

“十五”国家重点图书



专家为您解答丛书

Zhuanjia Weijin Daji Congshu

# 蘑菇生产关键技术 百问百答

蔡衍山 梁阿宾 张维瑞 编著



中国农业出版社



专家为您解答丛书

# 蘑菇生产关键技术 百问百答

蔡衍山 梁阿宾 张维瑞 编著

中国农业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

蘑菇生产关键技术百问百答/蔡衍山, 梁阿宾, 张维瑞编著. - 北京: 中国农业出版社, 2005. 11

(专家为您解答丛书)

ISBN 7-109-10442-7

I. 蘑... II. ①蔡...②梁...③张... III. 蘑菇-蔬菜园艺-问答 IV. S646.1-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 129451 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 王凯 孟令洋

北京中兴印刷有限公司印刷 新华书店北京发行所发行

2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 4.375

字数: 98 千字 印数: 1~6 000 册

定价: 8.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

## 内容介绍

本书以问答的形式对蘑菇进行全面的叙述，指出蘑菇市场流通、基本生物学特性、菌种选育与生产、栽培技术、无公害生产、管理、产品加工等方面存在的问题，并以通俗易懂的形式给予解答。内容丰富，言简意赅，其中不乏有新技术、新观念、新动态，可供广大的蘑菇生产、加工、贸易者，特别是近年来蘑菇北移西扩的新区栽培者在生产、工作中参考。希望本书能在蘑菇生产、加工中起到良师益友的作用。

## 编委会

主 编 蔡衍山  
副主编 宋秀高 唐航鹰 丁湖广  
编 委 (按姓氏笔画为序)  
丁荣辉 丁湖广 付瑞洲  
刘瑞壁 李 利 杨加金  
杨淑云 吴少凤 张孔金  
张维瑞 陈德好 林 娟  
林远崇 郑克俭 羿 红  
倪宏正 黄秀治 梁阿宾  
谢福泉 詹位梨 蔡衍山

# 序

---

改革开放 20 多年来,我国食用菌生产已迅速发展成为农业的重要产业,食用菌产品在许多地方成为优势特色产品,在农产品出口创汇中的比例日益提高,在发展农村经济,特别是在山区农民脱贫致富奔小康过程中发挥重要的作用。近年来,我国食用菌产区不断扩展,新种类的引进与开发不断发展,栽培模式不断创新和完善,产品精深加工不断延伸,规范化栽培管理和标准化加工技术不断普及,产品质量与安全性日益提高。根据中国食用菌协会对全国 27 个省、自治区、直辖市的不完全统计,2003 年全国食用菌鲜品总产量已达 1 038.69 万吨,产值 4 378 381 万元,出口量达 82.48 万吨,创汇 90 990 万美元。我国已成为世界上名副其实的食用菌生产大国,并在努力向食用菌强国迈进。福建省的食用菌产业在农业生产、农村经济中所占的比重不断提高,在食用菌新品种的选育、新栽培模式的创立、新种类的引进与开发、产品保鲜加工技术的普及与提高、产品出口创汇等方面成效显著,是福建农业九大优势农产品之一,为农村经济的发展和农民增收发挥重要作用。

自我国加入 WTO 以来,农业生产和农产品贸易经受严峻的考验,随着贸易关税的降低和新的技术、质量安全、种苗等技术壁垒的出现,食用菌产业面临新的挑战。普及千百万菇农适应市场需求的生产加工技术是提升产业等级的基础,当前亟须在适应市场需要的新品种的选育和引进开发、栽培管理的规范化和加工的标准化、食用菌生产基质和产品的质量安全等方面进一步提高。

受中国农业出版社的委托,在福建省农业厅有关单位的支持

和共同努力下，福建省农业区划研究所组织编写了《食用菌生产关键技术百问百答》系列书。该套系列书共分八册，大宗食用菌品种双孢蘑菇、香菇、银耳各为一册，粪草类食用菌草菇、姬松茸为一册，杏孢菇等12种珍稀食用菌为一册，在我国已集约化规模栽培的金针菇为一册，毛木耳、黑木耳为一册，药用菌灵芝、猴头菇、灰树花、茯苓等为一册。丛书以福建较为优势的食用菌生产、加工技术为基础，吸收国内其他省市的食用菌生产、加工的先进经验，内容涉及食用菌生物学特性、遗传育种、原材料配置、规范化生产管理、标准化加工、无公害生产及克服贸易壁垒等问题。本套系列书紧紧围绕为农民办实事的工作目标，立足于食用菌生产、加工技术的普及、提高、实用、实效，满足食用菌生产第一线的菇农和加工者的实际需要进行拟题作答，把食用菌生产和加工技术、信息奉献给广大的菇农。相信这套系列书的出版将会对我国食用菌产业的稳定健康发展，特别是对食用菌发展新区的生产和加工将起到积极的推动作用，为我国农业和农村经济的发展贡献一份力量。

福建省农业厅副厅长



2005年8月

# 前 言

---

改革开放以来，中国的农业生产发生了巨大的变化，党和政府对“三农”的重视极大地促进了食用菌产业的发展，至2003年，我国食用菌鲜菇总产量已达1 038万吨，成为世界上食用菌产量最多的国家，而且全国各地还在继续发展，在许多农村已成为农业经济中长期稳定的经济增长点。我国加入WTO给食用菌产业带来的机遇大于挑战，为我国食用菌产业发挥资源、劳力优势，进入国际市场进行公平竞争创造机遇。但是，食用菌产业面临的挑战依然严重存在，“绿色壁垒”、“技术壁垒”、“种苗壁垒”等阻挠食用菌产品进入国际市场的各种屏障层出不穷，这为食用菌生产者和科技工作者提出了新的课题。面对国内外食用菌新的产销形势，农业主管部门从服务“三农”，促进食用菌产业提质增效，增加广大菇农收入的利益出发，组织编写本套《食用菌生产关键技术百问百答》系列书，以此为“三农”增添新的服务项目和内容。

福建省农业区划研究所是从事农业资源开发、利用的农业科研单位，长期在食用菌的遗传育种、无公害生产、栽培新技术推广、产品加工、标准化生产基地建设等方面做了大量卓有成效的工作。本次在国家大力支持农业政策的引导下，受中国农业出版社委托，本所主持编写《食用菌生产关键技术百问百答》系列书，会同福建省处于生产、加工、贸易第一线的食用菌界志士能人，组成编写班子，彼此分工协作，密切配合，共同完成编写这套系列书的任务。本套系列书的大体编写分工是：第一册《药用菌》（简称），包括灵芝、猴头菇、灰树花、茯苓，由蔡衍山编



著；第二册《香菇》，由蔡衍山、黄秀治编著，第三、四分册《蕈草类食用菌》，包括蘑菇、草菇、姬松茸，分别由蔡衍山、梁阿宾、张维瑞、郑克俭、杨淑云、羿红编著；第五册《银耳》，由丁湖广、丁荣辉编著；第六册《珍稀类食用菌》，包括杏孢菇等12种珍稀食用菌，由刘瑞壁、谢福泉、付瑞洲、张孔金、羿红、李利编著；第七、八分册《集约化栽培食用菌》，包括毛木耳、金针菇、黑木耳，分别由丁湖广、杨加金、詹位梨、陈德好、吴少凤、倪宏正编著，各位编著者提供了部分照片。主编、副主编负责系列书的统稿工作。在统稿期间，郑克俭、谢福泉协助完成大量文字工作，在此一并表示感谢。

本套系列书以问答的形式，汇集了24种主栽食用菌和珍稀食用菌的栽培、加工及相关的技术和信息。书中问题的提出鲜明、有针对性，对问题的回答简明扼要，以此奉献给日夜忙碌在食用菌生产、加工第一线的人们。若能在我国食用菌产量、质量、食品安全、产业的发展与提升方面发挥应有的作用，那就是我们最大的心愿。

由于时间紧，加之我国地域广阔，食用菌新开发的品种繁多，新技术层出不穷，新资料较多，编辑中肯定有许多不周全之处，敬请读者指正。

蔡衍山

2005年7月

# 目 录

---

序

前言

一、概述 .....	1
1. 蘑菇生产有何重要意义? .....	1
2. 发展蘑菇生产应首先考虑哪些基本条件? .....	2
3. 我国蘑菇栽培的历史如何? .....	3
4. 蘑菇产品有何营养价值? .....	3
5. 日前国内外蘑菇产品市场的销售形势如何? .....	4
二、生物学特性 .....	5
6. 蘑菇的生长发育有几个主要阶段? 各有什么特点? .....	5
7. 蘑菇菇体各部分的名称叫什么? 有何作用? .....	6
8. 蘑菇生长发育的主要条件是什么? .....	7
三、菌种与菌种生产 .....	9
9. 蘑菇良种来源有哪些途径? .....	9
10. 选育蘑菇菌株的优良商业性状是什么? .....	9
11. 规范菌种场的规划设计应注意什么? 如何布局? .....	10
12. 目前我国蘑菇有哪些生产用种? .....	12
13. 蘑菇生产上所用菌种的主要菌种种型有几种? .....	12
14. 蘑菇菌种是如何分级的? 各用何容器? .....	13
15. 常用的蘑菇菌种培养基的配方是什么? .....	13
16. 如何生产蘑菇一级菌种培养基? .....	14

17. 如何生产蘑菇二、三级菌种培养基? ..... 16
18. 采用手工接种箱接种或接种室接种如何降低污染率? ..... 17
19. 造成蘑菇菌瓶(菌袋)污染的主要原因是什么? ..... 18
20. 影响固体培养基灭菌效果有哪些因素? ..... 20
21. 降低菌瓶(袋)污染率的综合措施是什么? ..... 23
22. 蘑菇菌种感观质量指标包括哪些指标? ..... 23
23. 蘑菇菌种菌丝目测指标是什么? ..... 24
24. 蘑菇菌种菌丝显微指标是什么? ..... 25
25. 蘑菇菌种生理生化质量指标是什么? ..... 25
26. 如何进行蘑菇菌株的杂交亲本选择? ..... 26
27. 目前鉴别不同蘑菇菌株的方法有哪些?  
如何判别不同菌株? ..... 27
28. 蘑菇气生型品种和匍匐型菌种各有何特性? ..... 28
29. 生产各级蘑菇菌种的单位应具备什么条件? ..... 28
30. 生产蘑菇各级菌种的单位应具备哪些基本设备  
与场所? ..... 29
31. 蘑菇菌种生产时有哪些常用的接种设备、  
工具与场所? ..... 30
32. 购买蘑菇菌种应注意哪些问题? ..... 32
33. 如何防止蘑菇菌种退化? ..... 33
34. 蘑菇菌种主要的实用保藏方法是什么? ..... 33
- 四、生产设备与原辅材料** ..... 35
35. 蘑菇生产应有哪些主要的生产设备? ..... 35
36. 蘑菇片烘干加工设备有哪些机械型号? ..... 36
37. 蘑菇生产常用哪些原、辅材料? ..... 37
38. 如何选择蘑菇生产主原料? ..... 39
39. 生产 100 米<sup>2</sup> 蘑菇应备用哪些原辅材料?

各用量是多少? ..... 39

## 五、栽培技术..... 41

- 40. 什么叫蘑菇的周年栽培? ..... 41
- 41. 什么叫蘑菇的反季节栽培? ..... 41
- 42. 蘑菇生产的主要模式有几种? ..... 42
- 43. 什么叫蘑菇的室内层架栽培? 有何特点? ..... 42
- 44. 什么叫蘑菇室外冬闲田畦式栽培? 有何特点? ..... 42
- 45. 如何选择蘑菇出菇场的场址? ..... 43
- 46. 如何构筑标准的蘑菇房? ..... 43
- 47. 栽培蘑菇应如何安排生产季节? ..... 45
- 48. 蘑菇生产的常用配方有哪些? ..... 46
- 49. 栽培蘑菇主要原、辅材料的营养成分如何? ..... 47
- 50. 为什么蘑菇生产配方中要添加有机肥和氮肥? ..... 48
- 51. 如何根据蘑菇培养料中各原料用量计算  
C/N 比? ..... 48
- 52. 如何根据各培养料的营养成分计算添加物的  
用量? ..... 49
- 53. 蘑菇粪草培养料应如何进行第一次发酵  
(前发酵)? ..... 50
- 54. 第一次发酵(前发酵)正常的草料标准是什么? ..... 51
- 55. 发酵(前发酵)完成后的草料要进行何种检测? ..... 51
- 56. 第一次发酵(前发酵)常见的发酵异常现象  
有哪些? 如何补救? ..... 52
- 57. 如何进行蘑菇的粪草料的二次发酵(后发酵)? ..... 52
- 58. 蘑菇播种前应做好哪些准备工作? ..... 53
- 59. 如何进行菌床播种? ..... 54
- 60. 蘑菇菌丝培养时期应如何管理? ..... 54
- 61. 蘑菇菌床如何进行覆土? ..... 56

62. 覆土后如何进行菌床出菇管理? ..... 57
63. 每天采菇后应如何整理菇床? ..... 59
64. 采菇应注意哪些事项? ..... 60
65. 蘑菇为何菌丝稀疏? 有时不出菇? ..... 61

## 六、病虫害防治 ..... 63

66. 蘑菇病虫害防治包括哪些内容? ..... 63
67. 蘑菇菌种和菌种生产过程中主要的竞争性杂菌  
有哪些? 如何防治? ..... 63
68. 木霉有何形态特征, 对蘑菇有何危害?  
怎样防治? ..... 64
69. 链孢霉有何形态特征? 对蘑菇有何危害?  
怎样防治? ..... 66
70. 青霉有何形态特征? 对蘑菇有何危害?  
怎样防治? ..... 68
71. 蘑菇湿泡病的致病菌是什么? 对蘑菇有何危害?  
怎样防治? ..... 69
72. 蘑菇干泡病的致病菌是什么? 对蘑菇有何危害?  
怎样防治? ..... 71
73. 蘑菇软腐病致病菌是什么? 对蘑菇有何危害?  
怎样防治? ..... 72
74. 蘑菇褐斑病的致病菌是什么? 对蘑菇有何危害?  
怎样防治? ..... 73
75. 蘑菇胡桃肉状菌病的致病菌是什么? 对蘑菇  
有何危害? 怎样防治? ..... 74
76. 蘑菇白色石膏霉病致病菌是什么? 对蘑菇有何  
危害? 怎样防治? ..... 76
77. 蘑菇褐色石膏霉病致病菌是什么? 对蘑菇有何  
危害? 怎样防治? ..... 77

78. 鬼伞对蘑菇有何危害? 怎样防治? .....	77
79. 蘑菇腐霉菌病的致病菌是什么? 对蘑菇有何危害? 怎样防治? .....	78
80. 蘑菇粉孢霉病致病菌是什么? 对蘑菇有何危害? 怎样防治? .....	79
81. 蘑菇生产过程中主要有哪些细菌性病害? 对蘑菇有何危害? 怎样防治? .....	80
82. 蘑菇生产过程中常见的生理性病害有哪些? 如何防治? .....	81
83. 菌种不萌发、不吃料如何处理? .....	84
84. 蘑菇生产过程中常见的虫害有哪些? 如何防治? .....	85
85. 螨有何形态特征? 对蘑菇有何危害? 怎样防治? .....	85
86. 线虫有何形态特征? 对蘑菇有何危害? 怎样防治? .....	86
87. 蛴螬有何形态特征? 对蘑菇有何危害? 怎样防治? .....	88
88. 菇蛾有何形态特征? 对蘑菇有何危害? 怎样防治? .....	89
89. 干蘑菇片储藏期为何发生褐变? 如何防止? .....	92
<b>七、无公害生产 .....</b>	<b>93</b>
90. 什么是无公害蘑菇? 无公害蘑菇生产对环境有哪些要求? .....	93
91. 标准化出菇场应具备哪些条件? .....	94
92. 什么是蘑菇产品的“绿色壁垒”? 蘑菇产品的主要“绿色壁垒”有哪些? .....	94
93. 蘑菇生产中有哪些方面可能造成产品污染? .....	95

94. 无公害蘑菇生产对水质有哪些要求? .....	96
95. 无公害蘑菇生产如何防治病虫害? .....	96
96. 蘑菇产品中常有哪些污染物? 其来源出自何方? .....	97
97. 鲜蘑菇的采收如何做到安全、无公害? .....	100
98. 如何防止鲜蘑菇子实体褐变? .....	101
99. 如何克服蘑菇产品的“绿色壁垒”? .....	101
<b>八、采收与加工</b> .....	<b>103</b>
100. 目前蘑菇加工有哪些主要加工方法? 各有什么特点? .....	103
101. 目前蘑菇加工有哪些主要产品? .....	104
102. 什么是蘑菇的保鲜加工? .....	104
103. 蘑菇冷藏保鲜加工工艺是什么? 加工过程应 注意什么? .....	105
104. 蘑菇盐渍加工工艺是什么? 技术要点是什么? .....	107
105. 蘑菇烘烤加工工艺是什么? 技术要点是什么? .....	108
106. 如何提高蘑菇产品的包装质量? .....	109
107. 如何提高蘑菇产品的储藏质量? .....	110
108. 如何提高蘑菇产品的运输过程安全质量? .....	110
<b>九、冬闲田栽培</b> .....	<b>111</b>
109. 利用冬闲田种蘑菇有哪些优点? .....	111
110. 菇房如何选址与搭建? 菇房的设置有何要求? .....	111
111. 栽培季节如何安排? .....	112
112. 培养料如何配制? .....	113
113. 培养料如何堆制发酵? .....	113
114. 培养料如何进行二次发酵? .....	114
115. 如何进行播种? .....	115
116. 覆土的土质有何要求? 覆土的时间有何要求? .....	115

117. 出菇管理中的温度如何控制? .....	115
118. 出菇期喷水要注意哪些事项? .....	116
119. 各种病虫害如何进行综合防治? .....	118
<b>十、高温蘑菇</b> .....	121
120. 高温蘑菇“新登96”的特性和栽培要点 是什么? .....	121



## 一、概 述

### 1. 蘑菇生产有何重要意义？

(1) 蘑菇 [*Agaricus bisporus* (Lange) Sing.] 是重要的食品罐头原料。目前蘑菇是我国 30 多种商业性食用菌中仅次于香菇的大宗种类，生产量自 20 世纪 60 年代以来逐年上升，高峰年份我国鲜蘑菇总产达 40 多万吨。福建是我国蘑菇主产省份，常年鲜菇总产保持在 22 万~32 万吨。全国约有 300 万劳动力从事蘑菇的生产、加工和贸易。根据中国食用菌协会统计，2003 年全国食用菌鲜品总产量达 1 038.69 万吨，蘑菇 133 万吨。根据杨帮英 2000 年报道，中国 1999 年出口蘑菇罐头约占世界贸易总量 60 万吨的 30%。据统计，1981—1999 年中国蘑菇出口量合计达 243.46 万吨，创汇额达 27.86 亿美元。产品的主要去向是中国的港澳、欧洲和北美。

(2) 蘑菇为人类提供优质的营养品和保健食品。蘑菇营养丰富、营养种类齐全，含蛋白质高，子实体和菌丝中的许多成分具有良好的防病治病功能，既有食用功能又有保健功效。在提高人体免疫功能、降低血液胆固醇等方面作用显著。同时，在我国人多地少的国情条件下，开辟了一条利用农林下脚料转化生产非粮优质蛋白质的有效途径。

(3) 蘑菇生产是农业增效、农民增收的有效途径。福建、河南、山东、安徽等省的许多贫困的农户是靠种植、加工蘑菇脱贫致富奔小康的。在全国有 7 个省的 24 个县年食用菌产值超亿元