

黑木耳栽培

杨新美 朱兰宝编

81/272

41222



农业出版社

农家种植业丛书

81/272

农家种植业丛书

黑木耳栽培

杨新美 朱兰宝 编

B2142/2806

农业出版社

农家种植业丛书
黑木耳栽培
杨新美 朱兰宝 编

农业出版社出版 (北京朝内大街 130 号)
新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开本 1.875 印张 37 千字
1982 年 5 月第 1 版 1982 年 5 月北京第 1 次印刷
印数 1—87,000 册

统一书号 16144·2551 定价 0.17 元

出版者的话

为了帮助农村提高各种作物的产量和品质，增加经济收益，满足广大农民学科学用科学的需要，我们组织了一套《农家种植业丛书》，介绍粮、棉、油、麻、桑、茶、糖、菜、烟、果、药、杂等各类作物的种植技术。一般每册只介绍某种作物的关键性技术措施，譬如某种作物的保苗、育苗技术；粮食、油料作物的优良品种介绍；果树蔬菜的简易贮藏；各类食用菌的栽培；介绍姜、黄花、酒花、草莓、枸杞等特种经济作物的种植技术等，以上均按专题分册出版。

丛书内容新鲜、生动，技术措施具体，方法行之有效，说理通俗易懂，供广大农民和农民技术员参阅。

目 录

一、黑木耳栽培概况	1
二、黑木耳的形态、种类和分布	5
(一) 形态特征	5
(二) 黑木耳属的种类及分类	6
(三) 黑木耳的地理分布	11
三、黑木耳的生长和发育	13
四、黑木耳的生理与生态概述	15
(一) 黑木耳的生活习性	15
(二) 黑木耳对木质素和纤维素的分解	19
(三) 黑木耳对外界条件的要求与反应	22
(四) 黑木耳的菌种分离与培养	24
(五) 黑木耳的母种扩制	28
(六) 栽培种的配制	29
(七) 菌种鉴别	30
五、黑木耳的段木栽培	32
(一) 选场	32
(二) 备料	32
(三) 接种	34
(四) 定殖管理	36
(五) 发菌管理	36
(六) 害菌及害虫防治	39
(七) 采收及加工	42

六、黑木耳的室内代料栽培	44
(一) 代料种类与配制	44
(二) 培养形式与灭菌	45
(三) 发菌和出耳管理	45
(四) 当前代料栽培中存在的问题	47
七、耳树资源的种类、利用和培育	49
(一) 耳树的种类	49
(二) 耳树的利用	52
(三) 耳林资源的培育	54

一、黑木耳栽培概况

黑木耳是我国人民传统喜爱的副食品。人们经常食用的黑木耳有两种：一种是光滑、黑褐色、半透明的光木耳，价格较贵。还有一种是腹面平滑，色黑，而背面多毛，灰色或灰褐色的，叫做毛木耳。这种木耳吃时的感觉是比较粗韧，价格比较低廉。

黑木耳不但可以当菜吃，而且也兼具药用价值。下面是北京市食品研究所1980—1981年分析的结果（表1）。

有的文献报道黑木耳中含有多种维生素包括甲种维生素原（胡萝卜素）；乙种维生素〔硫胺素（B₁），核黄素（B₂）〕；丙种维生素〔抗坏血酸（C）〕及丁种维生素原（麦角甾醇）。

从上述资料可以看出，黑木耳是一种营养丰富的菌类食品。它所含的蛋白质、维生素远比一般蔬菜和果实为高。而各种食用蘑菇的蛋白质中都含有人类所必需的主要氨基酸，其中尤以赖氨酸和亮氨酸的含量特别丰富。因此，它不仅是食谱中的佐料，而且是一种营养丰富，低热量，具药效的保健食品。又由于它的干制品只占其鲜重的十分之一，故为海军及航海人员的珍贵食品。

胶质菌类，如黑木耳和白木耳，含有极为丰富的胶质。不仅对于人类的消化系统，具有良好的清滑作用，可以清除

表1 三种木耳的成分分析

项 目 \ 品 种	光 木 耳	毛 木 耳	构 耳
水 分	10.4	9.2	9.4
蛋 白 质	10.5	8.0	8.6
脂 肪	1.2	0.8	1.2
碳 水 化 合 物	69.5	66.9	64.9
总 糖	22.8	27.4	18.2
粗 纤 维	4.2	12.0	10.3
氨 基 酸	7.9	8.18	7.45
灰 分 (%)	4.2	3.2	5.6
钙	287.0	145.0	447.3
磷	255.8	181.1	203.1
铁	49.4	52.0	110.1
胡 萝 卜 素	0.01	0.005	0.01
硫 胺 素	0.40	0.32	0.09
核黄素 (mg/100g)	0.73	0.80	0.20
抗 坏 血 酸	8.20	8.29	7.04
热 量 (千卡)	330	306	305

肠胃中积败食物，对痔疮有较好的疗效；而且可以被吸收到循环系统中去，具有清肺润肺的作用；因此，长期以来，供作矿工及纺织工等职业工人的保健食品。新近（1980）据报道，黑木耳能减低血液凝块，缓和冠状动脉粥样硬化。据称，吃了黑木耳烩烧的“麻婆豆腐”，其血液凝固得很慢。黑木耳和大葱、大蒜用在一起，对于冠状动脉粥样硬化起到缓和作用。黑木耳有降低血栓功能的作用，是值得重视和加强研究的。又据报道，隔担子菌包括黑、白木耳在内，其所含的多糖体是酸性异葡聚糖。它的主要成分为木糖葡萄糖醛酸，甘露糖及少量的葡萄糖和岩藻糖。对于皮下移植肉瘤——180

具有显著的抗肿瘤活性。此外，将10克黑木耳用清水发胀后在锅中焙至焦干，然后用砂糖水一碗倾入煮沸服用，对阿米巴痢疾有显著疗效。

我国人民对于黑木耳的认识、利用很早，生产历史悠久。早在唐朝苏恭《唐本草注》中就提到了黑木耳的人工生产技术：“桑、槐、楮、榆、柳此为五木耳……煮浆粥，安诸木上，以草复之，即生茸尔”。从这句记载中，可见早在公元第七世纪的时候，我国人民，不但观察到木耳可以生长在上述五种木上，而且看出它们的区别。更为可贵的是，提出了一种人工接种的方法。即：把黑木耳的子实体，接种到适宜的段木上，而且用米汤作为接种时的“送嫁肥”。接种以后，还要用稿草覆盖起来，借此保持湿度，免受日灼。这样就能够长出菌子（指木耳）来。解放后，我国广大的山区人民，利用传统的黑木耳栽培经验和丰富的耳林资源，进行“半人工、半自然”的方法，栽培黑木耳。

黑木耳在世界上的分布非常广泛，但是作为食用菌商品来说，按照产量、产值来排列，它只能列为第七名。1980年世界黑木耳的总产为1万吨。此外，还有大约600吨的毛木耳（商品中叫做白背木耳）。在港澳市场中，黑木耳的价格是首屈一指的。上等黑木耳，例如我国的“红燕”，每吨约为15000美金。现在东南亚也有不少国家正在注意黑木耳的生产和研究。而且作为菌类食品，已经进入欧美市场。

我国是生产黑木耳的主要国家，根据不完全资料统计，1980年全国收购黑木耳达5150吨（还不包括台湾省生产的600吨白背木耳在内），比1979年4150吨增长约20%，超过1956年

43500吨的历史最高水平。

当前我国栽培木耳的省（区）计有：湖北、广西、云南、贵州、四川、陕西、河南、黑龙江、吉林、辽宁、福建、广东、甘肃、江西、台湾等。今后的发展潜力是巨大的。但在目前，我国黑木耳、香菇等食用菌产量远远不能满足国内外市场的需要。

我国是一个山地多，平原少的国家。高原、盆地、山地和丘陵占全国面积的88%，平原约占12%。根据山区的特点，因地制宜地开展多种经营，充分利用山区的天然林木和劳力资源，栽培黑木耳。另外，除了山林以外，还可利用工农业废物，在室内试种黑木耳。如能进一步提高这种技术，将对平原和城市郊区种植木耳开阔门路。总之，发展黑木耳等食用菌，既有助于改变我国人民的食物结构，丰富副食品种，而且可以换取外汇，活跃经济，是一个投资少，经济效益显著的生财之道。

二、黑木耳的形态、种类和分布

(一) 形态特征

黑木耳是一种担子菌，属于胶质菌类。市场上常见的有两种，一种是我们通常吃的叫做光木耳；还有一种叫做毛木耳，它的质地象皮革，背面的毛茸又比较厚，虽然也可以吃，但不易嚼碎，不太好吃，可以用作妇女产后的滋补品。我们所要发展的是光木耳，简称黑木耳或木耳。我们吃的部分是它的果实，在微生物学上叫做子实体或担子果。它侧生在木头上，象人的耳朵的样子，所以叫做“木耳”。新鲜木耳是胶质状，半透明的，深褐色，有弹性，直径一般约为5—6厘米，最大的有时可达10—12厘米。干燥的木耳是角质的，背面暗灰色，有短绒毛，腹面平滑，漆黑色。背面（即贴近木头的那一面）凸起，不长担孢子。它的腹面一般向下凹（老熟后，边缘朝上卷起，多皱曲）。凹入的腹面，筋绷绷的有脉纹，有光滑的感觉。这一面长担孢子。在阴雨过后，担孢子多的时候，密糊糊的一层；等到木耳半干半湿收边时，担孢子就好像一层白霜，铺在凹入的腹面。

黑木耳的子实体是从朽木内的菌丝体发育而来。开始出现在树皮裂缝中，圆锥形，墨灰色而半透明。逐渐长大，呈高脚酒杯状，最后由于朝天的背面生长较快，因而朝地的那

面弯转呈覆瓢状或人耳状。当耳状的子实体拥挤在一起的时候，也就很自然地形成绣球状。

关于黑木耳的菌丝形态及担子、担孢子与分生孢子的形态，当结合生活史及菌种鉴定部分加以阐述（图1、2、3、4）。

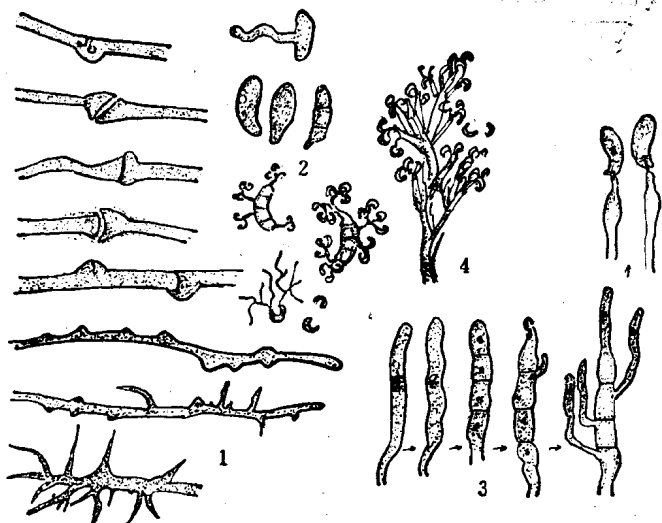


图1 黑木耳的显微形态

1. 黑木耳菌丝的典型特征 2. 黑木耳担孢子的直接发芽（上）、间接发芽（中）、分生孢子及发芽（下） 3. 担子发生过程 4. 在液体培养基中孢梗束上产生分生孢子状

（二）黑木耳属的种类及分类

木耳属是一个比较小的属。

木耳属的种可分成两组，一组具有一层明显的心髓层，另一组则没有那种心髓层。它还根据其他各层中的“结构菌

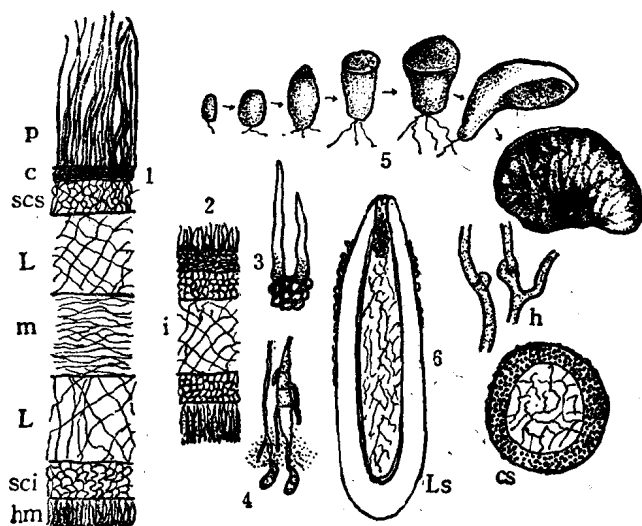


图2 黑木耳的解剖及发育形态

1. 毛木耳担子果横切面分层示意图 (p. 毛茸, c. 致密层, scs. 上亚密层, L. 稀疏层, m. 髓层, sci. 下亚密层, hm. 子实层) 2. 光木耳横切面 (i. 中层) 3. 光木耳毛茸放大 4. 光木耳子实层的一部分 5. 光木耳担子果形态发生 6. 一个锥形耳芽的剖面 (Ls. 纵剖, cs. 横剖, h. 耳芽中的菌丝放大, 示锁状联合)

丝”的特点，编造了一套名词。从子实体的背面数起，这些层的名称是：

①茸毛层 此层由不孕的毛状细胞所构成。由于它着生在表面，肉眼很容易看出，同时，它的长短，单根抑成束，顶端锐利抑钝削，褐色的分布等特征，在种与种之间有较明显的差别，而在种内又是较为稳定的特性，因此，在分类上颇有实用价值。

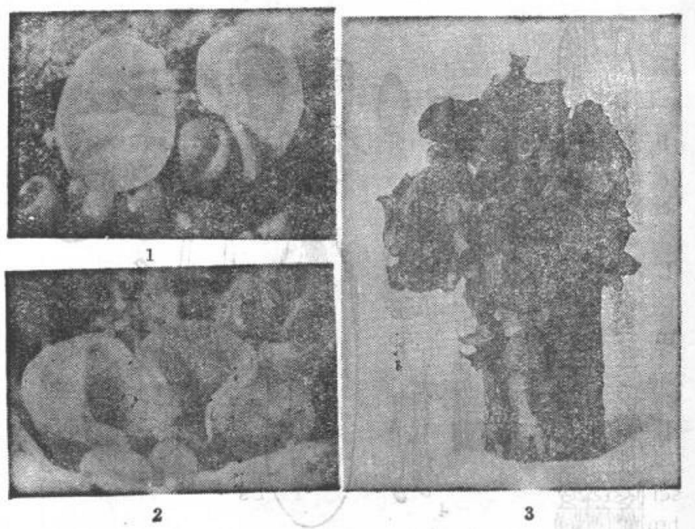


图3 黑木耳子实体的形态发生

1—2.正在发育中的各级子实体 3.成熟的子实体

②致密层 木耳属各种都具有这一层，它是由纤细的菌丝（约3—5微米）非常致密地纠合在一起的一薄层。据信毛茸即由此层上长出。故实质上是毛基层。

③上亚致密层 木耳属各种也都具此层，它是由菌丝（3—7微米）较疏松地组合而成。

④上稀疏层 凡具髓层的各种，紧接着髓层的上位，由一层约3—8微米宽度的菌丝、疏松地呈网格状交织而成。其中的菌丝可以互相分辨开来。

⑤髓（心髓）层 并非所有的木耳属各种都具此层，但是凡具有此层的那些种类的子实体，在其横切面中，都可看到在子实层与非子实层的中间部位，具有一层由粗细较为一

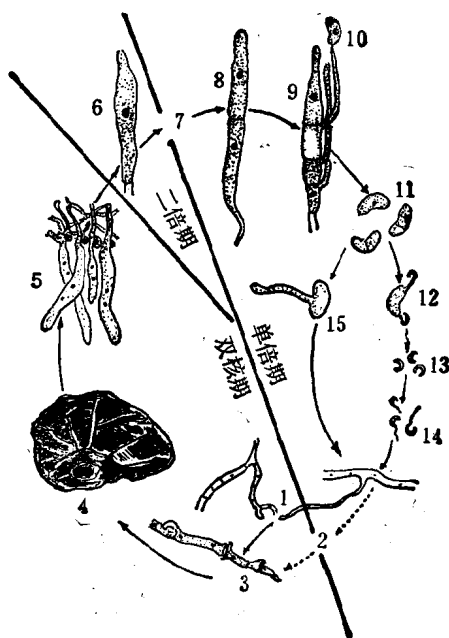


图4 黑木耳的生活史模式图

1.单核菌丝 2.双核化 3.双核菌丝及其锁状联合 4.担子果 5.幼小的双核担子 6.核配 7.减数分裂 8.幼担子 9.成熟的担子 10.着生在小梗上的担孢子 11.担孢子产生横隔膜 12.担孢子间接发芽产生分生孢子 13.马蹄形分生孢子 14.分生孢子发芽为(+)或(-)单核菌丝 15.担孢子直接发芽为(+)或(-)单核菌丝

致(6—10微米)的菌丝，平行地排列而成的髓层。

⑥下稀疏层 与上稀疏层相似。凡没有髓层的种也没有这一层。

⑦中层 凡没有髓层的种，中层位于子实体的中央。中层实际上是上、下稀疏层结合而成，位于上、下亚致密层之

间。其菌丝较上稀疏层略粗（5—10微米）。

⑧下亚致密层 其特性与上亚致密层相同。

⑨子实层 它是一层胶质层，位于子实体的腹面。是由四个细胞的圆筒形担子紧密地排列为棚状而组成。担子的每个细胞长出一根小梗，小梗伸长，并穿出于胶质膜之外。然后在它们的顶端，各产生一个肾状的担孢子。

按照洛伊的分类，此属仅分为10个种。（附一分属示意图）它们是：光木耳、毛木耳、皱格（网格）木耳、毡盖木耳、角质木耳、盾形木耳、琥珀褐木耳、美饰木耳、薄肉木耳、凸毛木耳。

我国（包括台湾省在内）业已报道的种共有9—10种（见注有*号者）。

木耳的形态描述：

①木耳 担子果薄、有弹性、胶质、半透明、中凹，往往呈耳状或叶状。背面（不孕面），常呈青褐色，有绒状短毛，长不超过85—100微米，基部呈褐色，往上色渐变浅，不分隔，多弯曲，向顶端渐渐尖削。腹面（孕面）平滑、有脉状皱纹。担子果大6—12厘米，厚0.8—1.2毫米，干后强烈收缩。担子圆柱形，有3个横隔，每个细胞上产生一个小梗， $58-60 \times 5 \times 6$ 微米；担孢子腊肠形或肾状、光滑，无色 $9-14 \times 5-6$ 微米。

②毛木耳* 担子果韧胶质，初期杯状，渐变为耳状或叶状较光木耳略厚，大小相近，背面土灰色或褐灰色，毛较长， $450-600 \times 5-6$ 微米。无色，顶尖，易断为平截状。腹面平滑，常有皱纹。担子 $50-60 \times 4-5$ 微米，担孢子

12—15×5—6微米。担子果横切面有一显著的髓层，与光木耳明显不同。

③琥珀木耳* 颜色紫褐，质地近似光木耳，外形颇难区分，但鲜时玫瑰红至葡萄酒红色，与光木耳不同，且镜检下两者的担子与担孢子大小略有区别。可生于死的松柏树桩上。

④角质木耳* 外形与光木耳相近似，但此种毛茸较多，集点性较光木耳强，髓层甚宽。

⑤皱格木耳 胶质碟耳状，腹面孔网状显著。

毡盖木耳 革胶质，大而厚；且多毛，易与毛木耳混淆，但干后蛋壳色，背面有同心环纹。镜检无髓层，中层特宽。

⑥盾形木耳 胶质柔软、盘盏状，褐色至棕红褐色，春夏生于樟树、桐树、喜树、赤杨叶的枯杆上。

（三）黑木耳的地理分布

以属为单位，黑木耳属分布于世界各地。但若以种为单位，其分布的地域性较为明显。例如：光木耳主要分布于温带或在亚热带的二高山。毛木耳主要分布在亚热带或温带的低山平原。皱（格）木耳、毡盖木耳、角质木耳、琥珀木耳、薄肉木耳、盾形木耳、黑皱木耳、及美饰木耳等多分布于热带和亚热带地区。粗毛木耳（砂耳）曾于我国吉林省长白山采得。而凸毛木耳仅局限于非洲一地。

总之，一般说来，较多的黑木耳的种，分布在热带或亚热带地区。多雨湿润的气候适于产生黑木耳。枯死的栎属木

* 表示有心髓的种类。