

名贵微生物培养 加工利用技术



竹荪、猴头、金针菇
香菇、灵芝、密环菌
天麻、猪苓、茯苓、
冬虫夏草



中国人事出版社
中南工业大学出版社

《中国特种养殖栽培利用新技术大全》

名贵微生物培养加工利用技术

本册主编	盛泓洁
作 者	李 健
	郭建斌

中国人事出版社

中南工业大学出版社

(京)新登字 099 号

(湘)新登字 010 号

责任编辑 车 彦 程 滨

封面设计 毛中奇

图书在版编目(CIP)数据

名贵微生物培养加工利用技术/盛泓洁主编. —北京:中国人事出版社, 1994. 10

(中国特种养殖栽培利用新技术大全/曾中平主编)

ISBN 7-80076-531-8

I. 特… II. 盛… III. 微生物培养 IV. Q93-335

中国版本图书馆 CIP 数据核字(94)第 09773 号

中国人事出版社出版 出版

中南工业大学出版社

(100028 北京朝阳区西坝河南里 17 号楼)

新华书店经销

长沙政干院印刷厂印刷

*

1994 年 10 月, 第 1 版 1994 年 10 月第 1 次印刷

开本: 787×1092 毫米 1/32 印张: 5.875

字数: 124 千字 印数: 1—4000

全套定价: 57.40 元 本册定价: 4.10 元

发展特种
养殖栽培
业为人民
造福
题
庚午年
五月初

發揮農業科技人員積極性，
大力推廣和应用先進科技
成果，發展特種養殖栽培
事業。

蔣冠北題

一九九九年八月

11/23/08 24

编辑工作委员会

主 编：曾中平

编 委：（按姓氏笔画顺序排列）

车 彦 王茂华 王凌诗 关 非

齐国章 刘 恕 庄秀端 李文波

李维德 李慎英 陈传楚 陈善波

陈德峰 邱黎明 张 本 张旭庭

胡银生 杨明海 欧阳淦 徐 芹

盛泓洁 廖国新 蔡于群 裴德智

程 滨

总策划：毛中奇

《中国特种养殖栽培利用新技术大全》

顾问委员会

- | | |
|--------|---------------------------|
| 主任：蒋冠庄 | 中华人民共和国人事部副部长 |
| 刘培植 | 中华人民共和国农业部原副部长 |
| 委员：裘维蕃 | 中国科学院院士、北京农大教授 |
| 钦俊德 | 中国科学院院士、中国昆虫学会理事长 |
| 王伏雄 | 中国科学院院士、中国植物学会理事长 |
| 孙儒泳 | 中国科学院院士、中国生态学会理事长 |
| 钱燕文 | 中国动物学会理事长、研究员 |
| 宋大祥 | 中国动物学会副理事长、研究员 |
| 郑光美 | 中国动物学会副理事长、教授 |
| 杨炎生 | 中国农业科学院副院长、研究员 |
| 倪传荣 | 北京教育学院院长 |
| 周培瑾 | 中国科学院微生物研究所所长研究员 |
| 侯福兴 | 中国人事出版社副社长 |
| 田荣璋 | 中南工业大学出版社社长、教授 |
| 邵宝祥 | 北京教育学院副院长 |
| 郑尚金 | 中国第三届特种动植物新技术新产品交易会组委会主任 |
| 马福昌 | 中国第三届特种动植物新技术新产品交易会组委会副主任 |
| 施世庭 | 中国第三届特种动植物新技术新产品交易会组委会副主任 |

编辑出版说明

为了推动我国特种养殖栽培利用事业的发展,促进种养殖业新技术新产品交易,重点推广种养深加工技术和开发项目,经国家科委批准,农业部支持,“中国第三届特种动植物新技术新产品交易会暨金华市第二届科交会”于1994年9月22—24日在浙江省金华市召开。这是值得庆贺的一件大喜事!

联合举办这次大会的单位是:浙江省金华市人民政府、中国地区开发促进会科技委员会、国家科委中国技术市场协会、浙江省科委、中国专利局专利文献出版社、浙江师大。协办单位有:中国农科院、中国科技馆、全国新产品开发委员会、中国乡镇企业服务中心、中国农学会、全国高校技术市场、浙江省经济动物研究会。承办单位为浙江金华经济技术开发区。一年来经上述各单位的通力合作,为会议的胜利召开做了大量、卓有成效的准备与组织工作,其中重要工作之一是筹备组编一套能全面、系统、科学地反映我国特种生物“种、养、加”概况及新技术的丛书。

令人欣慰的是,北京教育学院生物系主任曾中平主编的《中国特种养殖栽培利用新技术大全》,经多方努力与支持,已由中国人事出版社出版,并在大会上首次发行。该书由国家人事部副部长蒋冠庄,中国农村人才研究会名誉会长、原农业部副部长刘培植题字,并与我国著名学者、教授和专家一起担任本书顾问。该书的编著者来自北京教育学院生物系、北京农业大学、北京林业大学、首都师大生物系、海南大学农学院等高等院校,来自中国科学院植物研究所、动物研究所、内贸部野生植物综合利用研究所、北京林业果树研究所、北京水产研究所、北京动物园科研所等科研机构和北京文兴技术开发研究所牛蛙育种培训中心、

浙江金华经济技术开发区等生产经营单位。在此对为该书出版做了大量工作的同志一并表示衷心地感谢！

《中国特种养殖栽培利用新技术大全》一书，能在“中国第三届特种动植物新技术新产品交易会”召开之际出版发行，对于我国调整农业产业结构，促进种养业健康稳定地发展，推动和发展我国的“一优二高”农业，必将起到积极的作用；同时也为大会增添了新的内容，成为大会的重要文献资料。

《中国特种养殖栽培利用新技术大全》首批出版 14 分册，介绍了 250 多种名、优、新、稀动植物和微生物养殖栽培利用新技术，共计 180 多万字。今后将陆续分期、分批出版，力求反映具有中国特色的、位居世界先进行列的特种养殖栽培利用新技术。该套书要求科学性、实用性强，技术先进、覆盖面广，文字精炼、图表清晰，通俗易懂、便于操作。它既可作为特种养殖栽培利用者的技术指导用书，也可供中等学校生物教师、有关大专院校师生及科研人员阅读参考。

编辑出版《中国特种养殖栽培利用新技术大全》是一项长期、艰苦的系统工程，为了集思广益、博揽众才，不断增加该书的深广度，并逐步提高质量，真诚欢迎全国各界热心特种养殖栽培利用事业的能人积极参加或推荐有关专家、教授、企事业家共同投入该书的编辑、出版、发行和应用工作，同时恳望提供宝贵意见（来信请寄北京教育学院生物系曾中平，邮编：100044）。

中国第三届特种动植物新技术新产品交易会组委会

中国人事出版社 中南工业大学出版社

北京教育学院

《中国特种养殖栽培利用新技术大全》编辑委员会

1994 年 8 月

前 言

本书介绍了一些珍稀名贵的食、药、农等用途的真菌。也涉及到其他一些对人类有益的微生物。

珍,体现在这些菌类所具有的极高的营养价值和独特的防病、治病功能。

稀,体现在这些菌类的野生资源日渐稀少,已经远远不能满足人类的需要,对它们进行人工引种、栽培的重要性日益增大。

名,体现在这些菌类作为食品和药用早已名声在外,从东汉的《神农本草经》、宋代的《图经本草》,到明代的《本草纲目》等古代医药著作中均有记载。如今,随着生命科学突飞猛进的发展,这些菌类的营养和药用价值被研究利用得越来越深入,也日益被广大公众所了解。

贵,体现在这些菌类由于上述特点,其栽培生产能够为人们带来巨大的经济效益,而且进一步可以为人类带来极好的生态效益和社会效益。

本书前十章分别介绍竹荪、猴头、金针菇、香菇、灵芝、冬虫夏草、蜜环菌、蜜环菌伴栽天麻、猪苓和茯苓的生物学特性、栽培技术、生产过程中的病虫害防治、产品加工利用技术及经济效益、营养价值和药效,第十一章简介近年来微生物发酵工程的一项重要成果——生物活性剂的生产及其用途。

本书内容系编著者多年科研及实践的经验总结,翔实可靠,实用性强,有的产品技术已获国家专利。在文字上力求深入浅出,通俗易懂。

因作者水平有限,很多新技术还需在生产实践中进一步完善。该书中不足之处,敬请诸位批评指正。

编著者

一九九四年七月

目 录

前言

第一章 竹荪	1
第一节 生物学特性	1
第二节 栽培技术	5
第三节 病虫害防治	19
第四节 产品加工利用技术	20
第二章 猴头	22
第一节 生物学特性	22
第二节 栽培技术	26
第三节 病虫害防治	34
第四节 产品加工利用技术	35
第三章 金针菇	38
第一节 生物学特性	38
第二节 栽培技术	41
第三节 病虫害防治	45
第四节 产品加工利用技术	46
第四章 香菇	50
第一节 生物学特性	50
第二节 栽培技术	53
第三节 病虫害防治	58
第四节 产品加工利用技术	59
第五章 灵芝	66
第一节 生物学特性	66
第二节 栽培技术	71
第三节 产品加工利用技术	86
第六章 冬虫夏草	91
第一节 生物学特性	91

第二节	栽培技术	92
第三节	产品加工利用技术	94
第七章	蜜环菌	98
第一节	生物学特性	98
第二节	栽培技术	103
第八章	蜜环菌伴栽天麻	112
第一节	生物学特性	113
第二节	栽培技术	117
第三节	病虫害防治	124
第四节	产品加工利用技术	124
第九章	猪苓	128
第一节	生物学特性	128
第二节	野生猪苓的采集	131
第三节	栽培技术	132
第四节	产品加工利用技术	138
第十章	茯苓	140
第一节	生物学特性	140
第二节	栽培技术	145
第三节	病虫害防治	159
第四节	产品加工利用技术	160
第十一章	简介微生物发酵技术的一项	
	最新成果——生物活性剂的生产	167
第一节	自然陆地生态系统中的分解	
	作用的重要过程——腐殖化过程	168
第二节	简介生物活性剂的生产	169
第三节	生物活性剂的用途	170
参考文献		177

第一章 竹荪

(*Dictyophora*)

竹荪,又名竹笙、竹参、竹菌、竹姑娘、网纱菌、仙人笼等。在分类学上隶属于担子菌纲、鬼笔目(*Phallales*)、鬼笔科(*Phallaceae*)、竹荪属(*Dictyophora*)。据报道该属目前有 10 个种,其中供食用的有长裙竹荪(*Dictyophora indusiata*)、短裙竹荪(*Dictyophora duplicata*)、红托竹荪(*Dictyophora rubrorotrata*)、等。

第一节 生物学特性

一、形态特征

竹荪由菌丝体和子实体两部分组成。其菌丝体又分为匍匐和菌索两种形态。菌丝初期白色、呈绒毛状,并逐渐发育成线最后膨大成索状,气生菌丝长而浓密。随着培养时间的延长,的品种由初期的白色,变为不同程度的粉红色、淡紫色或黄褐色。

竹荪子实体由菌盖、菌柄、菌裙、菌托等部分组成(图 1-1)。



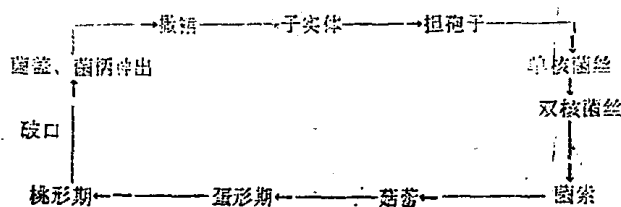
图 1—1 竹荪形态

竹荪菌盖呈钟形,由于品种的不同,略有差异。短裙竹荪菌盖为白色,长裙竹荪则略带土黄色。菌盖表面有不规则的多角形网格,上有圆形或椭圆形小孔。产孢组织附在菌盖表面,成熟后出现墨绿色胶污状孢子,堆积在菌盖网格内,孢子迅速吸湿并液化,成为孢子液滴下。孢子常散发出浓烈的气味招引昆虫,一朵竹荪子实体,有数以万计的孢子,靠昆虫和雨水传播。孢子椭圆形或圆柱状,无色透明。

菌柄,呈圆柱状或纺锤形,海绵体,嫩脆、白色、中空,起着支持菌盖和菌裙的作用,也是最具有商品价值的部分。在菌柄伸长的过程中,以菌盖内侧撒下菌裙。菌裙上有圆形,椭圆形或多角形网眼,系白色柔软的海绵质组成。菌裙在分类上有重要地位,同属内依裙的长短,区别为长裙竹荪或短裙竹荪,依颜色可分为黄裙竹荪等。在属间,依据裙的有或无,区别为竹荪属和鬼笔属。菌裙在商品学方面也很有意义,有裙的价贵,无裙的价贱。这是因为竹荪和白鬼笔之间除了有无菌裙外,其余形态完全相同或相近,而有的人往往用白鬼笔冒充竹荪,以假乱真。

二、生活史

竹荪的生长发育过程是子实体散发出孢子开始,在适宜条件下萌发成单核菌丝,即初生菌丝。初生菌丝继续生长并相互结合后,形成粗状的双核菌丝,称为次生菌丝。此菌丝进一步发育便形成组织化的菌索。菌索不断向土层蔓延,吸收土壤水分,形成瘤状凸起,即为子实体原基。子实体原基发育后形成菌蕾,初期为卵圆形,白色、俗称菌蛋,又叫竹荪球。以后球形逐渐变为椭圆形,顶端凸起。子实体由凸起部分的包被中突出,发育成完整的子实体。子实体成熟后,产孢组织开始自溶成泥滴状落下,开始下一个循环,所以,竹荪的生活史是孢子→菌丝→菌蕾→子实体→孢子的生活循环。



竹荪生活史简图

三、生长发育条件

(1) 营养: 竹荪营腐生生活, 需要的养料, 主要是碳源, 其次是氮源、无机盐和微量的维生素。碳源是竹荪最重要的营养来

源,既是合成碳水化合物和氨基酸的原料,又是重要的能量来源。碳素营养都来自有机物。氮源是合成蛋白质和核酸必不可少的原料,主要有蛋白质、氨基酸、尿素、氨和铵盐等。据试验,在菌丝阶段,培养料含氮量以 0.016~0.064%为宜。另外,竹荪生长发育需要一定量的无机盐类如磷酸二氢钾、硫酸钙、硫酸锌等,还需要一定量的维生素、生长素等营养物质。

(2)气候条件:

①温度:竹荪是中温型菌类,菌丝在 5~29℃之间生长,23℃最适;子实体形成在 17~29℃之间,22℃最适。这里所说的温度是指菌丝和子实体所处的环境温度,即地下 5~20 厘米培养基的温度和子实体分化距地表 1~30 厘米处的气温。因为同一时间,不同环境的温度是不一样的。在适温下竹荪菌丝孢外酶活力最旺盛,分解能力最强,从而吸收的养料也最充分,因而也是获得营养生长和生殖生长的重要保证。

②湿度:与竹荪生长发育有关的湿度包括土壤湿度、培养料含水量和空气湿度三方面。土壤湿度和培养料含水量对竹荪生长的影响基本相同,竹荪菌丝在 60~70%土壤湿度下生长良好,子实体形成时宜在 70~75%之间。土壤湿度低于 30%,菌丝死亡。土壤湿度过高,通透性差,竹荪菌丝由于缺氧也会窒息死亡。这一点正是室内栽培很难控制但又必须控制好的一个重要条件。与竹荪生长发育有关的空气相对湿度,主要是竹荪球分化和子实体最后形成的环境湿度,即距地表 30 厘米范围内的空气相对湿度。竹荪球分化和子实体最后的形成都要求高湿度环境,竹荪球分化和发育时宜有 80%以上相对空气湿度,子实体最后形成要求的湿度更高,破球和出柄要求空气相对湿度达 85%以上,撒裙宜 94%以上。



北林图 A00067656

③空气：竹荪属好气性真菌，无论是菌丝生存的基物和土壤，还是竹荪子实体存在的空间，都必须有充分的氧气。基物或土壤中氧气充分，菌丝生长快，子实体形成也快。反之，竹荪就不能很好地生长发育，使菌丝生长缓慢甚至死亡。林间栽培无需担心地面通气，但要注意地下通气。

④光照：竹荪菌丝体生长发育不需要光照，光照甚至还会延缓菌丝的生长速度。竹荪球原基的分化也不需要光照。原基继续发育直到子实体的最后形成，都不需要多少光照。

(3)土壤条件：竹荪营养生长阶段即菌丝生长阶段，在没有土壤的条件下，发育仍然良好；但是到生殖阶段即竹荪分化阶段，没有土壤，竹荪球就无法形成，这可能与土壤因物理作用而产生的机械刺激，以及土壤中特别是腐殖层中含有的某些元素、微生物分泌的物质等有关。

(4)pH 值：竹荪长期在腐殖层和微酸的土壤中生长繁衍，形成了适宜在微酸环境下生长的特性。所以，竹荪的培养基物和覆盖培养基的土壤 pH 值要求在 6 左右；pH 大于 7 时，生长受阻。

第二节 栽培技术

一、菌种分离与培养

(一)母种的制备

(1)母种斜面培养基的配制：

PDA 培养基：去皮马铃薯 200 克，葡萄糖 20 克，琼脂 18~20 克，水 1000 毫升，pH5—6；蛋白胨、葡萄糖、琼脂培养基：蛋白胨 10 克，葡萄糖 20 克，琼脂 18~20 克，水 1000 毫升，pH5~

• 5 •

437553