

绿色农产品标准化生产技术丛书

食用菌栽培系列



平菇

标准化生产

申进文 高俊红 王 震 余海尤 编著



标准化操作 轻松学养菇

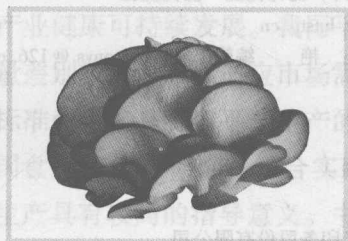
S646.1
20122

阅 览

绿色农产品标准化生产技术丛书 ◆ 食用菌栽培系列

平菇标准化生产

申进文 高俊红
王 震 余海尤 编著



河南科学技术出版社

· 郑州 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

平菇标准化生产/申进文等编著. —郑州: 河南科学技术出版社,
2011. 12

(绿色农产品标准化生产技术丛书·食用菌栽培系列)

ISBN 978 - 7 - 5349 - 5309 - 5

I. ①平… II. ①申… III. ①平菇 - 蔬菜园艺 IV. ①S646. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 192243 号

出版发行: 河南科学技术出版社

地址: 郑州市经五路 66 号 邮编: 450002

电话: (0371) 65737028 65788613

网址: www.hnstp.cn

策划编辑: 陈淑芹 陈 艳 编辑邮箱: hnstpns@126.com

责任编辑: 张 鹏

责任校对: 马晓灿

封面设计: 李 冉

版式设计: 栾亚平

责任印制: 张 巍

印 刷: 河南省瑞光印务股份有限公司

经 销: 全国新华书店

幅面尺寸: 140 mm × 202 mm 印张: 5.75 字数: 144 千字 彩页: 4 面

版 次: 2011 年 12 月第 1 版 2011 年 12 月第 1 次印刷

定 价: 12.50 元

如发现印、装质量问题, 影响阅读, 请与出版社联系。

前 言

我国是食用菌生产大国，产量占全球食用菌总产量的70%以上。平菇是我国栽培量最大的食用菌，2008年产量达434万吨，占全国食用菌总产量的23.75%。栽培平菇可以充分利用棉籽壳、玉米芯等农副产品下脚料，可以增加农民收入，促进农业生态系统的良性循环。平菇栽培技术简便，产品销量大，具有广阔的发展前景。

食用菌标准化生产可以适应市场对食用菌食品的安全性需求，促进食用菌产业健康可持续发展。我国平菇标准化生产程度较低，产品质量差别较大，难以适应市场需求。建立标准化生产体系，进行标准化生产是我国平菇生产的必由之路。

本书依据我国食用菌生产标准、结合实践经验编写而成，对平菇的标准化生产具有较高的指导意义。书中重点介绍了平菇标准化生产的概念和意义、平菇的生物学基础、平菇菌种标准化生产、平菇发酵料标准化生产技术、平菇熟料标准化生产技术、平菇病虫害防治技术、平菇保鲜加工等内容，期望给平菇标准化生产从业者提供参考。

本书编写参考了多位食用菌同仁的科技成果，在此一并致





谢。本书不足之处，敬请广大读者提出宝贵意见。

编者

2011 年 10 月

目 录

第一章 平菇生产概述	(1)
一、平菇标准化生产的概念及意义	(1)
(一) 平菇标准化生产的概念	(1)
(二) 平菇标准化生产的意义	(2)
二、平菇标准化生产中存在的问题及对策	(3)
三、平菇生产概况	(4)
(一) 国内平菇生产概况	(4)
(二) 国际平菇生产概况	(6)
四、平菇的营养价值与药用价值	(6)
(一) 平菇的营养价值	(6)
(二) 平菇的药用价值	(7)
第二章 平菇的生物学基础	(8)
一、平菇的分类地位、学名及近缘种	(8)
(一) 平菇的分类地位	(8)
(二) 平菇的学名及近缘种	(8)
二、平菇的生长发育	(9)
(一) 平菇的形态结构	(9)



（二）平菇的生活史	（11）
三、平菇生长对营养的要求	（12）
（一）碳源	（12）
（二）氮源	（13）
（三）碳氮比	（14）
（四）矿质元素	（15）
（五）生长因子	（15）
四、平菇生长对环境条件的要求	（16）
（一）温度	（16）
（二）含水量及空气相对湿度	（17）
（三）光照	（18）
（四）空气	（19）
（五）酸碱度	（20）
第三章 平菇菌种标准化生产	（21）
一、菌种的概念、分级和标准化生产流程	（21）
（一）菌种的概念	（21）
（二）菌种的分级	（21）
（三）菌种标准化生产工艺流程	（22）
二、菌种标准化生产设施	（22）
（一）菌种场的规划和布局	（22）
（二）菌种生产常用的设备及设施	（25）
三、平菇母种标准化生产技术	（42）
（一）母种培养基制备	（42）
（二）纯种分离	（46）
（三）转管扩大繁殖	（52）





四、平菇原种标准化生产技术	(54)
(一) 原种培养基制备	(54)
(二) 原种的制作	(57)
(三) 原种的培养	(58)
五、平菇栽培种标准化生产技术	(58)
(一) 栽培种培养基制备	(58)
(二) 栽培种的制作	(58)
(三) 栽培种的培养	(59)
六、平菇菌种质量标准	(59)
(一) 母种质量标准	(59)
(二) 原种及栽培种质量标准	(60)
(三) 菌种生长异常的原因及对策	(62)
七、平菇主要栽培菌株简介	(64)
(一) 广温型品种	(64)
(二) 低温型品种	(67)
(三) 中温型品种	(68)
(四) 高温型品种	(68)
第四章 平菇发酵料标准化生产技术	(70)
一、平菇的栽培场所	(70)
(一) 日光温室	(70)
(二) 塑料大棚	(73)
二、平菇生产的工艺流程及生产周期安排	(75)
(一) 生产工艺流程	(75)
(二) 生产周期安排	(76)
三、栽培原料及培养基配方	(77)





(12)	(一) 栽培原料及其特性	(77)
(12)	(二) 培养基配方	(84)
(72)	四、标准化菌袋生产技术规程	(86)
(82)	(一) 堆制发酵的过程	(87)
(82)	(二) 场地选择	(88)
(82)	(三) 培养料准备	(88)
(82)	(四) 建堆	(88)
(92)	(五) 翻堆	(89)
(92)	(六) 优质发酵料标准	(91)
(92)	(七) 发酵注意事项	(91)
(90)	五、标准化装袋接种技术规程	(92)
(92)	(一) 接种前的准备工作	(92)
(92)	(二) 料袋规格	(93)
(92)	(三) 播种时间及播种方法	(93)
(92)	(四) 播种后的异常情况对策	(95)
(80)	六、发菌期标准化管理	(96)
(80)	(一) 保持发菌场所干净	(96)
(92)	(二) 发菌时要控制好温、湿度	(96)
(92)	(三) 翻堆、打孔通气	(97)
(92)	七、出菇期标准化管理	(99)
(92)	(一) 出菇期的温度管理	(99)
(92)	(二) 出菇期的水分管理	(100)
(92)	(三) 出菇期的通风管理	(102)
(92)	(四) 转潮与养菌	(104)
(92)	八、标准化采收	(105)





(105)	(一) 采收标准	(105)
(106)	(二) 采收方法	(106)
第五章 平菇熟料标准化生产技术		(108)
(108)	一、熟料栽培的生产条件	(108)
(108)	(一) 栽培季节	(108)
(109)	(二) 培养料选择及配方	(109)
(109)	二、熟料栽培的工艺流程	(109)
(109)	三、培养料配制技术规程	(109)
(110)	四、装袋灭菌	(110)
(111)	五、接种技术规程	(111)
(112)	六、发菌、出菇管理及采收	(112)
第六章 平菇病虫害防治技术		(113)
(113)	一、平菇生理病害及防治	(113)
(113)	(一) 发菌期病害及防治	(113)
(117)	(二) 出菇期病害及防治	(117)
(128)	二、平菇病原病害及防治	(128)
(128)	(一) 常见的病菌及防治	(128)
(145)	(二) 平菇病原病及防治	(145)
(151)	三、平菇虫害及防治	(151)
(151)	(一) 昆虫类害虫及防治	(151)
(161)	(二) 其他有害动物及防治	(161)
(163)	四、平菇病虫害的综合防治	(163)
(163)	(一) 遵守基本的栽培法则	(163)
(164)	(二) 实行严格的卫生管理制度	(164)
(164)	(三) 化学防治的应用	(164)





第七章 平菇保鲜加工	(165)
(一)、平菇保鲜	(165)
(1) 物理保鲜	(165)
(2) 化学保鲜	(166)
二、平菇加工	(167)
(一) 盐渍加工	(167)
(二) 罐头加工	(168)
(三) 干片加工	(170)
主要参考文献	(171)

第一章 平菇生产概述

平菇是我国栽培量最大、栽培范围最广的食用菌。平菇营养丰富、味道鲜美，是符合联合国粮农组织和世界卫生组织（FAO/WHO）提倡的“健康食品”，消费量逐年递增。平菇生产的主要原料是棉籽壳、玉米芯等农副产品下脚料，原料来源广泛，生产技术容易掌握，经济效益显著，具有广阔的发展前景。

一、平菇标准化生产的概念及意义

（一）平菇标准化生产的概念

平菇标准化生产是指针对平菇的特性，在其生产、加工以及包装、贮运、营销等过程中，严格按照已有国家标准和参照欧盟等国的标准，制定出一系列食用菌安全生产、监测以及评价规则。

在食用菌安全生产、监测以及评价规则的约束和指导下，在生产之初即对生产场所及其环境，包括土壤、用水、原辅料



等进行监测和选择；在菌丝体和子实体生长过程中，对尚需加入的药物进行严格控制，该控制包括以下含义，即浓度问题、用量问题、肥料的转化问题、药物的残留问题以及使用时效问题等；在产品收获后的整理、加工、包装、贮藏、运输等一系列环节中，仍需严格执行相关标准。标准化生产是一项“系统工程”，各个环节密不可分，环环相扣，缺少任何一项，都无法达到理想的结果。

（二）平菇标准化生产的意义

平菇标准化生产有以下意义：

第一，有利于实施有效的科学管理，为产业化生产创造前提条件。标准化生产制定了生产各环节的技术标准、技术规程，使生产过程可操作性强，井然有序，有据可依，不会因人而异，这样可以有效地实施科学管理，提高生产的效率，有利于产业化生产。

第二，有利于合理利用资源，调整优化产品结构。标准化生产可以最大限度地发挥培养料的潜能，同时根据各自的资源（物质、地理和技术等）情况，在一个标准前提下，可以因地制宜地选择品种及调整地域间产品结构，提高生产的综合效益。

第三，有利于菌种生产和管理，为产业化生产创造基本条件。目前平菇的菌种市场由于没有统一的标准而异常混乱，同物异名、同名异物现象较多。此外，菌种质量也令人担忧。制定平菇的标准化生产技术，可以使菌种生产者遵照统一的标准进行菌种制作和销售，从而提高菌种的质量，为平菇的产业化



生产提供保障。

第四，有利于保障产品质量安全，提高应变能力。随着人们生活水平的不断提高，对食品质量和食品安全也越来越重视，过去那种“见菇就买”的消费观念，将随着食品质量和食品安全意识的提高逐步改变。按照标准化生产，才能保证产品质量，促进平菇产业的健康发展。

第五，有利于消除贸易障碍，提高竞争能力。尽管我国加入世贸组织后，贸易间已没有了过去那种明显的歧视性壁垒，随之而来的是，各国为保护其本国农业，大都提高了贸易的“门槛”，亦即“绿色壁垒”，使我国食用菌出口难度较大。如果我们加快推进标准化实施，产品在国际市场上的竞争力就会提高，产品质量问题将不再成为出口的障碍。

二、平菇标准化生产中存在的问题及对策

我国平菇标准化生产虽然已经取得了一定成绩，但从平菇产业和农村经济发展的需要来看，我国的平菇标准化生产还存在以下问题：

第一，平菇质量标准、生产技术标准的制定、实施相对滞后。平菇标准化生产主要包括三个体系：一是生产标准体系，把产前、产中、产后诸环节纳入标准化管理轨道；二是监测体系，形成较为完善的生产资料、加工产品和生态环境等方面的监测网络；三是产品评价体系，通过制定和完善质量认证标准和产品评价标准，实施品牌战略，培育和扶持优质产品，提高产品的市场知名度和占有率。我们应在生产基地环境、原料质





量、菌种质量、栽培管理技术规范、产品保鲜及加工等领域加强标准化建设，全程规范平菇的生产与销售。

第二，标准化生产意识淡薄，监管力度不够，产品质量安全难以保障。我国平菇生产以传统模式生产为主，生产分散、规模较小，平菇栽培者产品标准化生产意识淡薄，自律性较差，个别菇农还在生产中用敌敌畏等农药防治害虫，导致产品质量存在较大隐患。管理部门对生产、销售监管不到位，现有的监测机构数量及监测能力与社会需求之间存在较大差距，致使产品中有害物质超标也无法就地检测，产品质量安全难以保证。

因此，着力加强标准化建设，普及标准化生产知识，提高标准化生产意识，加强标准化生产的监管，是当前乃至今后工作的关键所在。

三、平菇生产概况

(一) 国内平菇生产概况

平菇的人工栽培始于何时，尚无考证。据报道，20世纪初，欧洲人开始用锯木屑进行栽培研究，经过20多年的试验获得成功。20世纪30年代，我国黄范希（1936年）开始进行瓶栽研究。1960年前后，上海市农业科学院园艺所用木屑栽培平菇成功。1972年，河南省的刘纯业用棉籽壳生料栽培平菇成功，这为平菇的大面积栽培奠定了基础。1978年，河北晋县利用棉籽壳栽培平菇获得高产，平菇栽培更为广泛。





20 世纪 70 年代后期, 国内平菇的商业性栽培开始于华中地区, 然后沿长江和黄河流域发展, 逐渐推广到全国, 成为国内普及程度最高的品种。20 世纪 80 年代中后期, 平菇生产在全国突飞猛进, 总产量逐年增长, 1986 年产鲜平菇 10.8 万吨, 跃居世界第一位。20 世纪 90 年代, 平菇生产进入稳步发展时期, 总产量大幅增长。跨入 21 世纪, 随着国民经济的快速发展和居民生活水平的提高, 平菇生产发展更加迅速, 2008 年生产平菇 434 万吨, 占全国食用菌总产的 23.75%, 是我国栽培量最大的食用菌。我国平菇总产量不但居我国各种食用菌之首, 同时也居世界首位。

我国平菇生产主要以分散性个体栽培为主, 具有栽培规模适中、栽培原料就地取材、生产周期短、便于管理、投资风险小、产品直接进入市场、资金回收快等特点, 并能获得较高的经济效益。平菇能利用多种农副产品下脚料进行栽培, 每年可生产 1~2 个周期, 每个周期 80~100 天, 生物学效率 100% 以上。

在市场方面, 20 世纪 80 年代以后, 随着我国食用菌生产的普及, 国内大中城市以及乡村集镇, 在蔬菜市场上均有不同规模的鲜菇销售。平菇的价格与茼蒿、番茄相当, 为一般居民所接受。因此, 我国生产的平菇, 除少数加工成盐水菇或干菇调剂市场外, 绝大部分都是在本地或其邻近地区以鲜菇销售的。菇农不需要另外增添加工设备, 产品可直接或交中间商贩运上市。这种经营方式也很适合小规模分散生产的特点。

栽培形式多样化也是我国平菇生产的主要特点。我国平菇生产技术的发展, 不同于欧洲和日本, 较少受传统栽培工艺的





影响,从而表现出较强的活力。20 世纪 50 年代初,从日本传入的瓶栽技术早已被我国菇农所放弃。自 20 世纪 70 年代后,根据我国地理状况和资源特点,发明了许多新的栽培工艺,使平菇生产由室内走向室外、由平面栽培走向立体栽培、由单一的副业经营进入大农业生产体系,从而提高了平菇的生产效率。据调查,目前我国菇农所采用的栽培方法多达几十种。

(二) 国际平菇生产概况

当前,世界平菇生产发展的总趋势是:生产区域扩大,产量与日俱增,生物技术不断进步,市场逐渐打开。早期的平菇栽培,主要集中在远东和欧洲的某些地区,1974 年以后,逐渐扩展到世界各地。目前,世界上主产平菇的国家是中国、韩国、日本、印度尼西亚、泰国、印度、新加坡、匈牙利和德国等;过去以双孢蘑菇消费为主的美国、加拿大、墨西哥等国,也开始重视平菇生产;此外,在法国、丹麦、波兰、荷兰、加拿大、澳大利亚以及以色列等国,也有小规模栽培,平菇已成为世界性的食用菌类。随着生产区域的扩大,生产量逐年上升。

四、平菇的营养价值与药用价值

(一) 平菇的营养价值

平菇子实体肉质肥厚、味道鲜美、营养丰富,是人类理想的食品之一。新鲜平菇的含水量在 85.7%~92.9%,总氮含

