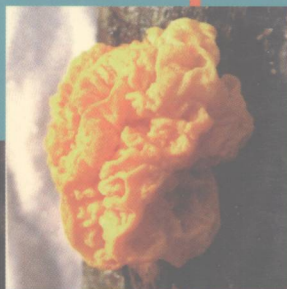
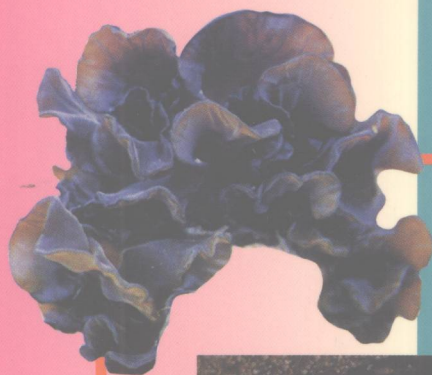




食 用 菌 生 产 新 技 术 文 库

木耳 银耳栽培新法 73种

陈土瑜 编著



中国农业出版社



食用菌生产新技术文库



中国农业出版社

食用菌生产新技术文库
食用菌生产新技术文库
食用菌生产新技术文库

图书在版编目 (CIP) 数据

木耳、银耳栽培新法 73 种/陈士瑜编著. —北京: 中国农业出版社, 1999.2 (2000.6 重印)

(食用菌生产新技术文库)

ISBN 7-109-05491-8

I. 木… II. 陈… III. ①木耳-栽培②银耳-栽培
IV. ①S 646.6②S 567.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 26813 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 沈镇昭

责任编辑 朱朝伟 孟令洋

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

1999 年 2 月第 1 版 2000 年 5 月北京第 2 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/32 印张: 8.75

字数: 187 千字 印数: 10 001~20 000 册

定价: 9.80 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

《食用菌生产新技术文库》编委会

主 编 陈士瑜

副主编 杨国良

编 委 (以姓氏笔画为序)

王 波	刘 亚	李志超	何培新
陈士瑜	陈启武	杨国良	苗长海
罗传生	孟 丽	胡昭庚	贾身茂
贾乾义			

《木耳 银耳栽培新法 73 种》

编著者 陈士瑜

序

我国食用菌生产经历近半个世纪的发展，年总产量已跃居世界首位。在国内年总产值仅次于粮、棉、油、果、菜，居第六位，超过了茶业和蚕业，已成为我国农业经济中一项重要产业，全国约有1 000万人在从事与食用菌有关的科研及生产工作。近10多年来，我国食用菌生产技术的许多重大改革，都是萌芽于生产者长期实践的积累，再经过科研工作者完善而系统化、理论化。例如在我国香菇生产中，广大菇农和食用菌科技工作者勇于创新，技术进步突飞猛进，上海的木屑压块栽培、古田的菌棒大田栽培、庆元的敞棚层架花菇栽培、云和的半地下栽培、辽宁的菇粮套种、泌阳的小棚大袋强光花菇栽培等，各具特色，都对我国菇业的发展起了重大作用。这些栽培技术看似粗放，但它们在生产实践上所起的作用，足以使中国食用菌生产在低成本、高效益方面走在世界的前列。

编辑出版《食用菌生产新技术文库》(以下简称“文库”)，着眼于一个“新”字，对成功的先进生产经验进行科学总结和提炼，期求在

菇农中推广普及，加速科学技术向生产力的转化，推动我国食用菌产业持续发展。为适于一般菇农阅读，“文库”内容不对理论作过多探讨，而主要介绍较新的应用性技术，如生产中的关键技术、方法措施和成功经验等，以解决实际问题；同时，注意知识结构的逻辑性和合理性。

《食用菌生产新技术文库》共 15 分册，由全国各地数十位具有较高理论水平和丰富生产实践经验的专家撰稿，陈士瑜、杨国良先生审阅。著名真菌学家杨新美先生为“文库”的编写提出许多有益的建议，在此表示感谢！

由于篇幅所限，“文库”所引用的大量文献资料难以一一详列，在此恳请原作者予以谅解！对书中不妥之处，敬祈读者批评指正。

编 者

1998 年 8 月

前 言

本书所述银耳、木耳类包括了银耳属 (Genus Tremella)、木耳属 (Genus Auricularia) 中一些有商业开发价值的种类。我国的木耳栽培 (约 6 世纪) 和银耳栽培 (18 世纪中叶) 有着很悠久的历史, 其总产量均居世界第一位; 我国也是世界上第一个把金耳进行商业化开发的国家。书中介绍的其它几个品种, 有的已经开始大面积推广种植, 有的则具潜在的开发价值。因此, 更准确地说, 它是一本介绍胶质菌栽培新技术的科学普及读物。

本书所介绍的这几种胶质菌, 都兼具有食用、药用价值。以黑木耳为例, 在各大菜系中, 都有用木耳烹制的代表性菜肴, 在干果行中, 黑木耳和毛木耳也是销售量很大的商品。木耳入药早见于《神农本草经》, 在我国的方剂书和民间单验方中, 木耳的方剂仅次于茯苓居第二位。银耳是著名滋阴药物, 其效果优于麦门和玉竹等中药, 近年来在筛选抗衰老、抗肿瘤天然药物中, 银耳的功用日益受到重视。在民间传统医疗经验中, 血耳被认为是妇科良药。在天然药物中几乎存在一个共同的规律, 即近缘种之

间都有大体相似的生理功能。因此，本书将这几种胶质菌一并介绍，不但可以丰富栽培种类，也可为社会提供更充足的优质菌类食品和药物原料。

耳类（或胶质菌）的人工栽培，大体上有两种方法，即段木栽培和培养料栽培，后者常被习惯地称之为“代料栽培”。由于栽培基质、栽培环境、栽培场地或栽培容器的不同，出现了许多栽培工艺截然不同的栽培新技术，但是各种菌类固有的生物习性决定了它的生产特点，在不同的栽培工艺中，其技术基本要素是相同的。因此在本书中，对每种菌类的栽培技术，都对1~2种栽培方式作了较深入全面的介绍，对其它栽培方法，则略述其大概，以求节省篇幅。

作者在编写本书时，除查阅后面所列参考文献外，还收集了报刊上发表的许多有关文献以及同行们为我提供的资料。在此仅向原作者表示感谢，并对勇于探索栽培新技术的菇业同仁深表敬佩之情。文中如有纰漏之处，敬祈专家、读者批评指正。

陈士瑜

1998年7月于芝庐

目 录

序

前言

一、黑木耳	1
(一) 段木栽培法*	3
(二) 段木保护地栽培法	30
(三) 段木坑道栽培法	36
(四) 段木地沟栽培法	37
(五) 树段栽培法	38
(六) 短段木层架栽培法	39
(七) 平顶屋面段木棚栽法	40
(八) 树枝束栽培法	41
(九) 吊袋栽培法*	43
(十) 阳畦排袋栽培法*	62
附：室外养菌法	66
(十一) 野外层架立体栽培法	66
(十二) 墙式两面出耳栽培法	67
(十三) 荫棚环割倒栽法	69
(十四) 室外畦地壅沙倒栽法	71
(十五) 菌袋切断畦栽法	72
(十六) 堆袋切面栽培法	73
(十七) 地沟吊袋栽培法	74

(十八) 园田化塑料袋地栽法	75
(十九) 北方无棚地槽栽培法	78
(二十) 菌棒覆土栽培法	79
(二十一) 瓶栽法*	80
(二十二) 菌丝体压块栽培法	84
(二十三) 室内泡沫床垫栽培法	87
(二十四) 室外开放式栽培法	87
(二十五) 玉米芯开放式栽培法	88
(二十六) 无粮培养基栽培法	89
(二十七) 木薯秆栽培法	89
(二十八) 棉秆栽培法	90
(二十九) 乙烯管栽培法	91
二、毛木耳	92
(一) 段木栽培法*	95
(二) 耳棚层架栽培黄背木耳*	99
(三) 白背木耳小型集约化栽培法*	104
(四) 半地下式耳棚栽培黄背木耳	117
(五) 床架倒置出耳法	124
(六) 人防地下室栽培法	125
(七) 畦床排袋栽培法	128
(八) 台湾太空包栽培法	130
(九) 日本箱式栽培法	131
(十) 野草栽培毛木耳	132
三、紫木耳	134
(一) 稻草沙床栽培法*	136
(二) 室外露地栽培法	138

(三) 稻田套种法*	141
(四) 鲜树枝速生栽培法	144
四、网脉木耳	146
(一) 塑料袋栽培法	148
(二) 稻田套栽法	151
五、盾形木耳	152
(一) 段木栽培法	153
(二) 野草栽培法	154
六、角质木耳	156
塑料袋栽培法	157
七、皱木耳	158
蔗田套种法	159
八、琥珀木耳	160
稻草栽培法	161
九、毡盖木耳	163
生料袋栽法	164
十、银耳	165
(一) 银耳菌种的特征、生产和使用*	169
(二) 段木栽培法*	175
(三) 室内段木栽培法	193
(四) 地下室段木栽培法	194
(五) 小径木栽培法	195
(六) 砧木式栽培法	196
(七) 树桩栽培法	197
(八) 室内床架袋栽法*	198
(九) 斜架栽培法	215

(十) 吊袋栽培法	216
(十一) 夏季荫棚畦床栽培法	217
(十二) 干湿差栽培法	218
(十三) 套袋栽培法	220
(十四) 大袋袋口出耳栽培法	221
十一、金耳	222
(一) 菌种的特征、分离和培养*	227
(二) 段木栽培法*	233
(三) 瓶口出耳栽培法*	236
(四) 塑料袋立式栽培法*	240
(五) 层架式卧袋栽培法*	243
十二、血耳	248
(一) 菌种特征和菌种培养	250
(二) 段木栽培法	251
(三) 塑料袋栽培法	252
附：茶耳	254
附表	256
主要参考文献	264

注：二级标题有*者为本书重点章节，有关技术规程可供其它栽培方法参考。

一、黑木耳

学名 *Auricularia auricula* (L. ex Hook.) Unde.

别名 木耳、细木耳、光木耳、云耳、云木耳、黑耳、黑菜等；古称木圻、树鸡、木蛾、木樗等。

形态特征 子实体单生或群生。幼耳呈杯状或烟斗状，成熟后耳片展开呈耳状或耳片状，中凹，丛生型品种呈菊花状；韧胶质，表面平滑，除基部外罕有皱纹；耳片直径可达12厘米以上，干后收缩，坚硬；腹面红褐色、灰褐色或灰黑褐色，干时变为深褐色至近黑色，背面暗灰褐色，有浓密细而短的茸毛（图1-1）。

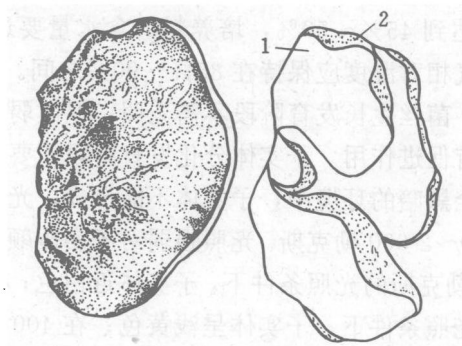


图 1-1 黑木耳

1. 腹面 2. 背面

生物学特性

温度：孢子产生温度范围在 22~32℃；孢子萌发温度范

围在 13~32℃，最适温度 22~25℃。菌丝体生长温度范围在 5~35℃之间，最适温度为 22~28℃；温度低于 15℃，菌丝生长缓慢，5℃以下只能微弱生长，28~32℃之间菌丝生长迅速，但易衰老，超过 33℃菌丝生长缓慢。菌丝具较强耐低温能力，耳木中的菌丝在越冬期间仍能缓慢生长，但不会死亡。子实体生长发育温度在 15~28℃之间，15~27℃有利于原基分化，子实体生长发育的最适温度为 18~25℃；在低温下，子实体生长慢，但色泽深，耳片厚，产量低；温度较高时，子实体生长快，色淡肉薄，质量差。若在高温高湿环境下，易造成“流耳”现象。据试验：黑木耳从小耳长成成大耳，在 27℃时只需 6~8 天，24℃时只需 8~11 天，21℃时需 10~15 天，18℃时需 20~30 天，15℃时小耳不能长大，耳片不能正常展开。

湿度：菌丝生长期间，耳木适宜含水量约为 35%~45%，培养料含水量约为 50%~60%。子实体生长发育时，耳木中含水量要达到 45%~50%，培养料的含水量要达到 60%~65%，空气相对湿度应保持在 85%~90%之间。

光照：菌丝生长发育阶段不需光照，但微弱的散射光对菌丝生长有促进作用。子实体分化发育阶段需要一定的散射光，在完全黑暗的环境中，子实体不能形成，光照强度要求控制在 300~2 000 勒克斯。光照强弱对子实体颜色有重要影响，在 15 勒克斯的光照条件下，子实体近白色；在 200~400 勒克斯的光照条件下，子实体呈浅黄色；在 400 勒克斯以上的光照条件下，子实体呈黑色。出耳期光照度以控制在 700~1 000 勒克斯最为适宜。

氧气：黑木耳属好气性菌类，在其生长发育过程中需要充足氧气。若空气不流畅，二氧化碳浓度过高，菌丝体生长

就会受到抑制，甚至停止生长。袋栽黑木耳，培养一段时间后菌丝生长速度明显变慢，即与袋内供氧不足有关。子实体形成阶段，必将打开容器使培养基外露，原基才能正常形成；若环境内二氧化碳浓度过高，会出现畸形子实体。

酸碱度 (pH 值)：黑木耳属偏酸性菌类，其菌丝体生长的酸碱度在 pH4.0~7.5 之间，其中以 pH5.0~6.5 最为适宜。在黑木耳菌丝生长发育过程中分泌的酸液会使培养基 pH 值下降，因此在配制培养基时，可加入 1% 石灰粉或碳酸钙，能起到缓冲作用。

栽培和利用状况 黑木耳是我国传统栽培品种，产量居世界首位。早期以段木栽培为主，其产区主要分布在湖北、陕西、河南、四川和东北，80 年代后由于袋栽技术的迅速推广普及，栽培面遍及全国 20 多个省（自治区、直辖市），分为三大产区：东北产区，包括辽宁、吉林、黑龙江；华中产区，包括湖北、河南、陕西、山西、甘肃、四川；南方产区，包括云南、贵州、广西、广东、湖南、福建、台湾、江西、上海。目前，黑木耳年产量在 50 吨以上的基地县有 40 多个。黑木耳是重要的食用菌，又兼有广泛的药用价值，据不完全统计，我国民间流传着近 500 种黑木耳的单、验方，黑木耳在中药新药开发和保健食品开发方面，也有很好的前景。

（一）段木栽培法*

黑木耳段木栽培起源于我国，传统的方法是采用“砍花栽培法”（又称“倒木栽培法”）利用孢子的传播自然接种，产量低而不稳定。自 70 年代推广木耳纯菌丝种新法栽培以来，单产水平逐年提高。以湖北为例，全省平均单产由原来每

棚^[1]不足 0.5 千克,逐渐上升到 3~5 千克,还出现 10 千克以上的高产纪录。

1. 耳场选择 栽培木耳的场地称作“耳场”或“耳堂”(塘)。耳场环境条件直接影响到管理用工、木耳的产量和质量。场地选得好,菌种成活率高,菌丝蔓延快,耳杆树皮不易脱落,杂菌发生少,木耳产量高。选择耳场应以木耳对温度、湿度、光照等环境因子的要求为根据,并结合当地实际情况来决定。在耳资源丰富,海拔 400~1 000 米的低山或半高山,耳场以选在坐北朝南的开阔缓坡地为最好,坐西朝东或坐东朝西的平坦山腰亦可作耳场,这类山场向阳、背风、日照好,且冬暖夏凉。不要选在有回头山的地方,也不要选在阴沟边或山岗上,前者日照时间不足,通气条件差,后者潮重、风力过大。如能采取防洪排涝措施,利用河沟沿岸的沙滩作耳场亦可,由于沙滩地下水位高,既滤水又保湿,且杂菌少,是较为理想的耳场,但要注意防止山洪冲走耳杆。

耳场上方要有稀疏的阔叶林遮荫,以防阳光曝晒。荫蔽条件要根据树种来确定,不易掉皮的耳树可选向阳地,易掉皮的耳树要适当选背阳地,如栓皮栎树以选八阳二阴,黄栗树选七阳三阴,枫木树选六阳四阴,青冈树选半阳半阴的场地为好。

此外,耳场要靠近水源,以便管理。若不能同时具备这种条件时,在耳场附近要修建蓄水池。

耳场选好后要进行清理,将耳场内的树木进行适度间伐,以利透光;除场内的浅草、苔藓等植被外,对腐朽的树桩、枯

[1] 耳木计算单位,湖北称“棚”或“铺”,河南称“架”。每 50 根耳杆为 1 棚,段木重约 250 千克。

枝、杂草均须清除。场地四周要开好排水沟。

耳场清理后进行场地消毒，可用5%漂白粉溶液喷洒，并撒一层生石灰粉；同时还应泼洒茶枯水、10%的白蚁粉液、0.1%敌敌畏液等杀虫剂杀灭虫蚁。

对多年的老耳场，清理消毒工作更应重视。有条件的地方，耳场应轮休，以防止杂菌蔓延危害。

2. 段木准备

(1) 耳树选择 除松、杉、柏、樟等含有树脂、醚、醇、芳香油等杀菌物质的树种外，大部分常见阔叶树均能生长木耳。通常将能够生长木耳的树种，统称之为“耳树”。但不是所有能生长木耳的树种都适合作为耳树使用，至少要考虑到以下几点：要求耳树材质较紧实，边材多，心材少；树皮厚薄适中，且不易脱落；不是重要经济林木。

据统计，可以生长木耳的阔叶树约120余种，绝大部分属于壳斗科和桦木科。在传统产区，最常用的是栓皮栎和麻栎。这两种树分布广，适应性强，易造林，且具有旺盛萌蘖更新能力，从海拔200米左右丘陵至1500米山地，均能成片生长；同时，其栓皮层有调温、调湿的作用，且边材发达，营养丰富，木质较耐腐，具有结耳时间长，木耳产量高，质量好等优点，是栽培木耳的优良树种。较常用的耳树还有柞栎、槲栎、米槠、甜槠、大叶槠、南岭栲、山杜英、枫香树、细叶阿丁枫、山乌桕及桑、槐、榆、柳、朴等。某些重要经济林木如油桐、板栗等被淘汰后也可利用。在城市和郊区还可就地取材，利用果树及行道树、防护林如梨、苹果树、柚树、悬铃木、枫杨等整修下来的枝干栽培黑木耳。

黑木耳的生长与耳树质地、营养有关，一般来说，质地坚硬、组织紧密的树木，黑木耳菌丝生长缓慢，子实体形成