

食用菌栽培学

邱奉同 等编著



天津科学技术出版社

食用菌栽培学

邱奉同 孙永岭 黄国良 主编

天津科学技术出版社

食用菌栽培学

邱奉同 孙永岭 黄国良 主编

*

天津科学技术出版社出版、发行

天津市张自忠路189号 邮编 300020 电话 27312749

山东省费县第二印刷厂印刷

*

开本 850×1168 1/32 印张 11.75 字数 283 000

1999年1月第1版

1999年1月第1次印刷

印数：1—3 000

ISBN 7-5308-2635-2
S·188 定价：16.00 元

内 容 提 要

本书共分三部分，第一章至第七章为基础理论知识部分，对食用菌的形态结构、生理、生态、制种技术、病虫害防治进行了综述。第八章至第十八章是实用栽培技术部分，每章介绍一种常见食用菌的实用栽培技术。实验指导部分则详细介绍食用菌培养基的配制、灭菌及菌种分离、保藏、复壮方法和三级制种操作技术。本书供大中专学生作实用技术课教材，食用菌栽培技术培训教材，也可作为食用菌生产者的指导用书及大中专教师和科研工作者的参考书。

《食用菌栽培学》编委会

主 编	邱奉同	孙永岭	黄国良	
副主编	黄建华	李广军	曹善东	彭昌文
编 委	沈月荣	张亚平	李建学	聂宗平
	胥献宇	贺祖海	许祎森	张秀君
	顾春玲	郭晓华	易文林	朱肖锋
	陈 敏	付立波	王玉珍	

前 言

食用菌人工栽培是一门古老的园艺，从本世纪初纯菌丝体菌种发明以来，食用菌人工栽培技术不断改进，不断完善，生产规模不断扩大，形成了一个新的产业。我国是世界上最早认识、食用、药用和人工栽培食用菌的国家，我国人民在长期的生产实践中积累了丰富的经验，建国后，科技工作者在理论研究、技术推广方面做了大量的工作，使我国的食用菌栽培日益普及，特别是近十几年来，发展迅猛，成为农民脱贫致富的有力手段。

食用菌栽培必须有一定的理论知识作指导，食用菌生产工作者必须具备一定的基础知识才能把握生产技术，获得良好的经济效益。因此，本书以食用菌栽培的理论为基础，介绍新的生产技术，与生产实际结合紧密；技术实用，指导性强。

本书内容分为三大部分。第一部分介绍食用菌的形态结构、生理、生态、制种技术及病虫害防治；第二部分介绍香菇、平菇、金针菇、蘑菇、草菇、猴头、木耳、银耳、灵芝和蜜环菌、竹荪的栽培技术；第三部分为实验指导，介绍食用菌培养基的配制、灭菌方法，菌种分离和保藏、复壮方法，以及母种、原种、栽培种三级制种方法。

参加本书编写工作的为有经验的食用菌任课教师、科研和生产工作者。在编写过程，充分吸收了前人的生产经验和最新的科研成果，参阅了国内外大量资料，力求内容充实、技术先进、文字通俗、方法具体。

本书可作为大中专院校食用菌栽培技术课的教材和食用菌栽

培技术培训教材，也可供食用菌栽培爱好者、生产者自学使用。

由于编者水平有限，缺点、错误在所难免，敬请读者批评指正。

编者

1998 年 8 月

目 录

第一章 绪论	1
一、食用菌在生物分类学中的位置	1
二、我国食用菌的分布	3
三、食用菌栽培的发展简史	5
四、食用菌生产的意义	7
五、食用菌生产中存在的问题、解决办法及《食用菌栽培学》 学习方法	16
第二章 食用菌的形态结构与生活史	18
第一节 食用菌的形态结构	18
一、菌丝体	18
二、子实体	21
第二节 生活史	30
一、食用菌中伞菌类的典型生活史	30
二、食用菌中几种有代表性的生活史类型	32
第三章 影响食用菌生长繁殖的因素	34
第一节 营养物质	34
一、食用菌的营养类型	34
二、碳源	36
三、氮源	37
四、碳氮比 (C/N)	37
五、矿质元素	38
六、维生素类	39
第二节 水分	40
一、基内水分	40
二、空气相对湿度	41
三、覆土含水量	42
第三节 温度	43

一、食用菌对环境温度的反应规律	43
二、食用菌的温度类型	44
第四节 其他因素	45
一、酸碱度 (pH)	45
二、光照	47
三、氧气和二氧化碳	47
四、生物环境	48
第四章 菌种生产	50
第一节 母种生产	51
一、培养基的制备	51
二、母种接种	62
三、母种培养	63
四、母种生产的注意事项	65
五、母种的质量鉴定	67
第二节 原种、栽培种生产	70
一、原种、栽培种培养基的配料	71
二、原种、栽培种培养基的配方	72
三、原种、栽培种培养基的配制方法	74
四、装瓶、装袋	76
五、原种、栽培种培养基的灭菌	77
六、接种	77
七、原种、栽培种的培养	80
八、原种、栽培种的质量鉴定	81
第三节 液体菌种生产	86
一、液体菌种的特点	86
二、液体菌种生产的设备	87
三、液体菌种的培养基	88
四、接种、培养	90
五、液体菌种的使用	91
第五章 菌种的分离、保藏和复壮	94

第一节 母种分离	94
一、孢子分离法	94
二、组织分离法	102
三、基内菌丝分离法（基质分离法）	105
四、母种的纯化和扩大培养	106
第二节 菌种保藏	108
一、继代低温保藏法	109
二、液体石蜡覆盖保藏法	110
三、载体保藏法	111
四、液态氮低温保藏法	113
五、悬液保藏法	115
六、自然基质简易保藏法	116
第三节 菌种复壮	118
一、菌种退化	118
二、菌种复壮	119
第六章 场地、设施与灭菌	120
第一节 菌种生产的设施与设备	120
一、灭菌室、无菌室和培养室	120
二、灭菌灶	123
三、超净工作台、接种箱	124
四、恒温培养箱	127
五、菌种生产的工具	128
第二节 食用菌生产的场地	130
一、菇房	130
二、阳畦	133
第三节 灭菌与消毒	134
一、消毒和灭菌的措施	135
二、培养基灭菌	135
三、室箱灭菌	137
四、器械灭菌	138

五、表面灭菌·····	139
第七章 病虫害防治 ·····	140
第一节 综述·····	140
一、食用菌病虫害发生的原因·····	140
二、病虫害危害的类型·····	141
三、病虫害的防治原则·····	141
四、病虫害防治的基本环节·····	142
第二节 常见病虫害的防治·····	143
一、竞争性杂菌的防治·····	143
二、寄生性病害的防治·····	148
三、生理性病害的防治·····	150
四、虫害防治·····	152
第三节 常用农药及使用方法·····	155
一、常用杀菌剂·····	155
二、常用杀虫剂·····	157
三、农药使用的一般原则·····	161
第八章 香菇栽培 ·····	163
第一节 概述·····	163
一、形态特征·····	163
二、生活史与形态发生·····	164
三、生长发育的条件·····	164
第二节 段木栽培·····	167
一、段木香菇栽培的意义·····	167
二、菇场及菇场设置·····	168
三、菇树选择与段木处理·····	171
四、菇场整理·····	175
五、段木接种·····	175
六、接种后管理·····	182
七、出菇管理·····	187
第三节 代料栽培·····	193

一、代料栽培香菇的意义	193
二、原辅材料及生产设备	194
三、香菇菌袋生产工艺	197
四、大田栽培技术	204
五、地槽立体式栽培技术简介	209
六、陆地开放式栽培技术	212
第九章 平菇栽培	217
第一节 概述	217
一、形态特征	218
二、生活史与形态发生	218
三、生长发育的条件	219
四、平菇的栽培种	221
第二节 栽培技术	222
一、平菇品种的选择	222
二、制定生产计划	223
三、培养料的配制	223
四、阳畦栽培	227
五、袋式栽培	230
六、作物秸秆栽培法（以玉米秸为例）	232
第十章 金针菇栽培	233
第一节 概述	233
一、形态特征	234
二、生活史	234
三、生长发育的条件	235
第二节 栽培技术	237
一、培养料的制备	237
二、培养场所	238
三、瓶栽法	238
四、塑料袋栽培法	239
五、生料床栽法	240

六、生料地沟栽培·····	242
第十一章 蘑菇栽培 ·····	244
第一节 概述·····	244
一、形态特征·····	244
二、生活史·····	245
三、生长发育的条件·····	245
第二节 栽培技术·····	247
一、培养料的配制·····	247
二、堆料发酵·····	249
三、栽培管理·····	250
四、采收·····	254
第十二章 草菇栽培 ·····	255
第一节 概述·····	255
一、形态特征·····	255
二、生活史·····	256
三、生长发育的条件·····	256
第二节 栽培技术·····	258
一、栽培季节与菌种选择·····	258
二、培养料·····	258
三、室外栽培·····	259
四、室内栽培·····	261
第十三章 猴头栽培 ·····	263
第一节 概述·····	263
一、形态特征·····	263
二、生活史·····	264
三、生长发育的条件·····	264
第二节 栽培技术·····	266
一、菌种制备的注意事项·····	266
二、培养料的制备·····	266
三、瓶栽·····	267

四、袋栽·····	269
第十四章 黑木耳栽培 ·····	271
第一节 概述·····	271
一、形态特征·····	271
二、生活史·····	272
三、生长发育的条件·····	273
第二节 栽培技术·····	275
一、培养料的制备·····	276
二、接种·····	276
三、发菌管理·····	277
四、挂袋出耳管理·····	277
五、地栽出耳管理·····	279
第十五章 银耳栽培 ·····	280
第一节 概述·····	280
一、形态特征·····	280
二、生活史·····	281
三、生长发育的条件·····	281
第二节 栽培技术·····	282
一、段木栽培·····	282
二、代料栽培·····	284
第十六章 灵芝栽培 ·····	290
第一节 概述·····	290
一、形态特征·····	291
二、生活史·····	291
三、生长发育的条件·····	292
第二节 栽培技术·····	294
一、塑料袋室内栽培法·····	295
二、塑料袋室外荫棚畦栽培法·····	299
三、灵芝的段木栽培·····	301
四、采收·····	303

第十七章 蜜环菌栽培	304
第一节 概述	304
一、蜜环菌的生物学特性	304
二、生长发育的条件	306
第二节 制种与栽培	307
一、蜜环菌菌种的培养	307
二、蜜环菌的栽培方法	309
第十八章 竹荪栽培	311
第一节 概述	311
一、竹荪的生物学特性	312
二、生长发育的条件	314
第二节 制种与栽培	315
一、菌种制作	315
二、栽培技术	317
三、采收与加工	322
食用菌栽培学实验指导	
实验一 食用菌母种的制作	327
实验二 原种的制作	332
实验三 栽培种的制作	335
实验四 液体菌种的制作	337
实验五 菌种分离——孢子分离法	340
实验六 菌种分离——组织分离法	343
附录	
食用菌卫生管理办法	346
全国食用菌菌种暂行管理办法	347

第一章 绪 论

食用菌 (Edible Fungi) 是高等真菌中能形成大型的肉质 (或胶质) 子实体或菌核组织并可供食用的菌类总称, 俗称“蘑菇”或“菇”、“蕈”、“蕈”。真菌一词来源于拉丁语“蘑菇” (fungus), 现代真菌的概念已远不止于蘑菇, 而代表一个相当庞大的生物类群, 目前, 世界上已被描述的真菌达 12 余万种, 能形成大型子实体或菌核组织的达 6000 余种, 可供食用的有 2000 余种, 在庞大的食用菌家族中, 能大面积人工栽培的只有 30 余种。

我国疆域辽阔, 气候类型多样, 适于各种菌类的生长繁殖, 是世界上食用菌资源最丰富、利用最早和栽培历史最悠久的国家。在我国已被记载的食用菌就有 360 多种, 还有许多种类尚处于野生状态, 有待于我们去研究开发, 进行人工驯化和栽培。

食用菌栽培是指模拟食用菌的生态环境和生长发育条件, 人工栽培食用菌的过程。食用菌栽培业的发展经过了两个阶段, 一是把野生食用菌驯化成栽培食用菌, 二是把木材培养演化为代用料栽培。由于野生食用菌中绝大多数种类是生长在林木上, 传统的人工栽培方法也离不开木头, 因此发展食用菌生产和保护森林资源是一对不可调和的矛盾, 而代用料的使用则具有重要的意义和广阔的前景。

一、食用菌在生物分类学中的位置

按照陈世骧先生生物分界的观点, 整个生物界可划分为: 非细胞生物的病毒界、原核生物界、原生生物界、真菌界、植物

界、动物界。食用菌分属于真菌界 (Kingdom Myceteae) 真菌门 (Eumycota) 的担子菌亚门 (Basidiomycetes) 和子囊菌亚门 (Ascomycota), 我国已描述的食用菌中, 属于担子菌亚门的有 22 个科, 属于子囊菌亚门的有 3 个科, 共 77 个属。如图:

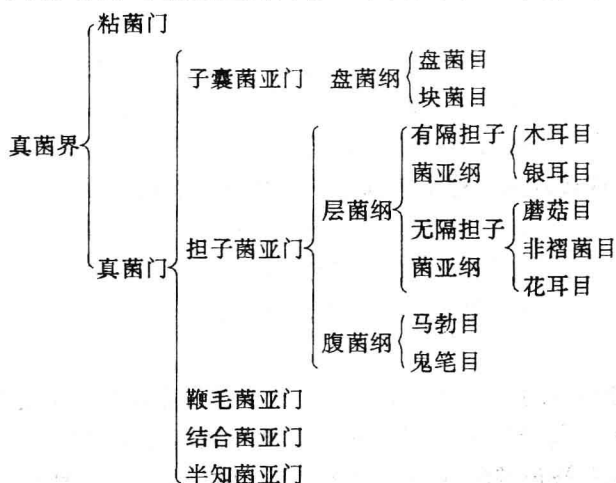


图 1—1 食用菌在生物界中的位置

生物界中无论从纵的方向看, 还是从横的方向看, 都显示了真菌的独特位置。从纵的方向看, 生物进化分三个阶段: 非细胞生物阶段、原核生物阶段、真核生物阶段, 真菌与植物、动物一样, 都是真核生物, 同处于高等阶段。从横的方向看, 生物演化有三个方向, 即: 吸取营养方式、光合作用方式、摄食方式, 真菌与原核生物、非细胞生物一样, 都营吸取营养方式, 同处于低等的位置。因此, 我们说真菌在生物界具有独特的位置, 是高等中的低等或者说是低等中的高等类群。

真菌有真正的细胞核, 有细胞器, 能进行有丝分裂, 这和细菌、放线菌有本质的区别, 而与高等生物较为接近。真菌的菌体分枝繁茂, 有基内菌丝、气生菌丝和孢子丝之分。基内菌丝主要