

XIANGGU DAIZAI JISHU WENDA

香菇袋栽技术问答

• 家庭副业生产丛书 •



建科学技术出版社

· 家庭副业生产丛书 ·

香菇袋栽技术问答

丁 湖 广

福建科学技术出版社

一九八四年·福州

香菇袋栽技术问答

丁湖广

*

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

福建新华印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1 32 2.625印张 52千字

1984年6月第1版

1984年6月第1次印刷

印数: 1—23,380

书号: 16211·75 定价: 0.26元

前 言

香菇是我国素负盛名的山珍美味,传统的出口商品之一。它不仅香气沁脾,滋味鲜美,营养丰富,而且含有多种药物成分,能治疗多种疾病,在世界上越来越被人们所重视。

我国香菇栽培历史悠久,但长期以来沿用原始的段木砍花栽培法,生产周期长,产量低,而且原料来源缺乏。后来各地改革工艺用木屑压块菌砖栽培,但生产工序繁多,难于大面积推广。近年来,福建省古田县菇农进一步采用塑料薄膜袋装培养料栽培香菇,获得成功。这种方法,具有生产周期短、产量高、操作方便、原料来源广泛、易于管理等优点,因而成为现阶段发展香菇生产行之有效的新途径。

为了普及、推广袋栽香菇的新技术,在调查研究,认真总结群众实践经验的基础上,在专业工作者和广大菇农的配合下,针对生产中经常遇到的一些技术问题,采取问答形式编成这本小册子,希望能为从事香菇生产的同志提供一些有益的参考。但由于这是一项新的技术,各地条件又不尽相同,生产者应从当地当时的情况出发,经过试验、总结、摸索出自己的经验,使袋栽香菇技术不断完善。

在本书编写过程中,承蒙三明地区真菌研究所副研究员黄年来的热情指导、上海中国中学生物组教师黄学馨审阅初稿,古田县外贸局食用菌站技术员肖斌、县科协等有关部门

和同志的大力支持，并参考了有关资料，谨此一并致谢！

由于我们水平有限，书中疏误之处，诚望广大读者批评指正。

编者

1983年8月

目 录

一、基 本 概 述

1. 香菇的经济价值如何? (1)
2. 香菇的形态构造是怎样的? (2)
3. 香菇的生长发育对环境条件有哪些要求? (3)
4. 香菇木屑袋栽法有哪些特点? (6)

二、物 质 准 备

5. 哪些树种的木屑适宜袋栽香菇? (8)
6. 松、杉木屑经过怎样处理,才能用于栽培香菇? (9)
7. 树龄大小和树木的生长环境对香菇产量和品质有无影响? (10)
8. 砍伐菇树要注意哪些问题? (11)
9. 菇木为什么要干燥? 怎样加工成木屑? (12)
10. 哪些原料可以取代木屑栽培香菇? (13)
11. 袋栽香菇的培养料需要哪些辅料配合? (14)
12. 栽培香菇的袋子应选用哪种塑料薄膜制作? 怎样制作? (15)
13. 怎样建造灭菌灶? (16)
14. 菇房必须具备哪些基本条件? 怎样进行消毒? (17)

15. 生产香菇菌种需要哪些基本设备? (19)
16. 香菇生产过程中必备哪些工具和材料? (22)

三、制种工艺

17. 哪些香菇菌种适宜袋栽? (24)
18. 制种需要经过哪几个程序? (25)
19. 母种培养基是怎样配制的? (26)
20. 母种培养基怎样分装和灭菌? 要注意哪些问题? (28)
21. 如何选择供母种分离的标准种菇? (29)
22. 香菇母种分离有几种方法? 各有什么特点? (30)
23. 孢子分离法具体怎样操作? (31)
24. 组织分离法具体怎样操作? (32)
25. 基内分离法具体怎样操作? (33)
26. 母种分离和培育过程中应注意哪些事项? (34)
27. 母种培养过程中如何鉴别杂菌感染? 怎样预防和处
理? (35)
28. 获得母种后怎样扩大培育原种? (36)
29. 怎样鉴定菌种质量? (39)
30. 香菇菌种怎样提纯复壮? (40)
31. 如何保存菌种? 应注意哪些问题? (41)

四、栽培管理

32. 香菇袋栽应选择什么季节进行? (43)
33. 香菇袋栽的培养基如何配制? (43)
34. 怎样制作袋栽香菇的培养基? 应注意哪些问题? (48)
35. 培养基怎样分装进塑料薄膜袋里? (50)

36. 怎样在塑料袋上打接种口？怎样贴密封胶布？ (51)
37. 培养基怎样灭菌？应注意哪些问题？ (51)
38. 怎样接种？ (52)
39. 袋子在菇床上应怎样排列？ (54)
40. 怎样促进菌丝发育？ (55)
41. 什么时候撕开接种口上的胶布为好？ (57)
42. 什么时候脱袋让菌筒露体？要注意哪些问题？ (57)
43. 出菇阶段应如何管理？ (59)
44. 出菇后如何管理？要注意哪些问题？ (60)
45. 菌筒为什么要浸水？怎样浸水？ (63)

五、病虫害防治

46. 香菇袋栽过程中会出现哪些杂菌？如何防治？ (65)
47. 常见的香菇虫害有哪些？怎样防治？ (67)
48. 为什么会出现烂菇？如何预防？ (68)
49. 常用消毒药品和治虫的药物有哪些？怎样配制和使用？ (69)

六、采收加工

50. 怎样掌握香菇适宜的采收期？采收时应注意哪些问题？ (72)
51. 鲜菇怎样烘焙才能气味芳香品质优良？ (73)
52. 怎样划分香菇的成品等级？ (75)
53. 如何科学包装、贮藏和保管香菇？ (75)

一、基 本 概 述

1. 香菇的经济价值如何？

香菇是世界上最著名的食用菌之一。它不仅肉质脆嫩，滋味鲜美，香气沁脾，是极好的烹调原料，而且含有丰富的营养，据测定，每100克的干香菇中，含蛋白质13克、脂肪1.8克、碳水化合物54克、粗纤维7.8克、灰分4.9克，以及钙、磷、铁和多种维生素。它含的维生素D₂原（麦角甾醇）是一般蔬菜所缺少的。此外，还含有18种氨基酸。人体必需的8种氨基酸中，香菇内就含有7种。香菇还含有30多种酶，以及其它食品所没有的和不能代替的香菇精及各种鲜美成分。

我国人民很早就把香菇作为治病的妙药。据元朝《日用草木》记载，香菇有“益气不饥、治风破血”之功；明朝李时珍《本草纲目》中有：“香菇乃食物中佳品，能益味助食及理小便失禁，并有大益胃气，托豆疹外出之功”等记述。民间常用香菇辅助治疗小儿天花、麻疹及解毒，降血压，治头痛，头晕，预防感冒等，还用来防治人体各种粘膜溃疡、皮肤炎症、身体衰弱及牙床坏血、婴儿佝偻病等。香菇由于灰分中含有64%的钾，所以又是高级的碱性食品，可以中和因吃肉产生的酸。常吃香菇，能预防人的血液酸性过高、血压升高、动脉硬化等症。此外，它还含有干扰素诱导剂——

双链核糖核酸，可防治由病毒引起的各种疾病。

近年来，还发现香菇中有一种叫“1.3 β 葡萄糖苷酶”的物质，有抗癌治癌的作用，因此，香菇被誉为“植物性食品顶峰”、“保健食品”、“八十年代的菌星”，在世界上颇为风行，越来越引起人们的重视。所以，积极发展香菇生产，对于加速农村经济建设，扩大对外贸易，满足人民需要等有着十分重要的意义。

2. 香菇的形态构造是怎样的？

香菇，又名香蕈、冬菇，在分类学上隶属于真菌门担子菌纲伞菌目伞菌科香菇属。

香菇由菌丝体和子实体两个部分组成。

菌丝体为营养器官。菌丝由担孢子萌发而成，有横隔和分枝，细胞壁很薄，只有2~3微米。菌丝相互结合，不断生长繁殖集结为白色蜘蛛网状的菌丝体。它能摄取水分、无机和有机营养物质，蔓延生长，向四周扩展。在一定的环境条件下它能发育生长而分化出子实体。

子实体是香菇的繁殖器官，由菌盖、菌褶和菌柄三部分组成。菌盖，又叫菇盖、菇伞，位于香菇的顶部，为半肉质，肥厚，直径为5~18厘米；幼小时边缘开头内卷，呈半球形，菌盖边缘与菌柄间有淡褐色绒毛状菌幕联接。而后菌盖平展，呈伞状，表面褐色或黑褐色，上被有白色到暗色的鳞片，部分菌幕残余物附着于盖缘，有时菌盖上面龟裂成菊花状的裂纹。菌褶，又叫菇叶、菇鲤，位于菌盖下方，呈辐射状排列，白色、柔软、刀片状结构，宽约3~4毫米，褶片表面的子实层上，生有许多担子，每个担子上着生4个担孢子，数目

众多的担子能产生亿万个担孢子。菌柄，又叫菇柄、菇脚，生于菌盖的下边，圆柱形或稍扁，上部白色，基部略呈红褐色，坚韧、中实，一般长3~8厘米，直径0.5~1厘米，是支撑菌盖、菌褶和输送养料的器官。子实体开伞后，菌柄上残留一环白色膜状物，称为菌环，它不久便会自行消失。

3. 香菇的生长发育对环境条件有哪些要求？

香菇从担孢子萌发成菌丝，菌丝再生长发育形成子实体，子实体又产生无数担孢子，这就是香菇的整个生活周期，也称为一个世代。香菇在它的生长发育的各个阶段，对外界条件的要求各不相同，现分述如下：

(1) 营养。香菇的生长发育所需要的营养，主要依靠分解吸收菇木或培养料中的养分。据上海农业科学院食用菌研究所分析，菇木中含粗蛋白0.39%，脂肪4.5%，可溶性糖0.322%，全氮0.148%，纤维素52.7%，木质素18.09%，灰分0.56%。香菇能利用相当广泛的碳源以及矿物质营养。在段木栽培中，香菇菌丝除了吸收木质部和韧皮部中的少量可溶性物质外，主要是利用木质部中的木质素作碳源，利用韧皮部和木质部细胞中的原生质作氮源，沉积于导管中的有机或无机盐作矿质营养。在人工培养基中，适合菌丝生长的碳源以单糖（葡萄糖、果糖等）为最好，双糖（蔗糖、麦芽糖等）次之，多糖（淀粉、纤维素、木质素等）再次之。氮源以有机氮（蛋白胨、氨基酸、尿素）为最好，铵态氮（硫酸铵等）次之。但不能以硝态氮和亚硝态氮为氮源。矿物质营养如磷、钾、镁、硫等，可用硫酸镁、磷酸二氢钾等为原料。因此，在培养料中增加麦麸、米糠、玉米粉、蔗糖以及微量

元素等，不仅能使菌丝发育良好，也有利于后期子实体的连续发生，以获得高产。

(2) 温度。温度对香菇的整个生长发育有着重要的影响。但在不同的生长发育阶段，它所需要的温度也不一样。

担孢子萌发适宜温度为 $15\sim 28^{\circ}\text{C}$ ，以 $22\sim 26^{\circ}\text{C}$ 最适宜。这个阶段不耐低温，在 0°C 条件下，经24小时，萌发率就降低一半左右。

菌丝生长适宜的温度范围较广，一般 $5\sim 32^{\circ}\text{C}$ 均可，其中以 $25\sim 27^{\circ}\text{C}$ 为最适宜。这个阶段比较耐低温，在 -8°C 的条件下经一个月也不死亡；但不耐高温，超过 32°C 停止发育， 40°C 以上全部死亡。

子实体生长阶段要求温度 $5\sim 24^{\circ}\text{C}$ 之间，以 15°C 左右为最适宜。子实体发生时，要求较低温度，发生之后适应性较强，即使处于较高或较低的温度下也能生长发育。低温和变温刺激，有利于子实体发生；在恒温的条件下，原基不形成菇蕾。冬季长菇季节，如昼夜温差达 $\pm 10^{\circ}\text{C}$ ，出现的花菇就多，质量也好。因此，利用变温刺激是搞好香菇生产的一个有效措施。

(3) 湿度。香菇菌丝在生长发育期间，空气相对湿度以70%左右为宜，木屑培养基中的含水量以60%左右为好。产菇期间，要求湿度较高，栽培室里的空气相对湿度最好保持在85~90%之间。空气相对湿度及菇木含水量过高或过低，都不利于香菇的生长、发育。菌丝生长阶段，如果湿度过大，影响菌丝呼吸，生长不良，且容易滋生霉菌；若低于20%，菌丝停止生长。出菇期间如果含水量长期低于60%，子实体生长迟缓，甚至停止发育；若长时间高于90%，往往发生病害

而导致烂菇等。

(4) 空气。香菇属于好气性菌类。如果环境空气不流通，氧气不足，二氧化碳积累过多，就会抑制香菇菌丝和子实体的生长，而且杂菌的滋生蔓延也容易发生。因此，香菇的栽培场所，要求适当通风，保持空气新鲜。特别是袋栽香菇，尤其需要注意这点。但是，如果经常有较大的风经过，也会使空气湿度降低，并使培养料过分干燥，从而影响香菇生长。

(5) 光照。香菇属于好光性菌类。但菌丝生长阶段，在黑暗环境里也能生长，而散射光可促进菌丝发育以及色素转化，子实体的分化发育，则要求一定的光照条件，如在黑暗条件下，菌丝虽能很好地生长，但不能形成正常的子实体。如果光线不足，则出菇少、菌柄长、朵形小、色淡、质量差。然而，强烈的直射光，对香菇的生长发育也是不利的，它会抑制甚至晒死菌丝和子实体。因此，栽培香菇时，既要给予一定的光线（最好是漫射光），又要有适当的遮荫条件，以保证香菇的正常生长发育。

(6) 酸碱度（pH 值）。香菇菌丝生长要求偏酸性的环境，酸碱度在 pH 3 ~ 7 之间均能生长，而以 pH 4.5 ~ 6.0 较为适宜。一般树木的酸碱度均适合香菇的生长发育，不必调整。但也要注意栽培室墙壁，如刚粉刷的石灰墙，因碱性较强，不宜马上用来栽培香菇。另外，喷洒用水、菌筒浸水也要注意水质，切忌偏碱性。还有防治病虫害时，最好也不使用碱性药剂。

香菇对环境条件的要求，是相互关联的。从菌丝生长到子实体形成的过程中，可归纳为：温度先高后低，湿度先干后湿，光线先暗后亮。这些条件既是互相联系，又互相制约，

必须全面予以考虑，才能达到高产优质的效果。

4. 香菇木屑袋栽法有哪些特点？

我国人民栽培香菇已有800多年的历史，在很长的时间里，主要靠自然界的香菇孢子随风落入“砍花”的树木中，从而“木朽菇生”。后来，人们采用人工段木接种栽培法，比起朽木栽培有了很大的改进，但生产周期仍然较长，产量也低，有一定局限性，无法满足国内外市场的需求，而且消耗林木资源较多，与林业生产矛盾较大。近年来，全国许多地区推广木屑菌砖栽培法，进而利用木屑塑料袋栽培，对香菇栽培工艺作了重大改革，并获得了成功，受到了广大菇农的欢迎。香菇木屑袋栽法有以下三个特点：

(1) 原料来源广泛。除了原木加工木屑作原料外，可充分利用伐木场的树木枝桠、锯板厂和木制品厂的碎屑等作原料，有效地提高了木材利用率。此外，还可以利用工农业生产中的一些下脚料，如甘蔗渣、甜菜渣、棉籽壳、玉米轴、花生壳等作培养料，不仅取材方便，还能变废为宝，物尽其用。

(2) 生产周期短、产量高。段木栽培香菇，从接种到出菇需要八个月左右，到采收结束，前后长达两年时间，每100斤段木只能收鲜菇10斤左右。木屑菌砖栽培虽有较大改革，但它必须进行栽培种的挖瓶压块工序，致使整个菌丝体受到破坏，需经3~5天后才能恢复生长，而且压块后初期容易感染杂菌。袋栽香菇则可省去挖瓶压块工序，而且在正常情况下，从接种到出菇只需80天，比段木栽培法可提前5个月，也比菌砖栽培法提前出菇，到采收结束时不超过八个月，生

产周期比段木栽培缩短一半多。如管理得好，每袋可收鲜菇2斤左右，每100斤木屑平均可收鲜菇80斤以上，比段木栽培法单产提高八倍左右。袋栽香菇不经挖瓶压块工序，菌丝受到了保护，也不易感染杂菌，因此，袋栽比菌砖栽培有更大的增产潜力。

(3)花工省，成本低，操作方便，易于管理。袋栽香菇与菌砖栽培香菇相比较，可省工50%，降低成本20~30%，而且男女老少均可参加管理，农村城镇都能推广。加之，环境条件可进行人工控制，不受自然条件限制，有利于提高生产率和经济效益，可作为工厂企业化常年性生产项目。所以，袋栽香菇成为我国现阶段发展香菇生产行之有效的新途径。

二、物质准备

5. 哪些树种的木屑适宜袋栽香菇？

适宜于袋栽香菇的树木种类很多，初步统计约有 200 多种。从经济价值和使用价值来看，一般壳斗科、桦木科、槭树科和金缕梅科的阔叶树都是栽培香菇的理想树种。现将目前各地常见常用的菇树名称及其别名介绍如下：

榛科：

鹅耳枥 别名见风干、北鹅耳枥、梭子木。

榛 别名平榛、榛子。

壳斗科：

苦槠 别名苦槠栲、槠栗。

甜槠 别名甜槠栲、石栗子、丝栗。

板栗 别名栗、魁栗、毛栗。

茅栗 别名野栗子、毛栗、毛板栗。

麻栎 别名青刚、橡树、栎。

白栎 别名青冈树。

槲栎 别名细皮青冈、细皮栎。

栓皮栎 别名软木栎、粗皮栎。

青冈 别名青冈栎、铁櫟、櫟。

刺叶栎 别名铁橡树、刺青冈等。

桦木科：

黑桉 别名棘皮桉、丛桉、臭桉。

胡桃科：

枫杨 别名水麻柳、平柳、元宝柳。

化香 别名化香树、花果儿树。

金缕科：

枫香 别名枫树、三角枫。

蕈树 别名阿丁枫、山荔枝。

杜英科：

山杜英 别名胆八树、杜英、羊屎树和本科的猴欢喜树等。

漆树科：

黄连木 别名楷木、药树、黄连茶、石连、烂心木、木蓼树。

此外，藤黄科的多花山竹子，大戟科的马蹄浪等树种均可适用。

上述树种中，以栲、楮、枫、槭、栎、猴欢喜为最理想，栽培香菇的产量比较高。特别是枫香，分布广，用材价值不高，燃性差，不宜作燃料，但用它栽培香菇，出菇快、产量高、质量好。

凡是含有油脂、松脂酸、精油、醚类、醇类及其它芳香性抗菌或杀菌物质的树种，如松、杉、樟和安息香科树种，不宜栽培香菇。松、杉木屑必须经过特殊加工处理，排除有害物质后才可用来培养香菇。

6. 松、杉木屑经过怎样处理，才能用于栽培香菇？

松、杉木屑必须进行加工处理，排除阻碍菌丝生长繁殖