

丛书主编 丁湖广

科 普 惠 农 种 菇 致 富 丛 书

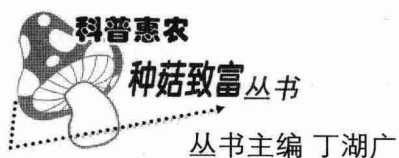
黑木耳

无公害栽培实用新技术

刘永昶 王德林 刘永宝 编著



 中国农业出版社



黑木耳无公害栽培 实用新技术

刘永昶 王德林 刘永宝 编著

中国农业出版社



图书在版编目 (CIP) 数据

黑木耳无公害栽培实用新技术/刘永昶, 王德林, 刘永宝编著. —北京: 中国农业出版社, 2009. 4

(科普惠农种菇致富丛书)

ISBN 978-7-109-13747-9

I. 黑… II. ①刘…②王…③刘… III. 木耳—栽培—无污染技术 IV. S646.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 035202 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 100125)

责任编辑 孟令洋

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2009 年 5 月第 1 版 2009 年 5 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/32 印张: 4.125 插页: 4

字数: 90 千字

定价: 12.50 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

内容提要

本书面向广大食用菌生产单位和栽培户，着重阐述了塑料袋代料地栽黑木耳的理论、最新栽培技术及其无公害栽培工艺要求，兼顾全国不同环境条件的适宜模式。对黑木耳栽培的历史、现状与前景，黑木耳生物学特性与生态条件、固体与液体制种技术、机械化工厂化生产、产品加工、菌糠利用以及黑木耳病虫害防治做了详细综述。本着注重实用性、实践性、操作性、指导性的原则，对目前黑木耳栽培的最新理论、经验和技术要领深入浅出的阐明，文字通俗，内容丰富，既适合黑木耳种植户阅读，又适合机械化木耳生产厂工作人员参考。





[编委会]

中国食用菌菌物学会食用菌分会

科普及农种菇致富丛书

主 编：丁湖广

副主编：谢宝贵 吕作舟 丛明日

编 委：(按姓氏笔画为序)

丁宁宁 丁荣峰 丁荣辉 丁靖靖

丁湖广 于清伟 于 田 王卓仁

王志军 王凤春 王绍余 王德林

王明才 王月娥 王剑寒 方金山

邓优锦 丛明日 丛朝日 包水明

安秀荣 李 晓 刘 卿 刘永昶

刘永宝 朱 坚 杜树旺 吕智鹏

吕作舟 邹雪玉 邹积华 陈国平

陈夏娇 罗信昌 张绪璋 张维瑞

赵竹青 赵国强 钟冬季 钟秀媚

黄日明 黄 贺 喻初权 谢宝贵

赖志斌

主 审：罗信昌



[出版说明]

近年来我国食用菌产业发展较快，生产品种、产品数量及出口量均居世界首位。尤其加入世贸组织之后，给食用菌产品走向世界带来了更多机遇。然而，随着时间的推移，各国先后出台名目繁多非关税的技术壁垒、绿色壁垒、环保壁垒等，给中国菇品出口带来了新的阻碍。在国内，随着经济发展和社会进步，以及《农产品质量安全法》的实施，消费者安全意识日益增强，“吃放心菇”成了人心所向，实行产品市场准入制度，也是大势所趋。

然而目前我国农村现有食用菌生产大多是一家一户，设备简陋，管理粗放，产品质量很难达到新形势发展的要求，这直接影响了产业的升级，也影响了农民种菇效益。究其原因主要是农民科学素养和生产技术满足不了现代食用菌生产的要求。党的十七大把提高全民



科学素养作为建设社会主义新农村，加速全面实现小康社会的一个重要内容来抓。《科普惠农种菇致富丛书》实际是围绕着提高全民科学素养这个目标，通过丛书传播普及种菇新技术，提高农民种菇技术水平；具体实施《农产品质量安全法》有关规定，把无公害生产落实到每个品种的各个技术环节中，促使产品质量进一步得到提高，使农民种菇获得更好的经济效益。这是丛书出版的目的和意义。

我们相信这套丛书问世后，将推动我国食用菌产业的可持续发展，促进我国食用菌产业进一步升级，不断把食用菌产业做大做强！

2009年2月



[序]

菇菌的开发利用，在我国有着悠久的历史，据早期文献记载，在公元1世纪就开始采用原始的方法种植菇菌，从此开创了人类种菇的历史。目前世界性商业化栽培的10多种主要菇菌，绝大部分起源于我国。改革开放以来，在党的利好政策鼓励下，菇菌生产蓬勃发展，许多农民靠栽培食用菌实现脱贫致富，走上了小康之路。“菇菌好比摇钱树，种了菇菌能致富”成为许多农民的一句口头禅。菇菌种植业成为农村经济建设支柱产业的新亮点。从20世纪70年代就致力于研究和开发菇菌的古田县，目前菇菌收入已占农民总收入的1/3，被称之为“一朵菇铺就了43万人民的



致富路”。菇菌的发展不仅推进农业结构战略性调整，转变农业增长方式，提高农业综合生产能力和增值能力；而且丰富了人民食品结构的升级。如今，菇菌已成了亿万民众餐桌上不可或缺的一道家常菜。市场消费的上升，促进了食用菌产业向纵深发展。目前，我国已成为世界上最大的菇菌生产国和出口国，在国际菇菌市场上占有举足轻重的地位。

随着经济的全球化和人民群众对市场食品的新需求，菇菌业也要做大做强。温家宝总理在 2008 年的《政府工作报告》中强调：“加强发展高产优质高效生态安全农业，支持农业产业化经营和龙头企业发展”，这为菇菌业发展指明了方向。为了进一步发展菇菌业，普及无公害栽培实用新技术。根据中国科协、财政部“关于实施科普惠农兴村计划”的精神，福建省科普作家协会组编，与省内外 45 名专家联手编写了这套《科普惠农种菇致富丛书》，共 19



册，每册 6 万~8 万字。丛书系统地介绍了目前进入商业性生产的 22 种菇菌无公害栽培实用新技术。丛书融理论性、实践性于一体，吸纳新近研究和开发成果，重在普及实用技术，通俗易懂，可操作性强，适合广大农民和各级农村工作者阅读。

在丛书编写过程中各位编委满腔热情，主编丁湖广同志植根于中国食用菌之都——古田县，从事食用菌生产研究和科学技术普及工作 40 余载，对菇菌业栽培有着很好的理论功底和丰富的实践经验，积极召集，统筹策划；各分册作者无私奉献，将第一线的技术创新与积累精心编写；华中农业大学罗信昌、吕作舟教授，福建农林大学谢宝贵教授，山东烟台牟平区农技推广中心丛明日研究员等呕心沥血，为丛书认真修改把关，使编写任务如期完成。相信这套丛书的出版，将有助于普及种菇新技术，对发展高产优质高效生态安全农业起到积极推动作



用，也是为社会主义新农村建设做了一件十分有意义的事情！

福建省科普作家协会理事长 林思翔

2009年2月



[前言]

黑木耳可食、可药、可补，中国老百姓餐桌上久食不厌，有“素中之荤”之美誉，在世界上被称为“中餐中的黑色瑰宝”。而黑木耳培植方法，在世界农艺、园艺、菌艺史上，都堪称一绝。

黑木耳栽培和利用起源于中国古代，是中华民族绚烂多姿的食用菌文化的重要组成部分。韩愈、黄庭坚、陆游、曹雪芹等又都留有吟咏木耳菜的诗文，宋代理学家朱熹《木耳》诗：“蔬肠久自安，异味非所夸，树耳墨垂聃，登盘今亦乍”。

黑木耳采集利用的最早文字记录可追溯到远在周、秦之前，《礼记》中称“木枏……皆人群燕食所加庶馐也”，其中“枏”即木耳；《礼记·内则》中“无华而生者曰芝枏”，准确记述了木耳的生活习性。

黑木耳入药始载于汉代《神农本草



经》，谓其“益气不饥，轻身强志”。

黑木耳最早烹饪方法的完整记述在南北朝的《齐民要术》中：“木耳菹：取枣桑、榆树边生，犹软湿者……柞木耳亦得”。

黑木耳人工栽培起源于中国隋唐时期的大巴山区，是人工栽培的第一个食用菌品种，距今已有1400多年历史。唐朝苏恭《唐本草注》中有世界上食用菌栽培方法的最早记载：“煮浆粥，安楮木上，以草覆之，即生蕈尔（即木耳）”。

我国北起大小兴安岭，南至云贵高原，广大林区到处有野生黑木耳生长。

我国是唯一进行商品化黑木耳种植的国家，是国际市场最具竞争力产品。

我国黑木耳年产量已达20万吨，年产值超过100亿元，占世界总产的99%。

黑木耳是我国传统出口商品，已出口到100多个国家和地区，近年来我国年干木耳出口近万吨，优质产品出口价最高可达20美元/千克。

我国1955年开始采用纯菌种木段栽培黑木耳，1977年开始试验塑料袋代料栽培黑木耳，1986年塑料袋地栽黑木耳技术研究成功，1994年黑木耳栽培（地栽黑木耳）首次列入“国家级科技



成果重点推广计划”和“八七扶贫攻坚计划”，2006年开始推广液体菌种地栽黑木耳，得到世界银行、国务院扶贫开发小组、民政部的奖励和支持……

黑木耳为农林业多种经营地发展、农业产业结构的调整、贫困地区扶贫致富和出口创汇，正做出卓越贡献，黑木耳事业前景辉煌！

本书以实用性、实践性、操作性、指导性为原则，着重介绍了代表现在和将来黑木耳栽培技术水平和主导潮流的生产模式——塑料袋代料地栽黑木耳技术及其无公害栽培工艺要求，兼顾全国不同环境条件的适宜模式。对黑木耳栽培的历史现状与前景、生物学特性、固体与液体菌种栽培技术、机械化工厂化生产方式等做了详细综述，尤其对目前黑木耳栽培的最新理论、经验和技术要领做了深入浅出的阐明。书中纰漏、错误之处在所难免，敬请批评指正！

本书在编写过程中得到了丁湖广老师、罗信昌教授、丛明日老师的帮助和支持，在此表示由衷的感谢！

编著者

2009年1月



[目 录]

出版说明

序

前言

一、黑木耳概论 1

（一）营养价值与药用功效 1

（二）栽培历史与现状 4

（三）无公害栽培意义与前景 7

二、黑木耳生物学特性及理化条件 13

（一）自然分布与形态特征 13

（二）生长发育条件 17

三、黑木耳无公害生产基本设施 25

（一）产地环境条件 25

（二）栽培厂房场地要求 26

（三）投入品基质安全要求 28

（四）配套机械设备 29

四、黑木耳无公害菌种生产工艺 40

（一）母种的选择与保藏 40



(二) 原种制作技术	42
(三) 液体菌种制作	45
五、黑木耳无公害高产优质栽培新技术	52
(一) 现行代料栽培方式	52
(二) 工艺流程与季节安排	53
(三) 原材料选择与处理	56
(四) 培养基配方与制作	59
(五) 培养料装料技术规程	61
(六) 菌包灭菌冷却技术	64
(七) 菌包接种无菌操作技术规程	66
(八) 菌包培养关键技术控制	69
(九) 诱发幼耳技术措施	74
(十) 子实体生长发育管理技术	78
六、无公害黑木耳病虫害防治技术	85
(一) 常见杂菌防治技术	85
(二) 常见虫害防治技术	87
(三) 常见病害防治技术	88
七、无公害黑木耳采收加工及产品标准	92
(一) 成熟标志	92
(二) 采收方法	92
(三) 产品干制技术	93
(四) 压缩品加工技术	94
(五) 产品质量标准	95
八、菌糠的综合利用	99
(一) 菌包的破碎	99



(二) 菌糠利用方法	100
附录	104
附录 1 几种代用料与树木的营养成分	104
附录 2 黑木耳与其他食品的营养比较	105
附录 3 塑料袋地栽黑木耳万袋成本核算表	105