

吕作舟 ◆ 编著



木耳栽培关键技术



广东省出版集团
广东科技出版社



木耳栽培关键技术

吕作舟 编著

广东省出版集团
广东科技出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

木耳栽培关键技术/吕作舟编著. —广州: 广东科技出版社, 2004. 11

(全面建设小康社会“三农”书系·食用菌编)

ISBN 7-5359-3777-2

I. 木… II. 吕… III. 木耳—栽培 IV. S646.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 098824 号

Muer Zaipei Guanjian Jishu

出版发行: 广东科技出版社

(广州市环市东路水荫路 11 号 邮编: 510075)

E-mail: gdkjzbb@21cn.com

http://www.gdstp.com.cn

经 销: 广东新华发行集团

印 刷: 广东肇庆新华印刷有限公司

(广东省肇庆市星湖大道 邮编: 526060)

规 格: 787mm × 1 092mm 1/32 印张 3.25 字数 65 千

版 次: 2004 年 11 月第 1 版

2004 年 11 月第 1 次印刷

印 数: 1 ~ 10 000 册

定 价: 4.50 元

如发现因印装质量问题影响阅读, 请与承印厂联系调换。

内 容 简 介

本书以浅显的文字和大量的插图介绍了木耳的栽培技术，内容包括：耳类段木栽培常用树种及其培育利用、菌种制备与保藏、段木栽培技术、代料栽培技术、杂菌及害虫防治技术等。本书实用性、针对性强，通俗易懂，可供广大菇农学习参考。

《全面建设小康社会“三农”书系》编委会

组织单位名单

中共广东省委宣传部
广东省精神文明建设委员会办公室
广东省新闻出版局
广东省农业厅
广东省科学技术厅
广东省海洋与渔业局
广东省出版集团

编委会成员名单

顾问：蔡东士
主任：胡中梅
副主任：陈俊年 谢悦新 谢明权 李珠江 朱仲南
黄尚立 王桂科
编委：李夏铭 李和平 刘曦 郭仁东 姚国成
黄建民 黄达全 刘蔚

出版策划成员

总策划：李夏铭
策划：黄达全 陈锐军 崔坚志 冯常虎

序

朱小丹

高度重视并认真解决“三农”问题，是我们党一以贯之的战略思想。党的十六大提出，要把建设现代农业、发展农村经济、增加农民收入，作为全面建设小康社会的重大任务。

改革开放以来，广东依靠党的政策指引和优越的地理位置，大胆探索，开拓进取，改革不断深化，经济发展迅猛，社会全面进步。广东农业产业化水平也不断提高，农村面貌发生了巨大的变化，农民收入大幅度增加。但是，我们也看到，农村经济与整个经济社会发展不尽协调，科学文化发展相对滞后，城乡居民收入差距较大等问题仍然比较突出，制约着广东城乡协调发展的水平和全面建设小康社会的进程。广东真正解决“三农”问题，任重道远。

党的十六大以来，在“三个代表”重要思想的指引下，广东省委、省政府认真贯彻以人为本、全面协调可持续发展的科学发展观，为进一步解决“三农”问题，作出一系列重大决策，统筹城乡产业发展，着力提升农村工业化、农业产业化水平；统筹城乡规划建设，加快推进城镇化，努力形成以城带乡、城乡联动的发展格局；统筹城乡体制改革，维护好农民的合法权益，建立有利于城乡一体化发展的新体制；统筹城乡居民就业，促进农村劳动力战略性转移；统筹城乡社会



事业发展，加快建立健全农村社保体系，促进农村社会的全面进步，等等，全省广大农村经济社会发展呈现新的面貌。

为了更好地促进广大农民思想道德和文化科技素质的提高，向广大农民提供智力和信息服务，中共广东省委宣传部、广东省文明办、广东省新闻出版局、广东省农业厅、广东省科技厅、广东省海洋与渔业局和广东省出版集团等单位，组织专家学者编写了这套《全面建设小康社会“三农”书系》。这是贯彻落实中央和省委关于解决“三农”问题精神的一个实际行动，为广大农民做了一件实事和好事。

贴近实际、贴近生活、贴近群众，是书系的重要特点。书系包括政策法规、文明生活、医疗保健、民居工程、创业、农民工、蔬菜、果树、植保土肥、畜牧、兽医、水产、食用菌、加工、培训教材等15编，共130个品种。既有农业种养生产技术知识，又有农村精神文明建设的内容；既注意满足在农村务农者的需要，也考虑到外出务工者的需求，是一套比较完整、全面、实用的知识性、大众化、普及型读物。而且，书系深入浅出，通俗易懂，图文并茂，价格低廉，可谓“‘三农’书系，情系‘三农’”。

“知识就是力量”。愿书系能使广大农民得益，能为我省建设经济强省、文化大省、法治社会、和谐广东和实现富裕安康提供智力支持。

是为序。

一、木耳生产概况	1
(一) 木耳在国民经济中的作用	1
(二) 木耳栽培概况	3
二、耳林的培育和利用	5
(一) 耳类段木栽培的常用树种	6
(二) 耳林的培育和利用	17
三、菌种的制备和保藏	22
(一) 菌种分离技术	22
(二) 制种技术	25
(三) 菌种保藏方法和复壮技术	38
四、木耳的生物学特性	42
(一) 产地及分布	42
(二) 生物学特性	42
五、木耳段木栽培	49
(一) 生产程序	49
(二) 技术要点	49
六、木耳代料栽培	67
(一) 代料的种类及培养料配方	68
(二) 栽培方式	69
(三) 栽培袋制作	70
(四) 发菌管理	72
(五) 出耳管理	72
七、杂菌、害虫及其防治	76
(一) 常见杂菌及其防治	76
(二) 常见害虫及其防治	85
参考文献	97

一、木耳生产概况



(一) 木耳在国民经济中的作用

① 木耳的营养成分及其食(药)用价值

木耳营养丰富,蛋白质含量相当于肉类,这是水果、蔬菜类食品所不能比拟的。木耳含有多种维生素,其中核黄素的含量是普通米、面和大白菜的10倍,比猪肉、牛肉、羊肉高3~5倍,钙的含量是肉类的30~70倍,铁的含量比肉类高100倍(表1)。

表1 木耳的营养成分

(中国医学科学院卫生研究所,1980)

水分	蛋白质	脂肪	碳水化合物	热量	粗纤维	灰分	钙	磷	铁	胡萝卜素	硫胺素	核黄素	尼克酸
(g)	(g)	(g)	(g)	(kJ)	(g)	(g)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)
10.9	10.6	0.2	65.5	1279	7.0	5.8	357	201	185.0	0.03	0.15	0.55	2.7

注:表中数字为每100g干品的含量。



木耳是一种胶质菌，子实体含有极丰富的戊糖胶，不仅对于人类的消化系统具有良好的润滑作用，可以清除胃中的积败食物，并对痔疮有较好的疗效，而且还有清肺润肺的作用，是纺织女工、矿工等在粉尘环境中作业工人的首选保健食品。木耳所含的酸性异多糖对小白鼠肉瘤 180 有 42.6% 的抑制效果。美国明尼苏达大学医学院的研究发现，经常食用木耳能减少人体的血液凝块，缓和冠状动脉粥样硬化，有防止血栓形成的功能。

因此，木耳不仅是一种营养丰富的美味佳肴，而且是一种具有多种药用功能的保健食品。

② 木耳栽培在国民经济中的作用

生产实践证明，利用山区的部分杂灌林木资源和剩余劳力，进行木耳、香菇等食用菌的露地段木栽培，将原本用作薪炭的杂灌林木转化为高档商品，对于活跃山区经济、促进各地建设的平衡发展，起到了有益的作用。

我国秦岭南侧、大巴山及伏牛山等地区，由于气候适宜，栓皮栎、麻栎等壳斗科（也称山毛榉科）植物生长发育迅速，耳林资源较为丰富，数百年来，一直是我国木耳的主要产区。20 世纪 50 年代，仅湖北省木耳的最高年收购量即达 2 000 吨，为国家增加了大量外汇收入。

目前，在我国广大农村，包括经济发展较慢的山区和经济发展较快的城镇郊区及平原地区，常将木耳、银耳、香菇、蘑菇等食用菌栽培列入生态农业、景观农业之中，给予前所未有的高度重视和积极的开发利用。可以相信，

食用菌产业的经济效益、社会效益和生态效益在活跃我国农村经济中将显示出日益重要的作用。

(二) 木耳栽培概况

我国人民采食利用和栽培木耳的历史悠久。在《唐本草注》中就有关于木耳栽培和食用方面的叙述：“桑、槐、楮、榆、柳，此为五木耳……煮浆粥，安诸木上，以草覆之，即生蕈尔。”这不仅记载了我国劳动人民对于常见耳树的认识，而且总结了当时木耳生产经验。我国的木耳栽培经历了倒木砍花、自然接种→原木或段木砍花、人工孢子液接种→段木打穴、纯菌丝接种→木屑、棉子壳、稻草等代料栽培4个阶段。第1阶段历时近千年，依靠空气中的木耳孢子飘落萌发，自然接种，栽培技术落后，产量低且不稳定。20世纪50年代以后，我国木耳栽培进入第2阶段，由自然接种发展到“半人工、半自然”接种，即在自然接种的基础上，辅以人工孢子液喷洒接种，获得成功，实现了木耳生产由自然接种转变为人工接种的飞跃，“靠天吃饭”的状况开始有所改变，木耳产量明显提高。20世纪70年代以来，国内外木耳市场日益兴旺，党和政府对木耳生产十分重视，加上科学技术的不断进步，由“半人工、半自然”的接种栽培进入用纯菌丝种人工接种栽培新阶段。同时，栽培管理技术也进行了一系列的改进。例如，推广利用木耳良种，段木由长杆（长1.5米以上）改短杆（长1.0~1.2米），刀截改锯断，耳场由阴坡改阳坡，耳杆分



散改集中，增添喷灌设施，实行人工浇灌，防治害虫及杂菌等，告别了木耳栽培“靠天吃饭”的年代。这一时期，人们受纯菌丝菌种培养基上长出耳芽和木耳子实体的启发，参考香菇代料栽培技术，利用木屑、棉子壳、稻草、甘蔗渣等工农业废弃物或副产品代替段木栽培木耳获得成功，为平原和城市郊区栽培木耳开辟了广阔的门路。食用菌代料栽培技术的产生与不断完善，为我国成为食用菌生产王国奠定了基础。



要点提示：

1. 木耳是一种具有多种药用功能的保健食品。
2. 将木耳栽培列入生态农业、景观农业之中，可创造更好的经济效益。
3. 代料栽培为提高木耳栽培效率提供了技术保证。

二、耳林的培育和利用



耳类是木材腐朽菌，砍树种耳始于唐代，至今已有 1 000 多年。直到 20 世纪 70 年代，利用木屑、棉子壳、稻草等原料代替段木栽培香菇、银耳、木耳获得成功，耳类栽培始由单一的段木栽培变为段木栽培与代料栽培并存。代料栽培技术问世以来，即在迅速的推广应用中不断改进和完善。代料香菇、代料银耳、代料木耳的产量和质量逐步提高，其中尤以代料香菇、代料银耳成绩显著。可以相信，经过人们的继续努力，包括木耳、银耳在内的各种木材腐朽菌，段木栽培终将被代料栽培取而代之。但就目前而言，黑木耳仍以段木栽培为主，其代料栽培仍在试验改进中，包括改进质量、产量两大指标。从这一点出发，就必须重视耳林的培育和利用。另一方面，耳类食用菌代料栽培同样需要培育和利用耳林，生产实践表明，利用耳树木屑为主要原料栽培木耳，可望获得质量近似段木栽培的产品，而其他代料尚难达到。

(一) 耳类段木栽培的常用树种

能够生长耳类的树种，通常称为耳树。人工栽培的木腐型食用菌中，包括香菇、耳类、平菇、金针菇、猴头菇、滑菇、灵芝、茯苓、灰树花等，除茯苓需用松木栽培外，其余均用不含芳香油类物质的阔叶树段木栽培。香菇、木耳、银耳这三大段木栽培品种有一些共同的适宜树种，如栎属的枹栎、麻栎、栓皮栎，杜英属的华杜英、薯豆等。所以同一棵树木，耳农称之为耳树，菇农称之为菇树。但是，由于香菇、木耳、银耳生理特性的不同，表现在接种至出耳（菇）的时间、出耳期间对环境温度与水分管理的要求以及持续出菇、产耳时间等方面的不同，所以香菇、木耳、银耳各自的适用树种也存在一定差异。如桑树、构树，用于银耳栽培效果不错，但用于香菇栽培则效果不佳；又如油桐、乌桕用于黑木耳栽培堪称上乘，但用于香菇栽培则并不适宜。

耳树对木耳来说相当于农作物的土壤，土壤肥沃、持水透气性好，苗壮粮丰；耳树优良、树皮紧实、厚薄适中、心材少、边材多，木耳优质高产。由于我国疆域辽阔，地形复杂，气候各异，不同森林带的植物构成有很大差异，因此各地耳树种类也有区别。例如黑木耳的栽培用树，在东北地区，辽东栎、蒙古栎、黑桦等占有重要地位。而长江流域则多用栓皮栎、麻栎。在选择耳树时，还应注意保护经济林、用材林和风景林。如上所述油桐、乌桕虽是栽

培黑木耳的上乘树种，但不宜砍伐种耳，通常只用薪炭林作为耳林开发利用。

我国食用菌栽培用树的种类十分丰富。据不完全统计，可用于香菇、黑木耳、银耳栽培的树种不下 200 种，涉及的科在 30 个以上。其中绝大多数属壳斗科、桦木科、金缕梅科和槭树科，此外还有豆科、野茉莉科、大戟科等科中的部分种。

① 枹栎

又名枹树、小橡树、孛落格、青刚树（图 1）。



图 1 枹栎

落叶乔木，高达25米；幼枝略有毛，不久变无毛。叶纸质，长椭圆状倒披针形至长椭圆状倒卵形。长6~15厘米，宽3~8厘米，先端急尖或渐尖，基部楔形或圆形，下面灰白色或绿色，疏被毛或无毛，侧脉上稍被毛，边缘有锯齿，齿稍向内弯，侧脉9~15对，网脉显著；叶柄长1~2.5厘米。壳斗杯形，包围坚果1/4~1/3，直径1~1.2厘米，高0.5~0.8厘米；苞片小三角；坚果卵形至椭圆形，直径0.6~1.2厘米，长1.7~2厘米。

分布于山东、河南、陕西和长江流域各省，南达广西。

② 麻栎

又名橡树、青刚、栎（图2）。



图2 麻栎

落叶乔木，高15~25米；幼枝有褐黄色茸毛，后变无毛。叶纸质，长椭圆状披针形，长8~18厘米，宽3~5厘米，先端渐尖，基部圆形或宽楔形，边缘具芒状锯齿，幼时有短茸毛，老叶下面无毛或仅脉腋有毛，侧脉13~20对，直达齿尖，下面网脉显著；叶柄长2~3厘米，初披毛；果序短轴，长2~10厘米，着生坚果1~3。壳斗杯状，包围坚果约1/2，直径2~3厘米，高约1厘米；苞片披针形至狭披针形，反曲，有灰白色茸毛；坚果卵状球形或椭圆形，顶端圆，直径1.5~2厘米，长约2厘米；果脐突起。花期5月，果成熟期次年10月。

在我国分布广，北到辽宁、河北，南到广东、广西，西到云南、四川、西藏东部。

③ 蒙栎

又名蒙古栎、柞树、小叶槲树（图3）。

落叶乔木，高达30米；幼枝具棱，无毛，紫褐色。叶常集生枝顶，倒卵形至长椭圆状倒卵形，长7~20厘米，宽3.7~10.5厘米，先端钝或钝圆，基部耳形，叶缘具深波状圆钝锯齿，侧脉7~12对，叶下面无毛或沿脉有疏毛；叶柄短，长2~5毫米。壳斗浅碗状，包围坚果1/3~1/2，直径1.5~2厘米，高0.8~1.5厘米，壁厚。苞片鳞状，呈瘤状突起；坚果卵形至长卵形，直径1.3~1.8厘米，长2~2.3厘米，无毛。花期5月至6月，果成熟期9~10月。

分布于东北、华北和山东等地。