

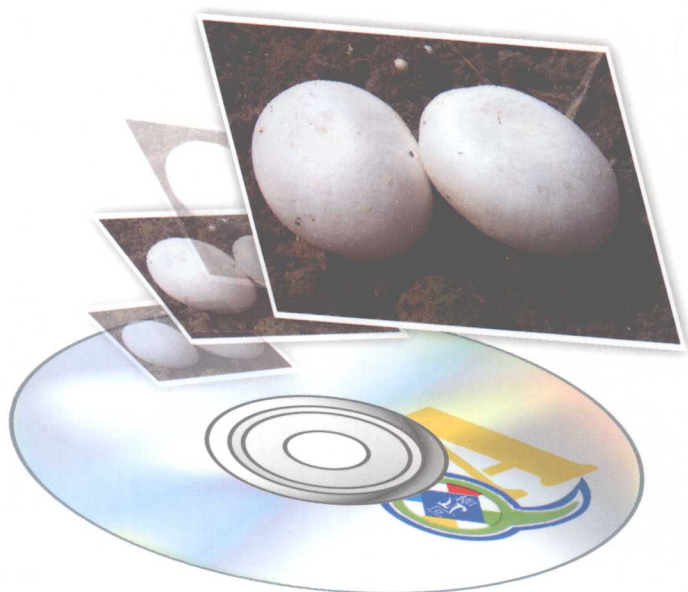


农民致富关键技术问答丛书
北京市科学技术协会支持出版

双孢蘑菇

高效益生产关键技术问答

■ 李林 编著



中国林业出版社

• 农民致富关键技术问答丛书 •

双孢蘑菇高效益生产 关键技术问答

李 林 编著



北京市科学技术协会支持出版

中国林业出版社

本书使用说明

- 本书配有 VCD 光盘,光盘与图书结合,充分发挥图书和视频的各自优势,生动直观,实用性强。
- 光盘中的视频目录一目了然,通过操作很容易切换相应的视频。
- 通过图书目录可检索光盘中相应的视频内容。
- 通过光盘视频目录,可检索光盘视频所讲内容在书中的位置。

图书在版编目 (CIP) 数据

双孢蘑菇高效益生产关键技术问答/李林编著.
—北京:中国林业出版社,2008.1
(农民致富关键技术问答丛书)
ISBN 978-7-5038-4640-3

I. 双… II. 李… III. 蘑菇-蔬菜园艺-问答
IV. S646.1-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 195818 号

出版:中国林业出版社 (100009 北京市西城区刘海胡同 7 号)

网址: <http://www.cfph.com.cn>

E-mail: public.bta.net.cn 电话: 66184477

发行:新华书店北京发行所

印刷:北京昌平百善印刷厂

版次:2008 年 3 月第 1 版

印次:2008 年 3 月第 1 次

开本:850mm × 1168mm 1/32

定价:15.00 元

(随书赠 VCD 光盘)

前 言

双孢蘑菇是一种世界性的菌类蔬菜。在我国栽培区域很广。我国四川、湖南、湖北、河南、江苏、安徽、江西、新疆等地菇农都直接称其为蘑菇。本书为叙述方便，书中都直接简称为蘑菇。

我国蘑菇生产具有悠久的历史，自 20 世纪 30 年代以来，蘑菇生产逐步得到发展，为广大农民的经济发展做出重大贡献。近年来，我国蘑菇产区不断扩大，新品种的选育与引进不断发展，栽培模式不断创新和完善，规模化、产业化生产不断延伸，产品深加工技术的普及与提高、产品出口创汇方面成效显著，我国已成为世界上名副其实的蘑菇生产和出口大国。

本人从事蘑菇生产研究和技术推广工作多年，面对现实，深感有义不容辞的责任。因此，我想趁有生之年，为社会贡献一点余热、为农民及蘑菇爱好者介绍这一致富门路。

本人根据自己几十年的种菇实践经验，并收集了大量关于蘑菇栽培的新品种、新技术、新方法，一并编入此书。本书编排采取问答的形式，全面系统，通俗易懂，阐述了蘑菇的高产栽培、病虫害防治、加工技术等。书中问题的提出鲜明、有针对性，对问题的回答简明扼要，同时注重科学性、实用性和可操作性，以此奉献给广大的菇农和食用菌爱好者，对促进蘑菇生产与技术推广有一定的参考价值。

由于编著者水平有限，且年过花甲，书中缺点和错误在所难免，敬请广大读者批评指正。

李 林

2008 年 1 月

目 录

前言

1 概述

- 1 蘑菇产品有何营养？具有哪些药用价值？ (1)
- 2 蘑菇栽培的历史是什么样的？ (3)
- 3 蘑菇生产在农业中占有重要地位？ ( 视频 1)
..... (4)
- 4 我国蘑菇生产现状及发展前景如何？ (4)

2 生物学特性

- 5 蘑菇有何形态特征？子实体各部位的名称叫什么？
( 视频 2) (6)
- 6 蘑菇子实体的生长发育有哪几个阶段？各有什么特点？
..... (8)
- 7 蘑菇生长发育的主要条件是什么？ (9)

3 菌种制作与保藏

- 8 蘑菇菌种制作应具备哪些灭菌器材？ ( 视频 3) ... (15)
- 9 蘑菇菌种制作应具备哪些接种器材？ ( 视频 4) ... (20)
- 10 蘑菇菌种生产常用哪些辅助器材及用具？ ( 视频 5)
..... (23)
- 11 蘑菇菌种生产常用哪些消毒剂？如何使用？ ( 视频 6)
..... (24)

- 12 蘑菇菌种生产常用哪些杀菌剂? 如何使用?
( 视频 7) (27)
- 13 蘑菇菌种生产常用哪些杀虫剂? 如何使用? (30)
- 14 蘑菇母种的分离有哪些方法? (32)
- 15 制备蘑菇母种常用哪些培养基配方? (32)
- 16 怎样配制蘑菇母种培养基? 应掌握哪些技术环节?
( 视频 8) (33)
- 17 怎样进行蘑菇孢子分离? 应掌握哪些关键技术?
..... (35)
- 18 怎样进行蘑菇组织分离? 应掌握哪些关键技术?
..... (37)
- 19 怎样进行蘑菇母种的转管扩大? 应掌握哪些技术环节?
..... (38)
- 20 什么叫蘑菇原种? 原种制作时用什么容器? (39)
- 21 蘑菇原种培养基的常用配方是什么? (40)
- 22 怎样配制蘑菇原种培养基? 应掌握哪些关键环节?
( 视频 9) (40)
- 23 蘑菇原种培养基如何进行装瓶灭菌? (41)
- 24 如何对蘑菇原种培养基瓶进行接种培养?
( 视频 10) (42)
- 25 怎样生产蘑菇栽培种? (43)
- 26 蘑菇菌种保藏的重要意义是什么? (44)
- 27 什么叫斜面低温保藏法? (45)
- 28 什么叫液体石蜡保藏法? (45)
- 29 什么叫自然基质保藏法? (47)
- 30 什么叫孢子滤纸保藏法? (47)

4 栽培菌株与农事安排

- 31 我国栽培蘑菇常选用哪几种类型的菌株？各有何特性？
..... (49)
- 32 如何合理安排蘑菇生产农事活动？ (52)

5 菇房建造与清理

- 33 怎样选择蘑菇的生产场址？菇房的设置有何要求？
( 视频 11) (53)
- 34 我国蘑菇房具有哪些类型？各有何特点？
( 视频 12) (54)
- 35 怎样进行蘑菇房的清理、消毒？( 视频 13) ... (58)

6 培养料堆制发酵技术

- 36 蘑菇培养料堆制发酵有哪些方法？ (60)
- 37 蘑菇生产常用哪些原材料？ (62)
- 38 如何选择蘑菇生产主料？( 视频 14) (63)
- 39 如何选择蘑菇生产辅料？ (64)
- 40 蘑菇培养料的配制类型及常用配方是什么？ (66)
- 41 蘑菇粪草培养料应如何进行一次发酵(常规发酵)？
( 视频 15) (68)
- 42 如何进行蘑菇粪草培养料的二次发酵？ (78)
- 43 怎样进行蘑菇粪草培养料的增温剂发酵？ (80)

7 高产栽培技术

- 44 我国蘑菇生产有哪些栽培形式？各有何特点？ (84)
- 45 蘑菇播种前应做好哪些准备工作？ (85)

- 46 如何选择蘑菇的覆土材料? 怎样对土粒进行消毒处理?
( 视频 16) (86)
- 47 什么叫蘑菇的室内床架式栽培? 有何特点? (88)
- 48 蘑菇播种前应如何做好菇房的消毒工作? (88)
- 49 如何进行菌床的铺料、播种? ( 视频 17) (90)
- 50 蘑菇菌丝培养时期应如何进行管理? (91)
- 51 蘑菇菌床如何进行覆土、管理? (92)
- 52 如何进行蘑菇菌床的出菇管理? (95)
- 53 蘑菇采收应注意哪些事项? ( 视频 18) (98)
- 54 如何进行蘑菇的转潮管理? ( 视频 19) (99)
- 55 什么叫蘑菇室外畦式栽培? 有何特点? (102)
- 56 什么叫蘑菇袋式覆土栽培? 有何特点? (104)

8 病虫害防治

- 57 蘑菇的病虫害防治包括哪些内容? (107)
- 58 木霉对蘑菇有哪些危害? 如何防治? (108)
- 59 毛霉对蘑菇有哪些危害? 如何防治? (109)
- 60 根霉对蘑菇有哪些危害? 如何防治? (110)
- 61 曲霉对蘑菇有哪些危害? 如何防治? (111)
- 62 青霉对蘑菇有哪些危害? 如何防治? (112)
- 63 细菌对蘑菇有哪些危害? 如何防治? (113)
- 64 酵母菌对蘑菇有哪些危害? 如何防治? (115)
- 65 鬼伞对蘑菇有哪些危害? 如何防治? (116)
- 66 蘑菇常见的生理性病害有哪些? 如何防治? (117)
- 67 螨类有何特征? 对蘑菇有哪些危害? 如何防治?
..... (121)
- 68 线虫有何特征? 对蘑菇有哪些危害? 如何防治?
..... (123)

- 69 跳虫有何特征? 对蘑菇有哪些危害? 如何防治?
..... (125)
- 70 菇蝇有何特征? 对蘑菇有哪些危害? 如何防治?
..... (126)
- 71 菇蚊有何特征? 对蘑菇有哪些危害? 如何防治?
..... (127)
- 72 蛞蝓有何特征? 对蘑菇有哪些危害? 如何防治?
..... (129)

9 采收与加工

- 73 怎样掌握蘑菇成熟标准? 如何进行采收? (131)
- 74 蘑菇的保鲜加工方法有哪些? 如何进行保鲜? ... (132)
- 75 盐渍蘑菇的生产工艺是什么? 操作要点有哪些?
..... (134)
- 76 速冻蘑菇的生产工艺是什么? 操作要点有哪些?
..... (137)
- 77 罐头蘑菇的生产工艺是什么? 操作要点有哪些?
..... (139)
- 78 干制蘑菇的加工工艺是什么? 操作要点有哪些?
..... (142)

《双孢蘑菇高效益生产关键技术问答》 VCD 光盘视频目录

- 👁 视频 1 蘑菇生产在农业中占有重要地位?
(本书第 3 问)
- 👁 视频 2 蘑菇子实体各部位有何形态特征?(本书第 5 问)
- 👁 视频 3 蘑菇菌种制作应具备哪些灭菌器材?(本书第 8 问)
- 👁 视频 4 蘑菇菌种制作应具备哪些接种器材?(本书第 9 问)
- 👁 视频 5 蘑菇菌种生产常用哪些辅助器材及用具?
(本书第 10 问)
- 👁 视频 6 蘑菇菌种生产常用哪些消毒剂?(本书第 11 问)
- 👁 视频 7 蘑菇菌种生产常用哪些杀菌剂?(本书第 12 问)
- 👁 视频 8 怎样配制蘑菇母种培养基?(本书第 16 问)
- 👁 视频 9 怎样配制蘑菇原种培养基?(本书第 22 问)
- 👁 视频 10 如何对蘑菇原种培养基瓶进行接种培养?
(本书第 24 问)
- 👁 视频 11 怎样选择蘑菇的生产场址?(本书第 33 问)
- 👁 视频 12 我国蘑菇房具有哪些类型?(本书第 34 问)
- 👁 视频 13 怎样进行蘑菇房的消毒?(本书第 35 问)
- 👁 视频 14 如何选择蘑菇生产主料?(本书第 38 问)
- 👁 视频 15 蘑菇粪草培养料应如何进行常规发酵?
(本书第 41 问)
- 👁 视频 16 如何选择蘑菇的覆土材料?(本书第 46 问)
- 👁 视频 17 如何进行菌床的铺料、播种?(本书第 49 问)
- 👁 视频 18 蘑菇采收应注意哪些事项?(本书第 53 问)
- 👁 视频 19 如何进行蘑菇的转潮管理?(本书第 54 问)



概 述

蘑菇，学名双孢蘑菇、白蘑菇、地蘑菇、洋蘑菇等，是一种世界性的菌类蔬菜。它隶属于真菌门、担子菌纲、伞菌目、白蘑科、蘑菇属。是我国民间较早认识和食用的野生食用菌之一。

蘑菇是一种草腐土生菌类，世界上很多国家都有野生种分布，在我国主要分布于华东、华南、西南、西北等地。野生蘑菇一般生于树林下、草地、田野、果树的腐殖质肥沃土壤中，生长基物多为腐熟的作物秸秆、杂草、树叶、畜粪等，发生期为春末及夏秋雨后。蘑菇形佳味美、营养丰富，色、香、味皆优于其他食用菌，而且其适应能力很强，人工栽培极易成功，是一种具有较大商业潜力和发展前途的食用菌。

1 蘑菇产品有何营养？具有哪些药用价值？

蘑菇营养丰富，味道鲜美，备受消费者欢迎，正成为人类三大食物（植物食物、动物食物、菌类食物）之一。

蘑菇蛋白质含量高达 36%（干品测定），是笋、菠菜、马铃薯、白菜等蔬菜的 2 倍，与牛奶不相上下；脂肪含量仅为牛奶的 1/10，比一般蔬菜含量还低。蘑菇蛋白质可消化率达 70%~80%，

享有“植物肉”之美称。特别是精氨酸和亮氨酸含量十分丰富，这对以食谷物为主的人们来说恰恰是一个补充。

蘑菇还含有多种具有生理活性的矿物质元素，其中以磷、钠、锌含量较高，其次是钙、铁。我国膳食中一般缺铁、钙较普遍，因此，多吃蘑菇对青少年和老年人特别有益。

蘑菇的热容量比苹果、香蕉、马铃薯、大米和猪肉都低，其中不饱和脂肪酸占总脂肪酸的74%~83%，比鸡肉、猪肉和啤酒都高。综上所述，蘑菇是一种高蛋白、低脂肪、低热能、高营养价值的保健食品。

鲜蘑菇含有各种酶，如胰蛋白酶、麦芽糖酶、酪氨酸酶，可以帮助消化和降低血压。蘑菇浓缩浸出液制成的健肝片是治疗肝炎的辅助药品。对医治迁延性肝炎、慢性肝炎、肝肿大、早期肝硬化有明显疗效。蘑菇中所含核糖核酸能诱导机体产生干扰素，可以抵制病毒的增殖，蘑菇所含的多糖化合物，具有一定的防癌抗癌作用。蘑菇是低热量碱性食物，蘑菇中的不饱和脂肪酸含量较高，食后不会增加血液中的胆固醇，可防止动脉硬化、心脏病以及肥胖症。多吃蘑菇能增强人体免疫机能。人们还利用蘑菇菌丝体生产蛋白质、氨基酸、草酸和菌糖等物质，不断扩大蘑菇的食用和药用价值。

特别提示

蘑菇是一种高蛋白、低脂肪、低热能、高营养价值的保健食品。鲜菇中所含的多种生物活性酶，可帮助消化、降低血压、预防动脉硬化、心脏病以及肥胖症。蘑菇浓缩浸出液制成的健肝片是治疗肝炎的辅助药品；蘑菇所含的多糖化合物，具有一定的防癌抗癌作用。

2 蘑菇栽培的历史是怎么样的？

蘑菇栽培起源于法国，1650 年在巴黎附近的菜农第一次人工栽培蘑菇。1707 年法国人以野生蘑菇菌丝体作为菌种，在山洞和隧道等处栽培蘑菇。1893 年，科斯坦延和马特鲁乔特发表了蘑菇孢子的发芽培养法。1902 年达格尔用蘑菇组织培育菌种获得成功，从此蘑菇进入了科学的种菇阶段，19 世纪初，蘑菇栽培开始从法国传到英国、荷兰、德国和美国，并扩大到世界各地。

我国蘑菇栽培始于 20 世纪 20 年代。1924 ~ 1926 年胡昌炽先生从日本引进蘑菇菌种进行试种获得成功。此后，在上海等外国人居较多的城市陆续出现了由外商经营的小型蘑菇栽培场，种出的蘑菇专供洋人享用。由于当时社会条件所限，栽培技术封闭，发展非常缓慢，至 1949 年全国栽培面积仅有 2000 平方米左右。

1950 年后中国蘑菇从少到多迅猛发展，台湾省从 1950 年开始小规模栽培到 1973 年拥有 3 万多个菇场，1975 年产量高达 6 万多吨，成为主要蘑菇出口产地。上海市从 1957 年推广床架式栽培技术。1958 年又用牛粪代替马粪栽培成功。1979 年香港中文大学张树庭教授介绍了培养料的二次发酵技术，推广使用优良菌株 S - 176。福建省蘑菇菌种研究推广站推出了 AS2796 杂交菌株等一系列科技成果。由轻工业部主持每 2 ~ 3 年召开一次全国蘑菇科学研究协会会议，总结交流塑料菇房、二次发酵及杂交菌株的选育和规范化、集约化生产等方面取得的显著成就，从而大大促进了我国蘑菇生产的发展。

特别提示

蘑菇栽培历史悠久，早在 300 多年前法国就进入了人工栽培，从此，逐步扩大到世界各地。我国蘑菇从少到多，发展到今天已成为世界蘑菇生产和出口大国。

3 蘑菇生产在农业中占有什么重要地位? (视频 1)

蘑菇生产用的原料广泛,可以将牛、马、猪、羊及鸡、鸭、鹅等畜禽粪便及稻草、麦秆、玉米秆、花生茎等农作物的下脚料生产出可供人们食用的菌体。同时,经过菌丝分解后,使原来结构复杂、不能溶于水、无法被利用的物质变成结构较简单,可溶于水且含丰富菌体蛋白的菌渣,用于养鱼、喂猪可节省纯糠饲料,获得增收。菌渣用作农用肥料能增加土壤的有机质,促进腐殖质和团粒结构的形成,改善土壤理化性质,提高土壤保水、保肥性能、增加土壤肥力,促进作物增产,是稻草、麦秆还田的最好办法。菌渣还是制造沼气的好原料,产气量比一般沼气原料可增长70%。以上所述,蘑菇生产能将种植业、养殖业、加工业和沼气生产等有机结合起来,综合利用,变废为宝,提高农业综合生产力,在高效农业中占有重要地位。

特别提示

蘑菇生产能将种植业、养殖业、加工业和沼气生产等有机结合起来,综合利用,变废为宝,提高农业综合生产力,在高效农业中占有很重要的地位。

4 我国蘑菇生产现状及发展前景如何?

蘑菇生产具有原料来源广泛、生产周期短、投资少、见效快等特点。在我国蘑菇科学工作者和广大菇农的努力下,发展速度迅猛,已成为世界蘑菇生产和出口大国。

蘑菇生产还纳入我国的重要菜篮子工程。由于我国在学习国外培养料二次发酵、塑料菇房等先进技术的同时,在育种、栽培、加工等方面创造了不少具有中国特色的蘑菇生产新工艺、新技术,

蘑菇单产不断提高,使蘑菇单价 30 多年来趋于稳定,占据了市场优势,蘑菇不再是专门供给洋人的食品,而是摆上了百姓的餐桌,成为日常蔬菜。随着我国国民经济的日益发展,我国人均蘑菇消费量将接近或超过世界人均消费量。同时,蘑菇在医疗和工业上正不断开发和利用。蘑菇生产已成为许多乡镇脱贫致富的重要途径。“要致富种蘑菇”已成为人们的行动。

我国蘑菇生产,主要集中在江南及长江流域,以上海、江苏、浙江、福建、四川等地为主产区,近年来河北、山东、湖北、广西、新疆也发展了一定规模,全国蘑菇年产量(包括台湾省)约占世界蘑菇总产的 30% 左右,是世界蘑菇生产和出口大国。

以上所述,可以得出结论,蘑菇生产前景是广阔的。现在国际市场特别是欧美各国对我国蘑菇盐渍品、罐头制品等加工产品的需求十分迫切,需要量大,蘑菇具有较高的加工出口创汇潜力。这种良好的市场需求局面,对蘑菇栽培产业来说,无疑是一个良好的机遇。如何加快蘑菇的生产开发已经成为摆在广大蘑菇生产者和科研人员面前的一个重大课题。可以预期,经过广大蘑菇种植者和经营者的共同努力,蘑菇的生产开发一定会呈现出更加喜人的局面。

特别提示

蘑菇生产的经济效益、社会效益已被各地所认识。蘑菇生产在我国已形成一种迅猛发展的新形势。

2

生物学特性

蘑菇生长发育与生命繁衍的整个历程叫蘑菇的生活史。蘑菇的生活史可分为无性循环和有性循环。无性循环不经过有性过程而产生子代。用蘑菇组织分离法或基内菌丝分离法获得菌种，进行栽培产生子代就是蘑菇的无性循环过程。蘑菇生活史的有性循环就是二次菌丝生长到一定的阶段，分化形成原基。原基逐渐长大为菌蕾，再进一步分化出菌柄、菌盖、菌褶和担孢子等。成熟时，散下无数担孢子；由担孢子萌发产生初生菌丝，连接为二次菌丝。简单地说，就是担孢子→一次菌丝→二次菌丝→子实体→担孢子的循环过程。

5 蘑菇有何形态特征？子实体各部位的名称叫什么？ (视频 2)

蘑菇子实体是由菌盖、菌褶、菌柄、菌膜、菌环等组成。其形态如图 1 所示。

菌盖 又叫菌伞、菌帽。位于子实体上部；是子实体最主要部分。初期近球形、半球形或扁半球形，边缘内卷，后展平呈伞状，菌盖表皮与菌褶之间的组织称为菌肉，白色。商品菇要求菌

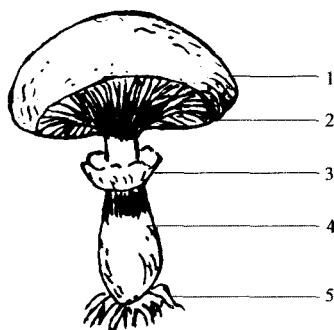


图1 蘑菇子实体结构示意图

1. 菌盖 2. 菌褶 3. 菌环 4. 菌柄 5. 根状菌束

盖呈球形或半球形，色泽洁白，表皮光滑，菌肉厚实，直径控制在2~5厘米。

菌柄 又叫菇柄、菇脚。位于菌盖下方，上部与菌盖相连，下部着生于菌床的覆土层内。菌柄的主要作用是支撑菌盖生长，并为通道将菌床中的水分和养料输送给菌盖。菌柄白色，中生近圆柱形，商品菇要求菌柄短而粗壮，无空心现象，长度一般不超过1厘米。

菌褶 菌盖开伞后，与菌柄相连的呈放射状排列的片状组织叫做菌褶，又叫菇叶、菇鳃。菌褶两侧称为子实层，它包括多种微观组织，是孕育担孢子的部位。菌褶密、窄、离生、不等长，色泽变化与担孢子的成熟度有关，初期粉红色，后变褐色。商品菇要求菌褶色泽浅淡，加工后不发黑。

菌膜 也叫内菌幕，是菌盖边缘与菌柄之间连接的一层膜质组织，白色，薄，起保护菌褶的作用。随着子实体逐渐成熟，因菌盖扩展和菌柄伸长作用，菌膜便拉大变薄，成为薄菇。菌膜将破而未破，是蘑菇采收种菇的标准，菌膜破裂即为开伞菇。商品菇要求菌膜窄、紧。