

《名特优珍稀食用菌栽培新技术》丛书

陈启武 夏群香 编著

平菇 姬菇 秀珍菇 栽培新技术



上海科学技术文献出版社

名特优珍稀食用菌栽培新技术丛书



平菇 姬菇 秀珍菇

ING GU JI GU XIU ZHEN GU ZAI PEI XIN JI SHU

栽培新技术

陈启武 夏群香

编著书



上海科学技术文献出版社

图书在版编目(CIP)数据

平菇 姬菇 秀珍菇栽培新技术 / 陈启武, 夏群香
编著. —上海: 上海科学技术文献出版社, 2005. 5
ISBN 7-5439-2495-1

I. 平... II. ①陈... ②夏... 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141508号

责任编辑: 胡德仁

平菇 姬菇 秀珍菇栽培新技术
陈启武 夏群香 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8.5 字数212 000

2005年5月第1版 2005年5月第1次印刷

印数: 1-5 000

ISBN 7-5439-2495-1 / S · 162

定价: 14.00元

<http://www.sstlp.com>

内 容 提 要

在我国商业化栽培的食用菌中,平菇、姬菇、秀珍菇是最大众化栽培的菇类品种。这三种菇类基本属于平菇类,对培养料要求粗放,栽培方法容易,管理方便,生长周期短,生物学效率高,生产成本低,且可以周年种植。本书介绍了这三种菇的基本特点,重点介绍了菌种生产、栽培技术与各种栽培模式,无公害生产原理与方式;病虫害防治与产品加工等技术。

本书列举了近200个各种培养基配方,10多处大型生产典范,近100例产品加工、无公害栽培方法。书后附图、附表的使用性均成为本书的一大特色。

《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、鸡纵、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



前 言

姬菇、秀珍菇与平菇同属侧耳属大家族中“三姊妹”。平菇、姬菇与秀珍菇三者的生物学特性大同小异。之所以会从平菇中先后分化出姬菇、秀珍菇,纯粹是一种商业化需要,以满足市场求新、求异的消费特点;同时,也是为了展示新型菇类形体美、色泽亮丽,融观赏、食用为一体的商品文化属性。另一个因素是,现代生物学育种技术,能够从平菇组织中克隆到无数个后代株系,经过栽培比较后,对其中的一些个体进行人工驯化,或长期处于胁迫条件下栽培,如给予不同温度进行耐 CO_2 的生长刺激等,能得到与原母体菌株迥然不同的后代个体。本质上说,这是一种畸形菇,如姬菇菇盖偏小,秀珍菇菇柄偏长等特性。久而久之,这些特性就以遗传方式稳定下来,成为一个“新种”流传开来;或者成为原始母种的一个生态型,只要满足生长期中某些生态条件,就可以再现一种“病态美”,赢得人们的某种好感。时至今日,人们仍以吃姬菇,就以吃菇盖偏爱;吃秀珍菇,就以吃菇柄为偏爱。这就构成了我们种菇者必须想方设法去满足市场,适应消费者需求的原动力。

这是一本以介绍平菇、姬菇、秀珍菇三种侧耳菇的通俗小册子,旨在推进平菇技术的进一步普及。平菇是我国食用菌园地最早盛开的一朵“菌花”。自 20 世纪 70 年代末,刘纯业先生首创棉籽壳生料压块栽培平菇技术以来,经过 30 多年的发展,目前我国平菇总产量约 290 万吨,2002 年在全国



食用菌总量中占 33.5%，居国产食用菌各品种中第二位。我国广大菇农与食用菌工作者相结合，在大力发展平菇生产的同时，逐步引进开发出姬菇新品种，通过控制出菇温度在 10~17℃ 的中低温气候、空气湿度在 85%~95% 的环境下，以促进子实体的分化。子实体形成后，要参照类似金针菇的栽培管理，给菇房或栽培袋适量通风，让菇房或栽培袋内发酵料自身代谢过程产生的二氧化碳相对累积，累积的限度是不发生畸形菇。在此条件下，姬菇菌盖增长极为缓慢，而菇柄却意外地伸长，盖小柄长，菇形秀美，端庄，食味品质好，这正是姬菇魅力之所在。价格比一般平菇高 2~3 倍，深受市场欢迎。近 10 年间，姬菇已由山西、河北、山东等北方地区栽培，扩大到江苏、上海、四川、湖北等南方区域。国内一般称姬菇为小平菇，普通栽培者大多按平菇的生物学特性管理姬菇。笔者接受该书编写任务后，查阅了大量资料，有关姬菇的系统记载并不多。因此，要系统写成一本完整的技术册子，总感力不从心。笔者也亲自栽培过一段姬菇，对姬菇的生产过程积累了一些资料，而更多的是参考了国内同行近期的研究成果。

陈士瑜、杨国良、王波、吕作舟、蔡衍生、易文林等先生提供了河北、四川、湖北等地有关资料及珍贵照片，谨此致谢。书中不妥之处，敬请各位同行指正。

编者

2005.4



目 录

总序

前言

一、概论 / 1

- (一) 平菇、姬菇、秀珍菇的分类及特征 / 1
- (二) 平菇、姬菇、秀珍菇的形态、引种与驯化背景 / 2
- (三) 三种侧耳菇栽培的经济效益和综合效益 / 10

二、生物学特性 / 14

- (一) 形态特征 / 14
- (二) 姬菇生长所需的生活条件 / 17

三、菌种及制作 / 24

- (一) 菌种概述 / 24
- (二) 菌种的制作 / 27

四、栽培前的准备 / 59

- (一) 栽培场地准备 / 59
- (二) 栽培场地的清理与消毒 / 64
- (三) 栽培原料的准备 / 67
- (四) 栽培辅料的准备 / 70
- (五) 常用的消毒剂 / 71

五、主要栽培技术 / 77

- (一) 棉籽壳培养料 / 77
- (二) 玉米芯培养料 / 99
- (三) 锯木屑培养料 / 109



- (四) 秸秆培养料 / 115
- (五) 甘蔗渣培养料 / 127
- (六) 糟渣培养料 / 129
- (七) 段木、短段木栽培姬菇 / 133
- (八) 姬菇的瓶栽、箱栽 / 137
- (九) 秀珍菇的高产、优质栽培 / 140
- (十) 姬菇、秀珍菇最优化栽培技术小结 / 148
- (十一) 姬菇、秀珍菇栽培增产的新技术 / 151
- (十二) 姬菇栽培中常见的问题及对策 / 157

六、生态农业中的平菇、姬菇栽培 / 165

- (一) 冬闲稻田栽培平菇、姬菇 / 165
- (二) 麦田套种平菇、姬菇 / 169
- (三) 油菜田间作平菇、姬菇 / 171
- (四) 蔗田套栽平菇、姬菇 / 173
- (五) 林地栽培平菇、姬菇 / 176
- (六) 日光温室菇菜立体栽培平菇、姬菇 / 179

七、平菇、姬菇周年栽培 / 182

八、姬菇栽培中的杂菌及病虫害防治 / 189

- (一) 杂菌及防治 / 189
- (二) 虫害、螨类及防治 / 192
- (三) 菇房有害动物及防治 / 194
- (四) 平菇、姬菇的杂菌、病虫、螨害综合防治对策 / 195

九、平菇、姬菇的无公害栽培 / 198

- (一) 无公害食品、绿色食品、有机食品的概念与区别 / 198
- (二) 平菇、姬菇、秀珍菇的无公害栽培技术 / 200
- (三) 无公害生产过程中几项研究成果的应用与技术改进 / 208



(四) 无公害侧耳标准认证与管理 / 210
十、平菇、姬菇、秀珍菇的加工 / 215
(一) 采收适期及产品标准 / 215
(二) 鲜菇保鲜及运输 / 216
(三) 平菇、姬菇的加工 / 220
(四) 平菇、姬菇加工产品的质量评价 / 230
附录 / 232
附表 / 240
参考文献 / 253



一、概 论

(一) 平菇、姬菇、秀珍菇的分类及特征

平菇原专指糙皮侧耳,该名称由黄年来先生最先使用,后被我国食用菌生产者广泛采用,演变为对一类侧耳属食用菌菇类的俗称,也是商品名称。平菇在真菌分类学上属菌物界,真菌门、担子菌亚门、层菌纲、伞菌目、口蘑科、侧耳属。按不同的分类系统,侧耳属的界定不同,所包含的种类有30~100种之多。平菇的子实体小至较大,菇柄有或无,菇柄侧生或偏生;菇盖伞形或扇形,后期多平展而故名;菇体大多为灰色、白色、褐色或黑褐色等。

平菇都属木腐菌,在自然界,能生长在30余种树木的朽木、活立木上,其中以朴(*Celtis sinensis*.)、杨(*Populus* spp.)、柳(*Salix* spp.)、椴(*Tilia tuan*.)、桦(*Betula* spp.)、槭(*Acer* spp.)为最适生长树种。通常能造成以上树木生病腐烂或腐朽。

平菇是侧耳属中的大家族,目前国内商业性广泛栽培的品种有:糙皮侧耳(*Pleurotus ostreatus*.)、佛罗里达侧耳(*P. floridanus*.)、凤尾菇(*P. sajor - caju*.)等10余种。

姬菇(*P. comucopiae*.)原意为角状侧耳,又称黄白侧耳、小平菇,是侧耳属中与糙皮侧耳并列的生物种。

秀珍菇(*P. geesterani*.)是近年由台湾等地引进大陆,驯化而成的一种个体中型侧耳,又叫格式侧耳。据说原产印



一、概 论 —————

度,生长在罗氏大戟的树桩上,是福建省科技人员从台湾引进试种成功的侧耳属新种,基本形态特征,生物学特性与凤尾菇近似。秀珍菇因其外形悦目,鲜嫩可口,营养丰富,口感清脆,个体娇美、珍贵而得名。

平菇、姬菇、秀珍菇都是侧耳属中不同的生物种 (Species.), 它们以良好的栽培特性,优良、可口的食用品质,在中国大地上颇受种菇者的欢迎与青睐。据中国食用菌协会公布(2002 年度),我国年产侧耳约 294.3 万吨,占同年菇菌总量 33.5%。而侧耳菌中,糙皮侧耳占 89.9%;姬菇生产量为约 19 万吨,占当年侧耳菌总量的 6.4%。

姬菇、秀珍菇形态比平菇娇小、秀美,味鲜香甜;商品美丽度较高,生产过程与一般平菇不相上下,且好看、好销售、耐运输,保鲜期长,是超级市场中,鲜货专柜不可缺少的菌菜品种。

(二) 平菇、姬菇、秀珍菇的形态、引种与驯化背景

1. 平菇 [*Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex Fr) Quel]

文献名:糙皮侧耳(《中国真菌总汇》)、侧耳(《中国的真菌》)、平菇(《中国食用菌百科》)、北风菌(《中国食菌及其栽培》)、粗皮北风菌(《工业微生物学》)、蚝菌(《英拉汉真菌及植物病害名称》);天花蕈(《日用本草》)、天花菜(《广菌谱》)、杨树蕈(《吴蕈谱》);平茸(日本名)。

地方名:乌菌(湖北神农架),杨耳(湖北天门),蛤蜊菌(湖北、浙江),冻菌、黄冻菌、白香菇、青树窝、傍脚菇、边脚菇(云南),梨窝(黔滇),鲍鱼菇、蠓菇(台湾),鲍菌(福建),桐子菌(四川),灰菌(山西),元蘑(辽宁),青蘑(黑龙江),树蛎菇。

形态特征:菇盖宽 5~21 厘米,初扁半球形,渐平展,成熟



后依种类不同发育成耳状、漏斗状、贝壳状、肾形、舌状、喇叭状等,衰老时菇盖边缘向上翻卷、波曲和龟裂。初期蓝黑色,渐变青灰色、灰白色至白色,表面光滑,近柄部下凹有白色绒毛。菇肉厚、白色。菌褶延生,在柄上交织成网络状,稍密或稍稀,白色,不等长。菇柄侧生或偏生,短或无,长1~5厘米,粗1~2厘米,白色,基部常具绒毛,内实。孢子印白色,久置后带不明显淡紫色;孢子大小为8~12微米 $\times$ 3.5~4.5微米,近圆柱形,无色。

生态习性:晚秋、冬季和春季生于杨、核桃、桦、赤杨、栎等多种阔叶树的枯木、倒木或伐桩上。覆瓦状排列、丛生。我国各省区均有自然分布。

产地分布:早期的平菇栽培,主要集中在远东和欧洲的某些地区,1974年以后,逐渐扩散至世界各地。目前,世界上生产平菇的国家有中国、韩国、日本、印尼、泰国、印度、新加坡、匈牙利和德国等;过去以双孢蘑菇消费为主的北美洲诸国,如美国、加拿大、墨西哥等国也开始重视平菇生产;此外在法国、丹麦、波兰、荷兰、加拿大、澳大利亚、以色列等国也有一定规模栽培,平菇已成为世界性的食用菌类。我国是世界上平菇生产大国,目前主要产区仍集中在江苏、山东、河南、河北、湖北、湖南、四川、新疆等省区。

平菇的文化与历史演变:据陈士瑜先生研究(2003年),糙皮侧耳广泛分布于北温带。欧洲人称 *Oyster mushroom* (*oyster fungus*, *Oyster-capfungus*) 英文“*Oyster*”意为“牡蛎”、“蚝”;“*cap*”意为“盖”、“帽”。故称糙皮侧耳为“蚝菌”、“蠔菌”、“牡蛎菌”或“树蛎菌”。法文名 *Pleurote in Coquille*, 德文名 *Austern Seitling*, 俄文名 *Вешешка оды - khobehhaya*。法文名“*Coquille*”、德文“*Austern*”皆为牡蛎,俗称蚝。法文中的“*Pleurote*”,是侧耳的属名 *Pleurotus*,来自希腊文“*Peuro*”,意为侧生