



九亿农民致富丛书

# 花菇高效栽培

陈士瑜 编著



中国农业出版社

九亿农民致富丛书  
**花 菇 高 效 栽 培**

陈士瑜 编著

\* \* \*

责任编辑 朱朝伟

中国农业出版社出版 (北京市朝阳区农展馆北路2号 100026)

新华书店北京发行所发行 中国农业出版社印刷厂印刷

787mm×1092mm32开本 4.5印张 89千字

1999年1月第1版 1999年1月北京第1次印刷

印数 1~60 000册 定价 4.30元

ISBN 7-109-05631-7/S·3632

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)



九亿农民致富丛书

# 花菇高效栽培

陈士瑜 编著

中国农业出版社

## 出版说明

党的十五届三中全会通过的《中共中央关于农业和农村工作若干重大问题的决定》指出：“农业的根本出路在科技、在教育。”兴农靠科技，致富也靠科技。实践证明，农业科技图书对于普及农业科学实用技术，提高农民科技素质，具有实际的指导作用。

为贯彻落实党的十五届三中全会精神，我社在1997年推出的大型科普丛书《中国农村书库》基础上，又组织编写了《九亿农民致富丛书》，为农业科技推广、农业教育、农民致富服务。这套丛书以具有一定文化程度的中青年农民和乡村干部为对象，内容涉及农作物、蔬菜、果树和花卉、食用菌栽培技术及病虫害防治，畜禽饲养技术及其疾病防治，水产养殖，农产品贮藏保鲜加工等。计划出版160余种，每种6万~8万字。以单一种植、养殖品种或单项技术立题，不求面面俱到和常规系统性，以文字叙述为主，语句通顺、技术内容通俗易懂、易操作、方便读者阅读为特色。作者均为具有推广实践经验和一定写作水平的专家、技术人员及教师。

《九亿农民致富丛书》是我社员工和农业科教界专家奉献给广大农民朋友的又一科技“星火”，衷心希望受到广大读者的喜爱！

中国农业出版社

1999年1月

# 前 言

中国是当今世界上最大的食用菌生产国，其产量约占世界总产量的一半以上。有关统计资料说明，全国食用菌的总产值仅次于粮、棉、油、果、菜，居第六位，食用菌产值超过了茶叶和蚕桑等传统农村副业，成为中国农业经济中一个充满生命力的新的经济领域。尤其是在经济较贫困的边远地区，食用菌生产已成为当地发展经济、脱贫致富的支柱产业，已使相当一部分农民摆脱贫困，有的甚至达到小康水平。

在中国已进行商品化栽培的 10 多种食用菌中，香菇居第二位，其产量和出口量在国际菇业中均占有绝对优势。全国约有 700 万菇农从事香菇生产，约有 150 万农户从事与香菇生产有关的原料供应、保鲜加工和产品运销，构成一支庞大的专业生产队伍。

中国的香菇生产方式，除采用段木栽培外，菌袋栽培占有很大比重。段木栽培和菌袋栽培的比例约为 2 : 8。在最先采用菌袋栽培的福建古田县，每年栽培量约 8 000 万袋至 1 亿袋，年产干菇 3 000 ~ 4 000 吨，占当地农业总产值的 1/3 以上；农民人均收入 392 元，为总收入的

44%。一户农民年栽培香菇3 000袋，除去生产投入，每年可收入6 000~10 000元。在当地农村涌现的“万元户”中，有80%是从事香菇栽培致富的，还出现了许多“万元户村”。

1993年，在浙江庆元县举行的全国第二次香菇专题研讨会后，发展优质花菇生产日益受到重视。在浙江的庆元、磐安，福建的寿宁，河南的泌阳、西峡，以及河北、辽宁、黑龙江等地，都得到不同程度的发展。大面积推广花菇栽培，是我国食用菌生产从粗放管理转向精细管理、从数量型向质量型转轨的重要标志。本书称花菇栽培为“高效栽培”，有下面几重含义：能在更合理地利用能源的前提下，增加产品的生物量，提高经营总体效益，能较大幅度地提高栽培者的生产投入回报；同时，还有利于市场开发和加强市场竞争力；有利于保护生态平衡，使生产效益、生态效益和社会效益同时得到提高。

为有助于花菇栽培技术的普及，推动优质菇生产的发展，编者本着实际、实用、实效的目的，对国内所采用的各种培育花菇的关键技术以及具体操作步骤，分别给予较详细的介绍，力求用精炼的语言、浅显的文字，把深奥的理论问题融汇到生产实例中进行描述，可为热心于我国香菇业发展的读者，提供一些切实有益的技术帮助。同时，还要特别强调指出的是，在市场经济高度发达的今天，花菇生产亦如其它

产品的商业性生产，其成功地经营，并非完全取决于生产者个人的技术素质，更需要强化市场意识，更多地了解市场和提高经营管理水平，这是在新的历史条件下，生产者所必须同时具备的管理素质。更简捷地说，前者只解决了如何保证生产成功、产量高、品质好；而后者更多地关心到产品能否卖得出，销路广，售价高。这是每一个准备从事花菇生产的读者与一个有责任的作者都必须认真思考的事实。因此在书中也尽可能地结合花菇生产，谈到一些与之有关的市场问题。

最后，值本书出版之际，谨向所有为我提供资料的朋友和文中所引用文献的原作者表示谢忱！

陈士瑜

1998年8月



# 目 录

出版说明

前言

一、推广花菇栽培的意义 .....	1
(一) 我国香菇生产的现状 .....	1
(二) 我国香菇栽培技术的三次重大变革 .....	2
(三) 发展花菇生产的意义 .....	4
(四) 花菇生产应注意的几个问题 .....	6
二、花菇形成原理及培育条件 .....	17
(一) 花菇的分类和商品等级 .....	17
(二) 花菇形成过程 .....	21
(三) 花菇形成的条件 .....	23
(四) 生产品种的选择 .....	30
三、段木栽培花菇 .....	34
(一) 栽培季节和生产周期 .....	34
(二) 菇场的选择与处理 .....	35
(三) 段木准备 .....	37
(四) 接种 .....	39
(五) 发菌期管理 .....	42

(六) 浸水催蕾 .....	45
(七) 花菇培育管理 .....	47
(八) 提高管理水平, 争取高效益 .....	49
四、庆元袋栽花菇模式 .....	52
(一) 季节安排 .....	53
(二) 选用品种 .....	53
(三) 生产备料 .....	54
(四) 菌袋制作 .....	54
(五) 发菌管理 .....	58
(六) 搭建菇棚 .....	63
(七) 花菇培育管理 .....	64
五、寿宁袋栽花菇模式 .....	70
(一) 选用配套当家品种 .....	71
(二) 采用适宜的培养料配方 .....	72
(三) 采用高棚层架栽培方式 .....	73
(四) 花菇培育管理技术 .....	75
六、古田袋栽花菇模式 .....	81
(一) 品种选择 .....	81
(二) 菌袋制作与培养 .....	82
(三) 菇场选择与搭建菇棚 .....	83
(四) 花菇培育管理 .....	83
(五) 花菇采收与采后管理 .....	85
七、泌阳袋栽花菇模式 .....	86
(一) 栽培季节 .....	88

(二) 品种选择 .....	89
(三) 菌袋制作 .....	89
(四) 接种 .....	90
(五) 发菌管理 .....	92
(六) 菇棚的建造 .....	94
(七) 花菇培育 .....	96
八、遵化栽培花菇模式 .....	102
(一) 北方日光温室建造规范 .....	102
(二) 春栽培育花菇方法 .....	104
(三) 秋栽培育花菇方法 .....	106
九、嫩江床栽培花菇模式 .....	110
(一) 栽培季节 .....	110
(二) 场地选择与开沟筑畦 .....	111
(三) 铺料播种 .....	112
(四) 发菌管理 .....	113
(五) 转色管理 .....	114
(六) 蕾期管理 .....	115
(七) 培育花菇 .....	115
十、花菇的采收、保鲜和干制 .....	116
(一) 花菇的采收 .....	116
(二) 花菇的保鲜 .....	118
(三) 花菇的干制 .....	120
主要参考文献 .....	127

# 一、推广花菇栽培的意义

## (一) 我国香菇生产的现状

据统计, 1986 年我国食用菌年总产量为 58.5 万吨 (鲜菇, 下同), 占同年世界食用菌总产量 218.2 万吨的 26.8%。1990 年, 我国食用菌年总产量首次突破 100 万吨。到 1994 年, 我国食用菌年总产量已达 264.09 万吨, 占同年世界食用菌总产量 490.93 万吨的 53.8%。近几年仍有继续发展的趋势, 1997 年总产量已接近 400 万吨。我国食用菌产业的迅速崛起, 不但打破了当今世界食用菌生产的传统格局, 还积累了许多符合我国国情的宝贵生产经验。

人工栽培香菇虽然起源于我国, 但在 20 世纪 80 年代初产量仍然很低, 1983 年, 全国香菇总产量 (干重, 下同) 为 1 950 吨, 为同年世界香菇总产量 20 670 吨的 10.2%。以 80 年代中期为起点, 我国香菇生产得到快速发展, 至 1997 年, 我国香菇年产量已达 76 800 吨, 占同年世界香菇产量 99 614 吨的 77.1%。

世界香菇主产国和地区, 主要集中在亚洲东部的日本、韩国以及我国的大陆和台湾省。日本素有“香菇王国”之称, 长期以来, 国际香菇市场都处于日本香菇独霸一统的状况下。在我国改革开放政策的促进和香菇栽培技术进步的推动下, 1985—1995 年这 10 年间, 中日香菇生产形势出现根本性变

化。1985年，我国香菇年产量尚不足日本的1/5；但至1995年，我国香菇年产量已达58000吨，是同年日本产量的3倍，而这10年间，日本的产量则下降了49.4%。据1997年的统计资料，世界香菇总产量为99614吨，其中我国占77.09%，日本占16.48%，韩国占1.71%，台湾省占2.71%，其它国家和地区占2.01%。

据有关专家分析，亚洲各香菇主产国和地区，由于能源短缺，生产成本上升，菇农年龄老化，在中国廉价菇的市场冲击下，只能维持在80年代中期的生产水平，很难有较大的突破。因此，在国际香菇业中我国已占有绝对优势。但在今后如何保持这种优势长盛不衰，则是我们应该慎重对待的问题。

## (二) 我国香菇栽培技术的 三次重大变革

香菇栽培起源于我国，自元末明初以来的800多年中，一直沿袭原木砍花法进行栽培。这种古老的栽培技术，虽然含有许多科学合理的成分，奠定了香菇栽培技术的基础，但砍花法是依靠天然香菇担孢子传播接种，因此，孢子定植成活率便受到自然条件的很大制约，且生产周期长，产量低，资源消耗大。

1960年以后，我国研制成功香菇菌丝纯菌种并在生产上推广应用，是我国香菇栽培技术的第一次重大变革，由半天然的原木砍花栽培改革为纯菌种接种的段木栽培。这一变革极大地提高了香菇菌种接种成活率和菇木的利用率。干菇单产水平由原木砍花法的每100千克原木产干菇0.45千克，提高到段木新法栽培的1.5~2千克，产品质量也随着管理水平

的进步而得到提高。

1980年以后,上海市农业科学院食用菌研究所发明香菇木屑菌丝体压块栽培法,在此基础上,福建古田县于1986年发明香菇袋栽技术,以及多种高工效食用菌机械在香菇袋栽上的应用,使我国香菇栽培技术发生第二次重大变革。由段木栽培演变为以培养料栽培为主的新的生产模式。这次变革进一步拓宽了香菇栽培的区域,扩大了香菇栽培规模,对中日产量发生根本性变化起到决定性作用。由于人工合成培养料的碳氮比更趋合理,资源利用率也大为提高。通常生产1立方米原木,可得0.3立方米枝桠材,以福建省杂木年砍伐量为例,约有45万立方米的积蓄量。每1立方米枝桠材约可栽培香菇2000多袋,产值可达4000~6000元,比原木栽培增值10~15倍。人工合成培养料还能广泛利用各种农作物秸秆、工业下脚料以及某些禾本科野草作为栽培原料,更有利于资源保护和香菇的可持续发展。因此,这次变革所带来的积极影响,其意义之深远是多方面的。

1994年以后,由于香菇生产规模不断扩大,总产量急剧增长,而产品质量又难以适应国际市场需求,中国作为世界上最大的香菇输出国,出口量逐年增加,而销售价则逐年下滑,这种生产经营方式造成许多菇农增产不增收,且造成资源的大量消耗。在这种严峻的形势下,开始形成由数量型向质量型转轨的机制,以优质高效为目的花菇栽培技术的出现和推广,则成为我国香菇栽培技术的第三次重大变革。浙江庆元县通过长时间的探索,对花菇形成的机制在理论上有重大突破,对花菇生产发展起到一定作用。寿宁县所采用的以高棚层架、控量出菇为特点的“寿宁模式”,使花菇的发生率由原来的25%~40%提高到65%~80%左右。1995年,全县

栽培 8 000 万袋，创产值 3.9 亿元，占全县农业总产值 48.7%，形成半县花菇全县荣的农业经济新格局。河南泌阳县在吸取南方老区生产经验的基础上，结合当地气候条件，又发明以小棚大袋、强光催花为特点的“泌阳模式”，花菇发生率普遍在 80% 以上。1997 年，全县栽培 3 000 万袋，创产值 6.2 亿元。在河北、东北等地区，近年来也相继发明一些适合当地特点的花菇栽培技术。1997 年春，全国香菇产区在总结寿宁模式的基础上，福建、浙江、河南等省大幅度提高栽培量，1997 年栽培花菇比上年增加 25%~30%。花菇栽培技术从理论上的完善到生产上的推广，它将极大地促进我国香菇业由粗放低效型向优质高效型转变，增进广大栽培者的质量意识和市场意识，促进管理水平的提高，从而增强我国香菇产品在国际市场上的竞争力和整体经营效益。

### （三）发展花菇生产的意义

在我国食用菌产量构成中，香菇虽然只占第二位，但从其经济意义来看，则应放到首位来考虑，尤其是发展优质花菇生产是至关重要的一环，对国家、对生产者都具有很重要的现实意义。

**1. 能提高菇农经营效益** 采用常规方法栽培香菇，每生产 1 万袋投入成本约 6 480 元，其中直接费用（原辅料、材料、燃料、菌种及消毒药品）5 250 元，间接费用（机械、设施、用具的折旧费）1 230 元，投工 516 个。每 1 万袋需栽培原料 10 吨，即每袋用干料 1 千克。产量以中等水平计算，每袋产干菇 75 克，可收干菇 750 千克。干菇平均价格按每千克 28 元计算，总产值约 21 000 元。除去生产成本，可获毛利 14 518

元，投入产出比为 1 : 2.25，每袋利润为 1.45 元，每个用工报酬为 28.13 元。

参照河南泌阳调查资料，采用小棚大袋法栽培，每吨干料产干菇 90.95 千克，其中花菇 84.8%，厚菇 12%，薄菇 3.2%。按 1 万袋、1 万千克料进行换算，可产干菇 454.75 千克，其中花菇 383.5 千克，厚菇 54.75 千克，薄菇 14.5 千克。按 1997 年 3 月全国平均价格进行计算，花菇每千克价 120 元，统菇每千克 32 元，产值可达 48 476 元。与常规栽培方法相比，产量虽然下降 30.4%，但总产值增加 1.3 倍，纯利增加 1.9 倍，投入产出比为 1 : 7.48，每个投工报酬为 81.38 元。根据浙江、福建、河南等地花菇生产经验介绍，这个推算大体上是符合实际的。

**2. 可减少外汇损失** 近几年来，我国香菇出口量已由 1993 年的 13 240 吨，增加到 1996 年的 30 130 吨。但出口价格一直呈向下滑落的趋势。按照近期资料，出口日本的厚菇，由 1996 年每千克 10 美元降到 1997 年的 7 美元，菇片由 9 美元降至 6.5 美元，破边等外菇由 7 美元降至 5 美元，平均下降 2.5~3 美元。按全国产量计，此项差价损失即达 10~12 亿元；1997 年出口干菇 2.5 万吨，减少外汇收入约 7 000 万美元。影响价格变化的市场因素虽然是多方面的，但不注重品质上的提高，生产廉价菇则是导致我国菇农蒙受损失的直接因素。由于国际香菇市场竞争日趋激烈，尤其是日本，正实施原产地标志法对大陆货进行抵制，以贬低中国香菇的市场声誉，其间接损失更难以估算。因此，只有发展优质花菇，才能使我们在市场竞争中立于不败之地，挽回外汇损失。

**3. 有利于资源保护** 我国的香菇优势主要是依托于数量上的绝对比额大，而这种优势是以破坏性的资源消耗所换



取的。每栽培 1 250 袋香菇，约消耗杂木 1 立方米，而在发展较快的地方，木材积蓄量正在急剧下降。而发展花菇生产，总体经营效益一般可增加 1 倍，在同等生产效益的水平下，则可使资源消耗减少 50%。我国是贫林国家，森林覆盖率仅 12.7%，走高效益栽培之路，节约资源消耗，对保护生态平衡和香菇的可持续发展，有着十分重要的现实意义。

#### 4. 有利于推动“南菇北上”，促进香菇产业的战略转移

我国香菇生产传统产区，主要分布在长江以南各省区，这种布局是依附于传统栽培技术而自然形成的。在发展食用菌生产上，我们过去忽略了食用菌生态学的研究，香菇是低温性菌类，我国北方地区大体跨越寒带和温带两个气候带，除极短的盛暑期，其余时间均可生产香菇。如近年新崛起的中原花菇生产大县河南泌阳，位于暖温和北亚热带过渡地区，属大陆型季风气候区，境内平原和丘陵，除 7~8 月外，均适于香菇生长，而且具有气温低、温差大、空气干燥等特点。这些条件均适合培育花菇，尤其是白花菇。泌阳秋栽的木屑香菇，12 月至次年 3 月，花菇率高达 85% 以上。河南西峡县栽培的段木香菇，秋季 10~11 月所出香菇，有 60% 以上都是优质白花菇，日本菇业界人士也承认西峡是世界上最理想的段木香菇生产基地。此外，如河北遵化市利用日光温室栽培，不但秋、冬、春三季花菇比率高，4~5 月白花菇率仍在 60% 以上。因此，从总体上讲，在北方开发更多的花菇生产基地，可充分利用天赋自然条件推动我国的花菇生产。

### （四）花菇生产应注意的几个问题

食用菌栽培要成功地进行花菇生产，不仅要掌握熟练的