

HOUTOUGU ZAIPEI JISHU WENDA

猴头菇栽培技术问答

• 家庭副业生产丛书 •



福建科学技术出版社

前 言

猴头菌俗称猴头菇，是一种珍贵的食用菌。它不仅营养丰富、风味鲜美，是传统的佳肴名菜，而且还具有滋补健身、治疗疾病等功效，是治病的可口良药。

我国是猴头菌的重要产地，人们采集和食用猴头菌已有三千多年历史。但由于猴头菌野生资源非常稀少，远远不能满足人们生活的需要。自五十年代末，我国科学工作者驯化分离出猴头菌纯菌种以来，各地进行了多种培养料和不同栽培方式的试验，并取得成功，为人工大规模生产猴头菌开辟了广阔的道路。

栽培猴头菌的培养料资源十分丰富，如木屑、棉籽壳、稻草、金刚刺酒渣等多种农副产品废料，都可以用来栽培猴头菌；南方各省大量的甘蔗渣，更是栽培猴头菌的良好原料。因此，利用各地丰富的自然资源，大力发展猴头菌生产，对于广开农村副业门路，增加经济收入，改善人民生活 and 支援出口，都有很大的意义。

近年来，笔者在利用甘蔗渣、木屑等原料进行瓶栽和塑料袋栽猴头菌的实践中，积累了一些第一手资料。在此基础上，再参照各地的经验，编写了这本小册子，以供猴头菌栽培者参考。但由于我们水平有限，书中难免存在缺点和错误，欢迎读者批评指正。

本书在编写过程中，得到潘崇环老师的热情鼓励 and 具体指导，以及有关部门和同志的大力支持，特此一并致谢。

编者

1983年10月

目 录

一、基本 知 识

1. 什么是猴头菇？它主要分布在哪些地方？……………(1)
2. 猴头菌的营养和药用价值如何？……………(1)
3. 猴头菌的形态结构和生长习性怎样？……………(3)
4. 猴头菌的生长发育对外界环境条件有哪些要求？…(4)
5. 我国发展猴头菌生产有哪些有利条件？……………(7)

二、菌 种 制 备

6. 人工栽培猴头菌的纯菌种是怎样获得的？制种一般要经过哪几个阶段？……………(9)
7. 群众家庭能否自行生产菌种？需要哪些基本设备？……………(10)
8. 母种的培养基如何配制？应注意什么问题？……………(11)
9. 如何选择供作分离母种的猴头菌？……………(12)
10. 分离猴头菌纯菌种有哪些方式？各有什么特点？……(13)
11. 猴头菌的孢子着生于什么部位？分离孢子应注意什么问题？……………(15)
12. 怎样扩大培养原种和栽培种？两者的具体做法有何不同？……………(15)
13. 采用麦粒培养基培养菌种有什么优点？应如何制作？……………(18)
14. 什么叫液体菌种？应怎样配制？……………(18)

15. 制种时培养基的灭菌消毒要抓好哪些环节? (19)
16. 如何防止接种过程的杂菌污染? (20)
17. 菌种培养中经常出现哪些问题? 应如何解决? (21)
18. 怎样检验猴头菌种的质量? (21)
19. 生产中如何保持猴头菌种的质量和纯度? (22)
20. 如何保存菌种? 怎样延长菌种的有效期? (23)

三、人工栽培

21. 猴头菌的栽培房应具备哪些条件? 栽培架应怎样设置? (25)
22. 培养室和栽培房为什么要消毒灭菌? 应怎样进行? ... (26)
23. 什么季节栽培猴头菌最适宜? 在我国自然条件下一年能栽培几次? (26)
24. 哪些工农业副产品可作为猴头菌的培养料? 最常用的有哪些? (27)
25. 猴头菌培养料的配方有哪几种? 如何配制? (28)
26. 利用豆腐渣作辅料栽培猴头菌有什么好处? 如何添加? (30)
27. 怎样调节猴头菌培养料的酸碱度? (30)
28. 猴头菌有哪几种栽培方式? 各有哪些优缺点? (31)
29. 哪些瓶子可利用来栽培猴头菌? (31)
30. 瓶栽法怎样装瓶? 应如何接种? (32)
31. 怎样制作塑料袋? 如何打穴和接种? (33)
32. 接种后菌丝体的培养应抓好哪些主要环节? (33)
33. 菌丝体在什么时候会形成菌蕾? 应怎样降温催蕾? ... (34)
34. 在子实体生长阶段管理上应抓好哪些主要环节? ... (35)
35. 周年栽培猴头菌应具备哪些条件? (36)

36. 怎样利用人防工事栽培猴头菌? (37)
37. 如何调节地下栽培室的光照和通风? (37)
38. 怎样控制地下栽培室的温、湿度? (38)
39. 为什么会产生畸形猴头菌? 应怎样克服? (39)
40. 引起菌蕾死亡的原因有哪些? 应如何防止? (40)
41. 猴头菌栽培过程中常出现哪些杂菌? 应怎样防治? (40)
42. 为害猴头菌的虫害有哪些? 应如何防治? (42)
43. 用磷化铝熏蒸栽培房有什么好处? 具体做法怎样? (43)
44. 猴头菌栽培中为什么要防范鼠害? 应采用什么方法? (44)

四、采收加工

45. 成熟的猴头菌子实体有何特征? 怎样掌握合理的采收期? (45)
46. 猴头菌采收后应怎样管理? 要注意什么问题? (45)
47. 猴头菌应怎样烘干? 应如何包装和保存? (47)
48. 怎样加工盐水猴头菌? (47)
49. 怎样除掉猴头菌柄中的苦味? (48)
50. 如何烹调猴头菌? (48)

一、基本知识

1. 什么是猴头菇？它主要分布在哪些地方？

猴头菇的正名叫猴头菌，又称刺猬菌、花菜菌或山伏菌等。在分类学上，属于真菌门，担子菌纲，多孔菌目，齿菌科，猴头菌属。

野生猴头菇是一种生长于密林中的珍贵食用菌。子实体圆而厚，常悬于树干上，外表布满针状肉刺，形状极似猴子的头，故而得名。

我国野生的猴头菇分布很广，东北、河南、河北、山西、甘肃、陕西、内蒙古、四川、湖北、广西、浙江等省（区）都有出产。其中以东北的大兴安岭、西北的天山和阿尔泰山、西南的横断山脉、西藏的喜马拉雅山等林区尤多。在世界上，欧、美、日本和苏联等国都有分布。人工栽培的猴头菇，则分布更为广泛。

猴头菌为腐生菌类。野生猴头菌常长于壳斗科和胡桃科等阔叶树的立木枯死部位，或生在活的立木受伤处，造成心材白腐。适于猴头菌生长的主要树种有栓皮栎、麻栎、蒙古栎、山毛榉、青刚栎、光楮、橡树和胡桃等，也有少数偶见于松树和桦树上。

2. 猴头菌的营养和药用价值如何？

猴头菌肉嫩味香，鲜美可口，其色、味、香均属上乘，是

一、基本知识

1. 什么是猴头菇？它主要分布在哪些地方？

猴头菇的正名叫猴头菌，又称刺猬菌、花菜菌或山伏菌等。在分类学上，属于真菌门，担子菌纲，多孔菌目，齿菌科，猴头菌属。

野生猴头菇是一种生长于密林中的珍贵食用菌。子实体圆而厚，常悬于树干上，外表布满针状肉刺，形状极似猴子的头，故而得名。

我国野生的猴头菇分布很广，东北、河南、河北、山西、甘肃、陕西、内蒙古、四川、湖北、广西、浙江等省（区）都有出产。其中以东北的大兴安岭、西北的天山和阿尔泰山、西南的横断山脉、西藏的喜马拉雅山等林区尤多。在世界上，欧、美、日本和苏联等国都有分布。人工栽培的猴头菇，则分布更为广泛。

猴头菌为腐生菌类。野生猴头菌常长于壳斗科和胡桃科等阔叶树的立木枯死部位，或生在活的立木受伤处，造成木材白腐。适于猴头菌生长的主要树种有栓皮栎、麻栎、蒙古栎、山毛榉、青刚栎、光楮、橡树和胡桃等，也有少数偶见于松树和桦树上。

2. 猴头菌的营养和药用价值如何？

猴头菌肉嫩味香，鲜美可口，其色、味、香均属上乘，是

我国传统的佳肴名菜。据《御香缥缈录》记载，猴头菌还被作为珍贵贡品，呈献清室皇宫，供慈禧太后享用。

猴头菌营养十分丰富。据北京食品研究所测定，人工栽培的猴头菌，每百克干品中含蛋白质26.3克，脂肪4.2克，碳水化合物44.9克，粗纤维6.4克，水分10.2克，磷8.56毫克，铁18毫克，钙2毫克，硫胺素（B₁）0.69毫克，核黄素1.89毫克，胡萝卜素0.01毫克，热量323千卡。而且，猴头菌的蛋白质中含有16种氨基酸，其中7种为人体所不可缺少的必需氨基酸。

在医药上，猴头菌是一种贵重的良药，古时候就被视为难得的健身补品。年老体弱者食用猴头菌，有滋补强身的作用。据记载，猴头菌性平味甘，有助消化、利五脏的功能。现代医学研究证实，猴头菌中含有的多肽、多糖和脂肪族的酰胺物质，有治疗癌症和增进人体健康的功效；对消化道系统肿瘤，有一定的抑制和医疗作用；对胃溃疡、胃炎、胃病和腹胀等，也有一定的疗效。民间还常把它用作治疗神经衰弱的良药。临床试验表明，猴头菌用于治疗胃溃疡、胃炎有效率达86.6%，对胃癌、贲门癌和食道癌等消化道系统的恶性肿瘤，有效率达69.3%，其中疗效显著的占15%。病人服用猴头菌后，自觉症状改善，食欲增添，疼痛缓解；对部分肿瘤患者，还有提高细胞免疫功能、缩小肿块、延长生存期的良好效果。医药上的“猴头菌片”，就是一种从猴头菌丝体中提炼出来的无毒性抗癌新药，已在临床上广泛应用。用液体培养的猴头菌深层发酵液，抗癌效果也很好。据研究，这种发酵液中含脂溶性抗癌物质的含量，大大高于固体培养的菌丝体，为制取猴头菌抗癌新药，提供一种简便而快速的好方法。

当今世界上，人类食品正由动物性蛋白向植物性蛋白方

向发展。因此，猴头菌这种高蛋白、低脂肪、富含多糖体的美味食品兼抗癌良药，也将越来越引起人们的兴趣和重视。

3. 猴头菌的形态结构和生长习性怎样？

猴头菌在不同的发育阶段，表现出两种的形态结构，即菌丝体和子实体。而菌丝体和子实体的生长发育，是它们适应周围的环境条件与完成一定的生理功能相适应的。

菌丝体是由许多菌丝互相连接而成的菌丝束，是猴头菌的营养器官，相当于绿色植物的根、茎和叶。它们包括单核菌丝体和双核菌丝体两种不同的结构。单核菌丝体也叫初生菌丝体，由孢子萌发而成。它的主要特征是：在它的每个细胞中仅含有一个细胞核。这种菌丝有性的区别。单个孢子萌发长成的单核菌丝，是单性、不孕的，不能发育产生子实体。单核菌丝体生长到一定阶段，当两个不同性别的单核菌丝相遇时，相邻两个细胞就彼此结合形成双核细胞。这种双核细胞逐渐发育，便形成具有双核构造的双核菌丝体。这种菌丝体又称为次生菌丝体，是猴头菌丝体存在的主要形式。从营养阶段到子实体形成，直至担子产生之前的一切菌丝，都具有双核结构。它们具有分裂、生长作用，同时又担当着营养物质的吸收、转化和运输的功能。

从外观看，在试管斜面上的猴头菌丝体紧伏着培养基，气生菌丝较短，粉白色，呈薄绒状。刚接种时，菌丝生长较稀疏，呈散射状，而后逐渐变得粗壮浓密；放置时间略久，培养基表面会形成小原基，并长成珊瑚状小菌蕾。在木屑或蔗渣培养料中，开始深入料层时，菌丝比较稀薄，培养料呈淡黄褐色；随着培养时间的延长，菌丝不断增殖，菌丝体密集地贯穿于基质中并蔓延于基质表面上，保证了营养物质和水

分的吸收，同时使瓶面和瓶壁菌丝变得很浓密，呈白色或乳白色。

在光学显微镜下观察，猴头菌菌丝的细胞壁很薄，有分枝和横隔，直径10—20微米，有时可见到锁状联合现象。

子实体就是供食用的部分。它是由双核菌丝在适宜条件下进一步发育形成的，为猴头菌的繁殖器官，相当于高等植物的果实。在正常情况下，其形态为单生、肉质，外形头状或倒卵形，极似猴子的头。新鲜时颜色洁白，或微带淡黄色，干燥后变成淡黄褐色。直径约3.5—10厘米，人工栽培的甚至更大，有达14—15厘米。基部着生处较狭窄，象菌柄的样子，除基部外，均布有针形肉质菌刺。刺直伸而发达，下垂如头发状，长1—3厘米，直径1—2毫米，刺面布以子实层，产生大量孢子。在显微镜下，猴头菌的孢子椭圆形至圆形，无色，透明，光滑，直径5—6微米，孢子淀粉质。

在一定的生活条件下，猴头菌的孢子很快萌发，并迅速形成菌丝体，然后经过进一步的发育，在适宜的条件下便形成子实体。在自然界中，子实体也是由双核菌丝体组成的，所以用它也能培育出猴头的纯菌种。但子实体的膨大增长过程也是一个质变过程。随着子实体菌刺上的双核菌丝的一系列复杂变化，便形成担子和孢子。成熟后的孢子弹射出来，又会萌发成菌丝。

猴头菌的生活史，简单地说就是孢子→初生菌丝→次生菌丝→子实体→孢子的生活循环过程。在自然条件下，其生活史需要一年；在人工栽培的适宜条件下，从孢子到产生子实体的整个周期只需30天左右。

4. 猴头菌的生长发育对外界环境条件有哪些要求？

栽培猴头菌和种植农作物一样，需要有一定的生活条件。

如果不能满足这些条件，就会出现生长缓慢，发育停滞，甚至死亡等不良状况。因此，我们了解猴头菌生长发育过程中所需要的环境条件，就能更好地掌握和利用这一规律，在栽培过程中采取必要的措施，满足它在各个发育阶段的要求，以提高产量和质量，取得更高的经济效益。猴头菌的生活条件主要有：

(1) 温度：温度是猴头菌生长的主导因素。生活中的各个不同发育阶段，只有在一定的温度范围内才能进行，而且在最适的温度条件下生长最为旺盛。

猴头菌丝的生长，要求温度的范围虽然比较宽，但以25—28℃最为适宜；高于30℃时，生长缓慢，菌丝体易老化；达到35℃以上，则停止生长。若温度偏低，生长较慢，但比较粗壮；在20—22℃下，菌丝易扭结成小菌蕾。置于0—4℃的低温条件下，保存半年仍能旺盛生长。子实体在12—24℃的范围内都能生长，而以16—20℃最为适宜；25℃以上生长缓慢甚至停止，即使能形成菌蕾也难以长大。

(2) 湿度：湿度对菌丝生长、子实体的形成长大以及质量等都起着很重要的作用。湿度包括培养料的含水量和空气的相对湿度两个方面。

孢子要在水中、树木的浸出液中，或湿度较大的培养料中才能萌发，在干燥的环境下不能发芽。菌丝的生长发育，以培养料含水量65—70%最好。在恒温箱中用斜面试管或玻璃瓶培养菌种时，一般情况下培养基中所含的水分即能满足菌丝体生长的要求。但在气候干燥，空气中湿度降低，培养基失水过多，影响菌丝生长的情况下，可在培养箱中放一杯水，以增加箱内湿度，这样就能满足菌丝正常生长的需要了。空气湿度对猴头菌子实体的形成，影响尤为明显。因为子实体

的发育是在空间进行的，一般空气相对湿度保持85—95 %时，子实体生长迅速，颜色洁白；若湿度低于60 %，不仅子实体的形成和发育受到抑制，而且颜色变黄，甚至很快干缩。但空气相对湿度高于95 %时，则菌刺过长，而且易感染杂菌和产生畸形猴头，明显降低产量和品质。因此，在栽培管理上，既要满足猴头菌对水分的要求，又要注意调节好通气条件，做到水、气的辩证统一，以保证子实体的正常生长发育。

(3) 空气：猴头菌是一种好气性真菌，依靠氧化分解现成的有机物作为自己的养料。在它的生命活动过程中，只有在通气良好的情况下，才能保证其呼吸和分解作用的正常进行。培养菌种时，试管口和瓶口采用棉花塞的目的，就是既能防止杂菌感染，又能保证空气的良好交换。如通气不良，对菌丝生长和子实体形成都有抑制作用。特别是在原基形成阶段，子实体对二氧化碳的反应很敏感，故当菌丝长透瓶底，菌蕾开始形成时，应立即拔去棉塞，并加强培养室的通风换气，以利子实体的迅速形成和良好生长。

(4) 光照：猴头菌虽属喜光性菌类，但对光照条件的要求不甚严格。菌丝能在完全黑暗中生长，子实体也能在弱光和黑暗环境下形成，但生长较差，对产量有一定的影响。如在栽培中能满足一定的光照要求，生长发育就很好，质量也高。一般光照强度为200—400勒克斯时，子实体长得健壮洁白；过强的直射光也不利于猴头菌的生长，当光照强度在2000勒克斯以上时，常影响子实体的正常生长发育，并使颜色变红。

(5) 酸碱度：猴头菌属于喜酸性菌类，菌丝中的酶系要在偏酸的环境下才能分解有机质。因此，只有在酸性培养基中，猴头菌才能正常生长和发育。若在弱碱性条件下，则受

到强烈的抑制，不仅菌丝生长缓慢，而且对原基的形成也有不良的影响。一般在pH值3—7的范围内，菌丝都能生长，但以pH 4—6为最合适。据试验，菌丝的生长速度以pH值4—6为最快；子实体的形成和增大以4—5为最好。

(6) 营养：猴头菌营腐生生活，在其生长发育的过程中，必须不断地从培养料中吸收所需要的营养物质。因此，在栽培中配制适宜的培养料，以满足猴头菌的营养要求，是取得丰产的重要环节。

猴头菌所吸收的营养物质，主要为碳水化合物，以及少量的矿物质盐类和维生素等。猴头菌的营养菌丝，在生育过程中能分泌一种酵素，将营养基质中的多糖、有机酸、醇、醛等分解成单糖，作为碳素营养，并通过分解蛋白质、氨基酸等有机物，吸收硝酸盐和铵盐等无机氮，作为氮素营养。氮素对菌丝生长影响很明显，以酵母膏和麦皮为氮素营养效果较好。生产中，以农副产品的废料纤维作为培养料，具备猴头菌所需要的基本营养物质。但为了更好满足其营养要求，必须根据培养料的碳氮源情况，添加必要的辅助料，如麦皮、黄豆饼粉、糖类及其它矿物质盐类等，以利猴头菌的良好生长。

5. 我国发展猴头菌生产有哪些有利条件？

我国幅员辽阔，气候条件适宜，栽培猴头菌的培养料资源异常丰富，仅农作物的秸秆、棉籽壳等纤维废料，每年就达4亿吨之多，还有工业生产的下脚料和南方各省拥有的大量甘蔗渣等，为发展猴头菌生产提供了可靠的物质基础。

猴头菌适应性广，栽培容易。自五十年代末野生猴头菌驯化栽培成功以来，全国各地都先后进行栽培试验，并积累了丰富的生产经验。许多地方的农产品加工厂，还利用废料

进行了大批量生产。如浙江省常山县微生物厂自1979年以来，已利用金钢刺酒渣生产猴头菌八万多斤，投放市场。特别近年来随着农村经济政策的落实，群众积极性大大提高，食用菌生产蓬勃发展，栽培猴头菇已成为广大农家勤劳致富的主要副业门路。

以上这些有利条件，为我国大力发展猴头菌生产开拓了一个广阔的前景。

二、菌种制备

6. 人工栽培猴头菌的纯菌种是怎样获得的？制种一般要经过哪几个阶段？

猴头菌在过去一直都是野生的，多产于深山密林中的荫蔽处，资源稀少难觅，远远不能满足需要。一九五九年，上海农科院园艺所的科技人员，应用微生物分离培养技术，从野生猴头菌中驯化，培育出猴头菌的纯菌种并进行了人工瓶栽取得成功，为发展猴头菌生产开辟了一条新途径。

人工培育纯菌种，是猴头菌栽培上的一项很重要的工作。它既能满足生产上的需要，又能选择品质好、产量高、抗逆性强的优良菌种。其制备过程通常包括母种的分离、原种的培养和栽培种的扩大等三个阶段。

(1) 母种：在玻璃试管中，用孢子或组织分离的方法培育出来的第一次菌丝体。不能直接用于栽培播种，必须作进一步的培育，使其适应栽培条件并扩大数量后，才能供生产上用。

(2) 原种：将试管分离获得的母种，扩大到玻璃瓶培养基上，培育出来的纯菌种。虽然这种菌种可用于生产上播种，但数量不多，不经济，仍不适用，还要进行扩大繁殖。

(3) 栽培种：将原种再次扩大到玻璃瓶培养基上继续培养，以扩大数量，适合于大面生产上接种用。但栽培种转移

接种的代数多而且制备比较粗放，不宜再作为扩大培育菌种使用。否则会造成菌种退化和不纯，影响产量和质量。

7. 群众家庭能否自行生产菌种？需要哪些基本设备？

生产猴头菌种的方法和其它食用菌基本一样，凡具有制备菌种的一般知识和技能，或有能力生产蘑菇、银耳等菌种的群众家庭，都可因陋就简生产猴头菌的原种和栽培种。但母种的分离，除有较丰富的经验和较好设备的专业户外，一般最好向科研单位或专门生产菌种的场、站购买，以保证菌种的质量和纯度，避免因技术不过关，菌种质量不合标准，造成无谓的损失。

生产菌种的设备，可自己动手土法制造，也可根据实际可能进行一些必要的购置，其基本设备有：

(1) 高压锅或土消毒灶：高压锅是利用高压蒸气消灭培养基中杂菌的工具。通常有直式高压灭菌锅、卧式高压灭菌锅和手提式高压灭菌锅等。消毒灶是用水泥和砖砌成的土法消毒设备。下半部是灶，上半部为锅，四周用砖砌成砖墙，加顶盖或留侧门，但要求密封不漏气。体积大小依制种数量而定，一般1000—1500瓶为宜。另外，也可用单位食堂蒸饭的蒸笼代替，延长消毒时间，同样也能起到灭菌的效果。

(2) 无菌室或接种箱：无菌室是菌种分离、接种操作的无菌环境。房间体积要求不宜过大，一般有6—8立方米，能供一、二人操作就可以。室内装有紫外线杀菌灯，门窗关闭后里面的空气能与外界隔绝，经消毒就能造成无菌条件。若无专用无菌室，也可用洁净的小房间代替，但必须进行严格的消毒处理。

接种箱是用来代替无菌室的密闭透明小箱，具有体积小，

简单轻便，消毒彻底等优点。一般长100厘米，宽60厘米，高50—60厘米，顶部向两侧倾斜，安装玻璃。箱里装有紫外线杀菌灯，或用甲醛和高锰酸钾熏蒸灭菌，人在箱外，只用两只手从操作孔伸入箱内进行接种操作，效果较好，成功率高。

(3) 接种针：是用来排取孢子或菌丝体进行接种的工具。可用不锈钢自己制造，有针形、铲形、钩形等多种式样。

(4) 培养室：用于挑列和培养原种和栽培种的房间。室内最好设有保温、保湿和通风换气的装置，并要严格做好消毒灭菌工作。

此外，培育菌种还需酒精灯、菌种瓶、玻璃试管、解剖刀、镊子、天平、铝锅、温度计、玻璃皿以及消毒药品等。

8. 母种的培养基如何配制？应注意什么问题？

常用的猴头菌母种培养基有以下五种，其配方及配制方法如下。

(1) 马铃薯培养基：

马铃薯(去皮)	200 克	糖	20 克
琼脂	20 克	水	1000 毫升
磷酸二氢钾	1 克		

(2) 黄豆饼粉培养基：

黄豆饼粉(煮汁)	40 克	糖	20 克
琼脂	20 克	水	1000 毫升

(3) 松针汁培养基：

松针(煮汁)	100 克	糖	20 克
蛋白胨	5 克	硫酸镁	0.5 克
磷酸二氢钾	1 克	琼脂	20 克
水	1000 毫升		