

专家推荐：农村劳动力技能培训用书



构建和谐新农村系列丛书
GOUJIAN HEXIE XINNONGCUN XILIE CONGSHU

名誉主编 中央农村工作领导小组副组长、办公室主任 陈锡文

黑木耳优质高产栽培新技术

侯振华◎主 编



种植类



沈阳出版社

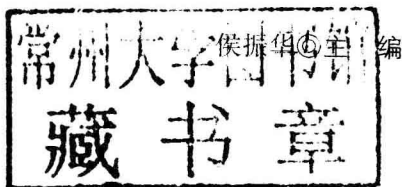
专家推荐：农村劳动力技能培训用书



构建和谐新农村系列丛书
GOUJIAN HEXIE XINNONGCUN XILIE CONGSHU

名誉主编 中央农村工作领导小组副组长、办公室主任 陈锡文

黑木耳优质高产栽培新技术



图书在版编目 (C I P) 数据

黑木耳优质高产栽培新技术 / 侯振华主编. —沈阳:
沈阳出版社, 2010.8
(构建和谐新农村系列丛书)
ISBN 978-7-5441-4216-8

I. ①黑… II. ①侯… III. ①木耳 - 栽培 IV.
①S646.6

中国版本图书馆CIP数据核字 (2010) 第 147828 号

出 版 者: 沈 阳 出 版 社

(地址: 沈阳市沈河区南翰林路 10 号 邮编: 110011)

印 刷 者: 北京市顺义富各庄福利印刷厂

发 行 者: 沈 阳 出 版 社

幅面尺寸: 145mm × 210mm

印 张: 4.25

字 数: 55 千字

出版时间: 2010 年 9 月第 1 版

印刷时间: 2010 年 9 月第 1 次印刷

责任编辑: 沈晓辉

装帧设计: 博凯设计

版式设计: 北京炎黄印象文化传播有限公司

责任校对: 董俊厚

责任监印: 杨 旭

书 号: ISBN 978-7-5441-4216-8

定 价: 12.00 元

序 言

陈锡及

构建和谐新农村就是要坚持以科学发展观为指导,通过不懈的努力,实现农村“人与人、人与自然环境之间的相互依存、相互促进”的协调关系以及“生产发展、生活富裕、乡风文明、村容整洁、管理民主”的融洽环境。《中共中央关于推进农村改革发展若干重大问题的决定》指出:“把建设社会主义新农村作为战略任务,把走中国特色农业现代化道路作为基本方向,把加快形成城乡经济社会发展一体化新格局作为根本要求。”农民、科技、政策是完成这一目标任务重中之重的三大要素。

一、构建和谐新农村的主体作用

农民是构建和谐新农村的主体。首先必须充分发挥农民的主体作用。农村生产力的发展是构建和谐新农村的基础。有文化、懂技术、会经营的新型农民是农村生产力最具活力并起决定性作用的要素,是发展农业生产、繁荣农村经济的基本力量。加强对农民的培训教育,提高农民的科技文化素质和经营能力,是构建和谐新农村工作的前提。

改革开放 30 多年来,我国农村发生了翻天覆地的变化,农业发展取得了举世瞩目的巨大成就。两组基本数据可以说明这一点,即粮食生产总量和农民人均收入的增长数据。1978 年我国的粮食产量是 6095 亿斤,2009 年突破 10616 亿斤,产量增加 4521 亿斤,总增长率达到 74%;1978 年我国农民年人均收入是 134 元,2009 年是 5153 元,扣除物价指数,平均每年增长超过 7%,近 4 年来更是超过 8% 以上。如此高的年均

增幅,从全球视野看都是了不起的。但横向比较,差距就显现出来了。以农民收入为例,1978 年城乡收入差距是 2.57:1,2009 年是 3.31:1,城乡差距不但未被“消灭”,反而明显在扩大。其中缘由,有自然条件、经济调控等多种主客观因素的影响,但毋庸置疑,劳动者素质、劳动效率等问题影响更为严重。我国农业的劳动生产率且不说与世界发达国家相比,就是与发展中的农业先进国家都不能相提并论。中国农村的突出问题是人口多而人均占有的可利用土地少,这一特征注定了解决“三农”问题必然是一项“多管齐下”的综合工程,任何发达国家的经验都只能是“借鉴”而不能是“照搬”。城镇化是个发展方向,但决不能作为一条“捷径”来走。目前我国的城镇化水平是 45.7%,这还是把大量进城农民工统计在内。美国、日本等发达国家城镇化率达到 90% 以上,农民的比例仅占 5% 左右。我国农村整体劳动力超过 5 亿人,城镇化除了住房、社保等问题,最重要的是要有就业机会。提供就业首先要有足够的生产能力,即使解决了生产能力,还要面对产品的市场出路。没有国内外统一且相对旺盛的市场需求,就无法保证城镇就业的稳定。频繁的农民城乡流动,算不上真正的城镇化。农村优质人力资源向城镇的单项流动更会严重影响城镇化的进程和水平。

到 2030 年,我国人口将达到 15 亿,经过 20 年的艰苦努力,即使真正实现了 70% 的城镇化率,还有 30% 的人口在农村。面对 4.5 亿巨大的农村人口数字,构建和谐新农村的任务依然会很艰巨,任何外力只能起到引导与推动作用。培育一代掌握先进、适用农业技术,掌握现代经营管理知识的新型农民,充分激发调动农民的积极性、主动性、创造性,才是新农村建设的希望所在。

二、构建和谐新农村的科技潜力

构建和谐新农村的最大潜力在科技。必须高度重视农业科学技术的现实背景:其一,由于区域间、城乡间发展不平衡,耕地面积不断减少,农村优质人力资源在不断流失;其二,农村、农业的基础设施仍然相当脆

弱;其三,部分劳动资料投入过度导致的环境污染;其四,传统农业资源持续投入导致的边际效益下降;其五,市场对农业新产品以及农村对新技术的巨大需求。

我国农业科学技术的现实情况,一方面是存在技术进步的多重需求刺激;另一方面又表现出农业科学技术的严重滞后。目前我国农业科技的贡献率仅为 48%,而发达国家可以达到 80%~90%。如我们的化肥、农药的施用量年年增加,不仅造成资源投入浪费,还造成很大的环境污染;基础设施落后并不是科技进步的直接动因,但由于基础设施投入的严重不足,急需利用科技要素来弥补。既有科技进步的强烈需求,又存在科技应用的巨大空间,所以,农业科学技术成为新农村建设的最大潜力要素。

从宏观角度看,应加快推进农业产业技术体系建设和农业科技体制、机制创新,利用农业部门得天独厚的、自上而下的技术推广系统推进农业技术转移和农业高新技术的推广普及,引导和促进农业科技创新要素向现实生产力转化,向农业生产实际需要集中。综合多部门和多行业的技术集成、配套能力,按照“高产、优质、高效、生态、安全”的要求,在品种培育等领域取得突破性进展。在技术研究开发层面,不仅要重视无性繁育、无土栽培、生物灾害、基因优选等种植、养殖领先技术的研发推广,还要遵循和谐新农村的规划要求,创新和完善沼气、太阳能、沙石道路、绿色建材等适应不同农村地域特点的实用技术和适用技术。

三、构建和谐新农村的政策保障

纵观世界各发达国家工业化的发展过程,在工业化初始阶段,农村低廉的人力资源和农业低廉的原料资源流入城市,流入工业产业,农业为工业的发展付出巨大的代价,当工业得到足够积累,工业化发展到一定程度后,工业会出现反哺农业、城市支持农村的趋向,最终实现工业与农业、城市与农村的协调发展。我国总体上已进入工业化发展的中期阶段,具备了以工促农、以城带乡的客观需求和经济条件。在 2006 年完全

废止农业税的基础上,2009 年发展新农村建设中最直接体现民生改善的 10 个方面,进展都非常明显,即:从硬件上讲,农民的饮水安全、乡村道路建设、农村电网建设、农村沼气建设、危房改造;从软件上讲,教育、科技、文化、卫生和生活保障等民生改善状况均好于预期。2009 年新建农村公路 38.1 万公里,总里程达 333.56 万公里,公路质量明显提高,87% 以上的行政村通了公交班车;除西藏之外,大电网覆盖基本上做到了进村入户,电价比农网改造前明显降低;基本上解决了农村饮水困难问题,新有 6000 万农村人口有了饮水安全保障;1.4 亿农村义务教育阶段学生免除教科书费和学杂费,中西部 1100 万农村义务教育阶段寄宿生获得生活补助。中央财政下拨资金 24 亿元,免除 440 万中等职业教育困难家庭和涉农专业学生的学费。截止到 2009 年 3 季度,新型农村合作医疗制度参保农民达到 8.33 亿人,到 11 月底,4631 万人获得农村最低生活保障。新型农村社会养老保险制度已经在 330 个县展开试点,覆盖 60 周岁以上农村人口 1500 万左右。

在一系列重大支农惠农政策中,实施农村五项文化服务工程,对于保障群众基本文化权益,提高农民整体素质,推动农村社会全面协调及可持续发展具有特殊意义,其中农家书屋工程更是以知识改变农村面貌和全面建设小康社会的重要举措。2007 年、2008 年,中央财政拨付 6.22 亿元专项资金用于农家书屋工程建设。2009 年又安排 13.954 亿元专项资金与各省(市区)配套资金共同推进农家书屋工程进度,以确保提前完成“2015 年全国实现每一个行政村有一家农村书屋”的规划目标。目前我国已建成农村书屋 30 万个,占全国 61 万多个行政村的近 50%。

“贴近农村实践,满足农民需求”,作为农家书屋工程的科技图书组成部分,沈阳出版社组织出版了《构建和谐新农村系列丛书》。全套图书百余种,愿《构建和谐新农村系列丛书》发挥出“提高农民群众科学技术素质,丰富精神文化生活,推动和谐新农村全面发展”的预期作用。

2010 年 7 月



目 录

序言/陈锡文

第一章 黑木耳概述	1
第一节 黑木耳的生物学特征	1
第二节 黑木耳生长需要的条件	5
第二章 黑木耳的菌种生产	8
第一节 菌种的生产	8
第二节 菌种的储藏和鉴别	25
第三章 黑木耳的段木栽培	32
第一节 黑木耳段木栽培的前期准备和接种	32
第二节 黑木耳段木栽培的日常管理	40
第四章 黑木耳的代料栽培	51
第一节 代料栽培黑木耳的原料	51
第二节 代料栽培黑木耳的管理	61
第三节 黑木耳的收获和干制	79
第五章 黑木耳的病虫害防治	83



第一节	黑木耳的病害	83
第二节	黑木耳虫害	100

后记

第一章

黑木耳概述

第一节 黑木耳的生物学特征

一、黑木耳的形态特征

黑木耳由菌丝体和子实体（胶质状）两部分组成。

1. 菌丝体

黑木耳的菌丝为白色至米黄色，紧贴培养基匍匐生长，呈细羊毛状，毛短而多。菌丝不爬壁，生长速度较慢，在适宜条件下，约 15 天可长满料面，后逐渐老化。菌丝老化时，在接种块附近先出现污黄色的斑块，同时在培养基内产生黑色素，使菌质变成茶褐色。斜面菌种久放，有时在边缘或底部会出现胶质状、呈琥珀色的颗粒状原基。显微镜下观察，菌丝纤细，粗细不匀，分支性强，常呈根状分支，有锁状联合。



2. 子实体

子实体初时呈圆锥形，黑灰色，半透明，胶质状，富有弹性；后呈耳形，基部狭细，近无柄，直径4厘米~12厘米，干燥后收缩成角质，硬而脆。子实体背面凸起，密生柔软短绒毛，腹面下凹，光滑，或有脉状皱纹。红褐色或棕褐色，干后变成深褐色至黑褐色。子实层生在腹面，能产生大量孢子，担孢子呈圆筒形，大小为(9~14)微米×(5~6)微米，无色透明。担孢子多时呈白乎乎的一层，待子实体干后又像一层白霜黏附在子实体腹部。

二、黑木耳的生活史

黑木耳生长至一定时期，子实层上有许多小管，小管长至一定时期，把大量成熟的担孢子带至胶质团之外，并弹离子实体。孢子在适宜的环境中各自萌发，产生芽管，逐渐形成有分支、横隔的管状绒毛菌丝。这种由担孢子发芽生成的菌丝，是单核不孕的菌丝，称初生菌丝或一次菌丝。双核菌丝是通过锁状联合的方式进一步分裂发育的，交错结合成为聚集的丝状组织。丝状组织在生长发育中又产生大量分支，向培养基中分布蔓延，吸取营养和水分，逐步进入生理成熟阶段，从而在其表面扭结成为胶质的子实体原基。由于营养和水分不断地输入原基，进而形成子实体，子实体成熟时又产生孢子弹

离子实体。

三、黑木耳生长发育所必需的营养物质

黑木耳是一种腐生性木材朽腐菌，它不能利用阳光进行光合作用合成养料，而只能从枯死的树木和基质中获得营养。黑木耳所需的营养物质，主要有以下四大类：

1. 碳源

葡萄糖、蔗糖、淀粉、纤维素、半纤维素和木质素等都是黑木耳所需要的碳源。在常见的碳源中，葡萄糖等小分子化合物，可以直接被菌丝吸收利用，而纤维素、半纤维素、木质素、淀粉等大分子化合物不能被菌丝直接吸收，必须由菌丝分泌出的酶将其分解成小分子化合物后才能吸收利用。因此，富含纤维素、木质素的棉籽壳、木屑、玉米芯、甘蔗渣等都是很好的培养料，能供给菌丝生长发育所需的碳源。

2. 氮源

蛋白质、氨基酸、尿素、氨、铵盐和硝酸盐等均可作为黑木耳的氮源。其中，氨基酸、尿素、氨、铵盐和硝酸钾等能被菌丝体直接吸收。蛋白质是一种高分子化合物，必须经过蛋白酶分解成氨基酸才能被吸收利用。碳、氮比例是 20 : 1。氮源不足会影响黑木耳菌丝生长。用棉籽壳、木屑等培养料栽培黑木耳时，适当添加一些含氮较多的麦麸或米糠，可以促进菌丝生长，缩短出耳



期，提高产耳量。

3. 无机盐

黑木耳生长的需要的矿质元素有：磷、镁、硫、钙、钾、铁、钴、锰、锌。其中，磷、钾、钙最为重要，它们是黑木耳生长发育不可缺少的营养物质。培养基中适宜的浓度是 100 毫克/升 ~ 500 毫克/升；而铁、钴、锰、锌、钼等元素需要量甚微，每升培养基只需 0.001 毫克。钙可以促进菌丝生长和子实体的形成，还有中和酸性、稳定培养料 pH 值的作用。人工栽培黑木耳的配料中，添加石膏就是这个道理。主要矿质元素在粪、草、木屑等培养料中的含量，已能基本满足黑木耳生长发育的需要，但根据不同的培养材料，适当可以添加钙、镁、磷等元素，此外，黑木耳生长还需要铜、铁、锰、锌、钴等微量元素。这些微量元素在普通水中的含量已能满足黑木耳生长发育的需要。

4. 生长素

黑木耳除需大量的碳、氮元素及少量的矿质元素外，某些维生素也是生活中不可缺少的。如硫胺素（维生素 B1）是进行碳代谢中的辅羧酶（硫胺焦磷）的重要成分。一般要求维生素 B1 的含量为 0.01 毫克/升以上。缺少维生素 B1 生长迟缓，严重缺乏时则停止生长，可加入 2% ~ 3% 的麸皮即可满足。维生素在马铃薯、米糠、麦芽、酵母中较为丰富，若培养料中含上述物质，则不必

另加维生素。维生素不耐高温，120℃以上易遭破坏，所以高温灭菌时，要严加注意。

第二节 黑木耳生长需要的条件

一、温度

黑木耳属于中温型的菌类，它对温度的要求不是很高，但温度反应敏感，有一定的耐寒能力，害怕持续性的高温。黑木耳菌丝体在5℃~35℃之间都能生长，但以22℃~28℃为最适宜，菌丝体能耐-40℃的严寒，却耐受不了夏季37℃以上的酷暑，低于15℃或高于30℃，菌丝的生长便会受到抑制。尤其生活耳木里面的菌丝对高温和严寒都有很强的适应能力，所以经过严冬和盛夏以后都不至于死亡。但低温和高温对菌丝的影响是不一样的。低温，菌丝生长发育慢，但健壮，生活力旺盛；高温，菌丝生长发育速度快，但极易老化，且生活力弱。温度过高，生长发育太快，菌丝体徒长，易衰老；而子实体色淡肉薄，高温、高湿，还常出现流耳，招致杂菌污染，严重降低商品价值。在正常生长范围内，温度稍低些，菌丝健壮，子实体色深，肉厚，质量好，但温度过低也会出现流耳。黑木耳不同的发育阶段对温度的需求也不同，而且不同温度对菌丝生长和子实体发育有直



接影响。

二、水分和湿度

黑木耳不同的生育阶段对水分的要求不同，不仅要求培养基中有适宜的水分，还要求适宜的空气相对湿度。一般规律是：子实体发生与其以后的发育，要比菌丝体生长需要更多的水分和更大的空气湿度。菌丝生长发育阶段，需要的水分较少，主要由培养基提供，培养基的含水量以 55% ~ 70% 为佳，不宜过湿，以紧握培养料手上有水纹，但没有滴水为佳。若培养基过湿，菌丝就完全不长或生长不良。子实体发育阶段，要求有较高的湿度，栽培场所的空气相对湿度在 85% ~ 95% 时，子实体生长发育最快，耳丛大，耳肉厚。低于 80% 时，水分不足，子实体干缩；但湿度过大，又会导致通风不良、缺氧而抑制其生长，并使子实体霉烂。干干湿湿不断交替，是子实体生长发育的理想条件，可保证高产优质。

三、光照

黑木耳菌丝生长阶段，一般不需要光照，黑暗或散光的环境中都能正常生长。光对黑木耳从营养生长转向生殖生长有促进作用。如果在菌丝生长过程中给予光照，培养基表面会出现菌丝集聚而成褐色的胶状物，并分泌色素，导致整个培养基呈褐色。光还与黑木耳的色泽有

关系。在弱光条件下，子实体生长弱，呈米黄色或淡褐色；在光线充足的条件下，子实体颜色深，长得健壮、肥厚。

黑木耳由于有胶质的保护，短时间地阳光暴晒，子实体不至于枯死，而在光线不足的地方所形成的耳芽往往是畸形的。因此，露地栽培黑木耳必须有一定的散射太阳光环境。根据各地气温和日照不同，野外耳棚的光照也有区别。如黑龙江、吉林等省气温低，日照短，需“七阳三阴”；福建、江西、广东等省气温高，日照长，只能“三阳七阴”；而湖北、湖南省则以“五阳五阴”更为合适。



第二章

黑木耳的菌种生产

第一节 菌种的生产

一、菌种的分级

黑木耳菌种按使用目的可分为生产用菌种和保藏用菌种；按生产繁殖程序可分为母种（亦称试管种、一级种）、原种（二级种）和栽培种（三级种）3个级别。

1. 母种

是指通过孢子分离、组织分离或基内菌丝分离并经纯化、培养获得的黑木耳双核菌丝。容器为试管，故又称为试管种或一级种。它既适于用试管斜面移植，再次扩大繁殖，供生产上使用，又适于纯种保藏。

2. 原种

是由母种扩大培养而成的菌种。多以棉籽壳、锯木屑、谷物颗粒等固体培养基为材料。其容器多为无色的