

建设21世纪新农村丛书·种养技术编



实用种菇技术问答

何焕清 编著

广东科技出版社

内 容 简 介

本书以问答的形式，介绍了目前广泛栽培的食用菌和近年来迅速发展的部分珍稀食用菌生产技术。首先介绍了食用菌菌种的基本知识，菌种场的布局，菌种生产所需的设备用具，常用消毒灭菌剂及其使用方法，母种、原种、栽培种的制作工艺，优质菌种的识别，菌种保藏方法及购买菌种应注意的事项等。然后较详细地介绍了目前广泛栽培的草菇、平菇、香菇、双孢蘑菇、金针菇、木耳、竹荪、猴头菇、灵芝、茯苓等食用药用菌所需的环境条件、栽培技术、病虫害防治措施、常见问题及其解决方法。最后简单介绍了近年来迅速发展的茶树菇、鸡腿菇、榆黄菇、鲍鱼菇等珍稀食用菌的特点和栽培技术要点。文字简明易懂，可操作性强，特别适合想了解食用菌专业知识和欲从事食用菌生产的农民及其他人士阅读，对已跨入食用菌生产的新老菇农也有较高的参考价值。

前 言

食用菌以其美味爽滑可口、营养丰富、高蛋白低脂肪，以至提高人体免疫力和预防疾病，特别是防治肿瘤的功效而越来越受到人们的喜爱。近年来，吃食用菌宴更是成为时尚，专门品尝食用菌的餐馆也不断涌现。食用菌生产以工农业废料如废棉渣、棉籽壳、稻草、木屑、玉米芯、小麦秆、茅草、中药渣、麸皮、细米糠、花生麸、棉籽饼、菜籽饼等为原料，原料来源广泛，生产周期短，市场需求大，经济效益显著，已成为我国许多农村的支柱产业，是广大农民增加收入、脱贫致富的重要项目。近年来，我国食用菌栽培规模不断扩大，技术和产量亦不断提高，食用菌产量已跃居世界首位。

食用菌生产要求生产者有较为丰富的实践经验。此外，食用菌生产技术不断改进，即使是老菇农，在生产过程中也常遇到许多技术难题，严重阻碍产量的进一步提高，在市场竞争激烈的环境下，经济效益难于提高。同时，许多人看到食用菌生产很有发展前途，纷纷介入食用菌生产，他们非常需要通俗易懂、实用性强、便于操作的技术资料。本书就是为解决食用菌生产中的疑难问题和介绍食用菌生产基本知识而编写的。作者在充分总结 10 多年生产第一线的经验的基础上，参阅国内食用菌有关资料，以问答的形式，解答食用菌生产中的各种疑难问题。介绍了食用菌菌种的基本知识，母种、原种、栽培种的制作技术，质量鉴别方法，菌种保藏技术及购买菌种时应注意的问题，较详细地介绍了草菇等

10多种常见食用菌栽培技术、病虫害防治措施，还介绍了近年来迅速发展的部分珍稀食用菌的特点和栽培技术要点。文字简明扼要，实用性强，便于操作，特别适合想了解食用菌生产基础知识和欲从事食用菌生产的农民及其他人士阅读，对从事食用菌生产的新老菇农也有较高的参考价值。

在编写过程中，得到了福建省三明真菌研究所所长黄年来研究员、原福建省古田县食用菌协会理事长丁湖广等著名食用菌专家的帮助，在此表示衷心的感谢。

由于水平有限，书中不足之处恳请读者批评指正。

编著者

1999年11月20日

目 录

一、菌种的培育与保藏

1. 什么叫菌种？如何分类？ (1)
2. 菌种场应如何科学布局？ (1)
3. 培育菌种的主要设备有哪些？ (2)
4. 什么叫培养基？培养基分哪几种类型？ (2)
5. 制种时常用的灭菌方法有哪几种？如何操作？ (3)
6. 怎样制作母种？ (5)
7. 怎样制作原种和栽培种？ (7)
8. 常用的母种、原种、栽培种的配方有哪些？ (9)
9. 常用的消毒剂有哪些？如何使用？ (10)
10. 如何进行空气消毒？ (12)
11. 灭菌和消毒有什么区别？ (13)
12. 怎样进行培养基灭菌和接种箱（室）消毒效果检查？ (14)
13. 优质菌种的标准是什么？ (14)
14. 优质草菇菌种的标准是什么？ (15)
15. 优质平菇菌种的标准是什么？ (15)
16. 优质双孢蘑菇菌种的标准是什么？ (16)
17. 优质香菇菌种的标准是什么？ (17)
18. 优质金针菇菌种的标准是什么？ (17)
19. 优质猴头菇菌种的标准是什么？ (18)
20. 优质黑木耳菌种的标准是什么？ (19)

21. 检查菌种质量的常用方法有哪些? (20)
22. 菌种污染的主要原因有哪些? 如何减少菌种污染?
..... (21)
23. 常用的菌种保藏方法有哪几种? 如何操作? (22)
24. 纯种分离方法有几种? 最常用的是哪种? 如何操作? (23)
25. 选购菌种时应注意哪些问题? (24)

二、草 菇

26. 草菇有什么营养价值和保健功效? (26)
27. 影响草菇生长发育的环境因素有哪些? (26)
28. 什么季节栽培草菇最合适? (27)
29. 目前草菇的主要栽培品种有哪些? (27)
30. 栽培草菇的原料有哪些? (28)
31. 栽培草菇时如何搭建菇房? (28)
32. 草菇房怎样进行消毒? (30)
33. 栽培草菇的主要方式有哪几种? (30)
34. 怎样进行草菇室内床栽? (30)
35. 草菇室内床栽为什么要进行二次发酵? 如何进行?
..... (32)
36. 怎样进行草菇地面畦式栽培? (33)
37. 怎样进行草菇生料袋栽? (36)
38. 什么叫草菇的半熟料栽培? (37)
39. 怎样进行草菇的半熟料袋栽? (37)
40. 采收草菇时要注意哪些问题? (39)
41. 怎样进行草菇的运输、保鲜、加工? (39)
42. 哪些措施可使草菇栽培获得高产? (42)

43. 草菇菌丝为什么会萎缩？如何预防？ (44)
44. 草菇栽培时子实体大量死亡的主要原因有哪些？
如何预防？ (45)
45. 草菇栽培中常见的杂菌有哪些？如何防治？ (46)
46. 如何防治草菇栽培中常见的螨害、虫害及鼠害？
..... (47)

三、平 菇

47. 平菇有什么营养价值和保健功效？ (49)
48. 影响平菇生长发育的环境因素有哪些？ (49)
49. 什么季节栽培平菇最合适？ (51)
50. 常见的平菇（侧耳）类食用菌主要有哪些种类？
..... (51)
51. 常用的平菇栽培原料及配方有哪些？ (51)
52. 什么场地可用来栽培平菇？ (53)
53. 栽培平菇的方式主要有哪几种？ (53)
54. 怎样进行平菇袋栽？ (54)
55. 怎样进行平菇室内床栽？ (56)
56. 怎样进行平菇砖栽？ (57)
57. 怎样进行平菇箱栽？ (59)
58. 怎样进行平菇阳畦栽培？ (59)
59. 反季节栽培平菇应注意哪些问题？ (60)
60. 如何安排平菇周年生产？ (61)
61. 常用的提高平菇产量的措施有哪些？ (61)
62. 平菇栽培中常见的问题有哪些？ (63)
63. 平菇怎样采收？ (63)
64. 平菇怎样保鲜？ (64)

- 65. 平菇怎样加工? (64)
- 66. 平菇栽培中常见的杂菌有哪些? 如何防治? (67)
- 67. 平菇栽培中常见的害虫有哪些? 如何防治? (68)

四、香 菇

- 68. 香菇有什么营养价值和保健功效? (69)
- 69. 影响香菇生长发育的环境因素有哪些? (69)
- 70. 什么季节栽培香菇较合适? (70)
- 71. 香菇的栽培方式有哪些? (71)
- 72. 常用的香菇品种有哪些? (71)
- 73. 栽培香菇的原料有哪些? (72)
- 74. 香菇袋栽的工艺流程如何? (72)
- 75. 袋栽香菇培养基的配方有哪些? (72)
- 76. 怎样配制袋栽香菇的培养基? (73)
- 77. 袋栽香菇的培养基在装袋、灭菌时应注意哪些问题? (74)
- 78. 袋栽香菇的菌丝期管理要点有哪些? (75)
- 79. 袋栽香菇培养基的脱袋标准是什么? (76)
- 80. 袋栽香菇培养基在脱袋时应注意哪些问题? (78)
- 81. 袋栽香菇培养基脱袋后怎样进行排筒? (78)
- 82. 袋栽香菇菌筒转色催蕾的技术要领有哪些? (79)
- 83. 袋栽香菇出菇管理的技术要领有哪些? (81)
- 84. 袋栽香菇何时采收最好? (85)
- 85. 怎样进行香菇的段木栽培? (85)
- 86. 增收香菇的措施有哪些? (91)
- 87. 怎样进行香菇的干制加工? (91)
- 88. 袋料栽培香菇病虫害及杂菌的综合防治措施有哪

- 些? (92)
89. 段木栽培香菇病虫害及杂菌的综合防治措施有哪些? (94)

五、蘑菇 (又名双孢蘑菇)

90. 蘑菇有什么营养价值和保健功效? (97)
91. 影响蘑菇生长发育的环境因素有哪些? (97)
92. 常用的蘑菇栽培原料及配方有哪些? (98)
93. 什么季节栽培蘑菇最合适? (99)
94. 如何搭建蘑菇栽培房? (99)
95. 常用的蘑菇菌株有哪些? (100)
96. 怎样进行蘑菇培养料的堆制发酵? (101)
97. 二次发酵有哪些优点? 操作过程中应注意哪些问题? (103)
98. 蘑菇播种前要注意哪些问题? 播种方法有哪几种? (104)
99. 蘑菇播种后至覆土前如何进行管理? (105)
100. 栽培蘑菇为什么要覆土? (105)
101. 栽培蘑菇时怎样覆土? (106)
102. 蘑菇覆土后至出菇前如何管理? (107)
103. 蘑菇出菇期间如何管理? (108)
104. 蘑菇出菇期间常出现的问题有哪些? 怎样解决? (110)
105. 何时采收蘑菇最好? (113)
106. 蘑菇怎样加工? (113)
107. 蘑菇栽培中常见的杂菌及病虫害有哪些? (117)
108. 蘑菇栽培中常见杂菌及病虫害的综合防治措施有

哪些？	(118)
-----------	-------

六、金 针 菇

109. 金针菇有什么营养价值和保健功效？	(120)
110. 影响金针菇生长发育的环境因素有哪些？	(120)
111. 什么季节栽培金针菇最合适？	(121)
112. 金针菇的黄色品系与白色品系各有什么特点？	(122)
113. 常用的金针菇栽培原料及配方有哪些？	(123)
114. 金针菇对栽培场地有什么要求？	(123)
115. 金针菇的栽培方式有哪几种？	(124)
116. 怎样进行金针菇的袋栽？	(124)
117. 怎样进行金针菇的瓶栽？	(127)
118. 如何采收、加工金针菇？	(130)
119. 栽培金针菇常见的杂菌、病虫害有哪些？如何防 治？	(131)

七、黑木耳、毛木耳

120. 黑木耳有什么营养价值和保健功效？	(133)
121. 影响黑木耳生长发育的环境因素有哪些？	(133)
122. 什么季节栽培黑木耳最合适？	(134)
123. 栽培黑木耳的方式有哪几种？	(134)
124. 栽培黑木耳的主要原料及配方有哪些？	(134)
125. 怎样进行黑木耳袋栽？	(135)
126. 怎样进行黑木耳的段木栽培？	(138)
127. 毛木耳与黑木耳有何区别？怎样栽培？	(141)
128. 如何加工黑木耳、毛木耳？	(142)

129. 怎样进行黑木耳、毛木耳病虫害及杂菌的综合防治? (143)

八、竹 荪

130. 竹荪有什么营养价值和保健功效? (145)
131. 影响竹荪生长发育的环境因素有哪些? (145)
132. 竹荪的主要种类有哪些? (146)
133. 什么季节栽培竹荪较合适? (147)
134. 什么场地适合栽培竹荪? (147)
135. 栽培竹荪的主要原料及配方有哪些? (148)
136. 怎样进行竹荪生料野外栽培? 如何采收? (148)
137. 怎样进行竹荪室内床栽? (151)
138. 如何加工(干制)竹荪? (151)
139. 竹荪栽培有哪些常见杂菌和虫害? 怎样防治?
..... (152)

九、猴 头 菇

140. 猴头菇有什么营养价值和药用价值? (153)
141. 影响猴头菇生长发育的环境因素有哪些? (153)
142. 什么季节栽培猴头菇较合适? (154)
143. 栽培猴头菇的常用原料及配方有哪些? (154)
144. 怎样进行猴头菇的瓶栽? (155)
145. 怎样进行猴头菇的袋栽? (156)
146. 获得猴头菇高产的关键环节有哪些? (157)
147. 畸形猴头菇主要有哪几类? 怎样减少畸形菇的
出现? (157)
148. 如何加工猴头菇? (159)

149. 怎样防治猴头菇的杂菌污染？	(160)
--------------------------	-------

十、灵 芝

150. 灵芝的有效成分有哪些？有什么功效？	(161)
151. 影响灵芝生长发育的环境因素有哪些？	(161)
152. 什么季节适合栽培灵芝？	(163)
153. 栽培灵芝的方式有哪几种？	(163)
154. 怎样进行灵芝的袋栽？	(163)
155. 袋栽灵芝的出芝方式有哪几种？	(165)
156. 灵芝生长发育阶段的技术要点有哪些？	(170)
157. 怎样进行短段木栽培灵芝？	(170)
158. 怎样采收、干制灵芝？	(173)
159. 灵芝栽培时常见的杂菌、害虫有哪些？如何防治？	(173)

十一、茯 苓

160. 茯苓有什么药用功效？	(175)
161. 影响茯苓生长发育的环境因素有哪些？	(175)
162. 茯苓的栽培方式有哪几种？	(176)
163. 怎样进行茯苓的段木栽培？	(176)
164. 怎样进行茯苓的松树蔸栽培？	(180)
165. 怎样进行茯苓的松针栽培？	(180)
166. 怎样进行茯苓的松木屑袋栽？	(181)
167. 怎样加工茯苓？	(182)
168. 茯苓的主要病虫害有哪些？如何防止？	(183)

十二、珍 稀 菇

- 169. 茶树菇有哪些特性? (185)
- 170. 茶树菇的栽培技术要点有哪些? (186)
- 171. 鸡腿菇有哪些特性? (188)
- 172. 鸡腿菇的栽培技术要点有哪些? (189)
- 173. 榆黄菇有哪些特性? (191)
- 174. 榆黄菇栽培技术要点有哪些? (192)
- 175. 鲍鱼菇有哪些特性? (193)
- 176. 鲍鱼菇的栽培技术要点有哪些? (194)

一、菌种的培育与保藏

1. 什么叫菌种？如何分类？

菌种是以保藏、试验、栽培等为目的，具有繁衍能力、遗传特性相对稳定的菌类孢子、组织或菌丝体及其营养性或非营养性的载体。在菇类生产中，通俗地讲，菌种就是用来繁殖或栽培而分级制作的菌丝体培养物，一般包装在试管、玻璃瓶、菌种袋等容器里。

按菌种的形态分，菌种可分为液体菌种和固体菌种。根据培养料的不同，固体菌种又可分为琼脂菌种、木屑菌种、棉籽壳菌种、谷粒菌种、粪草菌种、木块菌种等。

按菌种生产程序分，菌种可分为一级种（又称母种、试管种）、二级种（又称原种）、三级种（又称生产种、栽培种）。母种是用孢子分离或组织分离培养获得，并经鉴定为种性优良、遗传性相对稳定的菌丝体。原种是由母种扩大培养而成的菌种，多以固体培养基在原种专用的菌种瓶进行培养而成。栽培种是由原种扩大培养而成的菌种，通常是用塑料袋或菌种瓶作容器，以固体培养基进行培养。

2. 菌种场应如何科学布局？

科学布局的菌种场，可较好地提高菌种的成品率，同时也可充分提高工作效率。一个功能齐全的菌种场的主要组成有：原料仓库、配料室、高压灭菌锅房、接种室、培养室、晒场、办公室、栽培试验室，以及供水、供电、照明、排水系统。总的布局原则是原料仓库、培养基配料室、灭菌室、

接种室、培养室等进行适当布置，使菌种生产形成一条流水作业生产线，以提高工作效率和保证菌种质量。

3. 培育菌种的主要设备有哪些？

(1) 培育菌种的设备。主要有：天平、电炉、铝锅、试管、试管架、玻璃漏斗、支架、玻璃管、胶管、止水夹、纱布、棉塞、手提消毒锅、接种箱或超净工作台、接种工具、酒精灯、培养箱、培养架、温度计、冰箱、记号笔、标签纸等。

(2) 制作原种和栽培种的设备。

① 衡量器具。磅秤、手秤、天平、量杯、量筒等。

② 拌料机具。铁铲、桶、扫帚、耙、枝丫切片机、木片粉碎机、秸秆粉碎机、拌料机等。

③ 装料机具。装袋机、装瓶机、塑料套环、棉塞、无棉塑料盖等。

④ 灭菌设备。高压蒸气灭菌锅、常压蒸气灭菌炉。

⑤ 接种设备。接种室、超净工作台、接种箱、紫外线灭菌灯、酒精灯、接种工具等。

⑥ 培养设备。培养室（内设培养架、加温设备、通风设备、温度计等）、恒温培养箱等。

4. 什么叫培养基？培养基分哪几种类型？

培养基是根据食用菌生长发育的需要，利用各种营养物质或直接利用天然物质制成的基质，是供菌丝和子实体生长发育的培养料。

培养基的种类繁多，通常按其成分、物理状态等来划分。按培养基成分可分为3大类：

(1) 天然培养基。是用营养丰富的天然有机物配制而成的培养基，如木屑、稻草、棉籽壳、马铃薯等都是配制天然培养基的原料。

(2) 合成培养基。是用已知化学成分的各类营养物质定量配制而成的培养基，适用于专门的营养生理研究。

(3) 半合成培养基。是指在天然培养基中添加一些已知成分的营养物质配制而成的培养基，这种培养基在生产上应用较多。

按培养基的物理状态分为液体培养基、固体培养基和半固体培养基。

(1) 液体培养基。是将食用菌生长发育所需的营养物质按一定比例加水配制成液态的培养基。其优点是菌丝体在培养基中生长迅速，在短时间内可生产出大量菌丝体。但培养工艺要求严格，投资大，且菌种容易老化。

(2) 固体培养基。常见的固体培养基有两大类，一类是将液体培养基加入凝固剂（如琼脂），制成常见的试管斜面或培养皿平板。这种培养基多用于菌种的分离纯化、扩种及保藏。另一类是利用天然纤维物质或固形物如木屑、棉籽壳等，加入适量的辅助营养物和水配制而成的培养基，常用于生产原种和栽培种。

(3) 半固体培养基。这类培养基配制后呈软膏状，一般很少使用。

5. 制种时常用的灭菌方法有哪几种？如何操作？

生产上常用的灭菌方法有火焰灭菌、常压蒸气灭菌和高压蒸气灭菌 3 种。

(1) 火焰灭菌。此法是将耐高温的器械直接在火焰上灼烧，使附着在物体表面的微生物死亡。使用火焰灭菌的同时，要结合酒精消毒，即将器具（如接种针等）需要彻底灭菌的部分先用酒精擦洗后，放在火焰上灼烧，较细小的用具可烧红数秒钟，较粗的用具可烧长些时间。此法简便，灭菌彻底，但仅限于接种工具、试管口、菌种瓶口的灭菌。

(2) 常压蒸气灭菌。是指在常压下进行湿热蒸气灭菌。湿热蒸气穿透力强，能迅速将热量传到杂菌细胞，并将其杀死。常用于大规模制种及栽培时灭菌。此法操作安全，但耗能较多。操作方法：在常压灭菌锅内加适量的水，把装好培养料的菌袋或菌种瓶排放好，并密封后加热，待灶内温度达到 100°C 时保持 10~12 小时即可达到灭菌的目的。

(3) 高压蒸气灭菌。将需要灭菌的物品置于密封的容器里，利用加压高温蒸气在较短的时间内达到彻底灭菌目的的方法。高压蒸气灭菌锅必须向专业生产厂家或经销商购买，不能自制，以免发生意外。手提高压蒸气消毒锅的操作方法如下：

在消毒锅内加入适量的水，将需灭菌的培养基放入锅内，盖好盖子，扭紧螺丝，用电炉或煤炉加热。加热到一定时候，压力表读数上升，至 0.5 千克/厘米² 时，打开放气阀，放气至常压（压力表的读数为 0），关好放气阀，再加热至 1.2 千克/厘米² 时，开始计时，保持 30 分钟（母种培养基灭菌）、1.5 小时（原种、栽培种培养基灭菌）。停止加热，待压力降至 0.5 千克/厘米² 时，缓慢打开放气阀，排气，待压力表读数降至 0 时，开盖，10 分钟后将培养基取出，试管培养基应及时摆斜面。