

黄背木耳 代料高产栽培技术

王茂如 贺新生 编著

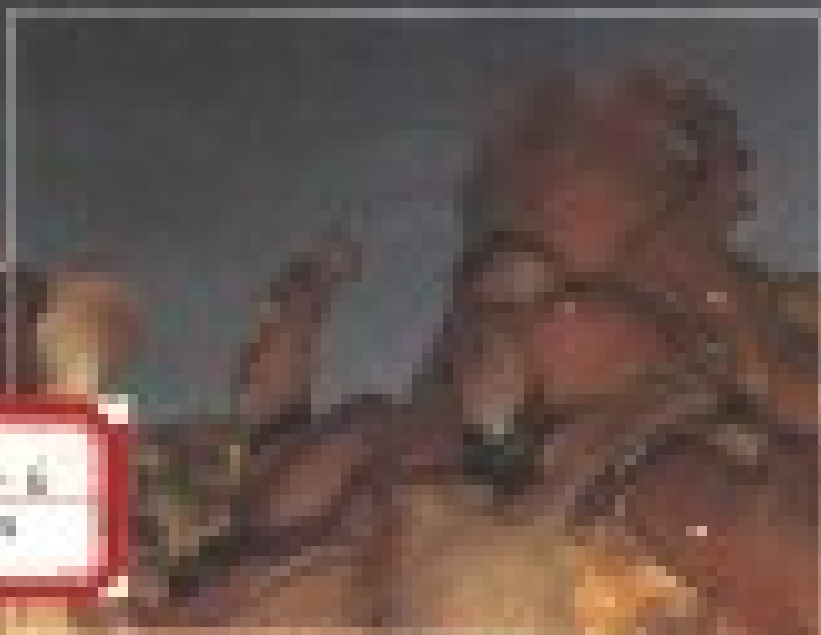
646.6
044

HUANG BEI MU ER DAI LIAO GAO CHAN ZAI PEI JI SHU

黄背木耳 代料高产栽培技术

王德顺 王德胜 编著

ISBN 7-109-05449-9
定价：12.00元



黄背木耳代料高产栽培技术

王茂如 贺新生 编著

农 业 出 版 社

(京)新登字 060 号

黄背木耳代料高产栽培技术

王茂如 贺新生 编著

★ ★ ★

责任编辑 傅 壮

农业出版社出版(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)
新华书店北京发行所发行 密云县印刷厂印刷

787×1092mm32 开本 3.5 印张 74 千字
1993 年 1 月第 1 版 1993 年 1 月北京第 1 次印刷
印数 1—15,000 册 定价 3.00 元
ISBN 7-109-02861-5/S·1823

编者的话

黄背木耳是毛木耳中的一个优良菌株，1981年由台湾引入四川，现已发展到全国各地栽培，并形成了许多商品化基地县。黄背木耳营养价值与黑木耳类似，质嫩滑脆，口感好。除在国内销售外，还大量出口。为适应发展黄背木耳商品化生产的需要，普及推广高产栽培技术，实行科学管理，我们在反复实践的基础上，又走访了从事黄背木耳科研和生产单位，着重对生产基地县的专业户的代料高产栽培新技术作了详细的总结。根据这些总结，并参阅了国内外有关文献，加工整理成书，供广大读者参考。

在编写过程中，承蒙杨元安、尧光、黄咏贞、黄书林、刘明杰、陈富先、顾宗京，以及胡明勇、肖富丛、王斌、谢嗣国、张萍、李开松等数十人的大力协助，在此一并致谢。尽管如此，由于我们水平有限，书中不足之处也在所难免，敬请广大读者和同行批评指正。

王茂如 贺新生

1992年9月

目 录

编者的话

概述 (1)

黄背木耳的生物学特点和习性 (4)

一、生活史 (5)

二、生长发育条件 (6)

(一) 营养 (6)

(二) 温度 (9)

(三) 水分和湿度 (9)

(四) 空气 (10)

(五) 光照 (11)

(六) 酸碱度 (11)

栽培管理技术 (12)

一、场地选择和生产季节安排 (12)

二、材料及器具的准备 (13)

(一) 培养料及高产的培养料配方 (13)

(二) 栽培用器材及工具 (17)

三、代料栽培技术 (18)

(一) 培养料的配制 (18)

(二) 装袋与灭菌 (20)

(三) 接种 (22)

(四) 发菌期间的管理 (25)

(五) 出耳管理 (29)

(六) 袋栽黄背木耳的技术要点	(37)
(七) 生产中经常遇到的问题	(38)
四、土蒸灶的建造	(39)
五、病虫害防治	(43)
(一) 病害防治	(43)
(二) 虫害防治	(51)
(三) 病虫害综合防治	(56)
六、采收加工与贮存	(57)
(一) 采收	(57)
(二) 干制	(57)
(三) 黄背木耳质量标准及其检验	(58)
(四) 包装及贮藏	(62)
黄背木耳制种技术	(64)
一、制种的基本设备及工具	(65)
(一) 接种设备	(65)
(二) 灭菌设备	(68)
(三) 培养设施	(72)
(四) 辅助设备及用具	(75)
二、常用消毒药品	(76)
三、母种制作技术	(80)
(一) 琼脂培养基的配制	(80)
(二) 培养基的无菌检测	(84)
(三) 无菌操作要点	(84)
(四) 母种的分离	(85)
(五) 分离后的培养	(89)
(六) 母种质量检验与鉴定	(90)
(七) 母种分离失败的原因分析	(91)
四、母种的转扩培养与保存	(92)
(一) 母种的转扩	(92)

(二) 母种的保存	(93)
五、原种和栽培种的制作	(95)
(一) 原种的制作	(95)
(二) 栽培种的制作	(98)
(三) 菌种质量标准	(98)
用黄背木耳下脚料栽培蘑菇	(100)

概 述

黄背木耳原产我国台湾省，它的营养成分和医药疗效与黑木耳基本相似（表1），是一种物美价廉的食用菌。作为蔬菜的吃法，除与黑木耳相似外，还可清炖、凉拌、红烧、油炸等，将其作为火锅配料，更是独具一格。宴会上也常把它加工成各种工艺菜。黄背木耳营养丰富，价格低廉，近来已进入普通家庭，成为日常菜肴。

黄背木耳比黑木耳的生活力强，适应性广，栽培方法简便，操作也较粗放，抗污染力强，产量较高，每100千克原料可产干耳10~15千克，最高的可达20千克。栽培原料来源广泛，如棉籽壳、杂木屑、玉米芯、农作物秸秆，以及甘蔗渣、药渣、酒糟等农副产品及下脚料均可作为培养料。栽培场地广泛，室内、室外、田边地角、树林、竹林、果园、苗圃、农作物行间等，都可作为出耳场地。采耳后的下脚料还可栽培平菇、蘑菇、金针菇，又可作畜、禽、鱼、虫等的饲料，也是农作物、花木的有机肥料。所以发展黄背木耳能产生综合性经济效益。

一般每袋装的干料（1千克），加上菌袋、菌种、灭菌费及人工等的成本共计约0.65元，可产干耳100~150克，价值2元左右，每袋的产品利润可达1.00元左右，经济效益高于平菇、蘑菇、草菇、香菇、黑木耳等。生产周期仅3~4个月，它的生产适宜季节正值大多数食用菌无法生长的夏季。

填补了食用菌周年生产的空白季节。

表 1 黑木耳与黄背木耳营养成分对照表 (100g 干耳)

营养成分	黑木耳	黄背木耳
蛋白质	9.4~10.6g	7.0~9.1g
脂 肪	0.2~1.2g	0.6~1.2g
碳水化合物	65.5~69.5g	64.6~69.2g
粗纤维	4.2~7g	9.9~14.3g
灰 分	4.2~5.8g	2.1~4.2g
钙	210~357mg	173.0~447.3mg
磷	210~355.8mg	144.2~218.0mg
铁	101~185mg	14.2~110.1mg
胡萝卜素	0.01~0.03mg	0.01mg
硫胺素 (VB ₁)	0.08~0.67mg	0.09~0.39mg
核黄素 (VB ₂)	0.2~1.44mg	
抗坏血酸	5.69~12.03mg	7.04~8.35mg
尼克酸	1.7~4mg	1.7~4.0mg
赖氨酸	0.18~0.72g	0.38~0.51mg
组氨酸	微量~0.57g	0.2~0.57g
苏氨酸	0.32~0.72g	0.32~0.46g
丝氨酸	0.39~0.66g	0.29~0.39g
天门冬氨酸	0.48~1.14g	0.48~0.77g
精氨酸	0.16~0.76g	0.47~0.57g
谷氨酸	0.66~1.16g	0.69~0.8g
脯氨酸	0.29~0.62g	0.19~0.33g
甘氨酸	0.27~0.59g	0.27~0.39g
丙氨酸	0.41~0.81g	0.41~0.54g

(续)

营养成分	黑木耳	黄背木耳
胱氨酸	无~微量	微量
缬氨酸	0.3~0.69g	0.3~0.4g
蛋氨酸	无~0.08g	微量
异亮氨酸	0.26~0.45g	0.22~0.26g
亮氨酸	0.43~0.75g	0.43~0.52g
酪氨酸	0.13~0.37g	0.13~0.26g
苯丙氨酸	微量~1.13g	0.27~0.43g
色氨酸		0.16~1.13g
总 量	5.64~10.38g	5.65~7.54g

黄背木耳自引入四川以来，在广大食用菌科研人员和生产者共同努力下，通过试验、示范，在省内推广种植，已形成较大的商业化生产规模，建立了金堂、简阳、中江等生产基地县。1983年全省只种植几千袋黄背木耳，1984年上升为3万袋，1985年达到23万袋，1986年200余万袋，1987年剧增为3000余万袋，1988年5000万袋，到1989年为1亿袋，收干耳近1万吨。黄背木耳的栽培技术已推广到广西、福建、浙江、江苏、河南、山东、湖南、湖北、上海等21个省、市，产品行销全国各地，尤其东北、西北、西藏等冬季缺乏新鲜蔬菜的地区更加欢迎，同时远销东南亚国家和地区、日本、美国、欧洲各国。

黄背木耳的生物学特点和习性

黄背木耳是一种真菌，属木耳科木耳属中的毛木耳种的一个高产菌株。毛木耳的学名是：*Auricularia polytricha* (Mont.) Sacc.。

黄背木耳由菌丝体（营养器官）和子实体（繁殖器官）两部分组成。

菌丝体是由无数菌丝交织而成。菌丝无色透明，具有横隔和分枝，大小不等，具有明显的锁状联合。菌丝在培养料中蔓延生长，分解吸收营养，并有储存和运输养分供子实体生长的作用。许多菌丝组成肉眼可见的菌丝体，呈白色、灰白色，绒毛状或短羊毛状，密集而纽结成菌束状。在琼脂培养基上，菌落边缘整齐，不分泌色素，衰老时菌落中心略呈棕色，2个月后可形成少量胶质化的小原基。

菌丝体作为“营养器官”，具有无限繁殖性能，我们制种和栽培都是利用它进行无性繁殖。

黄背木耳的子实体由耳基和耳片两大部分组成，是由菌丝分化成的胶状物。耳片单生或丛生。幼耳杯状或烟斗状，后长成耳状，逐渐展开，成熟时呈盘状。耳片直径一般为5~15厘米，大的可达23厘米，厚2~4毫米，富有弹性。耳片分为两面，腹面光滑，紫红色或紫色，着生担子和担孢子；背面黄色有绒毛。耳片由八层组成，即：①茸毛层，由不孕的毛状细胞组成，厚450~600微米；②致密层是纤细的菌丝非常

紧密地纠合在一起的一薄层, 20~45 微米厚; ③上亚致密层, 由菌丝组合而成, 较疏松, 厚度为 60~90 微米; ④上稀疏层, 是由较宽的菌丝组成网格状疏松层, 厚 250~380 微米; ⑤髓层是由很粗的菌丝平行排列而成的, 厚 200~250 微米; ⑥下稀疏层与上稀疏层相似, 厚 250~440 微米; ⑦下亚密层, 厚 65~70 微米; ⑧子实层是一层胶质层, 位于子实体的腹面, 是由四个细胞的圆筒形的担子紧密地排列成栅状结构, 厚 80~90 微米。

因黄背木耳有上下稀疏层和髓层, 菌丝疏松, 所以在耳片充分吸足水后, 可把腹面与背面撕开成为两片。

子实层中的担子的每一个细胞上都会长出一根小梗, 小梗伸长, 并穿出胶质膜, 顶端产生一个肾状的担孢子。担孢子为肾形或圆筒形, 稍弯曲、无色、光滑, 大小为 12~18 微米×5~6 微米。

一、生活史

黄背木耳是异宗结合二极性的菌类。子实体成熟时产生大量的孢子, 一个担子能产生两种不同性别的担孢子。担孢子为单核, 在适宜的条件下萌发形成单核菌丝。在单核菌丝生长发育的同时, 可亲和的两个相邻的单核菌丝很快相互结合, 形成具有锁状联合的双核菌丝。双核菌丝大量生长繁殖, 达到生理成熟时, 双核菌丝逐渐扭结在一起, 成为白毛团, 再胶质化形成紫红色的耳原基, 豆状或颗粒状。原基在良好的营养和适宜的环境条件下不断发育, 最后形成紫褐色的耳片, 使成熟的子实层完全裸露在空气中, 随后弹射出孢子。至此一个完整的黄背木耳生活史就算完成了。

在上述过程中, 单核菌丝亦叫初生菌丝, 存在的时间极

短，仅数小时后会与亲和性菌丝结合形成双核菌丝，这个过程与栽培无关。双核菌丝又叫次生菌丝或二次菌丝，它是我们栽培的主体，具有无限繁殖性能和可结实性，自然界以双核菌丝的存在为主，制种和栽培实际都是在进行双核菌丝的无性繁殖。从双核菌丝发育到原基形成称为发菌阶段，原基形成后到耳片成熟称为出耳阶段。

二、生长发育条件

黄背木耳在生长发育过程中，要求的环境条件主要有营养、温度、水分、光照、空气和酸碱性（pH）等几个方面（表2、表3）。

表2 黄背木耳生长发育条件表

发育阶段 \ 条件	温度(℃)		水分(%)		pH		空气	光照
	范围	最适	含水量	空气相对湿度	范围	最适		
菌丝生长阶段	15~37	25~30	55~65	65~70	5.0~7.8	6.0~7.5	微	避光
子实体生长阶段	18~32	24~28	55~65	85~95	5.2~8.0	6.5~7.0	流通	散射光

（一）营养

黄背木耳是一种木腐生真菌，属异养型生物，无叶绿素，所需的营养物质从周围环境的有机物质中摄取，主要有碳源、氮源、矿质元素、生长因子四大类。

1. 碳源 凡是能提供碳素营养的有机物质，都称为碳源。碳是构成黄背木耳细胞的重要物质，又是重要的能量来源。它是提供碳素作为合成碳水化合物、氨基酸和核酸的原料。适宜培养母种的碳源有葡萄糖、蔗糖、淀粉等；适宜于出耳的碳源有纤维素、木质素、半纤维素、淀粉、蔗糖、葡萄糖等。

表 3 黄背木耳生长的营养条件表

发育阶段 \ 条件	碳素营养	氮素营养	矿质元素	生长因子
菌丝生长阶段	葡萄糖、蔗糖、淀粉	蛋白胨、黄豆粉、玉米粉	钾、磷、钙、镁、铁	维生素 B ₁ 、B ₂ (对杀菌剂敏感)
子实体生长阶段	木质素、纤维素、半纤维素、糖类	蛋白质、氨基酸、铵态氮、尿素	钾、磷、钙、镁、铁、硫	维生素 B ₂ (对杀虫药物敏感)

在常见的碳源中，有机酸、葡萄糖等小分子化合物可以直接被菌丝吸收利用，而纤维素、木质素、半纤维素、淀粉等大分子化合物则不能被直接吸收利用，由黄背木耳菌丝分泌的纤维素酶、半纤维素酶和木质素酶等，将上列大分子化合物分解成小分子化合物，然后吸收利用。因此纤维素、木质素含量丰富的棉籽壳、木屑、玉米芯、甘蔗渣等农副产品都能满足菌丝和出耳过程中需要的碳素。

2. 氮源 即指能够提供氮素营养的所有物质，它是合成黄背木耳细胞内的蛋白质和核酸的主要元素。蛋白质、氨基酸、尿素、铵盐（即铵态氮）和硝酸盐（即硝态氮）等均可作为黄背木耳的氮源。氨基酸是小分子化合物，能被菌丝直接吸收。蛋白质是一种高分子化合物，须经过蛋白酶分解成为多肽和氨基酸后才能被吸收利用。氮源不足会影响木耳菌丝生长。在琼脂培养基上，以黄豆粉、玉米粉、蛋白胨效果较好，而尿素和无机氮效果很差。在配制栽培培养料和菌种培养料时可以加入含氮丰富的农副产品，如麦麸、米糠、玉米粉、黄豆粉等，可满足其生长需要。

3. 矿质元素 主要有磷、钾、钙、镁等。这些物质参与细胞结构物质的组成、能量的转化、维持细胞原生质胶态和作为酶的重要组成成分。磷对菌丝生长发育、核酸的形成、能量的代谢起重要作用，没有磷，碳和氮就不能很好地被利用。钾参与细胞组成、营养物质吸收、呼吸作用。钙可促进菌丝生长和子实体形成，还可中和培养料中的酸，稳定培养料的酸碱度，代料栽培往往在料中加入1~2%的石灰、石膏，就是这个道理。

此外，黄背木耳生长还需要铜、铁、锰、锌、钴等微量元素。不过这些微量元素在普通水和原料中的含量已能满足黄背木耳生长发育的需要，不需另加。它们也参与细胞构成，并起到调节培养料的渗透压和pH的作用，是大多数酶的活化剂，有利菌丝生长和子实体的发育。

4. 生长因子 主要起催化、调节和促进生长的作用。黄背木耳生长发育需要有一定的核酸和各种维生素、生物激素等。这些都是它进行正常生命活动必不可少的，需要量极微的特殊营养物质，在木耳体内主要起催化、调节和促进生长的作用。一般在米糠、麦麸和马铃薯中含有较多的维生素（如维生素B₁、维生素B₂），在培养基中加入这些，就可满足黄背木耳的需要。若在配制原料中含维生素的量不足，也可以加入微量的维生素B₁、维生素B₂、烟酸和泛酸等，浓度为0.01~0.1毫克/升。但维生素的耐热性较差，在120℃以上即迅速分解，所以，加入维生素的培养料，在灭菌时温度不宜过高。

一些生长激素对菌丝生长也有作用。如奈乙酸（NAA）能提高子实体的粗蛋白和脂肪的含量，说明NAA有促进蛋白酶、脂肪酶的活性，并增强了对磷的吸收，因而促进了子实

体的形成，增加产量。在菌丝体发育阶段使用浓度为 1~2ppm（百万分之一），子实体阶段为 2~5ppm（不能超过 10ppm）。其他如吲哚乙酸（IAA），吲哚丁酸（IBB），赤霉素（GA），三十烷醇等均有一定的效果，但浓度都不宜过高。菌种长期在低温下保持（如冰箱中 0~4℃、2~3 个月）菌丝生命力易衰退，接种在新的加富 PDA 培养基上不易萌发，需加入一定量的 α -萘乙酸才能恢复其生命力。

（二）温度

黄背木耳是一种高温型的真菌，在不同生长发育阶段所需温度不同。其担孢子萌发的适宜温度为 22~25℃。菌丝体生长的温度范围在 15~37℃，15℃以下生长极缓慢或不生长，在 15℃以上开始缓慢生长，20℃时开始加快，25~30℃生长最快（即生长高峰期），这时日均伸长量为 1.0 厘米，它在 28℃时（在 PDA 培养基上）生长最快，日均伸长量为 1.5 厘米，30℃以上生长速度逐渐减慢。25~30℃菌丝生长健壮、洁白、旺盛。子实体分化和生长发育的温度范围为 18~32℃，24~28℃最适。

（三）水分和湿度

水是一切生命活动的物质基础之一，水不仅参与细胞的新陈代谢，而且是细胞的重要组成部分，因此水分也是黄背木耳生长繁殖的重要条件之一。黄背木耳菌丝体和子实体生长发育过程中均需适当的水分。在菌丝生长阶段，用棉籽壳作培养料，菌丝生长适宜的含水量为 55~65%，其中以 60% 为最佳，20 天菌丝生长量达培养料体积的 4/5 以上，这时料与水之比为 1:1.2~1.4。若含水量在 70% 以上，因料底部明显积水，水过多，料中氧气不足，阻止了代谢作用的正常进行，菌丝生长缓慢或不生长，严重时会导致菌丝死亡。在