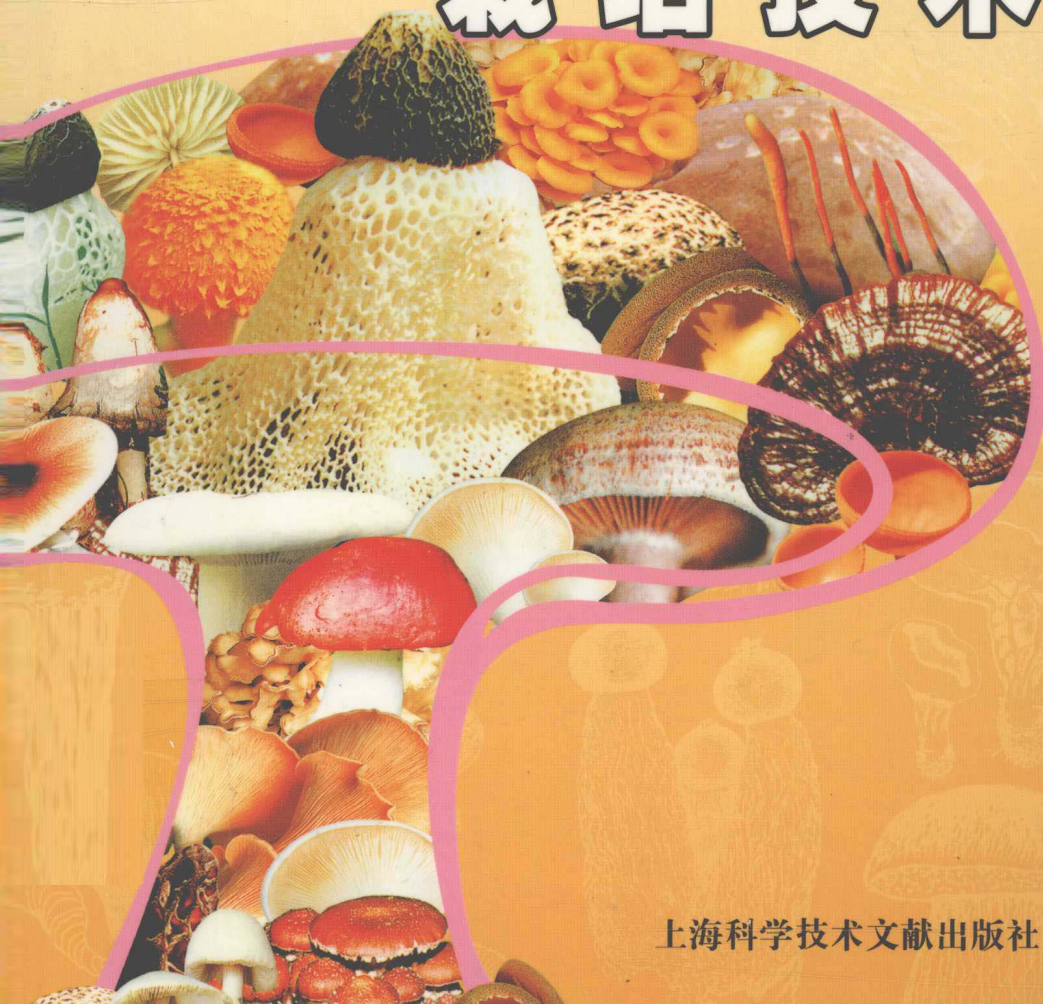


《名特优珍稀食用菌栽培新技术》丛书

贺新生 王茂辉 王茂如 编著

最新10种蕈菌 栽培技术



上海科学技术文献出版社

名特优珍稀食用菌栽培技术丛书



最新10种蕈菌

UI XIN 10 ZHONG XUN JUN ZAI PEI JI SHU

栽培技术

(白环柄菇、黄环柄菇、露珠环柄菇、高大环柄菇、
斑褶菇、长根菇、鳞柄长根菇、鸡枞菌、
炭角菌、双环林地蘑菇)

贺新生 王茂辉 王茂如 编著

上海科学技术文献出版社

图书在版编目(CIP)数据

最新10种蕈菌栽培技术 / 贺新生等编著. —上海:
上海科学技术文献出版社, 2005.5
ISBN 7-5439-2492-7

I. 最... II. 贺... III. 食用菌类—蔬菜园艺
IV. S646

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第141513号

责任编辑: 胡德仁

最新10种蕈菌栽培技术

贺新生 王茂辉 王茂如 编著

*

上海科学技术文献出版社出版发行
(上海市武康路2号 邮政编码200031)

全国新华书店经销

江苏常熟人民印刷厂印刷

*

开本850×1168 1/32 印张6.75 字数168 000

2005年5月第1版 2005年5月第1次印刷

印数: 1-5 000

ISBN 7-5439-2492-7 / S · 159

定价: 11.50元

<http://www.sstlp.com>

内 容 提 要

本书详细地介绍了笔者数年的研究,成功地实现了白环柄菇、黄环柄菇、露珠环柄菇、斑褶菇、双环林地蘑菇等5种野生革菌的实验室栽培技术和商业化栽培技术;参考这些资料可以对它们进行大规模的人工栽培。对这几种菌物的利用价值和利用方式,笔者首次提出可以把它们作为肉质观赏菌来进行商业化的开发,观赏后可以食用的就食用,可以药用的就药用,有毒的可以进行药物的提取。本书还收集了国内外的相关资料,并结合自己数年的研究和技术开发工作,对鸡纵菌属的真菌的开发、利用状况进行了综合评述。同时对炭角菌、高大环柄菇、长根菇、鳞柄长根菇、鸡纵菌等最新栽培成功的食用菌作了系统的介绍。本书所提供的资料、信息求新、系统、全面、实用,望能对广大菌类生产者、经营者、爱好者和研究者有所帮助。

《名特优珍稀食用菌栽培新技术》

丛 书 编 委 会

总策划 胡德仁

主 编 陈士瑜

副主编 杨国良 陈启武 王 波

编 委 (按姓氏笔画为序)

王丙忠 王 波 王茂如

王茂辉 李志超 杨国良

杨珊珊 张淑霞 陈士瑜

陈启武 周雅冰 夏群香

鲜 灵



总 序

菇菌是人类的重要食物资源和药物资源。人类对菇菌的利用,经历了野外采集和人工栽培两个发展阶段。菇菌栽培业的出现和栽培技术的进步,是人类文明进步的产物,充实了人类的物质生活,也促进了人类文明的发展。

据早期文献记载,大约在公元1世纪初,东西方两个文明古国——中国和希腊就已经出现原始菇业,并逐渐发展成为一门古老的园艺。但在18世纪以前,欧洲的菇业进展十分缓慢,而我国的菇业在博大恢宏的中华文明的哺育下,得到长足的进步,对推动亚洲菇业发展起到了重要作用。当今世界各地进行商业化栽培的10种菇菌,绝大部分起源于中国。直到今天,由我国劳动人民最初确立栽培技术的基本原则,仍以其丰富的科学内涵而熠熠生辉。这一光辉的传统,一直被我国菇业界人士所继承和发扬。

近代菇业的出现是工业革命的产物。自法国人D·Tournefort在1707年发表第一篇《双孢蘑菇栽培》的论文以来,虽然已有近300年历史,但是作为一门具有一定科学内涵的新兴产业,则是随着二战结束后的经济复苏而开始形成的。特别是在20世纪70年代后,随着人民生活水平的提高,消费观念的变化,以及对菇菌营养价值和医疗保健价值认识的深入,进一步推动了菇菌栽培业在世界范围内的发展。这不仅表现在栽培区域的扩大,栽培方式的更新,总产量的增加和单产水平的提高,也表现在人们普遍重视传统栽培种类



生产技术改革的同时,还很关注优秀野生菇菌——也就是通常所说的珍稀菇菌的人工驯化栽培,以满足日益增长的社会需求。在20世纪初,全世界进行大规模商业化生产的菇菌还不到10种,到20世纪末,人们已对300多种野生菇菌进行了驯化栽培试验,世界性或在局部地区进行商业化生产菇菌已增加到60多种。这种新的发展趋势动摇了消费者的传统偏见,对珍稀菇菌的追求已成为一种新的消费时尚。

全世界约有10000多种野生菇菌,有经济价值的约5000多种,其中不少于2000种有重要食用价值和药用价值。到目前为止,能成功进行人工栽培的仍然只是其中极少数。因此,将更多的优秀野生菇菌进行人工栽培,便成为人们锲而不舍地追求目标。从某种意义上来说,人类对菇菌的利用历史,就是不断将野生菇菌进行驯化栽培的过程,在完成这一变革的同时,也推动了菇菌生产技术的发展。

在国际菇业中,我国已成为当今世界最大的菇菌生产国和出口国。据中国食用菌协会公布的统计资料,20世纪末,我国菇菌年总产量已超过600万吨(鲜重),到2004年,已超过1000万吨。在我国农业产值中,食用菌产值仅次于粮、棉、油、果、菜居第六位,超过了茶、蚕桑等传统经济作物。在发展较快的地区,菇菌产业已成为当地农村经济的支柱产业,已经使相当一部分农民摆脱贫困,有的已达到小康水平。发展菇菌生产更加受到许多地区的地方政府、企业界人士和农村生产者的重视。

我国菇菌科研人员和生产者,历来就很重视珍稀菇菌的驯化引种和生产推广,并在这方面取得很大的成绩。曾几何时,为美食家所乐道的猴头、金耳、竹荪、金针菇等“山珍”,都是在近20年来驯化栽培成功,并在国内大力推广而成为常规生产种类的。自改革开放以来,政治安定,经济繁荣,人民

生活水平普遍提高,促进了国内鲜菇消费市场的发展,人们对菇菌消费选择也提出新的要求;在加入 WTO 后,经济学家普遍认为,我国的特色农业(包括菇菌产品在内)在今后的国际贸易中,也将会占有独特的竞争优势。因此,重视珍稀菇菌的开发,已成为我国菇业 21 世纪的重要方向之一。

我国野生菇菌资源十分丰富,已知可食菇菌在 900 种以上。有许多名贵的野生菇菌,如口蘑、阿魏蘑、鸡枞、羊肚菌、黄伞、杨树菇、元蘑和灰树花等,长期以来都以野外采集为主,由于自然资源遭到破坏和掠夺性采集的结果,使野生菌自然采集量急剧下降,有的已濒临绝产(如口蘑、榆耳、大红菇等)。为有利保护种质资源,丰富栽培种类,近几年来珍稀菇菌的驯化栽培显得特别活跃,有的已进入实用性推广阶段,或已在局部地区进行生产推广。如河北的口蘑、灰树花,辽宁的榆耳、蛹虫草,北京的白灵菇,山东的黄伞,江西的茶薪菇,福建的杨树菇,吉林的元蘑和云南的金耳等,都已总结出较为完善的生产技术经验,并已形成一定生产规模。由于珍稀菇菌的市场价格一般比传统种类高一倍至数倍,而且市场情况好,发展空间大,使生产者的经营效益成倍增长,因而吸引了不少生产者转向于珍稀菇菌栽培,也为我国菇业的持续发展带来新的活力。

重视珍稀菇菌生产技术推广是我国菇业的必然发展方向,但由于对某些珍稀菇菌的生物学特性缺乏必要的认识,栽培工艺上的失误,或因名称的误用而采取错误的管理措施,因而导致生产失败的事件在国内时有发生,有时甚至是十分严重的失误。如某省一次投产数十万至上百袋杏鲍菇(刺芹侧耳),由于栽培技术不当,结果未能出菇,造成巨大经济损失,而这些损失本来是可以避免的。为此,我们组织有关专家,编著了这套《名特优珍稀食用菌栽培新技术》丛书。



总 序

收入这套丛书的珍稀菇菌都是风味独特,经济价值高,市场前景好,而且是栽培技术已经成熟或接近成熟的种类,传统栽培种类和尚处于实验阶段的种类皆没编入。希望这套丛书的出版,能为推动我国菇业在新世纪的持续发展有所贡献。珍稀菇菌驯化栽培是一个动态概念,在以后的再版中我们将陆续增补和修正,使之成为一套有实用价值的丛书。我们热诚地希望广大读者和作者为丛书的不足之处指正谬误,提供新的技术资讯,以便改进我们的工作。

主 编 陈士瑜





目 录

总序

一、白环柄菇的栽培技术 / 1

- (一) 中国环柄菇属的物种多样性 / 1
- (二) 白环柄菇的生物学特性 / 20
- (三) 菌丝生理特性 / 21
- (四) 菌种的生产 / 26
- (五) 子实体的培养技术 / 29

二、黄环柄菇的栽培技术 / 33

- (一) 形态学特征 / 33
- (二) 菌丝体的生理特征 / 34
- (三) 菌种生产 / 37
- (四) 子实体的培养 / 39

三、露珠环柄菇的栽培技术 / 42

- (一) 形态学特征 / 42
- (二) 菌丝体的生理特征 / 44
- (三) 菌种生产 / 47
- (四) 子实体的培养 / 49

四、高大环柄菇栽培技术 / 53

- (一) 高大环柄菇属的物种多样性 / 54
- (二) 高大环柄菇形态和生态习性 / 57
- (三) 生物学特性 / 58
- (四) 栽培技术 / 59



五、斑褶菇的子实体培养 / 63

- (一) 中国斑褶菇属的物种多样性 / 64
- (二) 形态特征 / 69
- (三) 菌丝生理特性 / 70
- (四) 菌种生产 / 71
- (五) 子实体的培养技术 / 74

六、长根小奥德蘑栽培技术 / 77

- (一) 生物学特征 / 78
- (二) 生理学特征 / 86
- (三) 菌种生产 / 88
- (四) 栽培技术 / 90
- (五) 加工销售 / 94

七、鳞柄长根小奥德蘑的栽培技术 / 95

- (一) 生物学特点 / 95
- (二) 生理学特性 / 96
- (三) 菌种制作 / 97
- (四) 栽培技术 / 99

八、鸡枞菌属真菌的驯化栽培 / 102

- (一) 分类地位 / 106
- (二) 种类及其分布 / 109
- (三) 生活史 / 122
- (四) 生态学研究 / 123
- (五) 生理学特性 / 140
- (六) 母种分离与培养 / 145
- (七) 原种生产 / 148
- (八) 栽培技术 / 149
- (九) 加工技术 / 153
- (十) 菌丝体的液体发酵 / 165



(十一) 问题与展望 / 169
九、黑柄炭角菌的开发利用 / 173
(一) 化学、药理与临床应用 / 174
(二) 生物学特性 / 181
(三) 生理条件 / 184
(四) 发酵生产 / 188
十、双环林地蘑菇的栽培技术 / 190
(一) 生物学特性 / 191
(二) 生理特性 / 193
(三) 菌种生产 / 195
(四) 栽培技术 / 197



一、白环柄菇的栽培技术

白环柄菇学名: *Lepiota alba* (Bresad.) Sacc., Syll. Fung. 5:37. 1887; 原来的学名是 *Lepiota clypeolaria* Bull. var. *alba* Bres., Icon. Myc. 1:32. 1927., 它是四川省菌物的一个新记录物种, 是 *Lepiota clypeolaria* (Bull.: Fr.) Kummer 盾形环柄菇的变种。此菌无毒, 可食。白环柄菇与鹅膏菌属的几个著名毒菌, 如 *Amanita solitaria* (Bull.: Fr.) Karst. 角鳞鹅膏菌、*Amanita virgineoides* Bas. 尖鳞鹅膏菌、*Amanita vittadinii* (Mont.) Vitt. 白鳞粗柄鹅膏菌等的外观形态极为相似, 肉眼难以分辨。白环柄菇子实体雪白, 表面布满白色粉状尖鳞片, 手触即落, 外观可怕, 野生子实体多不敢采食。

文献记载, 白环柄菇分布于东北三省、青海、福建、台湾、广西、云南等省区。在过去的文献中, 没有四川、贵州、西藏等省区有分布的记录。欧洲、北美有分布。

笔者 1988 ~ 1996 年在四川省绵阳、成都市的野外草地、竹荪 (*Dictyophora* spp.) 菌床、双孢蘑菇 (*Agaricus bisporus*) 麦粒菌种废料堆上多次采集到了该菌的子实体, 组织分离得到了纯菌种, 经过多年栽培试验, 培养出了子实体, 开发出该菌的商业化栽培技术模式。

(一) 中国环柄菇属的物种多样性

分类学地位: 担子菌门 Basidiomycota, 担子菌纲 Basidiomycetes, 伞菌亚纲 Agaricomycetidae, 伞菌目 Agaricales, 伞菌



一、白环柄菇的栽培技术

科 Agaricaceae, 环柄菇属 *Lepiota*。中国文献记载 50 余种。

该属菌物的形态特征: 菌盖多肉质, 罕膜质, 半球形、钟形、平展、中凸。盖面有纤毛或云母状鳞片, 或平滑; 白色至黄色、橙色、黄褐色。菌褶离生, 薄。柄肉质, 中生, 易与菌盖分离。有菌环。孢子印白色或浅黄色; 孢子无色, 平滑, 无芽孔, 形状多样, 类糊精质。生地上或埋木, 或植物残体上。模式种: *Agaricus clypeolarius* Pers. : Fr. [= *Lepiota clypeolaria* (Bull. : Fr.) Quél.]。

为方便读者检索, 现将我国环柄菇属的 51 个物种的学名、主要形态特征和分布及经济价值记述如下。

1. 白环柄菇

Lepiota abla (Bres.) Sacc., Sacc., Syll. Fung. 5:37, 1887;

——*Lepiota clypeolaria* Bull. var. *abla* Bres., Icon. Myc. 1:32, 1927。

菌盖 3~7 厘米, 中突, 白色至淡黄色, 有卷毛鳞片, 密, 老后易脱落。菌肉厚, 白色, 味柔和, 有不快气味。菌褶离生, 密集, 宽, 薄, 白色至黄色。菌柄 5~7 厘米×4~6 毫米, 基部膨大, 白色, 老后变褐色。菌环易消失。孢子(8.5~)10~12 微米×7~7.4 微米。

分布: 黑龙江、吉林、辽宁、青海、福建、广西、台湾、四川、贵州、云南。

经济价值: 食用。

2. 锐鳞环柄菇

Lepiota acutesquamosa (Weinm. : Fr.) Gill., Gill, Champ. Fr. 60, c. ic. 1874;

——*Agaricus acussquamosus* Weinm., Syll. Pl. Npv. 1:70, 1824。



菌盖5~7厘米,黄褐色至茶褐色,绒状,有棕色至褐色直立尖鳞片,中密,易脱落。菌肉厚,白色,味柔和,有不快气味。菌褶离生,密集,薄,白色至黄色,缘细齿状。菌柄4~9厘米×4~12毫米,基部膨大,上白下褐色。孢子5~7.5微米×3.5~4微米。囊状体8~16微米。

分布:黑龙江、安徽、广东、福建、香港、台湾、西藏、四川、云南、黑龙江、吉林。

经济价值:食用。

3. 美洲环柄菇

Lepiota americana Peck.

菌盖5~10厘米,暗赤紫褐色,无条纹,辐射开裂。菌肉伤后为橘红色,最后为黑色。孢子8~15微米×6~8微米。

分布:湖南。

4. 爱托环柄菇,黑鳞环柄菇

Lepiota atrisqumulosa Hongo. 今关、本乡,续原色日本菌类图鉴, p. 49, 1957。

菌盖1.5~4厘米,钟形,白色,纤毛,褐黑色鳞片,中部密集呈黑褐色。菌肉白色,薄,脆。菌褶离生,白色,黄白色,1.5~2.5毫米宽。菌柄1.5~3.5厘米×1.5~5毫米,白色后变为黄赤色。菌环易消失。孢子6~9微米×4~5.5微米。囊状体20~40微米×6~13.5微米。

分布:辽宁。

5. 杜鹃环柄菇

Lepiota azalerar (Murr.) De., Denn., Kew Bull. 7: 474, 1952;

——*Cortinellus azalerar* Murr., Lloydia 5:137, 1942。

菌盖1~2.5厘米,黄褐色至铁棕褐色,边缘白色,棕褐色丛毛状鳞片,无条纹。菌肉白色,薄。菌褶离生,白色,黄



一、白环柄菇的栽培技术

白色。菌柄1~2.3厘米×1~2毫米,红褐色,有条纹,有鳞片,中空。菌环位于菌柄中部,褐色。孢子4.5~6微米×2.5~3.5微米。

分布:广东。

6. 细鳞环柄菇,巴氏环柄菇

Lepiota badhami B. et Br., Boud. Myc. t. 11. 1904;

——*Lepiota badhami* (Bull.) Romagnesi, Champig. d Europe p. 115. 1977。

菌盖3~9厘米,半球形,后平展,顶部微凹起,中央密被赭色鳞片,边缘微内卷。菌肉白色。菌褶近离生或直生,白色,密。菌柄6~12厘米×15~25毫米,基部膨大。菌环上位,白色,不脱落。孢子7.2~10(~12)微米×5.2~7.2微米。

分布:云南、四川。

与鹅膏菌 *Amanita* 中的毒菌相似,但该菌无毒。

7. 肉褐鳞环柄菇

Lepiota brunneo - incarnata Chod et Mart., Singer, The Agaricales in Modern Taxonomy p. 482. 1962。

菌盖2~5厘米,淡肉粉红色、褐红色至暗紫褐色鳞片,中部密集色深,不明显条纹。菌肉粉红色、肉红色,薄。菌褶离生,粉红色,伤变暗褐色。菌柄3~6厘米×3~8毫米。菌环易消失。孢子7.8~8.8微米×4~5微米。

分布:北京、黑龙江、四川、上海、江苏、安徽、青海、河北、湖南。

经济价值:极毒。

8. 蓝色环柄菇

Lepiota caerulescens Pk., Bull. Torr. Bot. Cl. 63, 1899。

菌盖1.5~2厘米,白色,中部浅褐色鳞片,伤变蓝色,边



缘有条纹。菌肉白色,干后变蓝色。菌褶离生。菌柄2.5厘米~2毫米,白色后变蓝色。菌环。孢子7~9微米 $\times$ 3.4~4.5微米。担子18~22微米 $\times$ 8~11微米,每个担子上着生4个孢子。

分布:河北、广东。

9. 栗色环柄菇

Lepiota castanea Quel.

菌盖1~3厘米,扁半球形至平展,中部稍凸起,表面有土黄色、栗褐色的小鳞片,中央鳞片密集色深,边缘有条纹不明显。菌肉白色,薄。菌褶离生,白色、浅黄白色、微带黄色,稍密。菌柄3~5厘米 $\times$ 3~4毫米,上黄褐色,环下有褐色鳞片,空心。菌环白色,上位。孢子9~12微米 $\times$ 4~5微米。褶皱囊状体棍棒状,23~35微米 $\times$ 7~13微米。

分布:香港、福建。

经济价值:有毒,不可食用。

10. 肥环柄菇

Lepiota cepaestipes (Sow. Fr.) Quel., Quel., Sowerb. t.

2. Fr. Hym. Eur. p. 35.

菌盖2~5厘米,白色,鳞片少,易落,中部浅污叶色,边缘有条纹。菌肉白色,很薄,味柔和。菌褶离生,白色,稍密。菌柄3~5厘米 $\times$ 3~5毫米,基部膨大,8~12毫米。菌环白色,柄中部。孢子6~8微米 $\times$ 4~5微米。

分布:辽宁、河北。

经济价值:有毒。

11. 盾形环柄菇

Lepiota clypeolaria (Bull.: Fr.) Quel., Quel., Champ.

Jura. Vosg. 1:72, 1872;

——*Agaricus clypeolaris* Bull.: Fr., Syst. Myc.