

国家食用菌产业技术体系郑州综合试验站·河南省现代农业产业技术体系食用菌创新团队 组织编写
新型职业农民书架·食用菌种植能手谈经与专家点评系列

双孢蘑菇种植能手谈经

SHUANGBAOMOGU ZHONGZHINENGSHOU TANJING

黄海洋 杜宇 主编



中原出版传媒集团
大地传媒

中原农民出版社

新型职业农民书架丛书·食用菌种植能手谈经与专家点评系列

双孢蘑菇种植能手谈经

国家食用菌产业技术体系郑州综合试验站
河南省现代农业产业技术体系食用菌创新团队

组织编写

黄海洋 杜宇 主编



 中原农民出版社

·郑州·

图书在版编目(CIP)数据

双孢蘑菇种植能手谈经/黄海洋,杜宇主编. —郑州:中原农民出版社,2014.6
ISBN 978-7-5542-0723-9

I. ①双… II. ①黄… ②杜… III. ①双孢蘑菇-蔬菜园艺 IV. ①S646.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第117010号

编委会

主 编 康源春 张玉亭

副主编 孔维丽 黄桃阁 李 峰 杜适普
谷秀荣

编 委 (按姓氏笔画排序)

王志军 孔维丽 刘克全 李 峰
杜适普 张玉亭 谷秀荣 段亚魁
袁瑞奇 黄桃阁 康源春 魏银初

本书主编 黄海洋 杜 宇

副主编 张 伟 王家才 段亚魁 周 帅 程红恩

出版社:中原农民出版社

地址:郑州市经五路66号 电话:0371-65751257

邮政编码:450002

网址:<http://www.zynm.com>

发行单位:全国新华书店

承印单位:新乡市豫北印务有限公司

投稿邮箱:DJJ65388962@163.com

交流QQ:895838186

策划编辑电话:13937196613

邮购热线:0371-65724566

开本:787mm×1092mm

1/16

印张:13

插页:8

字数:277千字

版次:2015年10月第1版

印次:2015年10月第1次印刷

书号:ISBN 978-7-5542-0723-9

定价:39.00元

本书如有印装质量问题,由承印厂负责调换



像照顾孩子一样 管理蘑菇

“新型职业农民书架丛书·食用菌种植能手谈经与专家点评系列”，是针对当前国内食用菌生产形势而出版的。

2009年2月，中原农民出版社总编带领编辑一行，去河南省一家食用菌生产企业调研，受到了该企业老总的热情接待和欢迎。老总不但让我们参观了他们所有的生产线，还组织企业员工、技术人员和管理干部同我们进行了座谈。在座谈会上，企业老总给我们讲述的一个真实的故事，深深地触动了我。他说：

企业生产效益之所以这么高，是与一件事分不开的。企业在起步阶段，由于他本人管理经验不足，生产效益较差。后来，他想到了责任到人的管理办法。那一年，他们有30座标准食用菌生产大棚正处于发菌后期，各个大棚的菌袋发菌情况千差万别，现状和发展形势很不乐观。为此，他便提出了各个大棚责任到人的管理办法。为了保证以后的生产效益最大化，他提出了让所有管理人员挑大棚、挑菌袋分人分类管理的措施……由于责任到人，目标明确，管理到位，结果所有的大棚均获得了理想的产量和效益。特别是菌袋发菌较好且被大家全部挑走的那个棚，由于是技术员和生产厂长亲自管理，在关键时期技术员吃住在棚内，根据菌袋不同生育时期对环境条件的要求，及时调整菌袋位置并施以不同的管理措施，也就是像照顾孩子一样管理蘑菇，结果该棚蘑菇转劣为好，产量最高，质量最好。这就充分体现了技术的力量和价值所在。

这次访谈，更坚定了我们出一套食用菌种植能手谈经与专家点评



相结合,实践与理论相统一的丛书的决心与信心。

为保障本套丛书的实用性与先进性,我们在选题策划时,打破以往的出版风格,把主要作者定位于全国各地的生产能手(状元、把式)及食用菌生产知名企业的技术与管理人员。

本书的“能手”,就是全国不同地区能手的缩影。

为保障丛书的科学性、趣味性与可读性,我们邀请了全国从事食用菌科研与教学方面的专家、教授,对能手所谈之经进行了审读,以保证所谈之“经”是“真经”、“实经”、“精经”。

为保障读者一看就会,会后能用,一用就成,我们又邀请了国家食用菌产业技术体系的专家学者,对这些“真经”、“实经”、“精经”的应用方法、应用范围等进行了点评。

本书从策划到与读者见面,历时近3年,其间两易大纲,数修文稿。本书主编河南省农业科学院植物营养与资源环境研究所所长张玉亭研究员、河南省农业科学院食用菌研究开发中心主任康源春研究员,多次同该套丛书的编辑一道,进菇棚,住农家,访能手,录真经……

参与组织、策划、写作、编辑的所有同志,均付出了大量的心血与辛勤的汗水。

愿本套丛书的出版,能为我国食用菌产业的发展起到促进和带动作用,能为广大读者解惑释疑,并带动食用菌产业的快速发展,为生产者带来更大的经济效益。

但愿我们的心血不会白费!

序

食用菌产业是一个变废为宝的高效环保产业。利用树枝、树皮、树叶、农作物秸秆、棉子壳、玉米穗轴、牛粪、马粪等废弃物进行食用菌生产,不但可以增加农业生产效益,而且可减少环境污染,可美化和改善生态环境。食用菌产业可促进实现农业废弃物资源化发展进程,可推进废弃物资源的循环利用进程。食用菌生产周期短,投入较少,收益较高,是现代农业中一个新兴的富民产业,为农民提供了致富之路,在许多县、市食用菌已成为当地经济发展的重要产业。更为可贵的是食用菌对人体有良好的保健作用,所以又是一个健康产业。

几千亿千克的秸秆,不只是饲料、肥料和燃料,更应该是工业原料,尤其是食用菌产业的原料。这一利国利民利子孙的朝阳产业,理应受到各界的重视,业内有识之士更应担当起这份重任,从各方面呵护、推助、壮大它的发展。所以,我们需要更多介绍食用菌生产技术方面的著作。

感恩社会,感恩人民,服务社会,服务人民。受中原农民出版社之邀,审阅了其即将出版的这套农民科普读物,即“新型职业农民书架丛书·食用菌种植能手谈经与专家点评系列”丛书的书稿。

虽然只是对书稿粗略地读了一遍,只是同有关的作者和编辑进行了一次简短的交流,但是体会确实很深。

读过书,写过书,审阅过别人的书稿,接触过领导、专家、教授、企业家、解放军官兵、商人、学者、工人、农民,但作为农业战线的科学家,接触与了解最多的还是农民与农业科技书籍。

在讲述农业技术不同层次、多种版本的农业技术书籍中,像中原农民出版社编辑出版的“新型职业农民书架丛书·食用菌种植能手谈经与专家点评系列”丛书这样独具风格的,还是第一次看到。这套丛书有以





下特点:

1. 新。邀请全国不同生产区域、不同生产模式、不同茬口的生产能手(状元、把式)谈实际操作经验,并配加专家点评成书,版式属国内首创。

2. 内容充实,理论与实践有机结合。以前版本的农科书,多是由专家、教授(理论研究者)来写,这套书由理论研究者(专家、教授)、劳动者(农民、工人)共同完成,使理论与实践得到有机结合,填补了农科书籍出版的一项空白。

(1)上篇“行家说势”。由专家向读者介绍食用菌品种发展现状、生产规模、生产效益、存在问题及生产供应对国内外市场的影响。

(2)中篇“能手谈经”。由能手从菇棚建造、生产季节安排、菌种选择与繁育、培养料选择与配制、接种与管理、常见问题与防治,以及适时收、储、运、售等方面介绍自己是如何具体操作的,使阅读者一目了然,找到自己所需要的全部内容。

(3)下篇“专家点评”。由专家站在科技的前沿,从行业发展的角度出发,就能手谈及的各项实操技术进行评论:指出该能手所谈技术的优点与不足、适用区域范围,以防止读者盲目引用,造成不应有的经济损失,并对能手所谈的不足之处进行补正。

3. 覆盖范围广,社会效益显著。我国多数地区的领导和群众都有参观考察、学习外地先进经验的习惯,据有关部门统计,每年用于考察学习的费用,都在数亿元之多,但由于农业生产受环境及气候因素影响较大,外地的技术搬回去不一定能用。这套书集合了全国各地食用菌种植能手的经验,加上专家的点评,读者只要一书在手,足不出户便可知道全国各地的生产形式与技术,并能合理利用,减去了大量的考察费用,社会效益显著。

4. 实用性强,榜样“一流”。生产一线一流的种植能手谈经,没有空话套话,实用性强;一流的专家,评语一矢中的,针对性强,保障应用该书所述技术时不走弯路。

这套丛书的出版,不仅丰富了食用菌学科出版物的内容,而且为广大生产者提供了可靠的知识宝库,对于提高食用菌学科水平和推动产业发展具有积极的作用。

中国工程院院士

目录

目 录



上篇

行家说势

双孢蘑菇,是人们生活中所称“蘑菇”的一个种类。因其色泽洁白、营养丰富、味道鲜美,被誉为“健康食品”而风靡世界,消费量逐年递增,目前已成为世界上消费量最大的食用菌种类。

一、认识双孢蘑菇 3

了解双孢蘑菇的形态特征、发展简史及其对生长发育条件的要求是获得双孢蘑菇生产优质、高产、高效的基础保障。

二、双孢蘑菇生产现状与存在问题 19

双孢蘑菇生产在国内、国外分布极为广泛,各产区都具备地理、资源、气候等不同优势,同时也不同程度地存在一些问题,望生产者能合理调控、科学生产,以获得最大的效益。

三、双孢蘑菇的生产发展趋势 23

双孢蘑菇产业的形成经历了从诞生到成熟的发展历程,不同的阶段其发展模式有所不同;其发展速度和趋势决定着投资的方向和收益,是从事双孢蘑菇生产的指向标,必须引起足够的重视。

中篇

能手谈经

双孢蘑菇种植能手程红恩把自己生产实践中的宝贵经验与教训在此总结成文,献予读者,难能可贵,但愿能给读者朋友在双孢蘑菇科研、生产与经营上提供一点小小的帮助。



一、种菇要选风水宝地 32

 双孢蘑菇的生长不但需要一个适宜生长发育的小环境,而且也要求生产场地的环境必须洁净、卫生。

二、双孢蘑菇生产菇房的建造 34

 无论种植什么作物,都需具备一定的条件,种植双孢蘑菇也不例外,同样需要人为创造一个适宜其生长发育的环境。

三、生产季节的安排 39

 根据当地的气候特点,合理选择生产季节,是双孢蘑菇获得高产、高效的保证。

四、选好品种能多赚钱 42

 “一粒种子可以改造一个世界”。在双孢蘑菇生产中应怎样选择优质、高产、高抗的菌种你知道吗?

五、自制生产用种能省钱 48

 菌种生产是双孢蘑菇生产中最基础的一个环节,只有生产出品质优良的菌种,才能保证双孢蘑菇生产获得优质、高产、高效。大规模菌种生产中,生产者在具备常用菌种生产设备的同时,还必须掌握基本的制种技术及菌种质量鉴别与保藏的专业知识。

六、栽培原料的选择 69

 根据当地的资源条件科学选择栽培原料,是双孢蘑菇生产者获得高效益的主要条件之一。

七、双孢蘑菇标准化生产技术 72

 要想在双孢蘑菇生产中达到优质、高产、高效的目标,在具备优良品种、高产培养料配方的同时,做好菌床培养料的发菌培养、出菇管理及采收包装,是双孢蘑菇生产者赚钱的保障。

八、双孢蘑菇生产中的常见问题及有效解决窍门 92

 任何生物在其生长发育过程中,如遇不良环境或管理不到位,都会出现问题。本节重点讲解双孢蘑菇生长发育过程中如何避免问题出现及问题发生后的有效解决窍门。

下篇

专家点评

种植能手的实践经验十分丰富,所谈之“经”对指导生产作用明显。但由



于其自身所处工作和生活环境的特殊性,具有明显的地方特色。为了让广大读者更全面、更深层次地了解双孢蘑菇的栽培技术,特邀请行业专家针对种植能手所谈之“经”进行解读和点评。

一、关于栽培场地的选择问题 108

双孢蘑菇栽培场地的选择非常重要,其周围的环境因子及生产用水质量,都会直接影响到双孢蘑菇的生长和产品质量。

二、关于配套设施、设备利用问题 111

双孢蘑菇在我国栽培区域广泛,广大生产者应根据当地资源优势 and 气候特点,设计建造出适合自己的栽培菇棚,并通过科学有效的管理,为栽培成功奠定基础。

三、关于栽培季节的确定问题 123

不同的区域,不同的季节,环境条件有着千差万别。双孢蘑菇作为一个活的有机体,对环境条件有着特殊的要求,只有选择适合其生长的栽培季节,才能取得较高的经济效益。

四、关于双孢蘑菇的制种技术问题 127

双孢蘑菇的菌种质量关系到栽培效益的高低,而其制种技术又是决定菌种质量的关键。因此,要想自制菌种,就必须熟练掌握其制种技术,才能生产出优质的菌种,从而获得较高的经济效益。

五、关于双孢蘑菇标准化生产技术问题 133

双孢蘑菇生产中,除要有优质的菌种、高产的品种外,还要熟练掌握其标准化管理技术,只有二者相互结合,才能达到理想的效益目标。

六、关于栽培模式的选择利用问题 148

不同的区域,不同的季节,有着不同的栽培模式。生产者可根据当地的资源和投资资金的多少及掌握技术的程度,选择适合当地气候条件的栽培模式。栽培模式的选择决定着生产成本和经济效益的高低。

七、关于双孢蘑菇的采后保值增值问题 169

双孢蘑菇的子实体是一个活着的生命体,采收后如不及时处理,就会腐烂变质,失去商品价值。为了延长双孢蘑菇的产业链条,采收后要采取一些加工措施,从而提高双孢蘑菇的商品价值。

八、关于双孢蘑菇的常见病虫害防治问题 183

病虫害防治问题,是双孢蘑菇生产中最头疼的问题,决定着生产的成

败。所以,在其生产的整个过程中,要始终坚持“预防为主,综合防治”的植保方针,严格按照栽培管理技术规范进行生产,从而保证双孢蘑菇生产健康发展。

附录 双孢蘑菇食用指南 192

本书主要是介绍一些种植能手的栽培实践经验和相关专家的点评,而在这里介绍双孢蘑菇的食用方法似乎离题太远。但从整个产业链的角度考虑,这其中大有深意:好吃、吃好会多消费,进而必定促进多生产。因此,多多了解双孢蘑菇的美食方法,并用各种方式告知消费者,对从根本上促进双孢蘑菇的生产有着重要意义。

参考文献 205





上篇

行家说势



双孢蘑菇,是人们生活中所称“蘑菇”的一个种类。因其色泽洁白、营养丰富、味道鲜美,被誉为“健康食品”而风靡世界,消费量逐年递增,目前已成为世界上消费量最大的食用菌种类。

康源春简介

康源春,河南省农业科学院食用菌研究开发中心主任,国家食用菌产业技术体系郑州综合试验站站长,兼河南省食用菌协会副理事长。

参加工作以来一直从事食用菌学科的科研、生产和示范推广工作,以食用菌优良菌种的选育、高产高效配套栽培技术、食用菌病虫害防治技术、食用菌工厂化生产等为主要研究方向,在食用菌栽培技术领域具有丰富的实践经验和学术水平。



康源春(中)在韩国首尔授课后同韩国专家(右)、意大利专家(左)合影留念

张玉亭简介

张玉亭,研究员,河南省农业科学院植物营养与资源环境研究所所长,河南省现代农业产业技术体系食用菌创新团队首席专家。

长期从事植物保护、农业资源高效利用、食用菌栽培技术等领域的科学研究,具有较高的学术水平和管理水平。



张玉亭研究员在食用菌大棚指导生产





一、认识双孢蘑菇

了解双孢蘑菇的形态特征、发展简史及其对生长发育条件的要求是获得双孢蘑菇生产优质、高产、高效的基础保障。



双孢蘑菇,又名白蘑菇、洋蘑菇等,简称双孢菇,俗称蘑菇。是一种营养价值和药用价值都较高的食用菌,深受消费者青睐,已成为世界性栽培和消费的菇类,总产量位居世界第一位。它广泛分布于欧洲、北美、亚洲的温带地区,中国的华南、华东、华中、东北、西北等地均有分布。在自然界中,主要生长在腐熟或半腐熟的植物残体和动物粪便上。一般在春季或秋季的雨后出现在生林地、草地、田野、公园、道旁等处。

(一) 双孢蘑菇的生物学特性

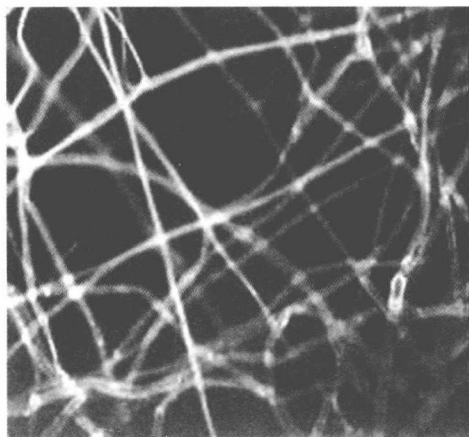
双孢蘑菇,学名 *Agaricus bisporus* (Lange) Imbach, 在分类上隶属于真菌门(Eumycota)、担子菌纲(Basidiomycetes)、无隔担子菌亚纲(Homobasidiae)、伞菌目(Agaricales)、蘑菇科(Agaricaceae)、蘑菇属(*Agaricus*)、双孢蘑菇种。

1. 双孢蘑菇的形态结构 双孢蘑菇的形态结构是由菌丝体和子实体两部分组成的。人们日常食用的部分就是双孢蘑菇的子实体。无论菌丝体还是子实体都是由无数丝状菌丝交织而成的。

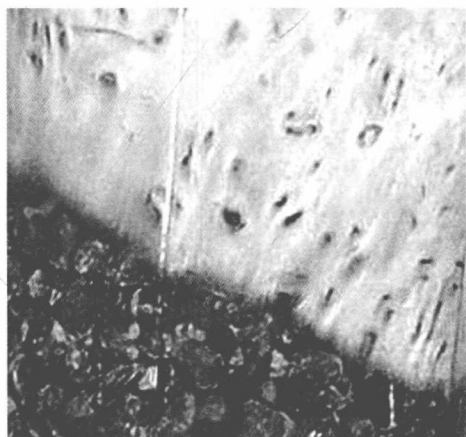
(1) 菌丝体 双孢蘑菇的菌丝体是由担孢子萌发后长成的,灰白色至白色,见图1。在显微镜下观察,菌丝透明无色,多细胞,有横隔,似竹节状,节节相同,有分支,无锁状联合,粗1~10微米。菌丝体不仅能分泌各种胞外水解酶,降解基质中的有机物质,还具有分解、吸收、贮藏和输送水分及营养物质的功能,其作用类似植物的根、茎、叶,是双孢蘑菇的营养器官。它既可由孢子萌发形成,又可由子实体的任一部分组织再生得到。菌丝在培养基中蔓延生长后,众多菌丝交织在一起形成的集合体称为菌丝体,菌丝体生长到一定程度后,就可以转入子实体生长阶段。

菌丝体在不同生长阶段的形态有较大差异,一般可分为绒毛菌丝、线状菌丝和束状菌丝。

1) 绒毛菌丝 又称一级菌丝,即担孢子萌发后,初期生长的纤细且呈绒毛状的菌丝。在母种、原种、栽培种及培养料内菌丝发菌阶段,主要是培养绒毛菌丝,尽量防止线状菌丝的产生。绒毛菌丝不能直接形成子实体,必须变为线状菌丝后才能形成子实体。绒毛菌丝是双孢蘑菇菌丝存在的主要方式。



菌丝体的显微镜照片



菌丝体的生长照片

图1 双孢蘑菇的菌丝体

2) 线状菌丝 又叫二级菌丝,即绒毛菌丝生长到一定阶段,遇到适宜的环境条件形成的线状菌丝。线状菌丝为发育菌丝,可直接形成子实体。双孢蘑菇覆土调水后,尤其在喷结菇重水前后,要求形成线状菌丝,进而结菇。线状菌丝是蘑菇形成子实体的基础。

3) 束状菌丝 又叫三级菌丝,即线状菌丝在适宜的环境条件下继续交织、增粗形成的菌丝束。其为平行排列的绳索状或根须状菌丝结构,致密、高度组织化,具有输送营养和支撑菇体生长的作用。

双孢蘑菇的老根以及越冬前后土层内的粗壮菌丝都是束状菌丝,不具有结实性。春菇出菇前,随着温度的回升,通过调水等管理措施,束状菌丝萌发形成绒毛状菌丝,在适宜的条件下,再继续生长形成线状菌丝,从而继续生长形成子实体。

(2) 子实体 双孢蘑菇的子实体是由发育成熟的菌丝扭结形成的结构,是产生有性孢子的地方,也是菌种分离时最常用和最根本的种源。同时,是供人们食用的部分,也是我们栽培双孢蘑菇主要收获的产品。包括菌盖、菌柄、菌褶、菌幕、菌环、孢子等几部分。

1) 菌盖 位于子实体最上部分,俗称“菇帽”,见图2。菌盖成熟展开后呈伞状,又称菌伞,是双孢蘑菇的主要食用部分,也是子实体最明显的部分。初呈半球状,后平展,白色至淡黄色,表面光滑,干时渐变淡黄色,直径4~12厘米。菌盖表皮与菌褶之间的组织称为菌肉,菌肉的厚薄是决定蘑菇品质好坏的关键。人工栽培的商品双孢蘑菇要求菌盖球形或半球形、色泽洁白、肉厚、饱满、结实,直径控制在2~6厘米。



图2 双孢蘑菇的菌盖

2) 菌柄 又称菇柄,俗称“菇腿”,见图3。着生在菌盖下方中央,上部与菌盖相连,下部着生于菌床的覆土层内,是菌盖的支撑部分,同时又是给菌盖输送水分和营养的通道。一般白色、光滑、近圆柱形,中实或中心有白色疏松的髓部,也可食用。商品菇要求菌柄短、粗、壮,无空心白根,长度一般不超过1厘米。



图3 双孢蘑菇的菌柄

3) 菌褶 即菌盖开伞后,菌盖下面呈辐射状排列的片状组织,见图4。与菌柄离生,密集、窄、不等长。初为白色,逐渐变为淡粉红色,随着成熟度的变化而成为紫褐色,开伞后呈暗紫色。菌褶两侧称为子



实层,是孕育担孢子的部位。在显微镜下观察,由棒状的担子细胞和囊状体细胞栅栏状排列而成,一般每个担子细胞顶端着生两个担孢子,双孢蘑菇的名字即由此而来。双孢蘑菇在采收、运输、销售及加工过程中,注意不要碰掉菌盖,以免降低商品价值。商品菇要求菌褶色泽浅淡,加工后不发黑。

4) 菌幕(膜) 即菌盖未开伞时其边缘和菌柄之间连接的一层膜质组织,白色、薄,起到保护菌褶的作用。随着子实体成熟度的增加,菌幕逐渐拉开变薄,直至破裂。采收种菇孢子的标准是菌幕将破而未破时为最好。商品菇要求菌膜窄、紧、不易破裂。而在生产上将内菌幕即将破裂时作为双孢蘑菇的最佳采收时期。采收过早,影响蘑菇产量;采收过迟,菌膜破裂后露出红褐色的菌褶,降低了商品性状,同时其风味也大大降低。

5) 菌环 当子实体成熟开伞、菌幕破裂后,残留在菌柄中部周围的一圈环状物,叫菌环,见图5。菌环单层、白色、易脱落。在分类学上具有非常重要的价值。

6) 孢子 双孢蘑菇的孢子呈椭圆形,光滑、褐色,其大小为长 $6\sim 8.5$ 微米,宽 $5\sim 6$ 微米。子实体成熟开伞后,会从菌褶两侧的担子梗上自动弹落下来,遇到适宜条件即萌发,生长成菌丝,进行繁衍,即为双孢蘑菇的有性繁殖细胞。一个成熟的子实体可产生几十亿个担孢子,但多数是双核的,只有极少数是单核的。单核孢子的存在为双孢蘑菇的单孢育种提供了可能。

当双孢蘑菇子实体成熟时,剪去菌柄,菌褶朝下放在纸上,大量孢子弹射后落在纸上留下的痕迹称为孢子印。蘑菇的孢子印为深褐色,它可反映菌盖的大小,菌褶等长或不等长、疏密程度及其排列方式,孢子颜色等诸多特征,是进行分类鉴定的重要依据。

2. 双孢蘑菇的生活史 蘑菇生长发育与生命繁衍的整个历程叫蘑菇的生活史,也叫蘑菇的生活周期。即蘑菇的生活史,是从蘑菇孢子萌发形成菌丝,经菌丝进一步发育扭结形成子实体,子实体成熟后再产生新一代孢子的整个发育过程,可概括为:孢子→菌丝体→子实体→形成新的孢子→孢子继续萌发又进入新一轮生活周期。

双孢蘑菇的生活史大致经历担孢子萌发、菌丝的生长及子实体的形成与发育三个阶段,见图6。



图4 双孢蘑菇的菌褶

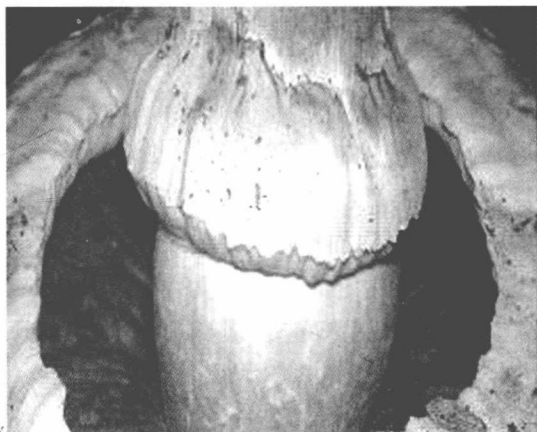


图5 双孢蘑菇的菌环

