



全国无公害食品行动计划丛书

香菇

无公害生产技术

吴学谦 黄志龙 魏海龙 编著



中国农业出版社



全国无公害食品行动计划丛书

无公害食品

Quanguo Wugonghai Shipin Xingdong Jihua Congshu

香菇无公害 生产技术

吴学谦 黄志龙 魏海龙 编著

◆ 中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

香菇无公害生产技术/吴学谦等编著. —北京: 中国农业出版社, 2002.12

(全国无公害食品行动计划丛书)

ISBN 7-109-08086-2

I. 香... II. 吴... III. 香菇-蔬菜园艺-无污染技术 IV. S646.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 108730 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 傅玉祥

责任编辑 朱朝伟 赵立山

北京忠信诚胶印厂印刷 新华书店北京发行所发行

2003 年 1 月第 1 版 2003 年 1 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 9 插页: 2

字数: 219 千字

定价: 12.80 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

241-4 品种香菇子实体形态



135-9 品种花菇生长形态



939 品种高棚层架模式
生产的无公害干花菇



868 品种香菇子实体形态

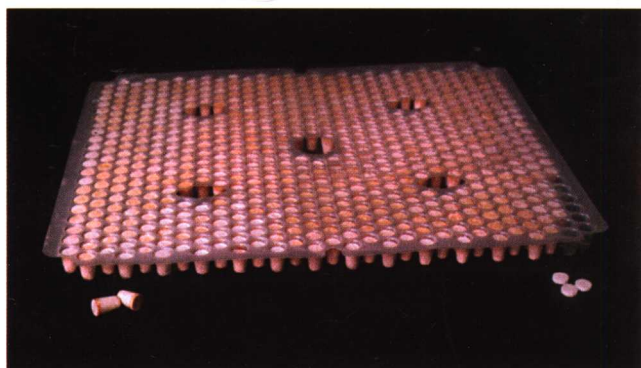




L26品种香菇子实体形态



Cr66品种香菇子实体形态



标准化的食用菌（香菇）胶囊菌种



标准化的香菇胶囊菌种接种的香菇菌棒



花菇高棚层架内部构造



花菇高棚层架外部构造



大棚露地栽培模式菇棚外部构造



大棚露地栽培模式菇棚内部构造





浙江云和菇稻轮作
半地下式栽培香菇



辽宁玉米套种
地栽香菇模式



无公害香菇的菇稻轮作
作大棚露地栽培模式



庆元县杨家庄荫棚露
地春栽模式生产基地

《全国无公害食品行动计划丛书》

编 委 会

主 任 范小建

委 员 (以姓氏笔画为序)

于永维 马爱国 牛 盾 刘振伟

杨 坚 何新天 张玉香 陈晓华

陈萌山 俞东平 贾幼陵 夏敬源

蒋协新 傅玉祥 薛 亮 魏宝振

作者简介



吴学谦, 1964年6月出生, 浙江庆元人, 研究员, 硕士研究生, 现任浙江省林科院生物技术研究所有所长和浙江丽水食用菌产业省级科技创新服务中心主任, 中国食用菌协会理事, 浙江省跨世纪学科与技术带头人, 中国农业出版社《新世纪菇菌生产全书》丛书编委兼《香菇生产全书》主编。1994年受国家科委星火总公司派遣赴日本进行农业(食用菌)研修, 曾任庆元县食用菌研究所所长、丽水地区农业科学研究所食用菌研究室主任。先后主持和承担了国家攻关项目“代料香菇新资源开发和病虫害综合治理研究”、浙江省重大攻关项目专题“香菇节木栽培技术研究”和重点项目“食用菌胶囊菌种标准化繁育技术开发研究”等省级以上科技和星火计划项目22项, 其中主持完成的“代料花菇栽培技术研究”首次揭示出花菇成因和低产原因, 总结出的高棚层架培育花菇技术, 促进了我国香菇生产由数量型向质量效益型转变, 经鉴定居国际领先水平。共获得省部级科技进步奖二等奖5项、三等奖3项, 获地厅级一等奖9项。在省级以上专业刊物发表论文62篇, 在国际和全国学术会议上交流论文3篇, 获浙江省自然科学优秀论文奖二等奖1篇、三等奖2篇, 主编专著4部。先后于2000年10月被中国食用菌协会授予“全国优秀科技人才”称号, 于1995年10月荣获浙江省第三届青少年英才奖一等奖、1996年11月荣获浙江青年科技金奖, 于2001年6月被浙江省人民政府授予“浙江省农业科技先进工作者”称号。

序

党的十六大，把“健全农产品质量安全体系，增强农业的市场竞争力”写进了报告，对于加强农产品质量安全工作具有重大的指导意义。为了贯彻落实党的十六大精神，适应新形势下农业和农村经济结构战略性调整和加入世界贸易组织的需要，全面提高我国农产品质量安全水平和市场竞争力，根据中共中央、国务院关于加快实施“无公害食品行动计划”的要求和全国“菜篮子”工作会议精神，农业部决定在全国范围内推进“无公害食品行动计划”。

全国“菜篮子”工作会议提出，“菜篮子”的工作重点要由注重数量、保障供给，向更加注重质量、保证卫生和安全转变，实现由装满“菜篮子”到丰富、净化“菜篮子”的发展，让城乡居民长期稳定地吃上品种多样、营养丰富、供给充足的“放心菜”、“放心肉”。农业部出台的《全面推进“无公害食品行动计划”的实施意见》，就是通过健全体系，完善制度，对农产品质量安全实施全过程监管，有效改善和提高我国农产品质量安全水平，力争用5年左右的时间，基本实现食用农产品无公害生产，保障消费安全。有条件的地方和企业，应积极发展绿色食品和有机食品。通过加强生产监管、市场准入和全程质量跟踪，健全农产品质量安全标准、检验检测、认证体系，强化执法监督、技术推广和市场信息工作，建立起一套既符合

中国国情又与国际接轨的农产品质量安全管理制度。

“无公害食品行动计划”近期要集中解决蔬菜中有机磷农药残留超标、畜禽生产过程中禁用药物滥用、贝类产品污染以及出口农产品质量安全问题。以“菜篮子”产品为突破口，从生产和市场准入两个环节入手，通过完善保障体系，实现对农产品质量安全全过程监管。在生产管理方面要强化生产基地建设、净化产地环境、严格投入品管理、推行标准化生产和提高生产经营组织化程度。在市场准入方面要建立监测制度、推广速测技术、创建专销网点、实施标志管理和推行追溯与承诺制度。在保障体系方面要加强法制建设、健全标准体系、完善检验检测体系、加快认证体系建设、加大执法监督、建立信息服务网络、强化技术与推广、加强宣传培训和增加经费投入等。

为了全面推进无公害食品行动计划，中国农业出版社在农业部有关单位的支持下，组织编写了这套《全国无公害食品行动计划丛书》。该丛书紧紧围绕工作目标，选取行动计划中亟待推广或推广效果较好的项目优先列选，以无公害为切入点，以实用技术为立足点，以指导生产为出发点，从满足生产一线农技人员的实际需要拟订选题。相信这套丛书的出版，将会对全国无公害食品行动计划的顺利实施，对建设现代农业，发展农村经济起到积极的推动作用。

农业部部长

林克木

2002年12月

前 言

香菇本身是无公害的，它具有高蛋白、低脂肪，多种维生素、氨基酸和多糖类并存的突出特点，含有许多对人体健康有益的成分，享有“天然保健食品”、“蘑菇皇后”的美称。但由于现代工业“三废”的大量出现和农业上农药、化肥的频繁使用，引起了农业环境（包括土、气、水）的污染和香菇原料有害物质的残留，使得选用具有有害物质残留的原料和出产于污染环境中的香菇出现了不同程度的污染和公害。随着经济的发展、人民生活水平的提高，消费者对食品的要求已从单纯追求营养、风味向营养、风味、安全、健康的高质量食品方向发展，在香菇安全质量要求上越来越严格。尤其是我国加入WTO后，各国对我国香菇进口的关税壁垒逐渐消除，取而代之的是一系列的技术壁垒，如日本和欧盟对我国香菇进口提出了限量和不得检出的农药种类有数十种，使我国香菇业发展陷入了新一轮的困境。实际上，2001年以来，香菇中有害物质残留的问题已成为制约我国香菇出口的一个瓶颈问题。因此，发展无公害香菇生产迫在眉睫，势在必行！

无公害香菇生产是一项复杂的系统工程，要从生物学、生态学、经济学和环境学的观点出发，以防治农业污染为基础，抓好环境条件的选择、抗病丰产品种的配套、生态环境的调节，采用生态栽培、科学配料，使用生物农药和高效、低毒、低残留化学农药等措施，确保原料、产地环境和栽培过程及加工、贮运过程不受污染，尽可能正确掌握香菇病虫害发生规律，以保留少量有害生物为代价，达到香菇生产生态系统的种群平衡及无污染、无

残留、无公害的防治目的，建立良好的香菇生产小环境，充分发挥自然控制作用，以“预防为主、综合治理”为原则，使香菇品质达到无公害食品标准和出口产品标准。这比过去传统病虫害防治见菌见虫就杀的理念有了进一步的提高。这是本书倡导的一个无公害香菇生产病虫害综合防治的重要理念。

研究制定香菇生产全程安全质量控制技术规范，是本书倡导的另一个重要理念。对无公害香菇实行“从原料、栽培、收获、加工、包装、贮运”全过程的质量控制，使香菇和生产在产前（环保检测、原料检测）的技术含量大大增加，并以最终产品检验（即检验不合格）为主要基础的控制观念转变为在生态环境下鉴别并控制住潜在的危害（即预防产品不合格）的预防性方法，以及建立确认香菇生产过程安全性的栽培、加工、包装、储存的技术规范，使香菇质量控制贯穿于产前、产中、产后各环节，使从抽样检验的单一模式只能制止不合格品出境，跨越到导入 HACCP 体系防止不合格品出产，并且将香菇生产的主体菇农和加工销售企业与进行监督管理的政府体系及行业管理体系联系起来，协调好“环境—资源—香菇—健康”之间的关系。可是，由于我国对无公害香菇栽培与加工技术研究和行业管理工作的滞后，对部分病虫害的症状尚不能提出科学的无公害防治措施，对在蔬菜上限量使用的农药品种尚未能提出在香菇生产上的施用浓度和范围，只好暂且参照蔬菜上的使用标准，所谓“无公害香菇规范”也只能待本书出版发行后再逐步补充完善了。

为了配合农业部“无公害食品行动计划”的实施，使无公害香菇生产有一套相对较为规范的技术体系（或规程）可以参考，中国农业出版社约请作者于 2002 年 6 月着手编著这本《香菇无公害生产技术》。令作者感受到欣慰的是，农业部于 2002 年 7 月 25 日发布了 NY5095-2002《无公害食品 香菇》和 NY5099-2002《无公害食品 食用菌栽培基质安全技术要求》2 个农业行业标准，使本书有了编著的依据。

本书共分七章，主要介绍无公害食品的发展背景与意义、香菇生产中的有害物质污染、无公害香菇栽培技术、无公害香菇病虫害综合防治、无公害香菇的加工、无公害香菇的产品质量标准、无公害香菇的认证与管理。由于无公害食品香菇的认证办法到本书完稿时尚未出台，只能参照绿色食品、有机食品的认证办法和 HACCP 指南了。此外，为了与国际接轨，让读者更加熟悉国际有机食品的颁证标准，把中国和国际有机食品标准全文列于附录中，使读者查阅更加方便。

本书对从事无公害香菇栽培、加工和销售的科研、技术推广、经营和行业管理人员以及有一定文化基础的种菇科技示范户有一定的参考价值；同时可作为大专院校食用菌专业教学参考书和学生的自修教材。

本书编著时间紧迫，涉及内容新，在香菇病虫害防治用药科学性的把握上可能会出现偏颇，加上编著者水平有限，错误和不当之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编著者

2002 年 12 月

目 录

序

前言

第一章 概述	1
一、无公害食品的含义	2
二、无公害食品的发展背景	10
三、发展无公害香菇的意义	12
四、无公害香菇发展对策	15
第二章 香菇生产中的有害物质污染	17
一、生产环境造成的污染	18
二、生产过程造成的污染	19
三、加工过程造成的污染	20
四、贮运、销售等流通过程造成的污染	21
第三章 无公害香菇栽培技术	22
一、生态环境的要求	23
二、菌种制作与选用	24
(一) 香菇普通栽培种的制作	24
(二) 标准化胶囊菌种的工厂化繁育	27
(三) 香菇菌种外观质量的鉴定与选用	29
(四) 常用香菇品种	30
三、培养料选择	35

(一) 培养料选择与配制原理·····	35
(二) 常用配方·····	45
(三) 培养料的配制与测定·····	46
四、菌棒制作·····	52
(一) 装袋·····	52
(二) 灭菌·····	53
(三) 接种·····	55
五、培菌管理·····	61
(一) 菌丝的培养和菌棒堆叠·····	61
(二) 刺孔通气·····	63
(三) 转色管理·····	65
六、高棚层架模式出菇管理要点·····	67
(一) 菇棚构造与搭建·····	68
(二) “领队菇”出菇前管理·····	70
(三) 菇木养菌与催蕾管理·····	73
(四) 优选菇蕾与催花管理·····	77
(五) 春菇管理·····	81
七、荫棚露地春栽模式出菇管理要点·····	82
(一) 菇棚的搭建·····	83
(二) 秋菇管理·····	84
(三) 冬菇管理·····	86
(四) 春菇管理·····	88
八、覆土地栽模式出菇管理要点·····	90
(一) 菇场选择与菇棚搭建·····	90
(二) 排场与脱袋转色·····	91
(三) 覆土·····	92
(四) 春夏期出菇管理(5~6月)·····	92
(五) 越夏管理(7月)·····	93
(六) 早秋期出菇管理(8~11月)·····	93
九、大棚露地栽培模式出菇管理要点·····	94
(一) 场地选择与大棚搭建·····	94

(二) 塑料大棚菇床的气候特点及调控方法	95
(三) 秋菇管理	97
(四) 冬菇管理	98
(五) 春菇管理	98
(六) 菇木外运操作技术	99
十、小棚大袋模式培育花菇要点	100
(一) 小棚搭建	100
(二) 催蕾、育蕾、蹲蕾管理	101
(三) 催花、育花和保花	104

第四章 无公害香菇病虫害综合防治 109

一、无公害香菇病虫害综合防治应遵循的原则	109
二、无公害香菇病虫害综合防治方法	111
(一) 农业防治	112
(二) 物理防治	114
(三) 生物防治	115
(四) 化学防治	120
三、无公害香菇主要杂菌防治	125
(一) 香菇病害的概念	125
(二) 主要杂菌及防治	127
(三) 杂菌控防措施	136
四、无公害香菇主要虫害防治	138
(一) 危害香菇菌丝体和子实体的害虫与防治	138
(二) 仓储害虫(危害干香菇的害虫)与防治	146
五、畸形菇控防措施	150
(一) 畸形菇种类	151
(二) 减少畸形菇发生的措施	152
六、菇木烂筒的发生及控防措施	152
(一) 烂筒的症状	153
(二) 烂筒的发生原因	153
(三) 烂筒的控防措施	154