

· 新农村建设丛书 ·

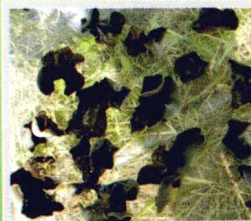
食用菌生产流程图谱

吉林出版集团有限责任公司



黑木耳

刘晓龙 蒋中华 主编





食用菌生产流

黑木耳

刘晓龙 蒋中华 主编

吉林出版集团有限责任公司

图书在编目录(CIP)数据

食用菌生产流程图谱. 黑木耳 / 刘晓龙等主编. — 长春 : 吉林出版集团有限责任公司, 2009. 12

ISBN 978-7-5463-1311-5

I. ①食… II. ①刘… III. ①木耳—蔬菜园艺—图谱 IV. ①S646-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 218346 号

食用菌生产流程图谱. 黑木耳

主编 刘晓龙 蒋中华

责任编辑 司荣科 马廷会

策划 刘 野 司荣科

封面设计 姜 凡 姜旬恂

印刷 长春新华印刷有限公司

开本 850mm × 1168mm 大 32 开本

印张 4 字数 58 千

版次 2010 年 3 月第 1 版 2010 年 3 月第 1 次印刷

吉林出版集团有限责任公司 出版、发行

书号 ISBN 978-7-5463-1311-5

定价 14.00 元

地址 长春市人民大街 4646 号

邮编 130021

电话 0431-85661172

传真 0431-85618721

电子邮箱 xnc408@163.com

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 请与承印厂联系

食用菌生产流程图谱·黑木耳

主 编	刘晓龙	蒋中华		
副主编	崔 成	郑加军	姜亚军	
编 者	刁统书	王玉升	王庆梅	刘春富
	刘晓龙	齐义杰	杨绍坤	郑加军
	姜亚军	胡永琴	崔 成	蒋中华
	薛艳杰			

目 录

一、概述 /001

营养成分及药用价值 /001

发展前景及经济效益 /003

二、生物学特性 /005

分类地位及自然分布 /005

主要栽培品种 /006

子实体形态结构 /011

生活史 /011

营养要求 /011

pH 值要求 /012

温度要求 /012

湿度要求 /013

光照要求 /017

气体要求 /018

三、设施设备 /019

栽培场所 /019

木屑切粉机 /021

拌料机 /023

装袋机 /024

高压蒸气消毒器 /026

常压灭菌锅 /026

周转筐和运输车 /029

接种箱 /031

离子风机 /032

接种帐 /032

接种工具 /032

臭氧发生器 /035

培养箱 /036

培养架 /037

温度计和水分测定仪 /038

四、菌种生产技术 /040

母种培养基制作 /040

母种培养基高压灭菌 /042

母种转管接种 /045

母种培养 /047

母种质量标准 /047

木屑原种培养基配制 /048

玉米芯原种培养基制作 /050

谷粒原种培养基制作 /051

木块木条原种培养基制作 /053

原种培养基灭菌 /055

原种接种 /056

原种培养 /058

原种质量标准 /060

原种质量检查鉴定方法 /061

五、栽培技术 /063

栽培季节选择 /063

品种选择 /064

配方与原料 /065

配料与拌料 /067

装袋 /069

拧袋封袋口 /071

插棍封袋口 /072

装锅及灭菌 /074

出锅冷却 /075

消毒及接种 /076

摆垛或上架 /078

发菌管理 /079

杂菌检查与处理 /081

后熟管理 /082

出耳场地选择 /084

划口 /084

扎眼、催耳及分床 /086

划口后管理 /088

催耳方法 /088

出耳管理 /090

采后管理 /092

六、病虫害防治 /094

木霉 /094

链孢霉 /096

根霉 /098

毛霉 /099

拟盘多毛孢菌 /101

细菌 /103

青苔 /104

细菌性流耳 /105

螨害 /107

黑木耳红根病 /108

七、采收加工 /110

采收标准和采收方法 /110

撕耳晾晒 /111

压缩耳砖 /113

附录1 食用菌常用原料营养成分含量 /116

附录2 食用菌常用原料成分含量 /117

附录3 食用菌常用原料碳氮比 /119

附录4 食用菌配方中添加原料及碳氮比的计算方法 /120

附录5 培养料含水量及料水比 /122



一、概 述

营养成分及药用价值

1. 营养成分

代料地栽黑木耳胶质光滑、柔软适口、味道独特，朵大、肉厚、色黑、口感好，营养成分中蛋白质、维生素、矿物质等成分含量高（表 1）。黑木耳还含有人体必需的 8 种氨基酸。黑木耳中维生素 B₂ 含量

是米、面和蔬菜的 10 倍，比肉类高 3~5 倍。黑木耳中的多种矿物质含量比肉类、米、面、蔬菜高 4~10 倍，铁含量是肉类的 100 倍，钙含量是肉类的 30~70 倍。

2. 药用价值

黑木耳对消化系统有良好



出耳期

的清滑作用，能够清涤肠胃中纤维素和积败食物，是纺织、矿山、清洁和理发工人的保健食品。黑木耳多糖有抗肿瘤作用，对肿瘤抑制率达 42.6%。

经常食用黑木耳可降低人体血液凝块，缓和冠状动脉粥样硬化，防止血栓形成，降低血液中胆固醇含量，对软骨病人骨骼有辅助治疗作用。

采收期



表 1 黑木耳的营养成分 (100 克干品含量)

成分	水分 (克)	蛋白质 (克)	脂肪 (克)	碳水化合物 (克)	热量 (千卡)	粗纤维 (克)	灰分 (克)
含量	10.90	10.60	0.20	65.50	306	7.00	5.80
成分	钙 (毫克)	磷 (毫克)	铁 (毫克)	胡萝卜素 (毫克)	维生素 B ₁ (毫克)	维生素 B ₂ (毫克)	尼克酸 (毫克)
含量	357	201	185	0.03	0.15	0.55	2.70

发展前景及经济效益

1. 技术和资源优势

代料地栽黑木耳于 1989 年起始于黑龙江省林口县，采用室内养菌、室外自然环境条件全光出耳的栽培方式，生长周期短，从接种到采收需 90~120 天，产量高，质量好；地栽黑木耳主要以阔叶硬杂木屑为主，原材料资源丰富，还可添加部分针叶树木屑、棉子皮、玉米芯、豆秸、稻草等各

种农作物秸秆，生产成本低，黑木耳栽培成功率高。

2. 发展前景

代料栽培黑木耳主产区如湖北、吉林、黑龙江等省生产规模大，产量高，质量好。我国是黑木耳生产和出口大国，全世界超过 90% 的黑木耳产自中国，而且我国黑木耳代料栽培技术领先世界，黑木耳质量好，市场价格稳定，市场前景



包装产品

十分广阔。

3 经济效益分析

代料地栽黑木耳划口出耳可摆放 25~30 袋 / 平方米，扎眼出耳可摆放 30~35 袋 / 平方米，扣除作业道，1000 平方米可摆放 1 万袋左右，常规配料情况下 1 户可管理 3 万~5 万袋。设备一次性投入

4000~5000 元，原材料及人工等成本每袋 0.6~0.7 元，每袋可产干耳 0.025~0.035 千克，1000 平方米产干耳 500~600 千克，平均按 40~50 元 / 千克计算，1000 平方米产值 20 000~30 000 元，投入产出比 1: (2~3)，1000 平方米纯收入达 1.5 万元以上，经济效益十分显著。

► 压缩耳砖





二、生物学特性

分类地位及自然分布

1. 分类地位

黑木耳隶属真菌门、担子菌亚门、层菌纲、木耳目、木耳科、木耳属；别名木耳、光木耳、云木耳、黑耳子、丝耳子、木耳菇、木耳菜及黑菜等；古称木枞、树鸡、木蛾、木菌等。木耳属的种有黑木耳、毛木耳、皱木耳、角质木耳、盾形木耳、琥珀木耳、毡盖木耳、肠膜状木耳和大毛木



野生耳

耳9种。

2 地理分布和主要产区

黑木耳是中温型食用菌，主要分布于温带和亚热带的高山地区。黑木耳在我国自然分布很广，北起黑龙江、吉林，

南到海南，西自陕西、甘肃，东至福建、台湾，遍及全国20多个省。黑木耳主产区主要在湖北、四川、贵州、河南、陕西、吉林、广西、云南和黑龙江等省（自治区）。

▶ 木段栽培



主要栽培品种

1. 黑木耳1号 (8808)

黑木耳1号由黑龙江省科学院应用微生物研究所选育，国审品种。早熟品种，子实体聚生，菊花状；朵形大，耳根较大，耳片稍小；菌丝体耐受最高温度35℃、最低温度-20℃；子实体

耐受最高温度 30℃、最低温度 5℃，百千克干料出干耳 10~15 千克，无二潮耳，适宜在东北地区及相似生态区春季栽培。

2.黑木耳 2 号 (黑 29)

黑木耳 2 号由黑龙江省科学院应用微生物研究所选育，国审品种。晚熟品种，子实体簇生，牡丹花状；大片型，耳根较小，耳脉多而明显；菌丝体耐受最高温度 35℃、最低温度 -20℃；子实体耐受最高温度 30℃、最低温度 5℃。二潮耳少，百千克干料出干耳 10~15 千克，适宜在东北地区春、秋季栽培。

3.黑耳 4 号 (931)

黑耳 4 号由黑龙江省科学院应用微生物研究所选育，国审品种。早熟品种，子实体簇生，菊花状；朵形大，耳根较大，耳片稍小；菌丝体耐受最高温度为 35℃，最低温度 -20℃；子实体可耐受最高温度为 30℃，最低温度为 5℃。

无二潮耳，百千克干料出干耳 10~15 千克，适宜东北地区春季栽培。

4.黑耳 5 号 (AUB5)

黑耳 5 号由黑龙江省科学院应用微生物研究所选育，国审品种。早熟品种，子实体聚生，菊花状；朵形大，耳根较大，耳片稍小；菌丝体耐受最高温度 35℃、最低温度 -20℃；子实体耐受最高温度 30℃、最低温度 5℃。抗杂力弱，无二潮耳，百千克干料出干耳 10~15 千克，适宜在东北地区及相似生态区春季栽培。

5.黑耳 6 号 (黑威 9 号)

黑耳 6 号由黑龙江省科学院应用微生物研究所选育，国审品种。晚熟品种，子实体簇生，牡丹花状；大片肉厚，耳根较小，出耳较晚。菌丝体耐受最高温度为 35℃，最低温度 -20℃；子实体可耐受最高温度 30℃，最低温度 5℃。百千克干料出干耳 10~15 千克，二潮耳少，适宜在东北地区春、

秋季栽培。

6. Au8129

Au8129 由福建省三明市真菌研究所选育，国审品种。中熟品种，后熟 15~30 天；子实体聚生，菊花状，黑褐色，色稍浅，耳片较大；菌丝耐受最高温度 35℃，最低温度 5℃；子实体耐受最高温度 30℃，最低温度 10℃；木屑培养基栽培干耳得率 8%~10%。冬季或夏季接种，出耳期温度 13℃~28℃，适宜在四川、福建山区、东北等地栽培。

7. 吉 AU 1 号 (97095)

吉 AU 1 号由吉林农业大学菌物研究所选育，国审品种。子实体群生、菊花状。满袋在 20℃ 下后熟 15~20 天。耳基在 15℃~32℃ 下均能分化子实体。从接种到采收需 135~145 天。一般出一潮耳，割耳法可出二潮。注意在 32℃ 以上高温、90% 以上高湿条件下易出现生理性烂耳，适宜在东北地区春、秋季栽培。

8. 吉 AU 2 号 (9503)

吉 AU 2 号由吉林农业大学菌物研究所选育，国审品种。子实体群生、菊花状。满袋在 20℃~24℃ 下后熟 25~30 天。在 15℃~32℃ 下均能分化子实体。从接种到采收需 140~150 天。可用割耳法将耳基留下出二潮耳，注意在 32℃ 以上高温、90% 以上高湿等环境条件下易烂耳。适宜在东北地区春、秋季栽培。

9. 吉杂 1 号 (丰收 1 号)

吉杂 1 号由吉林省敦化市明星特产科技开发有限责任公司选育，国审品种。子实体丛生、单片耳状，耳片黑色，多皱褶。抗烂，出耳早，转潮快。袋栽生物学效率 100%~120%，不耐 32℃ 以上高温。适宜在北方地区春、秋季栽培。

10. 丰收 2 号

丰收 2 号由吉林省敦化市明星特产科技开发有限责任公司和吉林农业大学联合选育，

国审品种。子实体聚生，单片耳状。商品耳单片簇生，耳片黑色，从接种到采第一潮耳为115~120天，袋栽培生物学效率100%~120%。适宜在北方地区春、秋季栽培。

11. 黑 A

黑 A 由河北省平泉县希才应用菌科技发展有限公司选育，国审品种。子实体丛生，菊花状，单朵直径10~12厘米，耳根小，耳片厚。后熟期为10~15天，耳潮明显，间隔期20天，二潮耳占比较大，袋栽生物学效率190%。适宜

在华北地区栽培。

12. 延明 1 号

延明 1 号由延吉市食用菌厂选育，中晚熟品种。满袋后熟30天，半菊花状，耳根细，朵大肉厚，抗烂耳、抗杂、高产，木段、代料栽培均可，平均单产达0.04千克/袋以上。

13. 长白山 7 号

长白山 7 号由延边真菌研究所选育，中温晚熟品种，8℃~26℃出耳，有效积温2200℃~2300℃出耳，单片肉厚，颜色稍黄，15℃满袋后熟



单片品种

40~50 天，10℃ 满袋后熟可，平均单产达 0.04 千克/袋
60~70 天，木段、代料栽培均以上。



◀ 菊花品种



▶ 品种
半菊花



◀ 菊花品种
扎眼出耳的

❧ 子实体形态结构

黑木耳子实体单生为耳状，群生为花瓣状，胶质，半透明，中凹，背面常呈青褐色，有茸状短毛，腹面平滑，有脉状皱纹，红褐色。子实体直径 6~12 厘米、厚 0.8~1.2 毫米，干后收缩为角质状，泡

松率 8~22 倍。面的背面数起分无髓层而具有中间层的类型。从子实体横切面的背面数起分为茸毛层、致密层、亚致密上层、中间层、亚致密下层和子实层。

❧ 生活史

黑木耳担孢子萌发产生芽管，芽管不断伸长形成单核菌丝，也叫初生菌丝。两个不同性的单核菌丝，经过质配形成次生菌丝，也叫双核菌丝。双核菌丝生长达到生理成熟后开

始分化，菌丝相互扭结，形成子实体原基。原基不断生长发育而成为子实体。子实体成熟时，在其腹面子实层上长出成千上万的担孢子。这个生长发育过程称为黑木耳的生活史。

❧ 营养要求

黑木耳所需营养包括碳素营养、氮素营养、矿物质元素、微量元素和生长素等。生产中常用的碳源有硬杂木屑、玉米芯等，此外，还有葡萄糖、蔗糖和麦芽糖等，加入 1%~3% 葡萄糖菌丝生长旺盛，

超过 5% 对菌丝生长有抑制作用。生产中常用氮源为马铃薯浸汁、酵母汁、玉米粉、蛋白胨、米糠和麸皮等。黑木耳还需要镁、磷、钾、钙和铁等大量元素和微量元素，一般在培养基中加入少量石膏粉和磷酸