

食用菌栽培技术

# 竹荪



喻桃生 编

南方出版社

农业产业化致富丛书

# 竹 荪

喻桃生 黄 学 编

南方出版社

责任编辑:冯秀华

图书在版编目(CIP)数据

农业产业化致富丛书 第3辑/黄善香主编. - 海口:南方出版社, 1999.6

ISBN 7-80609-781-3

I. 农… II. 黄… III. 多种经济-农业技术普及读物  
IV. G39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 21750 号

农业产业化致富丛书(第三辑)

竹 荪

喻桃生 黄 学 编

\*

南方出版社出版、发行

地址:海口市海府一横路 19 号华宇大厦 1201 室

邮编:570203 电话:(0898)5371546 传真:(0898)5371264

湖南新弘印务有限公司印刷

新华书店经销

\*

1999 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

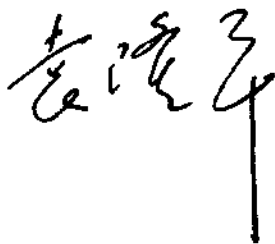
开本:787×1092 毫米 1/32 印张:100

字数:2000 千字 印数:1~5,000

ISBN7-80609-781-3/S·3

定价(共 20 册):100.00 元

## 《丛书》序言

A large, stylized handwritten signature in black ink, which appears to be '陈亚邦' (Chen Yaobang), written in a cursive script.

在大力推进农业产业化的热潮中,《农业产业化致富丛书》的第二批二十本书籍已经编就,由南方出版社出版。这对所有的读者、特别是广大农民、农业管理干部及农业科技人员来说,是一件功德无量的大好事。

近一年来,有关专家和同志们通力合作,刻苦努力,终于编著出了这样一套质量较高、科学性和实用性强、技术先进、覆盖面广、易于操作的融养殖、种植、加工、经营指导于一体的好丛书。

这套书的特点有三：一是选题定位适当，每一本书基本上只谈一种动物或一种植物，较好地阐明了其关键技术及经验；二是内容深入浅出，文字精炼，通俗易懂，适合农村所有有初等文化的人阅读；三是操作性强，读者阅读本书后，即可根据自己的实际情况，从事相关的养殖或种植工作，并从中长期受益，从而走上发家致富的道路。

《丛书》的出版，不仅为养殖、种植业的从业人员提供了技术指导用书，为农业技术培训、农村专业户培训提供了极好的教材，而且对促进养殖和种植对象的商品化和产业化、推广重点养殖和种植加工技术等方面，都将起到积极的作用。

编辑《农业产业化致富丛书》是一项浩繁的系统工程，南方出版社（原海南国际新闻出版中心）计划于近期推出 200 种左右，显示其雄厚的实力和果敢的魄力。作为一个长期在农业战线上工作的老同志，我衷心祝贺她的出版问世。

1998 年 10 月 18 日于长沙

## 前 言

竹荪是一种珍贵而极富营养保健价值的食用菌。据1983年日本菇类年鉴分析,竹荪(干品)含水分10.08%,粗蛋白18.49%,纯蛋白13.82%,粗脂肪2.46%,可溶性碳水化合物62.2%,粗纤维8.84%,水溶性物质52.14%,矿质元素8.21%,且蛋白质较高的可消化性是其它菌类不可比拟的。据测定,粗蛋白的可消化率为72.93%,纯蛋白的可消化率为63.6%。倪宗耀先生测定结果认为,竹荪不仅含有人们必需的8种氨基酸,而且在营养学上有特殊意义的蛋氨酸的含量每100克干品高达0.714克,远高于其它菌类。

竹荪在中国食文化中有着重要地位。在代表中国食文化的各大菜系中,几乎都有竹荪制作的名菜,如川菜中的“推纱望月”,闽菜中的“红焖竹荪”,粤菜中的“竹荪鹅掌”,湘菜中的“竹荪芙蓉汤”等,都是闻名于世的佳肴;70年代初,美国国务卿基辛格访华品尝了竹荪,后将食后感写成回忆录,曾在国内外风靡一时。

竹荪对人体有很好的保健效果。在竹荪热水浸提液中,发现了具有抗肿瘤活性的多糖成分。动物试验表明,每公斤体重投药300mg,对肉瘤S<sub>180</sub>和艾氏瘤的抑制率可达60%以上。此外具有降低血压,补气、止痛之功效,另据报道还有治疗白血病的作用。

80年代以前,竹荪在野外环境中自生自灭,产量很低,价格十分昂贵。自1981年以后,广东省微生物研究所林捷能,

贵州科学院真菌研究室胡宁拙,昆明植物所纪大千,福建省闽清县农业局陈起谷……都先后报道人工栽培竹荪获得成功,但单位面积产量仍不高。直至80年代末,湖南省会同县曾德容发现棘托竹荪,并进行栽培研究,大幅度提高单产后,竹荪开始进行大面积人工栽培。经过近几十年国内外广大科研;生产工作者的深入研究和栽培实践,单产由每平方米产干品50~100克提高到200~600克,并已在我国福建、贵州等省形成竹荪商品出口基地,为国家换取不少外汇,产生了较好的经济和社会效益。今应许多食用菌朋友对竹荪栽培技术的强烈要求,现将作者多年来的栽培体会,搜集近几年来的科研成果和生产实践经验综合整理成这本小册子,但愿广大读者能喜欢……

本书共分六章,详细介绍了竹荪的生物学特性、制种、栽培、加工、病虫害防治等技术,可作为食用菌科研、生产、教学和经营工作者的学习和参考资料。因时间仓促,水平有限,谬误之处在所难免,请广大读者斧正。

编者

1998年12月

# 目 录

|                            |      |
|----------------------------|------|
| 《丛书》序言 .....               | (1)  |
| 前言 .....                   | (1)  |
| 第一章 概述 .....               | (1)  |
| 第一节 竹荪的名称及其特点 .....        | (1)  |
| 第二节 竹荪的营养成份 .....          | (2)  |
| 第三节 竹荪的经济价值 .....          | (3)  |
| 第四节 人工驯化栽培竹荪的进展和发展前景 ..... | (4)  |
| 第二章 竹荪的生物学特性 .....         | (7)  |
| 第一节 名称及分类地位 .....          | (7)  |
| 第二节 形态特征 .....             | (8)  |
| 一、孢子 .....                 | (8)  |
| 二、菌丝体 .....                | (9)  |
| 三、菌蕾 .....                 | (10) |
| 四、子实体 .....                | (10) |
| 第三节 几种主要竹荪的形态和产地 .....     | (12) |
| 一、长裙竹荪 .....               | (12) |
| 二、短裙竹荪 .....               | (14) |
| 三、棘托竹荪 .....               | (15) |
| 四、红托竹荪 .....               | (16) |
| 五、黄裙竹荪 .....               | (16) |
| 第四节 竹荪的生活史 .....           | (17) |
| 第五节 生长发育条件 .....           | (20) |

|                         |             |
|-------------------------|-------------|
| 一、营养.....               | (20)        |
| 二、温度.....               | (22)        |
| 三、湿度.....               | (22)        |
| 四、空气.....               | (24)        |
| 五、光照.....               | (25)        |
| 六、土壤条件.....             | (25)        |
| 七、酸碱度(PH 值) .....       | (26)        |
| <b>第三章 竹荪栽培 .....</b>   | <b>(27)</b> |
| 第一节 野生竹荪资源的开发利用 .....   | (27)        |
| 一、调查、采集野生竹荪的方法 .....    | (27)        |
| 二、野生竹荪资源的人工促进生长和利用..... | (28)        |
| 第二节 竹荪自然引种栽培 .....      | (28)        |
| 一、孢子流引种栽培法.....         | (28)        |
| 二、野生菌丝移植栽培法.....        | (30)        |
| 第三节 育种制种 .....          | (30)        |
| 一、育种的概念和方法.....         | (30)        |
| 二、制种技术.....             | (34)        |
| 第四节 菌种保藏 .....          | (54)        |
| 一、试管斜面菌种系列保藏方法.....     | (54)        |
| 二、非斜面固体菌种系列保藏法.....     | (56)        |
| 三、液体系列菌种保藏法.....        | (58)        |
| 四、利用孢子保藏菌种系列方法.....     | (59)        |
| 第五节 人工驯化栽培方法 .....      | (60)        |
| 一、栽培季节.....             | (60)        |
| 二、熟料栽培.....             | (61)        |
| 三、生料栽培.....             | (77)        |

|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| 四、段木栽培·····                    | (87)  |
| 第四章 竹荪的液体发酵及菌丝体的应用 ·····       | (91)  |
| 第一节 竹荪的液体发酵 ·····              | (91)  |
| 一、液体发酵培养竹荪菌丝体的用途·····          | (91)  |
| 二、液体发酵培养菌丝体的方法及设备·····         | (92)  |
| 三、液体发酵培养菌丝体的培养基和培养条件·····      | (94)  |
| 四、液体发酵培养菌丝体的工艺过程及检测标准<br>····· | (96)  |
| 第二节 液体发酵培养菌丝的应用和发展前景 ·····     | (97)  |
| 一、液体发酵菌丝体在菌种方面的应用·····         | (98)  |
| 二、竹荪菌丝体深层发酵产物的综合利用·····        | (99)  |
| 三、液体发酵培养竹荪菌丝体的展望·····          | (99)  |
| 第五章 竹荪的病虫害防治·····              | (101) |
| 第一节 病虫害概述·····                 | (101) |
| 第二节 病害与防治·····                 | (103) |
| 一、木霉与防治 ·····                  | (103) |
| 二、粘菌与防治 ·····                  | (105) |
| 三、黄曲霉与防治 ·····                 | (105) |
| 四、青霉与防治 ·····                  | (106) |
| 五、烟灰菌与防治 ·····                 | (107) |
| 六、链孢霉与防治 ·····                 | (108) |
| 第三节 虫害、鼠害与防治 ·····             | (109) |
| 一、白蚁与防治 ·····                  | (109) |
| 二、蚤蝇与防治 ·····                  | (110) |
| 三、螨类与防治 ·····                  | (112) |
| 四、蛞蝓与防治 ·····                  | (114) |

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| 五、谷蛾与防治 .....           | (114) |
| 六、鼠害与防治 .....           | (116) |
| 第四节 防治病虫害的药剂及使用方法 ..... | (118) |
| 一、常用杀菌剂 .....           | (118) |
| 二、常用杀虫剂 .....           | (120) |
| 三、药剂使用的一般原则 .....       | (121) |
| 第六章 采收、加工与产品处理 .....    | (123) |
| 第一节 采摘与干制 .....         | (123) |
| 一、采摘 .....              | (123) |
| 二、干制 .....              | (124) |
| 三、干制加工中应注意的有关环节 .....   | (126) |
| 四、分级包装 .....            | (127) |
| 五、贮存和运输 .....           | (128) |
| 第二节 竹荪深加工 .....         | (129) |
| 一、竹荪防霉酱油 .....          | (129) |
| 二、竹荪酒 .....             | (130) |
| 三、竹荪饮料 .....            | (131) |
| 第三节 竹荪的膳用 .....         | (132) |
| 一、红焖竹荪 .....            | (132) |
| 二、竹荪扒凤燕 .....           | (132) |
| 三、植物扒鹅掌 .....           | (133) |
| 四、焖金钱冬瓜 .....           | (134) |
| 五、芥脑烩鸡腰 .....           | (134) |

# 第一章 概述

## 第一节 竹荪的名称及其特点

竹荪又名竹笙、竹参、竹菌、竹姑娘、网纱菌、仙人伞、面纱菌、臭角菌等,是一种极名贵的食用菌,以其味鲜美、营养丰富、形态美丽被誉以“山珍”、“面纱女郎”、“真菌之花”、“真菌皇后”之美称。

竹荪这些耐人寻味的异名,从不同角度反映了这种大型真菌的某些特点。

竹荪在疏松而富含腐殖质的自然竹林中为常见,故有“竹笙”一名,其实亦如大多数腐生性真菌,只要条件适宜,也能在腐熟的稻草、麦秸、玉米秆、棉绒或棉子壳上生长。

竹荪的英文名为 Nte - Bearing Dictyophora, Red - Volvate Dictyophora 后来演化为竹荪的属名,意即“柄上穿着网裙的蘑菇”,正是这种奇特的结构,瑞士著名真菌学家高又曼曾誉之为“真菌之花”,巴西则赋与“面纱女郎”之美称。世界上大型真菌形形色色不下万种,而“菌裙”则为竹荪所独有,竹荪的菌幕是一团柔纱般的多角形网状体,十分潇洒,通过烹饪大师的精心设计,能调制出一通道造型优美,令人产生无限遐想的工艺菜,博得中外食客赞誉。

有人说,竹荪有奇香;有人说,竹荪有恶臭,国外又名“臭角菌”。这些评价都在似与不似之间。真实竹荪幼嫩的菌体

除普通菇香外,没有特殊的气味,只有当子实体成熟时,产孢组织自溶,流淌出暗绿色粘稠汁液,在 10 米开外就可闻到腐臭味,有人形容它类似动物尸体腐烂气味,一般在林下采摘竹荪,很难闻到特殊香味,只有除去腥臭的菌盖并经干制后,才有一股淡淡清香。

竹荪有极多的药用价值,有类似人参的补益功能,其异名又称“竹参”,以其功效而言,绝非溢美之辞。

从竹荪的种种异名可以看到,这种名贵的食用菌,兼有形、色、味之美,宛如一位婀娜多姿美貌俊俏的少女在食用菌这个大王国中翩翩起舞,叙说着自己的独特之处。

## 第二节 竹荪的营养成分

据 1983 年日本菇类年鉴分析,竹荪(干品)含水分 10.08%,粗蛋白 18.49%,纯蛋白 13.82%,粗脂肪 2.46%,可溶性含碳化合物 62.2%(其中水解还原糖 39.73%、戊糖酸 1.18%,甲基戊糖酸 0.87%、菌糖 4.54%、甘露醇 6.31%),粗纤维 8.84%,水溶性物质 52.14%,灰分 8.21%。在灰分元素中,各种矿质元素含量分别为:钾 56.541%,钠 1.330%,钙 0.377%,铁 1.944%,铝 0.339%,镁 2.755%,锰 0.214%,铜 0.071%,锌 0.054%,硫 14.425%,氯 0.423%,磷 11.049%,硅 5.443%,其他 5.013%。值得注意的是其中硫元素含量之高,几乎是其他菌类的 7~15 倍。此外,每 100 克干物质中还含维生素 B<sub>2</sub>46.5ug、维生素 C4.01ug(其中还原型 1.73ug,氧化型 2.28ug),麦角甾醇 0.0365ug

竹荪的蛋白质含量虽然不及草菇、滑菇,与香菇、平菇、蘑

菇等常见食用菌的蛋白质含量基本相似,而且具有较高可消化性。据测定,粗蛋白的可消化率为 72.93%,纯蛋白的可消化率为 63.6%。竹荪含有 18 种氨基酸,人体必需的 8 种氨基酸齐全,据倪宗耀先生测定:每 100 克干物质中,含异亮氨酸 0.427 克,亮氨酸 0.583 克,赖氨酸 0.314 克,蛋氨酸 0.714 克,酪氨酸 0.361 克,丙氨酸 0.505 克,组氨酸 0.129 克,丝氨酸 0.529 克,谷氨酸 1.078 克。几乎含有全部必需氨基酸和常见非必需氨基酸,在营养学上有特殊意义的蛋氨酸的含蛋则远高于其他菌类。

采用深层发酵技术生产所得竹荪营养菌丝体其营养成分与子实体相似,据测定深层发酵菌丝体的水解氨基酸总量可达 25.41%,除 Leu, Try 及 His 外,其它氨基酸均多于子实体含量,且人体必需的 8 种氨基酸品种齐全。菌丝体多糖由葡萄糖、甘露糖及半乳糖三种单糖组成,与商品竹荪子实体的多糖,成分相似,具有较高的开发价值。

### 第三节 竹荪的经济价值

竹荪颇具食用价值,有“庖厨之珍”之称,用竹荪烹饪菜肴,荤素皆宜,可烧、炒、焖、扒、酿、烩、涮乃至汤,无不咸宜,在代表中国文化的各大菜系中,几乎都有竹荪制作的名菜。如川菜中的“竹荪烩鸡片”、“竹荪川蟹蚶”,闽菜中的“竹荪螺汤”、“红焖竹荪”,粤菜中的“竹荪扒凤燕”、“竹荪鹅掌”,桂菜中的“玻璃鸡片竹荪”,黔菜中的“竹荪银耳”,滇菜中的“竹荪汽锅鸡”,京菜中的“余竹荪云片”、“竹荪口蘑汤”,湘菜中的“竹荪芙蓉汤”等,都是闻名于世的佳肴。尤其是湘菜中的“竹

苽芙蓉汤”和川菜中的“推纱望月”工艺菜,不但造型美观,富有诗情画意,而且风味浓而不腻,淡而不薄,受到国内外美食家高度赞誉。随着我国对外交往的发展,竹苽常出现于隆重的国宴上款待嘉宾,美国前总统尼克松,前国务卿基辛格,日本前首相田中角荣访华,都曾领略过竹苽的风味,并被国际活动家基辛格写进他的回忆录,在菌类人饌史上留下一段佳话。

竹苽也具有较高的药用价值,称为“药房之宝”,它对中老年人的高血脂、高血压、高胆固醇有调节降低作用;对便秘、下肢神经性水肿具有明显的疗效;此外,竹苽对肝炎、细菌性肠炎、流行感冒也有一定的防治作用。近年来,在竹苽的热水浸提液中,还发现了具有抗肿瘤活性的多糖成分,动物试验证明,每公斤体重投药 300mg,对肉瘤 S<sub>180</sub> 的抑制率可达 60%,对艾氏瘤的抑制率可达 70%,已引起药学界的重视。

竹苽还有它的独特之处,用竹苽做菜或汤中加入一朵竹苽,有相当于加防腐剂的作用,几天内也不会腐败变馊,有关专家已从竹苽中提取天然防腐剂研制了防馊酱油投放市场。竹苽还有“刮油”的功能,可减少腹壁脂肪的贮积,对于当今众多的肥胖患者来说,无疑是难得的减肥佳品。“苽”是一种香草的代名词,子实体成熟后能发出浓郁的清香,是众多药用菌中所没有的奇特之处。因此竹苽已成为当代“抗癌新兵”、“保健佳品”,其经济价值与药用价值足与人参、燕窝、鹿茸相媲美。

#### 第四节 人工驯化栽培竹苽的进展和发展前景

长期以来,社会消费所需竹苽均有赖天然采集。世界上

年产野生竹荪干品仅 2 吨左右,主要来自中国;国际市场价格曾一度非常昂贵,每公斤售价高达 200 美元。由于生态环境和森林资源遭到破坏,竹林也不能幸免,竹荪的生长无所依附,加之社会需求量大,过度采集的结果,导致野生竹荪资源的自然采集量出现明显下降。过去,竹荪在我国被列为贡品,仅供封建帝王御膳享用。解放后,也基本上只能用于国宴款待国际友人,少量供应出口换取外汇,国内市场几乎是空白。近年来,随着人们生活水平的提高和竹荪认识的不断加深,国际国内市场对竹荪的需求量增大,从而加快了竹荪人工驯化栽培的进程。

1973 年,国内著名竹荪产地——云南省昭通地区外贸局李植森,对竹荪人工栽培进行开创性研究,拉开人工栽培竹荪的序幕。随后,国内不少科研单位相继开展这一工作,已取得突破性进展。80 年代竹荪驯化成功并已大量栽培,1981 年后广东省微生物研究所,贵州省科学院生物所,昆明植物所以及上海、江西、浙江、湖南、福建等省市先后栽培成功,经济效益显著,南方已在室外大面积栽培。受海拔与纬度的影响,北方的驯化栽培遇到了一些困难,但据报道:吉林省微生物研究所成功栽培了短裙竹荪,河南微生物所,山东师范大学生物系室外成功栽培了长裙竹荪。

近年来,在食用菌科技工作者的不断摸索进取下,竹荪人工栽培取得了全阶段性进展,一些生产周期短、抗逆性强、产量高、质量优的品种不断涌现,尤其单产不断提高,每平方米干品总量由过去的 50~100 克提高到 200~600 克,为实现竹荪商品化生产打下了基础。

在重视提高竹荪品质与单位面积产量的同时,要加强竹

荪深加工利用研究工作。要积极通过各种渠道,利用多种形式大力宣传竹荪的营养价值,保健功能及烹调方法,提高竹荪的知名度,进一步开拓国内外市场。

竹荪栽培投资少,见效快且利用的原材料广泛,成本低廉。它可以利用农村闲散劳动力,作为初级的庭院经济项目推广,也可作为技术高超的“无烟工业”,在工矿区和城市及乡镇企业进行工厂化生产,具有广阔的发展前景。