

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

黑木耳种植能手谈经

HEIMUER ZHONGZHINENGSHOU TANJING

杜适普 闫红 周根红 主编



中原出版传媒集团
大地传媒

中原农民出版社

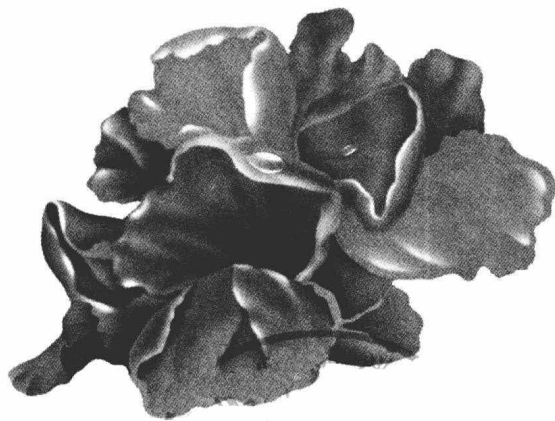
新型职业农民书架丛书·食用菌种植能手谈经与专家点评系列

黑木耳种植能手谈经

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

杜适普 闫红 周根红 主编



 中原农民出版社

· 郑州 ·

图书在版编目(CIP)数据

黑木耳种植能手谈经/杜适普,闫红,周根红主编. —郑州:
中原农民出版社,2014.6
ISBN 978-7-5542-0724-6

I. ①黑… II. ①杜… ②闫… ③周 III. ①木耳-
栽培技术 IV. ①S646.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 117009 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 杜适普 闫 红 周根红
副 主 编 贾晓慧 李现合 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: 15

插页: 8

字数: 337 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 - 0724 - 6

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访问，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，老总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,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

黑木耳营养丰富,脆嫩爽口,又有较高的食药疗效,深受人们喜爱。市场价格和栽培效益不断提高。栽培黑木耳是农民脱贫致富的好项目,发展前景广阔。要种好黑木耳,就要对黑木耳的生长发育特点、对环境的要求以及生产现状、发展趋势有一个详细的了解。

一、认识黑木耳 3

深入了解黑木耳的生物学特性、发展历史和营养保健功能,是降低从业者盲目性和风险性,减少经济损失,提高生产效益的必修课。

二、黑木耳生产现状与存在的问题 15

黑木耳生产在全国发展迅速,东北、华中、华东和西南等地区都具有独特的资源、气候、地理、生态等优势,但也存在不同程度的问题……

三、黑木耳生产发展趋势 18

黑木耳生产规模日益扩大,栽培原料从单一向多元发展;生产模式由段木栽培向代料栽培模式发展;栽培模式由自然条件下露天生产,向设施条件下的设施内生产;生产经营方式由庭院作坊式生产,向工厂化方式转变……

中篇

能手谈经

生产能手从实际操作的角度,将自己二十多年来在黑木耳生产一线摸爬滚打总结出来的经验和教训加以总结,倾囊相赠,更直观,易理解,贴近实际生产。



一、为黑木耳生长选择一个安全、优美的“家园” 23

黑木耳同其他植物一样,只有在一个安全、舒适的环境中,才能够茁壮生长,才能有好的产量和品质。若想知道黑木耳对安全、优美环境的要求,请看本节叙述。

二、为黑木耳建造一个舒适的“家” 26

做什么事情都需要具备一定的条件,栽培黑木耳也不例外,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 31

科学安排黑木耳生产季节,满足其各个生长发育阶段所需的条件,可以大幅度地降低生产成本和管理难度,更容易实现高产、优质的目标。

四、为黑木耳选好“种” 33

栽培品种在很大程度上决定着黑木耳产品的产量、品质和商品性状,甚至决定着生产的成败。那么,应如何选择黑木耳的栽培品种呢?

五、为黑木耳生产制备优质菌种 35

在生产实践中,优中选优筛选出适合当地不同栽培模式的黑木耳良种,并有计划地进行应用与保藏储备,你能做到吗?

六、栽培原料的选择、处理与配制 54

科学处理和配制原料,能够最大限度地减少原料的成本,能够为黑木耳各个时期的生长发育提供全面、均衡的营养,是获得优质、高产的必备条件。

七、黑木耳栽培技术 58

要想在黑木耳的生产中达到优质、高产、高效的目标,除了需要具备优良的品种、优质的耳木或高产的培养料外,更要抓好制作菌袋、接种、出耳期管理、采收加工等环节。

八、黑木耳生产中常见的问题和解决方法 78

针对黑木耳生产中经常出现的病害、虫害、杂菌以及生理性异常等问题,从症状、发生原因、防治方法三个方面进行详细的讲述。

下篇

专家点评

生产能手们所讲的黑木耳栽培经验弥足珍贵,对黑木耳生产作用明显,但由于其自身所处环境的特殊性,也存在着一定的片面性。为确保读者开卷有益,请看行业专家解读能手们所谈之“经”的应用方法和适用范围。

- 一、黑木耳栽培场地的选择** 103
- 黑木耳的生产周期较长。在漫长的生产过程中,除所用原材料外,生产用水质量和环境空气质量的好坏,也同样会影响到黑木耳子实体的健康生长和产品的质量安全。
- 二、黑木耳栽培配套设施的利用** 106
- 黑木耳生产,从东北的黑龙江到西南的四川,栽培范围十分广泛。广大的黑木耳生产者要根据当地气候特点和资源优势,因地制宜设计建造各具特色的配套栽培设施,并通过科学有效的管理模式和方法,为黑木耳栽培的成功提供了物质保障。
- 三、关于黑木耳的栽培季节问题** 115
- 不同地域,不同的季节,环境条件千差万别,黑木耳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,是获得生产利润最大化的前提。
- 四、黑木耳优良品种的选育问题** 118
- 本节主要介绍黑木耳驯化育种、杂交育种、诱变育种等优良品种的选育方法,望为选育出优良品种奠定基础。
- 五、关于黑木耳的纯种分离技术与菌种的提纯复壮问题** 127
- 组织分离技术是食用菌生产上最常用的菌种提纯复壮的方法。能掌握和运用黑木耳的菌种提纯变化技术,是生产者降低生产投资,获取较高收益的窍门。
- 六、栽培原料的选择与利用问题** 135
- 本节就黑木耳栽培中原料选择的原则、主要原辅材料的类型及特点、栽培原料的科学组配与利用等内容作了系统介绍,读者可根据当地资源优势,就地取材。
- 七、关于栽培模式的选择利用问题** 143
- 本节介绍了适宜从南到北不同气候特点使用的黑木耳栽培模式,读者可以根据自己的资源优势 and 气候特点选择使用,以获得较高的效益。
- 八、不同的栽培模式,优选适栽的品种** 165
- 黑木耳栽培模式多种多样,不同的栽培模式必须选择相应的栽培品种,才能获得较高的效益。
- 九、不同菌袋采用不同的开口方式出耳** 169
- 不同的栽培模式、不同的品种、不同的菌袋,必须采用不同的开口方式进行出耳,方能生产出最好的产品,获取最高的栽培效益。



十、小口出耳三种催耳方式及不出耳处理方法 172

黑木耳出耳期的催耳环节至关重要,催耳没做好,不但不会顺利出耳,还会弄坏菌袋,造成严重的损失。这里介绍3种不同的催耳方式,读者可以根据自己的实际情况选择使用。

十一、地栽黑木耳子实体生长阶段干和湿的标准 175

地栽黑木耳生产最主要任务就是出耳期的水分管理。黑木耳子实体生长发育需要的是干干湿湿的生长环境,我们应该认认真真地在“干”、“湿”两个字上做文章。

十二、袋栽黑木耳生理性病害的诊断与防除 178

黑木耳生理性病害是由于不良的环境条件胁迫,使得黑木耳菌丝体和子实体生理上发生改变导致的一类病害。危害十分严重,但又可防可控。读者需要了解黑木耳常见的生理性病害的诊断方法和防控技术,以期能收到良好的效果。

十三、黑木耳病虫害无公害综合防治措施 186

生产上要注意综合运用生态、生物、物理、化学等防治技术。在保证黑木耳产品食用安全的前提下,做好病虫害防治工作。

附录 黑木耳食用指南 194

本书向大家简单介绍黑木耳常用的食用方法,旨在引导大家学会吃黑木耳。吃的人多了,消费量自然就会增加。

参考文献 235



上篇

行家说势



黑木耳营养丰富,脆嫩爽口,又有较高的食药疗效,深受人们喜爱。市场价格和栽培效益不断提高。栽培黑木耳是农民脱贫致富的好项目,发展前景广阔。要种好黑木耳,就要对黑木耳的生长发育特点、对环境的要求以及生产现状、发展趋势有一个详细的了解。



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。



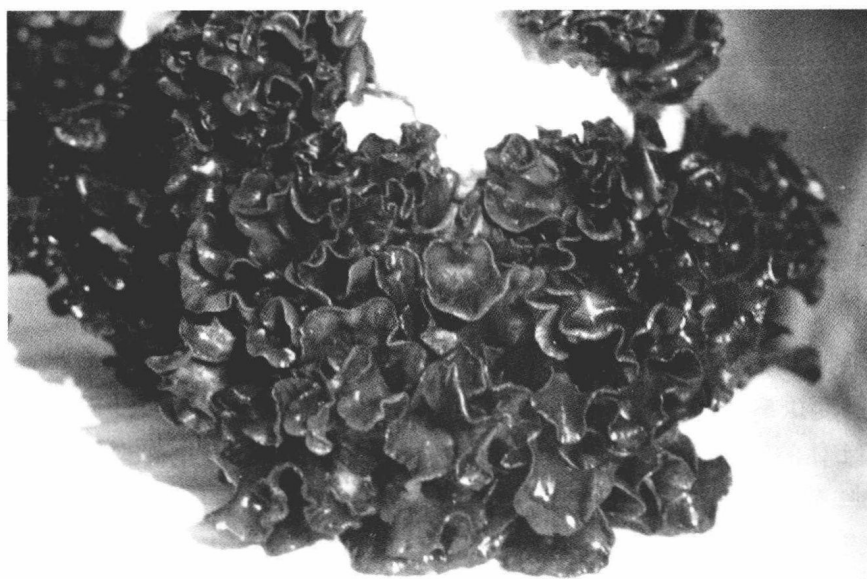
张玉亭研究员在食用菌大棚指导生产





一、认识黑木耳

深入了解黑木耳的生物学特性、发展历史和营养保健功能,是降低从业者盲目性和风险性,减少经济损失,提高生产效益的必修课。



(一)黑木耳的生物学特性

黑木耳,学名 *Auricularia auricula*(L. ex Hook.)Underw. ,隶属于真菌门(Eumycota),担子菌亚门(Basidiomycotina),层菌纲(Hymenomycetes),木耳目(Auriculariales),木耳科(Auriculariaceae),木耳属(*Auricularia*)。

1. 黑木耳的形态结构 黑木耳由菌丝体和子实体两部分组成,菌丝体相当于农作物的“苗”,子实体相当于农作物的“果实”。

(1)菌丝体 黑木耳的菌丝体无色透明,有许多横隔和分枝,大量的菌丝体聚集在一起呈绒毛状,白色,见图1。在显微镜下,黑木耳菌丝呈半透明状,有锁状联合,见图2。

行家告



有的品种在试管内斜面培养基上生长时间较长时,会分泌出棕色的色素。这一特点,可以作为菌种鉴别的一个依据。

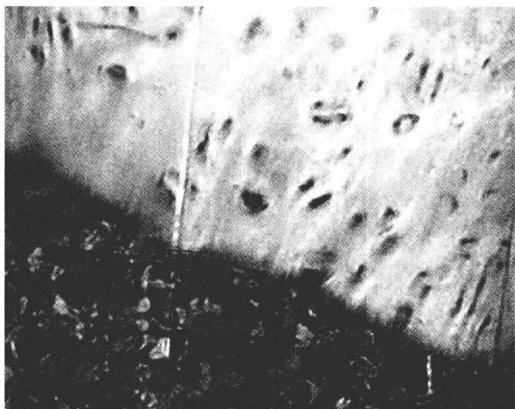


图1 黑木耳菌丝体外观形态

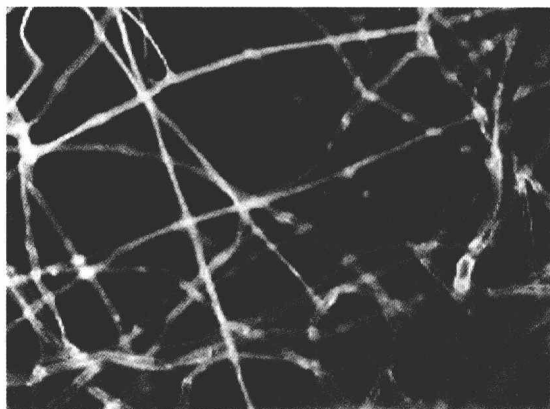


图2 黑木耳菌丝体显微结构

(2)子实体 黑木耳的子实体群生或单生,新鲜时半透明,胶质,富有弹性,直径4~12厘米,厚度0.5~2毫米,干燥后收缩成角质,色泽变黑,不同品种颜色的深浅不同。黑木耳子实体的腹面光滑或有脉络状皱纹,背面呈青灰色,着生许多浓密柔软的短绒毛。黑木耳子实体的腹面有子实层,上面长有许多担孢子,成熟时会散发出来,大量的担孢子聚集在一起时会像白霜一样附在耳片的腹面。段木栽培和代料栽培的黑木耳子实体,见图3、图4。



黑木耳的外观,不同品种表现不一。单片时呈单耳状,许多单耳片聚集在一起生长,往往会呈现出菊花状。近些年,市场上贝壳状的木耳因其好清洗,易处理,比菊花状的更受欢迎。



图3 段木栽培的黑木耳子实体



图4 代料栽培的黑木耳子实体

2. 黑木耳的生活史 黑木耳的生活史就是其完成一个生命周期的过程,也可称为一个世代。黑木耳的一个生命周期由担孢子——菌丝体——子实体——担孢子构成,详见图5。

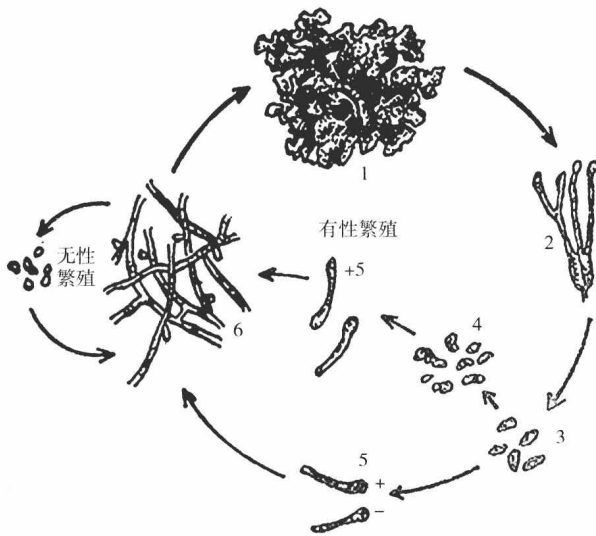


图5 黑木耳的生活史

1. 黑木耳子实体 2. 担子和担孢子 3. 担孢子 4. 担孢子萌发 5. 单核菌丝 6. 双核菌丝



黑木耳的有性繁殖是以异宗结合的方式进行的。这种繁殖方式必须由不同交配型的菌丝相结合,才能产生子实体,完成其生活史。在适宜的条件下,一代生活史为60~90天。生产上的一个生产周期往往时间较长,那是因为要通过人为控制现耳时期,以获取最大的收益。

黑木耳是异宗结合的两极性的交配系统,由单因子控制,具有“+”、“-”不同性别。不同性别的担孢子在适宜条件下萌发后,产生单核菌丝,这种菌丝称为初生菌丝。初生菌丝初期具有多个细胞核,继而产生分隔,把菌丝分成多个单核细胞。当各自带有“+”和“-”的两条单核菌丝相互结合进行核配后,产生双核化的次生菌丝,这种菌丝也叫双核菌丝。次生菌丝的每一个细胞中都含有两个性质不同的核,双核菌丝再经过锁状联合,使分裂获得的两个子细胞都含有与母细胞相同的两个核。双核的次生菌丝比单核的初生菌丝要粗壮,生长速度快,生命力强。生产上,人工培育的菌种就是双核的次生菌丝。

次生菌丝不断地从周围环境大量吸收水分和养分,进行分枝、繁殖,并相互交替缠绕。这些密集地生长在基质中的菌丝才构成了我们肉眼看得见的白色绒毛——菌丝体。菌丝体经过一段时间的生长繁殖,积累了足够的营养物质,菌丝体开始从营养生长逐渐向生殖生长转化,大量的菌丝体相互扭结,在基质上形成子实体原基,再进一步形成胶质、富有弹性的黑木耳子实体。

发育成熟的子实体,在其腹面产生棒状的担子。担子又伸出小枝,小枝上再生成担孢子。无隔担子及担孢子的形成过程见图6。担孢子经过子实体上特殊的弹射器官被弹离子实体,借风力飘散,找到适宜的基质又重新开始一代新的生活史。

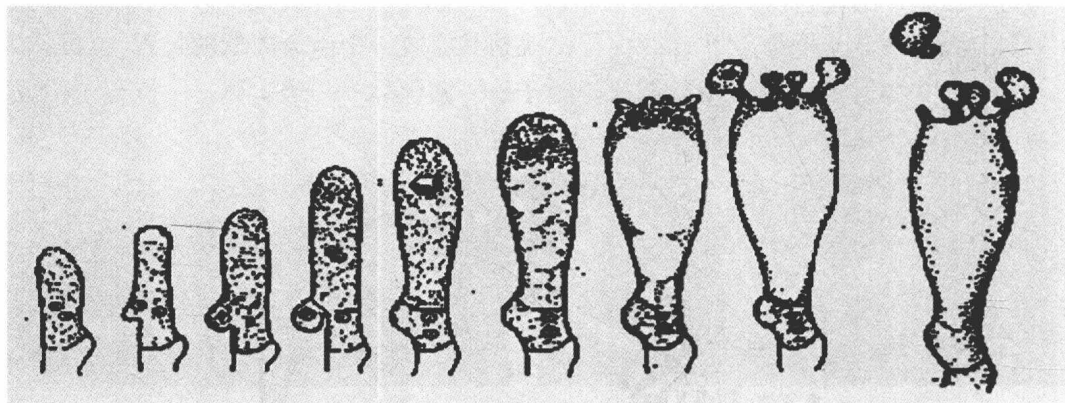


图6 无隔担子及担孢子的形成过程

3. 黑木耳生长发育所需的条件 黑木耳属于腐生性真菌,本身不能合成有机物,要依赖培养料中的营养物质来维持自身的生命活动。黑木耳的生活所需条件主要有营养、温度、水分、光照、空气和酸碱度等几个方面。

(1)营养 营养是黑木耳一切生命活动的物质基础。黑木耳生长发育所需的营养物质主要包括四个方面:

1)碳源 主要来自有机物质,如葡萄糖、蔗糖、淀粉、木质素、纤维素、半纤维素。黑