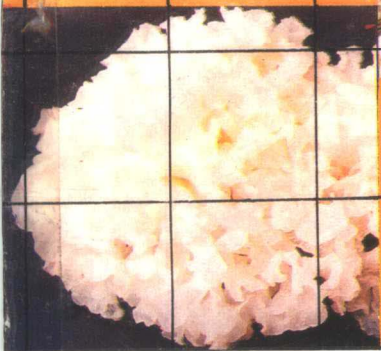
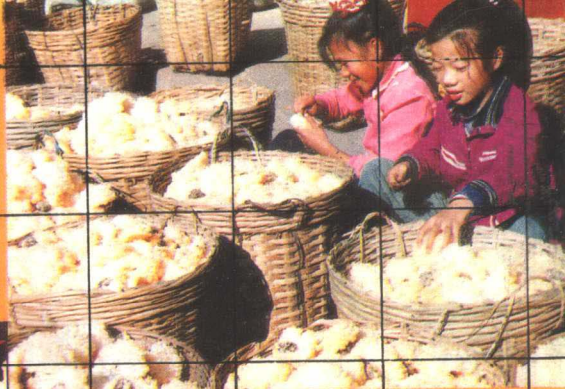




银耳栽培新技术



贾身茂 乔金碑 编著
河南科学技术出版社



银耳栽培新技术

贾身茂 乔金碑 编著

河南科学技术出版社

内 容 提 要

本书分八部分，分别介绍了银耳的营养与用途，银耳的形态与生活条件，银耳的生产设备与栽培前工作，银耳发菌期与出耳期的管理，银耳的采收与加工，银耳常见病虫害防治，银耳菌种的培育等。本书言简意赅，技术实用新颖，供食用菌生产者参考。

银耳栽培新技术

贾身茂 乔金碑·编著

责任编辑 白鹤扬

河南科学技术出版社出版

河南偃师县印刷厂印刷

河南省新华书店发行

787×1092毫米 32 开本3.375印张 65 千字

1991年1月第1版 1991年1月第1次印刷

印数：1—15,500册

ISBN 7—5349—0762—4/S·161

定 价： 1.80 元

前 言

随着农村经济体制的改革，促进了农村商品经济的迅猛发展。广大农民适应时代潮流的要求正在开拓一项新型的小商品生产基地——庭院经济。他们在小小庭院大作文章，施展才华，振兴经济，而在庭院经济里又以袋栽银耳最为盛行。她以其独有的用途广，栽培易，投资少、效益高、周期短、致富快和不占耕地、不误农时等特点而独占鳌头，使不少有眼力、有心计者羡慕之竟事之。为了使这朵庭院经济之花常兴不衰，满足广大农民群众迫切期望掌握袋栽银耳技术，并能达到自己育种袋培的理想程度，我们特将多年来的科学实验及生产实践经验，并参阅有关资料编成此书。此稿通俗易懂，实用性强可供有志从事银耳袋栽与制种者和乡村中培训银耳栽培队伍办学习班使用。

由于笔者水平有限，错误之处，敬请专家与广大读者提出宝贵意见。

编 者

1989.5.1

目 录

一、概说	(1)
(一) 银耳的分布与产量	(1)
(二) 银耳的用途与营养	(1)
(三) 银耳的栽培史	(3)
二、银耳的生活习性	(6)
(一) 银耳的形态构造	(6)
(二) 银耳的一生	(7)
(三) 银耳的生活条件	(8)
三、银耳生产的设备	(15)
(一) 栽培室	(15)
(二) 栽培容器	(16)
(三) 常压灭菌灶	(17)
(四) 床架	(18)
(五) 接种箱和接种室	(19)
(六) 生产设备及其用品	(21)
四、袋栽银耳前期的工作	(22)
(一) 栽培室的整理和消毒	(22)
(二) 原料、配料与拌料	(23)
(三) 装袋、灭菌	(27)

(四) 菌种.....	(29)
(五) 接种.....	(29)
五、袋栽银耳发菌期及出耳期的管理.....	(34)
(一) 菌丝生长阶段的管理.....	(35)
(二) 子实体形成阶段的管理.....	(37)
(三) 幼耳期的管理.....	(44)
(四) 成耳期的管理.....	(46)
六、采收加工及其再生耳.....	(49)
(一) 采收.....	(49)
(二) 银耳的分级.....	(50)
(三) 再生耳的管理.....	(51)
七、病虫害防治.....	(53)
(一) 常见杂菌及其防治.....	(53)
(二) 虫害及其防治.....	(58)
(三) 烂耳及其防治.....	(60)
八、银耳菌种的培育.....	(62)
(一) 银耳制种的生产设备.....	(63)
(二) 培养基的配制.....	(63)
(三) 种耳的选择.....	(70)
(四) 银耳孢子的弹射分离.....	(70)
(五) 香灰菌丝的分离和提纯.....	(74)
(六) 银耳菌丝和香灰菌丝的交合与培养.....	(75)
(七) 原种的扩大与培养.....	(76)
(八) 生产种的扩大与培养.....	(78)

(九) 基内菌丝分离法..... (78)

(十) 关于菌种的保存..... (82)

附录:

(一) 银耳室内袋栽生产分期管理要点一览表... (83)

(二) 食用菌生产中常用药品的配制和用量..... (85)

(三) pH值及其调整法 (87)

(四) 什么叫空气相对湿度? 怎样测定? (88)

(五) 什么叫紫外线? 怎样用紫外线灯灭菌? ... (94)

(六) 银耳烹调五例..... (94)

(七) 种银耳三字经..... (96)

(八) 常用计量换算表..... (98)

一、概 说

（一）银耳的分布与产量

银耳，又名白木耳，是一种胶质的食用菌和药用菌。它生长在山林中死去的阔叶树朽木倒桩上，是一种木材腐生菌。在世界上主要分布在我国和日本，目前，世界上只有我国进行大面积栽培，产量与质量均占世界首位。1986年全世界总产干银耳4000吨，绝大部分是我国生产的。

我国的野生银耳，主要分布在四川、云南、贵州、湖北、陕西、福建等省的云雾山中。以四川的通江银耳和福建的漳州雪耳最为著名。据有关资料记载，通江银耳发现于1832年（清道光十二年）距今已有150多年。

调查银耳名产处，如四川省大巴山东段一带，皆有其地理之宜。这里的天气是“晴时早晚遍地雾，阴雨成天满山云”。有时如磐石的大雾终日笼罩着山村，隐天蔽日，有时即是晴空万里，一碧如洗，也会突然间风起云涌，沛然而雨。这种乍晴乍雨的小气候环境，最有利于菌丝蕴储积蓄养料，结出肥美饱满，肌洁玉骨的银耳。

（二）银耳的用途与营养

1. 药用：在我国医药宝库中，银耳是一种久负盛名的良药。从汉代的《神农本草经》，到明代杰出的医学家李时珍

的《本草纲目》，对银耳的药用功能都作过记载。公认有“强精、补肾、润肺、生津、止咳、降火、润肠、养胃、补气、活血、强心、壮身、补脑、提神……”功效。据张仁安《本草诗解药性注》云，“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”。足与人参、鹿茸、燕窝媲美。据《中国药学大辞典》云：“银耳甘平无毒，功能润肺生津、滋阴养胃、益气和血、补脑强心。入肺、胃、肾三经，能清肺中热，养肺阴，济肾燥、治肺热咳嗽、久咳喉痒、咳痰带血或痰中血丝，或久咳伤肋痛、妇女月经不调、肺热胃炎、大便秘结，大便下血”。

据近年报道，从银耳中分离得到的多糖类物质，对小鼠肉瘤S-180有抑制作用，其中用碱性溶液提取得到的多糖类物质，其抗癌作用较用水提取的多糖物质为强。

现今临床用于治疗虚癆、咳嗽、痰中带血、虚热口渴、肺痿等症，也是虚弱病人的滋补品（如肺结核吐血患者）。

近年，福建三明市真菌研究所采用银耳芽孢糖浆治疗慢性气管炎和肺心病取得了较好的效果。

2. 食用：银耳作为一种珍贵的滋补品，历来只有少数人才能享用，近年来，随着人民生活水平的提高和栽培技术的普及，已作为一种常用菌菜进入了千家万户的餐桌、饭店。据近代分析，银耳营养丰富。每100克干银耳中，含水10克，蛋白质5.0克，脂肪0.6克，碳水化合物78.7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，硫胺素0.002毫克，核黄素0.14毫克，尼克酸1.5毫克。银耳蛋白质

中，含有17种氨基酸。特别是银耳中含的酸性异多糖，能提高人体的免疫力，更引起人们的重视。

银耳食用，既可作甜汤，又可作炒菜。目前又加工成银耳罐头、银耳羹、银耳冲剂、银耳露、银耳蜜饯等在市场上出售。

（三）银耳的栽培史

“中国银耳”在世界上享有很高的声誉，是我国传统的出口特产之一。长期以来，一直处于野生状态。为了解它的生活习性与发育规律，进而栽培它，我国历代劳动人民与科技工作者，进行过不少观察与研究，经历了许多探索阶段，到目前为止，已可以大面积人工栽培了。

1. 砍花栽培：据有关文献记载，始于1911年的四川，其后传至贵州、福建、湖北、陕西等省。这种半人工栽培方法是，每年只把树砍下来，截成短段，上面砍些斜口，堆在山里，靠空气中飘浮的银耳孢子，自然接种。这种方法，依赖于自然的恩赐，逃脱不了自然界恶劣环境的摧残收成无保证，但却是将野生银耳，引为人工栽培的起步。

2. 孢子液菌种接种：抗日战争期间，杨新美教授(1941)用银耳孢子液，接种在砍过斜口的壳斗科段木上，取得了显著的效果，收到了银耳。50年代至60年代初，华中农学院，三明市真菌研究所，推广用银耳孢子悬浮液(酵母状分生孢子液)喷在砍口的段木上栽培，虽然能长出了银耳，但产量较低，在生产中未得到普遍采用。

3. 银耳菌丝体菌种段木栽培：1959年上海农科院陈梅朋

先生首次分离到银耳和香灰菌的混合菌种，以此进行段木人工栽培试验，也长出了银耳。1962年以后，上海市农科院、三明市真菌研究所、浙江粮食科学研究所等分别进行银耳菌丝体菌种（含香灰菌）段木人工接种，得到了大面积推广，并把这个方法由室外引入室内，使段木栽培银耳的技术在生产中得到了普遍应用。自此银耳栽培，开始进入了人工培育菌种，点种在段木上，科学管理的真正的人工栽培阶段，彻底结束了长期的半人工栽培半野生状态。

4. 瓶内开片栽培：段木栽培银耳虽然开辟了人工栽培银耳的新阶段，但没有林木资源的地方不能发展。为了解决这一问题，60年代中期，上海农科院园艺研究所，研究成功了瓶内开片栽培银耳的方法，这个方法是把适于银耳生长的树木的木屑，加入米糠、石膏、蔗糖等，用水调到一定湿度，然后把这些培养料装入菌种瓶内，经过灭菌后，接入银耳菌种，经30多天的培养，待银耳原基出现后，将棉塞拔掉，促使银耳子实体发育，待耳片展开，将其钩出。也可采用打破上半部瓶子的方法，使银耳长大，这个方法虽然可以长出银耳，但太麻烦，在生产中大面积推广有一定困难。

5. 瓶外开片栽培：1969~1976年，福建省古田县姚淑先等同志，改进了瓶内开片栽培银耳的方法，用广口瓶、罐头瓶装满培养料，使银耳在瓶外生长开片，这一方法，手续比较简便，在生产中得到了普遍推广，用这个方法，仅古田县1979年产量达30吨，1980年达300吨，大大推动了我国银耳人工栽培的发展。

6. 塑料袋栽培：80年代初，古田县戴维浩又用塑料袋代替罐头瓶栽培银耳，使银耳生产找到了更方便的方法，在全国各地得到了大面积推广。

二、银耳的生活习性

银耳是一种高等真菌。在分类学上属于担子菌纲、银耳目、银耳科、银耳属。其生物学特性如下：

（一）银耳的形态构造

银耳由菌丝体和子实体两部分组成。

银耳的菌丝体是它的营养器官，由担孢子萌发而来，是一种纤细的有分枝及分隔的丝状体，呈灰白色。菌丝体在基质内蔓延生长，分解和吸收营养、水分，在条件适宜时形成子实体。

银耳的子实体是它的繁殖器官，就像一般植物的果实一样，是人们所采摘、食用的部分。其鲜品柔软洁白、晶莹、半透明，胶质而富有弹性，由许多薄而多褶的扁平形瓣片所组成，耳基为米黄色。整个的子实体状如菊花或鸡冠，直径5~25厘米或更大些（图1）。银耳子实体干燥后强烈收缩



图1 银耳子实体形态

成角质，硬而脆，白色或米黄色，基部呈橘黄色，当它吸水

后又能恢复原状。其干鲜比因品种、产期和管理差异而不同，一般为1:5~8。

在银耳子实体的表层之下埋有一层担子，每个担子分为上下两部分。下部球形，有两个相互垂直或稍微倾斜的纵分隔，分成四个细胞，称下担子。这四个细胞（下担子）每个向上伸出一支细长的臂，这细长的臂就是上担子。每个上担子的尖端伸到覆盖子实体的胶质表面，其上长一个小梗，在小梗顶端生一个担孢子（图2）。四个担孢子有性的区别：两“+”和两“-”。担孢子无色透明，近球形， $6\sim 7.5\times 4\sim 6$ 微米。担孢子成堆时呈粉白色。担孢子产生芽管，萌发成菌丝或以出芽方式产生酵母状分生孢子。

（二）银耳的一生

银耳的主要繁殖体为担孢子。成熟的银耳担孢子有弹射力，在自然界里，它借风雨进行传播，并在适宜的条件下萌发成单核菌丝。这种单核菌丝与担孢子一样，均有“+”，

“-”之分，其性别与萌



图2 纵分隔的担子

发它的那个担孢子是一致 1.担孢子；2.上担子；3.下担子的。不同性别的单核菌丝经异宗结合便形成双核菌丝。这种双核菌丝不断生长、延伸，经一定的生长发育阶段后就相互扭结，集成菌丝块，逐步形成原基，再通过胶质化而最终

成为幼小的新生子实体。子实体生长发育成熟后又产生担孢子。这就是银耳的一生。完成这样一个周期，在适宜的条件下，需要45~60天（图3）

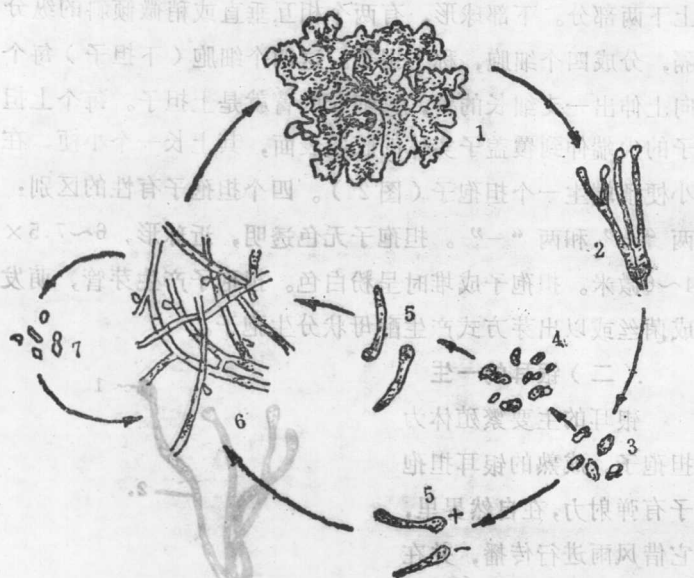


图3 银耳的一生

1.子实体；2.担子；3.孢子；4.芽孢；

5.单核菌丝；6.双核菌丝；7.无性孢子

（三）银耳的生活条件

银耳是一种腐生菌，它没有根、茎、叶，也不含叶绿素，不能像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。生活方式的特殊性，决定了它对生活条件的特殊要求。

1. 香灰菌丝：银耳芽孢子没有纤维素酶和半纤维素酶，因此它的菌丝几乎没有对纤维素和半纤维素的分解能力，也不能很好地利用淀粉，因而也不能单独在木屑培养基上生长。它在朽木上之所以能够偶然生成，主要是它不失时机地抓住了形成层这个丰富的营养机遇而使然。

在漫长的历史年代里，银耳非但不灭，而且还越来越繁衍发展，除其本身有顽强的生命力能够遇机复生这一点外，还亏了它在长期的生活过程中，自然选择了香灰菌丝这个好伙伴。香灰菌丝能帮助银耳菌丝分解木材，提供营养，把银耳菌丝无法直接利用的材料变成可以利用的营养成分。这样就有利于银耳的孢子萌发、菌丝定植和子实体的生育，有利于银耳种族的延续和兴旺发达。

银耳对于香灰菌的需要有很强的选择性，而且有严格的质量要求。人工制种时要注意银耳菌丝和香灰菌丝的亲和性，要注意二者之间的量的比例和香灰菌丝的是否退化等。银耳菌丝和香灰菌丝伴生在一起，没有香灰菌丝，银耳就不能得到正常生长。

2. 营养：生长基质营养是银耳生命活动的物质基础。根据银耳的生物学特性，其所需营养都是从已死的枯木碎枝中获得的。它在腐生基质上要吸收四类营养物质。

(1) 碳素：这是银耳合成碳水化合物和氨基酸的原料，因而其需要量为最多。银耳能够利用的主要是有机碳，即糖、

淀粉、纤维素、半纤维素、木质素等。它能直接吸收利用的是葡萄糖、蔗糖等低分子碳水化合物。生产中培养料里加入少量的蔗糖，就是为了让菌丝一开始就能够得到现成的营养物质。而纤维素、木质素等则需要通过香灰菌丝的分解后才可逐渐供其利用。

银耳对碳素的需要量大，还因为碳素兼有能源的作用，一般每将一份碳组成细胞物质时，约需四份碳作为能源才可以。

银耳不能利用二氧化碳、碳酸盐等无机碳。

(2) 氮素：氮素是银耳合成蛋白质与核酸所必不可少的原料。银耳能利用的也是有机态氮，如蛋白质、氨基酸等。

银耳对氮的需要量远不及碳素之多，因此必须注意其碳、氮比例。氮量大时则会使菌丝生长和出耳受到抑制。

(3) 无机盐：银耳的生长发育还需要一定的无机盐类如磷酸氢二钾、磷酸二氢钾、硫酸钙、硫酸镁等。银耳从这些无机盐中获得磷、钾、镁等元素。

(4) 生长素：银耳的生长发育也需要一定量的维生素和核酸等有机物。

银耳生长发育中所需要的上述营养成分，可从木杆、枯木、麸皮、米糠等物质中吸收。袋栽银耳的培养基即以此配料。每一配方之优劣以其能够满足银耳生长发育之需要的程度为标准。从长期的银耳生产实践中得知棉籽壳营养丰富，通气性好是一种理想的培养料。

3. 温度：银耳为中温型真菌。其孢子萌发和菌丝体生长