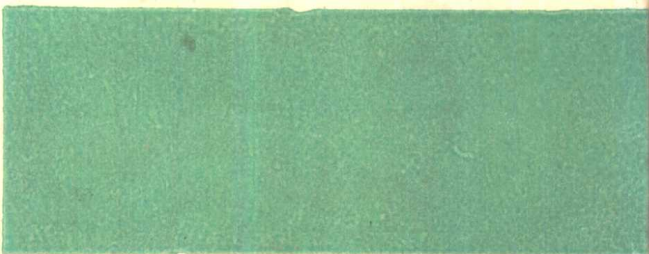


中国菇类 栽培手册

赵根楠 崇 耕 卯晓岚 主编



科学普及出版社



中国菇类栽培手册

赵根楠 崇 耕 卯晓岚 主编

科学普及出版社

内 容 提 要

本书共十一章。系统介绍了我国食用菇与药用菇的利用价值和栽培简史,菇类的生物学基础知识,标本采集和保存,毒菇的鉴别,以及我国的菇类资源等知识。本书还系统介绍菇类的制种、育种和菌种保藏技术,以及各种培养料的成份、配方和配制方法。本书还重点介绍了10种食用菇和9种药用菇的生物学特性和栽培管理技术,以及病虫害防治、菇的采收和加工技术。

本书系统性强,内容丰富,既富有知识性又注重实用,是菇类栽培者,科研和教学工作者必备的工具书。

中国菇类栽培手册

赵根楠 崇耕 卯晓岚 主编

责任编辑:邓俊峰

封面设计:范惠民

技术设计:孙 俐

科学普及出版社出版 (北京海淀区白石桥路32号)
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
北京市华昌印刷厂印刷

开本: 787×1092毫米 1/32 印张: 16.5 字数: 368.5千字

1990年1月第1版 1990年1月第1次印刷

印数: 1—3620册 定价: 7.00元

ISBN 7-110-01247-6/S·121

前 言

我国地域辽阔，气候复杂，菇类资源极为丰富，栽培菇的历史也已长达千余年。对菇类的认识和利用构成了我国古代文明史的丰富内容之一。

党的十一届三中全会以来，我国农民积极发展农村商品经济，广泛利用农业生产的废弃物，如棉籽壳、稻草等栽培食用菇和药用菇，使这项投资少、见效快、销路好的栽培业很快成为广大农民致富治穷的有效门路之一。

为了促进这一事业的兴旺发达，科学普及出版社于1982年编辑出版了包括食用菇和药用菇在内的《经济生物丛书》。该丛书出版发行后，对开展农村多种经营、活跃市场起到了一定的促进作用，因而受到广大读者的好评，编辑部也收到了大量的读者来信。从读者来信中，我们发现不少读者对菇类的基本知识及栽培中应掌握的基本技术操作等比较生疏，并常因此导致菇类生产事倍功半。为满足广大读者的需要，我们在已出版的《经济生物丛书》有关内容的基础上，归纳总结了近年来国内外栽培菇类的先进经验，并结合我们的实践，汇编成了这个手册。

本手册介绍了19种菇的栽培方法，其中7种是已被大量栽培的，9种是新开发或仅有少量栽培的。此外，本手册还收有鲜为人知的食用菇之珍——竹荪等的栽培方法。

本手册除介绍实用性较强的栽培方法外，还系统介绍了栽培菇的制种方法、先进经验和防止污染的措施等关键

技术。

为了使有志于栽培菇的读者尽快开发出更多的新种类，本手册还介绍了我国丰富的菇类资源、标本采集、毒菌鉴定等有关的真菌知识和方法，阐述了较先进的菇类遗传育种方法和菌种保藏知识。

我们期望本手册能对准备开展和刚刚开展菇类栽培的读者起到帮助学习的作用，读者并能开阔视野，促进我国菇类栽培不断发展和提高。

鉴于菇的种类繁多，栽培新品种不断涌现，一本手册很难概全，加之我们的水平有限，疏漏不当乃至错误一定不少，因此敬请专家及读者不吝指正，以便再版时修订。

编 者

主 编：赵根楠 崇 耕 卯晓岚

编 写：（按姓氏笔划为序）

朱 克 邹方伦 陈朝碧 陈燕妍 周 薇

胡宁拙 赵红卉 赵根楠 张克勤 曹艳玲

崇 耕

责任编辑：邓俊峰

目 录

前 言

第一章 总论	1
第一节 概述	1
第二节 菇类的营养价值	8
一、蛋白质	9
二、脂类	12
三、维生素和无机盐	13
四、菇类与食物疗法	17
第三节 菇类的药用价值	20
一、药用菇在传统中药中的地位	21
二、真菌多糖与肿瘤免疫	27
三、特殊疗效的药用菇	32
第四节 我国菇类利用及栽培简史	36
一、古代对菇类的认识	37
二、古代对菇类资源的记载	38
三、菇类栽培简史	40
四、近代真菌学简史	40
第二章 菇类的基础知识	46
第一节 菇类的一般特征	46
第二节 菇类的生物学特征	47
一、子实体的形态结构	47
二、几种菇类的生活史	57
三、菇类的生态习性	60

第三节 菇类标本的采集和保存	64
一、标本的采集	64
二、标本的保存	68
三、标本的鉴定	67
第四节 毒菇的鉴别	67
一、形态特征方面的识别	83
二、生物反应法	84
三、化学反应法	84
第三章 我国的菇类资源	86
第一节 我国的食用菇资源	86
一、伞菌(蘑菇)类	86
二、多孔菌类	103
三、银耳及木耳类	107
四、腹菌类	108
五、子囊菌类	109
第二节 我国的药用菇资源	110
一、子囊菌类	110
二、银耳和木耳类	114
三、多孔菌类	114
四、伞菌(蘑菇)类	116
五、腹菌类	119
第三节 我国菇类资源的地区分布	121
一、东北区	121
二、华北区	122
三、华中及华南区	123
四、西南区	123
五、蒙新区	124
六、青藏高原区	125

第四章 菇类的制种技术	152
第一节 常用设备与用具	152
一、无菌室或无菌箱	152
二、无菌室(箱)内的一般用具	153
三、简易实验室	154
第二节 配制培养基	160
一、母种培养基的配制	160
二、原种培养基的配制	167
三、栽培种培养基的配制	177
四、液体菌种培养基的配制	178
第三节 菌种的分离和培养	181
一、纯菌种的分离	181
二、纯菌种的接种	187
三、原种和栽培种的接种	188
四、液体种的接种	192
五、菌种培养与操作注意事项	192
第五章 菇类的育种和菌种保藏	195
第一节 菇类的育种	195
一、概述	195
二、育种方法	197
第二节 菌种保藏法	213
一、菌种老化、退化及其产生原因	213
二、菌种保藏技术	214
第六章 菇类的栽培方式	221
第一节 菇房栽菇	221
一、菇房	221
二、因地制宜建菇房	222
第二节 地道(人防工事)栽菇	224

第三节 室外塑料大棚栽菇	225
第四节 瓶袋式栽菇	227
一、瓶栽法	227
二、袋栽法	227
第五节 菌砖块栽菇	228
第六节 箱式或筐式栽菇	230
第七节 生料阳畦栽菇	230
一、生料栽培法要点	231
二、北方冬季阳畦栽菇要点	232
第八节 自然发酵法栽菇	233
第九节 稻茬种菇	234
第十节 液体深层培养法	234
一、设备	235
二、工艺流程	240
三、几种菇的液体深层发酵生产	241
四、液体栽培种的生产	245
第七章 栽培原料	250
第一节 栽培原料的成分	250
第二节 代用栽培料的种类及配制	252
一、锯木屑	252
二、棉籽壳	253
三、玉米芯	254
四、豆腐渣	255
五、金刚刺渣	255
六、中药渣	255
七、稻壳	256
八、高粱壳	257
九、红薯渣	258

十、甘蔗渣	253
十一、花生壳	259
十二、甜菜丝渣	259
第三节 室内代料栽培的注意事项	260
第八章 主要食用菇的栽培技术	262
第一节 双孢蘑菇	262
一、概述	262
二、生物学特性	263
三、栽培和管理	265
第二节 黑木耳	273
一、概述	273
二、生物学特性	274
三、栽培和管理	276
第三节 香菇	285
一、概述	285
二、生物学特性	286
三、栽培和管理	288
第四节 银耳	302
一、概述	302
二、生物学特性	303
三、栽培和管理	307
第五节 草菇	314
一、概述	314
二、生物学特性	315
三、栽培和管理	319
第六节 平菇	325
一、概述	325
二、生物学特性	326

三、栽培和管理	331
第七节 滑菇	336
一、概述	336
二、生物学特性	339
三、栽培和管理	343
第八节 金针菇	352
一、概述	352
二、生物学特性	353
三、栽培和管理	356
第九节 猴头菇	360
一、概述	360
二、生物学特性	361
三、栽培和管理	364
第十节 竹荪	369
一、概述	369
二、生物学特性	371
三、栽培和管理	375
第九章 主要药用菇的栽培技术	381
第一节 茯苓	381
一、概述	381
二、生物学特性	382
三、菌种制备	387
四、栽培和管理	390
第二节 灵芝	394
一、概述	394
二、生物学特性	395
三、栽培和管理	398
第三节 马勃	401

一、概述	401
二、生物学特性	403
三、栽培和管理	405
第四节 雷丸	406
一、概述	406
二、生物学特性	407
三、栽培和发酵生产	408
第五节 麦角	410
一、概述	410
二、生物学特性	411
三、生产方法	413
第六节 白僵蚕	415
一、概述	415
二、生物学特性	417
三、僵蚕、僵蛹的生产	418
第七节 猪苓	420
一、概述	420
二、生物学特性	421
三、栽培和管理	423
第八节 冬虫夏草	425
一、概述	425
二、生物学特性	426
三、冬虫夏草的生产	429
第九节 安络小皮伞	431
一、概述	431
二、生物学特性	432
三、栽培和管理	433
第十章 菇类的病虫害及其防治	436
第一节 主要虫害及防治方法	436

一、食菌蛾	436
二、菇蚊	438
三、线虫	441
四、跳虫	442
五、蛴螬	443
第二节 主要病害及其防治措施	444
一、腐生性病害	444
二、木生杂菌及其防除方法	449
三、侵染性病害	450
第十一章 菇类的采收与加工	454
一、双孢蘑菇、平菇与猴头菇	454
二、香菇、黑木耳和银耳	459
三、草菇、金针菇和滑菇	465
四、竹荪	467
五、药用菇的采收与加工	468
附录1. 名词解释	472
附录2. 常用溶液、缓冲溶液的配制	490
附录3. 国内菇类生产常用菌株	492
附录4. 主要杀虫杀菌剂的使用	502
附录5. 高压蒸汽灭菌压力计读数与温度的关系表	505
主要参考文献	506

第一章 总 论

第一节 概 述

当前,我国日渐兴旺的蘑菇栽培业,已成为农村多种经营的重要专业之一。“要想富,种蘑菇”在某些地区已成事实。

栽培蘑菇的特点可以概括为:能充分利用工业废渣、农业副产品及废弃物;不与农业争地;设备简单、成本低廉;经营规模不拘大小,生产方式多种多样,可以充分发挥我国的人力资源;出口换汇率高,如我国特有的食用菇竹荪(*Dictyophora indusiata*)每公斤(干重)的价格约400美元;蘑菇不仅能出口换取外汇,也能在广阔的国内市场上进行销售。

蘑菇除供直接食用外,有些种类还可以兼供药用。

药用菇与可兼供药用的食用菇不同,是中药中不可缺少的重要组成部分,如茯苓(*Poria cocos*)就是中药的八大主药之一,入药历史已有1000多年。近年来,一些药源奇缺,价格昂贵的药用菇由于采伐过度,野生资源日趋减少;我国一些特有的药用菇急需人工驯化培养,使之能进行人工或半人工控制栽培。驯化、栽培药用菇在世界上尚属首创,它与食用菇的栽培具有同样重要的意义。

食用菇和药用菇是一类可供食用或药用的大型真菌,分属于真菌界不同的纲、目、科、属。本手册所要介绍的是真菌界的“巨人”——具有较复杂子实体结构或能产生菌核的

一类高等真菌。在这类高等真菌中，有相当多的种形体硕大，因而又统称为大型真菌或菇类。

真菌与人的关系极为密切。著名的青霉素（青霉菌的代谢产物）的发现曾引起世界医药史上的第二次革命。许多常见常用真菌在工、农、医学等许多领域中的应用早已为人所熟知，如各种酒类的酿造，有机酸、抗生素、酒精、维生素等的生产等都离不开真菌。据估计，自然界大约有25万种真菌，有记载的约为4万种；估计我国有10万种，有记载的不足1万种。

过去，人们把包括菇类在内的各种真菌归属低等植物。后来，随着近代细胞学、生物化学、生物物理、分子生物学等学科的发展和对生物进化的深入研究，证明菇类及其他真菌的营养方式既不同于植物的光合作用，更不同于动物的摄食方式，而属于分解、吸收方式；菇类，以及其他真菌的细胞壁结构与植物、动物均有较大的区别，也没有叶绿体和根

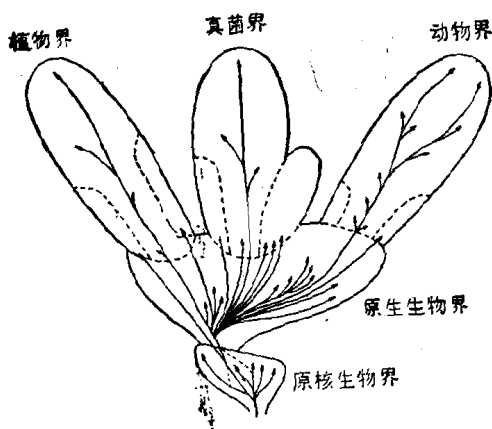


图 1 生物分类学的五界说

茎叶的分化，因此绝大部分生物学家倾向于把动物、植物、真菌分为同处于生物发展到最高阶段的三大分支，生物分类学也从最初的两界说发展到现在的五界说。

传统的分类方法是根据真菌营养体的形态和有性阶段形成的孢子类型而将真菌分为四个纲的：藻菌纲、子囊纲、担子菌纲和半知菌纲。据不完全统计，世界上可食用的大型真菌，即菇类约有1000余种。目前已知我国有食用菇 625 种，药用菇（包括部分食、药兼用者）约320种。其中不少种可进一步驯化，是人工选育栽培种的重要资源。现在，世界上约有80个国家进行菇类栽培，栽培种约20个，大规模工厂化生产的不过七、八种。

菇类，尤其是人工栽培的食用菇被营养学家称为“保健食品”、“植物性食品的顶峰。”因为，在整个栽培生产过程中，由于不使用或少量使用杀虫剂，因而食用菇中不积存对人体有害的有机磷、汞等毒物；另一方面，食用菇含有丰富的营养物质，兼备动物蛋白食品高生物价和植物性食品富含维生素的特点。据测定，食用菇所含的矿物质为西红柿、胡萝卜的4倍，为柑桔的6倍。鲜菇中的蛋白质含量一般比蔬菜高2倍，特别是菇中蛋白质的氨基酸配比平衡，含有人体必需的8种氨基酸，更是蔬菜望尘莫及的。此外，食用菇中维生素含量高而成分多样，特别是硫胺素（维生素B₁）核黄素（维生素B₂）、抗坏血酸（维生素C）、叶酸、泛酸、核苷酸等多种维生素。我国广为流传的12件山珍中，除了动物8件外，香菇（*Lentinus edodes*）、竹荪、猴头菇（*Hericium erinaceus*）和银耳（*Tremella fuciformis*）4件均为菇类。

随着人类对食物多样性需求的发展，特别是对保健食品需求的发展，近年来食用菇的产量与日俱增。从第二次世界