

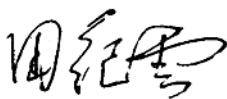
庭院经济丛书

庭院食用菌栽培技术

蔡德华 任其云 等编著



序



我国农民利用庭院进行种植、养殖和加工生产,已有漫长的历史。党的十一届三中全会以来,随着农村家庭联产承包责任制的推行和农村商品经济的发展,结束了千百年来传统庭院生产徘徊不前的局面,使庭院生产成为农村开发商品生产颇有发展前途的一种经营方式——商品型庭院经济。当前,庭院经济在我国一些农村,已与大田生产及乡镇企业(包括村办企业)共同成为发展农村经济的三大支柱,引起了人们的普遍关注和重视;因为这种经营方式,可充分利用宅旁、院内空闲地和农村剩余劳动力发展农村商品生产,达到缓解我国人多地少的矛盾和振兴农村经济、繁荣城乡市场的目的。

发展庭院经济,不仅需要发掘传统技术,也需引进和开发现代科学技术,以使庭院生产更好地发挥物尽其用,人尽其才的最大系统效应。为了适应庭院经济发展的这一客观要求,山东省《黄淮海平原庭院经济优化模式与技术研究》课题组,在对庭院生产优化模式及配套技术研究的基础上。编写了一套《庭院经济丛书》,内容包括庭院种植、庭院养殖、庭院加工等有关实用技术,以及庭院生产最优配置的原理和方法。该丛书共12分册,通俗易懂,比较实用,对农家发展庭院经济有较强的实用价值,也可作为农村干部和技术人员指导庭院经济开发工作的参考书。

1992.9.18 于北京

前 言

食用菌栽培，是庭院生产的一个重要组成部分，经济效益较高；它不仅可以单独进行栽培，也可与果、菜等作物配合进行立体栽培，达到共生互利，既充分利用庭院空间，又提高经济效益。

近年来庭院食用菌生产又与大田作物生产相结合，将在庭院中发好的菌块（或采过一、二潮菇的菌块）与大田作物进行立体栽培，不仅提高了土地利用率，又因改善了田间小气候而增强作物光合作用、提高作物产量，此外尚起到改良土壤的作用，使大田经济效益、生态效益都得到提高，为食用菌生产又开辟了一条新途径。

在食用菌栽培中，施用生长促进剂提高食用菌产量和品质，是近几年才发展起来的一项新措施，虽然尚未广泛应用，但已显示出它的增产潜力，值得进一步研究和推广应用。

为了推动庭院食用菌生产及食用菌栽培新技术的应用，山东省《黄淮海平原庭院经济优化模式及技术研究》课题组和莱阳农学院有关老师编写了《庭院食用菌栽培技术》一书。由于编者水平所限，错误之处在所难免，敬请广大读者及同行予以指正。

编 者

1991年9月

《庭院经济丛书》编委会

名誉主任：田 健 辛云岩

主 任：张永甲 刘玉升 闫芳清

副 主 任：孙玉环 张成林 连曰谦 辛培刚

委 员：(以姓氏笔划为序)

马怀君 王绍云 王希悦 王昆山 曲国庆

刘树远 沈昌汉 李 民 李允祥 李东元

李如海 李宪利 李铁坚 李继祥 吴景花

狄如湘 宋永贵 宋修宪 张成林 张金华

张洪俊 张瑞兴 房守洪 金玉川 磨国信

崔炳程 蔡德华

主 编：张永甲 任其云 蔡德华 沈昌汉 孙玉环

副 主 编：马怀君 王希悦 李宪利 李允祥 宋修宪

主 审：任其云 闫芳清

目 录

第一章 概 述	1
第一节 食用菌的种类、分布.....	1
第二节 食用菌的营养和药用价值.....	3
一、 食用菌的蛋白质.....	3
二、 食用菌的维生素.....	4
三、 食用菌的碳水化合物.....	5
四、 食用菌的脂类.....	6
第三节 食用菌生产与农业生态效应.....	7
一、 将含纤维素物质转化为菌体蛋白.....	7
二、 形成一个生态的良性循环.....	8
第二章 庭院平菇高产栽培	10
第一节 平菇的生物学特征	10
一、 平菇的分类地位	10
二、 平菇的形态特征	10
三、 平菇对生活条件的要求	12
第二节 平菇高产栽培技术	20
一、 平菇庭院栽培培养料的种类及配制	21
二、 庭院室内平菇栽培	23
三、 庭院露地平菇栽培	33
四、 庭院与田园高秆作物结合种平菇	44
五、 庭院与田园蔬菜结合种平菇	56
六、 庭院与果园林地结合种平菇	64

第三章 庭院香菇高产栽培	69
第一节 香菇的生物学特征	69
一、香菇的形态特征	69
二、香菇对生活条件的要求	71
第二节 香菇高产栽培技术	76
一、庭院段木栽培香菇	76
二、庭院袋料露天栽培香菇	88
三、庭院室内压块栽培香菇	110
四、庭院塑料大棚立体栽培香菇	114
第四章 庭院金针菇高产栽培	118
第一节 金针菇的生物学特征	118
一、金针菇的分类地位和科属	118
二、金针菇的形态特征	118
三、金针菇对生活条件的要求	119
第二节 熟料栽培金针菇	126
一、庭院熟料袋栽培金针菇	128
二、庭院熟料瓶栽培金针菇	136
第三节 生料栽培金针菇	142
一、庭院生料大床栽培金针菇	142
二、庭院生料塑料袋栽培金针菇	146
三、庭院半生料栽培金针菇	147
第五章 庭院木耳高产栽培	148
第一节 木耳的生物学特征	149
一、木耳的分类地位	149
二、木耳的形态特征	149
三、木耳对生活条件的要求	149
第二节 木耳的段木栽培	154

一、	栽培工序和季节安排	154
二、	耳场准备	154
三、	段木准备	155
四、	段木接种	155
五、	上堆发酵	157
六、	散堆排场	157
七、	耳木起架管理	158
第三节	庭院木耳袋料栽培	159
一、	工艺流程	159
二、	栽培季节	159
三、	培养基配制	161
四、	装料打穴	168
五、	料袋灭菌	170
六、	料袋接种	172
七、	菌丝体培养	177
八、	室内层式出耳管理	180
九、	室外露天出耳管理	185
十、	菌砖栽培管理	188
十一、	环割倒栽木耳新法	190
十二、	瓜棚园沟立体栽培木耳	192
十三、	木耳的生产周期与采收	195
第四节	菇、耳、粮、菜大田立体栽培技术	197
一、	木耳与玉米、平菇立体栽培技术	197
二、	木耳与玉米、春土豆立体栽培技术	199
第六章	庭院银耳高产栽培	201
第一节	银耳的生物学特征	203
一、	银耳的分类地位	203

二、	银耳的形态特征·····	203
三、	银耳对生活条件的要求·····	204
第二节	银耳段木栽培·····	206
一、	段木准备·····	206
二、	栽培场地的选择·····	207
三、	灭菌打穴与接种·····	207
四、	出耳管理·····	208
第三节	庭院银耳袋料栽培·····	209
一、	银耳的瓶栽法·····	210
二、	银耳的袋栽法·····	214
第七章	庭院猴头菌高产栽培·····	235
第一节	猴头菌的生物学特征·····	235
一、	猴头菌的名称和分类地位·····	235
二、	猴头菌的形态特征·····	235
三、	猴头菌对生活条件的要求·····	236
第二节	猴头菌高产栽培技术·····	237
一、	猴头菌的培养料与菇房设计·····	237
二、	猴头菌的栽培季节和高产要点·····	240
三、	庭院瓶栽猴头菌·····	241
四、	庭院塑料袋栽培猴头菌·····	244
五、	庭院压块栽培猴头菌·····	247
第八章	庭院灵芝高产栽培·····	249
第一节	灵芝的生物学特征·····	249
一、	灵芝的分类地位·····	249
二、	灵芝的形态特征·····	249
三、	灵芝对生活条件的要求·····	250
第二节	灵芝高产栽培技术·····	253

第九章 茯苓高产栽培	258
第一节 茯苓的生物学特征	259
一、茯苓的名称及分类地位.....	259
二、茯苓的形态特征.....	259
三、茯苓对生活条件的要求.....	260
第二节 纯松木高产栽培茯苓	264
一、松木原料的准备.....	264
二、苓场的选择与挖场.....	266
三、抚料和锯筒码晒.....	267
四、茯苓接种.....	267
五、茯苓栽培管理.....	271
六、茯苓的采收.....	273
第三节 棉籽壳辅助松木高产栽培茯苓	273
一、试验场地的选择.....	273
二、试验材料的处理.....	273
三、茯苓菌种的制备.....	274
四、接种方式.....	274
五、窖内放料.....	274
六、栽培管理.....	274
第十章 生长促进剂在食用菌生产中的应用	276
第一节 恩肥对食用菌的增产效果	276
一、恩肥拌培养料对食用菌生长和产量的影响.....	277
二、喷施恩肥对食用菌生长和产量的影响.....	277
第二节 稀土对食用菌的增产效果	280
一、稀土元素促进食用菌菌丝体生长.....	280
二、稀土能提高食用菌产量.....	281

第三节	植物生长调节剂对食用菌的增产效果·····	283
一、	三十烷醇对提高食用菌产量的影响·····	283
二、	赤霉素对提高食用菌产量的影响·····	285
第四节	“增菇灵”、“育菇素”、“快丰收”、“叶面宝” 等对食用菌的增产效果·····	285
一、	“冀微 87—1 增菇灵”对食用菌的增产效 果·····	286
二、	“育菇素”对食用菌的增产效果·····	286
三、	“快丰收”对食用菌的增产效果·····	287
四、	“叶面宝”对食用菌的增产效果·····	287
五、	“843 生长调节剂”对食用菌的增产效 果·····	287
六、	“丰产素”对食用菌的增产效果·····	288
七、	“根果叶旺”对食用菌的增产效果·····	288
八、	“福菇肽”对食用菌的增产效果·····	288
九、	“田菁素”对食用菌的增产效果·····	289
十、	“蘑菇增产灵”对食用菌的增产效果·····	289
十一、	“健壮剂”对食用菌的增产效果·····	289
十二、	“菇宝”对食用菌的增产效果·····	291
十三、	磁化水对食用菌的增产效果·····	291
第五节	木材熏蒸物增产剂对食用菌的增产效果·····	292
一、	木材熏蒸物增产剂的配制方法·····	292
二、	木材熏蒸物增产剂对食用菌的增产效果·····	292
第十一章	庭院食用菌栽培病虫害防治·····	294
第一节	食用菌主要病害及防治·····	295
一、	侵染性真菌病害·····	295
二、	竞争性杂菌·····	296

第二节 食用菌主要虫害及防治·····	301
附 录·····	312

——第一章 概 述——

第一节 食用菌的种类、分布



食用菌是高等真菌中可以食用种类的总称，是一类菇体大型的可食真菌，具有优良的肉质或胶质的子实体。我国食用菌资源丰富，据统计，已知可食用的达 657 种左右。在分类上，它们属于真菌门中的子囊菌亚门和担子菌亚门，分属于 25 个科、77 个属，其中担子菌约占 94.4% (620 种)，子囊菌占 5.6% (37 种)。属于子囊菌亚门的有地菇科、马鞍菌科和盘菌科，属于担子菌亚门的有木耳科、银耳科、花耳科、锈球菌科、珊瑚菌科、齿菌科、鸡油菌科、牛排菌科、多孔菌科、牛肝菌科、桩菇科、蜡伞科、红菇科、靴耳科、粪伞科、口蘑科、鹅膏科、丛膜菌科、鬼伞科、蘑菇科、鬼笔科和马勃科。未发现和利用的资源还很多，有待于进一步调查、研究和总结。

在 600 多种食用菌中，云南省有 270 多种、贵州省有 193 种、黑龙江省 160 种、西藏 150 种、吉林省 150 种、福建省 220 种、浙江省 70 多种、江西省仅井冈山就有 73 种之多。

我国著名的食用菌有：双孢蘑菇、双环蘑菇（大肥菇）、香菇、草菇、金针菇、滑菇、平菇（糙皮侧耳）、凤尾菇、阿魏蘑（阿魏侧耳）、大榆蘑（榆干侧耳）、金顶蘑（榆黄菇）、元蘑（亚侧耳）、榛蘑（密环菌）、口蘑、台蘑（香杏口蘑

等)、松菇(松茸主、松口蘑、松茸)、鸡髀(鸡肉丝菇)、大红菇、青头菌(变绿红菇)、银耳(白木耳)、金耳(黄木耳)、黑木耳、毛木耳、绣球菌、干巴菌、猴头菌、獐子菌、美味松乳菇、美味牛肝菌、鸡油菌、鸡腿蘑(毛头鬼伞)、羊肚菌、竹荪等。

我国食用菌资源丰富、种类繁多、各地食用菌分布情况如下:

东北地区属温带湿润、半湿润森林及森林草原地区。大小兴安岭及长白山区森林面积占全国森林总面积的三分之一,食用菌资源极为丰富。最著名的种有:松茸、榛蘑、元蘑、金顶蘑、猴头菌、黑木耳、香蘑、粘盖牛肝菌、铆钉菇等。

蒙新地区气候干旱、雨量由东向西递减,属典型的大陆性气候,植被由于草原到荒漠草原至荒漠,食用菌种类较少。其中以口蘑、雷蘑、香杏口蘑、各种蘑菇、大马勃、獐子菌、阿魏蘑较为出名。

华北地区属落叶阔叶林区,是全国东西南北食用菌种类交叉和过渡的地区。有香菇、黑木耳、银耳、口蘑、雷蘑、平菇、丛枝菌、猴头菌等。

华中和华南属亚热带地区,降雨多,树种为常绿树种为主。两广南部及福州以南,台湾及西双版纳为热带雨林区。食用菌资源十分丰富,是红菇乳菇、鸡油菌、牛肝菌、鸡髀、蘑菇、香菇、草菇、银耳、木耳、毛木耳的主要产区。

西南地区大部分属亚热带,森林广布,地形复杂,包括云贵高原、四川盆地、横断山山区,有鸡髀、青头菌、绣球菌、干巴菌、松茸、黑木耳、黄木耳、银耳、各种牛肝菌、红菇、乳菇、鹅膏菌、丝膜菌、竹荪等。

青藏高原平均海拔为 4000~5000 米,地势高,气候寒冷,食用菌的分布受到限制,是世界上食用菌分布最高的地区,如黄绿密环菌垂直分布可达 4300 米。藏南各地林区及青海柴达木盆地的草原是本区野生食用菌的主要产区,目前尚未很好利用,尤其是雅鲁藏布江谷地尚待考察。

第二节 食用菌的营养和药用价值

食用菌味道鲜美,质地脆嫩,营养丰富,又有一定的医疗保健作用,所以自古以来,我国人民一直把它作为珍贵的佳肴,滋补的食品和治病的良药,并誉称之为“山珍”。国外对食用菌的营养和风味更倍加赞赏,在美国称蘑菇为“上帝的食品”;在日本称香菇为“植物性食品的顶峰”。大多数国家把食用菌作为主要的蔬菜,并认为是“健康食品”或“清净食品”。

一、食用菌的蛋白质

食用菌是一种高蛋白低脂肪的营养食品。所含的蛋白质大部分是粗蛋白,其含量因种类而不同,其干品中,如银耳为 4.6%,木耳 8.1%,香菇 17.5%,双孢蘑菇 26.3%,凤尾菇 26.6%,草菇 30.1%。高过一般蔬菜和水果,如双孢蘑菇的蛋白质含量是芦笋、白菜、马铃薯的 2 倍;番茄、胡萝卜的 4 倍;柑桔的 6 倍。所以食用菌有“素中之荤”和“植物肉”的美称。

食用菌蛋白质中的氨基酸组成较全面,而且人体必须的 8 种(有人再加组氨酸和精氨酸为 10 种)氨基酸几乎全部具

备。在双孢蘑菇、草菇、凤尾菇中，赖氨酸、亮氨酸的含量相当高。赖氨酸在蛋白质中较易缺乏，如果它所占的比例越大，则人体对蛋白质的吸收、消化率也较高。据报道，食用菌蛋白质中所含的必需氨基酸的数量和比例，与人体每日所需要的数量和比例相当吻合。因此，食用菌是一种较理想的蛋白质来源。

在氨基酸中，谷氨酸、丙氨酸、苯丙氨酸、亮氨酸等是食用菌鲜味的成分，它们再与其它成味因素如鸟苷酸、肌苷酸等配合，就构成食用菌特有的营养和风味。某些有生物活性的氨基酸还可以防治疾病或作为合成维生素 B 族的前体。

食用菌中含有多种有催化功能的蛋白质——酶，不少也有某些特异的药效，如双孢蘑菇所含的酪氨酸氧化酶有降低血压的作用。雷丸中有一种特殊的酶叫溶蛋白酶，在人体肠道内专门溶解绦虫蛋白质，而对人体无腐蚀性和副作用，因此是除杀绦虫、钩虫等寄生虫的特效药。

二、食用菌的维生素

食用菌含有丰富的维生素 B₁、维生素 B₂、烟酸、生物素、抗坏血酸和维生素 D 源等，其中以烟酸的含量最高，如草菇每百克干样中含烟酸 64.9 毫克，双孢蘑菇 55.7 毫克，香菇 54.9 毫克。维生素 B₂ 的含量其次，草菇、香菇和双孢蘑菇每百克干重的维生素 B₂ 含量分别为 3.00 毫克、4.90 毫克和 5.00 毫克。因此多食用一些食用菌，可预防因缺乏烟酸而引起的癞皮病、食欲不振、消化不良等症，和有效地防治因缺乏维生素 B₂ 而引起的各种粘膜和皮肤炎症。

不同食用菌所含维生素的种类及其功效也不同，如香菇、木耳富含维生素 B₁，对增强食欲，恢复大脑功能和增加乳汁

分泌有益；对心脏病、神经类有康复作用。草菇含有较多的维生素C，经常食用可防止坏血病，预防肿瘤，降低血脂，促进伤口愈合和解除铅、砷、汞等的中毒。双孢蘑菇、糙皮侧耳富含维生素B₁₂，能防止恶性贫血，改善神经功能，并有降低血脂的作用。鸡油菌和蜜环菌则含有较多的维生素A，经常食用，可预防视力失常、眼炎、夜盲、皮肤干燥以及促进性腺功能。过去认为香菇富含维生素D源，而近代研究发现，维生素D源在食用菌中普遍存在。此外还有人报道食用菌中含有泛酸、维生素B₆、维生素K和叶酸等，可见食用菌是很好的维生素来源。

三、食用菌的碳水化合物

食用菌的碳水化合物的含量因种类而不同，在双孢蘑菇中为40.0～53.5%，香菇59.7—70.7%，草菇39.0—49.6%，凤尾菇48.9—74.3%。在碳水化合物中，不仅含有一般植物所含有的单糖、双糖和多糖，还含有一些其它植物中少有的糖类如氨基糖、糖醇、糖酸等，碳水化合物在人体的功能，主要是作为热能的来源之一，而氨基糖、糖醇和多糖等，具有促进和提高机体免疫力，从而增强人们的体质。

在抗癌药物筛选中，许多食用菌所产生的多糖体，如香菇多糖、银耳多糖、茯苓多糖、猪苓多糖等等，都具有一定的抗肿瘤作用，主要机理是通过激活T细胞或巨噬细胞的功能，刺激抗体的形成，提高机体免疫的功能，间接地抑制癌细胞的生长。

云芝、香菇、银耳、凤尾菇等含有一种多糖和蛋白质相结合的化合物，称为多糖蛋白。水解后，可得单糖和氨基酸。多糖蛋白比多糖有更好的抗肿瘤效果。

食用菌所含的纤维素为粗纤维，包括木质素、半纤维素、多缩戊糖和胶质等。不同食用菌其含量不同，如双孢蘑菇、草菇的粗纤维素含量为 10.4%，香菇、凤尾菇为 11.5~12%。

食物纤维素对人体健康很有益，据一些学者研究认为，食物纤维素是胆汁盐和胆固醇的螯合剂。增加食物纤维素可以减少胆汁盐的沉积和降低血液中胆固醇的含量，从而可以防止胆结石和高血压，同时纤维多糖是水的载体，可增加肠内食糜的持水力，有利于对矿物盐的吸收。此外，纤维多糖的附着力，有助于把一些致癌毒物及有害微生物排出体外，减少癌病的发生。

四、食用菌的脂类

食用菌含有 0.6~0.8%（占干样）的脂类，包括植物甾醇、脂肪酸和磷脂等。食用菌所含脂类的主要特点是不皂化物含量特别高，其主要成分是植物甾醇，尤其以麦角甾醇为最多。麦角甾醇是维生素 D 的前体，它经紫外线照射，可转变为维生素 D。维生素 D 与人体骨髓钙化有关，缺乏维生素 D 时，儿童患佝偻病，成人则易患骨软化病，老年人易骨质疏松、骨折。麦角甾醇在食用菌中的含量以草菇为最高，占干重的 0.47%，香菇其次，占干重 0.27%。

食用菌的脂肪酸以不饱和脂肪酸为主，其主要成分是亚油酸和油酸，其中又以亚油酸的含量为最高，占脂肪酸的 40.4~76.3%，亚油酸在人体中不能合成，是人体必需的脂肪酸，能调节新陈代谢，维持血压平衡和降低血液中的胆固醇，防止动脉硬化。缺乏亚油酸，人的皮肤干燥，鳞屑肥厚，生长延缓。因此，亚油酸又有“美肌酸”之称。

磷脂是组成各种生物膜的重要成分，对动物的生长发育