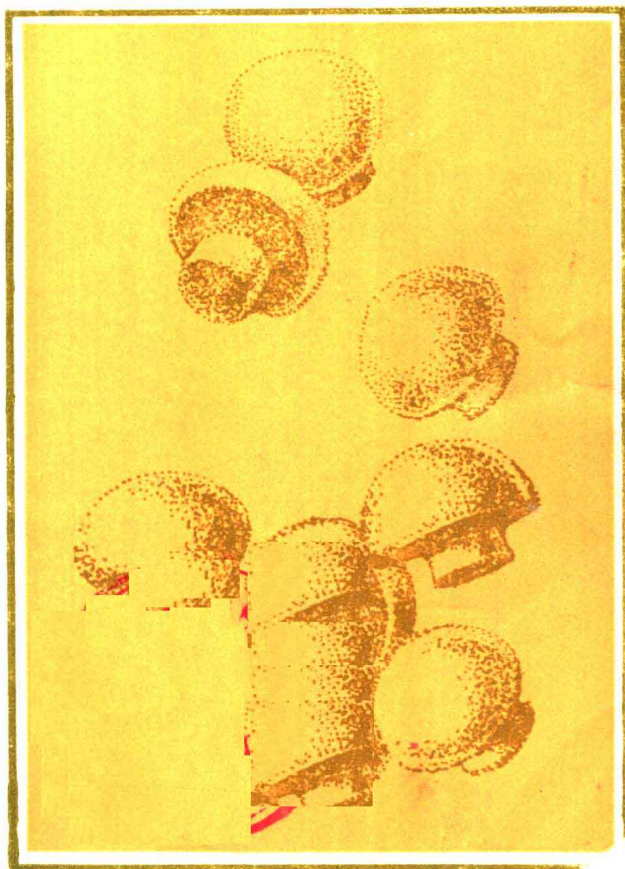


MOGU ZAIPEI JISHU WENDA

蘑菇栽培技术问答

• 家庭副业生产丛书 •



.367
119-2

技术出版社

· 家庭副业生产问答 ·

蘑菇栽培技术问答

福建省三明地区真菌研究所食用菌研究室

福建科学技术出版社

家庭副业生产问答
蘑菇栽培技术问答

福建省三明地区真菌研究所食用菌研究室

*

福建科学技术出版社出版
(福州得贵巷27号)

福建省新华书店发行
福安县印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1/32 3.375印张 66千字

1982年3月第1版

1982年3月第1次印刷

印数 1—51,450

书号. 16211·34 定价. 0.28元

前 言

蘑菇是一种优质、高产的食用菌，营养丰富，风味鲜美，畅销于国内外市场。近几年来，蘑菇生产已经发展成为我国广大农村的一项重要副业。

福建省气候温和、雨量充沛，极有利于蘑菇生长，近十几年来，蘑菇栽培面积逐年扩大，单产也不断提高，总产量已跃居全国首位，约占全国总产的百分之四十五，成为我国主要的蘑菇产区。

本书是在总结我省群众蘑菇生产经验和科研成果的基础上，结合进行广泛的调查研究，针对当前蘑菇生产中所存在的一系列关键性技术问题，采用问答的形式编写成的。真诚地期望，能够为蘑菇产区的广大群众提供一些有益的参考。

本书由吴经纶同志执笔。由于我们水平有限，书中疏漏之处在所难免，希广大读者不吝批评指出。

编 者

一九八一年十月

目 录

一、基 本 知 识

1. 蘑菇是一种什么菌？目前栽培的主要有哪些品种？ (1)
2. 蘑菇生长对环境条件有什么要求？ (3)
3. 我省种植蘑菇有哪些有利条件？ (5)

二、菌 种 生 产

4. 农村社队能否因陋就简生产蘑菇菌种？ (7)
5. 生产蘑菇菌种需要哪些最基本的设备？ (8)
6. 平压灭菌锅应该怎样砌比较合理？ (9)
7. 蘑菇的菌种分离有哪几种方法？ (10)
8. 用组织分离法分离蘑菇菌种，应该挑取哪一部位的组织？ (13)
9. 组织分离得到的蘑菇菌种，会不会比较容易退化？ (14)
10. 蘑菇菌种的试管培养基怎么制作？ (15)
11. 为什么说塞棉花塞是制作菌种培养基很重要的一道工序？ (16)
12. 用高压灭菌锅消毒培养基时，要注意些什么问题？ (17)
13. 培养基消毒后要怎样处理？ (19)

14. 为什么孢子分离得到的蘑菇菌种要做结菇试验?
怎样做结菇试验? (19)
15. 为什么在堆制蘑菇草料培养基时可以加进尿素
和其他化肥, 而在配制装瓶的菌种培养基时则
不能再加尿素呢? (21)
16. 用麦秆和用稻草做蘑菇的菌种培养基时堆制方
法有什么不同? (22)
17. 蘑菇常用的瓶装菌种培养基有几种? 各有什么
优缺点? (23)
18. 制作羊粪菌种培养基应注意什么问题? (27)
19. 麦粒培养基在制作过程中要注意什么问题?
..... (27)
20. 用塑料袋代替玻璃瓶生产蘑菇菌种应注意哪些
问题? (28)
21. 移接菌种时, 是否每接完一箱, 都要用福尔马
林熏蒸一次? (29)
22. 制作二级菌种和三级菌种, 技术要求有什么不
同? (30)
23. 有些蘑菇菌种, 在培养一段时间之后瓶子上部
会出现“褪菌”, 这是什么原因? 应怎样防
止? 这样的菌种还能不能用? (31)
24. 蘑菇菌种在马铃薯洋菜培养基上常见的菌丝
类型有几种? 哪一种菌种在产量上表现比较
好? (31)
25. 蘑菇菌种移接次数越多, 蘑菇产量就越低
吗? (32)
26. 蘑菇菌种能保存多久? 为什么目前生产上大多

- 使用当年菌种? (33)
27. 蘑菇菌种是恒温培养好, 还是变温培养好?
..... (33)
28. 蘑菇菌种的菌龄长一点好, 还是短一点好?
..... (34)
29. 一级菌种(母种)菌丝经常会出现“倒毛”和
发黄现象, 而且中间一段菌丝恢复能力很弱,
这是什么原因? 如何防止? (34)
30. 蘑菇菌种培养好之后, 是否需要冷藏一段时间
再播种? (35)
31. 有时培养基尚未接种就发热, 接种后菌丝不成
活或不会“吃料”, 是什么缘故? (36)
32. 如何防止蘑菇二级种瓶上的棉塞长霉菌? 棉塞
上长霉的二级种还能不能用? (36)
33. 怎样选择蘑菇菌种? 如何识别菌种是否老化?
..... (37)
34. 根据福建省蘑菇栽培季节, 怎样安排好蘑菇菌
种生产? (38)

三、建房备料

35. 菇房的设计和改建有什么要求? (40)
36. 常见的菇房结构形式有哪几种? 各有什么特点?
..... (41)
37. 怎样搭建蘑菇栽培床? (43)
38. 蘑菇的培养料为什么必须堆制? (44)
39. 蘑菇堆料常用的主要材料有哪几种? 其有效成
分含量多少? (44)

40. 蘑菇堆料常用的辅助材料有哪些？其营养成分如何？ (46)
41. 堆料中的“碳氮比” (C/N) 是什么意思？怎样计算？ (47)
42. 蘑菇堆料有哪几种常用的配方？ (49)
43. 为什么牛粪和稻草在堆制前最好先预湿一天？ (50)
44. 培养料应该怎样堆制？ (51)
45. 料堆的形状、大小对发酵质量有什么影响？ (51)
46. 为什么要进行多次翻堆？怎样掌握每次翻堆的最适时间？ (52)
47. 翻堆时要注意什么问题？ (53)
48. 为什么氮素辅助材料要在堆制前期分次加入？ (53)
49. 为什么翻堆时常发现培养料发白？ (54)
50. 料堆的温度升不上去是什么原因？如何挽救？ (54)
51. 如何处理料堆周围长出的“鬼伞”？ (55)
52. 为什么料堆底部经常会生蛆？怎样处理？ (55)
53. 培养料一般要堆制多少天？优质的培养料有什么特征？ (56)
54. 培养料进房时，应如何调节含水量？ (57)
55. 培养料进房要怎样进行消毒？ (57)
56. 培养料进房时要注意什么问题？培养料在菇床上铺几寸厚比较合适？ (58)
57. 什么叫“二次发酵”？目前农村怎样推广“二次发酵”？ (59)

58. 培养料进房后还会发出氨臭味, 应当怎样处理?
..... (59)

四、栽培管理

59. 蘑菇播种时要注意什么问题? 怎样掌握播种量?
..... (61)
60. 怎样检查蘑菇菌丝的成活情况? (62)
61. 蘑菇菌种播下后, 菌丝不能恢复生长或不“吃料”是什么原因? 用什么办法补救? (62)
62. 蘑菇播种后到覆土前应该怎样管理? (63)
63. 覆土有什么作用? 覆土层的厚度多少较恰当?
..... (64)
64. 怎样选择蘑菇的覆盖泥土? (65)
65. 用黄砂、煤渣、谷壳、菜园土、泥炭土、围垦海滩的田土做覆土材料好不好? (65)
66. 怎样测定覆土的酸碱度? (66)
67. 覆盖的土粒有几种规格? 是否可用单一规格的土粒? (66)
68. 加工覆盖的土粒应注意什么? (67)
69. 怎样掌握蘑菇的覆土时间? (67)
70. 为什么覆盖粗土和细土的时间不能间隔太长?
..... (68)
71. 怎样调节土粒的水分? (68)
72. 覆土后到出菇前的菇房管理要做好哪几项工作?
..... (69)
73. 覆土后蘑菇菌丝不上土是什么原因? 怎样补救?
..... (70)

74. 菌丝“冒土”是什么原因？如何防止？…………… (70)
75. “结菇水”应在什么时候喷？怎样喷？…………… (71)
76. 蘑菇从“钉头菇”长到可以采摘的等级菇，一般要经过几天？…………… (72)
77. 为什么菇床上有时会长出“球菇”？…………… (72)
78. 为什么有些菇蕾还未长大就死掉？…………… (73)
79. 怎样采收蘑菇？…………… (74)
80. 采菇后应该怎样整理菇床？…………… (75)
81. 出菇期间怎样进行水分管理？…………… (75)
82. 出菇期间如遇气温回升，应采取什么措施？
…………… (76)
83. 如遇冷空气南下，菇房内温度很低，能不能在菇房生炉子加温？…………… (76)
84. 为什么菇房定时进行通风换气不好？…………… (77)
85. 蘑菇在福建省的生产期有多长？产菇的高峰期有多久？…………… (77)
86. 产菇后期怎样追肥？…………… (78)
87. 在产菇末期进行翻床拌料，能不能提高产量？
…………… (79)
88. 春季气温回升后，菇房的管理工作要注意什么问题？…………… (79)
89. 为什么有的蘑菇柄会空心？…………… (80)
90. 为什么有些蘑菇的菌盖会出现浅棕色的鳞片状龟裂？…………… (80)
91. 菇房管理工作做不好时蘑菇会出现什么征象？
…………… (81)
92. 国外目前一年能栽培几季蘑菇？…………… (82)

93. 根据福建省的自然气候条件, 能不能进行双季蘑菇栽培? (82)
94. 栽培双季蘑菇应注意什么问题? (83)
95. 蘑菇收成后菇房应该怎样清理? (85)
96. 蘑菇废料有什么用处? (85)

五、病虫害防治

97. 为什么防治蘑菇病虫害要强调“预防为主, 综合防治”的方针? 主要有哪些综合性的防治措施? (86)
98. 蘑菇病虫害的药剂防治要注意哪些事项? (87)
99. 培养料中有时会出现许多虫卵状的小颗粒, 这是什么东西? 应如何防治? (88)
100. 菇床上为什么会发生菌螨? 应如何防治? (88)
101. 菌蛆是怎样发生的? 应如何防治? (89)
102. 跳虫应怎样防治? (90)
103. 蘑菇线虫是怎样发生的? 应如何防治? (91)
104. 蘑菇菌盖上出现褐色的斑点是什么原因? 应如何防治? (91)
105. 为什么有时会长出许多奇异的疣瘤状蘑菇? 应如何防治? (92)
106. 软腐病是怎样发生的? 应如何防治? (92)
107. 菇床上为什么会发生胡桃肉状菌? 应如何防治? (93)
108. “死菌丝”是什么原因引起的? 应如何防治? (95)

一、基本知识

1. 蘑菇是一种什么菌？目前栽培的主要有哪些品种？

蘑菇是一种腐生真菌。它本身没有叶绿素，自己不能制造合成养分，它生长所需要的养分都是依靠其营养体——菌丝从培养料或是土壤的腐殖质里吸取。

蘑菇的菌丝体是一种白色纤细、具有分隔和分枝的丝状物，以顶端生长而延伸。人工培养的蘑菇菌种，在培养瓶中肉眼是白色的，菌丝前端整齐地向下生长。在栽培床培养料中的蘑菇菌丝，肉眼略呈灰白色，长有蘑菇菌丝的培养料呈黄褐色，并具有蘑菇所特有的刺激性香味。

蘑菇菌丝生长到一定阶段之后，就会形成菌丝束，接着在菌丝束的前端出现小白点，在适宜的条件下，这些小白点逐渐长大变成幼小的子实体。初形成的幼小子实体，其菌柄与菌盖没有明显的区别，大小只有一粒高粱米的样子，俗称为“小菌蕾”（钉头菇）。小菌蕾长到一定时候开始分化出菌盖和菌柄，外表呈倒葫芦形，纵切面上明显可见分化出菌褶的原基。这时称之为“菇蕾”。小菇蕾继续长大，菌柄伸长，菌盖伸张，个体随着增大，以后菌柄和菌盖分离，但菌柄和菌盖之间的一层膜——菌幕尚未破裂，菌褶还没暴露。如果让它继续长大，菌柄再伸长增粗，菌盖伸张平展，菌膜就破裂，菌褶也暴露，并且由于孢子逐渐成熟，菌褶的颜色也逐渐由粉红色转为红褐色，最后变成黑褐色。这时若在子

实体下面铺放一张白纸，数小时之后，则可发现纸面上有一层黑褐色的粉状物，这就是从菌褶上弹射掉落下来的成熟的蘑菇孢子。

蘑菇孢子大小只有 $5-7 \times 4-5.5$ 微米，呈椭圆形，初期为白色，成熟后变成深褐色。在显微镜下观察，孢子的颜色比菌褶的颜色浅一些，每个担子上绝大部分只着生两个担孢子，故称之为“双孢蘑菇”（以前也有称有“西洋蘑菇”）。

双孢蘑菇是目前世界上栽培最广泛的一种食用真菌。由于栽培范围不断扩大，菌种来源各异，加上制种单位又各自命名，因此蘑菇“品种”和“菌号”名称非常之多。其实，它们大都是同一个品种或基本上是同一品种。但在同一品种中，可能出现高产的品系或低产的品系。

现在世界上人工栽培的双孢蘑菇，得到承认的有如下三个品种：

（1）白蘑菇（别名：阿拉斯加种、法国种）：这是目前世界上栽培最广泛的品种，我国现有栽培的一般也都是这个品种。该品种由于长期栽培，经过人工选择和定向培育，目前已有许多朵形和产量有明显差异的品系和菌株。它的特点是子实体纯白色，朵形圆整美观，肉质脆嫩鲜美，营养价值高，特别适于制成罐头。

这种蘑菇的适生温度比较低，所以在我国北方也能栽培。我省目前仅在冬、春两季进行栽培。

（2）奶油蘑菇（别名：哥伦比亚种）：子实体较白蘑菇大，菌盖粉红色，肥厚，但朵形不太圆整。这个品种在我国较少栽培，国外栽培这个品种主要用于鲜销和制蘑菇酱等。

（3）棕蘑菇（别名：波希米亚种、美国种）：子实体菌盖呈淡褐色，有不太明显的褐色鳞片，朵形较大，肉厚，但

肉质不如白蘑菇脆嫩。这个品种目前我国也少有栽培。

2. 蘑菇生长对环境条件有什么要求？

生物体和环境条件是统一的，蘑菇也不例外，它要求在一个特定的环境条件下生长发育，当环境条件满足它的生活要求时，就能正常生长发育和繁殖后代；反之，生长发育就会受到影响、抑制，甚至死亡。因此，要获得蘑菇优质高产，就必须了解蘑菇生产对环境条件的要求，以便根据其各个生育阶段的特点，采取相应的栽培措施。

影响蘑菇生产发育的环境条件，主要有以下几点：

(1) 温度：温度的高低，直接影响蘑菇菌丝的生长速度和分化，以及子实体的组结数量和质量。

蘑菇菌丝生长的温度范围在8—27℃之间，温度升高，菌丝生长速度就增快；其最适宜的温度范围是22—25℃。温度在25℃以上，菌丝生长虽快，但菌丝比较稀疏，容易衰老；当温度超过28℃以上时，菌丝的生长速度反而下降；当温度高于33℃以上时，菌丝生长明显缓慢，以至停止生长。

蘑菇子实体组结要求的温度比菌丝生长阶段低，在5—20℃之间都能产菇，在这个范围内，温度升高，子实体生长速度增快，但最适宜的温度在13—18℃之间。在较高的温度（18—20℃）条件下，产生的子实体数量多、密度大，但朵形较小、菇肉组织疏松、重量轻、品质较次，而且两批蘑菇的间隔时间较短（俗称“返潮”快）。

在温度较低（12—15℃）的条件下，产生的子实体个数较少、朵形大、柄短肥厚、菇肉组织致密、重量大、品质优，两批菇的间隔时间较长，当温度升高到20℃以上时，蘑菇子实体的生长就受到影响。小菇蕾在20—23℃的条件下，菌柄

很快就伸长，菌盖开伞变成次品菇，有的甚至枯萎死亡。此时，新的小菇不再纽结，菇床停止出菇。

(2) 湿度：蘑菇对水分的反应是很敏感的。在整个栽培过程中，菇房的湿度和培养料含水量的高低，对菌丝生长和子实体的发生都有很大的影响。

培养料的含水量宜控制在63—65%之间。若含水量太高，往往会造成通气不良，使培养料发粘，并带有氨味，容易导致菌丝窒息和滋长大量有害杂菌。培养料如果太干，菌丝定植不良，菌种恢复不好，“吃料”慢，不利于出菇。

菇房内的相对湿度，在菌丝生长阶段宜保持在60—70%之间。这期间菇房内的相对湿度不宜太高，若超过85%以上，一旦遇到气温回升，极易使培养料滋生杂菌。反之，如果菇房内相对湿度在50%以下，则会加快培养料中水分蒸发，使培养料偏干。

产菇期间，菇房内的相对湿度要求比菌丝生长阶段高。一般情况下，相对湿度宜控制在80—90%之间。相对湿度若在95%以上，对子实体会产生不良的影响，菌盖上长期留有水滴，极易引起细菌性斑点病的蔓延。但相对湿度若低于70%时，会使菌盖表层变硬，甚至发生龟裂状；湿度低于50%时，小菇蕾就会枯萎死亡，停止出菇。

(3) 氧气：蘑菇与绿色植物不同，它没有叶绿素，不能进行光合作用，因此不能同化二氧化碳，合成碳水化合物和放出氧气。在整个生命活动过程中，由于呼吸作用，需要消耗大量的氧气，并放出二氧化碳。

覆土层孔隙间低浓度的二氧化碳，对子实体的形成有刺激作用。覆土层上方的二氧化碳含量在0.03—0.1%时，子实体分化最好。但是，菇房内的二氧化碳浓度如果太高，对菌

丝和子实体都有毒害作用。在通气不良的情况下，菌丝向覆土层表面蔓延，子实体经常会变形；当菇房内二氧化碳含量超过1%时，菌盖变小，菇柄变得细长，很容易开伞；当二氧化碳含量增到5%以上时，出菇完全停止。由此可见，蘑菇是一种好氧性的菌类，因此，菇房的通风换气是十分重要的。但在不同的生长阶段，对通风量的要求也不同。播种初期和菌丝生长阶段，由于菌丝数量不多，积累的二氧化碳较少，通风量可以少些；当进入结菇阶段，菌丝量增多，氧气的消耗量也增加，通风量就要加大。

(4) 酸碱度 (pH 值)：培养料和覆土层的酸碱度，也是蘑菇生长的一个重要条件。培养料的 pH 值以 6.8—7.0 为宜，覆土层的 pH 值以 6.5—7.0 为宜。

栽培过程中，由于菌丝的代谢作用，会产生一些有机酸，主要是碳酸和草酸，积累在培养料和覆土层里，使其逐渐泛酸，pH 值下降，容易引起一些适宜在偏酸条件下生长的有害微生物滋生繁殖。所以在栽培管理过程中，需要经常用碳酸钙或石灰乳调节培养料和覆土层的 pH 值。

(5) 光线：蘑菇生长不需要光线，整个栽培过程可以在全黑暗的条件下进行。在黑暗的环境下长出的子实体，颜色洁白，朵形圆整。蘑菇生长最忌阳光直射。在太光亮的环境中长出的子实体，菌柄陡长，菌盖歪斜。此外，直射光还会影响菇房的温度和湿度。

3. 我省种植蘑菇有哪些有利条件？

我省地处祖国东南沿海，属于亚热带季风气候。大部分地区1月平均气温为8—13℃，4月的平均气温为18—20℃，11月的平均气温为14—19℃。由此可见，我省从11月到翌年4

月这六个月期间，气温都在8—20℃之间，是适合蘑菇生长的好季节。如果季节抓得紧，在这六个月的时间里，可以连续栽培两季蘑菇。

水稻是我省主要的粮食作物，各地都有大量的稻草。同时，养牛量多、面广，牛粪来源也十分丰富；此外，尚有部分猪、骡、马粪可以利用。原材料充足，使发展蘑菇栽培有可靠的物质基础。

我省自古以来是香菇、银耳的著名产区。六十年代初，开始发展蘑菇生产，目前产区遍及全省各地，蘑菇产量居全国首位。在十几年的生产实践中，我省已培养出一大批的技术力量，并积累了丰富的实践经验，为进一步发展我省的蘑菇生产，奠定了良好的基础。因此，在我省大力发展蘑菇生产是大有可为的。