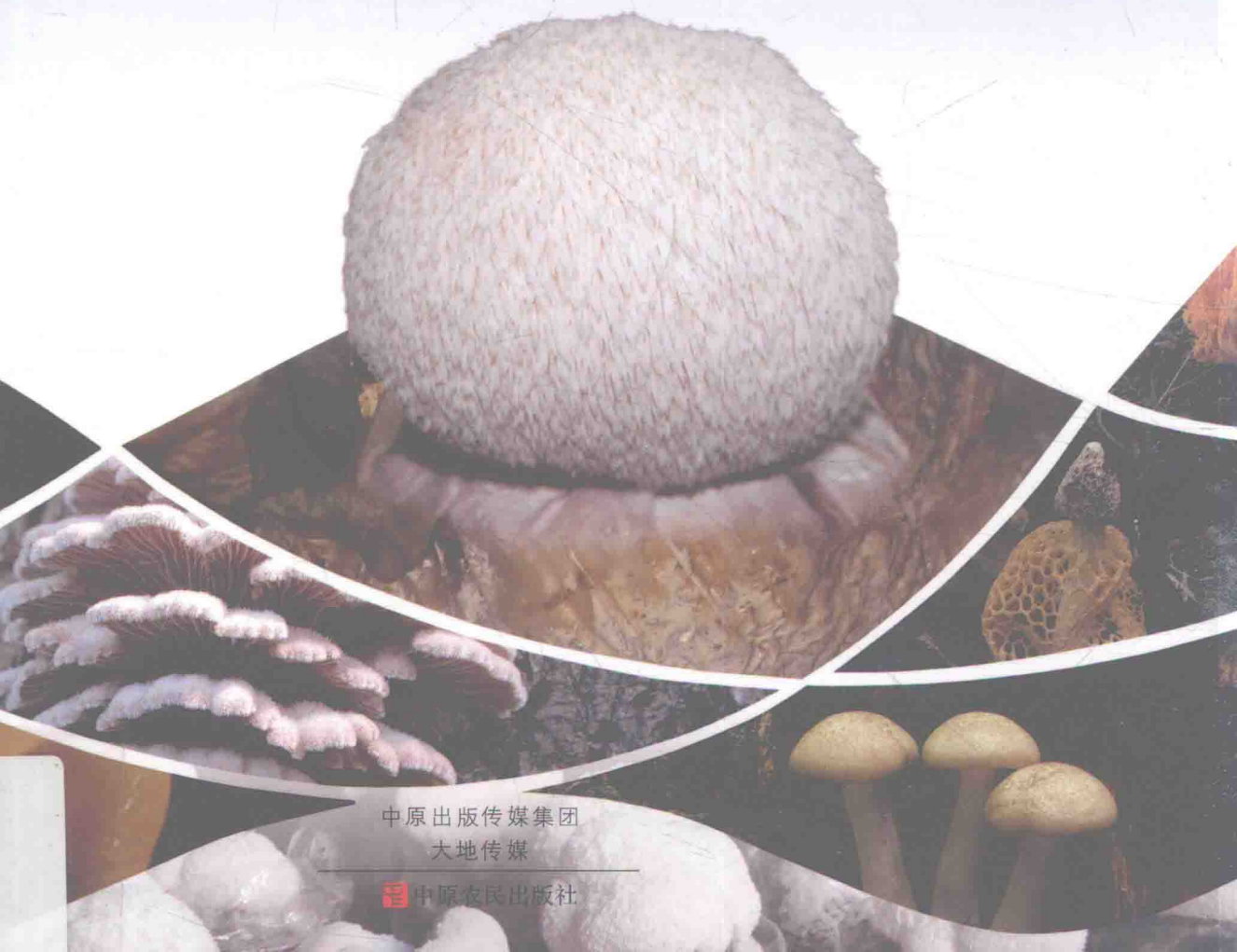


国家食用菌产业技术体系郑州综合试验站·河南省现代农业产业技术体系食用菌创新团队 组织编写
新型职业农民书架·食用菌种植能手谈经与专家点评系列

猴头菇种植能手谈经

HOUTOUGU ZHONGZHINENGSHOU TANJING

班新河 王延锋 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·食用菌种植能手谈经与专家点评系列

猴头菇种植能手谈经

国家食用菌产业技术体系郑州综合试验站

组织编写

河南省现代农业产业技术体系食用菌创新团队

班新河 王延锋 主编



中原农民出版社

·郑州·

图书在版编目(CIP)数据

猴头菇种植能手谈经/班新河,王延锋主编. —郑州:
中原出版传媒集团,中原农民出版社,2016. 1
ISBN 978 - 7 - 5542 - 1365 - 0

I. ①猴… II. ①班… ②王… III. ①猴头菌科 - 蔬菜
园艺 IV. ①S646. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 003333 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 班新河 王延锋

副 主 编 王彦伟 刘国振 段亚魁

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: 新乡市凤泉印务有限公司

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: 19.5

插页: 8

字数: 422 千字

版次: 2016 年 4 月第 1 版

印次: 2016 年 4 月第 1 次印刷

书号: ISBN 978 - 7 - 5542 - 1365 - 0 定价: 59.00 元

本书如有印装质量问题,由承印厂负责调换

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。

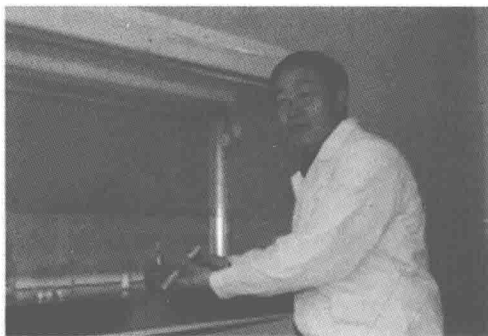
长期从事植物保护、农业资源高效利用、食用菌栽培技术等领域的科学研究,具有较高的学术水平和管理水平。



张玉亭研究员在食用菌大棚指导生产

班新河简介

班新河,男,汉族,1970年3月生,副研究员,民盟盟员,驻马店市新世纪学术、技术带头人。从事食用菌育种与栽培技术研究和推广工作近20年,参与农业部“国家食用菌产业技术体系”、国家级星火计划“食用菌高产技术集成与规模化基地建设”项目课题2项,参与完成“优质、抗病、高产食用菌新品种选育及高效模式化栽培技术研究”等市级



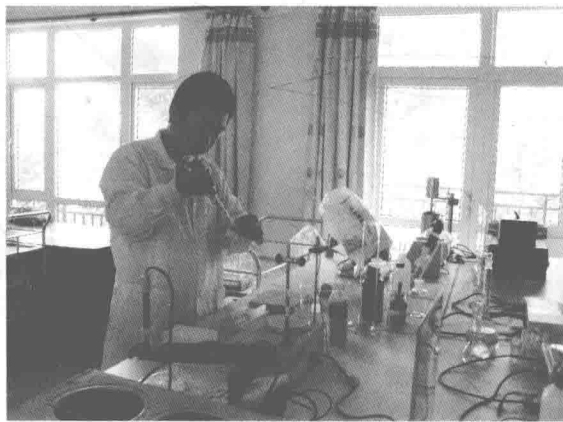
科研课题7项。获得驻马店市科技进步一等奖3项、二等奖2项,河南省农科系统成果奖6项。制定河南省食用菌地方标准3项。编著食用菌专著3部,在核心期刊发表论文30余篇,其中以第一作者发表论文21篇,猴头菇代表作《猴头菇长袋层架平卧栽培关键技术》。在食用菌栽培技术研究方面具有丰富的实践经验和较高的学术水平。

王延锋简介

王延锋,男,汉族,1973年11月生,博士,研究员,中共党员,黑龙江省食用菌科技特派员,黑龙江省农科院食(药)用菌学科带头人,牡丹江市食(药)用菌专业领军人才梯队学科带头人,黑龙江省猴头菇协会副会长、专家委员会常务委员。

从事食用菌育种、栽培、新品种、新技术研发与推广等工作,先后主持农业部“国家食用菌产业技术体系牡丹江综合试验站”、国家公益性行业(农业)科研专项“食用菌保鲜加工与循环利用技术研究与示范”、国家外专局引智项目“对韩科技合作及猴头菇种质资源的引进与利用”、黑龙江省高效现代化大农业示范园区项目“水稻育秧大棚二次利用——食用菌高效栽培技术集成与示范”等课题12项,参与科研课题21项,其中申报国家发明专利3项;选育猴头菇新品种3个(通过省审);获中华农业科技奖1项;黑龙江省省长特别奖1项;黑龙江省科学技术进步三等奖2项;黑龙江省农业科技进步一等奖2项;牡丹江市自然科学技术学术成果奖一等奖1项;参与制定黑龙江省食用菌地方标准4项;主持、参与撰写食用菌专著2部,发表专业论文20余篇。

先后被黑龙江省、牡丹江市食用菌协会及地方政府授予食用菌“先进工作者”、科技进村入户先进个人、省级“农业科技共建”先进个人及先进科技工作者等荣誉称号。



像照顾孩子一样 管理蘑菇

“新型职业农民书架·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，老板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,更坚定了我们要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。

本套丛书从策划到与读者见面,其间两易大纲,数修文稿。本丛书主编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、棉籽壳、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、推动、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·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·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书,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“种植能手谈经”。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
河南农业大学校长



目录

上篇 行家说势

猴头菇是我国著名的食药兼用菌,因其营养丰富,味道鲜美而与熊掌、海参、鱼翅并列中国四大名菜,素有“山珍猴头、海味燕窝”之美称。随着人们保健意识的增强,传统山珍——猴头菇必将受到更多消费者的青睐。

一、认识猴头菇 2

猴头菇作为食用菌大家族中的主要成员,有着独特的生物学特性和营养保健功能,认真了解其生物学特性、发展历史和营养保健功能,是减少从业者盲目性和风险性的必修课,能避免从业人员因“知其然,而不知其所以然”而造成生产损失。

二、猴头菇生产特点与存在问题 11

目前,猴头菇自然季节栽培在我国可划分为三大产区。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,望生产者能扬长避短、合理调控。

三、猴头菇生产发展趋势 15

任何一个产业的形成都会经历由诞生到成熟的发展历程,都有其阶段性的发展模式。其发展速度的快慢,前景的好坏,取决于该产品对人类回报率的高低。

从古至今,“留一手”现象在技术领域都有不同程度的存在。在此,温俊峰同志能将自己20余年来生产猴头菇的经验与教训倾囊相赠,难能可贵。

一、种菇要选风水宝地 25

猴头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大环境必须洁净、卫生。

二、为猴头菇建一个“安乐窝” 29

做什么事情都需要具备一定的条件,栽培猴头菇也不例外,同样需要人为营造一个适宜其生长发育的环境。

三、生产季节安排 33

根据当地的气候特点,合理选择生产季节,是提高菇品质量、生物学效率以及经济效益的基础。

四、选好品种能多赚钱 35

一粒种子,可以改变一个世界。品种在很大程度上,决定着产品的产量、品质及商品性状,选好品种是猴头菇生产获得优质、高效的基础。

五、自制生产用种能省钱 37

在大规模生产中,要想节约生产成本,提高栽培效益,自制生产用种是一种行之有效的方法。但生产者必须具备常用的生产设备,掌握专业的制种技能,通晓菌种质量鉴别与保藏的专业知识。

六、栽培原料的选择与配制 79

根据区位优势条件,选择猴头菇生产原料,并做到科学配伍,是猴头菇生产者赚钱的主要条件之一。

七、猴头菇高效生产方法 84

要想在猴头菇生产中达到优质、高产、高效的目标,在具备优良品种、高产培养料配方的同时,做好菌袋的制作培养、出菇管理、采收包装等工作,是猴头菇生产者赚钱的保障。

八、猴头菇生产中的常见问题及有效解决窍门 97

猴头菇栽培过程中,如遇管理不善或环境不适,都会出现问题。本节重点给大家讲述猴头菇生产上如何避免问题出现及问题发生后的解决窍门。

种菇能手的实践经验十分丰富,所谈之“经”对指导生产作用明显。但由于其自身所处环境(工作和生活)的特殊性,也存在着一定片面性。为保障广大读者开卷有益,请看行业专家解读能手所谈之“经”的应用方法和使用范围。

一、关于栽培场地的选择问题 110

在猴头菇整个生产管理过程中,生产管理用水和环境空气质量是否达标,都会直接影响到猴头菇的生长和产品质量安全。

二、关于配套设施与设备利用问题 113

猴头菇在我国栽培区域广泛,广大生产者根据当地资源优势 and 气候特点,设计建造出形状与性能各异的栽培菇房(棚)。同时借助各种配套设备,为猴头菇栽培工艺的顺利实施奠定了基础。

三、关于栽培季节的确定问题 136

猴头菇生产时期的确定,通常指栽培时间的确定。我国地域辽阔,不同区域、不同季节自然气候差异明显。猴头菇作为一个有生命的物体,对环境条件有着特殊的要求,选择环境条件适宜其生长发育的季节进行生产,是获得利润最大化的前提。

四、关于猴头菇优良品种的选育问题 139

在众多的猴头菇栽培品种中,每一个品种(菌株)都有其独特的个性,同一菌株又因其产品用途和生产条件不同而使产品形状、色泽、产量、品质相差甚远。发展猴头菇生产,应以品种的选育为前提,因为品种的优劣,影响着猴头菇的产量和品质。

五、关于优良品种的选择利用和差异问题 148

根据品种类型和它们之间的差异,采取针对性的生产管理措施,避害趋利,科学利用,是获得优质、高产、高效的先决条件。

六、关于菌种制作与保藏技术应用问题 156

优良品种是获得高产高效的基础。怎样才能快速高效生产出猴头菇菌种?生产出的菌种应该怎样保管和储藏呢?

七、关于栽培原料的选择与利用问题 165

科学合理的选择栽培猴头菇的原料,是降低生产成本,获得生产利润最大化的最有效手段。

八、关于菌袋栽培主要出菇方式问题 177

猴头菇菌丝生理成熟后,必须开口出菇。猴头菇具有多点出菇的特性,菌袋上有孔的地方都可作为出菇口。多点出菇的特性,决定了出菇方式的多样性和可选择性。出菇口如何开,是依诸多因素决定的,但要因地制宜,选择适宜的出菇方式。

九、关于栽培模式的选择利用问题 189

猴头菇栽培区域的自然气候、设施条件、消费习惯和生产目的不同,其栽培模式、管理方法等亦有较大的差别。生产者应如何根据实际情况合理选择呢?

十、关于猴头菇高效生产中应注意的问题 206

我们都知道在现实生活中,要想办好一件事需要多种因素促成,一个不经意的细节,即可把一件即将成功的大事毁掉,猴头菇生产亦是如此。

十一、关于猴头菇的采后保质增值技术 237

任何一种鲜活产品,其产值都与货架期时间长短有关。如何延长猴头菇的货架期,并增加其附加值,是本节探讨的重点。

十二、猴头菇菌丝体培养 250

猴头菇菌丝体和子实体一样,也具有较高的药用效能。猴头菇加工企业常采用固体发酵或液体深层发酵法获得菌丝体,固体发酵与子实体生产时的菌丝体培养阶段类似,但选用培养料更严格,菌种也不同,液体发酵与制作液体菌种类似,只是规模更大,环节更多,要求更严格。

十三、关于猴头菇的常见病虫害防治问题 260

猴头菇在生长发育过程中常受到病、虫等侵害,生产者要细心观察,及时发现并采取正确治疗措施,是有效降低其损失的最好方法。

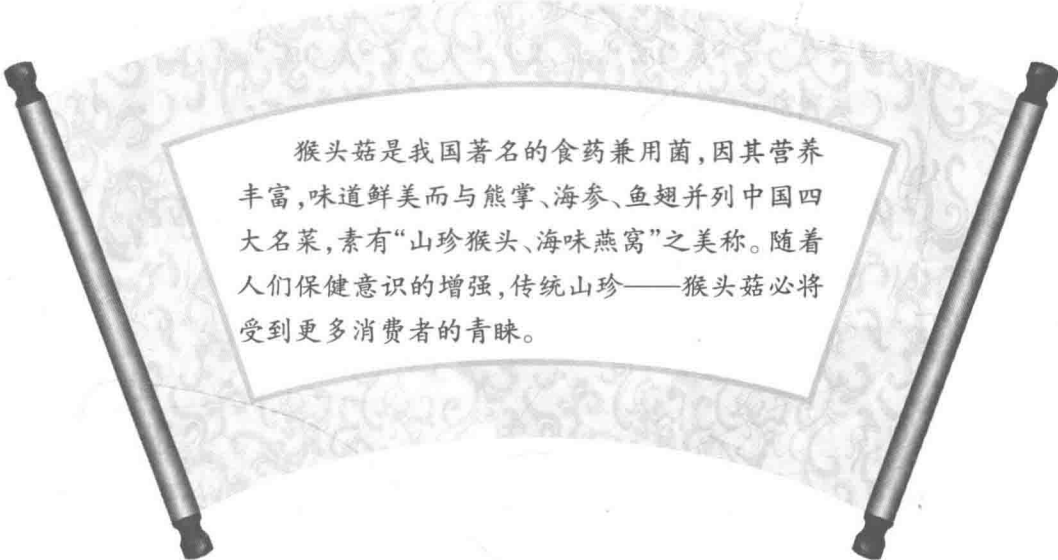
附录 猴头菇食用指南 275

本书是给生产者传授经验的,介绍美食方法似乎离题太远,但从整个产业链的视角,用逆向思维的方法考虑,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,多多了解猴头菇美食方法,并采取适当方式告知消费者,对从根本上促进猴头菇生产有着重要意义。

参考文献 307

上篇

行家说势



猴头菇是我国著名的食药兼用菌,因其营养丰富,味道鲜美而与熊掌、海参、鱼翅并列中国四大名菜,素有“山珍猴头、海味燕窝”之美称。随着人们保健意识的增强,传统山珍——猴头菇必将受到更多消费者的青睐。





一、认识猴头菇

猴头菇作为食用菌大家族中的主要成员,有着独特的生物学特性和营养保健功能,认真了解其生物学特性、发展历史和营养保健功能,是减少从业者盲目性和风险性的必修课,能避免从业人员因“知其然,而不知其所以然”而造成生产损失。



猴头菇,又名熊头菇、刺猬菇、山伏菌、菜花菌、阴阳蘑、对脸蘑、白发菇、僧帽菌等,是一种营养价值和药用价值都很高的食用菌。它广泛分布于西欧、美国、日本、俄罗斯、中国等地。我国的猴头菇主要分布在黑龙江、内蒙古、河南、河北、四川、云南、湖北、湖南、广西、浙江等省区。猴头菇是一种典型的木腐菌,生长需要潮湿、温和、空气流通的自然环境,适宜在 16~20℃ 的气温中生长,多寄生于麻栎、板栗、栓皮栎、胡桃等活立木的死节、树洞及腐木上(图 1、图 2)。野生猴头菇大多分布在郁闭度 0.6~0.7 的林分中。猴头菇在每株寄主上分布无一定规律,着生位置、着生数量完全取决于该寄主植株的状况及生态因子能否满足猴头菇生活、生长的要求。



图 1 活立木树洞内的猴头菇



图 2 活立木死节上的猴头菇

(一)猴头菇的生物学特性

1.猴头菇的生理结构 猴头菇根据生长阶段不同,其生理结构分为菌丝体和子实体两部分。菌丝体生长于基质中,是猴头菇的营养器官;子实体成熟后能散发大量的担孢子,是猴头菇的繁殖器官,也是人们食用的部分。

(1)菌丝体 菌丝体由许多丝状菌丝组成。猴头菇菌丝呈白色,绒毛状,相互结合呈网状,蔓延于枯木和培养基中,不断繁殖集成菌丝体。在显微镜下观察,猴头菇菌丝有横隔和分枝,细胞壁薄,直径 10~20 微米,有多而大的锁状联合。

猴头菇菌丝在不同的培养条件下,形态略有差异。在 PDA 培养基上,菌丝生长不均匀,菌丝体贴生,气生菌丝短、稀、细,粉白色,呈绒毛状,基内菌丝发达,在培养基上极易形成珊瑚状子实体原基,外观形似小疙瘩。在木屑或甘蔗渣培养基中,菌丝开始吃料后,菌丝体比较稀薄,菌丝产生的可溶性色素使培养基呈淡黄褐色,随着菌丝体不断增殖,培养基呈白色或乳白色。

(2)子实体 猴头菇的子实体幼时呈乳白色,老熟后变为黄白色或黄褐色,通常为单生,直径 5~20 厘米,也有更大者。猴头菇子实体是由菌丝聚集而成的紧密块状组织,肉质,基部狭窄或略有短柄,不分枝,上部膨大,其上除基部外布满肉质针状菌刺,菌刺较发达,长 1~5 厘米,粗 1~2 毫米,密集下垂,初白色,后黄褐色,整个子实体外形头状或倒卵形,状似猴子的头,故名“猴头菇”。猴头菇刺上密布子实层。

(3)担孢子 担孢子是猴头菇的有性繁殖体,产生于菌刺表面子实层的担子上。

担子是由处在子实层部位的双核菌丝的顶端细胞(原担子)发育而成。先是原担子细胞内的两个细胞核融合成为一个二倍体的核,称为合子,即为“核配”。合子进行一次

减数分裂,形成2个单倍体核,这2个核再分别进行一次有丝分裂,即形成了4个单倍体的子核。这时顶端细胞膨大成担子,然后在担子上发生出4个小梗,4个子核分别进入担子小梗的膨大部位,就发育成4个单倍体担孢子。

猴头菇的担孢子很小,在显微镜下观察,它透明无色,表面光滑,呈球形或近球形,直径(5.5~7.5)微米 $\times$ (5~6)微米,内含一油滴。

猴头菇的子实体成熟后,会从菌刺的子实层上散出几亿到几十亿个担孢子。

2.猴头菇的生活史 猴头菇完成一个正常的生活史,必须经过担孢子 $\rightarrow$ 一次菌丝 $\rightarrow$ 二次菌丝 $\rightarrow$ 三次菌丝(子实体) $\rightarrow$ 担孢子等几个连续的发育阶段。

猴头菇子实体成熟时,其菌刺上产生大量的担子,一个担子上能形成两种不同性别的担孢子(+、-),担孢子为单核、单倍体,在适宜的温湿度条件下,担孢子萌发产生芽管,芽管不断延伸形成菌丝,叫一次菌丝或初生菌丝,因初生菌丝细胞中只有一个核,故又称为单核菌丝。在培养基斜面上,单核菌丝瘦弱而稀疏、生长能力差、存在时间短,无锁状联合,不能发育成子实体。

单核菌丝在生长发育的同时,两根不同交配型(+、-)的相邻的单核菌丝相互结合,经过细胞质融合,两个细胞核共同存在于一个细胞的细胞质中,形成异核的双核菌丝,故又称为二次菌丝或次生菌丝。双核菌丝具有锁状联合,生命力强,在猴头菇的生活史中存在时间长,在生理上起养分和水分的吸收、运输功能。

双核菌丝大量生长繁殖达到生理成熟时,在外界条件适宜的情况下,双核菌丝扭结在一起,形成菌丝团,再进一步分化成子实体原基,原基继续分化即可形成新的子实体。组成子实体的菌丝称三次菌丝,它是组织化的菌丝,不具有吸收养分和水分的功能。随着子实体的膨大,子实体上长出白色菌刺,在菌刺表面形成子实层并长出担子。

担子是由双核菌丝的顶端细胞(原担子)发育而成。其形成担孢子的过程,如前所述。

这种从担孢子萌发开始,经过各个不同生长阶段,再形成担孢子的过程,称为猴头菇生活史中的有性大循环,见图3。

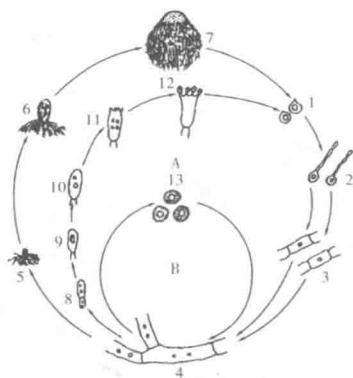


图3 猴头菇生活史

A.有性大循环 B.无性小循环

- 1.担孢子 2.芽管 3.初生菌丝 4.次生菌丝 5.三次菌丝和幼小的子实体 6.子实体膨大
7.子实体 8.双核菌丝顶端细胞 9.合子 10.第一次细胞分裂(减数分裂) 11.第二次分裂(有丝分裂) 12.担孢子 13.厚垣孢子