

YINER PINGZAI JISHU WENDA

银耳瓶栽技术问答

• 家庭副业生产丛书 •



福建科学技术出版社

家庭副业生产丛书

银耳瓶栽技术问答

姚淑先 主编

丁湖广 整理

福建科学技术出版社

一九八二年·福州

银耳瓶栽技术问答
姚淑先主编 王湖川整理

福建科学技术出版社出版

(福州南台巷21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 2.5625印张 51千字

1982年8月第1版

1982年8月第1次印刷

印数：1—26,500

书号：16211·44 定价：0.24 元

前 言

银耳，又称白木耳，自古以来被视为山珍，同时又是我国医药宝库中的一味良药，畅销于国内外市场，经济价值很高。积极发展银耳生产，对于广开致富门路，繁荣城乡市场，争取外汇支援四化建设，都有着十分重要的意义。

我国栽培银耳的历史悠久，传统的生产方法是用段木接种栽培，产量很低，而且由于受林木资源的限制，所以不能广泛进行生产。近年来，我们经过了反复的试验，改用木屑配制成人工培养基，取代木材进行银耳瓶栽，终于获得了成功，使每百斤木材可产干银耳八至十五斤，比段木栽培法提高产量十五倍以上，并显著缩短了生产周期，为大面积发展银耳生产摸索出了一条新的途径。

为了普及、推广银耳瓶栽技术，我们在总结近几年实践经验的基础上，针对生产中经常会遇到的一些关键性技术问题，采用问答的形式编成了这本小册子。真诚地期望，能为从事银耳生产的广大群众提供一些有益的参考。

在本书编写过程中，得到了有关部门和同志的大力支持，在此表示感谢。

由于我们水平有限，时间匆促，书中疏漏之处在所难免，请广大读者批评指正。

编者

一九八二年四月

目 录

一、基 本 概 念

1. 银耳具有哪些经济价值? (1)
2. 银耳的形态特征如何? (2)
3. 银耳具有哪些生物学特征? (2)
4. 银耳生长发育对环境条件有哪些要求? (3)
5. 银耳木屑瓶栽法有哪些优越性? (5)
6. 我省发展银耳生产的前景如何? (6)

二、栽 前 准 备

7. 选择哪些树种栽培银耳较好? 哪些树种不适宜栽培银耳? (7)
8. 耳树宜在什么季节砍伐? 要注意哪些问题? (7)
9. 树龄的大小对银耳产量有否影响? (8)
10. 采伐回来的耳树应怎样处理? (8)
11. 怎样加工木屑? 如何贮藏? (9)
12. 缺乏林木资源的地区, 可用哪些原料取代? (10)
13. 除木屑外还必须准备哪些辅助培养料? (10)
14. 银耳生产过程中需要哪些工具? (11)
15. 银耳瓶栽用哪一种容器好? (12)
16. 各种栽培容器应当怎样消毒? (14)
17. 灭菌灶有几种? 怎样建造? (14)

18. 生产银耳菌种需要哪些基本设备? (15)
19. 接种室必须具备哪些基本条件? (17)
20. 接种箱的构造如何? (18)
21. 栽培室应具备哪些基本条件? (18)
22. 栽培室怎样进行消毒? 应注意哪些问题? (20)

三、菌种生产

23. 银耳菌种与产量的关系如何? (23)
24. 瓶栽的银耳菌种与段木栽培的银耳菌种有否不同? 其特点是什么? (23)
25. 制种过程要经过哪几个阶段? (24)
26. 怎样配制母种培养基? 如何消毒? (25)
27. 如何选择供作孢子分离母种的标准种耳? (28)
28. 怎样进行银耳孢子弹射? (29)
29. 怎样分离香灰菌丝? 如何进行提纯? (32)
30. 获得银耳纯孢子后, 如何把它同香灰菌丝混合? 怎样进行培养? (34)
31. 什么叫耳木分离法? 具体怎样操作? (35)
32. 什么叫基内分离法? 具体怎样操作? (37)
33. 获得母种以后, 怎样扩大为原种? (38)
34. 为什么母种要进行扩大培养, 但又不宜多次扩接? (42)
35. 原种怎样扩大繁殖成栽培种? (42)
36. 菌种生产过程中有哪些常见的杂菌? 如何防治? (44)
37. 怎样提高菌种的纯度和防止退化? (45)
38. 怎样鉴别银耳菌种的优劣? (47)

39. 银耳菌种的有效期多长? 如何保存菌种? (48)

四、栽培管理

40. 银耳瓶栽培培养基有哪几种配方? (50)
41. 银耳瓶栽培培养基怎样制作? 应注意些什么? (54)
42. 怎样测定培养基中的酸碱度? 如何调节? (55)
43. 培养基怎样装瓶? (55)
44. 装料后怎样打接种口? 如何进行密封? (56)
45. 在培养基灭菌过程中要注意哪些问题? (56)
46. 怎样将银耳菌种接到培养基上去? (57)
47. 栽培银耳的瓶或袋在栽培室内应怎样排列? (59)
48. 银耳栽培管理需经哪几个阶段? 各有何特点? (59)
49. 菌丝生长阶段的管理要注意哪些问题? (60)
50. 子实体形成阶段管理上要注意些什么? (63)
51. 出耳后栽培管理必须抓好哪些关键? (64)
52. 银耳瓶栽培过程中会出现哪些杂菌? 如何防治? ... (66)
53. 银耳瓶栽培过程中有哪些虫害? 如何防治? (67)
54. 为什么会发生烂耳? 如何防止? (68)

五、采收加工

55. 银耳成熟过程有哪些特征? (70)
56. 怎样采收银耳? (70)
57. 瓶栽的银耳采收后为什么还会长出再生耳? 应该怎样管理? (71)
58. 银耳烘干要注意哪些问题? (72)
59. 怎样鉴别银耳成品的等级? (73)
60. 怎样贮藏保管银耳? (74)

一、基本概念

1. 银耳具有哪些经济价值？

银耳又称白木耳，是一种经济价值很高的食用真菌。据分析，每100克干银耳含碳水化合物79克、蛋白质5.0克、脂肪0.6克，还有肝糖、钙、磷、铁和多种维生素等。又据三明地区真菌研究所分析，银耳蛋白质中所含的氨基酸多达17种。这些营养物质对人体都是十分有益的。自古以来，它不仅被视为名贵的山珍，而且还是祖国医药宝库中的一种良药。

我国历代的医学家都认为，银耳有“强精、补肾、润肺、生津、止咳、降火（清热）、润肠、养胃、补气、和血、强心、壮身、补脑、提神……”的功效，可与人参、鹿茸媲美。据《中国药学大辞典》记载：本品“入肺、胃、肾三经。能清肺中热，养胃阴，济肾燥。治肺热咳嗽，肺燥干咳，久咳喉痒，咳嗽带血，或痰中血丝，或久咳络伤肋痛及肺痛、肺痿，月经不调，肺热胃炎，大便闭结，大便下血。”

在国际市场上，我国的银耳素负盛名，畅销于世界各地。在国内，随着生产的发展和人民生活水平的提高，银耳也越来越为人们所喜爱。同时，栽培银耳是一项收入高、见效快的家庭副业。大力发展银耳生产，既可以广开致富门路，增加集体和社员收入，又可以繁荣市场，改善人民生活，为国家换取更多的外汇，对加速四化建设有着十分重要的意义。

2. 银耳的形态特征如何？

银耳是由两大部分组成，一是菌丝体，一是子实体。

菌丝体是银耳的营养器官，由担孢子萌发而来，呈白色，极细，能在木材和木屑培养基上蔓延生长，吸收、运送养分；环境条件适宜时可形成子实体。

子实体是银耳的繁殖器官，也是人们食用的部分。它是由数十片皱折、波曲的瓣片组成，外形酷似鸡冠或菊花。子实体新鲜时晶莹透白，表面光滑，质地柔软而富有弹性，耳基呈米黄色。晒干后的子实体为白色或米黄色，角质，硬而脆，耳基呈桔黄色，体积显著缩小，约为鲜品的十五分之一至七分之一。

成熟的子实体，其瓣片表面有一层白色粉末，这是银耳的担孢子。在显微镜下观察，担孢子呈卵圆形，成熟后会自行弹射出来，借风力散布到远处，在适宜的环境条件下，即可萌发为菌丝。过去老法生产银耳，就是利用这种方式进行自然繁殖的。

3. 银耳具有哪些生物学特征？

银耳属低等植物中的一种腐生菌，它没有根、茎、叶、花、果，也不含叶绿素，所以不能象绿色植物那样直接利用太阳能，把水和二氧化碳同化成有机物质，供自己生长需要，而只能利用菌丝体蔓延在腐烂的木材上或培养基中，依靠吸取现成的碳水化合物、含氮物质和少量的矿物质来维持生活。

银耳的主要繁殖体为担孢子。每当雨后初晴的时候，担孢子大量成熟，在子实体上呈现一层白色的粉末。担孢子约有4微米的弹射力，可以从胶粘的子实体上弹射出去，借风

力传播。担孢子的发生及弹射通常可以持续2~3天之久。弹射出去的担孢子，在适宜的条件下萌发形成单核菌丝；两种不同性别的单核菌丝相互结合，形成双核菌丝。双核菌丝生长到一定时间后彼此扭结，集成菌丝块，形成银耳原基，然后长出耳芽。耳芽经过胶化后形成新的子实体，再产生担孢子，繁殖下一代。这样周而复始，就是银耳的生活史。在适宜的条件下，完成银耳生活史的一个周期，大约需要45~60天。

银耳的担孢子在一定的环境条件下，会产生次生担孢子或进行芽殖，再产生大量的酵母状分生孢子（芽孢）。当条件适宜时，次生担孢子和分生孢子都能萌发成单核菌丝。菌丝在生产过程中遇到不利的环境条件时，会断裂成许多节孢子，节孢子在适合的条件下，又会萌发成单核菌丝。

在段木栽培银耳过程中，接种穴上常常会看到一种铜绿色或草绿色的粉末，耳农称之为“香灰”。它是银耳菌丝的伴生菌，生产速度甚快，对木材的分解能力强，银耳菌丝能利用其中间产物来进行营养生长和繁殖生长。在自然条件下，银耳孢子若碰不到香灰菌丝，就很难萌发生长。目前人工培育的银耳菌种中，都包含银耳与香灰两种菌丝。

4. 银耳生长发育对环境条件有哪些要求？

银耳在生长发育过程中，对营养、温度、水分、氧气、光照和pH值（酸碱度）等环境条件均有一定的要求。在人工栽培过程中，必须采取各种有效的措施，尽量地满足它的要求，才能获得高产。

（1）营养：营养是银耳生长发育的物质基础。据实验证明，银耳菌丝能直接利用单糖（如葡萄糖）、双糖（如蔗

糖)、多糖(如淀粉),但利用纤维素和木质素的能力较弱,需要通过香灰菌丝的分解才能实现。因此,在培养基的配制过程中,既要有容易被银耳菌丝吸收利用的糖类,又要有一定数量的纤维素、木质素等,供逐渐分解利用。另外,在培养基中加入含磷物质(如磷酸二氢钾),对银耳孢子的萌发有很大的促进作用。

(2) 温度: 银耳属中温性真菌,温度对它的生长发育影响很大。菌丝在 $18\sim 28^{\circ}\text{C}$ 范围内能正常生长,但以 $24\sim 26^{\circ}\text{C}$ 为最适;低于 18°C 或高于 28°C ,则菌丝生长纤弱。子实体可在 $20\sim 28^{\circ}\text{C}$ 范围内生长发育,最适的温度为 $23\sim 25^{\circ}\text{C}$ 。最适宜担孢子萌发形成菌丝的温度为 $22\sim 25^{\circ}\text{C}$ 。

(3) 水分: 水分是银耳生命活动的先决条件。在不同的发育阶段,银耳对水分的要求也不同。子实体生长阶段比菌丝生长阶段需要更多的水分。菌丝生长阶段,要求段木含水率在40%以上,木屑培养料含水率则以60%为最好。水分过少,菌丝生长缓慢;水分过多,菌丝会断裂形成节孢子,不利于生长发育。子实体生长阶段,要求有大量的水分,并保持90%以上的相对湿度。若水分和湿度不足,子实体就会干缩而停止生长发育。

(4) 氧气: 银耳是一种好气性真菌,其生命活动离不开氧气。菌丝生长阶段,对氧气的需要量是随着菌丝量的增加而增多;子实体生长阶段,对氧气的需要量是随着子实体的增大而增多。此时通风透气不好,则往往容易造成烂耳。

(5) 光照: 强烈的直射阳光不利于银耳孢子的萌发和子实体的分化发育,但散射光则能促进孢子的萌发和子实体的分化发育。此外,光照对银耳子实体的色泽也有明显的影响,在黑暗的条件下,子实体不仅分化缓慢,而且颜色变

黄。在适当的散射光下，长出来的子实体色白、质优。

(6) 酸碱度 (pH 值)：适宜银耳孢子萌发和菌丝生长的酸碱度为5.2~5.8。过酸过碱都不利于银耳的生长发育。

5. 银耳木屑瓶栽法有哪些优越性？

银耳本是一种野生的真菌，多生长在深山老林的枯木朽株上，随自然环境条件的变化而自生自灭，所以产量非常低。后来，由于人类的采食利用，银耳才逐步从野生发展到人工栽培。随着银耳生产的发展，人工栽培技术也不断地得到改进和提高。木屑瓶栽法就是当前银耳生产技术上的一个新创举，它开拓了一条银耳高产栽培的新途径。

银耳木屑瓶栽，主要有以下几方面的优越性：

(1) 耗材省：通常，每立方米木材可生产120~160斤干银耳，平均每100斤木材可以生产干银耳8~15斤，比段木栽培法提高产量15~20倍。

(2) 收益大：一个操作熟练的劳力，在12平方米的栽培房里，从备料、播种、管理到采收，只要60天就可以收获干银耳60市斤，平均每天可创造1斤干银耳的产值，而成本却不超产值的20%。

(3) 操作易：由于栽培银耳是在室内进行，可以通过人工和设备调节温、湿度。只要方法得当，老人、妇女和小孩都可以参加管理，有利于广泛开展。另外，常年四季都可栽培。

(4) 营养高：瓶栽的银耳营养价值比段木栽培的银耳高。据福建省土产畜产进出口分公司化验：瓶栽的蛋白质含量为15.36%，段木的为7.13%；瓶栽的肝糖含量为8.8%，段木的为8.5%。

6. 我省发展银耳生产的前景如何？

我省地处亚热带，气候温和，雨量充沛，林木资源丰富。同时，我省栽培银耳的历史悠久，广大群众和科技人员在长期的生产实践中积累了丰富的经验，科研队伍迅速壮大，银耳的生产水平也在不断提高。这些有利的条件，都为我省大力发展银耳生产开拓了一个广阔的前景。

二、栽 前 准 备

7. 选择哪些树种栽培银耳较好？哪些树种不适宜栽培银耳？

选择适宜的树种是夺取银耳高产的关键。我省林木资源十分丰富，适宜栽培银耳的树种很多。除了含有芳香油、精油、树脂酸等杀菌物质的树种，如松、杉、樟、柏、楠等以外，一般的树种，如千年桐、山乌柏、法国梧桐、相思树、盐肤木、枫杨、枫香、赤杨叶、拟赤杨、麻栎、木麻黄、栓皮栎、苦楝、桉、柳、桃、李、柿、梨等均可用来栽培银耳。

由于各种树种的材质和营养成分各异，不同的树种对银耳的产量、色泽等也都有一定的影响。一般以材质疏松、边材发达、冬天落叶的树种最为理想。据实验证明，用千年桐、山乌柏、盐肤木、法国梧桐、相思树栽培银耳，产量最高；桃、李、柿、梨次之；楮、栲最差。

8. 耳树宜在什么季节砍伐？要注意哪些问题？

耳树最理想的砍伐期，是在开始落叶至新芽萌发之前这段时间。通常都在“冬至”到翌年“惊蛰”之间砍伐，高寒地区应适当推迟。这是因为，进入休眠阶段的树木所贮藏的营养最丰富，也容易被银耳菌丝吸收。但是，这个阶段砍伐的耳树，往往不能满足一年四季栽培的需要，所以也有很多栽培者不定时地进行砍伐。这样的树木，营养当然没有休

眠期砍伐的丰富，不过由于木屑培养基中除主要培养料木屑外，还需加入麦皮、黄豆、蔗糖等辅助培养料，因此可以弥补树木本身营养不足的部分。

砍伐耳树时要十分注意珍惜资源，除树木的主干外，砍下的树根、枝梢等也可加工成木屑栽培银耳，不要轻易抛弃，以免造成浪费。同时，为了保持有足够的林木资源供银耳生产所利用，必须注意把长远利益和眼前利益结合起来，大力种植银耳适生树，如千年桐、相思树、木麻黄、法国梧桐、柳等速生树种，以适应银耳生产不断发展的需要。

9. 树龄的大小对银耳产量有否影响？

树龄的大小，对银耳产量有一定的影响。一般来说，幼龄的树，树干细，所含营养成分少；树龄大的树，其树干粗，所含营养成分多，特别是老龄或结巴很多的枯木，用来栽培银耳，往往产量较高。因此，在砍伐耳树时应掌握去老留幼、砍粗留细的原则。对于一些不能成材的丛生小杂木，如盐肤木等，虽树干较小，但树龄长的亦可采用。

10. 采伐回来的耳树应怎样处理？

耳树砍伐下来后，要及时运回，堆放于干燥处，并防止日晒雨淋，造成树皮脱落而引起杂菌污染。在运输过程中，要轻拿轻放，不能象柴火一样乱丢，以免大量损伤树皮，造成霉菌侵染，破坏耳树的营养。耳树砍回来后，因有树皮保护，营养不会破坏，所以可放置一段时间。

采伐回来的耳树，在加工成木屑之前，必须先加工成小碎块。有条件的地方，可以用木头切片机加工。若没有这种设备，可以用斧头或柴刀劈成一块块的木片，每片厚2~3

厘米，宽2~4厘米。

由于加工成小块木片后，整个木材都暴露于空气中，若不及时晒干，就会被空气中的霉菌所侵染。银耳适生树种的营养物质多是偏酸性的，这就很容易导致喜酸性微生物侵染。被侵染过的耳木，不但会使营养受到破坏，严重时还会使酸碱度下降，阻碍银耳菌丝的生长。因此，在加工耳木时，应掌握晴天多劈、阴天少劈、雨天不劈的原则。劈碎后的小耳木不能堆积在一起，必须及时晒干或晾干。在正常的阳光下，一般要经过3~4天才能晒干。晒干后的小木块要用麻袋装好，放于干燥、避雨的场所贮存。若麻袋不足时，也可用散堆贮存，但堆放场地要干燥。待开始栽培银耳时，再把这些晒干的小木块粉碎成木屑。

11. 怎样加工木屑？如何贮藏？

加工木屑通常是采用饲料粉碎机。由于木材的质地坚硬，与粉碎机配套的马达要在10千瓦以上。一台这样的粉碎机，一般一天可加工木屑800斤左右。

粉碎加工的木屑要求越细越好。这是因为木屑越细，其中的纤维素、木质素等养分就越容易被菌丝分解利用。另外，在配制培养基时，也便于与麦皮、豆粉、石膏粉等辅助培养料混合，有利于压制成较坚实的培养基。若木屑太粗，培养基往往不易压实，栽培时水分就很容易散失，影响银耳子实体的生长发育。

粉碎加工成的木屑，要及时装入麻袋，扎紧袋口，堆放于通风干燥的场所，严防潮湿。如果木屑在贮藏过程中受潮，就会被杂菌感染，使酸碱度下降，营养受破坏，直接影响银耳产量。因此，在栽培银耳时，要适应掌握木屑的需要

量，避免一次加工过多，以免保管不善而造成损失。

12. 缺乏林木资源的地区，可用哪些原料取代？

木屑是银耳瓶栽的主要原料，它占培养基成分的70%左右。要加工木屑，就需要有木材。那么，在缺乏木材的地区怎么办？可以向木制品加工厂找下脚料，如铅笔厂、火柴厂、木器厂、锯木场等，一年四季均有大量的锯木屑，只要是银耳适生树的锯木屑，均可代用。火柴厂通常都是用拟赤杨木材加工火柴盒，锯木屑数量极多，可以利用。但由于这些木屑含水量多，易被空气中的杂菌感染，所以必须及时晒干，最好是当天锯的当天就收集起来，摊放在向阳场地晒干或风干。

如果连锯木屑都缺乏的地区，还可利用棉花秆、甘蔗渣、黄豆秆、菜籽饼、棉子壳等取代木材，经晒干粉碎后利用。这些原料都含有银耳菌丝所能利用的蛋白质、粗脂肪和维生素等，营养成分不比树木差。上海嘉定县城东公社真菌场，1979年春利用棉花秆栽培银耳一千瓶，收成干银耳18斤。

13. 除木屑外还必须准备哪些辅助培养料？

银耳瓶栽的培养料，除木屑占65~70%外，麦皮是一个重要的辅助培养料，它占整个培养料的25~30%左右。麦皮含粗蛋白13.5%、粗脂肪3.8%、粗纤维10.4%、钙0.22%、磷1.09%等。在麦皮不能充分满足的情况下，可以用细米糠代替，但应在培养基内增加些黄豆粉，以补充蛋白质营养的不足。无论是麦皮还是米糠，都必须注意防止潮湿变质。

此外，还要黄豆粉、石膏粉、蔗糖、硫酸镁等辅助培养