

SHIYONGJUN ZAIPEI XINJISHU

# 食用菌栽培新技术

马向东 陈红歌 / 主编



河南大学出版社

SHIYONGJUN ZAIPEI XINJISHU

□马向东 陈红歌 / 主编 □河南大学出版社

S646  
7724

# 食用菌栽培新技术



**图书在版编目(CIP)数据**

实用菌栽培新技术/马向东主编. —开封:河南大学出版社,2002.9  
ISBN 7-81041-962-5/G·598

I. 实… II. 马… III. 食用菌类-蔬菜园艺 IV. S646

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 072602 号

书 名 食用菌栽培新技术  
作 者 马向东 陈红歌

---

责任编辑 余建国  
责任校对 余 粮  
责任印制 苗 卉  
封面设计 刘广祥

---

出 版 河南大学出版社  
地址:河南省开封市明伦街 85 号 邮编:475001  
电话:0378-2864669(事业部) 0378-2825001(营销部)  
网址:www.hupress.com E-mail:bangong@hupress.com

经 销 河南省新华书店发行  
排 版 河南大学出版社印务公司  
印 刷 郑州毛庄印刷厂

版 次 2002 年 9 月第 1 版 印 次 2002 年 9 月第 1 次印刷  
开 本 787mm×1092mm 1/16 印 张 22.5  
字 数 520 千字 印 数 1—2000 册

---

ISBN 7-81041-962-5/G·598 定 价:26.00 元

---

(本书如有印装质量问题请与河南大学出版社营销部联系调换)

# 食用菌栽培新技术

|     |                 |     |
|-----|-----------------|-----|
| 主 编 | 马向东             | 陈红歌 |
| 副主编 | 吴云汉 杨淑全         | 张荷珍 |
|     | 宋安东 李小六         | 乐 涛 |
| 主 审 | 姚占芳 张春峨         |     |
| 编 委 | (以姓氏笔画为序)       |     |
|     | 王明道 王慧杰 马向东 边传周 |     |
|     | 白新军 乐 涛 宋安东 刘 畅 |     |
|     | 张荷珍 李小六 李彦梅 吴云汉 |     |
|     | 吴志英 胡 瑜 陈红歌 陈春涛 |     |
|     | 陈 钢 赵柏叶 杨淑全     |     |

河南大学出版社

## 内容简介

本书共分七章,内容包括食用菌形态和生理的基础知识;食用菌遗传育种的基本步骤;食用菌菌种的分离、制种及保藏技术;详细介绍了目前商业栽培的十几种新型栽培管理技术并根据市场需要较为详尽地介绍了有关珍稀菇的特征、特质和栽培方法;食用菌病虫害防治技术以及食用菌常用的基本实验方法。

全书贯彻理论联系实际的宗旨,对当前最新的较为成熟的栽培技术做了较好的介绍,具有科学性和应用性。

本书对从事食用菌生产、科研和教学均有很高的指导意义和参考价值。

## 前 言

食用真菌是微生物学科中的重要分支学科。由于食用菌是理想的健康食品,是农业生产中的优势产业,是生态农业的重要组成部分,是农民增收的重要途径,因而日益受到人们的青睐。食用菌栽培在我国已发展为农村的支柱产业之一,我国已成为世界食用菌生产大国和出口大国,为世界食用菌的发展做出了杰出的贡献。可以预料食用菌在 21 世纪将更加蓬勃发展,具有更广阔的发展前景。

该书是在吸收当前国内外的新技术、新成果、新经验的基础上,结合我们长期从事教学、科研和生产实践的经验编写而成。编写中以基本技能为主线,深入浅出地阐述食用菌的基本理论和基本知识,力求做到科学性、先进性和实用性。

该书共分五大部分。第一部分为基本理论和基本知识,分别阐述了食用菌的形态、分类、生态、遗传育种、菌种制作;第二部分为食用菌菌种生产技术,着重介绍培养基的种类与制备、菌种的分离、提纯、扩大繁殖及质量鉴定;第三部分为食用菌栽培技术,着重介绍了平菇、香菇等传统的食用菌栽培技术,同时对珍稀菇菌如鸡腿菇、姬松茸、阿魏蘑等也做了较为深入详细的介绍;第四部分为病虫害及其防治;第五部分为实验方法。该书既适合于作大中专学校食用菌课程教材,又可作为食用菌工作者和菇农的科技参考书。

该书由马向东博士、陈红歌博士主编,负责该书的修订和编稿工作。参加该书编写的单位有河南农业大学、河南大学、河北唐山师范学院、河南牧业工程高等专科学校、信阳农业高等专科学校等。该书是在参编单位的支持下,在各位编委和编写工作人员的共同努力下完成的,是集体智慧的结晶,是科学和技术、协作和友谊、进取和希望的象征。该书初稿打印和插图绘制由张世敏和王明道老师完成,他们为该书的完成付出了艰辛的劳动。该书由姚占芳、张春娥教授主审,在此特致谢忱。

由于编写者水平有限,书中错漏和不妥之处在所难免,敬请读者指正。

编著者

2002. 9

# 目 录

|                                           |        |
|-------------------------------------------|--------|
| 第一章 绪论                                    | ( 1 )  |
| 第一节 食用菌在生物学分类中的地位                         | ( 1 )  |
| 一、食用菌和微生物之间的关系                            | ( 1 )  |
| 二、食用真菌在生物学中的分类地位                          | ( 1 )  |
| 第二节 发展食用菌生产的意义                            | ( 2 )  |
| 一、改变人类的食物构成,增进身体健康                        | ( 2 )  |
| 二、变废为宝,充分利用自然资源                           | ( 3 )  |
| 三、促进农业的可持续发展                              | ( 3 )  |
| 四、创造财富,增加收入                               | ( 3 )  |
| 第三节 食用菌的营养和药用价值                           | ( 3 )  |
| 一、食用菌形美、色香味俱全,食用有特点                       | ( 3 )  |
| 二、食用菌的营养价值                                | ( 4 )  |
| 三、食用菌的药用价值                                | ( 5 )  |
| 第四节 食用菌的发展简史                              | ( 6 )  |
| 一、双孢蘑菇( <i>Agaricus bisporus</i> )        | ( 6 )  |
| 二、香菇( <i>Lentinula edodes</i> )           | ( 7 )  |
| 三、草菇( <i>Volvariella volvacea</i> )       | ( 7 )  |
| 四、金针菇( <i>Flammulina Velutipe</i> )       | ( 8 )  |
| 五、木耳( <i>Auricularia auricula</i> )       | ( 8 )  |
| 六、银耳( <i>Tremella fuciiformis Berk.</i> ) | ( 9 )  |
| 七、平菇( <i>Pleurotus ostueatus</i> )        | ( 9 )  |
| 第五节 我国食用菌事业的发展前景                          | ( 9 )  |
| 一、我国食用菌的生产优势                              | ( 9 )  |
| 二、我国食用菌产业存在的问题                            | ( 10 ) |
| 第二章 食用菌的基础理论知识                            | ( 11 ) |
| 第一节 食用菌的形态学特征                             | ( 11 ) |
| 一、菌丝体                                     | ( 11 ) |
| 二、子实体                                     | ( 13 ) |
| 三、繁殖体                                     | ( 15 ) |
| 四、毒菌的典型特征                                 | ( 16 ) |
| 第二节 食用菌的分类                                | ( 16 ) |
| 第三节 食用菌的遗传和良种选育                           | ( 19 ) |

|                           |        |
|---------------------------|--------|
| 一、食用菌的生活史 .....           | ( 19 ) |
| 二、食用菌菌丝体的特点及融合 .....      | ( 19 ) |
| 三、食用菌的有性生殖 .....          | ( 21 ) |
| 四、食用菌的育种方法 .....          | ( 22 ) |
| 第四节 食用菌的营养和生态 .....       | ( 26 ) |
| 一、食用菌的营养物质 .....          | ( 26 ) |
| 二、食用菌的生态 .....            | ( 31 ) |
| 第五节 食用菌生长发育的生活条件 .....    | ( 31 ) |
| 一、孢子萌发 .....              | ( 31 ) |
| 二、菌丝生长 .....              | ( 32 ) |
| 三、影响菌丝生长的环境条件 .....       | ( 33 ) |
| 四、子实体的形态发生 .....          | ( 34 ) |
| 五、子实体分化发育所需的外界条件 .....    | ( 35 ) |
| 六、食用菌的生物环境 .....          | ( 37 ) |
| 七、子实体的发育及形成机理 .....       | ( 40 ) |
| <b>第三章 食用菌的菌种生产</b> ..... | ( 43 ) |
| 第一节 菌种生产常用的设备、仪器 .....    | ( 43 ) |
| 一、仓库、配料室、洗涤室 .....        | ( 43 ) |
| 二、灭菌室和灭菌设备 .....          | ( 43 ) |
| 三、接种设备 .....              | ( 44 ) |
| 四、培养室、恒温箱、菌种储存室 .....     | ( 45 ) |
| 五、生产菌种的容器及其他用具 .....      | ( 45 ) |
| 第二节 培养基的种类与制备 .....       | ( 46 ) |
| 一、培养基的种类 .....            | ( 46 ) |
| 二、母种培养基的配制方法 .....        | ( 48 ) |
| 三、原种培养基的配制 .....          | ( 49 ) |
| 四、栽培种培养基的配制 .....         | ( 50 ) |
| 第三节 灭菌与消毒 .....           | ( 51 ) |
| 一、消毒和灭菌的概念 .....          | ( 51 ) |
| 二、常用的几种灭菌方法 .....         | ( 51 ) |
| 三、常用的几种消毒方法 .....         | ( 53 ) |
| 第四节 菌种的制作技术 .....         | ( 54 ) |
| 一、食用菌菌种的分离、提纯及扩大繁殖 .....  | ( 54 ) |
| 二、食用菌接种与培养技术 .....        | ( 59 ) |
| 第五节 食用菌菌种质量的鉴定 .....      | ( 61 ) |
| 一、优质菌种应具备的条件及目测标准 .....   | ( 61 ) |
| 二、影响菌种质量的原因 .....         | ( 62 ) |
| 三、菌种感染杂菌与虫害的鉴别方法 .....    | ( 62 ) |

|                     |         |
|---------------------|---------|
| 第六节 食用菌菌种保藏         | ( 63 )  |
| 一、斜面低温保藏法           | ( 63 )  |
| 二、液体石蜡保藏法           | ( 63 )  |
| 三、沙土保藏法             | ( 64 )  |
| 四、真空冷冻干燥保藏法         | ( 65 )  |
| 五、液体超低温保藏法          | ( 65 )  |
| 六、其他保藏方法            | ( 65 )  |
| <b>第四章 食用菌的栽培技术</b> | ( 66 )  |
| 第一节 平菇栽培            | ( 66 )  |
| 一、平菇的生物学特征特性        | ( 66 )  |
| 二、平菇的类型及主要栽培品种      | ( 68 )  |
| 三、平菇的栽培技术           | ( 70 )  |
| 四、平菇的采收             | ( 75 )  |
| 五、平菇的保鲜与加工          | ( 75 )  |
| 六、平菇栽培中的问题及其对策      | ( 75 )  |
| 第二节 双孢蘑菇栽培          | ( 77 )  |
| 一、双孢蘑菇的生物学特征特性      | ( 77 )  |
| 二、双孢蘑菇的栽培技术         | ( 81 )  |
| 三、双孢蘑菇的采收与加工        | ( 92 )  |
| 第三节 香菇栽培            | ( 93 )  |
| 一、香菇的生物学特性          | ( 94 )  |
| 二、香菇栽培品种及菌株特性       | ( 97 )  |
| 三、香菇代料栽培技术          | ( 98 )  |
| 四、香菇段木栽培技术          | ( 108 ) |
| 第四节 木耳栽培            | ( 117 ) |
| 一、木耳的生物学特征特性        | ( 117 ) |
| 二、黑木耳的栽培技术          | ( 120 ) |
| 三、黄背木耳的代料栽培         | ( 130 ) |
| 四、木耳的采收与加工          | ( 133 ) |
| 第五节 草菇栽培            | ( 134 ) |
| 一、草菇的生物学特性          | ( 134 ) |
| 二、草菇的栽培季节和生产周期      | ( 139 ) |
| 三、草菇的栽培技术           | ( 140 ) |
| 四、草菇增产措施            | ( 145 ) |
| 第六节 金针菇栽培           | ( 147 ) |
| 一、金针菇的生物学特征特性       | ( 147 ) |
| 二、金针菇的品系及主要优良菌株     | ( 150 ) |
| 三、金针菇的栽培技术          | ( 151 ) |

|                           |              |
|---------------------------|--------------|
| 四、金针菇的采收及采收后管理 .....      | (157)        |
| 第七节 银耳栽培 .....            | (158)        |
| 一、银耳的生物学特征特性 .....        | (158)        |
| 二、银耳代料栽培技术 .....          | (161)        |
| 三、银耳的采收、加工与储藏 .....       | (167)        |
| 第八节 猴头菌栽培 .....           | (168)        |
| 一、猴头的生物学特征特性 .....        | (169)        |
| 二、猴头的栽培技术 .....           | (170)        |
| 三、猴头的采收与加工 .....          | (174)        |
| 第九节 灵芝栽培 .....            | (175)        |
| 一、灵芝的生物学特征特性 .....        | (175)        |
| 二、灵芝的栽培技术 .....           | (177)        |
| 三、灵芝的采收与加工 .....          | (181)        |
| 第十节 蜜环菌与天麻栽培 .....        | (182)        |
| 一、天麻的生物学特性 .....          | (182)        |
| 二、与天麻共生的真菌的特性 .....       | (184)        |
| 三、天麻有性繁殖 .....            | (186)        |
| 四、天麻无性繁殖栽培技术 .....        | (188)        |
| 五、天麻的采收与加工 .....          | (191)        |
| 第十一节 竹荪栽培 .....           | (192)        |
| 一、竹荪的生物学特性 .....          | (192)        |
| 二、竹荪的主要栽培种类 .....         | (195)        |
| 三、竹荪的栽培技术 .....           | (196)        |
| 第十二节 滑菇栽培 .....           | (200)        |
| 一、滑菇的生物学特性 .....          | (200)        |
| 二、滑菇的栽培技术 .....           | (202)        |
| 第十三节 灰树花栽培 .....          | (206)        |
| 一、灰树花的生物学特性 .....         | (207)        |
| 二、灰树花的栽培技术 .....          | (208)        |
| <b>第五章 珍稀菌菇栽培技术 .....</b> | <b>(211)</b> |
| 第一节 鸡腿菇 .....             | (211)        |
| 一、鸡腿菇的生物学特性 .....         | (211)        |
| 二、鸡腿菇的栽培技术 .....          | (213)        |
| 三、鸡腿菇的采收 .....            | (219)        |
| 四、鸡腿菇储藏和加工 .....          | (219)        |
| 第二节 姬松茸 .....             | (219)        |
| 一、姬松茸的生物学特性 .....         | (219)        |
| 二、姬松茸的栽培技术 .....          | (219)        |

|                    |       |
|--------------------|-------|
| 三、姬松茸的采收与加工 .....  | (224) |
| 第三节 真姬菇 .....      | (224) |
| 一、概述 .....         | (224) |
| 二、真姬菇的生物学特性 .....  | (225) |
| 三、真姬菇的栽培技术 .....   | (226) |
| 第四节 杨树菇 .....      | (228) |
| 一、概述 .....         | (228) |
| 二、杨树菇的生物学特性 .....  | (228) |
| 三、杨树菇的栽培技术 .....   | (230) |
| 第五节 阿魏蘑 .....      | (232) |
| 一、概述 .....         | (232) |
| 二、阿魏蘑的生物学特性 .....  | (233) |
| 三、阿魏蘑的栽培技术 .....   | (234) |
| 第六节 杏鲍菇 .....      | (237) |
| 一、概述 .....         | (237) |
| 二、杏鲍菇的生物学特性 .....  | (237) |
| 三、杏鲍菇的栽培技术 .....   | (238) |
| 第七节 鲍鱼菇 .....      | (240) |
| 一、概述 .....         | (240) |
| 二、鲍鱼菇的生物学特性 .....  | (240) |
| 三、鲍鱼菇的栽培技术 .....   | (241) |
| 第八节 姬菇 .....       | (242) |
| 一、概述 .....         | (242) |
| 二、姬菇的生物学特性 .....   | (242) |
| 三、姬菇的生活条件 .....    | (243) |
| 四、姬菇的栽培技术 .....    | (243) |
| 第九节 大球盖菇 .....     | (246) |
| 一、概述 .....         | (246) |
| 二、大球盖菇的生物学特性 ..... | (246) |
| 三、大球盖菇的栽培技术 .....  | (246) |
| 第十节 茯苓 .....       | (248) |
| 一、茯苓的生物学特性 .....   | (248) |
| 二、茯苓菌种的分离与培养 ..... | (251) |
| 三、茯苓的栽培技术 .....    | (252) |
| 四、茯苓的管理 .....      | (254) |
| 五、茯苓的采收与加工 .....   | (255) |
| 第十一节 猪苓 .....      | (256) |
| 一、猪苓的生物学特性 .....   | (256) |

|                               |              |
|-------------------------------|--------------|
| 二、猪苓的栽培技术 .....               | (257)        |
| 第十二节 金耳 .....                 | (259)        |
| 一、概述 .....                    | (259)        |
| 二、金耳的生物学特性 .....              | (259)        |
| 三、金耳菌种的制备 .....               | (261)        |
| 四、金耳的栽培方法 .....               | (262)        |
| 第十三节 冬虫夏草 .....               | (264)        |
| 一、概述 .....                    | (264)        |
| 二、冬虫夏草的生物学特征与特性 .....         | (265)        |
| 三、冬虫夏草的栽培技术 .....             | (266)        |
| 第十四节 羊肚菌 .....                | (270)        |
| 一、概述 .....                    | (270)        |
| 二、羊肚菌的形态特征 .....              | (270)        |
| 三、羊肚菌的自然生态和生理特性 .....         | (271)        |
| 四、羊肚菌的菌种制备 .....              | (273)        |
| 五、羊肚菌的栽培技术 .....              | (274)        |
| 第十五节 美味牛肝菌 .....              | (275)        |
| 一、美味牛肝菌的生物学特性 .....           | (275)        |
| 二、美味牛肝菌的驯化概况 .....            | (276)        |
| 第十六节 鸡枞菌 .....                | (276)        |
| 一、鸡枞菌的生物学特性 .....             | (276)        |
| 二、鸡枞菌的生态环境 .....              | (276)        |
| 三、鸡枞菌的驯化培养 .....              | (277)        |
| 第十七节 牛舌菌 .....                | (277)        |
| 一、牛舌菌的生物学特性 .....             | (277)        |
| 二、牛舌菌的栽培技术 .....              | (278)        |
| <b>第六章 食用菌病虫害及其杂菌防治 .....</b> | <b>(279)</b> |
| 第一节 食用菌病虫害的类型 .....           | (279)        |
| 一、食用菌的病害类型 .....              | (279)        |
| 二、食用菌的虫害 .....                | (279)        |
| 第二节 食用菌病虫害的发生、发展与流行 .....     | (280)        |
| 一、病害的发生、发展与流行 .....           | (280)        |
| 二、食用菌虫害发生与环境条件的关系 .....       | (280)        |
| 第三节 病虫害防治的基本原则 .....          | (281)        |
| 第四节 食用菌病害及杂菌的防治 .....         | (282)        |
| 一、制种期和袋栽发菌期的病害及防治 .....       | (282)        |
| 二、粪草生菌床栽常见病害及防治 .....         | (287)        |
| 三、段木栽培常见病害及防治 .....           | (290)        |

|                                 |              |
|---------------------------------|--------------|
| 四、子实体的病害及其防治 .....              | (294)        |
| 第五节 食用菌生理性病害及其防治 .....          | (299)        |
| 一、蘑菇的生理性病害 .....                | (299)        |
| 二、香菇的生理性病害 .....                | (301)        |
| 三、平菇的生理性病害 .....                | (304)        |
| 第六节 食用菌害虫及其防治 .....             | (305)        |
| 一、代料栽培中的害虫及其防治 .....            | (305)        |
| 二、段木栽培中常见害虫及其防治 .....           | (310)        |
| <b>第七章 食用菌实验技术 .....</b>        | <b>(315)</b> |
| 实验一 食用菌菌丝体形态观察 .....            | (315)        |
| 实验二 食用菌细胞核染色 .....              | (316)        |
| 实验三 食用菌孢子印的制作与担子、担孢子形态观察 .....  | (317)        |
| 实验四 食用菌母种培养基的制作 .....           | (318)        |
| 实验五 食用菌菌种分离 .....               | (319)        |
| 实验六 接种技术 .....                  | (322)        |
| 实验七 食用菌菌种的制作 .....              | (323)        |
| 实验八 食用菌菌种的纯化与复壮 .....           | (326)        |
| 实验九 食用菌菌株间的拮抗实验与交配实验 .....      | (327)        |
| 实验十 平菇塑料袋栽培 .....               | (328)        |
| 实验十一 香菇代料栽培 .....               | (329)        |
| 实验十二 黑木耳栽培技术 .....              | (331)        |
| 实验十三 双孢蘑菇栽培技术 .....             | (332)        |
| 实验十四 食用菌杂菌形态的观察 .....           | (333)        |
| 实验十五 食用菌标本采集 .....              | (334)        |
| 附录 1: 常用培养基 .....               | (337)        |
| 附录 2: 制作菌种基本设备 .....            | (338)        |
| 附录 3: 常用化学消毒剂 .....             | (340)        |
| 附录 4: 消毒剂的用法与用量 .....           | (341)        |
| 附录 5: 主要农药使用方法 .....            | (342)        |
| 附录 6: 常用药品的配制方法及用途 .....        | (342)        |
| 附录 7: 食用菌各种培养料的营养成分(单位:%) ..... | (343)        |
| 附录 8: 几种有机肥料的成分(单位:%) .....     | (344)        |
| 附录 9: 相对湿度对照表 .....             | (345)        |

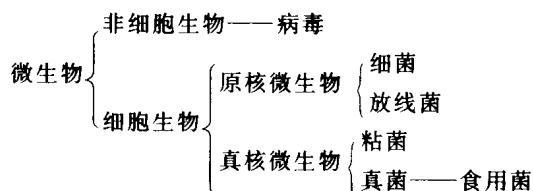
# 第一章 绪 论

食用菌学是一门研究大型真菌的新兴学科。食用菌英文为 Mushroom, 此名词广义上专指那些具有显著子实体并可以鉴别的大型真菌。我们通常所说的食用菌是指可以食用的大型真菌, 也包括药用菌。所谓大型真菌, 是指其子实体肉眼可见, 双手可摘者。它们有肉质或胶质的子实体, 如常见的蘑菇、香菇、草菇、平菇、凤尾菇、松乳菇、竹荪菌、羊肚菌、牛肝菌、鸡油菌、金针菇、猴头、银耳和黑木耳等。这些食用菌自古以来就被我国人民誉为“山珍”, 常用作高级宴席上的名菜。

## 第一节 食用菌在生物学分类中的地位

### 一、食用菌和微生物之间的关系

食用菌是真菌中的一部分, 真菌是微生物中的一大类群, 它与病毒、细菌、放线菌、粘菌等微生物之间的关系是:



### 二、食用真菌在生物学中的分类地位

最早生物分类系统是两界学说, 在这个系统中, 真菌划为植物界, 是植物界的一个亚门。随着人们对生物的认识水平的提高, 相继提出了三界学说、四界学说和五界学说。在三界学说中, 真菌仍属于植物界。在四界学说中, 真菌被划为原生生物界。直到五界系统诞生以后, 真菌才独立成为真菌界。食用菌主要分布在担子菌纲和子囊菌纲。

真菌界在生物分类中独立为一界, 是分类学上的一大进展。五界学说的优点是有纵有横, 既反映了纵向的阶段系统发育, 又反映了横向的分支发展, 能够比较清楚地说明植物、动物和真菌的演化情况。

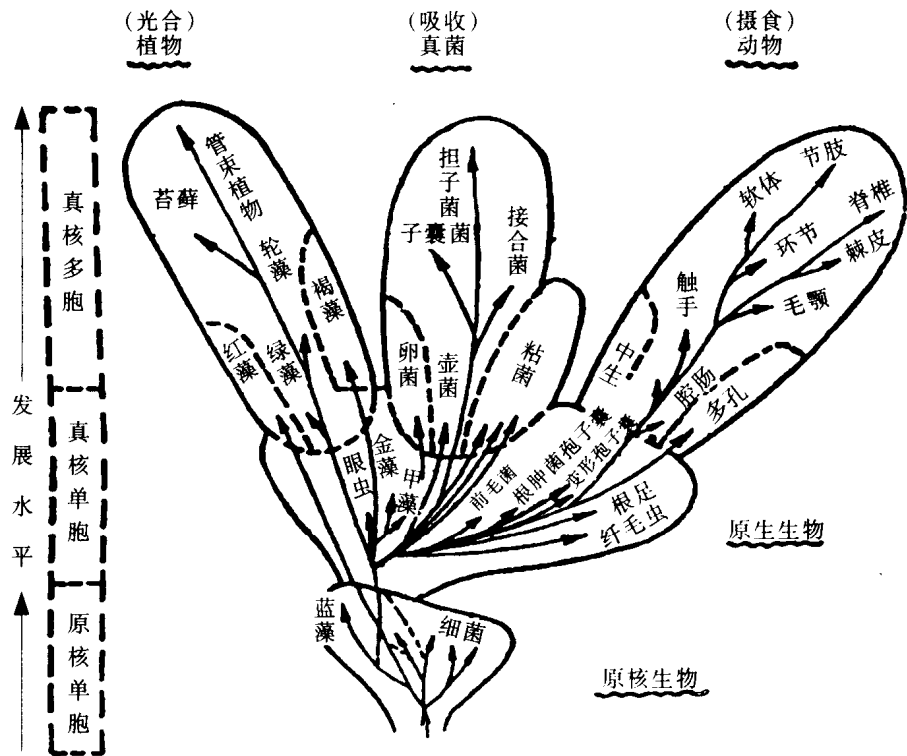


图 1-1 威特克 (Whittaker, 1969) 五界系统示意图

## 第二节 发展食用菌生产的意义

### 一、改变人类的食物构成,增进身体健康

蛋白质是人体最重要的基本营养物质之一,其摄入量是衡量人们营养水平的重要指标。在一些经济发达国家,由于人们摄入的蛋白质是以肉食为主,冠心病、肥胖症等逐年增多。我国也出现了这种情况,随着我国经济的发展,现在已越来越严重。食用菌蛋白质既丰富,又没有动物蛋白的上述副作用,因此,人们对富含蛋白质的食用菌已越来越重视。在一些不发达的国家和地区,人们的食品以植物性为主,其中蛋白质的含量比动物性食品低得多,不能完全满足人体的营养要求。如果靠发展畜牧业来增加动物蛋白,又受到种种条件的限制,因此,发展食用菌生产,提供大量的菌类蛋白,也是发展中国家的一条多快好

省的途径。食用菌不仅蛋白质含量高,而且蛋白质中氨基酸的种类也比较全面,特别是人体必需的氨基酸含量较高,根据营养平衡的原理,人体摄入后能提高食品中蛋白质的利用率。综上所述,无论是发达国家还是发展中国家,发展食用菌生产,改变食物构成,对于增进人民的健康水平,都有重大的积极意义。

## 二、变废为宝,充分利用自然资源

食用菌大多是腐生性真菌,生活在死亡的植物体或有机质上,分解利用其中的纤维素、半纤维素、木质素和蛋白质等有机物。工农业生产中的许多副产物,如木屑、甘蔗渣、甜菜渣、稻壳、稻草、麦秸、玉米芯、玉米秆、花生壳、棉子壳,以及牲畜粪便等,都含有大量的适宜食用菌栽培的有机物,而这些有机物很难被人直接利用,牲畜的利用率也很低,往往被大量地烧掉了。如果充分利用这些废物来发展食用菌生产,就能将这些价值较低、难以利用的有机物,转变为人类可以直接利用的营养物质,为人类提供大量的优质食品。另外,栽培过食用菌的下脚料,还是优良的菌糠饲料和肥料。这样一来,变废为宝,大大地提高了资源的利用率。

## 三、促进农业的可持续发展

食用菌是利用农作物废弃物生产出的绿色食品,变废为宝,变害为利,是生态农业的重要组成部分;食用菌生产周期短,见效快,经济效益好,是当前农业生产结构调整的首选项目;食用菌生产可土可洋,既可进行集约式工厂化生产,又适合千家万户的人工栽培,是实现农村劳动力有序转移的有效途径;食用菌产业的发展可以带动工业经济的发展,如生物技术产业、食品加工业和医药业等。因此,食用菌的生产可促进农业的可持续发展。

## 四、创造财富,增加收入

食用菌在国际市场上的价格虽然高低不同,每年价格多有波动,但一般国际市场的价格由于其生产成本较高,要比国内高出许多,因此大力发展食用菌生产,不仅可以为国家换来大量的外汇,而且生产者也可以得到较高的收入,既利国又利民。

# 第三节 食用菌的营养和药用价值

## 一、食用菌形美,色香味俱全,食用有特点

食用菌形体优美,形状多样,营养丰富,味道鲜嫩。一些著名的食用菌历来被列为宴席上的佳品,被美誉为“山珍”,如洁白肥嫩的蘑菇,味如鸡丝的鸡油菌,鲜美质脆的羊肚菌,粘滑多胶的木耳,肉多味美的牛肝菌,鲜嫩可口的草菇,香气四溢的香菇,肉质细腻的口蘑,清嫩可口的竹荪,具鲍鱼风味的侧耳,有水果风味的鸡油菌及富含赖氨酸的金针菇等等。在吃法上众多的食用菌除了有其共同点之外,还有各自的特点。

1. 银耳 一般与冰糖共煮,胶质浓厚,润滑可口,是我国人民喜欢的滋养补品,如果

,添加桂花,则色、香、味俱全。

2. 平菇 在温度较低条件下,第一、二茬,菇肉肥厚,炒食味道鲜美。

3. 鬼伞 幼嫩时能食,但不能同时饮酒。

4. 牛肝菌 幼嫩时鲜食,老后干食。

5. 竹荪 去掉头部后,脆嫩可口。

6. 马勃 幼时能吃,成熟后只能入药止血。

7. 红乳菇 吃时去掉表面一层皮,否则,食用将有麻木的感觉。

此外,还能将食用菌加工成耐储食品,如酒和罐头等。

## 二、食用菌的营养价值

1. 大多数食用菌都含有大量的蛋白质和氨基酸,与一般菜、果相比,食用菌中的蛋白质是相当高的。如鲜蘑菇中的蛋白质含量为 3.5%,而白萝卜只含 0.6%,大白菜只含有 1.1%。

2. 食用菌所含氨基酸的种类也很多,无论是蘑菇、香菇,还是侧耳、羊肚菌(Morchella)、草菇,它们所含的氨基酸种类都有十七八种之多。

3. 必需氨基酸在食用菌中含量也高且种类齐全,无论是羊肚菌、口蘑、蘑菇,还是香菇、草菇,它们都含有人体所必需的八种氨基酸,这八种必需氨基酸是赖氨酸、苏氨酸、甲硫氨酸、亮氨酸、异亮氨酸、色氨酸、苯丙氨酸和缬氨酸。金针菇中赖氨酸的含量很高,是儿童的良好营养品,有“增智菇”之称。

4. 一些食用菌含有较多的维生素。紫晶蘑富含硫胺素(VB1),鸡油菌含有较多的维生素 C 和胡萝卜素,蜜环菌体内也含有较多的胡萝卜素,双孢蘑菇中含有硫胺素(VB1)、核黄素(VB2)、抗坏血酸(Vc)、维生素 K1、泛酸、叶酸等多种维生素。

5. 脂肪 不同品种食用菌的脂肪含量占其干重的 1.1%~8.3%,平均含量 4%。一般而言,食用菌的天然粗脂肪种类齐全,包括游离脂肪酸和甘油单酯、甘油双酯、甘油三酯、甾醇、酯和磷酸酯等。这些非饱和脂肪酸主要为亚油酸,这种脂肪酸在总脂肪酸含量中的比例为:香菇 76%、草菇 70%、双孢蘑菇 69%,而动物脂肪中所含的大量饱和脂肪酸则可能对过多摄入的人不利。因此,食用菌中含有高比例的非饱和脂肪酸是其作为健康食品的重要因素。

6. 核酸 联合国的蛋白质顾问组(Protein Advisory Group of the United Nations System)建议成人摄入核酸的安全限量最高为每日 4 g,而从微生物食品中摄入核酸时不能超过此限量的一半,这是因为人类缺少尿素氧化酶,不能氧化尿酸,尿酸是嘌呤碱基的难溶性的代谢产物。血浆中尿酸含量高时,可导致组织和关节中的尿酸盐沉积,也可引发肾和膀胱中生成结石。1967 年召开的首届单细胞蛋白质国际学术会议(The first international conference on single cell protein)呼吁,要注意任何生长迅速的细胞所具有的高核酸含量问题,而食用菌的核酸含量在每日食用中是安全的。某些食用菌和食品中的核酸含量见表 1-1。