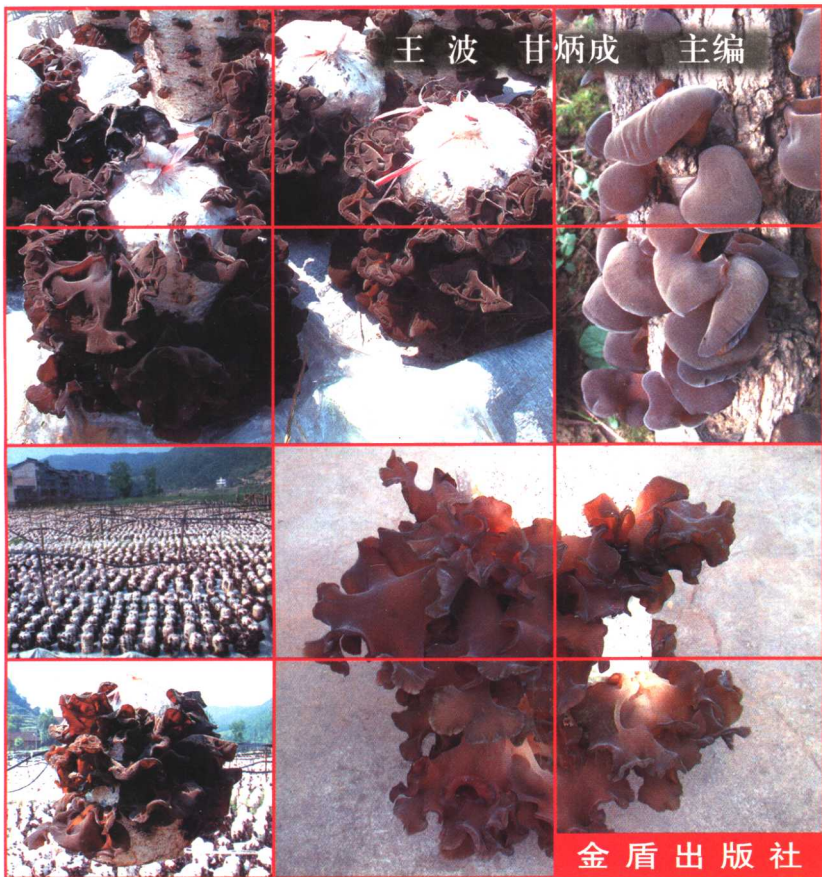


TUSHUO  
HEI MUER  
GAOXIAO ZAIPEI  
GUANJIAN JISHU

# 图说黑木耳

## 高效栽培关键技术

王波 甘炳成 主编



食用菌栽培技术图说丛书  
图说黑木耳高效栽培  
关键技术

主 编

王 波 甘炳成

编 著 者

王 波 甘炳成 陈恩仁

郭 勇 彭卫红 鲜 灵

黄忠乾 谭 伟 刘本洪

金 盾 出 版 社

## 内 容 提 要

本书由四川省农业科学院微生物研究中心王波研究员、甘炳成副研究员主编。内容包括:黑木耳概述,生物学特性,栽培设施与设备,培养料袋栽方法,椴木栽培方法,产品加工与病虫害防治等。全书除内容丰富、通俗易懂外,还将关键技术用图片表示,力求达到看图学习生产技术,照图种植的目的。适合食用菌专业户,食用菌生产场及加工厂等相关人员阅读。

### 图书在版编目(CIP)数据

图说黑木耳高效栽培关键技术/王波,甘炳成主编. —北京:金盾出版社,2007.3

(食用菌栽培技术图说丛书)

ISBN 978-7-5082-4380-1

I. 图… II. ①王…②甘… III. 木耳-栽培-图解 IV. S646.6-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 004653 号

### 金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 83219215

传真:68276683 网址:www.jdcbs.cn

封面印刷:北京精彩雅恒印刷有限公司

正文印刷:北京精美彩印有限公司

装订:海波装订厂

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/32 印张:3.375 字数:49 千字

2007 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1—11000 册 定价:13.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、  
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

# 前 言

黑木耳是我国主要栽培菌类，其产量居世界首位。黑木耳是人们利用历史悠久，喜食的一种“山珍”，国内需求量大，是一种有着极大开发利用前景的食用菌。

我国在黑木耳栽培技术研究与应用上均取得了较大进展，新品种的选育和先进技术的研发，大大促进了黑木耳生产。在黑木耳栽培上有椴木栽培和培养料袋栽培两种方式。在椴木栽培上开发出了高密植接种技术，大大提高了成活率，缩短了生产周期；在培养料袋栽培技术上，研制出了田间露地栽培技术，有效地控制了杂菌感染，提高了产量和产品质量。由于黑木耳生产技术不断创新，优良品种和先进生产技术不断研发，为了让生产者掌握先进的生产技术，我们根据科研、示范所取得的成果，并总结生产经验，编写出了《图说黑木耳高效栽培关键技术》一书。全书为彩色印刷，关键技术环节用彩色照片展示，使读者一目了然，能照图操作，迅速掌握黑木耳生产技术。

在编写过程中，得到了农业部食用菌创新项目和四川省科技厅科技攻关项目的资助，同时参考了多位同仁的科研成果。四川省川珍公司还为我们提供了拍摄照片的现场和部分图片，徐立和张晶元提供了黑木耳生产的部分图片，在此一并致谢！

由于编著者水平有限，书中错漏之处，请读者博雅指正！

编 著 者

2006年10月

# 目 录

## 一、概 述 /1

(一) 开发利用现状与前景 /1

(二) 经济价值 /2

## 二、生物学特性 /3

(一) 分类地位 /3

(二) 形态特征 /3

(三) 生活条件和生态习性 /6

## 三、栽培设施及设备 /9

(一) 耳房设施 /9

(二) 灭菌设备 /15

(三) 机械设备 /26

(四) 接种设备 /29

## 四、培养料袋栽方法 /32

(一) 栽培季节 /32

(二) 菌袋制作 /32

(三) 露地栽培出耳方法 /42

(四) 田间吊袋立体栽培出耳方法 /51

(五) 长袋田间栽培出耳方法 /53

(六) 室内栽培出耳方法 /56

## 五、椴木栽培方法 /60

(一) 树木选择 /60

(二) 砍树与截断 /61

(三) 架晒干燥 /62

(四) 接种 /63

(五) 培养发菌管理 /66



(六) 出耳管理 /68

(七) 采收与采后管理 /76

六、产品加工 /79

七、病虫害防治 /81

(一) 病害防治 /81

(二) 虫害防治 /95

主要参考文献 /102



# 一、概 述

## (一) 开发利用现状与前景

黑木耳是重要的食药食用菌,在我国认识和利用历史悠久,是人们喜食的“山珍”。我国黑木耳生产量居世界首位,年产量达到97.55万吨(2005年),名列人工栽培食用菌中第五位。同时,还是我国重要出口产品,出口量达到7935.706吨(2005年)。我国已有一些黑木耳因产品质量上乘,以产地命名的名优产品,如四川省青川县的“青川木耳”,东北地区的“东北木耳”等,至今这些地区仍然是我国黑木耳主产区。在黑木耳栽培方式上有两种,一种是椴木栽培,另一种是培养料袋栽培。椴木栽培由传统的砍伐树木,就地自然接种栽培,到利用人工培育的菌种,在椴木上开孔接种栽培。现在又开发出了高密植接种栽培技术,大大提高了成活率,缩短了生产周期,当年接种,当年出耳,于翌年的夏季结束。该项技术的应用,大大提高了椴木栽培黑木耳的产量和质量,干耳产量达到0.15~0.2千克/根。在培养料袋栽上,研制出了田间露地栽培方法,解决了室内栽培易出现杂菌感染的技术难题。该项技术的应用,更好地利用农林副产物,解决椴木资源短缺的问题,适宜在许多地区大面积生产。

黑木耳栽培技术已取得了较大进展,技术已成熟,并且黑木耳在国内外需求量大,产品价格高,是一种有着极大发展前景的食用菌类。

## (二) 经济价值

### 1. 营养价值

黑木耳是我国老百姓久食不厌的传统食用菌，被誉为“素中之荤”，是人们生活中的健康食品。现代科学研究证明了黑木耳具有较高的营养价值，含有较高的蛋白质、氨基酸、粗纤维、多糖体和多种维生素、矿物元素等（表1）。

表1 每100克黑木耳干品中的成分与含量

| 成分 | 水分    | 蛋白质   | 脂肪   | 碳水化合物 | 粗纤维 | 灰分   | 钙     | 磷     | 铁     | 硫胺素    | 胡萝卜素   | 核黄素    | 尼克酸   |
|----|-------|-------|------|-------|-----|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|
| 含量 | 10.9克 | 10.6克 | 0.2克 | 65.5克 | 7克  | 5.8克 | 357毫克 | 201毫克 | 185毫克 | 0.15毫克 | 0.03毫克 | 0.55毫克 | 2.7毫克 |

注：据中国黑木耳生产（朱兰宝，2000）

### 2. 药用价值

我国历代本草中都有黑木耳的记载。明代医药学家李时珍在《本草纲目》中有“主治益气不饥，轻身强志，断谷治痔”。黑木耳性平、味甘。具有益气强身、止血、活血、补血、止痛、通便等功效，还具有润肺、清涤肠胃的功能，是纺织、高温作业、理发和矿山等行业从业人员的保健食品。中药上用于医治寒湿性腰腿疼痛、手足抽筋麻木、痔疮出血、痢疾、崩淋和产后虚弱等症。药理实验证明，黑木耳多糖对提高机体非特异性免疫力有作用，对小白鼠肉瘤180有42.6%的抑制作用。据美国明尼苏达大学 Hammerschmidt (1980) 研究发现，经常食用黑木耳，可以降低血液黏稠度，缓和冠状动脉粥样硬化，防止血栓形成等功能。因此，黑木耳不仅是一种营养丰富的食品，而且还是一种具有很好的药用价值的保健食品。



## 二、生物学特性

### (一) 分类地位

黑木耳在分类学上属于菌物界，真菌门，担子菌亚门，层菌纲，木耳目，木耳科，木耳属。

中文名：黑木耳。

俗名：细木耳、木耳、耳子、黑耳子、光木耳等。

学名：*Auricularia auricula* (L.ex Hook.) Underw.

英文名：Wood Ear.

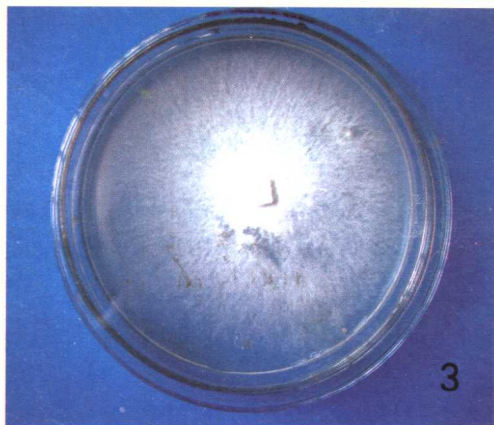
日文名：キクラゲ。

### (二) 形态特征

#### 1. 菌丝体形态

双核菌丝的菌落为白色，浓密，生长整齐，后期分泌褐色色素（图1）；菌丝纤细，分枝，无色，

图1 双核菌  
丝菌落形态



有横隔，具锁状联合，菌丝细胞内有二个细胞核（图2），具有结实能力，生产上所用菌种的菌丝为双核菌丝。单核菌丝由一个担孢子萌发，或单核原生质体再生而成的菌丝，在菌落形态上与双核菌丝无明显区别，但在菌丝形态上与双核菌丝的区别主要是无锁状联合，菌丝细胞内只有1个细胞核（图3）。单核菌丝有部分具有结实能力，但只形成桑葚状原基，不能分化出耳片，因此，单核菌丝不能作菌种使用，只能用于杂交育种和遗传分析。



图2 双核菌丝形态

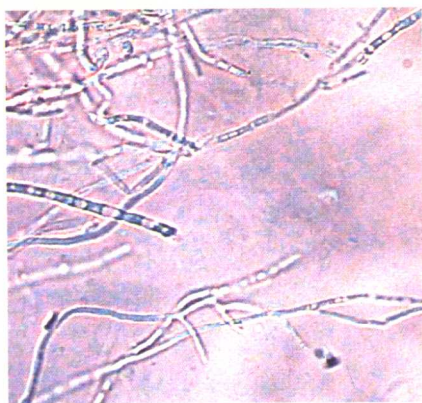


图3 单核菌丝形态

## 2. 子实体形态

黑木耳子实体为耳状，群生或单生，成花瓣状，胶质，半透明，直径4~10厘米，背面凸起，呈暗青灰色，有短茸毛，腹面平滑，有横棱（图4），干后呈黑色或青灰色，硬而脆（图5）。孢子印白色，孢子无色，平滑，呈肾形，大

小为9~14微米 $\times$ 5~6微米(图6),在显微镜下,耳片横切面可分为柔毛层、致密层、亚致密层、中间层、亚致密下层及子实层等。

图4 鲜耳片形态

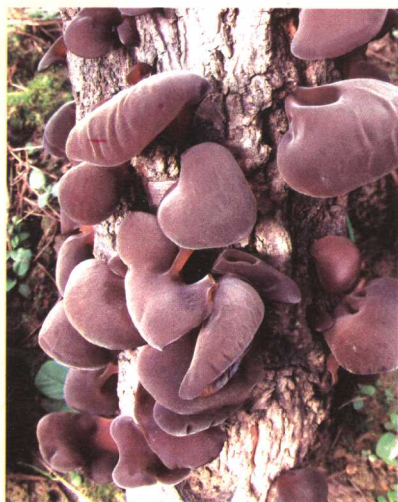
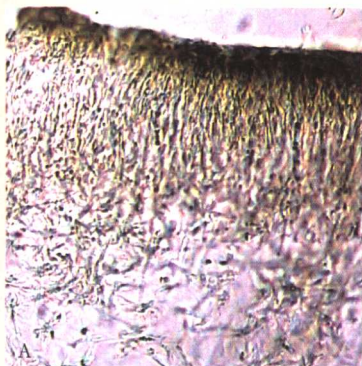


图5 干耳片形态



B

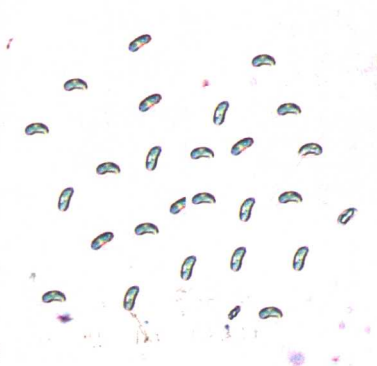


图6 孢子与耳片横切面

A.横切面 B.孢子



### (三) 生活条件和生态习性

#### 1. 营 养

黑木耳是一种木腐菌。生长所需碳源为葡萄糖、蔗糖、麦芽糖等，氮源为蛋白胨、酵母粉、麸皮、玉米粉等有机含氮物质。培养料栽培时，以木屑、棉籽壳和玉米芯等作为碳源；麸皮、米糠和玉米粉等为氮源。

#### 2. 温 度

黑木耳菌丝生长温度范围为 $6^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$ ，最适生长温度 $22^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ ，在 $14^{\circ}\text{C}$ 以下生长缓慢， $35^{\circ}\text{C}$ 以上生长受到抑制；耳片生长温度范围 $15^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ ，最适生长温度 $15^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$ ，在 $15^{\circ}\text{C}$ 以下，生长受到抑制，高于 $30^{\circ}\text{C}$ 时，耳片不生长，并出现自溶分解。

#### 3. 水分和湿度

黑木耳生长基质的适宜含水量为 $55\% \sim 60\%$ ，水分过低，则影响对营养物质的吸收利用，生长速度减慢；若水分过多，造成通气不良，因缺氧而抑制其生长。耳片生长发育阶段，要求环境中空气相对湿度达到 $85\% \sim 95\%$ ，低于 $80\%$ 时，耳片会干缩，生长停止(图7)。



图7 干燥状态

长期处于高湿环境条件下(空气相对湿度达到99%以上),易出现流耳。由于黑木耳耳片胶质含量丰富,短期干旱也不死亡,吸水复原后,又可继续生长(图8)。因此,在耳片生长发育期间,须做到“干干湿湿”交替管理,是提高产量和质量的关键。

图8 生长期间



#### 4. 光 线

黑木耳菌丝在黑暗条件下能正常生长,有散射光照时,对菌丝生长有促进作用,但易形成耳基。耳芽形成和生长发育期间,则需要较强的光照,光照强度以1000勒以上为宜。在光照强条件下,长出的耳片肥厚,颜色深,呈灰黑色或黑褐色(图9);光照不足时,耳片小而薄,颜色浅,呈淡褐色或黄白色(图10)。



图9 光照强下生长的耳片



图10 光照弱条件下生长的耳片

## 5. 空气

黑木耳是一种好气性菌类。在生长发育过程中，要求环境中空气新鲜。菌袋封口过严，装料过紧，以及培养料含水量过高，会因氧气不足，菌丝生长速度减慢。耳片生长期间，通风不良，二氧化碳浓度高时，耳片不展开，长成畸形耳。

## 6. 酸碱度 (pH 值)

黑木耳喜在微酸性环境条件下生长。菌丝生长pH值为4~7，最适pH值为5~6.5。



### 三、栽培设施及设备

#### (一) 耳房设施

##### 1. 耳房结构与建造

###### (1) 屋脊式草棚耳房

整个耳房用草和竹竿或木材制作,这种耳房建造简便,成本低,有利于通风、降温 and 保湿,是生产上常用的耳房设施。耳房宽6~8米,长度因地势而异,中部高3.5~4米,两侧高1.6~1.8米。用竹竿或木材制作屋架,在房屋中央直立粗竹竿或木棒,高度为3.5~4米,相距2米直立1根,在两侧各直立两排立柱,立柱高度依次降低,纵向相距2米直立1根,横向相距1.5~2米直立1根。在顶部纵横交错地捆绑上竹竿,使之成为一个“人”字形屋架。然后盖上草帘,草帘用麦秸、稻草或野草。也可先薄盖一层草帘后,再在其上盖上一层塑料薄膜,再盖上一层草帘,这样可防止漏雨和延长草帘的寿命。四周也用草帘围盖,或者用双层遮阳网围盖。在一端开门,门高为1.8米,宽1.5米。为了建造一个大型的耳房,可将一个耳房并排连接,中间不设围栏,这样便形成一个连体式大型耳房(图11)。



图11 屋脊式草棚耳房

## （2）平顶式草棚耳房

这种耳房为长方体或正方体形，顶部为平顶，建造简便。不足之处是雨水会进入耳房，顶部草帘易腐烂，须一年更换一次顶部草帘。制作方法是：用竹竿或木棒制作屋架，耳房高为2~3米，长和宽因地势而定。纵向间隔2米直立1根立柱，横向间隔1.5米立立柱，顶部纵横交错地排放竹竿，用铁丝固定。在顶部和四周盖上草帘，草帘用稻草、麦草或玉米秸秆制作。为了防止雨水进入耳房，可在顶部先盖上一层塑料薄膜后，再盖上草帘（图12）。



图12 平顶式  
草棚耳房

## （3）水泥瓦耳房

水泥瓦耳房经久耐用，使用寿命长，不足之处是在夏季阳光照射后，耳房内温度会升高。制作方法是：用竹竿或木棒制作耳房的屋架，顶部高为3.5~4米，两侧高为1.8米，宽为6~8米，长度因地势而异。在耳房顶部盖上水泥瓦，四周直立排放水泥瓦用作围墙，在水泥瓦无法遮挡部位用草帘围盖，或者四周用双层遮阳网围盖。为了防止水泥瓦吸热升高耳房内温度，可在水泥瓦下方做一层草帘来隔热。另外，



可将几个水泥瓦耳并排连接成一个大型耳房，相连接处不设围栏，并做一个引水槽将雨水排出室外（图13）。



图13 水泥瓦耳房

#### （4）屋脊式遮阳网耳房

耳房用遮阳网覆盖来遮阳蔽光，可避免火灾造成损失，这是一种代替草帘耳房的耳房设施。制作方法是：用竹竿或木棒制作屋架，中部高为3米，两侧高为1.6米，宽为7米，长度因地势而异。房屋顶部为“人”字形结构。先在顶部盖上一层黑色塑料薄膜，再在其上盖上遮光率为95%以上的遮阳网，并用细竹竿捆夹着遮阳网，防止被风掀掉。四周用水泥瓦直立作围墙，或者用草帘围盖，也可用遮阳网

围盖。将几个耳房并排连接形成一个大型耳房，面积可达到5000平方米（图14）。



图14 屋脊式遮阳网耳房