

新农村十万个怎么办

XINNONGCUN SHIWANGEZENMEBAN



如何科学栽培

食用菌栽培



《新农村十万个怎么办》编写组 编写

银耳

远方出版社



1. 银耳具有什么样的经济价值?	1
2. 银耳具有什么样的营养价值?	2
3. 银耳具有什么样的药用价值?	4
4. 银耳具有怎样的市场前景?	5
5. 银耳是由哪几部分构成的?	6
6. 银耳具有怎样的生长发育过程?	7
7. 银耳对生长发育条件有哪些要求?	9
8. 银耳采用的是什么样的生产模式?	15
9. 银耳经历了一个怎样的生产演变过程?	16
10. 银耳袋栽有哪些优点?	18
11. 为什么必须采用无公害生产方式?	19
12. 栽培银耳需要哪些原料?	20

13. 栽培银耳需要哪些辅料?	21
14. 银耳生产过程中需要哪些配套材料?	23
15. 银耳生产过程中需要哪些机械设备?	24
16. 银耳接种需要哪些设备?	28
17. 银耳生产需要哪些检测仪器?	31
18. 银耳制种通常会用到什么器具?	33
19. 银耳生产常用哪些消毒药剂?	35
20. 在银耳生产过程中如何进行消毒灭菌?	37
21. 什么是无菌操作? 要注意哪些要点?	39
22. 如何实现接种箱的无菌管理和使用?	40
23. 如何对培养室进行消毒?	41
24. 银耳菌种的特性是什么?	42
25. 银耳菌种是怎么分级的?	43
26. 母种培养基配方有哪几种? 如何制作?	44
27. 试管斜面培养基是如何制作的?	47
28. 如何判断出标准种耳?	49
29. 银耳菌种分离有哪几种方法?	50
30. 如何采集银耳孢子?	53
31. 什么是耳木分离法?	55
32. 怎样获取银耳纯白菌丝?	56

33. 怎样获取羽毛状耳友菌丝?	58
34. 如何辨别银耳纯白菌丝与羽毛状耳友菌丝?	59
35. 如何将银耳纯白菌丝与耳友菌丝组合成一级种?	60
36. 怎样进行原种培养?	62
37. 怎样进行栽培种培养?	63
38. 银耳原种有什么特征?	65
39. 银耳栽培种有什么特征?	65
40. 如何将一级种进行转管扩接?	66
41. 一级种如何扩大繁殖成二级种?	67
42. 如何把二级种扩接成三级种?	69
43. 如何鉴定菌种质量?	70
44. 什么原因导致菌种被污染?	73
45. 菌种退化的原因是什么?	74
46. 如何防止菌种退化?	76
47. 菌种通常表现出哪些生理病害?	77
48. 如何防止菌种出现常见生理病害?	78
49. 银耳菌种有哪几种保藏方法?	79
50. 银耳适宜在什么季节栽培?	82
51. 常见培养料配方有哪几种?	83

52. 如何测定培养基的酸碱度? 怎样调节?	84
53. 培养料如何进行装袋打穴?	85
54. 料袋如何灭菌?	86
55. 夏季如何栽培银耳?	88
56. 冬季如何栽培银耳?	90
57. 如何将银耳干制加工?	92
58. 木霉有何特征? 如何防治?	94
59. 链孢霉有何特征? 如何防治?	95
60. 毛霉有何特征? 如何防治?	96
61. 根霉有何特征? 如何防治?	97
62. 菇蛾有何特征? 如何防治?	98
63. 烂耳病有何特征? 如何防治?	99

1. 银耳具有什么样的经济价值?

银耳 (*Tremella fuciformis* Berk) 又名白木耳、雪耳、白耳子, 是我国驰名中外的一种食、药两用真菌。在分类学上属于担子菌纲, 异隔担子菌亚纲, 银耳目, 银耳科, 银耳属。

银耳营养丰富, 据近代中国医学科学院卫生研究所化验分析, 每 100 克干银耳中含蛋白质 5 克, 脂肪 0.6 克, 碳水化合物 78.3 克, 粗纤维 2.6 克, 灰分 3.1 克, 钙 380 毫克, 磷 250 毫克, 铁 30.4 毫克, 核黄素 0.14 毫克, 硫胺素 0.002 毫克, 烟酸 1.5 毫克。在银耳的蛋白质中, 含有 17 种氨基酸, 其中为人体所必需的氨基酸有 7 种。特别是银耳多糖和有机铁等化合物, 对人体健康十分有益。

银耳在保健上功效明显, 中医药认为银耳性平味甘, 有“强精补肾、滋阴润肺、生津止咳、益胃润肠、补气活血、强心壮身、补脑提神、美容嫩肤”之功效。据清代张仁安《本草诗解药性注》称此物有“麦冬之润而无其寒, 有玉竹之甘而无其腻, 诚润肺滋阴要品”, 足与燕

窝媲美。《中国药物大辞典》中记载：本品“入肺、脾、胃、肾、大肠五经，能清肺中热、养胃阴、济肾燥”。主治“肺热咳嗽，肺燥干咳，久咳喉痒，咳痰带血，久咳络伤胁痛，肺痛肺痿，妇人月经不调，肺热胃炎，大便闭结，大便下血”，因而与“参、茸、燕”齐名。

现代医学研究表明，银耳多糖能提高人体免疫力，起扶正固本作用，对老年慢性支气管炎、肺源性心脏病有显著疗效，并能提高肝脏的解毒能力，起护肝作用；还能提高肌体对原子辐射的防护力。临床应用表明，银耳制剂对治疗肿瘤、高血压、高血脂和防治白细胞减少等症有明显效果，故称为保健美食，养生益寿珍品，防治癌病的辅助良药。

2. 银耳具有什么样的营养价值？

银耳为真菌植物门真菌银耳的子实体，银耳是由许多薄而多皱褶的扁平形瓣片组成，一般呈菊花状或鸡冠状，直径 5~10 厘米，柔软洁白，半透明，富有弹性。银耳含有较多的胶质，能吸收大量水分，干燥后强烈收缩呈角质状，硬而脆，呈白色或米黄色，当它吸水后又能

恢复原状。

银耳同其他“山珍”一样，不仅是席上的珍品，而且在医学宝库中也是久负盛名的良药。质量上乘者称作雪耳。银耳中含丰富的胶质、多种维生素和 17 种氨基酸及肝糖。银耳中含有一种重要的有机磷，具有消除肌肉疲劳的功能。它被人们誉为“菌中之冠”，既是名贵的营养滋补佳品，又是扶正强壮之补药。历代皇家贵族将银耳看作是“延年益寿之品”、“长生不老良药”。

营养分析

(1) 银耳能提高肝脏解毒能力，起保肝作用；银耳对老年慢性支气管炎、肺原性心脏病有一定疗效；

(2) 银耳富含维生素 D，能防止钙的流失，对生长发育十分有益；因富含硒等微量元素，它可以增强机体抗肿瘤的免疫力；

(3) 银耳富有天然植物性胶质，加上它的滋阴作用，长期服用可以润肤，并有祛除脸部黄褐斑、雀斑的功效；

(4) 银耳中的有效成分酸性多糖类物质，能增强人体的免疫力，调动淋巴细胞，加强白细胞的吞噬能力，兴奋骨髓造血功能；银耳多糖具有抗肿瘤作用。

(5) 银耳中的膳食纤维可助胃肠蠕动，减少脂肪吸

收，从而达到减肥的效果。

(6) 银耳还能增强肿瘤患者对放疗、化疗的耐受力。

3. 银耳具有什么样的药用价值？

银耳在医疗保健上用途很广，功效明显。我国历代的医学家认为银耳性平味甘，有“强精、补肾、滋阴、润肺、生津、止咳、降火、益胃、润肠、补气、活血、强心、壮身、补脑、提神、美容、嫩肤”之功效。据清代学者张仁安《本草诗解药性注》称，“此物有麦冬之润而无其寒，有玉竹之甘而无其腻，诚润肺滋阴要品”。又据《中国药物大辞典》中说，“本品入肺、脾、肾、大肠五经，主治肺热咳嗽，肺燥干咳，痰中带血，产后虚弱，肺热胃炎，大便闭结，便血”等疾病。又据新近医学研究，银耳含有酸性异多糖和中性异多糖。银耳多糖能提高人体的免疫力，起扶正固本的作用，对老年慢性支气管炎、肺源性心脏病有显著疗效，并能提高肝脏的解毒能力，起护肝作用，还能提高肌体对原子辐射的防护力。临床应用银耳制剂治疗肿瘤、高血压、高血脂症和防治白细胞减少症等。故银耳被人们称为“大众保健”的食

品，“养生益寿”的珍品，“医疾治病”的药品。

4. 银耳具有怎样的市场前景？

目前我国银耳生产技术成熟，生产规模甚大，年产干耳 1 万多吨。市场需求决定食用菌生产规模。银耳的市场前景如何，成为栽培者生产前首先必须慎重考虑的问题。

随着科学技术的普及和菇文化的传播，如今银耳已成为大众化的蔬菜。过去银耳仅限于广东、江苏、浙江等南方诸省消费，如今销售群体日益扩大，银耳产品消费遍及全国 20 多个省、自治区、直辖市的上千个大中城市。我国江南各省、直辖市，每年盛夏均以银耳为清凉消暑的滋补品，使销量倍增；我国北方随着对银耳营养和药性了解的增多，销量也激增。山东滕州市农村产品批发市场，银耳月销量为 230 吨，冬季月销量突破 500 吨，成为北方银耳市场集散地。据分析，我国每人每年若食用 100 克干耳，全国 13 亿人口，年消费量将达 13 万吨，且出口量也逐年增加。1995 年我国银耳出口 286 吨，近 10 年来每年出口量稳定在 1 000 吨左右，出口国

家和地区主要是日本、美国、加拿大、法国及东南亚。中国银耳成为海外华人佳节思乡的象征性美食，也是东南亚诸国的外国人在“唐人菜馆”必尝的中华一珍。随着我国银耳精、深加工产品的开发，营养和保健功能显著的银耳产品的市场前景将是十分广阔。

5. 银耳是由哪几部分构成的？

银耳由菌丝体和子实体两部分组成。

(1) 菌丝体是银耳的营养器官，由担孢子萌发而来，白色或灰白色，纤细，具分枝及分隔，能在培养基质中蔓延生长，分解和吸收营养、水分。

银耳菌丝按发育情况，可分为单核菌丝、双核菌丝和结实性双核菌丝。菌丝体是由众多的菌丝组成的，生长到一定程度，菌丝体在培养基表面形成细短、密集的绣球状菌落，俗称“白毛团”，并逐渐胶质化变成银耳原基。

(2) 子实体是银耳的繁殖器官，也是食用部分。人工栽培的新鲜子实体柔软洁白或稍带米黄色，胶质，富有弹性，由5~10多枚薄而波曲状的扁平形瓣片组成，

一般呈菊花型、牡丹花型；大小不一，直径 5~20 厘米，多数为 12~16 厘米；朵重不等，单朵鲜重 50~300 克，多数为 200 克左右。子实体干时收缩为角质，硬而脆，白色或米黄色，耳基为橘黄色或垚白色，吸足水后又能恢复原状，其干鲜重量比 1:8~15，体积比 1:3~6。

成熟子实体的瓣片表面有一层白色粉末，即是银耳的孢子，孢子成熟后会自动弹射出来。在显微镜下观察，孢子近球形或卵圆形，大小 6~7.5 微米×4~6 微米，无色透明，成堆时呈白色。

6. 银耳具有怎样的生长发育过程？

银耳生长发育较复杂，包括一个有性世代和几个小的无性世代。一般认为，一个完整的生长发育，是从担孢子萌发开始，再形成新的担孢子而结束。

银耳是异宗结合，典型四极性的菌类。一个银耳的担子能产生四种不同性别的担孢子（AB、ab、Ab、aB），担孢子在适宜条件下，萌发成四种不同性别的单核菌丝，在单核菌丝生长发育的同时，相邻的可亲和的单核菌丝相互结合，经质配，形成有锁状联合的双核菌丝。

在香灰菌丝参与下，双核菌丝加快增殖，在基质表面扭结成菌丝团，并逐渐胶质化，有的易吐水珠（水珠有无色的、浅黄色的），有的形成玉碎状胶体并孕育着银耳原基。原基在良好营养和适宜的环境条件下，不断发育，不断分蘖，最后开展出洁白如银的耳片，使成熟的子实层完全裸露在空气中，随后从子实层上弹射出数以万计的担孢子，完成其生长发育。在室内栽培条件下，完成这样一个生长发育，需 40 天左右。

银耳生长发育，除一个主要的有性世代外，还包括几个小的无性世代。在一定条件下，银耳的担孢子会产生次生担孢子，或反复芽殖产生大量酵母状的分生孢子（通称芽孢）。分生孢子越来越多，担孢子越来越少。条件适宜时，分生孢子便萌发成单核菌丝，并按上述的方式完成它的生长发育。

银耳菌丝体无论单核菌丝或双核菌丝，只要受到不良环境条件（如受热、搅动、浸水等）的刺激，就可以断裂成许多节孢子。遇适宜条件，节孢子便会萌发成菌丝，也能按上述的方式完成它的生长发育。

7. 银耳对生长发育条件有哪些要求？

银耳在生长发育过程中需要营养、温度、水分、空气、光线和酸碱度等生活条件。了解银耳生长发育对生活条件的要求，从而采取相应措施，创造适宜的生活条件来保证银耳正常的生长发育，才能达到高产、稳产的目的。

(1) 营养

营养是银耳生命活动的物质基础。银耳是木腐生菌，属异养型生物，不能自己制造养分，只能从栽培基质中吸收利用其生长所需的碳源、氮源、无机盐和维生素类等。

碳源不仅是银耳最重要的营养来源，而且是构成银耳细胞基本骨架的重要原料。银耳只能直接利用结构简单的小分子碳水化合物，如单糖（葡萄糖）、双糖（蔗糖）等，而对结构复杂的大分子碳水化合物，如纤维素、半纤维素、木质素等难以利用，需要伴生菌——香灰菌来分解成小分子的碳水化合物，才能被银耳菌丝吸收利用。所以，制作银耳菌种时，在培养基中加入一定量葡

葡萄糖、蔗糖，能促进菌丝生长，在菌种培养基中用糖量为1%~2%，在实际生产的培养料里用糖量为0.2%~1.5%。棉籽壳、木屑、甘蔗渣、玉米芯等，都含有大量的纤维素和木质素，这是碳素营养的主要来源，因而是作为人工代料栽培的主要培养料。

氮源是供给银耳合成蛋白质和核酸的主要原料。在人工栽培银耳时，常用麸皮、米糠、黄豆粉、尿素等作为氮源。在实验室中，除用上述物质外，还用蛋白胨、马铃薯提取汁等作为氮源。由于尿素经高温处理后，可放出对银耳菌丝有危害的物质。所以，在栽培时若需加入尿素，其浓度控制在0.1%~0.2%以内。

无机盐是银耳生命活动中不可缺少的物质，有的参与细胞的组成成分，有的作为酶的组成部分，有的参与能量代谢，有的控制原生质胶体状态，有的参与维持细胞渗透性等。在培养料中加入适量的石膏粉、硫酸镁、过磷酸钙和磷酸二氢钾等，有助于菌丝和子实体的生长发育。无机盐在普通水和常规天然培养物（木屑、棉籽壳）中均有一定含量，人工配制培养料时，添加量要按一定比例，切忌贪多，以免浓度过大，影响银耳生长。

（2）水分和湿度

水分是银耳菌丝细胞的重要成分，新鲜银耳的水分含量为 85%~95%。水分在银耳生产过程中，有 5 个主要作用：溶解培养基（料）中的营养料，输送养分，参与细胞内一切生化反应，支持菌丝生长和子实体直立，保护菌体正常生长所需的湿润环境。银耳生长发育所需的水分绝大部分来自培养料，因此，保持培养料有足够含水量是十分重要的。银耳代料栽培时，木屑或棉籽壳等培养基含水量在 50%~55% 为宜。水分过少，菌丝体生长受阻，影响对营养物质分解和吸收，导致出耳不正常；水分过多，则造成培养料通风不良，使菌丝呼吸困难，导致菌丝体死亡，同时，还会引起杂菌滋生。

为了保证培养料的水分含量，就得保持耳房内空气有一定湿度，才能减少培养料水分蒸发。在子实体分化和发育过程中，空气湿度控制十分关键。在子实体的原基形成阶段（即扩口增氧期间），耳房内空气相对湿度要保持在 85%~90% 之间。相对湿度太低，会加速水分蒸发，造成接种菌块干枯而使白毛团无法形成，影响出耳。在子实体发育阶段，耳房内相对湿度要保持 85%~95% 之间。相对湿度低，子实体蒸腾作用快，使子实体干缩而停止长大；相对湿度太高容易造成杂菌污染、烂耳等。

所以一定要把水分和湿度关，才能取得高产优质的栽培效果。

(3) 温度

温度是银耳生长发育的重要环境因素之一。银耳是中温型真菌，在不同的发育阶段所需要的最适温度也不完全一样。菌丝（银耳菌丝和香灰菌丝混合菌丝）在 $6^{\circ}\text{C}\sim 32^{\circ}\text{C}$ 范围内均能生长，菌丝在 12°C 以上，随气温上升生长速度加快，到 35°C 停止生长；在 $18^{\circ}\text{C}\sim 28^{\circ}\text{C}$ 范围内能正常生长，但以 $24\%\sim 26\%$ 为最适温度。若长期超过 28°C ，不利于菌丝生长，低于 18°C 菌丝生长缓慢。子实体在 $18^{\circ}\text{C}\sim 28^{\circ}\text{C}$ 范围内能生长发育，但以 $22^{\circ}\text{C}\sim 24^{\circ}\text{C}$ 为最适温度，子实体生长快，朵形大，耳片厚，产量高。培养温度较长时间高于 25°C ，接种穴口的白毛团分泌黄水珠；高于 28°C 会出现黑水珠，且基部变黑，影响出耳；长时间低于 20°C ，不利于子实体生长。孢子在 $15^{\circ}\text{C}\sim 32^{\circ}\text{C}$ 下均能萌发形成菌丝，以 $22^{\circ}\text{C}\sim 25^{\circ}\text{C}$ 最为适宜。银耳在人工栽培中，应尽量满足它在不同生长发育阶段对最适温度的要求，以促进其生长发育，而获得更高的产量。

香灰菌丝在 $6^{\circ}\text{C}\sim 38^{\circ}\text{C}$ 温度范围内均能生长，适宜