

竹荪

平菇

金针菇

猴头菌栽培

技术问答



金盾出版社

S 646.1

21

竹荪、平菇、金针菇、猴 头菌栽培技术问答

上海农科院《食用菌文摘》编辑部

金盾出版社

内 容 提 要

食用菌生产原料广、周期短、效益高、市场需求大，因此，在我国得到蓬勃发展，已形成一项农村新兴产业——食用菌业。本书以问答形式，介绍竹荪、平菇、金针菇、猴头菌四种食用菌生产中的技术问题。首先扼要地介绍它们的形态特征、生物学特性、品种及栽培的最适宜的环境条件，然后用较多篇幅介绍了它们的栽培方法，尤其是多种代料栽培新技术及提高产、质量的技术要点。文字简明易懂，实用性强，易于掌握和运用于生产实际。可供各地菇农、农业科技人员、农业院校师生及军队农副业生产工作者阅读参考。

竹荪、平菇、金针菇、猴头菌栽培技术问答

上海农科院《食用菌文摘》编辑部

金盾出版社出版发行

社址：北京复兴路22号 南门

电话：815453

香河印刷厂印刷

各地新华书店经销

开本：32 印张：5.5 字数：123千字

1988年12月第1版 1988年12月第1次印刷

印数：1—60000册 定价：2.70元

ISBN 7—80022—099—4/S·33

前 言

食用菌美味可口，营养丰富，并有防治疾病特别是防治癌症的功效，日益受到人们重视和喜爱。生产食用菌原料来源广，生产周期短，经济效益高，市场需求大。因此，近年来，我国食用菌科研和生产得到蓬勃发展，种植面积不断扩大，产量不断提高，发展了许多新的栽培技术，原先不能人工栽培的品种，也已在室内盛开。已形成了继种植业、养殖业和农副产品加工业之后的又一项新兴产业——食用菌业。国家十分重视食用菌业的发展，许多项目已列入国家的“星火计划”。广大农村则更是充分利用当地资源，大力发展。食用菌生产已是农村脱贫致富的有效途径。

为了促进和适应各地发展食用菌生产的需要，本书选择了竹荪、平菇、金针菇、猴头菌四种食用菌，在总结生产经验的基础上，吸取国内外科研成果，以问答形式，介绍了生产中的技术问题。首先扼要地介绍了它们的形态特征、生物学特性、品种及栽培的最适宜的环境条件，然后用较多篇幅系统地介绍了它们的栽培方法，尤其是各种代料的栽培新技术及提高产、质量的技术要点。文字简明扼要，深入浅出，科学性、实用性强，易于学习，易于运用于生产实际。可供各地菇农、农业科技人员、农业院校师生以及军队农副业生产工作者阅读参考。

在编写本书过程中，得到了西南农大黄泳贞、山西原平农校杨姗姗、浙江常山生物研究所王林等专家教授的指导和帮助，以及《中国食用菌》、《食用菌》、《江苏食用菌》、《浙江食用菌》等编辑部的大力支持，在此一并表示衷心感谢。由于水平有限，缺点和错误在所难免，敬请广大读者批

评指正。

编 者

1988年8月

目 录

一、竹荪

1. 栽种竹荪有哪些经济价值? (1)
2. 竹荪由哪三部分组成? (2)
3. 竹荪属的主要种类有哪些? (4)
4. 竹荪的生活史是怎样的? (5)
5. 竹荪需要的外界条件是什么? (6)
6. 竹荪制种需要哪些设备? (8)
7. 怎样制备竹荪母种? (8)
8. 竹荪原种和栽培种如何制作? (10)
9. 贵州生物研究所筛选和保存的菌种有哪几个? (11)
10. 怎样鉴别竹荪菌种优劣? (12)
11. 栽培竹荪的培养料如何处理? (12)
12. 如何用竹荪孢子喷洒法栽培竹荪? ... (13)
13. 如何用野生竹荪菌丝移植法栽培竹荪? (14)
14. 怎样用容器室内栽培竹荪? (14)
15. 室内床栽竹荪怎样进行? (15)
16. 怎样在室外阳畦栽培竹荪? (17)
17. 如何在林地栽培竹荪? (18)
18. 如何用玉米秆栽培竹荪? (23)
19. 怎样防治竹荪的病虫害? (24)
20. 如何采收竹荪?(25)
21. 怎样进行竹荪的干制和分级包装? ... (25)

二、平菇

22. 平菇有什么营养价值? (27)
23. 平菇的形态特征是什么? (27)
24. 平菇子实体分化发育经历哪几个阶段? (28)
25. 平菇的生活史怎样? (29)
26. 平菇对环境条件有哪些要求? (29)

27. 平菇类有哪些种类可以栽培? (32)
28. 目前栽培平菇有哪些优良菌种? (33)
29. 怎样选购平菇菌种? (40)
30. 怎样制平菇菌种? (41)
31. 怎样简便制作平菇母种? (42)
32. 用平菇孢子怎样快速分离制种? (42)
33. 怎样用平菇菇体制栽培种? (43)
34. 怎样用木屑生料制平菇栽培种? (43)
35. 怎样用棉籽壳生料制凤尾菇栽培种? (44)
36. 酒糟配料如何制作凤尾菇栽培种? ... (44)
37. 怎样制平菇稻草麦粒混合菌种? (44)
38. 怎样用桑枝制作平菇菌种? (45)
39. 怎样用颗粒玉米芯制平菇菌种? (45)
40. 怎样制备平菇液体菌种? (45)
41. 怎样用木屑保存凤尾菇菌种? (46)
42. 栽培平菇对场地有何要求? 怎样消毒? (46)
43. 栽培平菇对培养料有哪些要求? (48)
44. 栽培平菇的培养料主要有哪几种? ... (48)
45. 平菇如何进行瓶栽? (50)
46. 怎样用花盆栽种平菇? (50)
47. 平菇箱栽如何进行? (51)
48. 袋栽平菇一般怎样进行? (51)
49. 如何进行平菇塑料袋穿杆栽培? (52)
50. 袋栽平菇常遇到哪些问题? 如何解决? (53)
51. 怎样进行平菇袋栽和露地床栽相结合? (57)
52. 怎样进行平菇室内床栽? (57)
53. 丰产埂如何在平菇室内床栽上应用? ... (58)
54. 如何防止平菇床料的酸化? (59)
55. 怎样进行平菇露地栽培? (60)

56. 怎样进行自动控制电加温栽培平菇?…(61)
57. 地沟栽培小平菇如何进行?…(62)
58. 平菇压模叠层栽培法怎样进行?…(64)
59. 地道生料栽培平菇怎样获得高产?…(65)
60. 筒式堆积二区制栽培平菇怎样进行?…(66)
61. 平菇埋木栽培如何进行?…(67)
62. 玉米地如何间作平菇?…(68)
63. 甘蔗田怎样套种平菇?…(69)
64. 怎样在郁蔽林下栽培平菇?…(70)
65. 怎样进行稻田平菇栽培?…(70)
66. 盐碱滩地怎样栽培平菇?…(71)
67. 菜地如何间作平菇?…(72)
68. 怎样进行稻草室外栽培平菇?…(72)
69. 如何进行小拱棚稻草屑栽培平菇?…(74)
70. 怎样利用稻草把栽培平菇?…(75)
71. 怎样利用稻草绳栽培凤尾菇?…(76)
72. 怎样用棉籽壳添加鲜红薯种平菇?…(76)
73. 棉籽壳添加菜园土如何栽培平菇?…(77)
74. 怎样用废棉栽培凤尾菇?…(77)
75. 如何用蔗渣混合料培养凤尾菇?…(78)
76. 碎纸屑怎样栽培榆黄蘑?…(78)
77. 如何用大麦草栽培平菇?…(79)
78. 麦根怎样栽培平菇?…(80)
79. 怎样用麦秆配合木屑栽培平菇?…(80)
80. 怎样用麦芽渣栽培平菇?…(81)
81. 怎样用玉米秆栽培凤尾菇?…(81)
82. 怎样用玉米芯栽培平菇?…(81)
83. 怎样用玉米渣栽培平菇?…(82)
84. 怎样用黄豆秸秆栽培凤尾菇?…(83)
85. 怎样用花生壳栽培平菇?…(84)

86. 怎样用食醋下脚料栽培平菇? (84)
87. 如何用甜菜废料栽培平菇? (85)
88. 如何用酒糟栽培平菇? (86)
89. 怎样用柑桔皮残渣栽培平菇? (86)
90. 如何用甘薯秧栽培凤尾菇? (87)
91. 怎样用棉铃壳栽培平菇? (88)
92. 怎样用泥炭栽培平菇? (88)
93. 如何用梧桐叶栽培凤尾菇? (88)
94. 怎样用龙眼花栽培平菇? (89)
95. 怎样用油菜壳拌塘泥栽培平菇? (89)
96. 怎样用平菇菇体栽培? (90)
97. 种过平菇的废料能不能再种平菇? ... (90)
98. 怎样用树根和树蔸栽培平菇? (91)
99. 春栽平菇如何获得高产? (92)
100. 如何进行平菇的冬播春收栽培? ... (93)
101. 栽培平菇有哪些越冬方法? (94)
102. 隆冬季节栽培平菇应采用什么方法? (95)
103. 冬栽平菇夺取高产的关键是什么? (96)
104. 如何进行平菇的周年栽培? (98)
105. 栽培平菇如何进行后期追肥? (99)
106. 磁化水对凤尾菇的增产效应如何? (100)
107. 三十烷醇与赤霉素对凤尾菇有何影响? (100)
108. 平菇栽培中会发生哪些不正常现象? 如何处理? ... (100)
109. 怎样防止死菇? (102)
110. 怎样预防冬季畸形平菇的发生? ... (102)
111. 人防工事栽培平菇怎样控制畸形菇发生? (103)
112. 平菇栽培中有哪些常见害虫? ... (104)
113. 防治平菇害虫用哪些药剂较好? ... (106)
114. 怎样防治平菇枯萎

- 病?..... (107)
115. 平菇生料栽培如何
防污染?..... (107)
116. 生料栽培平菇怎样
利用菌株的抗逆性?
..... (108)
117. 平菇何时采收好?
..... (109)
118. 平菇采收的标准和
方法是什么?..... (110)
119. 平菇如何保鲜贮
藏?..... (111)
120. 平菇怎样加工?...
..... (111)

三、金针菇

121. 栽培金针菇有什么
经济价值?..... (113)
122. 金针菇栽培的历史
和现状怎样?..... (114)
123. 金针菇由哪两部分
组成?..... (115)
124. 金针菇的生活史怎
样?..... (115)
125. 金针菇子实体有哪
几种类型?..... (116)
126. 金针菇生长发育需
哪些条件?..... (117)
127. 金针菇三明1号有
哪些特性?..... (119)
128. 金针菇南1号有哪
些特性?..... (120)
129. 金针菇西师8001菌
株有哪些特性? (120)
130. 不同金针菇菌株性
状有哪些差别? (121)
131. 怎样瓶栽金针菇?
..... (121)
132. 怎样进行袋栽金
针菇?..... (123)
133. 不同代料和处理方
法对袋栽金针菇产量有
何影响?..... (125)
134. 袋栽基质对金针菇
产量有何影响? (126)
135. 金针菇袋栽如何防
止杂菌污染?..... (126)
136. 如何用生料大床栽
培金针菇?..... (127)
137. 怎样进行阳畦栽培
金针菇?..... (129)
138. 塑料棚如何栽培金
针菇?..... (129)
139. 怎样在人防地道中
栽培金针菇?..... (130)
140. 如何用草炭栽培金
针菇?..... (131)
141. 如何用啤酒糟栽培
金针菇?..... (132)
142. 怎样用豆秆栽培
金针菇?..... (133)

143. 栽过金 针菇的培养料残渣怎样再栽培金针菇? (134)
144. 怎样进行金针菇简易规模优化生产? (134)
145. 我国金针菇工厂化生产的新技术有什么进展? (136)
146. 怎样进行金针菇的机械化生产? ... (137)
147. 栽培金针菇易发生哪些杂菌? 如何防治? (138)
148. 如何防治金针菇细菌性褐斑病? ... (139)
149. 激动素(KT)对金针菇菌丝体生长有何影响? (140)
150. 怎样制作金针菇罐头? (140)

四、猴头菌

151. 栽培猴头菌有何经济价值? ... (142)
152. 猴头菌的形态特征是什么? ... (142)
153. 猴头菌的生活史怎样? (143)
154. 栽培猴头菌需要哪些生长发育条件?

- (144)
155. 怎样制备猴头菌母种? (145)
156. 怎样制作猴头菌原种和栽培种? ... (146)
157. 常山99号猴头菌菌株有哪些特征? (147)
158. 猴头菌11号有哪些特性? ... (147)
159. 怎样瓶栽猴头菌? (148)
160. 怎样袋栽猴头菌? (149)
161. 怎样用木屑块栽培猴头菌? ... (150)
162. 怎样用段木栽培猴头菌? (150)
163. 怎样在野外栽培猴头菌? (151)
164. 不同培养料对袋栽猴头菌产量有何影响? (152)
165. 怎样用稻草栽培猴头菌? ... (152)
166. 如何用酒糟不加辅料栽培猴头菌? (153)
167. 怎样用甜菜废丝料栽培猴头菌? ... (153)
168. 怎样用蔗渣栽培猴头菌? ... (154)

169. 如何用棉籽壳栽培猴头菌? …… (155)
170. 如何用棉籽壳生料栽培猴头菌? …… (156)
171. 如何用棉籽壳袋栽培猴头菌? …… (156)
172. 如何用玉米芯栽培猴头菌? …… (157)
173. 获得猴头菌高产优质应把住哪“五关”? …… (158)
174. 怎样防治猴头菌的

杂菌污染? …… (159)

175. 怎样防止猴头菌畸形? …… (160)

176. 怎样采收和贮存猴头菌? …… (161)

附录

177. 目前食用菌的行情如何? …… (163)
178. 目前信得过的食用菌种生产单位有哪几家? …… (163)

一、竹 荪

1. 栽种竹荪有哪些经济价值？

竹荪，又名竹笙、竹参、竹菌、竹姑娘、网纱菌、面纱菌、仙人笼、臭角菌等，是一种极名贵的食用菌，素有“山珍”、“蘑菇皇后”、“真菌之花”之美称。菌体洁白，细嫩爽口，食味鲜美，香气浓郁，营养丰富，历代宫庭供作御膳。据分析，干竹荪中含蛋白质20.2%，粗脂肪2.6%，碳水化合物60.4%，还含有18种氨基酸，氨基酸中，谷氨酸含量为17.6%，还含有多种维生素及各种矿物质，如磷、钾、钙、镁、铁等。

竹荪也是一种珍贵的药用真菌，有明显的减肥、抗癌、降血压、降胆固醇的功效。竹荪对食品防腐有奇效，夏季煮熟的菜肴中，只要加进竹荪，无需放入冰箱，也可保存较长时间而不致腐败变质。

近年来，竹荪在国际市场一直供不应求，国内收购价每公斤一般为600元左右。据资料，在香港市场上，每公斤干品售价高达3000~4000元港币，即一公斤干竹荪可换一两黄金。据有关资料，浙江庆元县外贸进出口公司大量收购竹荪。大力发展竹荪，可为国家换回大量外汇。

我国的竹荪资源十分丰富，云南、贵州、江苏、浙江、广东、安徽、台湾等省都有野生竹荪生长。目前，野生资源已无法满足国内外市场的需要。因此，国内不少单位进行了人工栽培的探索。关于竹荪的人工栽培，最早报道的是1968年云南昭通李桂森同志对竹荪作了调查和引种栽培试验，其

后是广东微生物研究所、贵州科学院生物研究所、中国科学院植物研究所等单位，先后成功地栽培了竹荪属的一些种。现已能人工进行室内外栽培。目前，国家已把竹荪栽培列入“星火计划”，发展竹荪前景广阔。

2. 竹荪由哪三部分组成？

(1) 孢子：呈短柱状，比一般大型真菌的孢子小，大小为 $3\sim 4.5 \times 1.7\sim 2.8$ 微米，无色透明。

(2) 菌丝体：是竹荪的营养器官。功能是分泌胞外酶，分解、吸收、贮存和运送养料。初期呈绒状、白色，逐渐发育成线状，最后膨大成索状，气生菌丝长而浓密。从孢子萌发出的单核菌丝是纤细的一次菌丝；质配以后的双核菌丝是粗壮的二次菌丝；再进一步发育，即成组织化了的、线状和索状的三次菌丝。竹荪菌丝初期白色，经较长时间培养后，便变为不同程度的粉红色、淡紫色或黄褐色。这些色素改变在温度变化和光照、机械刺激及水分不足的条件下更为明显。因此，产生或不产生色素，就成为鉴别是否系竹荪菌种的重要依据。

(3) 子实体：①菌盖：菌盖白色或略带土黄色，表面有不规则的多角形网格，上有圆形或椭圆形小孔，高 $2\sim 4$ 厘米。子实层附着在菌盖表面，暗绿色，初为肉质，由于吸湿能力强，故裸露在空气中后能迅速吸湿并液化为粘稠状物质。孢子也在这时从子实层中大量形成。这种含有孢子的稠状物质常常散发出浓烈的气味以招引昆虫。短裙竹荪较香，长裙竹荪则较臭，黄蜂、苍蝇等昆虫闻到气味后，便纷至沓来舔食。此时，足上、口器及腹中便携带了成千上万个孢子飞向远方散布。当孢子被雨水冲到适合竹荪生长的基物（腐殖层、污水和秸秆堆）中后，再遇到适合生长的温湿度条件，便萌

发出单核菌丝，可亲和的单核菌丝相遇并经过质配和核配后，便继续发育产生新的一代子实体。国外报道，鬼笔目的孢子，只有经昆虫吸入肠道，再排出体外后才能萌发。②菌柄：从菌托基部起，一直贯穿到菌盖顶端。菌柄长度就是子实体长度。呈圆柱状或纺锤形，海绵体，嫩脆、白色、中空，长10~30厘米，厚0.3~0.5厘米。纺锤形的，靠菌托的粗，直径约1.5~2厘米；菌盖附近的细，直径约1~1.5厘米。菌柄起支持菌盖和菌裙的作用，是最具有商品价值的部分。③菌裙：成熟后从菌盖下面撒下，状如裙，因此叫菌裙。系白色柔软的海绵质组成，高4~20厘米，网状，白色，网眼有圆形、椭圆形或多角形，直径为0.2~1厘米。菌裙在分类上有重要地位，在属内，依据裙的长或短，区别为长裙竹荪和短裙竹荪；在属间，依据裙的有或无，区别为竹荪属和鬼笔属。菌裙在商品学方面也很有意义，有裙的价贵，无裙的价贱。这是因为竹荪和白鬼笔之间除了有无菌裙外，其余形态完全相同或相近，而有的人往往用白鬼笔冒充竹荪，以假乱真。④菌托：菌柄撑着菌盖和菌裙从竹荪球中挺立起来以后，便留下外菌膜、胶体、内菌膜和托盘，对菌柄起着支撑作用，因此这些部分统称为菌托。菌托膜质，形状如碗，直径约1.5~2厘米，高亦为1.5~2厘米。在菌托的底部，生长着1根或几根菌索，直串土中，与地下庞大的菌丝体相连。菌托和菌盖、菌裙、菌柄一样，营养丰富，经测定含有17种氨基酸。味道鲜美，既可食用，又可入药。⑤菌索：菌索是组织化了的菌丝，着生于菌托底部，生长在土壤里，与菌托同色。一个竹荪菌托底部有一条或数条菌索，接近菌托部分较粗，呈索状；离菌托较远则较细，往往分化成束（呈线状）并一直延伸到基物中（呈丝状）。菌索的主要功能是分解、

吸收、贮藏和运送营养物质。

3. 竹荪属的主要种类有哪些？

竹荪隶属于担子菌纲、鬼笔目、鬼笔科、竹荪属。竹荪属已报道的有6个品种，其中3个种是名贵的食用菌，即长裙竹荪、短裙竹荪和红托竹荪。

(1) 长裙竹荪。也就是人们常称的竹荪，学名为 *Dictyophora indusiata*。散生或群生，子实体高12~26厘米，菌托白色，菌盖钟形或圆锥形，高宽各3~5厘米，有明显网格，顶端平，有穿孔。菌裙白色，比菌柄长 $1/2 \sim 2/3$ ，从菌盖下垂达10厘米，由管状组织组成，网眼多角形，直径为0.5~1厘米。

野生长裙竹荪常见于夏季5~6月份或秋季9~10月份，多数散生或群生于海拔200~1500米的多雨潮湿热带地区，如高山南竹、平竹、苦竹、慈竹等竹林的落叶层中，橡胶树下的腐木上，茅屋顶上，以及阔叶林中。多在腐竹基部或在偏酸性的土壤中生长。在云南的昭通、镇雄、昆明、高明、罗平、红河、澜沧，贵州的贵阳，浙江的杭州、云和、德清、安吉等地均有分布。

(2) 短裙竹荪。学名为 *Dictyophora duplicata*。单生或群生，子实体幼时呈卵球形，直径3.5~4厘米，白色到淡紫色。菌盖钟形，高宽均为3.5~4厘米，具有明显网格，顶端平，有穿孔。菌柄呈圆柱形至近纺锤形，长10~15厘米。菌盖下部至菌柄上部均有白色的网状菌裙，下垂3~5厘米，长度为菌柄的 $1/3 \sim 1/2$ ，故称短裙竹荪。菌裙上部的网格，大多为圆形，下部则为多角形，直径1~5厘米。菌托呈粉灰色至淡紫色，直径3~5厘米。子实体高约10~18厘米。

野生短裙竹荪：多在夏季5~6月份或秋季9~10月份发

生，散生或群生在潮湿温暖地区。大多分布在高山的南竹、平竹、苦竹、慈竹的竹林及树林中散生或群生。云南省的昭通、昆明、丽江、楚雄、澜沧、元江，浙江省的云和、丽水、德清、安吉、仙居、天台、绍兴、杭州，贵州的贵阳，四川的重庆、成都等地都有野生短裙竹荪分布。

(3) 红托竹荪。学名为 *Dictyophora rubrovotvata*。散生或群生，子实体高20~23厘米。幼嫩菌蕾呈卵球状，颜色为红色，成熟时变为长椭圆形，由顶端伸出白色笔形菌柄。菌盖钟形，直径3.5~4.5厘米，表面有明显网格，顶端平，有一孔，内含孢子。菌裙下垂7厘米，边宽4~8厘米，有网眼，呈多角形，直径0.5厘米。子实体高11~20厘米，粗3~5厘米。

野生红托竹荪：多见于秋季9~10月份，单生在慈竹、刚竹、毛竹和舍竹的腐竹根、活竹根上，基质偏酸性。主要分布在昆明、嵩明、禄劝、富民、宜良、路南等滇中一带及昭通等地。

4. 竹荪的生活史是怎样的？

竹荪和其他真菌一样，有其完整的生活史。由担孢子萌发开始，到担孢子形成为止。担孢子萌发以后，形成较纤细的初生菌丝，单核，故也叫单核菌丝。初生菌丝继续生长并相互结合以后，形成粗壮的次生菌丝，双核，故也叫双核菌丝或再生菌丝。再生菌丝经一段时间生长，菌丝体内积累了充足营养，并逐渐达到生理成熟。此时菌丝在培养料表面形成大量菌索。菌索不断向土层蔓延，吸收土壤水分，形成瘤状凸起，即为子实体原基。子实体原基发育后形成菌蕾，初期为卵圆形，俗称菌蛋，也叫竹荪球，直径3~5厘米，白色。以后，球形逐渐变为椭圆形，顶端凸起。子实体由凸起部分