

“根河市黑木耳‘根研二号’全光栽培技术推广”项目资助

高寒林区黑木耳栽培新技术

——以内蒙古根河地区为例

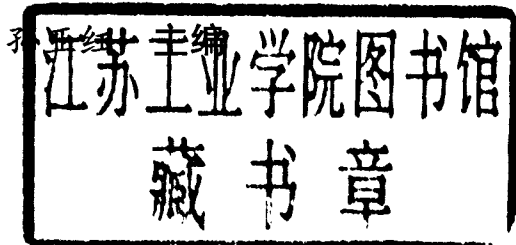
孙亚红 主编



中国农业科学技术出版社

“根河市黑木耳‘根研二号’全光栽培技术推广”项目资助

高寒林区黑木耳栽培新技术 ——以内蒙古根河地区为例



中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

高寒林区黑木耳栽培新技术: 以内蒙古根河地区为例/孙亚红主编.
—北京: 中国农业科学技术出版社, 2007. 11
ISBN 978-7-80233-432-8

I. 高… II. 孙… III. 木耳—栽培 IV. S646.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 164544 号

责任编辑 梅红
责任校对 贾晓红 康苗苗

出 版 者 中国农业科学技术出版社
北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081
电 话 (010) 62150862 (编辑室) (010) 68919704 (发行部)
(010) 68919703 (读者服务部)
传 真 (010) 62189012
网 址 <http://www.castp.cn>
经 销 者 新华书店北京发行所
印 刷 者 北京富泰印刷有限责任公司
开 本 850 mm × 1 168 mm 1/32
印 张 2.5 插页 1
字 数 60 千字
版 次 2007 年 11 月第 1 版 2007 年 11 月第 1 次印刷
定 价 8.00 元

— 版权所有 · 翻印必究 —



①

② ③

④

① 根研 2 号

② 长势情况

③ ④ 林下地摆栽培





①

② ③

④

① ② 全光露地栽培

③ 晾晒

④ 病害

编 委 会

主编 孙亚红

编委 (以姓氏笔画排序)

王建新 卢亚东 孙亚红

刘 辉 刘汉宇 齐国斌

杨毓楠 罗 旭 黄凤霞

序 言

由孙亚红同志主编的《高寒林区黑木耳栽培新技术——以内蒙古根河地区为例》一书即将成书问世，这是我市黑木耳产业方面第一本专业性技术书籍。我为我市在黑木耳栽培方面取得突破性进展而感欣慰，同时，在此，向孙亚红同志表示热烈的祝贺！

积极发展以黑木耳为主的食用菌种植业，是我市特色种养业的一个重要组成部分。经过几年的实践，目前我市黑木耳产业呈现出强劲的发展势头，自主研发的“根研二号”菌种已进入技术推广阶段，采取科技特派员等形式，形成了完整的技术服务体系，2007年全市黑木耳栽培量达到了1 000万袋，栽培方式逐步实现了林下地摆栽培和全光地摆栽培。利用得天独厚的自然环境和气候资源发展起来的根河黑木耳产业，正在向着形成全国最大最优的“有机黑木耳”生产基地目标大踏步迈进。

本书从黑木耳的特性、食药价值、菌种、栽培

技术、病虫害防治等方面进行了全面的总结和介绍，并收录了有关标准、技术规程、管理办法等规范性政策法规，对于广大种植户及时了解掌握黑木耳种植技术及相关知识，对于进一步优化我市黑木耳产业结构，具有重要的实用价值和指导意义。

希望孙亚红同志不断总结经验，努力在实践中创新理念、创新技术，带动更多的种植户掌握新技术，增加收入，推进我市黑木耳产业更好更快发展，为构建和谐根河做出新的更大的贡献。

靳艺民

2007年9月30日于根河

前 言

根河市位于群山环抱的原始森林中，有着独特的自然环境和气候特点，这里生长的黑木耳因其色正、朵大、肉厚、弹性强、干物质含量丰富、纯天然没有任何污染而闻名国内外。

根河地区黑木耳产业起步晚，但是起点高，发展迅速。目前主要进行仿野生原始林下地摆栽培和野外露地地摆栽培，采取规范化和规模化生产，正向标准化方向发展。为了把这一先进技术推广，根据“根河市黑木耳‘根研二号’全光栽培技术推广”项目实施要求，结合自己二十年来的栽培经验，编写了这本《高寒林区黑木耳栽培新技术——以内蒙古根河地区为例》一书，供黑木耳栽培户参考，以便迅速掌握黑木耳栽培新技术。由于编者水平有限，书中错漏之处，敬请读者指正！

编 者

2007 年 10 月

目 录

一、根河市基本情况	1
(一) 自然概况	1
(二) 黑木耳栽培的历史和现状	2
二、概述.....	3
(一) 黑木耳的营养价值与药用价值	3
(二) 黑木耳代料栽培可促进农业 生态系统的良性循环	4
三、生物学特性	5
(一) 野生黑木耳	5
(二) 栽培黑木耳	5
四、菌种.....	8
(一) 菌种	8
(二) 引种	8
(三) 菌种制作	10
(四) 菌种老化退化	13

五、栽培设施及设备	15
(一) 栽培设施	15
(二) 原料处理设备	16
(三) 原料配制、分装设备	16
(四) 灭菌设备	17
(五) 接种设备	18
(六) 常用消毒剂	19
六、培养料全光栽培方法	21
(一) 栽培季节	21
(二) 菌袋制作	21
七、病虫害防治	28
(一) 黑木耳主要病害	28
(二) 黑木耳主要虫害	29
(三) 常用无公害黑木耳杀菌杀虫剂	30
(四) 黑木耳病虫害的综合防治	30
八、黑木耳食疗菜谱	34
附录 I 食用菌菌种生产技术规程	37
附录 II 黑木耳菌种	48
附录 III 黑木耳	58
参考文献	69

一、根河市基本情况

(一) 自然概况

根河市位于内蒙古高原东北部，地处大兴安岭北段西坡，与鄂伦春旗、额尔古纳市、牙克石市以及黑龙江省漠河县、塔河县毗邻。地理位置在东经 $120^{\circ}12'$ ~ $122^{\circ}55'$ ，北纬 $50^{\circ}20'$ ~ $52^{\circ}30'$ ，南北长 240.4 公里，东西长 198.8 公里，全市总面积 20 012 平方公里，其中林地面积 19 173 平方公里，占全市总面积的 95.91%；耕地面积 21.7 平方公里，占全市总面积的 0.11%；牧草地面积 566.8 平方公里，占全市总面积的 2.8%；其他用地 250.5 平方公里，占全市总面积的 1.25%是我国高纬度、高海拔地区之一。

根河市气候属寒温带湿润型森林气候，并具有大陆性季风气候的某些特征，特点是寒冷湿润，长冬无夏，春秋相连。无霜期平均为 70 天，年平均气温 -4.1°C ，极端最低气温 -49.6°C ，结冻期 243 天以上，为寒冷地区。

根河市平均年降水量为 437.2 毫米；地下水水质呈酸性，pH 值 5~6，矿化度较小，河流 400 余条，地面水资源总量 39.96 万立方米。

根河市土壤以棕色针叶林土为主，土壤有机质的含量为 5.73%~29.61%。

根河市植被主要是森林，兴安落叶松是根河最主要的森林树种。

(二) 黑木耳栽培的历史和现状

根河地区具有发展黑木耳的良好自然条件,自1991年开始了以锯末为主要原料的黑木耳栽培实验,1992~1995年,黑木耳实验和试验成功阶段由市农牧水利局野生资源研究所牵头,研究总结出一套适合大兴安岭高寒地区黑木耳的制种和栽培技术,获得了较好的经济效益,1996~1998年进行了黑木耳栽培技术的推广,黑木耳种植数量逐渐增加。2000年后,根河黑木耳生产呈现了较为强劲的发展势头,主要表现在以下几方面:一是产量增长较快,2002年全市黑木耳总栽培量约为170万袋,2003年上升到270万袋,比上年增长37.0%;2006年生产量达700万袋,比2005年的400万袋增长75%,2007年1000万袋,比2006年增长42.9%。二是生产规模扩大,满归、好里堡形成了10万至40多万平方米规模的黑木耳生产基地。三是技术进步,除传统栽培模式和传统的技术外,黑木耳采用林下地摆栽培和露地全光地摆栽培。

二、概 述

(一) 黑木耳的营养价值与药用价值

黑木耳脆嫩可口，味道鲜美，是城乡人民喜爱的食品。据化验分析，根河产袋料栽培黑木耳每百克干品中含粗蛋白 11.95 克，粗纤维 6.25 克，脂肪 0.75 克，碳水化合物 72.53 克，还含有维生素 B₁、维生素 B₂、胡萝卜素、烟酸等多种维生素和无机盐、磷脂、植物固醇等。黑木耳的含铁量为 185 毫克，相当于鲫鱼的 70 倍，是芹菜的 20 倍，猪肝的 7 倍，是一种非常好的天然补血食品；而且含钙量 375 毫克，相当于鲫鱼的 7 倍；黑木耳营养极为丰富，有“素中之荤”的美誉。《礼记·内则》记载和汉学研究者郑玄的注解，以及宋代陈皓的《礼记·集说》，都证明黑木耳为上古时代帝王独享之佳品。

我国历代医药学家都充分肯定黑木耳的药用价值。明代名医李时珍的《本草纲目》中记述了历代医书应用黑木耳治疗多种疾病的方法和疗效。我国近代医学界认为：黑木耳具有益智健脑、滋养强壮、补血治血、滋阴润燥、养胃通便、清肺益气、镇静止痛等功效。黑木耳中含有丰富的纤维素和一种特殊的植物胶质，能促进胃肠蠕动，促使肠道脂肪食物的排泄，减少食物脂肪的吸收，从而起到减肥作用。黑木耳中的胶质，有润肺和清洁胃肠的作用，可将残留在消化道中的杂质、废物吸附排出体外，因此它也是纺织工人和矿山工人的重要保健食品之一。明代医药家李时珍在《本草纲目》中记载，黑木耳“性甘平，主治益气不饥”等。黑木耳还可以促进人体血液循环，

治疗冠心病等，据美国明尼苏达大学医学院的研究发现，黑木耳内还有一种类核酸物质，可以降低血中的胆固醇和甘油三酯水平，对冠心病、动脉硬化患者颇有益处。黑木耳中的多糖有抗癌作用，可以作为肿瘤病人的食疗之用。因此，黑木耳被称作“益寿延年的妙药”。

(二) 黑木耳代料栽培可促进农业生态系统的良性循环

黑木耳为木腐型食用菌，目前采用代料栽培，具有生产周期短、生物效率高、便于工厂化生产的优点，利用农林业的木屑、秸秆、枝杈等副产品为主要原料，可以消除环境污染，代料栽培后的废料可作燃料或有机肥。因此，黑木耳产业是一项利废为宝、化害为利的有机物转化途径。据有关报道，用黑木耳菌糠代替部分木屑为原料栽培平菇、金针菇和榆黄蘑，其生物学转化率为 100%，菌糠代替部分麦麸与其他饲料混合喂养肉猪，平均日增重 820 克（陶新），黑木耳菌糠经处理后可以成为农田用有机肥和饲料添加剂，也可以用于栽培金针菇、平菇等。

三、生物学特性

(一) 野生黑木耳

根河市境内野生木耳在植物分类中隶属真菌门，担子菌纲，异隔担子菌亚纲，银耳目，木耳科，木耳属。黑木耳 [*Auricularia auricula* (L. ex Hook.)] 它是由菌丝体、子实体和担孢子三部分组成；子实体胶质，浅圆盘形，耳形或不规则形，子实层生里面，光滑或略有皱纹，红褐色，干后变深褐色，外面有短毛，青褐色，黑木耳侧生于朽桦木上。

(二) 栽培黑木耳

黑木耳学名 *Auricularia auricula* (L. ex Hook.) Underw, 英文名为 wood ear, 亦称木耳、光木耳等，属于真菌门，层菌纲，木耳目，木耳科，木耳属。

1. 形态特征

黑木耳是一种大型真菌，由菌丝体、子实体和担孢子构成。菌丝体为营养器官，子实体为繁殖器官。菌丝体无色透明，由许多具横隔和分枝的管状菌丝组成，黑木耳菌丝体深入基质分解和摄取养分，在培养中呈灰白色，绒毛状；子实体由许多菌丝交织扭结而呈胶质状，薄而呈波浪形，形如人耳，是人们食用的部分。子实体初生时为杯状，后渐变为叶状或耳状，许多耳片联合在一起成菊花状，半透明，胶质有弹性，干燥后缩成角质，颜色变深，硬而脆。耳片分背腹两面，朝上的叫腹面，也叫孕面，生有子实层，能产生孢子，呈浅褐色或深

褐色半透明状。贴近袋的为背面，也叫不孕面，凸起，青褐色，密生短绒毛。担孢子产生于耳片上，是黑木耳自然繁殖的种子。

2. 生活史

黑木耳的生长发育，大体可分为担孢子→菌丝体→子实体三个阶段。

3. 生长发育的条件

黑木耳的生长发育条件包括营养、温度、水分、空气、光照和适宜的酸碱度。

(1) 营养

黑木耳为木腐型真菌，生长所需要的营养完全依靠菌丝从基质中吸取。菌丝体在生长过程中能不断地分泌各种酶。通过酶的作用把培养料中的复杂物质分解为木耳菌丝容易吸收的物质。生长所需要的碳源来自木屑、秸秆、稻草等，常常要加米糠和麸皮为氮源，加入米糠和麸皮外还可以补充维生素、钙钾等无机盐，以利菌丝体的生长繁殖，适合黑木耳营养生长阶段（菌丝生长阶段）的碳氮比约为 20 : 1，生殖生长阶段（出耳阶段）约为 30~40 : 1。

(2) 温度

黑木耳属中温型真菌，菌丝生长对温度适应性很强，在 5~35℃ 均可生长繁殖，最适温度是 20~24℃，温度过高菌丝徒长，易衰老，低于 5℃ 和高于 35℃ 菌丝生长受到抑制，在零下 40℃ 的低温时菌丝仍能保持生命力，但难以忍受 36℃ 以上的高温。子实体的发生温度范围为 15~32℃，最适的温度是 15~25℃。在 15℃ 以下，生长缓慢，高于 30℃ 耳片不生长，出现自溶。在黑木耳的生长温度范围内，昼夜温差大，菌丝生长健壮，子实体大，耳片厚，温度偏高时，菌丝虽然生长快，