



食用真菌

山东科学技术出版社

食 用 真 菌

山东科学技术出版社

一九八六年·济南

主 编 卢青达 马启明 张长铠
编 写 韩建军 王谷成 迟 献
绘 图 马启明 赵友春
封面设计 阎金良

山东科学技术出版社出版
(济南市南郊宾馆西路中段)

山东省新华书店发行 山东新华印刷厂德州厂印刷

787×1092毫米32开本 14.125印张 290千字

1986年7月第1版 1986年7月第1次印刷

印数 1—10,000

书号 16195·149 定价 2.45元

前 言

食用真菌的生长不与植物竞争阳光，它既可在农田里与粮食作物间作套种，又可从室外转入室内，由地上转入地下培植，并能充分利用农副产品及其废弃物为生产原料。食用真菌的生产具有极大潜力，高产者每年每亩可达1320公斤直接可食用易消化的蛋白质，这个潜在产量将远远超过植物；它将成为供亿万人食用的营养品的重要来源。大力生产食用真菌，不仅可以改善食品的营养构成，还有可能遏制癌症发生。

在当前二千多种食用真菌中，约有二十多种被广泛用作食品，有十多种进行大量商业性生产。随着生活水平的不断提高，人们对植物性蛋白和低能量食品的需求愈来愈多，尽管世界上食用真菌的产量每年都以较大速率递增，但仍是供不应求。

为促进食用菌生产的迅速发展和资源的充分利用，我们根据多年来对食用菌资源调查和生产实践，编写了这本《食用真菌》，全书分五个部分：第一部分，概述食用真菌历史、应用价值、生产现状、生物学特性、菌种厂的合理布局、引种驯化、菌种生产方法与操作技术规程等基础知识；第二部分，介绍平菇、香菇、双孢蘑菇、草菇、金针菇、木耳、猴头、天麻、茯苓、灵芝、紫芝、树舌等十八种菇、耳的最新高产栽培技术，并重点介绍了利用棉籽壳、稻、麦秆，

玉米芯等农副产品的配料栽培以及家庭制种与简易栽培方法；第三部分，介绍食用菌的主要病虫害及其防治；第四部分，描述了著名野生食用菌的形态，重要毒蘑菇的毒理与鉴别、标本制作和保存方法；第五部分是介绍加工贮存及70多种食用菜谱。

本书内容丰富、新颖、系统性强，既有基础知识，又有最近改革创新的高产栽培技术，全书25万余字，插图130余幅。本书可供食用菌生产者、业余爱好者，以及销售加工、饮食烹调人员阅读，也可作食用菌技术培训班讲义，供有关科研、文教、卫生工作者参考。由于书中内容较广泛，涉及问题较多，不当之处敬请广大读者批评指正。

本书在编写过程中，承蒙山东大学王祖农教授、白毓谦副教授指导，并由山东农业大学姜广正副教授审阅，特此一并致谢。

编 者

一九八六年二月于济南

目 录

第一章 概述	1
第一节 食用菌利用简史	1
一、引种栽培史	2
二、药用史及毒蘑菇中毒	2
第二节 食用菌的应用价值，生产现状与其展望	3
一、食用菌的营养价值	3
二、食用菌的药用价值	5
三、食用菌的生产现状	5
第二章 食用菌的引种驯化	7
第一节 食用菌的分类	7
一、食用菌在生物学上的分类位置	7
二、食用菌分类	7
三、栽培种的分类地位	15
第二节 食用菌的形态结构及其生活史	17
一、菌丝体	17
二、子实体	19
三、生活史	26
第三节 食用菌的引种驯化	28
一、菌种分离的方法	28
二、引种注意事项	34
第四节 食用菌菌种保存与复壮	35
一、菌种保存方法	36

二、菌种复壮	38
第三章 食用菌生产的设置条件与布局	39
第一节 菌种生产厂房与设置	39
一、菌种检验室	40
二、接种室	40
三、配料室	41
四、灭菌室	42
五、培养室	42
第二节 菇(耳)房及设置	42
一、菇(耳)房建设	43
二、床架及其排列	45
三、烘干室	46
第三节 主要设备仪器	47
一、灭菌设备	47
二、无菌操作接种设备	50
三、控温设备	51
四、冰箱与冷库	52
五、摇瓶机	52
六、粉碎拌料与装瓶机械	52
七、显微镜类	53
八、烘干设备	53
第四节 主要用具、器皿与药品	54
一、菌种分离与扩大培养用具	54
二、常用杀菌药品	55
第四章 制种技术	58
第一节 各级菌种培养基的制备	58
一、母种培养基制备	58
二、原种与栽培种培养基制备	63

第二节 无菌条件与接种要求	66
一、各种无菌接种法的操作规程	66
二、接种	68
第五章 菇类栽培	75
第一节 平菇	75
一、生物学特性及其对生活条件的要求	78
二、菌种生产技术	87
三、棉籽壳等配料栽培	97
四、生长异常的原因及其防治方法	120
五、段木或枝条栽培	126
六、家庭少量养平菇	128
七、高温型平菇栽培要点	133
八、凤尾菇的栽培特点	134
九、鲍鱼菇的栽培特点	136
第二节 香菇	137
一、生物学特性及生活条件	141
二、菌种生产	144
三、栽培管理	150
第三节 双孢蘑菇	165
一、生物学特性及生活条件	167
二、菌种生产	172
三、栽培管理	179
四、双孢蘑菇生理性病害及其防治	191
第四节 草菇	194
一、生物学特性及生活条件	195
二、菌种生产	197
三、栽培管理	202
第五节 金针菇	211

一、生物学特性及其生活条件	213
二、菌种生产	216
三、栽培管理	220
第六节 杨树菇	226
一、生物学特性及其生活条件	226
二、栽培管理	227
第七节 滑菇	228
一、生物学特性及生活条件	228
二、菌种生产	230
三、栽培管理	231
第六章 耳类等栽培	235
第一节 木耳	235
一、生物学特性及其对生活条件的要求	236
二、菌种的分离和培制	241
三、栽培管理	248
第二节 银耳	262
一、生物学特性及其对生活条件的要求	267
二、菌种的分离和培制	272
三、银耳瓶(袋)栽培	283
四、段木栽培	289
第三节 猴头	291
一、猴头属种的形态特征与生活史	294
二、猴头对生活条件的要求	296
三、菌种生产	297
四、栽培管理	303
第四节 蜜环菌、假蜜环菌和天麻	307
一、蜜环菌的概况与形态结构	308
二、假蜜环菌的概况与形态结构	309

三、对生活条件的要求	310
四、菌种培制	311
五、天麻室内栽培	314
六、林地栽培天麻的要点	317
七、天麻的地道栽培	319
八、天麻菌材室内培养蜜环菌子实体	321
九、假蜜环菌子实体的培养	321
第五节 茯苓	322
一、生物学特性及其对生活条件的要求	323
二、菌种培制	327
三、栽培管理	331
四、收获	334
第六节 灵芝、紫芝和树舌	334
一、生物学特性及其对生活条件的要求	335
二、菌种生产	338
三、生产方法	339
四、灵芝制剂	341
第七章 杂菌和病虫害防治	343
第一节 常见杂菌及防治	343
一、青霉菌	343
二、木霉菌、根霉菌和曲霉菌	344
三、粉霉菌	347
四、链孢霉菌	348
五、鬼伞	349
六、盘菌	350
七、胡桃肉状菌	351
第二节 病害及防治	351
一、双孢蘑菇病害及其防治	351

二、草菇病害及其防治	356
三、银耳病害及其防治	356
四、木耳病害及其防治	357
第三节 虫害及其防治	357
一、螨类	357
二、菇蝇	358
三、菇蚊	359
四、菇蚋	360
五、跳虫	360
六、线虫	361
第四节 菇、耳木杂菌与虫害防治	362
一、菇、耳木杂菌	362
二、菇、耳木虫害	363
第八章 野生蘑菇	365
第一节 常见的野生食用菌	365
一、伞菌	365
二、牛肝菌	378
三、多孔菌	381
四、羊肚菌	383
第二节 常见的毒蘑菇与中毒类型	383
一、肝损害型中毒及其毒蘑菇代表种类	384
二、胃肠炎型中毒及其毒蘑菇代表种类	389
三、神经精神型中毒及其毒蘑菇代表种类	392
四、溶血型中毒及其毒蘑菇代表种类	394
第三节 食、毒蘑菇的鉴别与调查方法	395
一、食、毒蘑菇的鉴别标准	395
二、野生蘑菇资源的调查方法	396
第九章 加工贮存、食用及其它	402

第一节 加工与分级	402
一、平菇加工	402
二、香菇加工	404
三、双孢蘑菇加工	406
四、草菇加工	408
五、金针菇(鲜菇)加工	411
六、银耳加工	412
七、猴头加工	413
八、滑菇加工	413
九、茯苓加工	414
第二节 食用菌菜谱	415
一、平菇类菜谱	415
二、双孢蘑菇菜谱	420
三、香菇菜谱	422
四、草菇菜谱	424
五、金针菇菜谱	424
六、口菇与黄菇菜谱	428
七、木耳与毛木耳菜谱	429
八、银耳菜谱	431
九、猴头菜谱	435
第三节 食用菌残渣的利用	437
一、菌糠的饲用价值	437
二、菌糠饲料的使用方法	439
三、香菇菌丝浸出液与植物生长刺激素	440

第一章 概 述

第一节 食用菌利用简史

食用真菌，或叫食用菌，过去多称为食用蘑菇。根据食用菌子实体的不同形态，通常又分成菇类（香菇、双孢蘑菇等）、耳类（银耳、木耳等）等几大类群。食用菌不是真菌分类学中的一个自然类群，而是一些大型高等可食真菌的通称。

我国幅员辽阔，野生食用菌种类繁多。野生食用菌在山林、草原、旷野各种植被环境中几乎都有分布，而在多雨季节的朽木、腐殖质或粪土上更易生长。它们单生、散生或群生成丛成片。在内蒙古草原上，可以见到子实体圆形、白色，年年向外生长，直径可达数百米的蘑菇圈（仙人环）。有的侧生在树干上或在树的基部与树根共生，形成菌根，因而在树的周围长出许多子实体，阿尔泰山桦木林中，在雷雨后的晴天里，往往会形成一个美不胜收的蘑菇世界。即使在雨后南方的田野，常常在草丛中发现一簇簇灰色、褐色斗笠形的草菇。可见它们分布广泛、生境复杂、生长迅速，象华北的口菇，华东的香菇，华南的草菇，云南、四川等省的鸡枞、竹荪和美味牛肝菌，江浙一带的鸡油菌，福建的正红菇，西藏的笋子菌，东北山林中亚侧耳（圆蘑）、蜜环菌（榛蘑）、金顶侧耳（榆黄蘑）、松口蘑（松茸）、猴头、

木耳等都是著名的地方特产和传统的出口商品。

一、引种栽培史

在我国对食用菌的利用有着悠久历史。在2000年前成书的《礼记》已有吃蘑菇的记载。我们的祖先在采食菌类的同时，还将不少野生菌类，象香菇、草菇、木耳、银耳等引种驯化成栽培种。有据可查的有北魏贾思勰的《齐民要术》就已记载了木耳菹的制法。从苏恭《唐本草注》中，可知在唐朝就已栽培木耳。香菇的引种栽培是我国的首创，1313年王桢《农书》中就有了详细的记载；这要比世界上引种栽培双孢蘑菇最早的法国，还要早近四个世纪。我国草菇的栽培始于18世纪前期，距今已有200多年的历史。目前世界上只有东南亚各国栽培草菇，其栽培种又都是由华侨传入的。银耳也是由我国首先栽培的。据四川的通江县涪阳石碑记载，银耳栽培始于光绪20年（1894年）。现在世界上也只有我国进行银耳的大规模生产。

二、药用史及毒蘑菇中毒

食用菌作药用，在我国也有悠久的历史。东汉《神农本草经》就已记载了茯苓、木耳等的药用价值，并详述了它们的产地和药性。在南北朝梁陶宏景《名医别录》里，就谈到鬼盖（鬼伞）可治小儿寒热病。宋·陈仁玉的《菌谱》中说病瘦浊不尽者，偶掇松下菌，病良已，此其效也。明朝李时珍的《本草纲目》对鸡枞的药效和羊肚菌的功能都有详尽的记载。

我国劳动人民在采食、栽培食用菌的同时，也积累了识

别、利用毒蘑菇的丰富经验。在宋·陈仁玉的《菌谱》中，曾记载：杜蕈者，生土中，俗言毒蛰气所成，食之杀人，甚美有恶，宜在所黜……凡中其毒者必笑，解之宜苦茗、杂白矾、勺新水并咽之，无不立愈。1700年吴林著《吴菌谱》记载：出于树者为蕈，生于地者为菌，并是郁蒸湿气所生，故或有毒者，人食遇此毒多致死，甚疾速，其不死者犹能令烦闷、吐利，良久始醒。对其治疗的记载是治菌毒法，亦治枫树蕈，食之即令人笑不止。造地浆以治之，掘地作坑，以新汲水投坑中，搅令浊，少待其澄清，取饮即活，亦解诸毒。象这类解毒方法至今仍在民间普遍采用。

第二节 食用菌的应用价值，生产现状与其展望

一、食用菌的营养价值

食用菌不仅具有独特的风味（味鲜美、质脆嫩），而且营养价值高。其中蛋白质含量丰富，食用菌鲜品蛋白质含量大约是一般蔬菜的2倍，柑橘的4倍。食用菌菇类中蛋白质含量一般占干重的20~40%；耳类中蛋白质含量较少，只占干重的4~9%。人体所需的20余种氨基酸，食用菌中一般含有17~18种，而8种必需氨基酸几乎都能提供。在粮食或其制品中，作为营养限制性的赖氨酸、蛋氨酸、苏氨酸等，在食用菌中含量丰富，且利用率高。黄豆的蛋白质含量占干物质的40%，这在植物中几乎是最高，但其利用率却只有43%。主要是因为营养必需的蛋氨酸含量太低（只有0.46%）。如果将黄豆与香菇或平菇等搭配食用，就可使黄豆蛋白的利

用率由43%提高到79~80%。所以食用菌在改进食物构成、平衡营养成分、提高蛋白质利用率上尤其显得重要。

食用菌不含淀粉，脂肪含量较少（平均占干重的2~8%），这是糖尿病人和肥胖症患者的理想食品，素有“安全食品”之称。动物蛋白质营养价值虽高，如食用量超过需要量的35%，将可能引起肥胖症、冠心病等多种疾病。而多食食用菌的素性蛋白质则不会引起这类病，所以人们又把食用菌称之为“健康的食品”、“清净的食品”。食用菌在维持、降低血胆固醇含量上起很大作用，特别在食用动物脂肪时效果更为明显，因此在食用动物脂肪时，吃些食用菌对高血压患者十分有利。

食用菌含有大量的谷氨酸。香菇、平菇、草菇、双孢蘑菇，每100克蛋白质中谷氨酸的含量分别为27.2、18.0、17.6、17.2克。还含有5'-鸟苷酸、5'-胞苷酸、5'-腺苷酸等增鲜剂，这就是食用菌风味鲜美的原因。

食用菌含有多种维生素和较高的矿物质成分。其中维生素B₁、B₂和PP含量比肉类高，维生素B₁₂的含量比奶酪和白鱼的高。因植物不含维生素B₁₂，所以人们平日摄食维生素B₁₂的主要来源是肉类。如成人每天吃25克食用菌品，即使不吃肉，即能满足对维生素的需求。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。食用菌中矿物质成分含量较高，大体是蔬菜的2倍，比牛羊肉还高。

食用菌的不同部位，营养物质的含量也不同。一般说，菌盖比菌柄营养好。最适于食用的是新鲜的较幼嫩的子实体。

二、食用菌的药用价值

所有食用菌都有较高的药用价值。食用菌入药久已有之，且药效稳定，是祖国医学宝库中珍贵的遗产。最近研究证实，食用菌的各种特殊成分，象各种真菌多糖，一些糖蛋白等生理活性物质，都分别具有诱发干扰素合成的功能、加强机体的免疫作用、提高机体抵制肿瘤的能力。香菇、平菇对人工移置于小白鼠上的肉瘤180抑制率分别为80.7%、75.3%，治愈率分别达到60%、50%。食用菌已成为筛选抗肿瘤药物的重要来源。

三、食用菌的生产现状

经作者多年调查，我国所能利用的野生食用菌，大约只占全国野生食用菌总量的10~20%，绝大部分的野生食用菌仍处在自生自灭的浪费之中，远没有形成食品的重要来源，大部分地区还没形成商品销售。

食用菌的生产作为第三农业（第一农业植物，第二农业动物）已受到世界的普遍重视，对其资源的开发和利用愈来愈高。自进入70年代以来，世界栽培食用菌的产量每年虽以较大的速度递增，仍是供不应求。

食用菌生产发展迅速，方式多样，除配料栽培外，还可以用深层通气发酵获得菌丝体，用作食品的填充剂和营养剂。现已有20多种食用菌菌丝可用深层发酵法生产，鲜味可和子实体比美，营养价值与食用酵母相仿。深层培养所得菌丝体产量一般是耗糖量的30~60%，发酵周期3~5天，原料除葡萄糖、玉米浸液外，更多是利用废糖母液及废糖蜜等。