

食用菌工厂化生产 新技术问答

任维民 张振国 王艳艳 编著

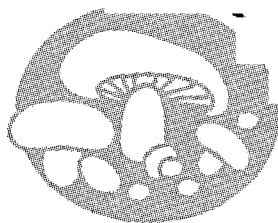


中国农业出版社

S645-44
R554:1

食用菌工厂化生产-8 新技术问答

任维民 张振国 王艳艳 编著



中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

食用菌工厂化生产新技术问答/任维民, 张振国, 王艳艳编著. —北京: 中国农业出版社, 2004.1

ISBN 7-109-08772-7

I. 食... II. ①任...②张...③王... III. 食用菌类-工业化-蔬菜园艺-问答 IV. S646-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 124870 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 赵立山 孟令洋

北京科印印刷有限公司印刷 新华书店北京发行所发行

2004 年 1 月第 1 版 2004 年 1 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 9.5

字数: 229 千字 印数: 1~5 000 册

定价: 14.00 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 提 要

本书以问答的形式，围绕食用菌工厂化生产的各个环节进行了多品种、全方位的介绍，包括基本知识、栽培知识、病虫害防治、菌种制作、代料生产、产后加工、菇房设计、机械化生产设备介绍等方面内容，问题的选择既有针对性又有代表性，回答问题深入浅出、通俗易懂，适合农村专业户和小型食用菌生产企业的技术人员阅读参考。

序

《食用菌工厂化生产新技术问答》一书，用通俗易懂的语言，详细介绍了小平菇（姬菇）、黑木耳、香菇、金针菇、猴头、银耳、蘑菇等食用菌及三级菌种的配方制作、栽培管理、常见病虫害防治、产品加工、栽培场地的设计与建造和食用菌的机械化配套生产等技术。还对各种食用菌机械的性能、结构、使用范围、技术参数、工作原理、安装调试、操作使用、注意事项、维修保养和故障排除等作了图解和说明。可读性强、可操作性强、实用性强，为农民致富提供了一种途径和方式。其中的食用菌机械化规模生产，成本不很高，操作也不很复杂，比较符合现时农民的经济承受能力和实际管理水平，为农民实现规模效益提出了一种思路和实施措施。这本书的出版可对食用菌生产机械化技术的推广普及，起到较好的推动作用。

王文学（原山西省副省长）

前 言

食用菌生产机械化技术是国家农业部“九五”期间重点技术开发项目，作者在承担该项目的开发推广过程中对食用菌的菌种制作、栽培管理、机械化生产、配套机具的研制、设备的开发生产均进行了较深入的理论研究和实践探索。《食用菌工厂化生产新技术问答》一书是作者多年工作经验的结晶，希望它的出版，能给农民朋友们栽培食用菌和进行工厂化生产提供有益的帮助。

本书的整理写作和出版过程中得到了山西省生物研究所研究员王松良先生等许多技术权威的帮助，并参阅了许多技术资料，同时得到了山西省农业综合开发办赵建生先生的指导帮助和鼎力支持，在此，致以深深的谢意。由于水平有限，书中不妥之处，敬请广大读者指正。

作 者

目 录

序 前言

第一章 基本知识	1
1. 什么是食用菌? 发展食用菌生产有什么重要意义?	1
2. 食用菌有哪些营养成分? 营养价值怎样?	2
3. 食用菌有哪些药用价值?	2
4. 近年来世界上和我国的食用菌种类及产量如何?	3
5. 什么叫真菌? 什么叫子囊菌和担子菌?	4
6. 什么叫菇? 什么是食用蘑菇和毒蘑菇?	5
7. 食用菌的基本形态、构造是怎样的?	6
8. 食用菌的生活史是怎样的?	7
9. 什么是孢子和孢子印? 孢子印怎样制作?	7
10. 担子菌的孢子是怎样形成和散布的?	8
11. 什么是菌丝和菌丝体? 什么是原基、菌蕾和子实体?	8
12. 什么是初生菌丝体、次生菌丝体和三次菌丝体?	9
13. 什么是同宗结合和异宗结合?	10
14. 什么是菌索和菌核?	10
15. 食用菌通常生长在什么地方?	11
16. 食用菌的生长发育需要什么样的温度?	11
17. 食用菌的生长发育需要什么样的湿度?	12
18. 栽培食用菌的培养料以多少含水量为合适?	13
19. 怎样测定 pH 值? 适合食用菌生产的 pH 值是多少?	14
20. 二氧化碳浓度对食用菌生长有什么影响?	15
21. 光线对食用菌的生长发育有什么作用?	16
22. 使营养生长转化为生殖生长的栽培条件是什么?	17
23. 什么是“太空包”栽培? 有什么优点?	18
24. 什么叫工厂化栽培? 怎样进行?	19



25. 食用菌生产怎样才能做到四季栽培？	20
----------------------------	----

第二章 蘑菇栽培

26. 我国蘑菇栽培的情况如何？	22
27. 蘑菇生长发育需要哪些生活条件？	23
28. 蘑菇高产栽培的关键技术有哪些？	24
29. 蘑菇生产的工作程序和时间如何合理安排？	25
30. 蘑菇栽培有哪几种主要形式？各有什么特点？	26
31. 菇房有哪些类型？各有什么特点？	27
32. 高产菇房应如何合理设计？	28
33. 床架的结构和排列如何考虑比较合理？	29
34. 蘑菇的栽培管理有哪些主要环节？	30
35. 蘑菇培养料有哪几种类型？	31
36. 蘑菇培养料应具备哪些条件？	33
37. 如何因地制宜配制优质培养料？	34
38. 培养料堆制发酵的目的是什么？如何堆制培养料？	35
39. 什么叫前发酵？要求是什么？	36
40. 合成培养料有什么优点？应注意什么问题？	36
41. 合成培养料怎样堆制？	38
42. 培养料中的碳氮比对蘑菇的产量和质量有什么影响？ 怎样计算培养料中的碳氮比？	38
43. 优质培养料的标准是什么？怎样鉴定？	40
44. 棉籽壳能不能用于栽培蘑菇？如何配比和堆制？	41
45. 培养料为什么要翻堆？方法如何？	42
46. 如何掌握培养料的最适宜翻堆时间？	42
47. 培养料的腐熟程度应如何掌握？	43
48. 培养料中需要添加哪些辅助成分？	44
49. 培养料堆制过程中容易产生哪些问题？如何防止？	45
50. 培养料进房前应做好哪些准备工作？	46
51. 培养料进房前应注意哪些问题？	46
52. 什么叫后发酵？为什么后发酵是有效的增产措施？	47
53. 后发酵的原理和要求是什么？	48



54. 后发酵有哪几种方法? 具体做法如何?	49
55. 如何控制后发酵的时间、温度、湿度和通风?	50
56. 培养料在菇床上的厚度应如何掌握?	51
57. 播种有哪几种方法? 如何进行?	52
58. 出菇阶段影响蘑菇产量、质量的因素有哪些?	52
59. 蘑菇如何采收? 采收中应注意什么问题?	53
60. 拆料后菇房应怎样消毒?	54
61. 蘑菇培养料如何再利用?	55
62. 露地栽培蘑菇有什么特点?	55
63. 露地栽培蘑菇应做好哪些准备工作?	56
64. 地下室和防空洞能不能栽培蘑菇? 为什么?	57
65. 地下室和防空洞栽培蘑菇要注意哪些问题?	58
66. 蘑菇的包装运输应注意些什么?	59
67. 蘑菇的收购标准是怎样的?	60
68. 盐水蘑菇是怎样加工的?	60
 第三章 香菇栽培	 63
69. 为什么说香菇是一种健康食品?	63
70. 香菇的生长发育过程是怎样的?	63
71. 香菇生长发育对外界条件的要求怎样?	64
72. 香菇栽培有哪些主要形式? 各有什么特点?	65
73. 当前栽培的香菇品种主要有哪几种? 它们的特性如何?	66
74. 木屑栽培香菇有哪些优点?	67
75. 松、杉等木屑能不能用来栽培香菇?	67
76. 棉籽壳、甘蔗渣等能不能用来栽培香菇?	68
77. 木屑栽培香菇的菇房和菇床如何设计安排?	68
78. 木屑栽培香菇的栽培种如何制作?	69
79. 木屑栽培香菇其栽培种的菌龄和出菇有什么关系?	70
80. 菌砖的大小、厚度和松紧度如何掌握?	70
81. 挖瓶和压砖时要注意哪些问题?	70
82. 菌砖在菇床上排放有哪些方式? 各有什么优缺点?	71
83. 压砖后至出菇前要做哪些管理工作?	71



84. 菌砖的转色和出菇有什么关系? 如何使菌砖转色正常?	72
85. 菌砖上出现杂菌怎么办?	73
86. 原基发生的原因是什么? 如何促使原基发生?	73
87. 怎样使原基发育成菇蕾并长大?	74
88. 香菇出菇期有哪些管理工作?	74
89. 菌砖在什么情况下需要浸水? 如何进行?	75
90. 能不能用生料压砖栽培香菇?	75
91. 塑料袋栽培香菇有何特点?	76
92. 香菇什么时候采收最好? 怎样采收?	77
93. 香菇的干燥方法有哪几种? 与质量有什么关系?	77
94. 香菇的分级标准是怎样的?	78
95. 香菇的包装和贮藏要注意哪些问题?	81

第四章 平菇栽培

82

96. 近年来平菇的栽培为什么发展迅速?	82
97. 平菇的生长发育过程是怎样的?	83
98. 平菇的生长发育需要哪些生活条件?	83
99. 平菇栽培有哪些方式? 各有何特点?	84
100. 平菇生产在时间上如何安排?	85
101. 瓶栽平菇的培养基有哪些主要种类? 如何配制?	86
102. 瓶栽平菇的培养基如何装瓶和灭菌?	87
103. 瓶栽平菇如何接种和培养?	87
104. 瓶栽平菇如何进行管理和采收?	88
105. 瓶栽平菇如何促使再次出菇?	88
106. 生料栽培平菇有哪些优点?	89
107. 室内床架栽培平菇如何选择和处理培养料?	89
108. 室内床架栽培平菇如何播种?	90
109. 室内床架栽培平菇如何管理和采收?	91
110. 露地栽培平菇如何选场和作畦?	92
111. 露地栽培平菇如何进料和播种?	92
112. 露地栽培平菇如何搭棚和覆盖?	93
113. 露地栽培平菇如何进行管理?	93



114. 为什么平菇栽培中会出现不现蕾的现象?	94
115. 搔菌和拍打能不能促使平菇原基的生长?	95
116. 疏蕾能不能提高平菇的质量?	95
117. 平菇生长畸形的原因有哪些? 如何防止?	96
118. 应用地下室或人防工事栽培平菇要注意哪些问题?	96
119. 生长调节物质能否促进平菇菌丝生长和菇蕾的形成?	97
120. 平菇能不能追肥? 如何追肥?	98
121. 平菇液体菌种如何制作和应用?	98
122. 平菇孢子对人体有什么危害? 如何预防?	99
123. 平菇栽培过程中可能出现哪些病虫害?	100
124. 平菇盐渍加工的方法步骤是怎样的?	100
第五章 黑木耳栽培	102
125. 为什么说黑木耳是我国传统的食用菌?	102
126. 黑木耳生长发育过程是怎样的?	103
127. 黑木耳生长发育需要哪些生活条件?	103
128. 黑木耳生长的工作程序和时间如何合理安排?	105
129. 黑木耳有哪些主要的杂菌和虫害?	106
130. 代料栽培黑木耳的培养料如何配制?	107
131. 黑木耳的代料栽培有哪些形式? 具体栽培方法如何?	107
第六章 银耳栽培	109
132. 栽培银耳有什么意义?	109
133. 银耳生长发育的过程是怎样的?	109
134. 银耳生长发育需要哪些生活条件?	110
135. 银耳生长期间要做好哪些管理工作?	111
136. 银耳如何采收和加工?	112
137. 银耳的分级标准是怎样的?	112
138. 木屑栽培银耳有什么优点?	113
139. 木屑栽培银耳如何选择瓶子和制作塑料袋?	113
140. 木屑栽培银耳对木屑的要求如何?	113



141. 木屑栽培银耳的培养基如何配制?	114
142. 棉籽壳、甘蔗渣等能否代替木屑来栽培银耳?	115
143. 木屑栽培银耳如何装瓶和装袋?	115
144. 装好的瓶和袋如何灭菌和接种?	116
145. 木屑栽培银耳如何进行管理?	116
146. 瓶栽银耳如何采收和促使再生?	117

第七章 金针菇栽培

147. 为什么说金针菇是一种很有发展前途的食用菌?	119
148. 金针菇的生长发育过程是怎样的?	119
149. 金针菇的生长发育需要哪些生活条件?	120
150. 金针菇在什么季节进行栽培?	121
151. 瓶栽金针菇可选用哪些培养基?	121
152. 金针菇瓶栽的过程是怎样的?	121
153. 金针菇怎样才能长得盖小柄嫩?	122
154. 金针菇如何采收和促使再生?	123
155. 金针菇除了可瓶栽外还有哪些栽培方式?	123

第八章 猴头菌栽培

156. 猴头菌有哪些食用和药用价值?	124
157. 猴头菌的生长发育需要哪些生活条件?	124
158. 瓶栽猴头菌可选用哪些培养基?	125
159. 猴头菌瓶栽的方法步骤是怎样的?	126
160. 猴头菌什么时候采收? 怎样干燥?	126
161. 如何防止猴头菌产生苦味?	127
162. 药用的猴头菌菌丝体如何培养?	127

第九章 凤尾菇栽培

163. 什么是凤尾菇?	129
164. 凤尾菇生长发育需要哪些生活条件?	129
165. 凤尾菇栽培可选用哪些培养料? 如何处理?	130



166. 凤尾菇培养料的配方如何?	131
167. 凤尾菇栽培有哪些方法?	132
168. 凤尾菇如何进行床架栽培?	132
169. 凤尾菇如何进行露地栽培?	132
第十章 竹荪栽培	134
170. 什么是竹荪?	134
171. 竹荪的形态构造是怎样的?	134
172. 竹荪的生长发育过程是怎样的?	135
173. 竹荪生长发育要求哪些生活条件?	135
174. 如何在竹林中进行竹荪的自然栽培?	136
175. 如何用纯菌种进行竹荪的箱栽和畦栽?	137
第十一章 病虫害防治	139
176. 食用菌生产为什么要强调病虫害和杂菌的防治?	139
177. 危害食用菌的真菌性病害有哪些? 怎样防治?	139
178. 蘑菇白腐病是什么微生物引起的? 有何症状?	140
179. 蘑菇干泡病的病原菌是什么? 怎样识别?	141
180. 什么叫干腐病? 怎样防治?	142
181. 什么叫褐斑病? 怎样防治?	143
182. 什么叫软腐病? 怎样防治?	143
183. 什么叫“棉絮状杂菌”? 怎样防治?	144
184. 什么叫胡桃肉状杂菌? 怎样防治?	145
185. 什么叫绿霉菌? 怎样防治?	146
186. 什么叫黄霉菌? 怎样防治?	146
187. 什么叫白色石膏霉和链孢霉? 怎样防治?	147
188. 鬼伞怎样防治?	148
189. 细菌性病害有哪几种? 怎样防治?	148
190. 螨类有哪些种类? 有何危害? 怎样防治?	149
191. 线虫有何危害? 怎样防治?	150
192. 菇蚊有何危害? 怎样防治?	151



193. 菇蝇有何危害? 怎样防治? 152
194. 菇蚋有何危害? 如何防治? 152

第十二章 菌种制作 154

195. 什么叫菌种? 食用菌的菌种有哪些类型? 154
196. 什么是母种、原种和栽培种? 154
197. 什么是一级种子和二级种子? 155
198. 食用菌的孢子怎样采集与分离? 156
199. 食用菌孢子萌发需要什么条件? 怎样提高它的萌发率? 158
200. 怎样进行食用菌的组织分离培养? 159
201. 怎样从基质中分离菌种? 160
202. 菌种为什么要进行扩大? 步骤怎样? 160
203. 什么是消毒和灭菌? 161
204. 常用的消毒剂有哪些? 怎样配制? 162
205. 甲醛为什么能杀菌? 使用方法怎样? 163
206. 紫外线为什么能杀菌? 使用波长和时间是多少? 164
207. 电热烘箱能不能用来灭菌? 需要多少温度和时间? 164
208. 高压蒸汽灭菌锅怎样使用? 需多少千克压力和时间? 165
209. 培养菌种时常用的玻璃器皿有哪些? 规格如何? 166
210. 培养菌种时常用的基本设备有哪些? 规格怎样? 167
211. 分离菌种常用的接种工具有哪些? 168
212. 菌种制作中的棉塞怎样制备? 怎样防止沾湿? 168
213. 培养基的 pH 怎样调节? 常用的 pH 试纸是什么规格? 169
214. 琼脂是什么? 常用的培养基中琼脂含量是多少? 170
215. 食用菌菌种应怎样保藏和管理? 171
216. 菌种低温冰箱保藏应怎样进行? 172
217. 液体石蜡保藏法保藏菌种怎样进行? 172
218. 真空冷冻干燥法保藏菌种的步骤怎样? 173
219. 液氮冰箱法保藏菌种是怎样进行的? 175
220. 菌种的自然选育是怎样进行的? 176
221. 蘑菇有哪些优良品种? 它们的特点如何? 177
222. 蘑菇菌种分离应如何根据不同的情况, 采取不同的



分离方法?	178
223. 什么时候挑选蘑菇种菇? 种菇的要求怎样?	178
224. 蘑菇在什么条件下容易落孢子? 怎样采收孢子?	179
225. 蘑菇孢子在什么条件下萌发? 孢子不萌发的原因 有哪些?	180
226. 怎样挑选和移植蘑菇孢子?	181
227. 怎样分离和培育蘑菇母种?	182
228. 蘑菇菌丝在斜面培养基上生长有哪几种类型?	182
229. 不同类型的菌丝应该如何分离?	183
230. 怎样克服蘑菇母种的菌丝倒伏、发黄现象?	184
231. 怎样鉴定蘑菇母种质量的优劣?	184
232. 蘑菇原种、栽培种的培养基有哪几种?	185
233. 怎样制作蘑菇粪草菌种?	186
234. 什么叫麦草生料蘑菇菌种? 如何制作?	187
235. 怎样制作蘑菇谷粒菌种?	188
236. 怎样制作蘑菇颗粒菌种?	189
237. 制作蘑菇原种和栽培种时应注意哪些问题?	190
238. 为什么接种后有时蘑菇菌丝“不吃料”? 怎样防止?	190
239. 什么叫“退菌”、“断菌”、“吐黄水”? 怎样防止?	191
240. 蘑菇菌种为什么会出现结块和培养基不转色现象? 怎样防止?	192
241. 蘑菇菌种的菌龄与蘑菇产、质量有什么关系?	193
242. 怎样鉴定蘑菇原种和栽培种的质量?	193
243. 要不要每年分离蘑菇菌种? 已分离的菌种能否用几年?	194
244. 塑料袋能不能代替菌种瓶用于生产蘑菇菌种?	195
245. 怎样挑选香菇的种菇和菇木?	196
246. 香菇母种的分离可采用哪些培养基?	196
247. 香菇母种的分离可采用哪些方法?	197
248. 香菇的原种如何制作?	199
249. 香菇菌种的培育要注意哪些问题?	199
250. 平菇菌种制作的方法步骤是怎样的?	200
251. 如何挑选分离木耳菌种用的耳木、种耳和培养基?	201



252. 木耳的菌种分离可采取哪些方法? 如何进行?	201
253. 怎样制作木耳的原种和栽培种?	202
254. 银耳菌种分离的方法有哪几种? 如何选择种耳和耳木?	203
255. 如何分离银耳孢子和纯菌丝?	203
256. 什么是香灰菌丝? 如何分离?	204
257. 银耳菌丝与香灰菌丝如何配合?	205
258. 怎样从耳木中分离银耳混合菌丝?	205
259. 银耳原种和栽培种的制作要注意哪些问题?	206
260. 银耳栽培种的菌龄如何掌握? 加入芽孢有何作用?	207
261. 金针菇的菌种如何分离和培育?	208
262. 猴头菌的菌种如何分离和培育?	208
263. 凤尾菇的菌种分离和培育过程是怎样的?	209
264. 竹荪母种如何分离和培养?	210
265. 竹荪的原种和栽培种如何制作?	211

第十三章 代料栽培..... 213

266. 怎样在家庭内栽培凤尾菇?	213
267. 怎样用阳畦栽培凤尾菇?	214
268. 怎样用稻草露地栽培凤尾菇?	214
269. 怎样用大豆秸栽培凤尾菇?	215
270. 怎样用玉米秸秆栽培平菇?	215
271. 怎样用子实体作种栽培平菇?	216
272. 怎样种好开放式木屑香菇?	216
273. 怎样用麦秸制菌砖栽培香菇?	217
274. 怎样用蚕粪代替麸糠栽培香菇?	217
275. 怎样用木箱栽培蘑菇?	217
276. 怎样用床架栽培蘑菇?	218
277. 怎样用塑料袋栽培木耳?	219
278. 怎样用松木屑栽培木耳?	220
279. 怎样用玉米芯栽培木耳?	220
280. 怎样用木屑栽培银耳?	221
281. 银耳接种后有的瓶子不长耳怎么办?	221

282. 怎样用酒糟或醋糟瓶栽猴头?	222
283. 怎样用甘蔗渣栽培猴头?	222
284. 利用人防工事栽培食用菌怎样通风?	223
285. 怎样进行菇类的周年生产?	223

第十四章 食用菌的加工 225

286. 食用菌贮藏性加工方法有哪几种?	225
287. 怎样用晒干法晒干银耳?	225
288. 如何用晒干法晒干草菇?	225
289. 如何用晒干法晒干金针菇?	226
290. 用晒干法晒干食用菌时应注意什么?	226
291. 什么叫阴干法? 阴干时应注意什么?	226
292. 什么叫焙干法? 应注意什么?	227
293. 如何用烘干法烘干香菇?	227
294. 如何用间歇烘干法烘干香菇?	228
295. 用烘干法烘干银耳时应注意什么?	228
296. 如何用烘干法烘干草菇?	228
297. 什么是热气流蒸发法?	229
298. 什么是减压蒸发法?	229
299. 食用菌的食用性加工方法有哪些?	229
300. 平菇如何用盐腌法腌制?	229
301. 盐水蘑菇如何制作?	230
302. 盐水菇的制作中应注意什么?	232
303. 蘑菇腌制大体有几个环节?	232
304. 如何加工食用菌的调味粉?	233

第十五章 菇房设计与建造 234

305. 菇房的场地如何选择?	234
306. 菇房设计的总体要求是什么?	234
307. 菇房的主要形式有哪几种? 其特点是什么?	235
308. 菇房结构的基本要求是什么?	236