



重要食用菌栽培新法

彭洪光 编著



重 庆 出 版 社

重要食用菌栽培新法

彭洪光 编著

重 庆 出 版 社

1985年·重庆

(川) 新登字010号

责任编辑 叶麟伟

封面设计 吴庆渝

技术设计 聂丹英

彭洪光 编著

重要食用菌栽培新法

重庆出版社出版、发行 (重庆长江二路205号)

新华书店经销 重庆印制一厂印刷

*

开本787×1092 1/32 印张 5.625 字数 114 千

1985年12月第一版 1993年4月第一版第二次印刷

印数: 13,701—20,700

*

ISBN7-5366-1988-X/S·33

科技新书目287—332

定价: 2.05元

前 言

在人们俗称的“菇”、“蕈”、“菌”、“蘑”、“耳”中，凡能够供人们食用的，均称为食用菌。诸如蘑菇、香菇、草菇、平菇、黑木耳、银耳、松乳菇、鸡枞等，它们的香味独特，质地细嫩，营养价值和药用价值都很高，历来被列为筵席上的佳品，誉称为“山珍”；国际上公认其为“素中之荤”、“健康食品”、“上帝的食品”、“植物性蛋白的顶峰”。有些食用菌，如猴头、金针菇等，还是重要的药用菌。

我国段木自然接种人工栽培香菇、木耳、银耳，有悠久的历史。自蘑菇人工栽培法传入我国后，各地栽培食用菌的事业逐渐兴旺发达起来。近年来，随着祖国建设事业的发展、人民生活水平的不断提高、食品结构的改变，人们对食用菌的需求也不断地增长，加之对外贸易的扩大，全国各地集体和个人栽培食用菌的事业如雨后春笋，呈现出一派旺盛的生机。

各种食用菌发展的具体情况和前景如何呢？

近两年来，我国食用菌发展最迅速的是蘑菇。它的产量最大，出口量占世界第一位。如广东省高州县1980年才发展的蘑菇生产，现在其产值已占当地种植业的第二位，仅次于水稻，并出现不少蘑菇生产的万元户。

平菇、凤尾菇适应性强，栽培原料广，技术易掌握，产量高、见效快，是近年来发展最快的后起之秀，并已成为出

口商品之一。主销日本。多以大桶盐渍形式出口，出口量每年约1000吨。

香菇的段木栽培，技术有所更新，产量亦有所提高，上海等地用锯木屑栽培香菇已具相当规模。除少数以鲜菇内销外，绝大部分烘干出口。香菇的国际贸易量已接近4000吨。我国的香菇年出口量少则百余吨，多至400吨。与香菇的主要出口国日本相比，我国的出口量仅是日本的1/6，而价格是日本的1/4。因此，我国香菇生产前景可观，尤其是我国有广大的国内市场作后盾，进退可为。

滑菇的生产目前主要集中在东北等寒冷地区。倘能扩展到南方各地，作为秋冬栽培品种搭配，亦可给生产者带来莫大利益。

黑木耳出口主销日本及东南亚地区。国际市场销售量为1000吨，我国就占600吨。倘若充分合理利用耳林资源，积极发展代用料塑料袋栽培，提高品质，改进包装，降低价格，可望垄断国际市场。

金针菇，日本称之为“增智菇”，目前是日本生产的第二大菇类，仅次于香菇。我国的生产量和出口量均不大。目前知道金针菇的风味和“增智”、“抑癌”功效的人不多。但亦有人在呼吁：“菜店里买不到，餐馆里吃不到，罐头队伍里找不到”。看来，随着人们生活水平的提高，金针菇将同猴头等山珍一起，在食品结构的改革中建立功勋。

草菇总产量占世界栽培食用菌类第三位。它是一种热带和亚热带的食用菌，属于高温型菇类，即子实体分化适温在30—32℃。我国草菇生产主要集中在福建、广东，近年来已向北推进到北京市。产量一般较低，除就地鲜销外，亦有烘

干或制罐外销的。由于草菇的独特风味和生产周期短（在适宜气温下，播种10天内即可采收）的特点，它很受菇农欢迎。特别是酷暑时节，其他食用菌鲜品供应不足时，那鲜美的草菇，无疑是市场上的珍品。

党的十一届三中全会以来，农村的改革，促进了农村商品经济的活跃兴旺，广大农民积极寻求各种致富门路，涌现了大批专业户。栽培食用菌投资少、成本低、见效快，销售有保障，确实是促使农民迅速富起来的好门路之一。

但是，同一些技术先进的国家及地区比较，同国内某些省市比较，有些地区的食用菌生产设施、管理技术都较落后，这在很大程度上影响了食用菌的质量和产量。过去发行的专业书籍大大地促进了我国食用菌栽培业的发展。而食用菌栽培业的迅速发展，对这方面的书籍需求量亦大大增加。为了加强食用菌的普及宣传，推广先进技术，及时总结高产经验，因地制宜地发展食用菌栽培业，编者根据前后十多年的科研和生产实践，参阅了国内外有关资料和个人通讯，特别是引用了近几年经过成果鉴定的新技术，结合各地气候和资源条件，依照食用菌的生产工序，汇编成此书，希望能为食用菌生产者或研究者参考之用。由于食用菌栽培技术日新月异的发展，仓促编就此书，疏漏和不妥之处还望同行不吝批评指正。

在本书编写过程中，曾受到我国真菌学家、山西大学刘波教授的鼓励和支持，并由重庆市植物学会理事长、植物学家、西南师范学院生物系戴藩璠教授审阅了全部书稿，由何兴柱同志绘制了全书插图，在此一并致谢。

西南师范学院生物系 彭洪光

1984年11月

目 录

前 言

第一章 食用菌生物学特征..... (1)

一、形态结构..... (1)

二、生活条件..... (4)

第二章 菌种培育..... (7)

一、菌种培育的设备..... (7)

二、菌种的培育方法..... (12)

(一) 蘑菇菌种..... (13)

(二) 草菇菌种..... (21)

(三) 香菇菌种..... (22)

(四) 平菇和凤尾菇菌种..... (24)

(五) 猴头菌种..... (25)

(六) 金针菇菌种..... (25)

(七) 滑菇菌种..... (26)

(八) 银耳菌种..... (26)

(九) 黑木耳菌种..... (28)

三、塑料袋袋装生产种的制备..... (30)

四、菌种的保藏..... (32)

第三章 栽培管理..... (34)

第一节 蘑菇..... (34)

一、蘑菇的栽培管理	(34)
(一) 菇房及设备	(34)
(二) 培养料的配制	(36)
(三) 播种	(37)
(四) 覆土	(39)
(五) 管理	(40)
(六) 菇粮轮作的探索	(45)
二、蘑菇的采收、加工和贮藏	(46)
(一) 采收	(46)
(二) 加工和贮藏	(46)
第二节 草菇	(49)
一、草菇的栽培管理	(49)
室外栽培	(50)
(一) 栽培前的准备	(50)
(二) 堆草和下种	(51)
(三) 室外栽培的管理	(53)
室内栽培	(54)
(一) 栽培方法	(54)
(二) 室内栽培的管理	(57)
二、草菇的采收和加工	(58)
(一) 采收	(58)
(二) 加工	(58)
第三节 香菇	(59)
一、香菇的栽培管理	(60)
(一) 菌砖栽培	(60)
(二) 改良菌砖(或菌块)栽培	(65)

(三) 塑料袋栽培	(66)
(四) 其他栽培原料配方	(67)
(五) 段木栽培	(68)
二、香菇的采收和加工	(77)
(一) 采收	(77)
(二) 干燥、分级和贮藏	(78)
第四节 平菇	(80)
一、平菇的栽培管理	(81)
(一) 菇房层床栽培	(82)
(二) 露地阳畦栽培	(84)
(三) 地道菌砖栽培	(86)
(四) 家庭盆箱栽培	(88)
(五) 增产措施	(88)
(六) 循环综合利用	(89)
二、平菇的加工和保藏	(90)
(一) 淡盐渍法	(90)
(二) 浓盐渍法	(90)
(三) 出口盐渍加工法	(91)
(四) 烘干法	(91)
附：凤尾菇	(92)
第五节 猴头菌	(93)
一、猴头菌的栽培管理	(94)
(一) 栽培	(94)
(二) 管理	(94)
二、猴头菌的采收和加工	(96)
第六节 金针菇	(97)

(一) 瓶栽	(98)
(1) (一) 备料与装瓶	(98)
(2) (二) 灭菌和接种	(99)
(3) (三) 培养与管理	(99)
(4) (四) 采收	(101)
二、床栽	(101)
(一) 栽培季节	(101)
(二) 培养料及处理	(101)
(三) 播种和培养	(102)
(四) 管理和采收	(102)
三、分级和加工	(103)
第七节 滑菇	(104)
一、滑菇的栽培管理	(104)
(一) 箱栽	(104)
(二) 袋栽	(105)
(三) 瓶栽	(106)
二、滑菇的采收、分级和加工	(107)
第八节 银耳	(107)
一、银耳的栽培管理	(108)
(一) 段木栽培法	(108)
(二) 木屑瓶栽法	(114)
(三) 塑料袋栽法	(117)
二、银耳的采收和加工	(119)
(一) 采收	(119)
(二) 加工	(120)
第九节 黑木耳	(121)

一、黑木耳的栽培管理	(121)
(一) 段木栽培	(121)
(二) 菌砖栽培	(129)
(三) 塑料袋栽培	(130)
二、黑木耳的采收和加工	(132)
(一) 采收	(132)
(二) 加工	(133)
附：毛木耳	(133)
第十节 柱状田头菇	(136)
第四章 病虫害防治	(139)
一、病害	(139)
(一) 竞争性污染杂菌	(139)
(二) 真菌性病害	(142)
(三) 细菌性病害	(143)
(四) 病毒性病害	(144)
二、虫害	(144)
三、综合防治	(149)
(一) 药剂防治	(149)
(二) 生态防治	(149)
(三) 卫生防治	(150)
(四) 生物防治	(150)
第五章 关于地道栽培食用菌	(151)
一、人防地道生态环境同栽培食用菌的关系	(151)
二、各类人防工事的特点和利用	(154)
三、人防工事全年栽培食用菌的品种安排	(155)
四、人防工事的选择和准备	(156)

(附录1) 目前国内广为采用的各类食用菌菌株 (156)

(附录2) 主要农药使用方法 (162)

(1.1)	.....	1
(1.2)	.....	2
(1.3)	.....	3
(1.4)	.....	4
(1.5)	.....	5
(1.6)	.....	6
(1.7)	.....	7
(1.8)	.....	8
(1.9)	.....	9
(1.10)	.....	10
(1.11)	.....	11
(1.12)	.....	12
(1.13)	.....	13
(1.14)	.....	14
(1.15)	.....	15
(1.16)	.....	16
(1.17)	.....	17
(1.18)	.....	18
(1.19)	.....	19
(1.20)	.....	20
(1.21)	.....	21
(1.22)	.....	22
(1.23)	.....	23
(1.24)	.....	24
(1.25)	.....	25
(1.26)	.....	26
(1.27)	.....	27
(1.28)	.....	28
(1.29)	.....	29
(1.30)	.....	30
(1.31)	.....	31
(1.32)	.....	32
(1.33)	.....	33
(1.34)	.....	34
(1.35)	.....	35
(1.36)	.....	36
(1.37)	.....	37
(1.38)	.....	38
(1.39)	.....	39
(1.40)	.....	40
(1.41)	.....	41
(1.42)	.....	42
(1.43)	.....	43
(1.44)	.....	44
(1.45)	.....	45
(1.46)	.....	46
(1.47)	.....	47
(1.48)	.....	48
(1.49)	.....	49
(1.50)	.....	50
(1.51)	.....	51
(1.52)	.....	52
(1.53)	.....	53
(1.54)	.....	54
(1.55)	.....	55
(1.56)	.....	56
(1.57)	.....	57
(1.58)	.....	58
(1.59)	.....	59
(1.60)	.....	60
(1.61)	.....	61
(1.62)	.....	62
(1.63)	.....	63
(1.64)	.....	64
(1.65)	.....	65
(1.66)	.....	66
(1.67)	.....	67
(1.68)	.....	68
(1.69)	.....	69
(1.70)	.....	70
(1.71)	.....	71
(1.72)	.....	72
(1.73)	.....	73
(1.74)	.....	74
(1.75)	.....	75
(1.76)	.....	76
(1.77)	.....	77
(1.78)	.....	78
(1.79)	.....	79
(1.80)	.....	80
(1.81)	.....	81
(1.82)	.....	82
(1.83)	.....	83
(1.84)	.....	84
(1.85)	.....	85
(1.86)	.....	86
(1.87)	.....	87
(1.88)	.....	88
(1.89)	.....	89
(1.90)	.....	90
(1.91)	.....	91
(1.92)	.....	92
(1.93)	.....	93
(1.94)	.....	94
(1.95)	.....	95
(1.96)	.....	96
(1.97)	.....	97
(1.98)	.....	98
(1.99)	.....	99
(1.100)	.....	100

第一章 食用菌生物学特征

一、形态结构

食用菌的主要组成部分是菌丝体和子实体。菌丝体是由菌丝丛生构成的。菌丝则为一根根丝状物，生长在基质内和表面上，起着吸收营养和水分的作用，也可借它们进行无性繁殖。子实体是由菌丝体密结而成的，是产生孢子的有性繁殖器官，也就是我们食用的部分。

1. 菌丝体

菌丝体呈绒毛状，是由许多分枝发达的管状细胞组成的。这些管状细胞就是菌丝。菌丝是由孢子萌发延伸、分枝而成的。菌丝分单核菌丝、双核菌丝和多核菌丝，它通过分枝繁殖不断蔓延扩展，如条件适宜，菌丝能无休止地繁殖下去。

食用菌菌丝发育有两个阶段。第一个阶段是单核阶段，这时每个菌丝细胞内只有一个细胞核，这种菌丝叫单核菌丝或初生菌丝。第二阶段，两个不同性别的单核菌丝配合成双核菌丝（也叫次生菌丝）。双核菌丝还可进行繁殖。

有些食用菌菌丝常形成菌索和菌核。菌索是由菌丝交缠形成的绳索状机构，外形似根，并有外皮，起输导作用，如天麻蜜环菌的根状菌索比较典型。菌核是由菌丝组成的休眠

体，也是养分贮藏器，如茯苓块。

2. 子实体

食用菌子实体形态多样，有伞状、头状、耳状、花状、球状、舌状、笔状等。其中以伞状最为普遍。多数子实体由菌盖、菌柄、菌托、菌环等构成（图1）。

（1）菌盖 有球形、馒头形、圆锥形、钟形、漏斗形、草帽形、平展形多种。菌盖颜色也十分复杂，蘑菇为白色，草菇为灰色，金针菇为黄色，凤尾菇为灰紫色。菌盖幼小时和老熟时颜色也不一样，如平菇小时为灰色，渐变白色；低温露地栽培，灰色更深，并难褪色。有的菌盖表面有粘液、绒毛、鳞片或晶粒等各色各样附属物。菌盖表皮下为菌肉，菌肉下生有片状菌褶或管状菌管，菌褶稀密长短不一，菌管粗细长短不等。菌褶与菌柄连接的方式有离生（不直接相连）、弯生（连接处微向上弯）、直生（直接贴生在上面）、延生（沿菌柄向下延伸）。

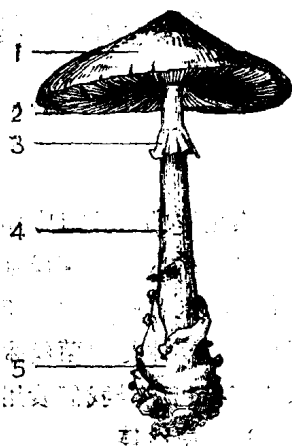


图1 伞菌形态示意图

（2）子实层 是菌褶两侧或菌管内壁产生孢子的表层。木耳、银耳子实层在耳表面；猴头在刺的表面；大多数则在片状菌褶两侧或菌管内壁。子囊菌子实层是由子囊和侧丝相成。担子菌子实层是由担子和囊状体组成。侧丝和囊状体均为不孕细胞，子囊和担子则分别产生子囊孢子和担孢

子。孢子成熟后，可自动弹射或借外力传播（图2）。

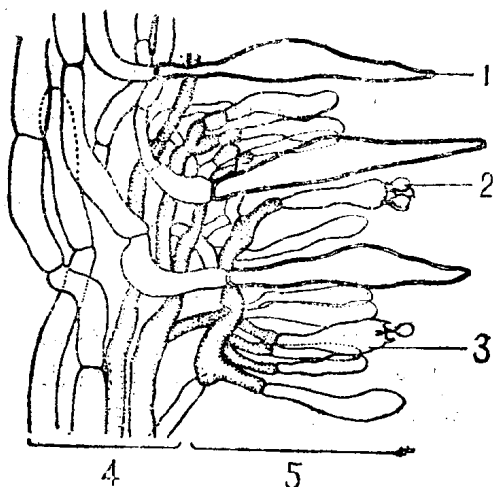


图2 子实层的构造

1.囊状体 2.担孢子 3.担子 4.菌髓 5.子实层

(3) 菌柄。菌柄支持菌盖，有中生（菌柄生于菌盖中央）、偏生、侧生（菌柄生于菌盖一侧）菌柄。菌柄有肉质、纤维质、蜡质。菌柄的形状和颜色也多种多样，如圆柱形、纺锤形等。菌柄的长度也各不相同，就是一种食用菌，因生长条件不同，其长短粗细也不一样。菌柄中央有中空，疏松的和坚实的。

(4) 菌托 如草菇，子实体发育初期，外表有一层包膜，即外菌膜，当子实体发育，破膜开伞后，外菌膜常留在菌柄基部，形成杯状物，这就是菌托。

(5) 菌环 在子实体发育过程中，菌盖边缘与菌柄连接着一层薄膜，即内菌膜。子实体长成，破膜开伞后，柄上

尚留一环状物，就是菌环。如蘑菇。

3. 孢子

孢子相当于农作物的种子，是食用菌繁殖的基本单位，一般所指的孢子是担孢子（属担子菌，如蘑菇）和子囊孢子（子囊菌，如羊肚菌），它们都是有性孢子。由菌丝形成的银耳芽孢子、金针菇的分生孢子、草菇的厚垣孢子则属无性孢子。

孢子多为单细胞，在显微镜下可观察到。孢子的形态、大小、颜色多种多样，如蘑菇的孢子为球形，香菇孢子为肾形，木耳孢子为腊肠形，平菇孢子为圆柱形。常见的颜色有白色、红色、赭色、紫色、黑色五大类。

二、生活条件

1. 营养

食用菌的生长发育，需要一定的营养物质。这些营养物质主要是碳源、氮源、无机盐和维生素等。

碳源：除构成生物体外，还供给它生命所需的能量。食用菌能利用的碳源有纤维素、半纤维素、木质素、淀粉、果胶，以及它们的分解产物葡萄糖、木糖、半乳糖、果糖等。所以，在生产中，对于草腐菌类的草菇、蘑菇多采用含纤维素的稻草来栽培；对香菇、木耳腐木菌采用含木质素的锯木屑来栽培。

氮源：主要是蛋白质、氨基酸、铵态和硝态氮。食用菌对氮素的需要量比碳素少，一般碳氮比为25:1—35:1。生产上除了采用心材锯末种植食用菌要加入米糠、麸皮等氮源

外，一般象利用棉籽皮、废棉绒等为原料，可不必再补充氮源。

无机盐：如磷、钙、钾、镁等盐类是食用菌生长发育必需的无机盐类，但需要量少，除用缺乏盐类的原料栽培或栽培需要无机盐量大的食用菌应补充外，一般不必加入，木材、禾秆、堆肥中，无机盐的含量都足够了。

维生素：维生素是食用菌正常生长发育必需的生长调节剂，但需要量甚微。除有时制备母种需要外，在米糠、麦麸等辅料中含量已够，不必另加。

2. 温度

食用菌菌丝体生长的温度最低为 2°C ，最高为 40°C 。如平菇，在重庆12—1月份、气温 $0—6^{\circ}\text{C}$ 的情况下露地栽培，菌丝发育和出菇正常。如草菇，在重庆8月份，室外最高气温达 40°C 时，菌丝生长和子实体发育正常。各种食用菌最适宜的温度范围是：蘑菇、平菇、凤尾菇、金针菇、猴头为 24°C ，香菇为 25°C ，银耳为 27°C ，草菇为 32°C 。

各类食用菌子实体分化的温度范围，与菌丝体生长温度不相同，如蘑菇子实体分化的适宜温度为 16°C ，香菇为 15°C ，银耳为 19°C ，黑木耳为 21°C ，凤尾菇为 25°C ，草菇为 28°C ，金针菇以 $8—12^{\circ}\text{C}$ 为宜，平菇 $10—17^{\circ}\text{C}$ ，猴头 $18—22^{\circ}\text{C}$ 为宜。所以我们通常把平菇、香菇、金针菇、猴头、蘑菇称为低温性食用菌，把木耳、银耳、凤尾菇称为中温性食用菌，草菇则为高温性食用菌。

子实体发育时的温度，往往略高于子实体分化时的温度。

3. 水分

食用菌生长发育必需的水分主要来自培养料，各种食用