

中国羊肚菌 高产栽培新技术

朱斗锡 编著
何荣华



四川科学技术出版社

非外借

中国羊肚菌 高产栽培新技术

朱斗锡 编著
何荣华



四川科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

中国羊肚菌高产栽培新技术 / 朱斗锡, 何荣华编著.
— 成都: 四川科学技术出版社, 2017.3
ISBN 978-7-5364-8576-1

I. ①中… II. ①朱… ②何… III. ①羊肚菌 - 蔬菜
园艺 IV. ①S646.7

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第045932号

中国羊肚菌高产栽培新技术

出品人 钱丹凝

编 著 朱斗锡 何荣华

责任编辑 何 光

版面设计 康永光

责任出版 欧晓春

出版发行 四川科学技术出版社

成都市槐树街2号 邮政编码 610031

官方微博: <http://e.weibo.com/sckjcbs>

官方微信公众号: sckjcbs

传真: 028-87734035

成品尺寸 170mm × 240mm

印 张 12.25 字数 220 千

印 刷 四川华龙印务有限公司

版 次 2017年3月第1版

印 次 2017年3月第1次印刷

定 价 380.00元

ISBN 978-7-5364-8576-1

邮购: 四川省成都市槐树街2号 邮政编码: 610031

电话: 028-87734035 电子信箱: SCKJCBS@163.COM

■ 版权所有 翻印必究 ■

内容简介

这是一部内容全面的羊肚菌高产栽培新技术书籍，作者在 30 多年实践过程中，通过每年不断的技术创新和修改，完善了这本技术先进的读物。该书涵盖了羊肚菌栽培的整个生产过程，包括生产中的核心技术，具有操作方法简单、生产成本低、效果好的特点。

这本书的作者朱斗锡是全国著名的食用菌专家，羊肚菌栽培技术创始人、发明人，四川省绵阳市食用菌研究所所长，高级工程师。他从 1985 年开始研究羊肚菌，每年亲自制种和栽培与记载，不断总结成功经验和失败教训，书中还结合全国各地及国外学员多年的实践经验及相关资料，称得上是一部珍贵的技术书籍。

该书主要对羊肚菌的生物学特性、生态环境、生长条件、营养成分、克隆技术、母种培育、原种培育、栽培种培育、栽培方式、营养袋制作、栽培管理、采收加工、食用方法等全套技术作了详细的叙述，书中实践经验丰富，尤其是针对全国不同的气候、土壤、地理、资源等条件，采用了不同的技术方法与措施。该书语言精炼，层次分明，通俗易懂，实用性强，生产者只要根据当地的实际情况，按照该技术要求做到位，均能达到满意的效果。

十全全美益寿功
百日生埋自形成
牛亩良田那试栽
万物复苏它为先



朱錫

题词

作者简介



朱斗锡，1954年6月出生于四川省剑阁县，全国著名的食用菌专家，四川省绵阳市食用菌研究所所长，教授级高级工程师。曾任绵阳市第三届市政协委员，中国食用菌协会理事、会员，四川省食用菌协会会员，绵阳市食用菌协会会长。特聘为中国林业科学研究院研究员。

朱斗锡从1972年以来，一直从事食用菌科研、生产、栽培工作。出版有四部食用菌技术图书。《香菇、平菇、草菇高产栽培》《银耳栽培》《灵芝栽培》

《食用菌最新栽培技术》。

朱斗锡在国内外相关杂志上共发表有100多篇学术论文，荣获了国家、四川省、南充市10多项科技成果奖；曾获得国家发明专利、金奖、国际金奖。羊肚菌人工栽培研究获绵阳市科技进步奖等，获得国家“863”项目支持，获得四川省重大科技成果转化工程项目。法国引进羊肚菌栽培技术后，法国政府给朱斗锡颁发了科技进步特等奖。2012年被中央电视台授予年度农业科技人物“大地之子”荣誉称号。

朱斗锡亲自培育了1000多万瓶各类优良菌种，生产了数百吨各种食用菌产品，培训了全国各地学员2万多名，帮助上万人走上种菇致富的道路。他对食用菌非常好奇，不图名利，谦虚谨慎、平易近人，一心扑在野生食用菌分离、驯化及新品种的研发中，很多新品种、新技术都是从他那里研究和推广出去的。特别是在羊肚菌栽培技术的研究方面，他花费了大半生的精力，终于取得了成功！并将成果用于推广，是我国羊肚菌的创始人、发明人，是一位真才实学的食用菌著名专家。

朱斗锡专家评为中央电视台

2012 年度“大地之子”农业科技人物

“大地之子”颁奖词：

大自然的秘密，不会自动
敞开给人类，它要等待人类中
的那些锲而不舍的人，不厌
其烦的人，一不怕苦，二不
怕死的人，追随它，钻研它，
然后，它把秘密交给他。
现在，你得到了这个秘密，
又把它带到人间，为人民造福。
你就是大地之子——朱斗锡！



2013/02/21



2013/01/31 11:39



2013/01/28 09:00



2013/01/31 15:57

“大地之子”颁奖

序

羊肚菌于 1818 年被人们发现，其看似是一个简单的人工栽培过程，却花了漫长的近 200 年才取得成功，其中无数的奥秘和无常的生理变化，让人难以琢磨。特别是栽培中的原基形成因素，更是给人工栽培羊肚菌蒙上了一层神秘的面纱。

为了破解此谜，本书作者出于好奇并在前人的基础上，从 1985 年就开始研究羊肚菌，经过 27 年的摸索，数千次的失败，500 多万元的损失，直到 2012 年终于实现了羊肚菌人工栽培的成功。这是目前国内十分完整而先进的羊肚菌栽培技术资料，是经过多年实践而写成的一本珍贵、全面、精美、实用的羊肚菌栽培技术图书。

目前人工栽培羊肚菌在我国处于推广初期，栽培技术要求较高，为了将羊肚菌人工栽培技术尽快推广，朱斗锡先生亲自编写了这本《中国羊肚菌高产栽培新技术》书籍，该书以图文并茂的形式奉献给广大读者，适合大专院校师生、科研生产单位技术人员、羊肚菌专业大户、羊肚菌生产加工企业管理人员和广大菇农阅读参考。

编著者

2017 年 1 月



羊肚菌栽培流程



前言

羊肚菌是一种珍稀名贵的食药食用菌，属菌中之王，味道鲜美，营养丰富，具有强身健体、防病治病、延年益寿、提高人体免疫力的功能。它既是宴席上的珍品，又是医药中久负盛名的良药，过去敬献皇帝的滋补贡品，如今已成为国人餐桌上的美味菜肴和出口西欧国家的高级食品。羊肚菌是一种不含激素的天然保健品，是人类理想的健康长寿食品。

羊肚菌过去靠野生，生长在大山区森林之中，一年只长一次，产量很低，采集困难，市场售价每千克高达3 000多元，产品主要出口西欧国家，需求量大。

为了实现人工栽培，多年来，国内外许多的科研人员对羊肚菌研究一批又一批的兴起，然而一批又一批的放弃。虽然过去国外有栽培成功的报道，但至今未见羊肚菌真正的商业化生产。神奇的羊肚菌隐藏了许多的奥秘，百余年来，人类都没有实现这个愿望。然而，在四川省绵阳市食用菌研究所，一个意志坚强的执着追求者，带领他的技术团队从1985年开始研究，于1992年首次栽培成功，2012年开始推广，整个探索过程参加研究、试验、栽培人员多达100多人，共花去了27年的时间。这项技术难题被中国人攻破了，从此羊肚菌人工商业化栽培的时代就已到来。

羊肚菌人工栽培可以说是一项食用菌栽培的重大发明，给人类带来了可观的效益。在科学技术高速发展和营养需求不断丰富的今天，随着人们生活水平的提高和健康长寿的需要，羊肚菌营养价值逐渐被人们所认识，市场需求量会不断上升。再加上科学的发展和进步，羊肚菌栽培技术在不断改进，产量在不断提高，生产成本在不断降低，羊肚菌价格也会大幅下降，到时广大百姓就能吃上过去只能皇帝享受的美味佳肴——价廉物美的羊肚菌了。

目前，羊肚菌人工栽培发展非常迅速，从2012年正式推广到现在，全国已发展到5万多亩，每年还以翻倍的速度在增长，中央电视台曾七次播放了珍贵羊



肚菌栽培的节目，法国人还购买了四川省绵阳市食用菌研究所的羊肚菌栽培技术并应用成功。

羊肚菌人工栽培技术并不像其他食用菌那样简单，由于各地区气候、环境、土壤等条件的不同，栽培管理有很大的差异。为了羊肚菌生产的健康发展，为了使广大栽培者少走弯路，为了提高羊肚菌生产的产量和质量，让更多的羊肚菌生产管理人员和加工人员多了解、多学习羊肚菌栽培管理方面的相关知识，笔者根据自己多年来的羊肚菌研究栽培实践经验，分析了生产中的失败教训，编写了这部《中国羊肚菌高产栽培新技术》书籍，希望能给读者提供一点帮助！

编著者

2017年1月



目 录

第一部分 羊肚菌的概况	1
一、羊肚菌简介	2
二、羊肚菌的生物学特性及生态特征	3
三、羊肚菌生长环境	10
四、野生羊肚菌资源分布	12
五、羊肚菌营养成分	15
六、羊肚菌研究概况	21
第二部分 羊肚菌的菌种培育	25
一、羊肚菌菌种分离	28
二、羊肚菌母种制作	36
三、羊肚菌原种制作	39
四、羊肚菌栽培种制作	41
五、羊肚菌营养袋制作	47
六、羊肚菌菌种质量	52
七、羊肚菌制种及栽培安排	54
第三部分 羊肚菌的栽培方法	67
一、羊肚菌栽培季节	68
二、羊肚菌栽培场地	68
三、羊肚菌栽培播种方式	70
四、羊肚菌栽培后的管理技术	78
五、羊肚菌病虫害防治技术	86



第四部分 羊肚菌的采收加工	105
一、羊肚菌的采收方法	109
二、羊肚菌的干燥方法	110
三、羊肚菌的速冻方法	110
四、羊肚菌的分级标准	113
五、羊肚菌的保存方法	114
六、羊肚菌的食用方法	115
第五部分 羊肚菌生产的相关图片	119
一、成本计划及生产用具	120
二、危害羊肚菌的各类害虫	124
三、羊肚菌孢子、分生孢子、菌丝体	127
四、羊肚菌的菌种质量及菌丝鉴别	131
五、羊肚菌播种及栽培方式	137
六、羊肚菌栽培不同年代的出菇	140
七、羊肚菌专家一生从事食用菌研究和生产	145
第六部分 羊肚菌的开发进程	157
一、羊肚菌研究简介	158
二、考察和探索野生羊肚菌的艰辛	160
三、羊肚菌人工栽培初试成功	162
四、成功后的重大损失	164
五、羊肚菌梦终于梦想成真	165
六、向法国转让羊肚菌栽培技术	169
七、朱斗锡专家对食用菌的贡献	170
附 录	173
一、羊肚菌专家人物简介	174
二、单位成果及产品介绍	175
三、中国与法国羊肚菌专家合作	181
四、羊肚菌栽培解答	183



第一部分

羊肚菌

的概况

YANGDUJUN

zhongguo yangdujun gaochanzaipei xingjishu



一、羊肚菌简介

羊肚菌是一种珍稀食用菌品种,因其菌盖表面凹凸不平、状如羊肚而得名。羊肚菌又称羊肚菜、羊蘑、羊肚蘑,又名草笠竹。羊肚菌于1818年被发现。其结构与盘菌相似,上部呈褶皱网状,既像个蜂巢,也像个羊肚。

羊肚菌是一种珍稀名贵的野生食用菌,生长在大山区森林之中,由于野生受地理、环境、气候等条件的影响,一年只长一次,产量很少,采集十分困难。由于羊肚菌营养功能齐全、香味独特、食效显著,价值相当昂贵。在我国羊肚菌人工栽培没有成功推广之前,羊肚菌干品一直在每千克2 000~3 000元,精品盒装产品高的售价达每千克3 000~4 000元。近年来,随着人们生活水平的提高,羊肚菌市场需求量猛增,特别是在西欧国家十分紧俏,价格更加昂贵,货源供不应求。



羊肚菌鲜品

羊肚菌的营养价值:羊肚菌既是名贵的食用菌,也属高级营养滋补品,它是一种珍贵的食用菌和药用菌。含有丰富的蛋白质、多糖肽、碳水化合物、多种维生素和20多种氨基酸及微量元素。具有补肾、壮阳、补脑、提神的功能;对精肾亏损、阳痿不举、性功能减退、性欲冷淡有明显的改善作用;对头晕失眠、肠胃炎症、脾胃虚弱、消化不良、饮食不振有良好的疗效;还可用于食积气滞、脘腹胀满、痰壅气逆喘咳。长期食用羊肚菌可以防癌、抗癌、抑制肿瘤、预防感冒、增加人体免疫力,在医学上和保健食品中具有重要的开发价值。



采收的羊肚菌鲜品

由于野生羊肚菌稀少，人工栽培出菇难度较大，羊肚菌市场统货价格从1985年每千克6元上升到2008年每千克1 600元，羊肚菌精品价格每千克高达3 000 ~ 4 000元，23年来羊肚菌的价格翻了300多倍，而且产品还供不应求，特别是西欧国家价格更加昂贵，需要大量货源。但我国每年野生羊肚菌收购总量不足500吨，其中80%的产品都卖到了德国、法国、意大利、英国、美国等国家，国内市场很少有货，只有一些高级酒店和饭店有少量的羊肚菌产品。

二、羊肚菌的生物学特性及生态特征

1. 羊肚菌的生物学特性

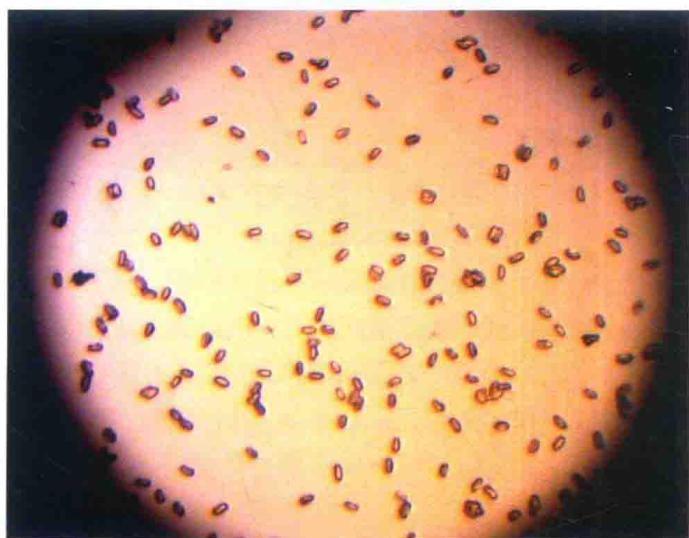
羊肚菌在分类学上属于子囊菌亚门(Ascomycotina)，盘菌纲(Discomycetes)，盘菌目(Pezizales)，羊肚菌科(Morchellaceae)。

目前，我国已报道羊肚菌的品种共有20种，其中常见的有尖顶羊肚菌(*Morchella costata*)、圆锥羊肚菌(*Morchella conica*)、粗柄羊肚菌(*Morchella crassipes*)、小羊肚菌(*Morchella deliciosa*)、美味羊肚菌(*Morchella esculenta*)、茶褐羊肚菌(*Morchella umbrina boudiea*)等。



各种野生羊肚菌

羊肚菌菌盖外观多为尖顶形或圆顶形，长3~9厘米，粗3~7厘米，表面布满不规则至近圆形小坑（蜂窝状）；菌柄白色，长3~8厘米，粗2~4厘米，平滑、中空，基部膨大；子囊圆柱形，无色，大小为 $(280 \sim 320)$ 微米 $\times$ $(180 \sim 220)$ 微米，内含8个子囊孢子，孢子长椭圆形，孢子分黄色和白色，直径 $(18 \sim 24)$ 微米 $\times$ $(12 \sim 15)$ 微米，侧丝顶部膨大，粗12微米，有时有隔。



羊肚菌显微镜下的孢子