

国家重点图书




专家为您答疑丛书

蘑菇生产

百问百答



蔡衍山 梁阿宾 张维瑞 编著

 中国农业出版社

国家重点图书

专家为您解答丛书

蘑菇生产

百问百答

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

蘑菇生产百问百答/蔡衍山, 梁阿宾, 张维瑞编著.
北京: 中国农业出版社, 2010.2
ISBN 978-7-109-14322-7

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 (2010) 第 021397 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

2010 年 6 月第 1 版 2010 年 6 月北京第 1 次印刷

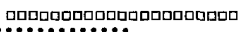
开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 4.625 插页: 4

字数: 109 千字 印数: 1~6 000 册

定价: 12.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

前言



改革开放以来，中国的农业发生了巨大的变化，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2008年，我国食用菌鲜菇总产量已达1800多万吨，成为世界上种菇品种最多和产量最高的国家，而且全国各地还在继续发展，在许多农村食用菌产业已成为农业产业结构调整的首选，亦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，这为食用菌科技工作者和生产者提出了新的课题。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，增加广大菇农收入出发，组织编写有关“食用菌生产关键技术问答”系列书，以此为“三农”增添新的服务项目和内容。

食用菌栽培是现代生态农业的一个重要组成部分。食用菌生产不仅在农业生态循环中具有重要地位，而且在为我国解决富余劳力，延长农业产业链，深化农业产业结构调整，减少环境污染，保护生态环境，增加农民收入，促进农村经

济可持续发展等方面也具有十分重要的作用。

食用菌生产作为技术含量较高的劳动力密集型产业，在农村种植业调整中所面临的机遇大于挑战。同时，随着城乡居民消费理念的转变，“向往绿色，崇尚珍稀，关注安全”已成为国内消费新潮。因此，要实现食用菌产业可持续发展的目标，除了充分利用我国丰富的菌物资源、气象资源、秸秆资源、劳力资源，将世界食用菌先进技术和我国食用菌生产与营销实践相结合，规模化生产国内外市场广泛欢迎的食用菌品种之外，全面实施无害化生产十分重要。

为了积极应对挑战，《中华人民共和国农产品质量安全法》2006年11月1日起在全国实施，这标志着我国农产品质量安全走上了法制化轨道，也充分体现了我国政府对食品安全的高度重视。食用菌产品质量的提高是一项系统工程，食用菌产业链中所有从业人员对产品质量都负有责任。只有强化生产基地建设，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制度，从品种选育、原料准备、场地清理、栽培采收、保鲜加工，到包装、储运、销售的产业链的全过程都在人为受控的条件下进行，全过程遵循无害化、规范化和标准化原则，食用菌产品的精品比例和附加值才能全面提高。

2009年岁末，中国农业出版社编辑邀请我们参加《专家为您解答丛书》中的《蘑菇生产百问百答》一书的编写。本书着重回答了蘑菇无害化栽培、工厂化周年栽培及其相关的基础知识和基本技能、菌种制备与质量检测、病虫害防治以及

保鲜与加工等方面的 132 个问题。本书以“介绍无害化栽培技术，减少产品污染，提高产品质量”为重点，力求开门见山地回答读者急需了解的生产实践中遇到的疑难问题。希望本书能够给基层的食用菌从业人员提供帮助。

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，编写中肯定有许多不足或疏漏之处，敬请读者指正。

编著者

2009 年 12 月



目 录

oooooooooooooooooooooooooooo

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? 4
5. 目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?	21
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?	24
23. 蘑菇菌种菌丝目测指标是什么?	25
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?	26
26. 如何进行蘑菇菌株的杂交亲本选择?	27
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?	29
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. 如何制作蘑菇麦粒菌种?	33
33. 购买蘑菇菌种应注意哪些问题?	33
34. 如何防止蘑菇菌种退化?	34
35. 蘑菇菌种主要的实用保藏方法是什么?	35
四、生产设备与原辅材料	36
36. 蘑菇生产需要的主要设备有哪些?	36
37. 蘑菇片烘干加工设备有哪些机械型号?	37
38. 蘑菇生产常用哪些原、辅材料?	38
39. 如何选择蘑菇生产主原料?	40

40. 生产 100 米² 蘑菇应备用哪些原辅材料?
各用量是多少? 41

五、栽培技术..... 42

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

61. 如何进行菌床播种?	55
62. 蘑菇菌丝培养时期应如何管理?	56
63. 蘑菇菌床如何进行覆土?	57
64. 覆土后如何进行菌床出菇管理?	59
65. 每天采菇后应如何整理菇床?	61
66. 采菇应注意哪些事项?	61
67. 蘑菇为何菌丝稀疏? 有时不出菇?	62
六、无公害生产	64
68. 什么是无公害蘑菇? 无公害蘑菇生产对环境有 哪些要求?	64
69. 标准化出菇场应具备哪些条件?	65
70. 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?	66
71. 蘑菇生产中有哪些方面可能造成产品污染?	66
72. 无公害蘑菇生产对水质有哪些要求?	67
73. 无公害蘑菇生产如何防治病虫害?	68
74. 蘑菇产品中常有哪些污染物? 其来源出自何方?	68
75. 鲜蘑菇的采收如何做到安全、无公害?	71
76. 如何防止鲜蘑菇子实体褐变?	72
77. 如何克服蘑菇产品的“绿色壁垒”?	72
七、冬闲田栽培	74
78. 利用冬闲田种蘑菇有哪些优点?	74
79. 菇房如何选址与搭建? 菇房的设置有何要求?	74
80. 栽培季节如何安排?	75
81. 培养料如何配制?	76
82. 培养料如何堆制发酵?	76
83. 培养料如何进行二次发酵?	77

84. 如何进行播种?	78
85. 覆土的土质有何要求? 覆土的时间有何要求?	78
86. 出菇管理中的温度如何控制?	78
87. 出菇期喷水要注意哪些事项?	79
88. 各种病虫害如何进行综合防治?	81
八、工厂化周年栽培	84
89. 工厂化周年栽培具有哪些优点和特点?	84
90. 目前国内外周年工厂化双孢蘑菇生产过程有何 差异?	85
91. 目前国内外周年工厂化双孢蘑菇生产成本与 利润差异有多少?	86
92. 周年工厂化栽培厂规划布局和厂房建设的 基本原则是什么?	87
93. 周年栽培蘑菇厂的厂房布局建造有何特点?	87
94. 工厂化周年栽培培养料基本配方和特点是什么?	89
95. 工厂化周年栽培如何分区制? 基本栽培工艺是 什么?	89
96. 工厂化周年栽培如何进行培养料堆制发酵?	90
97. 工厂化周年栽培出菇管理要点是什么?	91
98. 工厂化周年栽培如何采收?	91
九、病虫害防治	93
99. 蘑菇病虫害防治包括哪些内容?	93
100. 如何进行蘑菇病虫害的生态防治?	93
101. 如何进行蘑菇病虫害的物理防治?	94
102. 蘑菇生产过程中如何化学防治病虫害?	94
103. 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?	95

104. 木霉有何形态特征, 对蘑菇有何危害?
怎样防治? 96
105. 链孢霉有何形态特征? 对蘑菇有何危害?
怎样防治? 98
106. 青霉有何形态特征? 对蘑菇有何危害?
怎样防治? 100
107. 蘑菇湿泡病的致病菌是什么? 对蘑菇有何危害?
怎样防治? 101
108. 蘑菇干泡病的致病菌是什么? 对蘑菇有何危害?
怎样防治? 103
109. 蘑菇软腐病致病菌是什么? 对蘑菇有何危害?
怎样防治? 104
110. 蘑菇褐斑病的致病菌是什么? 对蘑菇有何危害?
怎样防治? 105
111. 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? 106
112. 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? 108
113. 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? 109
114. 鬼伞对蘑菇有何危害? 怎样防治? 109
115. 蘑菇腐霉菌病的致病菌是什么? 对蘑菇有何
危害? 怎样防治? 110
116. 蘑菇粉孢霉病致病菌是什么? 对蘑菇有何危害?
怎样防治? 111
117. 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? 112
118. 蘑菇生产过程中常见的生理性病害有哪些?
如何防治? 113

119. 菌种不萌发、不吃料如何处理?	116
120. 蘑菇生产过程中常见的虫害有哪些? 如何防治?	117
121. 常见的菇蝇有哪些? 如何防治?	117
122. 常见的菇蚊有哪些? 如何防治?	117
123. 螨有何形态特征? 对蘑菇有何危害? 怎样防治?	118
124. 线虫有何形态特征? 对蘑菇有何危害? 怎样防治?	119
125. 蛴螬有何形态特征? 对蘑菇有何危害? 怎样防治?	120
126. 菇蛾有何形态特征? 对蘑菇有何危害? 怎样防治?	122
127. 干蘑菇片储藏期为何发生褐变? 如何防止?	125
十、采收与加工	126
128. 目前蘑菇加工有哪些主要方法? 各有什么 特点?	126
129. 目前蘑菇加工有哪些主要产品?	127
130. 什么是蘑菇的保鲜加工?	127
131. 蘑菇冷藏保鲜加工工艺是什么? 加工过程应注意 什么?	128
132. 蘑菇盐渍加工工艺是什么? 技术要点是什么?	130
133. 蘑菇烘烤加工工艺是什么? 技术要点是什么?	131
134. 如何提高蘑菇产品的包装质量?	132
135. 如何提高蘑菇产品的储藏质量?	133
136. 如何提高蘑菇产品的运输过程安全质量?	133

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 现今,蘑菇是我国 30 多种商业性生产食用菌中仅次于香菇的大宗种类,产量自 20 世纪 60 年代以来逐年上升,2008 年我国鲜蘑菇总产预计达 60 多万吨。栽培区域迅速扩展,主产区的省份增多,四川、安徽蘑菇栽培面积和产量增速快,在金融危机较为严重的 2008—2009 年产季,我国蘑菇罐头及其加工品出口 22 万吨。福建是我国蘑菇生产、罐头加工和出口的主省份,2008—2009 年季全省食用菌总产量 191.7 万吨,产值 79.3 亿元,出口 5.13 亿美元。其中蘑菇鲜菇总产量 31.1 万吨,福建漳州市有蘑菇罐头加工厂 52 家,速冻厂 26 家,烘干厂 10 家,盐渍厂 218 家,蘑菇罐头及其加工品出口量占全国出口量的 80%。2009 年漳州市被中国罐头工业协会授以《中国罐头之都》称号。全国约有 300 万劳动力从事蘑菇的生产、加工和贸易。产品的主要去向是中国的香港、澳门特别行政区及欧洲和北美。

(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(人民币)。福建沿海许多农村家庭的日常现金支出、子女上学、建房娶亲靠着种植蘑菇的收入来维持,蘑菇主产区的富余农村劳力靠着种植蘑菇得到部分转移。

(4) 促进循环经济发展,建设节约型农业 利用耕地种植的可再生麦秆、稻秆和其他作物秸秆及禽畜粪便栽培蘑菇,栽培后的剩余物可作为沼气发酵基质或成为种植作物的有机肥料,使农业有机质多次有效重复利用,若加上其他如太阳能、雨水等综合利用,成为完成由土地到土地的有机质良性循环和促进循环经济发展的典范。

(5) 综合利用,保护生态 利用粪草料栽培蘑菇对于可再生的农产品下脚料资源合理、充分利用,变废为宝,提高这些资源的利用率和转化率,便于规模生产和工厂化生产,提高农业经济效益,促进生态良性循环具有重要意义。

2. 发展蘑菇生产应首先考虑哪些基本条件?

我国蘑菇生产经历了 40 多年的发展,面临的总体形势已是产大于销。我国面临“绿色壁垒”日益严峻,食用菌产品在国际市场上的商业竞争也异常剧烈,所以无论是“南菇北移”还是“东菇西扩”,在发展蘑菇生产时,首先应着重考虑如下条件。

(1) 市场定位 蘑菇生产经过 40 多年的发展,产品的市场定位已较成熟。我国鲜蘑菇年产量在 45 万吨左右,而我国蘑菇在国际市场的销售产品主要是蘑菇罐头,销售的地区主要在欧洲、北美洲。在 20 世纪 90 年代初蘑菇肠毒素事件之前,蘑菇罐头的市场占有率大约是 20 万吨,之后从数万吨到十几万吨不等。我国加入 WTO 后,蘑菇主销国对我国“绿色壁垒”依然存在,发展蘑菇生

产的国家增多,国外市场占有率还有可能下降。因此,这种国际商业形势决定了蘑菇产品销售的主要市场在国内。在准备发展蘑菇生产的时候,首先找准所要生产的蘑菇产品在国内或国外的市场定位。以蘑菇产品加工或销售公司的国内外市场占有率为依据,以技术部门为依托,建立符合市场质量标准的集约化蘑菇生产基地,可以较好地解决蘑菇生产的市场定位问题。

(2)资源问题 在国内外市场对鲜蘑菇的产品质量要求越来越高的形势下,栽培蘑菇的主原料应使用稻麦草和牛马禽粪。随着政府对粮食生产和畜牧业生产的重视,每年有5亿吨以上的粮食秸秆和大量的畜禽粪,总体上可满足蘑菇生产可持续发展的需要,但在稻麦草和牛马禽粪资源用途日益广泛的今天,为了能可持续发展蘑菇生产,在规划发展蘑菇生产时,同时考虑稻麦草和牛马禽粪资源可持续利用的措施和办法。这样,才能在发展蘑菇生产的同时具有经济、社会、生态效益。

(3)技术问题 技术问题包括菌种、栽培、加工过程的技术和设备问题,除必要的规范设备和场所外,技术人员的技术水平与经验、市场信息和管理措施十分重要。

3. 我国蘑菇栽培的历史如何?

据近代资料查证,蘑菇大规模栽培始于1965年,当时的福建省供销社牵头组织发展生产,1966年福建省外贸首次出口蘑菇罐头4.87吨,水仙花、梅林、象山牌蘑菇罐头是著名蘑菇罐头品牌。20世纪70年代之后,蘑菇生产已遍及福建,并扩展到浙江、广东、江苏、安徽、广西等省、自治区。1985年全国蘑菇总产达42.6万吨。90年代以来,由于蘑菇肠毒素的影响,蘑菇生产有较大的波动,但随着我国加入世贸组织和对绿色食品生产的重视,蘑菇生产又不断地得以恢复和发展,国内销售市场发展迅速,产品加工呈现多样化,社会、经济效益重现显著。

4. 蘑菇产品有何营养价值?

蘑菇产品是高蛋白、低脂肪的天然有机食品。蘑菇子实体营养介于肉类与蔬菜之间,丰富的蛋白源中有 8 种人类必需的氨基酸,脂肪中不饱和脂肪酸占 85%,主要成分是对人类十分有益的亚油酸,具有预防糖尿病、高血脂和提高人体免疫功能的功效。目前市场上销售的治疗肝病的辅助药物——健肝片和百宝多糖片就是由双胞蘑菇的浸出液浓缩提取的。蘑菇对于增加非粮食品,改善膳食结构,促进营养平衡和身体健康有重要作用。

5. 目前国内外蘑菇产品市场的销售形势如何?

全国蘑菇生产量由于专业统计渠道和内容不健全,造成数字难以准确,但估计年产鲜菇 45 万吨左右。近几年来国内蘑菇销售有很大的发展,在江南的大中城市的鲜菇销售量增长迅速,宾馆销售增长尤其显著。据中国食用菌协会统计,2003 年全国食用菌鲜菇总产量 1 038 万吨,出口 82.48 万吨干鲜品中,蘑菇罐头占有重要比例。据此计算,国内鲜菇人均年拥有量不足 6 千克,只有人均蔬菜年消费量的 1/60,只要人均年消费量增加 1 千克,全国食用菌年鲜品消费量就可增加 130 万吨。

海关的外销量统计也难准确,初步估计,全国年外销的鲜蘑菇罐头有 20 万吨左右,盐水蘑菇 6 万~8 万吨,出口的地区以中国的港澳和欧美为主。近年来速冻蘑菇高档保鲜菇出口量有较大的增加。罐头、鲜菇出口口岸主要有上海、厦门、深圳、宁波、大连等。