

《名特优珍稀食用菌栽培新技术》丛书

周雅冰 编著

紫木耳 金耳 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



紫木耳 金耳

I MU ER JIN ER ZAI PEI XIN JI SHU

栽培新技术

(紫木耳、大光木耳、金耳、血耳、虎掌菌、榆耳)

周雅冰 编著



上海科学技术文献出版社

图书在版编目(CIP)数据

紫木耳金耳栽培新技术 / 周雅冰编著. —上海:
上海科学技术文献出版社, 2005.5
ISBN 7-5439-2515-X

I. 紫... II. 周... III. 木耳—栽培 IV. S646.6

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第008248号

责任编辑: 胡德仁

紫木耳金耳栽培新技术

周雅冰 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9.125 字数227 000

2005年5月第1版 2005年5月第1次印刷

印数: 1-5 000

ISBN 7-5439-2515-X / S · 165

定价: 15.00元

<http://www.sstlp.com>



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



前

言

《紫木耳金耳栽培新技术》是一部专门介绍胶质菌珍稀种类的普及读物。全书介绍了 10 种胶质菌的生物学特性、菌种分离培养、栽培方法以及市场前景。

木耳属(*Auricularia*)和银耳属(*Tremella*)的菌类被称之为胶质菌,因其菌丝体内充满了胶状物质,而赋予多种独特的性状。胶状物质可使其对于湿气候环境有极强的适应能力,从而广泛分布于世界温带地区,也是我国的优势种质资源;在自然状态下,胶状物质有利于抗御干旱环境,脱水后收缩成角质状,使之处于休眠状态而不失去生活力,在雨后或湿润环境中仍能恢复正常生长,在抗逆性方面有独到表现,生产上可利用这一特性进行脱水干燥,故其保藏方法的实施比其他食用菌更为简便易行。

木耳属的属名来源于希腊文“*Auricula*”,意为“耳朵”,指本属子实体通常呈耳状,有的呈叶片状、贝壳状,极少数呈垫状,无柄或近于有柄。英语中的 Wood ear(木耳)、Jews ear(犹太耳)、Mou leh(木耳)、Rats ear(黑木耳)和 Ear fungus(耳菌)也都反映出本属子实体的耳状特征。早先 Sacardo(1882~1931)将世界上的木耳分为 50 种,而 Holterman(1898)和 Maller(1895)等人,则将世界各地已知木耳全部归并为一个热带种,其他的种都是由这个种演变而来。Lowy(1951、1952),Kobayasi(1952、1981)发展了木耳属的分类学,提出以子实体内部细胞结构作为分类标准的新概念。按照



上述标准,世界上公认的木耳有 20 种。在世界各国中,有关木耳的记述以中国为最早,但这些记述缺乏严格的科学概念。关于我国的木耳资源,邓叔群《中国的真菌》(1963)记录了 6 种,据刘茵华(1995)和卯晓岚《中国经济真菌》(1998)记载,我国木耳属已知种不少于 16 种。其中有一些是我国的特有种。

木耳属的模式种是皱木耳 [*A. delicata* (= *A. tremellosa*)],但在我国最为人们所熟知的是黑木耳(*A. auricula*)。在各大菜系中,都有用黑木耳烹调的名菜,可荤可素,在烹调方法上,熘、炒、煨、烩、酿、涮、炆、渍,无不相宜,能给人不同的口感和享受。黑木耳又是著名的药用菌,在我国医学古籍和民间治疗经验中为我们留下几百种单验方和食疗方,广泛适用于多种常见病、多发病的治疗,在某些疑难杂症的治疗方面也有独到的功效,这是其他食用菌所不能相比的。其实,在木耳属中,其他的一些木耳也有许多优良的特性,黑木耳并不能独擅其美,因为长期以来被黑木耳的盛名所掩盖,而未为人们所重视。我国的食用菌科研人员为了开发木耳新资源,近 10 多年来在这方面进行了许多新的探索,并相继在各地进行生产推广。本书介绍了紫木耳、大光木耳(网木耳)等 6 种木耳的栽培方法。

银耳属 *Tremella* 是一个很古老的属,是由 Dillenius 在 1741 年建立的,但所含的种远超出现认银耳属的范畴,后经 Persoon(1801)、Fries(1822)的整理,才使该属稳定下来。据 Bessey(1950)、Donk(1961)、Hawksworth(1983)等记载,银耳属约有 40 个世界种,后经彭寅斌(1979、1986)整理,并加上我国发现的新种,全世界银耳属至少有 60 余种。邓叔群《中国的真菌》(1964)记载我国银耳属为 8 种;后经戴芳澜《中国真菌总汇》(1979)重新整理加上发现新种,有记录的为 8 种;



20 世纪 80 年代以后,在全国多次进行了大型真菌资源考察,陆续发现了一些新种,《中国真菌志·银耳目和花耳目》(1992)记录我国银耳属已增加到 32 种。

银耳属的模式种是橙黄银耳[*T. lutescens* (= *T. mesenterica*)],但在我国最为著名的是银耳(*T. fuciformis*)。西方人没有食用银耳的传统,而银耳在我国则是载誉古籍的滋补品。宋人陶谷《清异录》中的“五鼎芝”就是银耳,当时只有“富贵有(财)力者”才能享用,20 世纪 30 ~ 40 年代,“参茸燕耳”都是药材商店的上药,在酒楼订一桌“银耳席”要花费 100 块银元。80 年代后由于袋栽银耳成功,产量成倍增长,价格才大幅度下降,成为能普惠于百姓之家的大众化食品。银耳的人工栽培始于清光绪间,大约与此同时,金耳也为世人所知,声名更在银耳之上。因货源稀少,仅云南丽江有产,市场难得一见。以往云南干货行经营的“金耳”其实不只一种,也包括上面所说的橙黄银耳,真正的金耳是 *T. aurantialba*。银耳、金耳、血耳(*T. sanguinea*)并称为“胶菌三姐妹”,都是珍贵的食用菌和药用菌,血耳有妇科良药之称。值得一提的是,金耳和血耳都是我国的特有种,并且由我国首次栽培成功的。

虎掌菌(*Pseudohydnum gelatinosum*)和榆耳(*Gloeostreum incarnatum*)子实体胶质,也是近年驯化栽培成功的珍稀食用菌,故在本书一并介绍。

本书涉及胶质菌种类较多,胶质菌的生产技术有许多相似之处,为节省篇幅,一般性生产技术要求可参看第一章紫木耳部分。

本书在写作过程中得到陈启武教授的帮助,并对加工部分进行了补充和修改;书中部分图片引自黄年来、卯晓岚先生著作;因限于体例,引用参考文献未能一一注明,在此一并



前言

表示深切的谢意。在写作过程中,虽然数易其稿,疏误之处,仍难免,尚盼专家和广大读者不吝赐教。

周雅冰

2005.4



紫 尔 耳 寇 耳 朝 陪 新 总 尔
ZI MU ER JIN ER ZAI PEI XIN JI SHU



目 录

总序

前言

第一章 紫木耳 / 1

一、概述 / 1

(一) 形态特征 / 1

(二) 生物学特性 / 1

二、菌种分离、培养和保藏 / 10

(一) 菌种分离和出耳试验 / 10

(二) 菌种培养 / 15

(三) 菌种质量鉴定 / 28

(四) 菌种保藏 / 29

三、段木栽培 / 33

(一) 耳场段木栽培法 / 33

(二) 塑料大棚段木栽培法 / 47

(三) 地沟段木栽培法 / 48

四、代料栽培 / 48

(一) 吊袋栽培法 / 48

(二) 耳棚层架栽培法 / 66

(三) 阳畦排袋栽培法 / 68

(四) 阳畦覆土栽培法 / 73

(五) 荫棚环割倒栽法 / 74

(六) 稻草砂床栽培法 / 76



目 录

- (七) 墙式栽培法 / 77
- (八) 地沟栽培法 / 78
- (九) 稻田套种栽培法 / 80
- (十) 蔗田套种栽培法 / 83
- (十一) 玉米地套种栽培法 / 85
- (十二) 菜地套种栽培法 / 86
- (十三) 反季节栽培法 / 87
- (十四) 周年栽培法 / 89
- (十五) 几种新材料栽培法 / 92

五、栽培增产措施 / 96

- (一) 段木深穴接种 / 96
- (二) 雾化微喷 / 96
- (三) 脱装覆土 / 101
- (四) 喷磁化水 / 102
- (五) 段木和菌筒追肥 / 102

六、常见病虫害及其防治 / 103

- (一) 杂菌及病害的防治 / 103
- (二) 常见虫害及防治 / 117
- (三) 病害及杂菌的综合防治 / 120

七、干制与深加工技术 / 125

- (一) 干制 / 125
- (二) 方便食品加工 / 139

附 银白木耳 / 146

第二章 大光木耳 / 150

- 一、概述 / 150
- 二、生物学特性 / 151
- 三、栽培方法 / 153
 - (一) 塑料袋栽培法 / 153



(二) 稻田套栽法 / 156

附一 皱木耳 / 156

附二 琥珀木耳 / 160

附三 盾形木耳 / 163

附四 角质木耳 / 167

第三章 金耳 / 169

一、概述 / 169

(一) 学名及分类地位 / 169

(二) 利用历史及经济价值 / 170

(三) 驯化栽培状况 / 173

二、生物学特性 / 174

(一) 形态特征和生态习性 / 174

(二) 金耳的近似种 / 176

(三) 金耳的有性生殖特征和生活史 / 181

(四) 生活条件 / 186

(五) 培养特征 / 190

三、菌种分离和培养 / 191

(一) 分离方法和母种培养 / 191

(二) 原种培养 / 195

(三) 栽培种培养 / 196

(四) 菌种保藏 / 197

四、栽培方法 / 197

(一) 段木栽培法 / 197

(二) 立袋栽培法 / 201

(三) 卧袋栽培法 / 205

(四) 瓶栽法 / 208

五、深层发酵培养及产品开发 / 209

第四章 血耳 / 213



一、概述 / 213	
(一) 分类地位 / 213	
(二) 经济价值及栽培状况 / 213	
二、生物学特性 / 215	
(一) 形态特征 / 215	
(二) 产地分布 / 215	
(三) 生态习性 / 216	
(四) 血耳的近似种 / 217	
(五) 生活条件 / 220	
三、菌种特征和菌种培养 / 221	
(一) 血耳菌种的培养特征 / 221	
(二) 菌种分离和培养 / 222	
四、栽培方法 / 223	
(一) 段木栽培法 / 223	
(二) 塑料袋栽培法 / 224	
第五章 虎掌菌 / 226	
一、概述 / 226	
二、生物学特性 / 227	
三、栽培方法 / 229	
第六章 榆耳 / 230	
一、概述 / 230	
(一) 学名及分类地位 / 230	
(二) 经济价值 / 230	
(三) 驯化栽培状况 / 232	
二、生物学特性 / 232	
(一) 形态特征和生态习性 / 232	
(二) 生活条件 / 234	
(三) 子实体形成的发育阶段 / 236	



三、菌种培养 / 237
(一) 菌种分离的母种培养 / 237
(二) 原种和栽培种培养 / 238
四、栽培方法 / 239
五、病虫害防治 / 249
附录 / 251
一、几种增产剂在生产上的应用 / 251
二、几种新型消毒剂在生产上的应用 / 259
三、常用栽培原料的化学成分(%) / 264
四、培养料含水量(%) 查对表 / 266
五、相对湿度对照表 / 268
六、照度与灯光容量(瓦/平方米)对照表 / 269
七、环境二氧化碳(CO ₂)浓度对人和食用菌生理影响 / 269
八、蒸汽压力(表压)换算表 / 270
九、稀释浓度查对表 / 270
参考文献 / 271



第一章 紫木耳

一、概 述

紫木耳是 20 世纪 80 年代中期,由食用菌科研人员从野生菌株经菌种分离、驯化而选育出的一个优良的木耳新品种,原产于湖南省武陵山区。在真菌分类学中隶属于真菌门,担子菌亚门,层菌纲,有隔担子菌亚纲,木耳目,木耳科,木耳属,为毛木耳[*Auricularia polytricha* (Mont.) Sacc] 的紫色变种。

(一) 形态特征

在人工栽培条件下,原基形成初期为紫红色、透明、不规则的粒状物,在培养基上由少到多堆积突起,形成上大下小的倒置长粒形的幼芽。发育为成熟的耳片后,在单生时由贝壳状平展成叶状;丛生时耳片为透明波状,长 3.5 ~ 12 厘米,宽 3 ~ 8.7 厘米。幼耳乳红色,透明,成熟后渐变紫红色,老熟时呈紫褐色。背面(不孕面)密生短绒毛,鲜时不明显,绒毛比毛木耳短而稀;具子实层的腹面光滑,紫红色,成熟后有一薄层白色粉末状物,即紫木耳担孢子。担孢子圆柱形,光滑,无色,弯曲,12 ~ 18 微米 × 5 ~ 6 微米(图 1-1)。

(二) 生物学特性

1. 营养需求 紫木耳属腐生性很强的木材腐朽菌,生长在多种阔叶树杂木的枯立木、枯倒木以及死亡的树桩上。

段木栽培以选用枫、桐、杨、柳等质地较松泡的树种为