



新世纪菇业科技大系

中国黑木耳生产

朱兰宝 主编

6



中国林业出版社

新

世纪菇业科技大系

中国黑木耳生产

朱兰宝 主编

朱兰宝 陈立国 编著

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国黑木耳生产/朱兰宝主编. - 北京: 中国农业出版社, 2000.8

(新世纪菇业科技大系)

ISBN 7-109-06414-X

I. 中... II. 朱... III. 木耳-蔬菜园艺
IV. S646.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 26943 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 沈镇昭

责任编辑 杨金妹 林新华

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2000 年 11 月第 1 版 2000 年 11 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm × 1168mm 1/32 印张: 4.875 插页: 2

字数: 112 千字 印数: 1 ~ 5 000 册

定价: 10.60 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)



1. 袋栽黑木耳



2. 瓶栽黑木耳

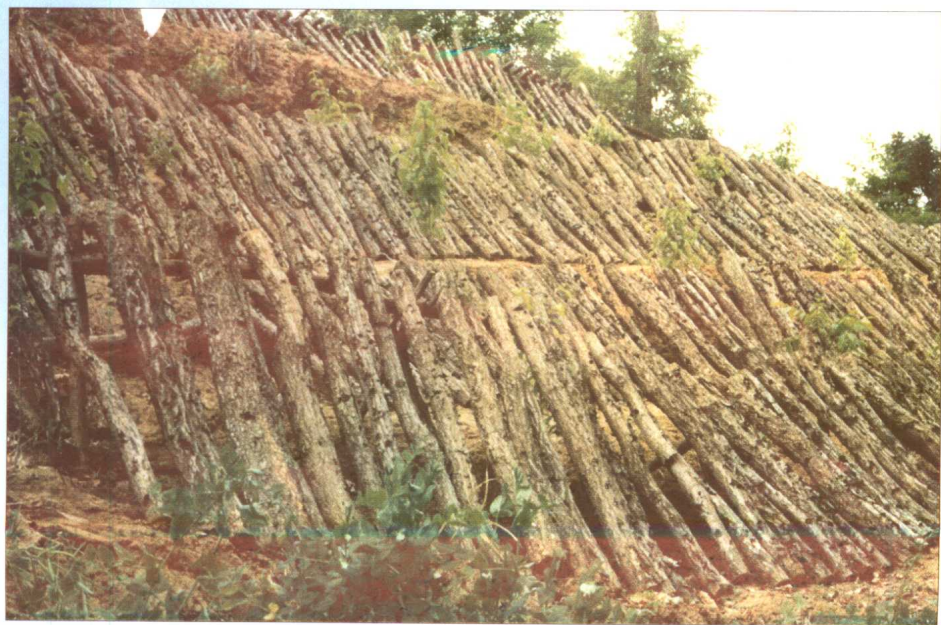


3. 白背木耳(毛木耳)

4. 袋栽毛木耳



5. 皱木耳(黄年来提供)



6. 黑木耳起架形式



7. 菌木散堆排场

8. 黑木耳采收现场



9. 黑木耳单核菌丝体在PDA培养基上形成胶质化原基

2017/3/10



10. 黑木耳单核菌丝体形成的桑葚状原基

11. 黑木耳单核菌丝体形成小耳片(8~3mm对径)



12. 黑木耳单孢杂交种(东北×湖北, 图右)与对照(陕西, 图左)出耳比较

(图片除署名外, 均由朱兰宝提供)

内 容 提 要

黑木耳在我国有悠久的栽培历史。本书主要介绍黑木耳的生物学特性(形态、担孢子萌发、生态习性与环境条件);优良菌种的培育原理与应用技术、菌种生产方法;栽培技术主要介绍段木栽培和代料栽培的方法与采收;最后一部分简介毛木耳的代料栽培。作者集多年科研与教学经验,将人工栽培黑木耳的技术表达得简明而实用。本书适合食用菌科技人员、院校师生和黑木耳生产户参考。

新世纪菇业科技大系

编委会主任 黄年来

编 委 (以姓氏笔画为序)

王泽生 孔祥君 朱兰宝

吴经纶 陈士瑜 林树钱

林新华 郑国扬 郭美英

贾身茂

本 卷 主 编 朱兰宝

主 审 黄年来

本 卷 编 著 朱兰宝 陈立国

《新世纪菇业科技大系》序

黄年来

20 世纪下半叶，我国的食用菌产业从小到大，得到快速的发展。目前，我国年产各类食用菌鲜品已达到 420 多万吨，除双孢蘑菇外，香菇、草菇、金针菇、平菇、凤尾菇、银耳、黑木耳、毛木耳、猴头菌、竹荪、茯苓……的产量均居世界第一位，成为名符其实的食用菌生产大国。

在各级政府部门和科技单位的重视和支持下，为了扶植和发展农村经济，普及食用菌生产知识，从中央到各省（自治区）的出版单位相继出版了数百种有关食用菌研究、栽培与加工方面的书籍。这些科普著作在向广大菇业人员传播先进的科学知识，促进食用菌产业蓬勃发展中发挥了重要作用。然而随着国内外食用菌科学技术研究工作的不断发展，新菇种、新品种、新菌株不断被驯化和选育出来，并栽培成功。各种栽培新技术、新方法、新模式、新产品不断涌现，展现出中国人民高度的智慧和创新精神。

随着我国科学技术的进步，生产力水平的提高，以及农村经济产业结构的调整，原来书籍中的某些技术、方法，有的已经比较落后，有的已经被淘汰。为了适应我国市场经济的发展，增强我国食用菌产品在国际市场上的竞争能力，很有必要对我国近代食用菌的科学技术进行系统的、认真的总结，以便继承和发展那些已为全国各地广大菇农认同的技术和传统经验，修正旧出版物中的某些错误，对原有的生产技术进行完善、增补和提高。

同时，在 20 世纪下半叶，长期辛勤耕耘在我国菌物学教学、科研和推广普及单位的许多科技人员，他们学识渊博、造诣较深、贡献卓著，但是将陆续退休，离开原来的岗位。为了使他们长期积累起来的宝贵知识和掌握的实际经验，能够以文字的形式保留下来，奉献给 21 世纪新一代的菇业朋友们，继续为发展我国的食用菌栽培事业服务。让广大年轻菇菌工作者和生产者迅速掌握先进的、有用的知识，少走弯路，成长为 21 世纪食用菌科研和生产的主力军。

基于以上两点认识，成为了我们编撰《新世纪菇业科技大系》的出发点。

在中国农业出版社的高度重视和大力支持下，1997 年成立了该套丛书的编委会，并聘请我国长期从事食用菌科研、生产的一批专家和教授来参与编写。这八部新作包括：

《中国香菇生产》

《中国金针菇生产》

《中国蘑菇生产》

《中国银耳生产》

《中国草菇生产》

《中国黑木耳生产》

《中国平菇生产》

《中国药用菌生产与产品开发》

希望将国内外可靠的、新的食用菌生产技术介绍给广大食用菌栽培人员和爱好者，作为老一辈食用菌科技工作者献给新世纪广大菇业朋友的一份珍贵礼物。

人类把地球上不能直接食用的植物性纤维材料等农林副产物变为蛋白质丰富、低脂肪、低热量、味道鲜美的具有保健功能的食用菌产品，这是一项极有发展前景的事业。菇业朋友在学习新技术和在生产中，可能会遇到这样或那样的困难与挫折，但是决不要灰心、决不要退却，坚持下去，就一定能够有所作为、有所成就。

读者朋友们，知识就是力量，科学技术就是生产力，菇业的前途一片光明。新技术、新方法、新理论还会不断涌现，让我们勇敢地迎接新世纪“科教兴国”的挑战吧！

《新世纪菇业科技大系》前言

随着我国社会主义市场经济的发展，人民生活条件的改善和饮食文化观念上的变革，在这种新的经济环境中，食用菌生产一直呈稳步上升的趋势，正如国外成语“grow up like mushroom”所说（“雨后蘑菇”相对于“雨后春笋”之意），一个新兴的产业正在形成。

20 世纪 70 年代后，由于世界人口快速增长所带来的粮食匮乏、能源危机和环境污染等世界性社会问题日益加剧，唤醒各国政府对利用富含植物性纤维的农副产品来生产食用菌类蛋白食品的重视，从而促进了食用菌产业在世界范围内的普遍发展。1974 年在日本和我国台湾省召开的第九届国际蘑菇科学会议，是食用菌发展史上的一个重要转折点。

在此之前，世界食用菌产地主要集中在欧、美和日本等工业发达国家，在栽培品种上，仍处于双孢蘑菇独霸一统的时代。1974 年以后，食用菌栽培区域的扩大，种类的增多，生物学效率的提高和总产量的增加，1983—1984 年世界食用菌总产量首次突破 100 万吨，并在产量的地域分布和产品结构上打破了世界食用菌产业的传统格局，这种多元化的产业构架，已成为世界食用菌生产不可逆转的发展趋势。迅速崛起的中国食用菌产业，在这一历史性的变革中发挥了重要的作用，目前鲜品年总产量已达 420 万吨，占世界食用菌总产量的 60% 以上。根据中国的资源状况和市场潜力，在今后相当长的一段时期内，仍将能保持产业大国的优势。在另一种意义上来说，中国食用菌产业的成功发展，也为世界其他国家和地区，尤其是发展中国家的食用菌生产，提

供了许多值得借鉴的经验。

当我们进入 21 世纪千禧之年时，回眸近半个世纪以来所走过的历程，将食用菌行业的新思路、新技术、新方法、新经验进行全面、系统而较规范的总结，以期形成一套技术知识比较先进，内容又比较完整的读物，这将是既艰巨而又有意义的工作。为此，中国农业出版社组织了一批食用菌专业里声誉卓著的专家来编撰完成《新世纪菇业科技大系》，其本旨就在于完成这个使命。

“新世纪菇业科技大系”编撰大纲中，提出由各卷主编与编写人员根据《大系》，“专业、新颖、实用、有效”的内容定位要求，把握目前读者期望的理论深度和技术重点，充分发挥学识专长，把各卷书稿写出新水平、新特色，而不必将《大系》各卷的结构层次统得太死，为各卷主编和执笔人开辟了广阔的思路。致于《大系》这套书是否如主编人所希望的那样完善，那只能请业内广大专家和读者明鉴，并给予指正和批评。

随着科学技术的进步，数字化、符号化深入到各个知识领域，所以本套丛书的计量单位也尽量采用国家推行的代用符号表示，如秒 (s)、分钟 (min)、小时 (h)、天 (d)、压力 (Pa)、光照度 (lx)、体积 (L、l)、每亩 = 666.7m^2 ，每公顷 = 15 亩……。敬请读者理解和支持。

《新世纪菇业科技大系》编委会

2000 年 7 月

前 言

黑木耳是一种质优味美、营养丰富的胶质菌，是我国著名特产，也是部分产业工人的保健食品和中医治疗某些疾病常用配方的药物，同时也是出口创汇的商品之一。

我国人民对黑木耳的采食和利用、生活习性、生长发育规律等早有充分认识，在长期的实践中积累了丰富的生产和应用的宝贵经验。

随着人民生活水平的不断提高和对外贸易日益发展的需求，黑木耳生产有了很大的发展。广大科技工作者积极开展科学试验，通过杂交、选育等方法，成功地分离培育了许多高产优质的黑木耳菌种，推广了人工栽培技术，逐渐实行了科学管理，促进了黑木耳生产的迅速发展。

作者与业师杨新美教授曾于 1982 年编写出版了“黑木耳栽培”一书，深受广大群众欢迎，曾在农业出版社多次重版。事物在发展，科学在进步。该书出版至今已历时十余载，对于黑木耳栽培的有关内容，有必要进行重新编写。

为了在书中反映近年来黑木耳栽培方面的新成果、新技术和新经验，作者收集了国内有关省（自治区、直辖市）的先进经验，并深入湖北省黑木耳产区调查研究。书中还适当介绍了生物技术在黑木耳杂交育种中的应用概况。

本书陈立国负责编写第三章的第三节细胞学特征以及第四章生物技术在黑木耳育种中的应用，其余各章节均由朱兰宝负责编写。

在编写和调查过程中，得到一些单位和同行的支持，提供了

许多宝贵的经验，对此致以谢意。

由于编者水平所限，书中错漏和不足之处，恳请读者批评指正。

编著者

2000年7月

目 录

《新世纪菇业科技大系》序

《新世纪菇业科技大系》前言

前言

第一章 概 述 1

第一节 中国黑木耳的栽培史 1

第二节 黑木耳在国民经济中的作用 3

一、黑木耳的营养价值和药用价值 3

二、黑木耳栽培的经济效益和综合效益 5

第三节 黑木耳生产的现状与展望 6

一、国内外黑木耳生产动态 6

二、黑木耳生产的展望 6

第二章 生物学特性 8

第一节 分类地位 8

第二节 形态结构 9

一、营养体的形态特征和细胞结构 9

二、子实体的形态特征和细胞结构 10

第三节 地理分布 12

第三章 生理和生态特性 13

第一节 担孢子萌发生理 13

一、担孢子的萌发方式 13

二、担孢子的萌发条件 14

三、黑木耳担孢子直接萌发的营养生理	15
四、孢子密度与孢子萌发	17
第二节 分生孢子的产生及其作用	17
一、分生孢子的产生	17
二、黑木耳分生孢子的萌发及其作用	18
第三节 细胞学特征	18
一、核相	18
二、极性	21
三、单核结实	25
第四节 生态习性和环境因素	27
一、生态习性	27
二、生长发育与环境因素	28
第五节 生活史	35
一、营养体	35
二、繁殖体	36
三、生活史(圈)	37
第四章 生物技术在木耳育种中的应用	38
第一节 原生质体融合技术	38
一、原理	38
二、在育种中应用的一般程序和方法	38
三、在育种上的实际应用状况	40
四、原生质体技术在基因工程上的应用	41
第二节 同工酶分析技术	41
一、同工酶的概念	41
二、同工酶分析的步骤	42
三、同工酶分析技术在育种中的应用	42
第三节 分子生物技术在食用菌育种中的应用	43
一、RFLP 技术	43
二、RAPD 技术	43
三、脉冲电泳技术	44