

快速致富丛书

泌阳花菇

贾身茂 王 华 康先坡 编著

河南科学技术出版社

前 言

花菇是香菇中的珍品，由于生长期间的外界条件不同，又有茶花菇和白花菇之分，而白花菇是其中的佼佼者。在日本和东南亚地区的香菇市场上，花菇作为礼品菇出售，包装精致，价格极高。因此，培育花菇，特别是培育白花菇，一直是国内外香菇栽培者追求的目标。

20 世纪 80 年代末，河南省泌阳县的广大食用菌科技人员和菇农，在引进我国袋栽香菇发源地——福建省古田县的室外大田袋栽香菇技术的基础上，结合当地的气候条件，经过反复试验，创造了“小棚大袋立体培育花菇技术”。运用这个技术，培育出了大量的白花菇，使中国花菇人工培育的水平提高到一个新阶段。

这个技术的特点，是利用中国长江以北，特别是中原地区冬季气候干燥、温度低、温差大的自然气候条件，加上人为的技巧，培育出了优质的白花菇。这在国内外市场上引起了强烈反响。

笔者多年来从事食用菌研究开发和技术推广工作，自 20 世纪 90 年代以来，多次深入泌阳进行调查研究和蹲点，对当地菇农的宝贵经验进行了系统总结，先后写出《泌阳县

小棚大袋立体培育花菇技术考察》、《泌阳人工培育白花菇技术考察》、《贾长林谈冬季怎样培育花菇》、《贾长林谈春季花菇管理要点》等报告，对泌阳人工培育花菇技术进行了比较全面的阐述。

培育花菇，投入产出比一般为1:4，有时更高。由于培育花菇经济效益显著，而且生产周期短，当年见效，因此近几年在我国北方诸省推广面积较大，很多贫困的山区农民都由于种花菇而脱贫致富。

为了帮助新开发地区种好香菇，培育出优质的白花菇，笔者参阅有关资料，并结合自己实际经验和调查材料，编写了这本小册子，在千禧之年奉献给大家，以对广大菇农有所启迪。

本书编写过程中，泌阳县食用菌协会理事长张振喜先生给予了帮助，广大科技人员提供了大量的宝贵资料，许多菇农很慷慨，毫不保留地介绍经验，冯文芸、吴萍两同志提供了彩照，在此一并致谢。

由于作者水平所限，很可能挂一漏万，谬误之处敬请食用菌专家、广大菇农提出宝贵的意见。

编著者

2001年1月于郑州

目 录

一、香菇人工栽培发展概况	(1)
(一) 香菇的价值及栽培意义	(3)
(二) 香菇的市场与销售	(6)
二、香菇及其生活习性	(13)
(一) 香菇的一般形态	(13)
(二) 香菇的一生	(15)
(三) 生长基质和营养	(17)
(四) 所需外界环境条件	(23)
(五) 子实体形态与商品价值	(27)
(六) 栽培香菇的品种和菌株	(30)
三、泌阳花菇培育技术	(34)
(一) 技术特点	(34)
(二) 栽培季节与生产周期	(35)
(三) 培养料选择与配制	(36)
(四) 装袋与灭菌	(37)
(五) 菌种选择与接种	(38)
(六) 菌丝培养期管理	(39)
(七) 不脱袋转色的管理	(40)

(八) 栽培场所及菇棚建造·····	(42)
(九) 催蕾、育蕾和蹲菇·····	(43)
(十) 催花、育花和保花·····	(47)
(十一) 出菇间歇期养菌与补水·····	(52)
(十二) 吨料干鲜菇产量及各级菇比例·····	(52)
(十三) 畸形菇的发生与控制·····	(54)
(十四) 菌袋不出菇的原因及解决措施·····	(56)
四、采收加工与贮藏 ·····	(59)
(一) 采收·····	(59)
(二) 鲜销菇的要求·····	(61)
(三) 烘干技术及工艺·····	(63)
(四) 中国香菇的行业标准·····	(65)
(五) 香菇的卫生标准·····	(72)
(六) 干香菇的贮藏·····	(72)
五、人工栽培香菇所需设备 ·····	(74)
(一) 新型木屑机·····	(74)
(二) 原料搅拌机·····	(76)
(三) 装瓶装袋机·····	(79)
(四) 高压蒸汽灭菌器·····	(83)
(五) 常压灭菌灶·····	(88)
(六) 接种室和接种箱·····	(93)
(七) 培养室·····	(96)
(八) 6JH 系列自动添柴烘干机·····	(96)
(九) SHB—30 型干燥机 ·····	(99)

(十) 6XGH—500 型香菇干燥机	(101)
六、病虫害及防治	(103)
(一) 常见杂菌的识别和防治	(103)
(二) 常见虫害的识别和防治	(110)
(三) 袋栽香菇污染杂菌的原因及防止措施	(114)
七、香菇半生料新工艺	(117)
(一) 配料	(117)
(二) 装袋	(118)
(三) 灭菌	(118)
(四) 接种	(119)
(五) 培养	(120)
八、香菇菌种的培育	(121)
(一) 制种的设备	(121)
(二) 培养基的配制	(123)
(三) 纯种分离技术	(131)
(四) 香菇原种与栽培种的培育技术	(135)
(五) 菌种质量的检查	(138)
附录	(139)
一、名词解释	(139)
二、主要农药使用方法	(142)
三、常用药品的配制及其用途	(143)
四、常用化学消毒剂	(144)
五、香菇生产材料 (每 1 万袋必备)	(146)
六、香菇生产配套设备 (每 10 万袋必备)	(146)

七、两种袋栽香菇接种穴封口材料·····	(147)
八、遮阳网·····	(147)
九、林州市栽培 1 000 袋花菇投资成本概算 ·····	(148)
十、林州市栽培 1 000 袋花菇经济效益分析 ·····	(149)
主要参考文献 ·····	(150)

一、香菇人工栽培发展概况

香菇是世界上著名的食用菌之一。主产于中国、日本和韩国。中国传统的产区主要是浙江、福建、江西、广东、广西、安徽、湖北、四川、贵州、陕西等省（区）。中国劳动人民采食和栽培香菇已有悠久的历史。世界上最早的一部食用菌专著——宋代陈仁玉的《菌谱》记叙香菇甚详：“寒极雪收，春气欲动，土松芽活，此菌候也。其质外褐色，肌里玉洁，芳香韵味……”，对香菇的生长季节，色、香、味等都作了描述。公元1300年元代王桢《农书》卷八，百谷谱四，蔬属内记载：“……今山中种香蕈，亦如此法，但取向阴地，择其所宜木（枫、楮、栲等）伐倒，用斧碎砍成坎，以土覆之，经年树朽，以蕈碎锉，匀播坎内，以蒿叶及土覆之，时用泔浇灌，越数时，则以槌棒击树，谓之惊蕈，雨露之余，天气蒸暖，则蕈生矣，虽越年而获利，利则甚博，采生煮食，香美，晒干则为干香蕈，今深山穷谷之民，以此代耕，殆天茁此品，以遗其利也，……采讫，遗种在内，来岁仍复发……”。这段文字是最早关于砍花法栽培香菇的记述。由此看来，对香菇的生长季节及色、香、味等，劳动人民早就有了认识，而且已形成一套香菇生产程序，对场地、树

种、砍花、管理等积累了一定的经验。

历史上人工栽培香菇，采取在砍倒的树木上“砍花”，让自然界的香菇孢子随风落入砍花之中，从而“木朽菇生”。这实际上是半人工栽培，只给香菇生长准备树，而不会主动播种。这种方法叫“砍花”栽培，浙江的菇农在1000多年前，就已掌握了这种栽培香菇的技术。虽然这种方法产量低、不稳定，基本上是靠天“吃饭”，表明人们对香菇的生长发育已有了一些粗浅的认识。在科学尚不发达的古代，这种栽培法，是山区农民取得一定经济收入的主要途径，在生产上被认为是一种特殊技能，世代相传，成为他们的“专利”，不轻易教给他人。直到新中国成立前，长江以南11个省（区）均由浙江省龙泉县、庆元县、景宁畲族自治县的菇农分赴各处栽培香菇。

20世纪60年代中期，中国一些科研单位，用孢子分离及组织分离获得了香菇的纯菌丝体菌种，并进行了人工扩大培育，然后把树干截成短段，在上面打穴，将菌丝体菌种塞入穴内，进行科学管理。这种“段木栽培法”，使香菇单产比“砍花法”提高1~5倍，香菇生产跨进了完全人工栽培的阶段。这个方法，很快在国内山区得到推广。

20世纪70年代中期，上海等地又试验成功了用锯木屑代替段木栽培香菇。即利用阔叶树木屑、麸皮、石膏、糖等原料，经过瓶内发菌，然后把香菇菌丝体从瓶内挖出压块，在室内大量发生香菇，从而大大地缩短了香菇人工栽培的生产周期，使香菇人工栽培技术向前推进了一大步。这种栽培

香菇的方法，叫做“木屑压块法”。但挖瓶压块室内出菇的生产工艺比较复杂，经济效益不高，推广面积不大。

80年代初，在室内木屑压块栽培香菇的基础上，借鉴塑料袋栽培银耳的工艺和技术，又出现了采用塑料袋（15厘米×55厘米）代替玻璃瓶发菌，菌丝体在袋内木屑培养料上长满后脱袋出菇的方法。这个方法减少了挖瓶压块的繁琐工序，同时把出菇移至室外，采用搭阴棚、下设畦床的方法，从而达到香菇子实体肉厚、色深，大幅度提高了香菇的产量和质量，经济效益显著。这一方法，在生产中很快在全国各地得到推广。

长江以北诸省（区），原来不是香菇的生产区，但随着人民生活水平的提高和外贸事业的发展，河南省从20世纪80年代初也开始大面积段木栽培香菇，并且由于气温低、温差大、空气湿度小，培育出的花菇肉厚、致密、色深，质量好，花菇率高，引起了国内外广大消费者的重视。

20世纪90年代初，河南省泌阳县在引进福建古田塑料袋木屑栽培香菇技术的基础上，结合当地气候特点，创造了“小棚大袋立体培育花菇技术”，使花菇率达80%以上，且白花菇多，从而使中国香菇袋栽技术迈上了一个新台阶。

（一）香菇的价值及栽培意义

中国人民把香菇视为名贵山珍，历史上曾列为“宫廷贡品”。香菇味道鲜美，清香扑鼻，在世界市场上已成为一种

深受人们欢迎的保健营养品。它具有下列特点：

1. 营养丰富，是世界上产量居第二位的食用菌：香菇是第二大食用菌，全世界鲜菇产量 1994 年 82.6 万吨，占食用菌总产 490.9 万吨的 16.8%。生产地主要集中在亚洲地区，日本和中国是传统的香菇生产国。在国际市场上是一种畅销的食用菌。

据“食物成分表”记述，在 100 克干香菇中，含蛋白质 20 克，脂肪 1.2 克，碳水化合物 30.1 克，膳食纤维 31.6 克，灰分 4.8 克，钙 83 毫克，磷 258 毫克，铁 10.5 毫克，锌 8.57 毫克，硒 6.42 微克，以及维生素 B₁0.19 毫克，维生素 B₂1.26 毫克，尼克酸 20.5 毫克，抗坏血酸 5 毫克等。此外，还含有较多的麦角甾醇以及甘露醇等。在香菇蛋白质中的氨基酸多达 18 种，人体必需的 8 种氨基酸，香菇中全部含有；脂肪中含有大量的亚麻油酸；灰分中含有大量的钙、磷、铁。此外，它含有的一般蔬菜所缺乏的维生素 D 原（麦角甾醇），有 260 毫克之多，维生素 D 原被人体吸收后，受阳光照射，能转变为维生素 D，可增强人体的抵抗力，并能帮助儿童的骨骼和牙齿生长。在香菇中含有 30 多种酶，可参加体内新陈代谢活动，有助于治疗人体因缺酶而引起的疾病。

科学家经过研究证明，香菇所含的多糖体对“小白鼠肉瘤 180”有很好的预防与治疗作用；对胆固醇型动脉硬化的治疗具有显著效果。香菇中含的“过滤性病毒体”，能阻止人体癌细胞的增殖。同时，香菇菌丝体中含的双链核糖核酸

能预防流行性感冒等症。因此，经常食用香菇可以使人健康长寿。这引起了国际上的普遍重视与兴趣。

2. 耐寒性强，能在蔬菜淡季供应市场：在目前人工栽培的食用菌中，香菇是比较耐寒的种类之一。它的子实体多发生在秋、冬、春三季，自然出菇季节是公历 10 月至翌年 4 月，海拔高的山区，季节还要长，一般从 9 月到翌年 5 月。一般当出现湿寒露风，温度低于 25°C 时，就会有少量菇出现。10~11 月是出菇旺季，而且多厚菇；12 月至翌年 2 月，虽然北方温度低，但只要在 5°C 以上，香菇子实体仍会生长，而且此时期长出的菇肉厚，多为质优细嫩的花菇；3~4 月长出的菇盖较薄。这一季节既是农闲，又正值缺乏新鲜蔬菜上市，且又值元旦、春节，因此，新鲜香菇上市，是一定会受到欢迎的，栽培香菇者的经济效益也会大增。

3. 成本低廉，可大面积进行商业性生产：利用栎类阔叶树段木或其木屑装入塑料袋内栽培香菇的方法，操作简单，投资不大，成本不高。除栎类木屑外，桑枝条、苹果树枝条、棉柴秆、玉米芯粉碎渣，以及棉籽壳等都是栽培香菇的优质原料。这些栽培香菇的材料，多是薪炭杂木和农林副产品，来源广泛，价格便宜，而生长出来的香菇的经济价值却很高。据统计，每立方米杂木种香菇可产干菇 30 千克，每百千克木屑，添加一些辅料，可收鲜香菇 80~100 千克。

不论是用段木栽培法或者是木屑塑料袋栽培法，其工艺技术都是成熟的，广大菇农在生产中已积累了丰富的经验，可进行大面积商业性生产。

(二) 香菇的市场与销售

1. 全球香菇消费逐年增长：中国和日本是世界上食用和生产香菇最早的国家，但历史上由于产量低、数量少，只有宫廷和少数富有者才能享用，平民百姓无力购买。从第二次世界大战后的日本看，由于山区一片凋零，生产香菇仅供出口，国内消费极少，至1950年城市工业虽有所发展，1.1亿人口的香菇消费总量仅455吨，人均只有4克。20世纪70年代开始，日本工业高速发展，香菇消费大幅度增加，至1992年人均达113克，是1950年的28倍。

中国台湾省香菇过去均靠大陆和日本输入，20世纪70年代起，台湾经济快速发展，给香菇栽培带来发展的机会，至80年代中期，台湾省生产香菇达4903吨（1985年），除少部分出口北美等地外，大部分自销，至1992年人均消费达156克。

香港是全世界香菇人均消费量最大的地区。作为国际旅游和金融城市，香港的菜谱中，香菇为最重要的原料之一，1992年香港540万人口，消费香菇3664吨，人均达679克。

新加坡华人多，1992年276万人，消费香菇1196吨，人均433克。

韩国、马来西亚等消费香菇量也不断增加，在韩国约有4500万人口，年消费香菇3000余吨。

近年来，美国、加拿大除发展香菇生产外，从中国和日本进口量日渐增多，每年 2 000 吨左右。

欧洲人过去以食用双孢蘑菇为主，近年来也开始消费其他菇类，如 1993 年德国就从中国进口干香菇 205 吨。

预计香菇的消费，随着人们对其营养保健作用认识的逐步深入，在全球仍会继续增加。

2. 鲜销和干销并重：香菇传统的多以干菇销售，但近年来鲜菇上市量逐年增多。中国出口的香菇，早些年主要是干菇，20 世纪 90 年代初，鲜菇开始出口日本，产品一上市，就受到消费者的青睐，现每年出口鲜菇数量稳定在 2 万~3 万吨。国内市场消费也是如此，如北京大钟寺农副产品批发市场，鲜菇消费量逐年增加，每日 2~3 吨，多时达 6~7 吨。成都市鲜香菇批发每年达 300 吨，月平均 25 吨。从 1994 年起中国鲜香菇也空运美国市场。

日本是世界上消费香菇的大国，在日本市场上干菇与鲜菇销售的数量各占一半，每年干菇销售 1 万多吨，鲜香菇 9 万~10 万吨。

鲜香菇味道鲜美，在市场上很受欢迎。中国鲜菇上市虽然时间不长，但具有年年增长的趋势。

鲜菇上市不仅受到消费者的欢迎，而且对菇农和经营者来讲，减少烘干环节，不仅省工、省能源，而且缩短了上市周期，提早上市，提早获得效益，加快资金周转。

从保健作用讲，鲜菇的营养和口味比干菇对人体更有益。因此，鲜菇市场国内外的潜力都很大。随着保鲜技术的

普及，新品种的增多，如速冻香菇等，预计鲜菇将成为销售香菇的主要形式。

3. 国内外市场并重：中国香菇生产和出口量均居世界首位。1994 年中国产鲜香菇 63.2 万吨，折干菇 6.3 万~7.5 万吨，出口干香菇 21 876 吨，占近 1/3。据海关总署统计，1990 年中国出口香菇的情况见表 1-1。

表 1-1 1990 年中国香菇出口情况

消费国 (地区)	数量 (千克)	金额 (千美元)	消费国 (地区)	数量 (千克)	金额 (千美元)
中国香港地区	4 623 272	26 594	加那利群岛	1 050	13
中国台湾省	66 238	376	毛里求斯	1 886	25
日本	1 177 771	12 968	比利时	1 260	13
老挝	43	1	英国	750	9
马来西亚	119 057	1 269	德国	206 108	1 383
新加坡	275 125	2 980	法国	26 446	255
韩国	3 295	15	意大利	3 420	41
泰国	37 712	296	荷兰	25 218	220
安哥拉	20		葡萄牙	320	2
西班牙	13 452	158	奥地利	940	12
捷克	22		瑞典	2 840	33
瑞士	5 015	52	俄罗斯	304	4
巴拉圭	60	1	加拿大	17 133	254
美国	65 367	767	澳大利亚	16 100	167

注：海关总署资料，引自《全国食用菌信息》。

从表 1-1 可以看出，中国 1990 年干香菇出口达 28 个国家和地区，总数量为 6 690 224 千克，换取外汇 47 908 千美元。

近年来，中国出口香菇量逐年增加，表 1-2 反映出中

国香菇逐年出口量增加、换汇额提高、单价上升。但 1996 年单价下降，换汇减少。

表 1-2 中国香菇出口量情况统计

项 目 年度	出口量(吨)		换汇额(万美元)		平均卖价(美元/吨)	
	数 量	比前一年 增减(%)	金 额	比前一年 增减(%)	金 额	比前一年 增减(%)
1988	3 545		2 848		8 034	
1989	4 442	25.30	2 074	-27.18	4 669	-41.88
1990	4 331	-2.50	2 860	37.90	6 603.56	41.43
1991	4 577	5.68	3 274	13.53	7 094.17	7.43
1992	13 089	185.97	4 157	28.03	3 175.95	-55.22
1993	13 249	1.22	4 225	1.64	3 188.92	0.41
1994	21 876	65.11	11 085	162.37	5 067.20	58.90
1995	25 319	15.74	24 079	117.22	9 510.25	87.68
1996	30 130.29	19.00	9 334	-61.24	3 098.03	-67.42

注：根据《全国食用菌信息》资料整理。

中国出口的香菇，主要输入国为日本，表 1-3 是从 1988 年以来中国输入日本干香菇的数量及价格。

从表 1-3 可以看出，中国出口日本香菇量逐年增加，但单价呈下降趋势，而日本菇出口价是进口中国菇价的 1~3 倍。这给我们提出了奋斗目标，要提高香菇质量，在国际市场竞争中争取卖高价钱。也说明国际市场潜力大。

中国生产的香菇，除出口外，其余均在国内市场销售，随着人民生活水平的提高和食物结构的改变，人们对香菇的消费量一定会逐年增加。据统计，北京人均食用菌年消费量只有 0.5 千克，上海略高于北京，中国香港地区则高达 4.8 千克，而法国人均年消费量为 4.5 千克，德国和日本为 4 千

克，瑞士为2.3千克。香菇是食用菌之珍品，其国内外市场潜力是很大的。

表 1-3 1988~1995 年中国出口日本干香菇数量及价格

年 份	日本从中国输入		日本菇输出		输入为输出 价格之比(%)
	数量(吨)	日元/千克	数量(吨)	日元/千克	
1988	1 866	1 512	1 865	3 665	41.3
1989	2 201	1 488	1 439	4 201	35.4
1990	2 404	1 702	1 568	4 894	34.8
1991	2 813	1 586	1 042	5 175	30.6
1992	4 799	1 444	700	5 062	28.5
1993	7 208	1 115	696	3 548	31.4
1994	7 804	1 028	959	3 316	31.0
1995	7 000	980	543	3 131	31.3

注：本表是姚淑先等参考日本大藏省贸易统计材料而成。

4. 开发新产品获丰厚效益的实例：

(1) 古田足切菇：20 世纪 80 年代中期，福建省古田县塑料袋木屑栽培香菇成功后，产量大增，年产干香菇达 3 000 吨。为了开辟市场，古田人将香菇柄切去，只留菌盖，名曰“足切菇”，一举打开日本市场，获得了较好的经济效益。

(2) 庆元袋料菇：庆元是中国香菇砍花栽培的发源地。20 世纪 90 年代初，他们在古田县塑料袋木屑栽培香菇的启发下，改大田畦地栽培为层架栽培，并选用优良品种，精心管理，结果培育出来的木屑菇品质较好，可以与段木菇媲美，达到难以辨认的程度，打入国际市场后，获得了较好的经济效益。