

黑木耳栽培技术

《黑木耳栽培技术》编写组

上海人民出版社

黑木耳栽培技术

《黑木耳栽培技术》编写组

上海人民出版社

黑木耳栽培技术

《黑木耳栽培技术》编写组

上海人民出版社出版

(上海绍兴路5号)

新华书店上海发行所发行 上海市印刷四厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 1.875 字数 38,000

1975年7月第1版 1975年7月第1次印刷

统一书号: 16171·160 定价: 0.14元

毛主席语录

以粮为纲，全面发展。

人民群众有无限的创造力。他们可以组织起来，向一切可以发挥自己力量的地方和部门进军，向生产的深度和广度进军，替自己创造日益增多的福利事业。

发展经济，保障供给。

前 言

黑木耳是一种营养丰富的食用菌，是广大工农兵喜爱的副食品，也是纺织工人和矿山工人的保健食品；同时，它还是我国传统的出口商品。

随着广大工农兵生活水平的不断提高和对外贸易的日益发展，对黑木耳的需要逐步增加。为了促进黑木耳生产的发展，上海有关单位和郊县贫下中农遵照毛主席关于“以粮为纲，全面发展”、“发展经济，保障供给”的教导，于1972年开始进行黑木耳栽培的初步试验，在生产过程中，贫下中农和技术人员根据湖北等黑木耳老产区的生产经验，结合上海地区的具体情况，利用黑木耳生产不占农田、不争肥料、抗寒耐暑和生命力强等特点，因地制宜，因陋就简，积极开展科学实验，“一种就管，一管到底”。经过二年多的生产实践，获得上海地区栽培黑木耳的试验成功，初步摸索出“当年接种，当年收获”的一些经验，为发展黑木耳生产开辟了一条新路。

为了有计划地发展黑木耳生产，繁荣社会主义市场，同时满足有关方面对栽培黑木耳资料的需要，我们在初步调查研究和总结群众生产经验的基础上，编写了这本小册子，仅供栽培黑木耳时参考。

《黑木耳栽培技术》小册子，由上海有关单位讨论、编写而成，由黄学馨同志执笔。在编写过程中，有关人员曾进行调查研究，在调查过程中，得到不少单位的大力支持，提供了许多宝贵的意见和经验，对此致以谢意。

由于我们实践经验不足,理论水平不高,加上编写时间比较仓促,以及上海地区栽培黑木耳的历史很短,黑木耳的生长规律和管理措施还有待于进一步探索,因此,书中难免有缺点和错误,恳请读者提出批评和建议,以便修改提高。

编 者

目 录

一、概况	1
二、黑木耳的生物学特性	5
(一) 黑木耳的形态构造	5
(二) 黑木耳的生活史	6
(三) 黑木耳生长发育对外界条件的要求	7
三、黑木耳的人工栽培	11
(一) 树种的选择	11
(二) 段木准备	13
(三) 人工接种	16
(四) 上堆发菌	21
(五) 散堆排场	23
(六) 起架管理	24
(七) 病虫害防治	26
(八) 采收加工	28
(九) 越冬管理	30
四、黑木耳的菌种制作	31
(一) 母种的分离和培养	32
(二) 原种的制作	37
(三) 栽培种的生产	40
(四) 菌种保藏	42
五、问题讨论	44
附 录	
(一) 名词简释	47
(二) 适宜栽培黑木耳的部分树种图	48

一、概 况

黑木耳 [*Auricularia auricula* (L.ex Hook) Underw] 也称“木耳”、“云耳”、“光木耳”，分类上属担子菌纲，银耳目，木耳科，木耳属。

黑木耳的利用在我国已有悠久的历史，早在后魏贾思勰的《齐民要术》中就曾记载用木耳加工制木耳菹的方法。唐朝《唐本草注》中提到了“桑、槐、楮、榆、柳此为五木耳……煮浆粥、安诸木上，以草覆之，即生茸尔”，记载了我国劳动人民对于常见耳树的认识。明代医药学家李时珍在《本草纲目》中记载：“木耳生于朽木之上，性甘平，主治益气不饥，轻身强志，并有治疗痔疮、血痢下血等作用。”可见我国古代已将黑木耳列为佳肴，并对木耳的药物作用有了相当的研究。

根据现代科学对黑木耳所含营养成分的分析，每100克黑木耳中含有水11克，蛋白质10.6克，脂肪0.2克，碳水化合物65克，纤维素7克；100克黑木耳中还含有185毫克的铁，375毫克的钙和201毫克的磷；此外还含有维生素B₁、B₂、C，胡萝卜素等。因此，黑木耳是一种营养丰富，滋味鲜美的食品（表1）。黑木耳的药物作用有滋润强壮，清肺益气，补血活血，镇静止痛等功效；并能治痔疮出血，崩漏，产后虚弱等症。由于黑木耳有润肺和清涤胃肠的作用，因而它也是纺织工人和矿山工人的重要保健食品之一。

黑木耳是我国主要食用菌之一。在我国分布很广，遍及二十多个省市，尤以湖北、湖南、四川、贵州、云南、广西等地生

表 1 黑木耳和其他食物的营养价值

种 类	每 100 克 中 含 量					
	蛋 白 质 (克)	脂 肪 (克)	碳 水 化 合 物 (克)	钙 (毫克)	磷 (毫克)	铁 (毫克)
黑木耳(干)	10.6	0.2	65	375	201	185
机 米	7.5	0.5	79	10	100	1.0
标准面粉	9.9	1.8	75	38	268	4.2
黄 豆	36.3	18.4	25	367	571	11
马 铃 薯	1.9	0.7	16	11	59	0.9
番 茄	0.6	0.3	2	8	37	0.4
鸡 蛋	14.8	11.6	0.5	55	210	2.7
猪 肉	16.9①	29.2②	1	11	170	0.4
鲫 鱼	13.0	1.1	0.1	54	203	2.5
鸡 肉	23.3	1.2		11	190	1.5

注 ①肥肉为 2.2%，瘦肉为 16.7%。

②肥肉为 90.8%，瘦肉为 28.8%(去皮)。

产多，质量好；江西、福建、河南、陕西、江苏等省也有悠久的栽培历史；较为寒冷的东北地区亦盛产黑木耳。它不仅为我国人民所食用，而且远销海外，声誉卓著。

自古以来，我国广大劳动人民就有采食黑木耳的习惯，并在长期的采集和利用过程中，积累了丰富的经验，把黑木耳由野生逐步改为人工栽培，并进一步培育出黑木耳纯菌种，为黑木耳优质丰产打下了基础。

长期以来，培植黑木耳一直采用砍伐树木堆放在落叶多、生有杂草的潮湿树林中，让黑木耳的孢子随风飘来，自然接种，这是比较原始的方法。后来人们创造了用洗木耳的水浇在

砍下的树木上,改变了“靠天吃饭”的情况,但长出的黑木耳仍然少而小。在此基础上,以后又进一步发展成培养黑木耳孢子液喷洒接种的方法,使黑木耳生产向前推进了一大步。无产阶级文化大革命以来,一些黑木耳产区采用培养纯菌丝体菌种接种的方法,不仅提高了产量和质量,而且提早了出耳时间。

除了菌种的改革外,在实行科学管理上,各地也进行了一系列的革新。如盛产黑木耳的湖北省襄阳地区的保康县,近几年来,坚持技术改革,实行科学管理,把长杆改为短杆,刀砍改为锯截,阴坡放置改为阳坡放置,分散放置改为集中放置,为夺取黑木耳丰收创造了良好条件。

又如黑龙江省的东宁县,山上长满了麻栎树,到处都是天然的黑木耳栽培场。每年严寒时,社员们就上山清除积雪,把麻栎树砍倒截段,排列在适当的地方,使之腐朽,翌年开春,再把段木架起来,在温度适宜的季节就长出黑木耳来了。一般头年砍伐,第二年出耳,第三年就可采收。在无产阶级文化大革命中,东宁县的贫下中农遵照伟大领袖毛主席的教导,不断总结经验,做到“有所发现,有所发明,有所创造,有所前进”,成功地分离出黑木耳孢子,种在当年砍伐的树木上,二个月后可长出黑木耳,采收期也比老法延长二、三年,产量为以前的7~11倍,黑木耳肉质更厚,味道更好。

上海是一个大城市,对黑木耳需要量大,历来每年都要向山区采购大量黑木耳,但还远远不能满足工矿企业和人民生活的需要。上海有关单位和郊县贫下中农在党的领导下,遵照伟大领袖毛主席关于“发展经济,保障供给”的教导,在向湖北老产区耳农学习的基础上,决心在平原地区发展黑木耳生产。南汇县横沔公社木耳实验场等单位,批判了刘少奇鼓吹的“大利大干,小利小干,无利不干”的谬论,正确处理黑、白

木耳生产的关系,树立为革命种好黑木耳的思想,在生产中积极开展科学实验,“一种就管,一管到底”,已初步摸索出上海地区栽培黑木耳的一些经验。他们自己动手培养黑木耳纯菌种,当年接种,当年收获,获得了头年每百斤段木收干耳0.7~1斤的好收成;并且根据树源条件,试验了一些树种的出耳情况和规律;以及充分利用果园整修的小枝,大力种植耳树等方法,解决了耳木的来源问题,为木耳生产创造了条件。如这个公社的汤巷果园十队三个贫下中农,就地取材,利用桃树整修下的长不到50厘米,直径4~5厘米的40担小枝来栽培黑木耳,1973年收获了25斤,1974年又收获了40多斤,为栽培黑木耳开辟了一条新路。

上海地区的黑木耳生产历史还很短,成功的经验不多,黑木耳的生长发育规律以及高产管理措施也有待于进一步摸索。我们相信,在广大贫下中农的努力下,有关方面的配合下,定有一定的单位生产黑木耳,黑木耳的产量也将不断提高。让我们在伟大领袖毛主席“以粮为纲,全面发展”方针的指引下,综合利用自然资源,发展黑木耳生产,不断壮大集体经济,繁荣社会主义市场。

二、黑木耳的生物学特性

毛主席教导我们：“不论做什么事，不懂得那件事的情形，它的性质，它和它以外的事情的关联，就不知道那件事的规律，就不知道如何去做，就不能做好那件事。”要栽培好黑木耳，就必须了解和掌握它的特性和生长发育规律，以及它和外界条件的关系，才能达到预期的效果。

（一）黑木耳的形态构造

黑木耳是一种大型真菌，由菌丝体和子实体组成。菌丝体无色透明，是由许多具横隔和分枝的管状菌丝组成；子实体薄而呈波浪状，侧生树木上，形如人耳，因而得名，这是人们食用的部分。子实体湿润时为半透明胶质状，有弹性，基部狭细，

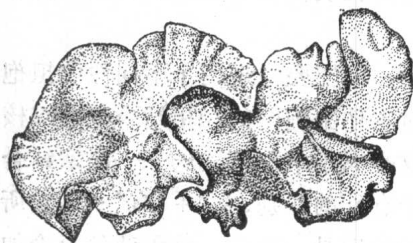


图1 黑木耳子实体形态

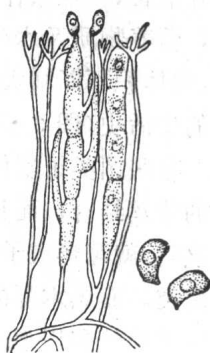


图2 黑木耳担子、担孢子及侧丝

直径一般为4~10厘米，大的可达12厘米左右，干燥后强烈收缩成角质，硬而脆。子实体背面（即贴近木头的那面）凸起，暗青灰色，密生柔软短的绒毛；腹面一般下凹（老熟后边缘上卷起，多皱曲），表面平滑或有脉络状皱纹，这一面长担孢子。担孢子在显微镜下视之，为弯长方形或圆柱形， $9\sim14\times5\sim6$ 微米，无色透明。担孢子多的时候，白糊糊的一层，等到木耳干燥收边时，担孢子就象一层白霜粘附在它的腹面。

（二）黑木耳的生活史

黑木耳成熟时，能弹射出成千上万的担孢子，担孢子萌发，或生成菌丝，或形成分生孢子，由分生孢子萌发再生成菌丝。最初生出的菌丝是多核，然后形成横隔把菌丝分成为单核细胞，称为初生菌丝。两个单核细胞结合后形成一个双核细胞，并且通过锁状联合方式发育成双核菌丝，称为次生菌丝。在此期间，菌丝不断生长发育，并且生出大量分枝向基质中分布蔓延，吸收大量的营养和水分，为进一步发育成子实体作好准备，一旦条件适宜，就在基质表面发生子实体原基。此后，营养物质及水分大量输入，以及菌丝细胞的迅速分裂增殖，使体积不断增大，并不断分化发育成子实体。这就是黑木耳的生活史（图3）。

有些菌类子实体的产生，不需要经过两个不同性的担孢子的菌丝结合，而只要经过本体细胞间的互相结合生成双核菌丝后，就可形成子实体，这是属于单孢可孕的——同宗结合的菌类。而黑木耳的担孢子有性的区别，有“+”有“-”，它所产生的菌丝和担孢子本身的性别是一致的，这种菌丝无论如何伸长，始终不能产生子实体，是属于单孢不孕的——异宗结合的菌类。因此，在分离黑木耳母种时，不能象蘑菇那样采取

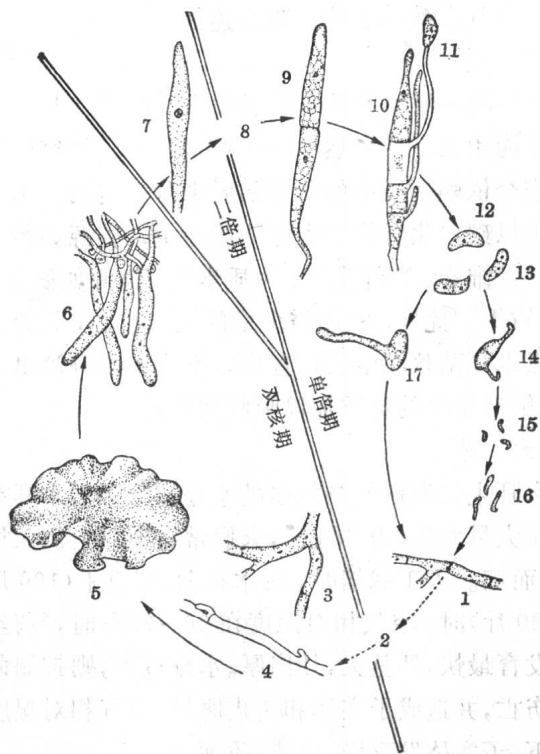


图3 黑木耳的生活史

- 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.担孢子； 13.担孢子产生横隔； 14.分生孢子；
15.分生孢子脱落； 16.分生孢子萌发； 17.担孢子萌发。

单孢子分离法，而应采用多孢子分离法，使两性的菌丝结合产生两倍核菌丝，才能产生子实体。

(三) 黑木耳生长发育对外界条件的要求

黑木耳生长发育过程中，需要的外界条件主要是养料、水

分、温度、空气和酸碱度等。现分述如下：

1. 养 料

黑木耳是一种腐生性很强的树木腐朽菌，只有在死了的树木上才能生长。在自然界中，它多生于栎、桦等阔叶树的枯木上，完全依赖基质中的营养物质来营养自己。黑木耳对养分的要求以碳水化合物和含氮物质为主，碳源如葡萄糖、蔗糖、淀粉、纤维素、半纤维素、木质素等，氮源如氨基酸、蛋白胨、蛋白质等。此外，它还需少量的无机盐类，如钾、镁、磷、钙等。黑木耳菌丝在生长发育中，本身不断分泌出多种酵素（酶），分解基质中的物质加以吸收利用。

2. 水 分

黑木耳生长发育需要较多的水分。野生黑木耳在雨后往往迅速而大量发生，山林地区，人们常在雨后上山入林进行采集，满篮而归。人工栽培时，段木在七、八成干（100斤鲜树干至70~80斤）时，空气相对湿度在90~95%时，菌丝及子实体生长发育最快，耳丛大，耳肉厚。水分过多，则抑制菌丝生长或导致伤亡，并造成子实体和树皮腐烂；空气相对湿度在80~85%以下，子实体发育慢，肉薄，质硬。

一般年降雨量在800毫米以上的地区，都能在自然条件下生产黑木耳。

表 2 基物含水量对黑木耳菌丝生长和子实体分化的影响
(20±1°C)

基物含水量*(%)	100	180	260	340	400
菌落半径(毫米)	37.5	43.7	48.3	44.0	42.4
接种到分化日数 (天)	58天未分化	47	40	42	45
分 化 情 况	——	耳丛小， 耳肉薄	耳丛大，团状， 耳肉厚而黑	同 左	同 左

* 在灭菌前，风干木屑基的重量(克)与加水量(毫升)的比。

3. 温 度

黑木耳属中温型菌类，菌丝在 15~36°C 均能生长，但以 22~32°C 为适宜温度，在 30°C 时菌丝生长最快。由于菌丝对低温有很强的抵抗力，虽在严寒的冬季也不致于冻死，短时间的温度突然变化也不影响菌丝的生活。黑木耳的子实体在平均气温 16~32°C 的月份都能生长发育，20~25°C 为最适宜温度；孢子则在 22~32°C 均能萌发。

表 3 温度对黑木耳菌丝生长的影响

温 度 (°C)	6	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39
培 养 8 天 后 菌 落 半 径 (毫 米)	4.4	12.4	22.0	30.5	44.8	60.0	65.0	69.5	61.8	39.2	3.0

表 4 温度对黑木耳子实体分化和成长的关系

温度 (°C)	处理到分化日数(天)	分 化 情 况	小耳成长为大耳日数(天)	小耳成长情况
30	40天未分化	菌丝上分泌出褐色汁液，菌丝呈褐色	—	—
27	25~30	菌丝变褐色，耳丛小而少	6~8	很快展开成叶状体
24	9~10	菌丝白色，耳丛特密	8~11	展开成叶状体
21	9~10	菌丝白色，耳丛很密	10~15	同 上
18	10~12	菌丝白色，耳丛密	20~30	同 上
15	14~18	菌丝白色，耳丛较密	25~30	长不大，不能展开成叶状体
12	40天未分化	菌丝白色	30以上	同 上

4. 空 气

黑木耳是好气(氧)性真菌，其生命活动一刻也离不开氧气。黑木耳对二氧化碳虽不如银耳、灵芝等敏感，但新鲜空气仍是一个必要条件，保持栽培场所的空气流通，可保证黑木耳

的生长发育,避免霉烂和杂菌蔓延。

5. 光 线

黑木耳营腐生生活,光线对它的营养没有关系,在黑暗环境中菌丝也能生长。但是,光线对黑木耳子实体原基的形成有促进作用,并与木耳的色泽有关,在微弱光条件下,子实体也能分化,但色呈淡褐色;在光线充足的情况下,子实体颜色深,长得健壮;强烈的阳光也不能抑制黑木耳的生长。黑木耳子实体无向光性。

6. 酸 碱 度(pH 值)

黑木耳生长基质的酸碱度,对菌丝生长具有一定的影响,pH 值以 5~6.5 之间最为适宜,pH3 以下和pH8 以上则不能生长。在段木栽培中,一般很少考虑酸碱度这一因子,然而在菌种制备中,却很有影响。

表 5 pH 值对黑木耳生长的影响

pH 值	2.4	3.0	4.0	5.0	5.4	6.0	6.4	7.0	8.0	9.0
恒温箱(16±1℃) 培养 30 天后菌落 直径(毫米)	—	3.1	43.7	76.5	70.6	66.3	58.5	52.1	28.2	0.0

注:表 2、3、4、5 均为木屑培养基的菌柱实验结果。

“世界上的事情是复杂的,是由各方面的因素决定的。看问题要从各方面去看,不能只从单方面看。”上述各种条件不是孤立存在的,而是综合地对黑木耳生长起作用。我们掌握了黑木耳生长发育对外界条件的要求,发挥人的主观能动作用,创造黑木耳生长发育的有利条件,排除不利条件,就能夺取黑木耳生产的高产优质。