)

第一节 概述 (159)

第二节 银耳的生物学特性 (160)

第三节 栽培技术 (163)

第十章 猴头菇栽培技术 (169)

第一节 概述 (169)

第二节 猴头菇的生物学特性 (170)

第三节 栽培技术 (172)

第十一章 茶树菇栽培技术 (177)

第一节 概述 (177)

第二节 茶树菇的生物学特性 (178)

第三节 栽培技术 (179)

第十二章 鸡腿菇栽培技术 (183)

第一节 概述 (183)

第二节 鸡腿菇的生物学特性 (184)

第三节 栽培技术 (186)

第十三章 大球盖菇栽培技术 (191)

第一节 概述 (191)

第二节 大球盖菇的生物学特性 (192)

第三节 栽培技术 (194)

第十四章 灰树花栽培技术 (201)

 第一节 概述 (201)

 第二节 灰树花的生物学特性 (202)

 第三节 栽培技术 (203)

第十五章 真姬菇栽培技术 (207)

 第一节 概述 (207)

 第二节 真姬菇的生物学特性 (208)

 第三节 栽培技术 (210)

第十六章 姬松茸栽培技术 (215)

 第一节 概述 (215)

 第二节 姬松茸的生物学特性 (216)

 第三节 栽培技术 (217)

第十七章 食用菌的保鲜技术 (221)

 第一节 影响食用菌保鲜的主要因素 (222)

 第二节 食用菌的保鲜方法 (223)

 第三节 几种食用菌的储藏方法介绍 (226)

 第四节 食用菌保鲜过程中应注意的问题 (228)

第十八章 食用菌的粗加工技术 (229)

 第一节 食用菌的干制加工 (230)

 第二节 食用菌的腌渍加工 (235)

 第三节 食用菌的罐藏加工 (246)

 第四节 食用菌的冷藏加工 (254)

第十九章 食用菌的精细加工技术 (259)

 第一节 食用菌风味食品的加工 (260)

 第二节 食用菌调味品的加工 (266)

 第三节 食用菌饮品的加工 (268)

 第四节 食用菌保健品的加工 (271)

 第五节 食用菌美容化妆品的加工 (275)

 第六节 食用菌有效成分的提取与加工 (278)

附录 食用菌栽培及应用实验 (285)

第一章 绪论

DIYIZHANG XULUN

本章讨论的问题

- 食用菌的概念
- 食用菌的营养、药用价值
- 栽培食用菌的意义
- 食用菌发展概况与前景

第一节 概述

食用菌不是生物分类学上的名词,而是指真菌中能形成大型子实体或菌核并能供食用的种类。常见的食用菌有:香菇、平菇、金针菇、草菇、蘑菇、木耳、银耳、猴头、竹荪、松茸、口蘑、红菇、牛肝菌、羊肚菌、灵芝、猪苓、虫草等。其中具有肉质或胶质地子实体且营养丰富、味道鲜美的大型真菌,称为食用菌,如平菇、香菇、金针菇、草菇、木耳等;含有药用成分,具有滋补人体、延年益寿、防癌、抗癌等特殊功效的真菌,称为药用真菌,如猴头、银耳、灵芝、猪苓、虫草等;还有些种类既能药用又可食用,如猴头、竹荪、银耳等。

我国地域辽阔,生态环境多样,食用菌资源非常丰富。据统计我国可食用菌多达 720 种,分 44 个科,143 属,几乎包揽了世界上已知的重要食用菌种类。在我国经济飞速发展的今天,食用菌的开发利用已有了长足的进步,人工栽培成功的食用菌品种已由上个世纪的百余种发展到 260 多种;已商品化生产的品种也由过去的 20 多种发展到 50 多种。表 1-1 列出了 50 种我国能够人工栽培的食用菌。

表 1-1 我国能够人工栽培的食用菌

名称	商品名(或别名)	名称	商品名(或别名)
1 双孢蘑菇	白蘑菇、双孢菇、洋蘑菇	27 杨树菇	柳松菇、柳环菇、柱状田头菇
2 双环蘑菇	大肥菇、高温蘑菇、美味蘑菇、高温洋菇	28 茶薪菇	茶树菇
3 金针菇	冬菇、金钱菇、金针蘑	29 毛头鬼伞	鸡腿菇
4 香菇	花菇、厚菇、香信、香覃	30 小孢毛头鬼伞	白鸡腿菇
5 虎奶菇	虎奶菌、南洋茯苓	31 高大环柄菇	棉花菇
6 大斗菇	巨大香菇	32 巨大口蘑	金福菇、洛巴依口蘑、仁王口蘑(日本名)
7 草菇	秆菇、麻菇、美味苞脚菇	33 灰离褶伞	松毛菌
8 银丝草菇	树生草菇、丝盖苞脚菇	34 紫丁香蘑	裸口蘑
9 姬松茸	巴西蘑菇、巴西菇	35 黑木耳	细木耳、川耳、云耳
10 皱环球盖菇	大球盖菇	36 毛木耳	粗木耳、牛皮木耳、黄背木耳、白背木耳
11 平菇	侧耳、北风菌、秀珍菇、小平菇	37 琥珀褐木耳	斤耳、黄褐木耳
12 美味侧耳	紫孢平菇	38 皱木耳	砂木耳、网纹木耳
13 凤尾菇	印度平菇	39 银耳	白木耳、雪耳、通江银耳
14 亚侧耳	黄蘑、元蘑、晚生北风菌	40 金耳	云南黄木耳
15 榆黄蘑	金顶侧耳	41 血耳	红耳
16 红平菇		42 榆耳	榆蘑
17 白黄侧耳	姬菇、小平菇、美味侧耳紫孢平菇	43 灰树花	舞茸、栗蘑、云蕈
18 刺芹侧耳	杏鲍菇、刺芹菇、干贝菇	44 牛舌菌	牛排菌、肝脏菌
19 阿魏侧耳	阿魏菇(含白灵菇)	45 猴头菌	猴头菇
20 鲍鱼菇		46 分枝猴头菌	菜花菇
21 盖囊侧耳	盖囊菇、高温平菇、夏季鲍鱼菇	47 长裙竹荪	竹荪、竹笙、竹参

续表

22 滑菇	滑子蘑、真珠菇、珍珠菇	48 短裙竹荪	竹荪
23 黄伞	金柳菇、黄柳菇、柳蘑、多脂鳞伞	49 棘托竹荪	竹荪
24 长根菇	奥德蘑、水鸡	50 红托竹荪	竹荪
25 鳞长根菇		51 茯苓	支苓、皖苓、鄂苓、闽苓、松茯苓
26 真姬菇	海鲜菇、蟹味菇、松茸菇、灵芝菇、玉蕈、斑玉蕈、胶玉蘑		

(引自黄年来,中国食用菌,2000,19:3~5)

虽然人类利用的食用菌种类比过去增加很多,但与自然界极为丰富的真菌资源相比,所用甚少。据文献资料估计,世界上的真菌最少也有 10 万余种,其中高等担子菌就有 3700 余种,可食用的真菌约有 2000 多种。中国目前已知有 900 种左右。其中人类能在人工条件下驯化栽培,或利用菌丝体在发酵罐中培养的只占很少比例,绝大多数仍处于野生状态。因此,挖掘、研究、利用真菌资源,造福人类,是很有潜力的。

第二节 食用菌栽培的意义

一、食用菌的营养成分与食用价值

1. 食用菌的营养成分

食用菌味道鲜美,营养丰富,富含蛋白质(表 1-2),是高蛋白低脂肪的食品,而且蛋白质中的各种氨基酸组成成分较齐备。如草菇的蛋白质中就含有 17 种氨基酸,香菇、平菇的蛋白质中都含有 18 种氨基酸,其中包括 8 种人体必需的氨基酸,这是一般植物蛋白食品所不能比拟的。食用菌含有较低的脂肪,一般都在 10% 以下,平均为干重的 2% ~ 8%,其脂肪的性质类似于植物的脂肪,主要由油酸、亚油酸、软脂酸等不饱和脂肪酸组成。不饱和脂肪酸对人体的生长发育是十分有益的,还具有降低血脂的作用,所以食用菌优于动物性蛋白食品。

表 1-2 几种常见的食用菌的主要营养成分(100 克干重中所含克数)

种类	蛋白质	脂肪	糖类	膳食纤维
香菇	26.5	3.6	22.9	39.8
平菇	25.3	4.3	30.7	30.7
金针菇	24.5	4.1	33.7	27.6
双孢菇	36.1	3.6	31.2	6.0
黑木耳	12.1	1.5	35.7	29.9
银耳	10.0	1.4	36.9	30.4

续表

猴头菇	26.3	4.2	9.1	54.5
鸡腿菇	25.4	3.3	51.5	7.3
姬松茸	38.8	2.05		5.06
草菇	35.1	2.6	35.1	20.8

表 1-3 四种食用菌中每 100 克蛋白质的必需氨基酸含量(%)

种类	双孢蘑菇	香菇	草菇	平菇
亮氨酸	7.2	7.0	5.5	7.6
异亮氨酸	4.3	4.4	4.2	4.9
赖氨酸	10.0	3.5	9.8	5.0
甲硫氨酸	微量	1.8	1.6	1.7
苯丙氨酸	4.4	5.3	4.1	4.2
酪氨酸	2.2	3.5	5.7	3.5
苏氨酸	4.9	5.2	4.7	5.1
色氨酸	—	—	1.8	1.4
缬氨酸	5.3	5.2	6.5	5.9
总计	38.3	35.9	43.9	39.3

食用菌中的维生素含量也非常丰富(表 1-5),较常见的有硫氮素(B₁)、核黄素(B₂)、吡哆醇(B₆)、维生素 B₁₂、抗坏血酸(C)、烟酸(PP)、维生素 K、泛酸、叶酸、生物素、维生素 D 等。

食用菌子实体中含有的矿质元素有磷(P)、钾(K)、钙(Ca)、铁(Fe)、和锌(Zn)等(表 1-4)。

表 1-4 几种食用菌矿质元素含量(毫克/每百克干菇)

矿质元素 种类	磷	钾	钙	铁	锌
凤尾菇	760	3260	20	124	129
蘑菇	1429	4762	23	186	
草菇	1042	3333	53	177	
香菇	650	1246	118	30	

食用菌中含有碳水化合物约 50%左右,它们主要是单糖、双糖和多糖。碳水化合物是人体能量来源的主要物质,所以人体也很需要。

2. 食用菌的食用价值

从食用菌的营养成分分析可以看到食用菌具有很高的食用价值。国外科学家从营养角度对食用菌给予了很高的评价,认为菇类集中了食品的一切良好特性,其营养价值达到了“植物性食品的顶峰”。食用菌中蛋白质含量丰富,一般占干重的 20%~40%,个



别蘑菇品种的粗蛋白含量可占干物质的44%,享有“植物肉”之美誉。食用菌在国际上被公认为是“十分好的蛋白质来源”,其氨基酸组成全面,利用率高(表1-3)。人体所需的20种氨基酸,食用菌中含有17~18种,人体必需的8种氨基酸几乎都能提供,特别是一般谷物中所缺乏的赖氨酸、蛋氨酸、苏氨酸等在食用菌中含量丰富。金针菇、草菇和蘑菇等含有大量的赖氨酸,常食用这些菇类,有利于儿童体质增强和智力发育。食用菌中所含的必需氨基酸占总氨基酸量的25%~40%,其数量和比例与人体每日所需数量和比例十分吻合。必需氨基酸的指数,有的近似于牛奶,如双孢蘑菇;有的相当于大豆,如香菇。此外,许多食用菌的口味之所以鲜美,与它们含有丰富的氨基酸有关,因为许多氨基酸的盐类就是鲜味物质。

食用菌中维生素含量很丰富,比一般蔬菜高。维生素B₁₂含量比肉类和奶酪高,能防止恶性贫血,改善神经功能并降低血脂。许多菇类还含有一般蔬菜中所缺乏的麦角固醇,麦角固醇是维生素D₂的前体,缺乏将影响钙质吸收。草菇中维生素C含量达206.27毫克,这在水果和蔬菜中几乎是没有的。现在食品中维生素的含量已成为考察食品质量和判断其价值的重要指标之一。

食用菌中矿物质含量是蔬菜的2倍,香菇、木耳含铁高,银耳含有较多的磷,有助于提高大脑功能。因此,在现代人们食品构成中,食用菌的地位越来越高,过去的“山珍”已进入每个家庭,在全面迈向小康社会的过程中,人民生活水平的提高及科学合理的膳食结构是迈入小康社会的重要标志。食用菌作为日常生活中理想的营养和保健食品,日益受到人类的重视。

表1-5 几种常见食用菌的维生素含量(100克干重中含有的毫克数)

种类	A	B1	B2	B6	C	E
草菇	~	1.04	4.41	103.9	~	5.19
香菇	~	微量	0.96	24.1	12.0	~
平菇	0.13	0.8	2.1	41.3	53.3	10.5
金针菇		0.30	1.53	1.94	41.8	20.4
双孢菇	~	~	3.55	42.1	~	~
黑木耳	0.18	0.20	0.52	26	~	13.42
银耳	0.05	0.09	0.11	~	~	1.06
猴头菇	~	0.12	0.52	2.6	51.9	13.0
羊肚菌	1.25	1.17	2.63	10.3	3.5	4.18

二、食用菌的药用价值

食用菌不但营养价值高,许多还具有独特的医疗保健作用。中医中药为中国所特有,在中药里采用了很多药用真菌,据统计可作药用的真菌大约有1000余种。我国利用大型真菌药物医病的历史悠久,明代李时珍《本草纲目》中记述的多种药用真菌长期使用不衰。高等真菌被用作药物,不但是我国天然药物资源的一个极为重要的组成部分,而

且已成为当今探索和发掘抗癌药物的重要领域。1930年德国科学家发现担子菌有抗肿瘤的活性,特别是1969年日本科学家千原吴郎报道了香菇多糖具有抗肿瘤活性之后,全世界掀起了从真菌中寻找抗癌药物的热潮,并证明100多种真菌具有显著的抑瘤活性,如:猪苓、侧耳、云芝、香菇、灵芝、银耳、茯苓、冬虫夏草、猴头菇、裂褶菌等真菌的多糖对某些肿瘤有治疗作用,香菇多糖和猪苓多糖能抑制小鼠肉瘤180的增殖;猴头菇多糖在治疗胃癌、食道癌方面有一定作用。许多真菌已被用作中药或制成中成药。如《猴菇片》是由猴头菇菌丝制成,对胃及十二指肠溃疡有良好疗效,对消化道癌症也有缓解作用;《健肝片》是用富含核苷酸的蘑菇浸出液制成,是治疗肝炎的辅助药。银耳是大家熟知的保健食品,它有润肺生津、滋阴益胃、益气 and 血、补脑强心、美容嫩肤等功效。黑木耳富含胶质,有润肺清肺作用,可清除消化道及胃中积物,也能减低血液凝块,缓和冠状动脉粥样硬化,可作为高血压病人的降压食品。茯苓能健脾祛湿、清热利尿,它不仅可直接入药,还可用来制作很多品种的保健食品。许多药用真菌特别是一些具有肉实质体的大型真菌,它们既可以入药医治疾病,同时又是人们食用的美味佳肴,如黑木耳、香菇、银耳、猴头菇、金针菇、羊肚菌、松口蘑、蜜环菌等,都可制造出许多可口的菜肴和保健食品。

一些药用真菌,除对某种疾病有特殊的治疗效果外,它的作用往往是综合性的。不少药用真菌都具有滋补强壮作用,如灵芝、冬虫夏草、香菇等。我国历代医药学家都认为灵芝具有滋补强壮、扶正固本的作用,近代医药临床上,灵芝在治疗慢性支气管炎、消化不良、神经衰弱、冠心病、肝炎、高血脂症、高血压、白细胞减少症等疾病中均有效果。灵芝菌丝体和孢子粉制成的注射液,用于弥漫性或局限性硬皮病、红斑狼疮、斑秃、银屑病等疑难病症,都获得了一定疗效。药理实验证明,灵芝具有免疫调节作用、抗过敏作用、抗肿瘤作用、抗衰老作用、提高肌体耐缺氧作用、降血糖和降血压作用。

药用真菌在提高人体免疫功能、滋补、抗衰老方面的作用,早已受到我国历代医药学家的关注,冬虫夏草、灵芝、香菇等在医疗临床或滋补保健中都显示了一定的效果;茯苓、猪苓利水渗湿、雷丸杀虫、马勃医治恶疮等都一直用于中医临床。随着近代化学和药理学的发展,逐渐明确了一些药用真菌的化学成分和药理作用,并通过临床验证,一些药用真菌的制剂大量应用于治疗疾病,如树舌、云芝、亮菌治疗乙型肝炎,云芝、银耳医治慢性气管炎,猴头菇、白靶齿菌治疗慢性胃炎,安络小皮伞治疗三叉神经痛、偏头痛等。特别是近年对药用真菌中多糖的研究,与中医药理论紧密结合,已在临床上用于癌症的免疫治疗,如香菇多糖、裂褶菌多糖、猪苓多糖等,并取得了较好的疗效。随着在化学、药理学、临床医学等方面的进一步深入研究,药用真菌在医疗临床中将会显示出更大的作用。

三、栽培食用菌的社会与经济效益

在经济快速发展,我国承载越来越重的资源、能源压力的情况下,食用菌生产以其“不与农争时,不与人争粮,不与粮争地,不与地争肥,占地少、用水少、投资小、见效快”等优势,而成为生态农业的一个重要组成部分。食用菌生产能把大量废弃的农作物秸秆、皮壳、树叶、木屑、蔗渣等转化成为可供人类食用的优质蛋白与健康食品,其培养废料(菌糠)又是良好的农业有机肥料。菌糠粗蛋白含量高于10%,其它肥用指标(N 、 P_2O_5 和



K₂O)也达到或超过了人粪尿、猪粪和牛粪(表1-6),是优质的有机肥料。可见食用菌产业是一项变废为宝、化害为利的有机物转化途径。在发展都市农业、效益农业的今天,食用菌产业正越来越受到人们的青睐,成为近年来农民增收的一大新亮点。大力发展食用菌产业是贯彻落实科学发展观,促进农业生态良性循环,建设资源节约型生态高效农业,实现农业可持续发展的重要选择。发展食用菌生产有助于广大农民脱贫致富,食用菌产业具有低投入、高产出、见效快、风险小等优势,市场潜力大,前景广阔,是农民增收的好路子。尤其一些珍稀菇种,由于具有一些特殊价值(如医药、美容、保健),使这些菌产品价格不菲,菇农经济效益相当可观,对解决“三农”问题、增加农民收入、活跃农村经济、建设社会主义新农村、实现小康目标具有重要意义。有些地区食用菌产业已成为农民持续增收的支柱产业。

表 1-6 糙皮侧耳菌糠的肥用价值分析

	N(%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O(%)
平菇菌糠	1.70	0.61	1.13
人粪尿	0.60	0.16	0.30
猪粪	0.60	0.60	0.50
牛粪	0.59	0.28	0.14

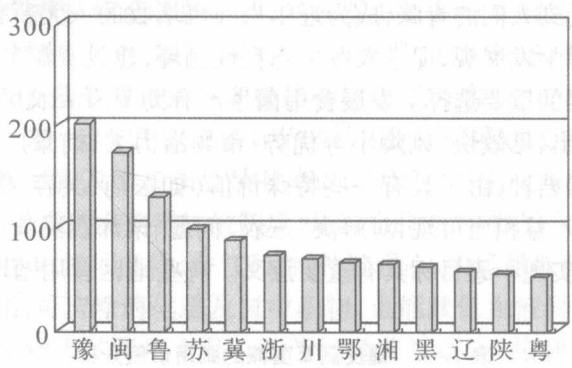
第三节 食用菌发展与前景展望

我国人民认识和利用食用菌源远流长,历史悠久。距今约三千年前的周朝,就已经有人开始食用菇类。1100 多年前已有人工栽培木耳的记载。公元 1313 年《玉楮农书》中就有关于香菇栽培的详细记载。明代潘之恒于 1500 年完成的《广菌谱》记述了鸡枞和其他 40 余种食用菌的生态条件和利用价值,涉及的产地有云南、安徽、广西、湖南等 9 个省,可见当时应用食用菌已很普遍。中国是绝大多数食用菌栽培的发祥地,中国曾在世界上首次驯化并人工栽培成功了香菇、木耳、金耳、银耳、草菇、金针菇、猴头菌、竹荪等,现已驯化了蒙古口蘑,而野生食用菌美味牛肝菌、羊肚菌、香杏丽蘑、铆钉菇、粘盖牛肝菌、正红菇等也可以大量采集,供销于国内外市场。总之,在我国的历史长河中,汇集了不少食用菌方面的成就,为以后的食用菌栽培和利用奠定了坚实的基础。

一、我国的食用菌生产概况

我国是世界上食用菌的生产大国,尤其是近年来食用菌产业发展更为迅速,已成为带动和促进社会主义新农村建设的高效生态农业产业。在全国很多市县栽培食用菌成为农业增效、农民增收的好项目,在服务“三农”和推进社会主义新农村建设中发挥着极其重要的作用。我国东部和南部临海,地处温带和亚热带,多数地区气候温暖湿润,部分干燥地区也有多雨季节,很适合食用菌的生长发育。目前,全国有主产基地县 500 多个,

年总产量达 1000 多万吨,我国食用菌产量已占世界总产量的 70%,总产值 500 多亿元。
05年全国食用菌主产省(万吨)



二、我省食用菌生产概况

1. 我省食用菌生产的有利条件

(1)地理气候适宜

我省有发展食用菌的优越条件,气候适宜,关中和陕北属暖温带气候,陕南属亚热带气候,全省大部分地区,只要品种搭配得当,利用自然温度就可以常年栽培食用菌。

(2)资源丰富

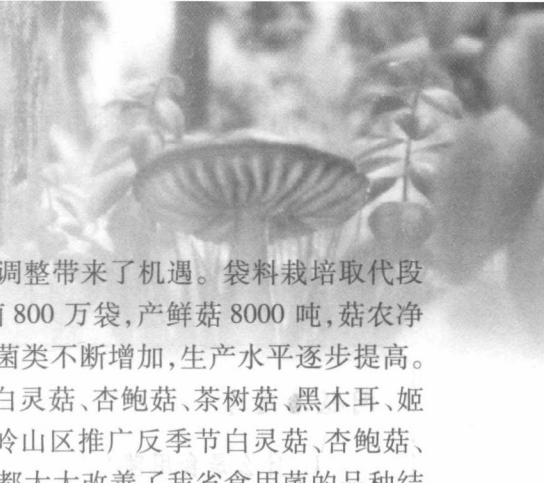
我国幅员辽阔,地大物博,食用菌野生资源丰富,种类繁多。据调查,仅我省就有食用菌 60 多种,尤以秦巴山区的食用菌资源分布集中,质量最好。栽培食用菌的原料如:秸秆、锯末、棉籽壳、蔗渣、玉米芯、糠麸等在我省极为丰富,仅棉籽壳一项每年约有四百万担,若用其二分之一栽培平菇,即可生产五千万斤。

(3)市场潜力大

我国人口众多,是消费食用菌的巨大市场。随着我国经济的不断发展,城乡人民收入的不断增加,人们的饮食观念、饮食结构也在发生着变化。逐步提倡:荤食 + 素食 + 菌食的现代化食物结构。因此,食用菌的消费量将越来越大,加之我国加入世界贸易组织后,与世界经济接轨,食用菌出口量逐年增加,目前食用菌年产量已超过世界总产量的 65%,出口量占全球食用菌贸易量的 40%,成为世界食用菌生产和出口大国,食用菌产品成为我国农副产品出口创汇的主要商品。2001 年食用菌产品出口量为 45.54 万吨、出口值 5.65 亿美元。

2. 我省食用菌生产现状

我省是全国食用菌生产和销售大省,尤其在陕南秦巴山区,森林资源丰富,气候温暖湿润,为黑木耳、香菇、灵芝等生产的最佳适宜区,当地耳、菇农都有用段木栽培黑木耳和香菇的传统习惯;汉中黑木耳素以朵大、肉厚,色泽光亮著称,年产近千吨;香菇是食用菌中的优良品种,汉中市所辖 10 个县都有香菇生产,年产干香菇 600 吨,其中留坝县年产鲜香菇 260 吨,加工干香菇 180 吨;在关中和陕北的广大农村,因有丰富来源的棉子壳、锯末、麦草、高粱壳、玉米芯、麦糠、稻草、果枝桠、果渣等农副产品下脚料,刺激了平菇生产



的发展,平菇栽培的普及率和总产水平比较高。

进入二十一世纪,天然林禁伐对食用菌产业结构调整带来了机遇。袋料栽培取代段木栽培。以宁陕县为例,2005 年全县完成袋料食用菌 800 万袋,产鲜菇 8000 吨,菇农净收入 1600 万元。在食用菌产业结构方面,高档珍稀菌类不断增加,生产水平逐步提高。宝鸡市栽培的食用菌有平菇、香菇、金针菇、鸡腿菇、白灵菇、杏鲍菇、茶树菇、黑木耳、姬菇、灵芝、猴头、双孢蘑菇等 12 种。2000 年以来在秦岭山区推广反季节白灵菇、杏鲍菇、白色金针菇等高档菌类生产技术,均取得成功。这些都大大改善了我省食用菌的品种结构。

三、食用菌生产前景展望

我国食用菌产业发展趋向工厂化、规模化,食用菌的发展趋势良好,具体表现在:

品种多样化:根据市场需求,发展新、优品种,尤其是国内外畅销的品种,并注重野生品种驯化研究。

资源持续化:根据保护森林的政策,当前要发展蘑菇专用林,充分利用树枝桠材,和大袋料范围,利用当地林木资源和农作物秸秆资源,通过营养生理及原料养分分析,组合原料配比,做出菇试验,达到最佳配方;同时要提高栽培料的利用率。

菌种优良化:菌种选育目标是:优质、高产、抗病、抗虫、耐贮,育种技术要向现代化的 DNA 基因重组技术发展。通过引进国外新菌种和育种新技术,开展野生菌种的驯化研究,研究出具我国知识产权的菌种。

生产规模化:生产要走产业化、集约化的道路,成立菌种公司、培养料公司、栽培农场,实行工厂化栽培、规模经营,提高种菇效益。

质量标准化:菌种质量和菌品质量都要对照行业标准进行检验,菌种要实行生产许可证制度,菌品要建立注册商标,零售要有包装,树立品牌意识。

管理严格化:栽培管理要有技术操作规程,尤其要预防杂菌污染,每个环节都要建立岗位责任制,进行严格管理。

加工增值化:要发展食用菌精深加工,实现增值,向保健食品、药用品方向开发新产品。

市场网络化:主产地区培育食用菌专业交易市场,产销地城市建立批发市场,在蔬菜市场设立食用菌柜台,形成产、供、销一条龙。

菇餐大众化:广泛宣传食用菌的营养价值,开设食用菌专业餐厅连锁店,在饭店餐馆要有食用菌菜谱,食用菌要进入家庭餐桌,开拓国际市场,扩大产品的出口创汇。也可以到国外办菇场,打进超市,扩大产品销售。

21 世纪初是我国现代化建设三步战略目标的关键时期,人民生活将提高到一个新水平,据有关专家预言,食用菌将成为 21 世纪的主要食品之一,这给食用菌产业提供了广阔的国内市场,同时由于我国已加入 WTO,也为食用菌产业发展开辟了广阔的国际市场。2012 年我国食用菌鲜品总产量达到一个新的高度,仅福建省食用菌总产量达 220 万吨,产值逾 120 亿元。2015 年我国食用菌出口创汇总计约 27 亿美元。可见,在我国发展食