



农村科学实验丛书

黑木耳栽培



农业学大寨



农村科学实验丛书

黑木耳栽培

张复升 李震泉 编著

辽宁人民出版社

一九七九年·沈阳

黑木耳栽培

张复升 李耀康 编著

*

辽宁人民出版社出版

(沈阳市南京街8段1里2号)

辽宁省新华书店发行

沈阳新华印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 1/32 印张: 3 1/2

字数: 69,000 印数: 1—20,500

1979年7月第1版 1979年7月第1次印刷

统一书号: 16090·69 定价: 0.25元

前 言

黑木耳，营养丰富，口味鲜美，是人们喜欢的副食品，也是部分产业工人的保健食品和中医治疗某些疾病的常用配方药物，又是我国传统的出口商品。

我国劳动人民很早以前就开始研究黑木耳的采食利用，逐步掌握了它的生活习性和生长发育规律，积累了许多生产和应用方面的宝贵经验。

解放后，特别是近些年来，我国黑木耳生产有了很大发展。广大耳农和科技工作者积极开展群众性的科学实验活动，成功地分离培育了黑木耳菌种，推广了人工栽培技术，逐步实行了科学管理，促进了黑木耳生产的迅速发展。

为交流、推广、普及黑木耳人工栽培新技术，适应黑木耳生产蓬勃发展的需要，编者在调查研究辽宁黑木耳栽培经验的基础上，吸取其他省区先进经验，编写了《黑木耳栽培》一书。书中介绍了黑木耳栽培的基本知识和近几年出现的新成果、新技术、新经验，并对栽培理论作了一些必要的阐述。

本书编写工作在辽宁省果品公司领导下进行，四川、吉林、湖北、陕西、云南、黑龙江等省区的有关部门提供了大量的宝贵资料；中国科学院微生物研究所和林业土壤研究所及辽宁省有关地区和单位，也提出了许多宝贵意见。沈阳市

农业科学研究所樊涛同志审阅了书稿。对于这些来自各方面的大力支持，谨表示衷心感谢！

由于编者缺乏实践经验，水平有限，书中可能有缺点错误，恳请读者批评指正。

张复升 李震泉

一九七八年十月十二日

目 录

第一章 概述	(1)
第一节 发展黑木耳生产的意义	(1)
第二节 黑木耳在我国的自然分布及栽培历史	(2)
第二章 黑木耳栽培的生物学基础	(5)
第一节 黑木耳的生物学分类与形态构造	(5)
一、黑木耳的生物学分类	(5)
二、黑木耳的形态构造	(5)
第二节 黑木耳的生长发育	(7)
第三节 黑木耳的生活习性及其适应条件	(9)
一、黑木耳生活习性	(9)
二、环境条件对黑木耳生长发育的影响	(9)
第三章 黑木耳的人工栽培方法	(15)
第一节 栽培场地的设置	(15)
一、耳场的选择	(15)
二、耳场的清理	(16)
第二节 耳木的准备	(17)
一、耳木的选择	(17)
二、耳木的砍伐	(19)
三、耳木的处理	(21)
四、耳木的计算方法	(24)
第三节 耳木的人工接种	(25)
一、接种时间	(25)
二、栽培菌种的质量检查	(26)

三、接种操作及质量要求	(27)
四、耳木接种的机械化问题	(32)
第四节 黑木耳的栽培管理	(33)
一、露天栽培	(33)
二、保护栽培	(46)
三、锯木屑栽培	(55)
第五节 黑木耳的病虫害及其防治	(58)
一、危害黑木耳和耳木的主要害虫	(59)
二、腐蚀耳木的常见杂菌	(60)
三、综合防治措施	(64)
第六节 黑木耳的采收与干制	(67)
一、黑木耳成熟度的鉴别	(67)
二、采耳的时间与方法	(67)
三、鲜耳的干制及贮藏	(68)
第七节 耳木的越冬管理	(70)
第四章 黑木耳菌种的培育	(72)
第一节 黑木耳菌种的繁殖方式和生活条件	(72)
一、有性繁殖	(72)
二、“无性”繁殖	(73)
三、菌种的生活条件	(74)
第二节 菌种厂的设置与消毒	(76)
一、菌种厂的设置	(76)
二、消毒处理	(79)
第三节 培养基	(80)
一、几种培养基的成分及其配制方法	(80)
二、培养基的灭菌处理和无菌检查	(83)
第四节 原种的分离与培育	(84)
一、原种分离培育方法	(85)
二、原种分离培育中的注意事项	(89)
三、原种纯度的鉴定	(89)
第五节 母种和栽培种的培育	(90)

一、母种的培育	(90)
二、栽培种的生产	(91)
第六节 黑木耳菌种的贮藏	(92)
一、原种的保管	(92)
二、栽培种的贮存	(93)
三、菌种的污染与退化问题	(93)
附录 相对湿度对照表	(95)

第一章 概 述

第一节 发展黑木耳生产的意义

在我们伟大祖国的辽阔土地上，生长着许多食用菌，现在已经发现的就有二百种之多。为人们所熟悉的黑木耳就是其中的一种。

黑木耳不仅具有独特的清新而鲜美的味道，而且有很高的营养价值。每一公斤黑木耳干品中，含有蛋白质106克，碳水化合物650克，脂肪2克，纤维素70克，还有钙、磷、铁等矿物质和多种维生素（见附表）。它的营养成分仅次于肉、蛋、鱼、豆，而为其他任何蔬菜所不及。因此，人们把黑木耳比作“素中之荤”而视之为山珍，是有其道理的。

黑木耳具有润肺和清涤胃肠的功能，对消化含纤维较多的食物有显著作用，因而它成为纺织工人、理发员和一些矿山工人的保健食品。黑木耳有益气强身、止血、止痛、补血、活血等功效，是中医在治疗寒湿性腰腿疼痛、手足抽筋麻木、痔疮出血、痢疾、崩淋和产后虚弱等病症的常用配方药物。作为我国传统的大宗出口商品，黑木耳在国际市场享有很高声誉。因此，充分发掘合理利用山区的自然林木资源，大力发展黑木耳生产，对于巩固和壮大农村集体经济，繁荣城乡市场，扩大外贸出口，支援祖国社会主义现代化建设，有着重要的意义。

黑木耳与其他副食品内含营养物质比较表

食 品 名 称	营 养 物 质 数 量	每一公斤中含量							
		蛋白质 (克)	脂 肪 (克)	糖 (克)	纤维素 (克)	维生素 (毫克)	钙 (毫克)	磷 (毫克)	铁 (毫克)
黑木耳(干)		106	2	650	70	7.3	3570	2010	1856
蘑 菇(鲜)		28.2	2	30	5.8	2.62	78	640	12.6
口 蘑(干)		324	12.8	210	63.8	23.18	910	1474	291.2
白 菜		96	0.6	20	3.4	1.16	224	286	2.8
甘 蓝		11.2	2.6	34	7.8	0.76	860	482	16.4
番 茄		5.6	2.8	18	3.8	3.38	76	300	3.8
马 铃 薯		16.8	6.2	246	12.4	1.22	96	520	8
大 豆		363	184	250			3670	5710	110
鲫 鱼		130	11	1			540	2030	25
黄 花 鱼		52	4.4	0.4		0.7	216	812	10
猪 肉		160.6	277.4	10		6.16	104	1604	3.8
鸡 肉		233	12				110	1900	15
鸡 蛋		125.8	98.6	4.2			468	1786	23

第二节 黑木耳在我国的自然分布 及栽培历史

黑木耳是一种中温型菌类。我国地域广阔，林木资源丰富，气候温和，雨量适宜，是黑木耳的主要产地之一。

黑木耳在我国的自然分布很广，北自黑龙江，南到云贵高原，西起陕甘，东至闽浙的广大区域，都有它的踪迹。滇、

黔、川、桂、豫、鄂、陕、吉、黑等地是我国黑木耳的重点产区，其中湖北、云南、四川、广西、贵州等省区产量较多，黑龙江质量较好。

我国人民采食利用黑木耳的历史，可上溯到千年以前。远在公元六世纪三十年代，后魏末期的农学家贾思勰，在《齐民要术》这部古农学专著中，就曾介绍了有关黑木耳的烹调食用方法：“木耳菹：取枣、桑、榆、柳树边生，犹软湿者。干即不中用，柞木耳亦得。煮五沸，去腥汁，出，置冷水中，净洗。又著酢浆水中洗出，细缕切讫。胡荽、葱白，少著，取香而已。下豉汁、酱清及酢，调和适口。下姜，椒末。甚滑美。”明朝著名医药学家李时珍，在他的《本草纲目》中曾转载了唐人苏恭关于黑木耳的叙述：“桑、槐、楮、榆、柳。此为五木耳。软者并堪啖，楮耳人常食，槐耳疗痔。煮浆粥安诸木上，以草覆之，即生蕈尔。”李时珍本人在《本草纲目》里亦称：“木耳生于朽木之上，无枝叶，乃湿热余气所生。曰耳、曰蛾，象形也。曰槁，以软湿者佳也。曰鸡、曰坵，因味似也。……木耳各木皆生，……然今货者，亦多杂木，惟桑、柳、楮、榆之耳为多云。”还记载：“木耳生犍为山谷，六月多雨时采，即曝干。”《本草纲目》中还介绍了木耳气味甘平，“主治益气不饥，轻身强志，断穀治痔”和医治脚疮趾刺、痢血、牙痛以及妇女常见疾病的验方。

这一切足以说明，我国劳动人民很早以前便对黑木耳有了认识，不单将它列为佳肴，而且通过采食逐步掌握了它的生活规律，对其药物作用亦有了相当的研究，积累了生产和应用方面的丰富经验。

到了近代，科学技术工作者经过艰苦努力，成功地分离培育了固体的黑木耳菌丝体菌种，并应用于栽培生产，使黑

木耳由野生发展到了人工栽培。这项重大的技术改革，早在解放初期的五十年代就已经开始，但未能引起应有的重视。近些年来，这一新的栽培技术才得到比较广泛地推广和普及，同时人们在栽培方法上也相应地采取了一些革新措施，逐步实行了科学管理。

菌丝体菌种的培育与应用，栽培技术的不断改革，不仅缩短了黑木耳的生产周期，实现了当年伐木，当年接种，当年采耳，而且产量获得了成倍增长，质量也有显著提高，使黑木耳生产从“必然王国”开始走向了“自由王国”。我们相信，随着我国科学技术的不断发展，黑木耳人工栽培技术会得到迅速普及与提高。展现在我们面前的，将是食用菌人工栽培事业蓬勃发展的广阔前景。

第二章 黑木耳栽培的生物学基础

第一节 黑木耳的生物学分类与形态构造

一、黑木耳的生物学分类

黑木耳 [*Auricularia auricula*(L.ex HooR)Underw] 亦称木耳，俗名黑菜，是低等植物中的一种型体较大的食用真菌。黑木耳属于真菌门，担子菌纲，银耳目，木耳科，木耳属。

在这一属中有皱木耳、黑皱木耳、毡盖木耳、褐毡木耳、毛木耳和光木耳（即黑木耳）等多种。由于黑木耳肉质肥厚、营养丰富、滑嫩可口，深受人们欢迎，成为我们大力发展的品种。

二、黑木耳的形态构造

在自然界中，黑木耳侧生于枯死了的树木上(如图1)。我们采食的部分是它的“果实”，在生物学上称为子实体（或担子果）。黑木耳主要是由着生于耳木形成层和临近形成层的木质部里面的菌丝体及着生在耳木表皮上的子实体两大部分组成。黑木耳同其他许多大型真菌一样，也具有菌柄，一般多称做假根，只是因其很短而不甚明显。通常人们所说的黑木耳，只指其子实体而言。黑木耳菌丝体，由许多具有横隔和分枝的绒毛状菌丝所组成，是黑木耳分解和摄取耳木



图1 正在生长中的黑木耳

收缩为狭细短柄。其腹面平滑，下凹，颜色深褐或茶褐，生有担子

($50\sim62\times3\sim5.5$ 微米)，成熟期在这些担子上便产生大量的弯长方形或圆柱形的孢子

(如图2)；背面(即贴耳木的一面)颜色稍浅，密生不分隔且多弯曲的短细绒毛($40\sim150\times4.5\sim6.5$ 微米)。

在成熟时期，子实体的直径通常在5~10厘米

养分的营养器官；而食用部分的子实体，能够产生并弹射担孢子，是它的繁殖器官。

黑木耳子实体，为胶质半透明体，初生时，往往呈粒状或杯状，在不断生长发育中，逐渐舒展成为波浪式的叶片状，富弹性，或有耳脉，常连续不断地或重叠簇生，基部由扁宽而逐渐

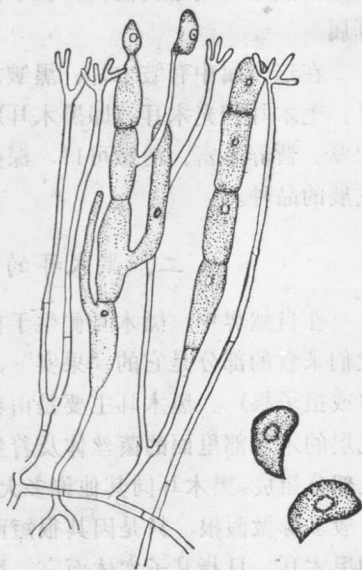


图2 黑木耳的担子与孢子

左右，也有更大一些的个体。黑木耳子实体的整个外部形态颇似人耳，又因其颜色深褐，故得“黑木耳”之名。

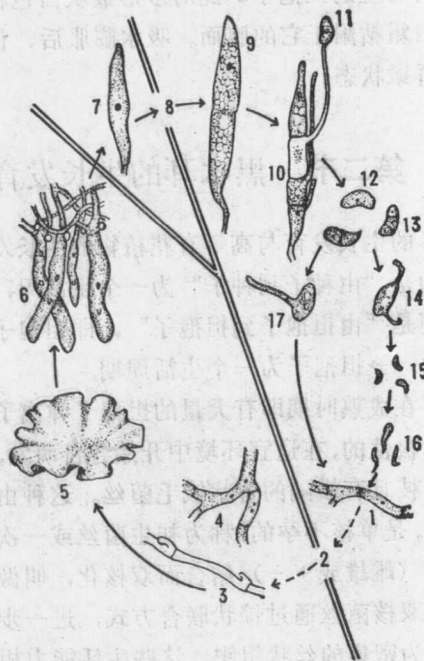
黑木耳子实体干燥之后，体积强烈收缩，腹面向内卷曲，背面显著凸起，多呈角质，硬而脆，颜色深褐或红褐。子实体上所着生的担孢子，此时多形成灰白色粉状孢子堆，犹如一层白霜粘附于它的腹面。吸水膨胀后，仍会恢复其原来的舒展鲜嫩状态。

第二节 黑木耳的生长发育

黑木耳的生长发育与高等有花植物的生长发育相似：高等有花植物是“由种子到种子”为一个生活周，而黑木耳的生长发育则是“由担孢子到担孢子”，即担孢子→菌丝体→子实体→担孢子为一个生活周期。

黑木耳在成熟时期即有大量的担孢子弹离子实体。这些担孢子是二极性的，在适宜环境中开始各自萌发，产生芽管，逐渐形成分枝且有横隔的管状绒毛菌丝。这种由担孢子发芽生成的菌丝，是单核不孕的，称为初生菌丝或一次菌丝。单核菌丝经异宗（雌雄或+ -）结合而双核化，叫做次生菌丝或二次菌丝。双核菌丝通过锁状联合方式，进一步分裂发育，交错结合成为密集的丝状组织。这些生活能力相当旺盛的丝状组织，在生长发育中又产生大量分枝，向基质（培养基或栽培料）中分布蔓延，吸取营养物质和水分，逐渐进入生理成熟的结实阶段，局部开始膨大而在基质表面交织成为胶质的子实体原基。此后，由于营养物质和水分的不输入，原基细胞迅速分裂增殖，菌体随之逐渐增大，进而形成子实体。在环境条件适宜时，子实体逐渐发育成熟，并在它的腹面产生

大量的担孢子。担孢子成熟之后，又弹离子实体，借助外界力量，再着附于新的基质上。黑木耳就是以这种方式，周而复始地衍繁后代(如图3)。



1. 单核菌丝 2. 双核化 3. 锁状联合 4. 双核菌丝
5. 担子果 6. 幼小的双核担子 7. 核配 8. 减数分裂
9. 幼担子 10. 成熟的担子 11~12. 孢子 13. 孢子产生横隔
14. 分生孢子 15. 分生孢子脱落 16. 分生孢子萌发
17. 孢子萌发

图3 黑木耳的生活史

第三节 黑木耳的生活习性及其适应条件

一、黑木耳生活习性

黑木耳与绿色高等植物不同，没有根、茎、叶，也没有叶绿素，不能通过光合作用制造营养物质。它是一种腐生性很强的木材腐生菌，营腐生生活，依靠其菌丝体直接从基质中分解和摄取养料而进行生长发育。黑木耳适合在富含有机质的未腐熟的基质中生活。它也还有一定的寄生能力，在生机减退、细胞组织濒于死亡的基质中，也能够生存。

黑木耳喜温喜湿，这也是它生活习性的突出方面，同时还具有喜光、好气和耐干、抗寒等特点。总之，黑木耳是一种抗逆性很强的木材腐生菌类，对环境条件有较绿色种子植物更强的适应能力。

二、环境条件对黑木耳生长发育的影响

黑木耳在其生长发育过程中，营养、温度、湿度、光照、空气等客观环境条件，对它的影响是很大的。为使明了起见，分别叙述如下：

（一）营养

营养是黑木耳生命活动的物质基础。黑木耳赖以生存的营养，完全依靠其菌丝体从基质中吸取。黑木耳菌丝体在分解、摄取养料的时候，能不断地分泌出多种酶，通过酶的作用，把养料分解成菌丝体易于吸收的物质。由于酶的作用，黑木耳可以利用耳木中的纤维素、半纤维素、木质素、糖类、淀粉、蛋白质、有机酸等有机物质。黑木耳生长也还需要微量的无机盐类，如钙、磷、铁、钾、镁等矿物质。这些营养物质都是木