

黑木耳 银耳

优质高产栽培新技术

YOUZHI GAOCHAN ZAIPEI XINJISHU

康源春 王文成 杨占平 陈跃武 桂玉谦

编著

中原农民出版社



T 263906

新编食用菌栽培丛书

黑木耳 银耳优质高产栽培新技术

康源春 王文成 杨占平

陈跃武 桂玉谦

编著

徐州师大图书馆

3906

中原农民出版社



22658944

图书在版编目(CIP)数据

黑木耳 银耳优质高产栽培新技术/康源春等编著. - 郑州:中原农民出版社,2000.5
(新编食用菌栽培丛书)

ISBN 7-80641-269-7

I. 黑… II. 康… III. ①食用菌类-黑木耳②食用菌类-银耳 IV. S646.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 00163 号

新编食用菌栽培丛书

黑木耳 银耳优质高产栽培新技术

康源春 王文成 杨占平 编著
陈跃武 桂玉谦

责任编辑 江伯勋

中原农民出版社出版 (郑州市农业路 73 号)

河南省新华书店发行 郑州东方红彩印有限公司印刷

787 毫米×1 092 毫米 32 开本 4.5 印张 86 千字

2000 年 5 月第 1 版 2000 年 5 月第 1 次印刷

印数:1-3 000 册

ISBN 7-80641-269-7/S·093 定价:4.70 元

编者的话

“新编食用菌栽培”丛书

编 委 会

主 任 张兆铭

副主任 王传福 王 玮

顾 问 刘纯业

编 委 (以姓氏笔画为序)

万长生 王传福 王 玮 李长喜

张兆铭 袁会卿 康源春

“新编食用菌栽培”丛书

编者的话

食用菌生产既不与工业争能源、争原料,也不与农业争土地,是一项生产周期短、投资少、见效快、效益高的新兴产业。实践证明,发展食用菌生产,对充分利用农、林、副产品资源,调整农村产业结构,实现农村剩余劳动力有序转移,发展农村经济,增加农民收入,调整人类膳食结构,改善营养状况,提高健康水平,增加农业创汇能力等,均具有重要意义。不少地方都把发展食用菌生产作为振兴农村经济的主要支柱产业。

为了适应食用菌产业发展的需要,进一步提高栽培技术,河南省经济作物推广站组织从事食用菌研究、生产与技术推广多年的专家、科技工作者,通过对河南省各地食用菌栽培的调查,总结群众创造的栽培经验和自己的实验成果,参阅了国内外有关资料,本着理论联系实际,普及与提高相结合的原则,编写了这套“新编食用菌栽培”丛书。

本“丛书”包括香菇、平菇、草菇、鸡腿菇、双孢蘑菇、黄背木耳、金针菇、黑木耳、银耳及制种、贮藏、加工等,特点是通俗、新颖、实用,既可供农业技术员、食用菌栽培爱好者阅读,也可供农业院校师生参考。

“新编食用菌栽培”丛书编委会

1998.9

前 言

黑木耳和银耳都是名贵的食用菌,其营养丰富,味道鲜美,且具有一定的药用价值和保健作用,深受国内外消费者的欢迎。

我国栽培黑木耳和银耳的历史悠久,但真正人工栽培发展迅速的时期是20世纪70年代以后,尤其是20世纪80年代,黑木耳和银耳生产曾一度处于高潮时期,栽培数量和产量都达到了一个相当高的水平,黑木耳的段木栽培技术、代料栽培技术、银耳代料栽培技术都在实际生产中得到不断完善和提高。河南省作为农业和人口大省,黑木耳和银耳生产具有许多得天独厚的优势,原料资源丰富、气候适宜、人力充裕,所以稳步发展黑木耳和银耳生产,对于充分合理开发利用自然资源,提高农民的经济收入,调整农业产业结构,引导农民致富都具有非常重要的意义。

作者根据多年来科研工作实践,广泛收集总结群众的先进生产经验,参阅有关技术资料文献,吸取有关专家的建议和意见,整理编写成此书。本书在编写过程中力求反映更多的先进的生产技术,文字力求简洁清晰,以适应广大农民朋友的口味。尽管如此,由于作者的水平有限,书中不妥之处,望广

目 录

黑 木 耳

一、黑木耳的发展状况、营养价值及发展前景	(1)
(一)黑木耳的发展状况	(1)
(二)黑木耳的营养价值	(2)
(三)黑木耳的发展前景	(3)
二、黑木耳的生物学特性	(4)
(一)黑木耳的形态结构	(4)
(二)黑木耳的生活史	(4)
(三)黑木耳的生活条件	(5)
三、黑木耳的段木栽培技术	(9)
(一)菌种准备	(9)
(二)场地选择	(9)
(三)选树备料	(10)
(四)接种	(11)
(五)发菌期管理	(11)
(六)出耳期管理	(13)

(七)越冬期管理	(16)
(八)黑木耳的采收与加工	(16)
(九)杂菌和虫害的防治	(17)
四、黑木耳的代料栽培技术	(20)
(一)代料栽培黑木耳的生产程序	(20)
(二)生产设备及用具	(20)
(三)菌种准备	(21)
(四)栽培原料的选择与配制	(22)
(五)栽培菌袋的制作	(24)
(六)出耳场地的选择与建造	(27)
(七)出耳期的科学管理	(30)
(八)黑木耳的采收与加工	(33)
(九)代料栽培黑木耳病虫害的防治	(33)

银 耳

一、银耳的栽培历史与食用药用价值	(42)
(一)银耳的分类地位及栽培历史	(42)
(二)银耳的食用及药用价值	(43)
二、银耳的生物学特性	(46)
(一)银耳的形态结构	(46)
(二)银耳的生活史	(46)
(三)银耳与生态环境	(47)
三、银耳的段木栽培技术	(51)
(一)场地的选择	(51)

(二)树种的选择	(51)
(三)耳树的砍伐处理	(53)
(四)段木接种和培菌	(55)
(五)催耳及出耳期管理	(57)
(六)采收	(59)
四、银耳的代料栽培技术	(61)
(一)生产设备	(61)
(二)栽培方式	(66)
(三)栽培季节	(67)
(四)袋栽原材料的准备	(67)
(五)栽培料的配方及配制技术	(70)
(六)装料	(75)
(七)灭菌	(77)
(八)接种	(78)
(九)接种后的培菌和育耳管理	(80)
五、采收与加工技术	(90)
(一)采收技术	(90)
(二)干制加工技术	(91)
六、银耳病虫及杂菌防治技术	(102)
(一)银耳常见杂菌及防治技术	(102)
(二)银耳常见病害及防治技术	(121)
(三)银耳常见虫害及防治技术	(123)

黑 木 耳

一、黑木耳的发展状况、 营养价值及发展前景

(一)黑木耳的发展状况

黑木耳是一种名贵的食用菌,在我国栽培历史悠久,但在新中国成立之前黑木耳生产一直处于半人工半自然生产状态,生产不成规模,产品数量有限,黑木耳只是作为高档的“作料”,没有成为人民大众的日常食品。从 20 世纪 70 年代起,随着党和政府的重视,加上广大科技人员和菇农的不断探索,生产技术水平不断提高,段木生产技术由“半人工半自然”改为纯菌种接种法,使段木生产技术获得飞速发展。20 世纪 70 年代后期著名食用菌专家杨新美先生在生产中又总结出一套新的技术,使黑木耳的产量获得大幅度提高,由过去单架产量 0.5 千克左右提高到 1.5 千克以上。20 世纪 80 年代中后期全国各地尤其是山区充分利用林木资源丰富的优势,大力发展段木生产黑木耳,生产技术又有很大的改进和提高,单架产量由原来的 1.5 千克平均提高到 10 千克左右,高产的可达 15 千克以上。20 世纪 90 年代中后期由于受林木资源的限

制,段木黑木耳生产规模有所减小,各地的主攻目标是提高单产,增加效益。

20 世纪 80 年代中期全国各地曾一度掀起代料栽培黑木耳的热潮,河南省农科院的食用菌科技工作者在代料栽培黑木耳技术方面曾投入很大的精力进行研究和探索,取得了较大的进展和突破。90 年代中后期随着黑木耳新品种的选育,适应代料栽培的黑木耳品种不断出现,新的栽培原料的开发和利用,又为代料栽培黑木耳创造了新的机遇。近几年,代料栽培黑木耳的技术提高很快,发展规模不断扩大。

(二)黑木耳的营养价值

黑木耳不仅滑嫩清脆,而且营养丰富,又兼有一定药用价值。据分析,每 100 克黑木耳干品中含蛋白质 10.4 克,脂肪 1.2 克,碳水化合物 69.5 克,粗纤维 4.2 克,游离氨基酸 7.9 克,灰分 4.2 克,钙 287 毫克,磷 255 毫克,铁 49.4 毫克,硫胺素(维生素 B₁)0.15 毫克,核黄素(维生素 B₂)0.55 毫克,胡萝卜素 0.03 毫克,抗坏血酸(维生素 C)2.7 毫克。

黑木耳的药用价值主要表现在具有滋润强壮,清肺益气,补血活血,镇静止痛等方面。由于黑木耳附着力强,具有润肺、清肠胃、消化纤维的特殊功效,故成为纺织、矿山、有粉尘作业工人的一种保健食品。

据现代医学研究证明,黑木耳可以降低人体血液凝块,对心脏冠状动脉疾病有一定的预防作用。黑木耳含有的多糖类物质对癌细胞有抑制作用,乳腺癌、子宫癌等病人,常食用黑木耳有抑制癌病恶化的疗效。

(三)黑木耳的发展前景

我国地域辽阔,气候温和,雨量适中,大部分地区适应黑木耳的生产。随着人民生活水平的提高和饮食结构的改善,作为“黑色食品”的黑木耳备受人们的重视,产品供不应求,发展前景看好。

代料栽培技术的完善和提高,又为黑木耳的生产开辟了更加宽广的空间,河南省作为农业大省,农林副产品资源丰富,发展黑木耳生产具有得天独厚的优势,其发展前景十分广阔。

二、黑木耳的生物学特性

(一)黑木耳的形态结构

黑木耳由菌丝体和子实体两部分组成。

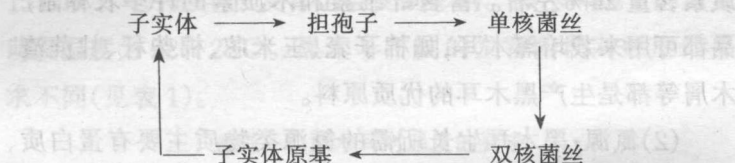
1. 菌丝体的形态:黑木耳的菌丝体无色透明,有许多横隔和分枝,大量的菌丝体聚集在一起呈绒毛状,白色,有的品种在试管料面培养基上生长时间较长时会分泌出棕色的色素。

2. 子实体的形态:黑木耳的子实体群生或单生,新鲜时半透明,胶质,富有弹性,直径4~12厘米,厚度0.5~2.0毫米,干燥后收缩,成角质,色泽变黑,不同品种颜色的深浅不同。子实体的腹面光滑或有脉络状皱纹,背面呈青灰色,着生许多浓密柔软的短绒毛。黑木耳子实体的腹面有子实层,长有许多担孢子,成熟时会散发出许多孢子,大量的担孢子聚集在一起时会像白霜一样附在耳片的腹面。黑木耳外观不同的品种表现不一,单片时呈耳状,许多单耳片聚集在一起生长,往往会呈现出菊花状。

(二)黑木耳的生活史

黑木耳的子实体成熟后,在腹面产生数以亿计的担孢子。

这些担孢子在适宜的外界条件下萌发形成单核菌丝,单核菌丝经过有性结合形成双核菌丝,双核菌丝经过不断地生长发育形成子实体,子实体成熟后又形成大量的担孢子,这样的过程称之为黑木耳的生活史。其生活过程如下:



(三)黑木耳的生活条件

黑木耳属于腐生性真菌,本身不能合成有机物,要依赖基质中的营养物质来维持自身的生命活动。在黑木耳的生长发育过程中,要求有一定的外界环境条件。要想获得黑木耳的高产高效,首先必须弄清黑木耳生长过程中所需的各种条件,然后再努力创造适宜黑木耳生活的这些环境条件,避免和控制不利因素,从而实现黑木耳生产的优质、高产、高效。

黑木耳的生活条件主要有营养、温度、水分、光照、空气和酸碱度等几个方面。

1. 营养:营养是黑木耳一切生命活动的物质基础。黑木耳生长发育所需的营养物质主要包括 4 个方面:

(1)碳源:碳源主要来自有机物质,如葡萄糖、蔗糖、淀粉、纤维素、木质素、半纤维素。黑木耳的菌丝可以直接吸收利用小分子的糖类物质如葡萄糖,而大分子的化合物则不能被直接利用,须由菌丝分泌出的酶将大分子物质转化为小分子物

质后才能吸收利用。黑木耳的菌丝分解木质素、纤维素的过程极其复杂,本书中不多叙述,有兴趣的读者可参考有关的技术书籍。

适宜黑木耳生长的树种中,纤维素含量达 40% 左右,木质素含量 24% 左右。富含纤维素和木质素的许多农林副产品都可用来栽培黑木耳,如棉子壳、玉米芯、棉柴秆、甘蔗渣、木屑等都是生产黑木耳的优质原料。

(2)氮源:黑木耳生长所需的氮源类物质主要有蛋白质、氨基酸等,其他的氮源物质如尿素、铵盐、硝酸盐也能被黑木耳的菌丝所吸收利用。菌丝生长期适宜的碳氮比例为 20:1。氮源不足时会影响黑木耳菌丝的生长。出耳期适宜的碳氮比例为 30:1。在用代料栽培黑木耳时培养料中添加一定量的麦麸会促进菌丝生长,提高产量。

(3)矿质盐类:矿质盐类中磷、钾、钙、镁、铁及其他元素都是黑木耳生长发育的营养物质。其中钾和钙最为重要,磷对于核酸的形成和能量代谢起着重要作用,没有磷,碳和氮就不能很好地被利用。在代料的培养基中常加入一定量的石膏、磷酸二氢钾等物质。其他的微量元素一般的培养料和水中已基本能满足黑木耳生长发育的需要。

(4)生长素:生长素在黑木耳的生长发育过程中需求量极小,这些物质在麦麸、米糠中含量较高,一般生产原料中的含量已基本可满足黑木耳生长的需要。

2. 温度:黑木耳菌丝在温度为 6~36℃ 都能生长,最适温度为 22~28℃,超过 36℃ 菌丝生长受到抑制。黑木耳菌丝耐

低温能力较强,段木中的黑木耳菌丝在 -40°C 的严寒气候下也不会被冻死。黑木耳子实体在 $5\sim 32^{\circ}\text{C}$ 均可以形成,最适温度为 $18\sim 26^{\circ}\text{C}$,超过 28°C 子实体生长加快,易产生流耳,低于 15°C ,子实体难以分化,即使分化出子实体原基,长期在 15°C 以下耳片的生长发育也会受到影响。黑木耳孢子的适宜萌发温度为 $22\sim 28^{\circ}\text{C}$ 。黑木耳不同的发育阶段对温度的要求不同(见表1)。

表1 黑木耳对温度的要求

发育阶段	生长范围	最适温度	逆温表现
菌 丝	$0\sim 40^{\circ}\text{C}$	$22\sim 28^{\circ}\text{C}$	15°C 以下生长缓慢, 35°C 以上不生长, -10°C 以下不死
子实体	$5\sim 36^{\circ}\text{C}$	$18\sim 26^{\circ}\text{C}$	15°C 以下生长缓慢或抑制,高于 30°C 生长抑制或流耳
孢 子	$15\sim 39^{\circ}\text{C}$	$25\sim 28^{\circ}\text{C}$	高于 32°C 生长缓慢, 40°C 不形成孢子,并死亡

3. 水分:黑木耳不同的生长发育阶段对水分的要求不一样。在菌丝生长期,在段木或培养料基质中的含水量以 $55\%\sim 65\%$ 为宜,水分过少影响菌丝对营养物质的吸收和运输,代谢活动减弱。水分过多,易导致通气不良,菌丝生长发育受阻,甚至会窒息死亡。子实体生长期,除要求基质中的含水量达到 $55\%\sim 65\%$ 之外,还要求黑木耳生长的外界环境空气相对湿度达到 $85\%\sim 95\%$,空气中的相对湿度低于 80% ,子实体蒸发加快,易干缩,生长慢。空气中的相对湿度若超过 95% ,易引起子实体通风不良,尤其是高温期间会导致子实体腐烂。