

新世纪富民工程丛书
食用菌栽培书系

春季香菇

高效栽培技术

申进文 张铁有 曹福俊 张雅娟
程雁 编著



河南科学技术出版社

新世纪富民工程丛书

★食用菌栽培书系★

春季香菇高效栽培技术

申进文 张铁有 曹福俊 张雅娟 程 雁 编著

河南科学技术出版社



图书在版编目 (CIP) 数据

春季香菇高效栽培技术/申进文等编著. —郑州: 河南科学技术出版社, 2001. 8

(新世纪富民工程丛书·食用菌栽培书系)

ISBN 7-5349-2652-1

I. 春… II. 申… III. 香菇-蔬菜园艺 IV. S646.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 24359 号

责任编辑 李玉莲 责任校对 申卫娟

河南科学技术出版社出版发行

郑州市经五路 66 号

邮政编码: 450002 电话: (0371)5737028

南阳印刷总厂印刷

全国新华书店经销

开本: 787×1092 1/32 印张: 4.75 字数: 100 千字

2001 年 8 月第 1 版 2001 年 8 月第 1 次印刷

印数: 1—5 000

ISBN 7-5349-2652-1/S·617 定价: 5.80 元

前言

香菇是食用菌中珍贵的品种之一，由于人们对香菇保健作用认识的深入和生活水平的提高及食物结构的改变，世界上很多国家，包括我国在内，对香菇的需求量大幅度增加。因此，近20年来，香菇产业取得了巨大的发展，特别是我国香菇产量由1978年的3 000吨（干菇，下同），到1998年的8万多吨，增加20多倍，占全球总产量的80%以上，出口量也从1978年的300吨，增加到1998年的3.6万吨，已成为主宰世界香菇市场的生产大国和出口大国。

我国栽培香菇的历史虽然悠久，但直到20世纪60年代，仍沿用“砍花法”这种半人工半野生的栽培方法。日本于1934年由森产业的创立者森喜作教授开始进行香菇栽培研究，1940年发明了“纯菌种制造法”，促进了日本香菇业的飞速发展。我国则在1960年前后，才开始利用“纯菌丝体菌种”，并推广段木栽培香菇的技术。1985年福建古田彭兆旺创造了“木屑袋式栽培香菇”的方法，在国家星火计划和扶贫政策的推动下，袋式栽培香菇的技术迅速在全国推广，成为一种主要的栽培香菇方法，袋栽香菇占国内香菇总量的80%以上。

河南历史上没有人工栽培香菇的记载，在引进福建袋式栽培技术的基础上，结合当地条件，进行了改进：改秋栽为春栽，改小袋（折幅宽15厘米）为中袋（折幅宽17~20



厘米),改地床为层架,于1995年前后形成了“双棚中袋春栽香菇技术”,这个方法适合我国北方,因此很快在全省推广。1999年河南干香菇产量达2万吨,成为我国三大香菇主产省之一,产量仅次于福建、浙江而居第三位。

春栽和秋栽相比,具有明显的优势:①木屑质量好。一般将秋末冬初间伐的不成材树或修剪掉的树枝备料、粉碎,春季使用,贮存时间短,不经过夏秋雨季,木屑新鲜,质量好。②接种期长,不匆忙。2~4月是最适制袋接种季节,有时可提前在1月份接种,时间充裕。③春栽制种期在低温季节,培养菌种加温比降温容易,能源消耗少,降低成本。低温季节制种,菌种成功率高,菌丝健壮。④发菌期在低温季节,容易控制杂菌生长,可提高菌袋成品率。⑤备料、制袋、接种、发菌期管理正值农闲,不与农活争劳力,有利于精心管理,利于培育优质菌袋。⑥转色一般在6月底前完成,靠自然温度,转色适宜,有利于越夏和出菇。⑦菌丝生长期长达120~150天,甚至180天以上,菌丝发育充分,营养积累丰富,出菇后畸形菇少,利于提高香菇的质量和商品价值。⑧能充分利用深秋的良好出菇季节,不加温也可多产优质菇,香菇产品比秋栽提前2个月上市,经济效益好。

本书是作者在广泛调查香菇生产实践的基础上,结合自己多年的实践经验,并参阅大量文献写成的,突出春栽,力求简明扼要,便于操作。

倘若本书能起到抛砖引玉的作用,作者也就高兴之至了。

编著者

2001年5月于郑州

序 言

香菇是我国人工栽培食用菌中的大宗出口产品之一，1998 年出口干香菇达 3.6 万吨，是世界上香菇出口最多的国家。在我国出口的香菇中，以鲜香菇出口日本的就有近 3 万吨（干湿比为 1:4 ~ 1:10），日本的鲜香菇市场我国产品约占 1/3。日本市场的干香菇中，日本产原木菇占 40%，我国产占 60%，其中原木菇占 13%，袋栽切柄菇占 30%，袋栽带柄菇占 10%，菇片占 7%。因此，干鲜香菇出口，已是我国创汇农业的一个重要组成部分。

出口香菇，重在产品质量和卫生安全指标，以及周年供应。我国南北方气候差异较大，栽培方式多样。河南省科学院生物研究所申进文等同志编著的《春季香菇高效栽培技术》一书，正是从这个目标出发，经过多年探索并总结了河南省春栽香菇的优势编写而成的。早春栽培，在高山区可以夏季出菇；晚春栽培，可以秋冬出菇。这些都需要成熟的配套技术和适宜菌种相配合才能成功。做到四季都有鲜香菇上市，是国内外大市场的需要，也是食用菌科技工作者多年追求的目标。我国浙江磐安县在四季都有香菇上市方面，已积累了一定的经验。这本书在全国香菇生产热潮中，探索和推广春栽这一方法，将显示出重要作用。





为推广春栽这一个有生命力的栽培方法，特为本书作序，并推荐给广大的菇农。愿我们共同努力，为继续巩固我国香菇生产大国和出口大国的地位，为迎接加入世贸组织给香菇产业带来的机遇和挑战，为振兴我国香菇产业，在 21 世纪做出新的贡献。

中国食用菌协会副秘书长

河南省食用菌协会副理事长

贾身茂

河南省科学院食用菌工程技术中心顾问

2001 年 3 月于郑州



目 录

一、概述	(1)
(一) 香菇的营养和药用价值	(2)
(二) 袋栽香菇的意义	(3)
(三) 春栽香菇的优势和前景	(5)
二、香菇必需的环境条件及春栽品种	(8)
(一) 香菇的生活史	(8)
(二) 香菇生长对环境的要求	(8)
(三) 春栽香菇的品种	(16)
三、春季香菇栽培技术	(17)
(一) 春栽季节和生产周期	(17)
(二) 培养料选择	(17)
(三) 培养料配方及配制	(19)
(四) 装袋	(21)
(五) 灭菌	(22)
(六) 接种	(24)
(七) 菌丝生长期管理	(28)
(八) 转色期管理	(33)
(九) 出菇场所及菇棚建造	(35)
(十) 菌袋越夏管理	(42)



(十一) 脱袋排场式栽培	(44)
(十二) 层架栽培	(50)
四、春栽花菇培育技术	(57)
(一) 花菇的商品价值	(57)
(二) 花菇的形成机理	(58)
(三) 花菇的分级	(59)
(四) 花菇形成的条件	(62)
(五) 花菇培育技术	(67)
五、香菇病虫害防治	(74)
(一) 非侵染性病害	(74)
(二) 侵染性病害	(80)
(三) 竞争性杂菌	(84)
(四) 虫害	(93)
(五) 香菇病虫害的综合防治	(99)
六、香菇的采收、保鲜及加工	(101)
(一) 香菇的采收	(101)
(二) 香菇的保鲜	(103)
(三) 香菇的干制	(111)
(四) 干香菇的包装和贮藏	(118)
(五) 干香菇的分级和香菇的标准	(120)
(六) 香菇罐头加工技术	(122)
七、香菇春季袋栽中常见问题及对策	(124)
(一) 菌种污染	(124)
(二) 菌种不萌发	(125)
(三) 菌种虽萌发, 但不吃料	(125)
(四) 菌袋污染	(126)



(五) 菌丝自溶	(128)
(六) 菌丝徒长	(128)
(七) 菌袋转色异常	(130)
(八) 菌丝体脱水	(131)
(九) 烂筒	(132)
(十) 菌袋不出菇	(133)
(十一) 畸形菇	(134)
(十二) 春栽香菇注意事项	(134)
附录	(136)
参考文献	(141)



一、概 述

20 世纪 80 年代初，在借鉴塑料袋栽培银耳技术的基础上，香菇袋料栽培成功，利用聚乙烯塑料袋代替玻璃瓶发菌，在室外搭阴棚、脱袋畦床出菇的方法，减少了挖瓶压块出菇的烦琐工序，并大幅度提高了香菇的产量和质量。生产的香菇子实体个大、肉厚、色深，每公斤木屑产鲜菇 80 ~ 100 公斤，经济效益显著。这一方法，可使广大山区和城市郊区的农民、居民利用木屑、棉籽壳进行香菇生产，并迅速在全国推广。随着袋料栽培技术的推广普及，各地科技工作者和生产者结合当地气候和资源状况，发展了多种栽培模式，有力地推动了香菇产业的发展。

香菇袋料栽培季节也在逐步转变。河南省自 20 世纪 80 年代引入段木栽培香菇技术以来，又引进了袋料栽培香菇技术。首先是福建古田的“大田小袋栽培方法”，但效果不太理想；随着出现了泌阳“小棚大袋立体栽培香菇”技术，使花菇培育技术得到进一步完善，但由于菌袋生长期短，菇的形状不太理想，影响了经济收入；西峡县在引进南方春栽香菇技术的基础上，进行了改进，创造了“双棚中袋春栽香菇技术”，利用此法栽培，香菇菌丝生长期较长，菌袋营养积累充分，出菇菇形好，产量高，经济效益显著，在河南





乃至全国推广较快。随着春栽香菇技术的进一步完善，春栽香菇的产量将得到大幅度的提高。

（一）香菇的营养和药用价值

香菇味道鲜美，清香扑鼻，鲜嫩可口，被视为名贵山珍，历史上曾被列为“宫廷贡品”，并享有“上帝的食品”、“健康食品”、“植物性食品的顶峰”等美称，其不仅是一种风味独特的珍贵佳肴，也是一种深受人们喜爱的保健营养品。

1. 香菇的营养价值 香菇是一种高蛋白、低脂肪的食品。鲜香菇主要含水分和干物质，在干物质中含丰富的蛋白质、糖类、矿物质元素、维生素等物质。据测定，每100克干香菇食用部分中，含水分13克，蛋白质20克，脂肪1.8克，碳水化合物54克，粗纤维7.8克，灰分4.9克，钙124毫克，磷415毫克，铁25.3毫克，维生素B₁0.07毫克，维生素B₂1.13毫克，尼克酸18.9毫克。香菇含有18种氨基酸，8种人体所必需的氨基酸也全含有。

除了风味独特，香菇也是一种保健佳品。经常食用香菇能够加强胃肠的蠕动功能，对于预防便秘有显著的效果，也可以预防高血压。香菇中含有丰富的有益于人体健康的铁、钾等金属离子。香菇含有一般蔬菜所缺乏的维生素D原（麦角甾醇），被人体吸收以后，受阳光照射后，能直接转化为维生素D，可增强人体的抵抗力，有助于骨骼和牙齿生长，经常食用香菇可以预防佝偻病。香菇中含有6大类40多种酶，并参与体内新陈代谢活动，经常食用香菇或从菌丝体中提取的酶制剂，可以调节人体代谢活动，有助于治疗人



体因缺酶而引起的疾病。

2. 香菇的药用价值 香菇不仅是一种“营养食品”，而且还具有特殊的药用价值。现代实用中医认为香菇为补偿维生素 D 的要剂，能预防佝偻病，并治贫血。现代研究证明，香菇中含有种类齐全的氨基酸和维生素，能降低胆固醇，防治心血管病、糖尿病，清热解毒，滋补强身。香菇中还含有一种多糖体，对小白鼠肉瘤 180 有很好的预防与治疗作用。临床应用上，用香菇多糖给胃癌和肝癌患者注射，能提高患者的机体免疫力和防治因放射性治疗引起的头痛呕吐等疾病。国内已有香菇多糖针剂上市，用于癌症的治疗。香菇菌丝体中含的双链核糖核酸能预防流行性感冒。香菇在预防疾病方面的效果引起了国际上的普遍重视和兴趣。

(二) 袋栽香菇的意义

1. 提高资源利用率，保护生态环境 段木香菇生产，每年需要砍伐大量的木材，严重地破坏了生态环境；发展袋料香菇，可以利用伐木剩下的枝梢材，木材加工厂的边材碎屑等。利用这些原料袋栽香菇，可以大大提高木材的综合利用率和经济效益。栽培袋料香菇经验证明，木材用于栽培香菇可增值 5~7 倍，有利于林业资源最大限度地发挥效益。

近年来，开始利用棉籽壳、农作物秸秆、甘蔗渣等代用料袋栽香菇。香菇菌把人类不能直接利用的秸秆等植物纤维素等物质，转化为含有丰富氨基酸、蛋白质的香菇。栽培的废料，又可以加工为菌糠饲料，还可以作为肥料下田，形成了自然界的良性循环。

发展代用料栽培香菇，既可以充分利用农林产品下脚





料，形成自然界的良性循环，提高经济效益，又能较好地保护生态环境。

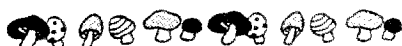
2. 为人类提供优质食品，丰富人类营养 香菇因其良好的营养价值和药用价值，深受人们的喜爱，是不可多得的营养保健食品，目前受到世界各国人民的重视和欢迎。

香菇的营养介于肉类和果蔬之间，蛋白质含量约为20%，且氨基酸种类齐全，尤其是人体必需的8种氨基酸均含有，还含有多种维生素和矿物质元素，这些均是人类良好的营养源。蛋白质是人体最基本的营养物质之一，肉类食品虽然蛋白质含量高，但往往也含有高脂肪、高胆固醇，有害人体健康。菌类（香菇）蛋白没有动物蛋白的副作用，是理想的蛋白质来源。日本人平均寿命在世界前列，有多种因素，但与大量食用食用菌尤其是香菇有密切关系。

近年来，香菇饮料、香菇保健食品等的开发日益深入，为香菇的利用开辟了新途径，随着我国经济的发展，人民生活水平的提高，对饮食科学的认识深入，香菇逐渐成为居民生活中不可缺少的营养食品。

利用农副产品下脚料生产香菇，是优质蛋白质来源的新途径，对提高人民健康水平具有重要意义。

3. 缩短生长周期，增加香菇产量 段木栽培香菇，出菇需8个月以上时间，从种到收需3~5年时间，且生物学效率较低，每立方米段木产干香菇20公斤左右；袋料香菇，采用人工装袋、灭菌、接种，可以提高种植成功率，减少感染，且可以控制环境条件，加快菌丝生长发育，从种到收只需10个月左右时间，大大缩短了生长周期。若加强管理，可显著提高生物学效率达100%左右，增加了香菇产量。



4. 机械化程度提高, 便于工厂化生产 使用袋料栽培香菇时, 木屑粉碎、培养料搅拌、装袋、灭菌、产品烘干, 均可采用机械化、半机械化生产。由于机械化程度提高, 工作效率较原来提高数倍, 可以解放劳力, 便于集中管理、工厂化生产, 国内数个栽培规模达几十万袋的菇场, 均采用机械生产, 达到工厂化生产水平。

5. 扩大对外贸易, 增加外汇收入 香菇是我国农产品中占有生产优势、市场优势、科技优势和历史文化优势的项目, 在国际市场上具有较强的竞争力。1999 年全球年产香菇 10 万吨, 中国占有 7.8 万吨, 中国已成为全球香菇出口大国。香菇对外贸易, 从以前的单一干菇发展到现在干、鲜并重, 取得了显著效益, 增加了外汇收入, 又加强了国际间的交往。随着我国加入世界贸易组织, 将会有更多的外国资本涌入我国, 生产更多的袋栽香菇, 供应全球市场。

(三) 春栽香菇的优势和发展前景

1. 春栽香菇的优势

(1) 提高栽培成品率: 春季气温较低, 雨水量小, 空气湿度小, 不利于杂菌生长; 春栽比秋栽打的穴少, 减少了感染几率。因此春季栽培可以减少感染率, 只要操作规范, 春栽香菇成品率可达 95%, 一般可比夏秋接种成功率高 10% 以上。

(2) 原料营养丰富且不与农忙争劳力: 春季栽培香菇, 原料可以从前一年的 12 月份开始准备。从营养学角度讲, 春季树木没有发芽前, 养分积累是最高的。春季栽培, 制袋、接种、发菌可错开农忙季节, 不与农忙争劳力, 有利于





生产管理。

(3) 有利于保存菌种和充分利用设施：春季栽培香菇，菌种多在低温季节生产。菌袋长满后，因气温较低，菌种不易老化，菌种质量容易保证；春季气温较低，每间房屋可堆放 2 000 个以上菌袋，既提高了培养温度又充分利用培养室。

(4) 条件易控制，有利于菌丝生长及转色：春栽香菇升温比秋栽降温容易控制，有利于菌丝生长。由于栽培时间为 1~4 月，气温逐渐升高，不需加温即可满足菌丝生长需要。菌棒可自然转色，便于管理。

(5) 菇形好，畸形菇少：春栽香菇，菌袋培养温度较低，夏季的高温条件(26~30℃)有利于培养料养分的分解转化，使菌袋内菌丝积累充足的养分。到出菇时，菌丝已达充分生理成熟，出菇多为单生且菇形圆整，色泽自然，极少有畸形菇出现。

(6) 产量高，价格好，经济效益显著：春栽香菇采用 17 厘米×55 厘米塑料袋，生物转化率高，一般较夏秋季栽培提高 15% 以上。当年 10~12 月即可大量出菇，香菇春节前价格一般高于春节后，春栽香菇春节前可收总效益的 80% 以上。春栽香菇按 17 厘米×55 厘米菌袋计，装干料 1.2 公斤，每袋成本 2.04 元。每袋可产干菇 0.15 公斤，如香菇平均售价以 80 元/公斤计，每袋可收入 12 元，扣除成本每公斤可收入 9.96 元，即使香菇平均价格为 40 元/公斤，也可收入 6 元，每袋可净收入 3.96 元。如每户种植 2 000 袋，可净收入 7 920~19 920 元，是农业高效益项目。

2. 春栽香菇发展前景 香菇是世界上产量仅次于双孢



蘑菇的食用菌，其主要消费群体为中国人、日本人、韩国人及分布于世界各地的侨民。近年来，欧洲、美洲非亚裔消费量逐年上升。1997—1999 年全球每年消费香菇 10 万吨，其中以我国长江以南各省市（区）为主消费的国内消费量占 1/2。中国人均消费香菇只有 34 克，只占台湾省人均 281 克的 1/20。预测到 2006 年全球香菇消费可达 15 万吨，其中干菇 10 万吨，鲜菇 50 万吨。随着我国人民生活水平的提高，中国香菇消费量将大增，其发展潜力不容忽视。因此，香菇具有广阔的消费前景。

春栽香菇因其具有的多种优点，尤其是上市早、菇形好，在国际上更具有竞争力，香菇栽培方式将逐步向春栽转移。春栽香菇作为农村脱贫致富奔小康的项目，具有广阔的发展前景，对提高我国农村经济水平，改善人民生活将发挥越来越大的作用。

