



农产品安全生产技术丛书

有机食用菌

安全生产

· 技术指南 ·

曹德宾 主编



中国农业出版社

农产品安全生产技术丛书

A large, stylized graphic of a leaf with a curved shape, positioned to the left of the main title.

有机食用菌 安全生产技术指南

曹德宾 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

有机食用菌安全生产技术指南/曹德宾主编. —北京: 中国农业出版社, 2011. 10
(农产品安全生产技术丛书)
ISBN 978 - 7 - 109 - 16117 - 7

I. ①有… II. ①曹… III. ①食用菌—蔬菜园艺—无污染技术—指南 IV. ①S646 - 62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 197141 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 100125)
责任编辑 孟令洋

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2012 年 2 月第 1 版 2012 年 2 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 11.75

字数: 294 千字

定价: 24.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

有机食用菌生产基础知识

内容提要



本书在简介食用菌生产基础知识、基本技术的基础上,根据我国食用菌产业发展方向,立足于国内市场需求和出口要求,重点将历年来蘑菇、香菇、草菇、杏鲍菇、黑木耳、银耳等 24 种有机食用菌生产关键技术、创新技术和实践进行了总结,并根据国际有机食用菌标准以及国内有机产品、有机食品等相关标准,将申报有机食用菌认证过程中认证机构对场地选择、原材物料、工艺流程、操作检验以及设施设备等要求进行了系统的归纳,特别强调了有机食用菌的生产基础要素等条件,便于有机食用菌生产企业操作参照,适合食用菌生产、经营管理人员以及一线工作人员阅读,也可作为院校师生及食用菌科技人员参考。

编写人员

主 编 曹德宾

副 主 编 涂改临 毕东辉

编写人员 (按姓氏拼音排序)

毕东辉 边文范 曹德宾

曹亚娟 邸淑艳 胡志峰

李国生 涂改临 王艳芹

魏建林 杨秀娟 姚 利

袁长波 张昌爱 张凤珍

NONGCHANPIN ANQUAN
SHENGCHAN JISHU CONGSHU

前言



□□□□□□□□□□□□□□□□

食用菌在我国多年来连续以 15% 左右的递增率在高速地发展着，为菇农致富、出口创汇、地方经济发展以及社会主义新农村建设，发挥了巨大的作用。我国现已成为世界上食用菌第一生产大国、第一出口大国、第一消费大国，作为专业科技工作者，我们感到由衷的高兴和欣慰。

但不容忽视的是，与发达国家相比，我国的食用菌产品目前存在着这样或那样的质量问题，如 21 世纪初我国的香菇出口接连遭受重创，仅浙江的一个县就损失亿元之巨，尤其近年来，某些发达国家针对我国食用菌产品制定了相关法规或检验制度，抬高了进口门槛，使我国的食用菌产品不能顺利出口，导致生产一度大幅下滑，产业化发展受到严重抑制。这些现象的出现，与我国的食用菌生产没有严格执行标准、没有相应的检测制度和检验手段有关。说到底，只有迅速提高产品质量，我们才能理直气壮地大声宣布：有货就是硬道理。

与国外不同的是，我国的食用菌生产多为千家万户的模式，所以，产品的质量很难得到保障，加之没有相应的健全的菇农培训制度；相应检验检测制度及手段的不完善、不健全，更是放纵了传统经验式的生产模式，导致产品的质量无法得到保证。

随着国内外市场对食用菌产品需求的不断增加，国

家有关食用菌标准的实施和各地对菇农的强化培训，食用菌产品质量将会在一定时期内大幅度提高，我国食用菌产业将会更健康地发展。

本书的出版，旨在提高人们的生产和消费观念，在为生产者输入有机概念的同时，尽早尽快储备知识和技术，以适应飞速发展的食用菌产业和食用菌市场。

虽然有机食用菌产业起步较晚，目前规模很小，但它却代表了有机农业的发展方向，随着科学技术和经济水平的提高，有机食用菌产业必然会有无比光明的前景。我们根据多年来对有机食用菌的研究和开发经验，在充分调研基础上，针对目前食用菌生产的现实和市场状况，撰写本书，希望能对我国的有机食用菌产业发展尽到绵薄之力。但由于相关资料比较欠缺，并限于时间和水平，书中难免存在不当、缺失甚至错误，请广大读者及菇农朋友和业内专家学者给予批评指正。

谨以该书献给那些为有机食用菌事业勤勤恳恳奋斗的人们！

编 者

2011年10月于济南

本书涉及的名词术语释义：

1. 边料——基料堆酵时，料堆外部厚约 5 厘米的料称为边料。边料的特点：直接接受风吹日晒，外部环境差，含水率低，料温低。

2. 底料——基料堆酵时，料堆底部厚约 10~20 厘米的料称为底料。底料的特点：厌氧发酵，含水率高、料温低。

3. 料袋——菌袋的前身。制种或熟料栽培时，装料及灭菌后但尚未接（播）菌种的袋子。

4. 菌袋——用于出菇的料袋接（播）种后，即为菌袋。

5. 菌棒——泛指完成发菌后待出菇的菌袋。香菇生产中，一般指完成转色的菌袋。

6. 床基——床栽品种如双孢蘑菇、鸡腿菇、草菇等基料或菌柱依附的地面，一般多修整为长条状、龟背形。播种后即为料床。实际生产中，多层栽培方式的床架，无论是否铺垫土壤材料，均视为床基。

7. 料床——床栽品种如双孢蘑菇、鸡腿菇、草菇等，播种覆土后形成的整体。

8. 菌种脱毒——对菌种连续采取尖端菌丝分离、原基分离等操作，将菌种自身携带的病毒等脱离，获得纯菌丝的技术手段。一般在连续 3~4 个循环的脱毒操作过程中，加上温度的高低变换、基质营养的贫富变换等，从而使完成脱毒后的菌种适应性更广、抗性更强。

9. 饱和盐水——食盐浓度约为 24%~25% 的食盐溶液。

10. 保护盐水——饱和盐水中加入适量柠檬酸，调 pH 于 3.5 左右。柠檬酸的含量以食品卫生要求为准。

11. 天然产品——指自然生长在地域界限明确的地区、未受基因工程和外来化学合成物质影响的产品。

12. 有机产品——指按照有机认证标准生产并获得认证的有

机食品和其他各类产品，如有机纺织品、皮革、化妆品、林产品、家具以及生物农药、肥料等有机农业生产资料。

13. 有机食品——指来自于有机生产体系，根据有机认证标准生产、加工，并经独立认证机构认证的农产品及其加工产品等。

目 录



□□□□□□□□□□□□□□□□

前言

第一章 有机食用菌是产业发展方向 1

- 一、有机食用菌的概念 1
- 二、有机食用菌的发展及其现状 2
- 三、有机食用菌的特点 4
- 四、有机食用菌的判断标准 6
- 五、有机食用菌生产的意义 6
- 六、有机食用菌的效益 8
- 七、有机食用菌是产业发展方向 8
- 八、有机食用菌产业发展面临的问题 8

第二章 有机食用菌菌种生产 10

- 一、有机菌种生产的基本原则 10
- 二、有机菌种厂的规划及其布局 11
- 三、有机菌种厂的基础设施、设备及工具 13
- 四、有机菌种的培养基及其配方 16
- 五、有机菌种的主要质量要求 19
- 六、有机菌种的品相及其常见问题和处理办法 20

第三章 有机食用菌生产技术 23

- 一、有机食用菌生产的基本要求 23
- 二、有机平菇生产技术 29
- 三、有机双孢蘑菇生产技术 53



四、有机香菇生产技术	76
五、有机草菇生产技术	95
六、有机姬菇生产技术	107
七、有机鸡腿菇生产技术	125
八、有机黑木耳生产技术	141
九、有机榆黄菇生产技术	153
十、有机金针菇生产技术	163
十一、有机猴头菇生产技术	181
十二、有机白灵菇生产技术	196
十三、有机灰树花生产技术	212
十四、有机滑菇生产技术	227
十五、有机杏鲍菇生产技术	245
十六、有机真姬菇生产技术	263
十七、有机阿魏菇生产技术	283
十八、有机杨树菇生产技术	296
十九、有机茶薪菇生产技术	311
二十、有机柳松菇生产技术	322
第四章 有机食用菌申报和认证	336
一、选择有机认证机构（单位）	336
二、有机认证程序	337
附件 我国有机农产品的相关法规与管理体系	340
一、有机产品认证管理办法	340
二、有机食品认证管理办法	348
三、国家有机食品生产基地考核管理规定（试行）	354
附录	358
一、常用原料的碳氮比	358

二、常用粪肥的碳氮比	359
三、本书涉及的辅料、药物成分及使用说明	359
四、部分菌种、药物、器械供应单位	360
主要参考文献	362

第一章

中国食用菌栽培与加工技术



有机食用菌是产业发展方向

一、有机食用菌的概念

有机食用菌，是从有机食品的概念延伸而来的，目前尚无有机食用菌的独立概念。有机食品是目前国际上对无污染天然食品比较统一的提法。有机食品来自于有机农业生产体系，根据国际有机农业生产要求和相应的标准生产加工的。除有机食品外，目前国际上还把一些派生的产品如为生产有机化妆品、有机纺织品、有机林产品或其他有机食品而提供的生产资料，包括生物农药、有机肥料等，经认证后统称为有机产品。

有机食品是一种国际通称，这里所说的“有机”不是化学上的概念，而是指采取的一种有机的耕作和加工的方式，有机食品是指按照这种方式生产和加工的，产品符合国际或国家有机食品要求和标准，并通过国家认证机构认证的产品及其加工品，包括粮食、蔬菜、水果、奶制品、禽畜产品、蜂蜜、水产品、调料等。

有机食用菌，是指来自于有机农业标准体系，在符合有机食用菌生产的生态环境中，根据国内或国际有机食用菌生产技术标准生产出来的、经有认证资质的独立权威的有机食品认证机构认证，允许使用有机食品标志的食用菌子实体及其相关加工产品。有机食用菌的整个生产过程中，都必须按照有机农业的生产方式进行，也就是在整个生产过程中必须严格遵守有机食品的生

产技术标准，即生产过程中完全不使用化肥、农药、生长调节剂等人工合成的化学物质，不使用基因工程技术及产品，同时还必须经过有机食品认证机构全过程的质量控制和审查；在有机食用菌的生产过程中，外部环境允许使用限量的氯制品作为杀菌剂。

日前，对有机食用菌有一个片面的认识：不少人认为，有机食用菌就是最高品质的食用菌产品。这种认识有点片面，至少是不全面，因为有机食用菌生产不但要求高品质，还要求注重整个生产过程，即在整个生产活动中，要做到保护环境，有利于建立和改良、恢复生态系统的良性循环。这里包含着两个人为的理念：即生态理念和法律理念。打个综合比方说：进行有机香菇生产的企业，为获取足够的栽培原料，大量砍伐原生态树木，破坏森林生态，这样的企业则不能得到有机食品认证机构的认证，其产品质量即使再高再好，也无法通过认证，也就不能使用有机食品标志。

二、有机食用菌的发展及其现状

自 20 世纪的六七十年代开始，发达国家工业革命带来了化肥和农药的大量投入，使得土壤残留严重、部分生物物种的退化或灭绝、生态平衡被打破、环境和农产品受到严重污染，此后，即引起了各国对生态农业也就是有机农业的强烈关注，并展开研究，寻找解决的途径和办法。我国自 80 年代推行农村承包责任制以来，一段时间内化肥和农药的使用量呈几何基数增长，导致产品数量增长、品质下降，农业生态环境日益恶化，已引起了国家及科技工作者的高度重视。研究证明，发展有机农业和有机食品即为上佳的解决途径。

进入 20 世纪 90 年代后，发达国家相继制定并完善了有机农业和有机食品的相关立法工作，如欧盟制定了有机农产品生产法

《关于有机农产品生产和标志的条例》(1991); 1997 年, 美国和日本也分别出台了本国的有机农业和有机食品的法规、标准等。我国在 2005 年颁布实施了《有机产品标准》。

鉴于食用菌只是利用菌丝将工农业废料进行分解转化后产出产品的特殊性, 与基本大农业的概念完全不同。因此, 虽然有机食用菌生产原理与有机农业的原理是基本一致的, 但是有机食用菌尚需制定具体的标准。

截至目前, 世界范围内的有机食用菌生产规模还是很小, 即使发达国家也是如此, 如美国、澳大利亚等, 有机食用菌的整体数量很少, 荷兰仅有 3% 的农场实现了有机生产。究其原因, 主要是有机食用菌产业尚处于萌芽发展阶段, 消费者的认知认可度尚不足, 加之有机食用菌产品的价位偏高, 制约了消费量; 另一个主要原因就是生产原料的问题, 因为有机食用菌的生产, 必须以原生态材料或有机作物的副产品如秸秆等作为原料, 不得使用转基因材料或常规原料包括辅料, 这就大大限制了原料的来源, 制约了生产规模的扩大和产品数量的提升, 从而导致两个后果——第一, 有机食用菌的发展受制于有机农产品 (包括林产品等, 下同) 的发展, 或者说, 有机食用菌的发展永远滞后于有机农业的进度; 第二, 由于无法实现短期内的规模扩张, 产品数量难以快速增加, 所以, 在很长一段时间内, 有机食用菌产品的价格必将居高难下, 相当一段时期内, 有机食用菌只能是满足高端消费, 而难以进入寻常百姓家。

虽然对有机食用菌的研究较少、产业起步较晚、目前生产规模和产品数量都很小, 但是它却代表了有机农业的发展方向, 我们有理由相信: 随着科学技术和国民经济的进一步发展, 有机食用菌产业必定会有着无比光明的发展前景。



三、有机食用菌的特点

(一) 有机食用菌和普通食用菌的生产成本比较

有机食用菌生产，强调的是原辅材料的有机或原始状态，生产过程、收获过程以及储运过程中有机标准的实施，整个过程的严格规范，势必加大了操作难度，增加了生产成本，并且产量有所降低。如原料的购运，生产普通食用菌可以就地取材，而有机食用菌则必须选用原始或有机产品的副产品，即来自于有机产品体系的产品，如此其来源则相对偏少、价格偏高，运输成本也会大幅度增加。再如病虫害的防治，有机食用菌生产过程中，除生产前可在场地使用少量氯制剂外，包括拌料、发菌以及出菇全过程不得接触或使用任何化学药物，给生产管理造成了很大的不便，除增加大量物理设施和投入外，更多的管理人工投入，更是提高了生产成本。一般而言，企业进行连续性规模化生产时，单位投料成本增加约 25%，单位产品成本整体增加约 40%，甚至更高。

(二) 有机食用菌和普通食用菌的销售价格比较

一般情况下进行比较，有机食用菌的生物学效率会受到较大影响，较后者低约 20%，而且因为不使用化学肥料和化学农药，尤其生产中的病虫害问题，导致生产的风险系数加大。但由于产品无污染、无化学残留，最大限度的还原了食用菌食品天然的健康功效和原始的口味，赢得消费者的青睐也是情理之中，并由于产品紧缺、市场紧俏等原因。因此，其市场售价一般为后者的 3 倍以上，有的甚至高达 8 倍左右。经济分析认为，一般应在 3 倍左右即为正常。

(三) 有机食用菌和普通食用菌的生产过程比较

有机食用菌的生产，应该说，其过程较为原始化——还原传



统农作方式，除符合要求的塑袋外，几乎不接受任何人工化学物质。比如，原料来源，普通食用菌生产可以就地取材，选用本地或周边地区的大宗常规原料，而有机食用菌则需按标准选购；再如，面对杂菌的侵扰、害虫的肆虐，普通食用菌可以采取药物预防、加药拌料、连续用药等措施予以防治，有机食用菌则必须采取物理措施，除环境使用少量氯制剂消毒杀菌外，整个生产过程中不得使用或接触任何农药。通过上述可以得知，有机食用菌的生产过程中，必须增加大量投入，尤其人工的投入增加，除提高生产成本外，同时也给生产带来很大的不便。

（四）有机食用菌和普通食用菌的卫生状况比较

除以上所述的生产过程外，即使在运输、储存以及销售过程中，有机食用菌也是有严格标准的，就是简单的盛器如采摘盘、周转箱等，也必须符合有机产品的要求，以避免该过程的污染或携带、残留等问题的发生，其卫生状况绝对优于普通食用菌，卫生标准大大高于无公害或绿色食用菌。

（五）有机食用菌和普通食用菌的食用特点比较

由于现代科技的发展，农业生产中使用了大量化学制品，如化学肥料、化学农药等，在大幅度增加产量的同时，缩减了产品的生产周期，并减少了病虫害防治的麻烦。但是，时下消费者“菜无菜香、菇无菇味”的诸多抱怨，其实早就暴露了该类问题的严重性。由于有机食用菌最大限度地还原了该食品天然的原始特质，故其原生态的口感和味道“重新”返回到人们的食用感觉上来，因此，深受消费者的追捧也是必然的。

（六）有机食品不是绝对无污染的食品

食品是否有污染，这是一个相对的概念。世界上不存在绝对不含有任何污染物质的食品。由于有机食用菌的生产过程不使用