



建设社会主义新农村
新农民书架

香菇 与 姬松茸

栽培及加工利用

陈启武 陈义厚 陈瑶 编著



贵州出版集团
GUIZHOU PUBLISHING GROUP



贵州科技出版社

香菇与姬松茸栽培 及加工利用

陈启武 陈义厚 陈 瑶 编著

贵州科技出版社

· 贵 阳 ·

图书在版编目(CIP)数据

香菇与姬松茸栽培及加工利用 / 陈启武, 陈义厚, 陈瑶
编著. — 贵阳: 贵州科技出版社, 2007. 4

(建设社会主义新农村·新农民书架)

ISBN 978 - 7 - 80662 - 592 - 7

I. 香... II. ①陈... ②陈... ③陈... III. ①食用菌
类—伞菌目—蔬菜园艺 ②食用菌类—伞菌目—蔬菜加工
IV. 646. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 031587 号

出	版	
发	行	贵州出版集团 贵州科技出版社
地	址	贵阳市中华北路 289 号 邮政编码 550004
经	销	贵州省新华书店
印	刷	贵州新华印刷二厂
开	本	787mm × 1092mm 1/32
字	数	100 千字
印	张	5.25
版	次	2007 年 4 月第 1 版 第 1 次印刷
定	价	7.50 元

本书受贵州省出版
发展专项资金资助
为贵州省农家书屋指定用书

序

王富玉

建设社会主义新农村,是我们党在深刻分析当前国际国内形势,全面把握我国经济社会发展阶段性特征的基础上,从党和国家事业发展的全局出发确定的一项重大历史任务,是全面建设小康社会的重点任务,是保持国民经济平稳较快发展的持久动力,是构建社会主义和谐社会的重要基础。我省城镇化率只有23%,农村人口达2900多万,“三农”工作是全省工作的重点,扶贫开发是“三农”工作的重中之重。从全局看,实现贵州经济社会又快又好发展,关键在农村,重点在农村,难点也在农村。没有农村的小康,就没有全省的小康;没有农村的历史性跨越,就没有全省的历史性跨越;没有农村的现代化,就没有全省的现代化。

建设社会主义新农村,总的要求是:“生产发展、生活宽裕、乡风文明、村容整洁、管理民主。”这20个字内容极其丰富,内涵十分深刻,涉及经济建设、政治建设、文化建设、社会建设和党的建设等各个方面,包括繁荣、富裕、民主、文明、和谐等内容。它们之间相互促进、相得益彰,缺一不可。实现这一要求,一是产业发展要形成新格局,这

是建设社会主义新农村的首要任务。二是农民生活要实现新提高,这是建设社会主义新农村的根本目的。三是乡风民俗要倡导新风尚,这是建设社会主义新农村的重要内容。四是乡村面貌要呈现新变化,这是建设社会主义新农村的关键环节。五是乡村治理要健全新机制,这是建设社会主义新农村的有力保障。

建设社会主义新农村,农民是主体。“三农”问题的核心是农民,农民问题的要害是素质。培育“有文化、懂技术、会管理”的新型农民,既是社会主义新农村建设的主要任务,也是建设社会主义新农村的主要目标。发展现代农业,即坚持用现代发展理念指导农业,坚持用现代物质条件装备农业,坚持用现代科学技术改造农业,坚持用现代经营形式发展农业,都离不开教育和引导农民,提高农民的科学文化素质。

适应于社会主义新农村建设的新要求,适应于我省农业农村经济发展的新形势,针对真正面向农民的图书太少的实际,贵州出版集团在国家新闻出版总署的肯定和支持下,在有关专家学者的通力合作下策划编辑《建设社会主义新农村·新农民书架》大型“三农”丛书,这是贵州出版界服务“三农”的新举措。这套丛书包括经济、财税、管理等经济知识,党和国家的方针政策、法律法规等政治知识,农林牧副渔等农业科技知识,农村道德、生活方式等文化教育知识,体育保健、卫生常识等体育卫生知识,农业适用技术、农村劳动力转移等综合技能培训知

识,针对性、实用性和可操作性较强,旨在为广大农民提供通俗易懂、易于应用、便于操作的农业科技知识、政策法规及生活常识,以满足广大农民朋友学习生产技能、学习新知识、适应新的生活方式、融入城市文明的需要,是对农民进行培训的好教材。

我们深信,这套丛书的出版对于提高农民科技文化素质,激发农村内部活力,激发农民群众建设新农村的热情和干劲,让农民群众真正认识到新农村建设是自己的事业,使新农村建设的过程成为广大农民群众提高素质、改善生活、实现价值的过程,都必将发挥重要作用,产生积极深远影响。希望贵州出版界在今后的“三农”图书编辑出版中,继续贯彻“让农民买得起,读得懂,用得上;一看就懂,一学就会,一用就灵”的宗旨,力求在图书的内容与形式上创新,力求在服务“三农”的方式上创新,为广大农民群众致富奔小康肩负起应尽的职责,为推进我省社会主义新农村建设做出更大的贡献。希望广大基层干部和农民群众以这套图书为教材,结合本地实际认真研读,不断提高思想道德水平、政策理论水平和科学文化素质,把建设社会主义新农村的各项工作落到实处,推进农业农村经济发展。

目 录

一、香 菇	(1)
(一) 概述	(1)
(二) 营养与药用价值	(2)
(三) 生物学特征特性	(4)
(四) 菌种生产	(10)
(五) 常规栽培方法	(22)
(六) 高产栽培模式	(42)
(七) 病虫害及其防治	(77)
(八) 产品加工	(80)
二、姬松茸	(86)
(一) 概述	(86)
(二) 营养与药用价值	(88)
(三) 生物学特征特性	(89)
(四) 菌种生产	(91)
(五) 常规栽培方法	(94)
(六) 高产栽培模式	(100)
(七) 微生物菌剂的应用	(114)
(八) 液体深层培养法	(115)

(九)栽培中不出菇的原因及处理方法	(116)
(十)主要病虫害及其防治	(118)
(十一)产品保鲜与加工	(125)
(十二)药用制剂的生成	(130)
三、茶薪菇	(133)
(一)概述	(133)
(二)营养与药用价值	(133)
(三)生物学特征特性	(135)
(四)室内袋栽技术	(136)
四、硫磺菌	(147)
(一)概述	(147)
(二)生物学特征特性	(147)
(三)菌种生产	(149)
(四)栽培技术	(149)
五、牛肝菌	(151)
(一)概述	(151)
(二)生物学特征特性	(151)
(三)部分牛肝菌形态特征及药用价值简介	(152)
(四)加工利用	(155)
主要参考文献	(156)

一、香 菇

(一) 概述

香菇,又名冬菇、厚菇、花菇、香信、香菌等,在真菌分类学上属真菌门、担子菌亚门、层菌纲、伞菌目、侧耳科、香菇属。野生香菇主要分布在北半球的温带、亚热带地区,寒带和热带地区尚无记载。主要分布区域集中在亚洲各国,如中国、日本、朝鲜、菲律宾、印度尼西亚、越南、老挝、缅甸、泰国、马来西亚、尼泊尔、印度等国,其次是俄罗斯远东地区,目前,澳大利亚、加拿大、美国及欧美许多国家,均已引种香菇发展人工栽培。

我国香菇主要分布在安徽、浙江、江西、福建、台湾、河南、海南、湖北、广东、广西、陕西、四川、重庆、贵州、湖南、云南等地区,近来又被引种到山东、辽宁、吉林、甘肃、新疆等省(区),进行不同规模的人工栽培。据统计,1999年我国香菇总产量为133.8万吨(鲜重),成为我国15大类食用菌产品增长最快、相对产量居第1位的菇类产品,也是出口最多的菇类品种。浙江庆元和江西等老产区革新后创建的新的增产栽培模式,辽宁、吉林等北方新产区

创立的生料、覆土栽培新技术等,促进并带动了近 10 年来我国香菇生产持续、稳定增长的新局面。

我国从南到北,香菇产区分布如下:①以福建、浙江、粤北、皖南等地为代表的代料鲜香菇生产基地,以生产出口鲜菇为主;②福建、浙江、湖北、江西、四川、贵州等省的段木、代料香菇生产基地,多以干香菇生产为重点,为干、鲜并重生产区;③陕西、河南、安徽、山东、河北、山西、甘肃等省的北方香菇生产新区,因地制宜发展段木、代料香菇生产;④黑龙江、吉林、辽宁等北方高寒地区的香菇生产新区等。

由于香菇具有特殊的内含物及良好的风味、口感,故被列为天然、健康食品,而且已由我国、日本及海外华侨食用为主转变为更多的国家和民族喜食。香菇的需求已遍布世界各地。

(二) 营养与药用价值

据刘波、应建浙等的资料报道,香菇含有多多种人体必需氨基酸和维生素及微量元素,如 100 克香菇中含异亮氨酸 218 毫克,亮氨酸 348 毫克,赖氨酸 174 毫克,蛋氨酸 87 毫克,苯丙氨酸 261 毫克,苏氨酸 261 毫克,缬氨酸 261 毫克,维生素 B₁ 0.4 毫克,维生素 B₂ 0.9 毫克,维生素 PP 11.9 毫克及矿物质等。经常食用香菇,可以预防人体(尤其是婴幼儿)因缺乏维生素 D 引起的血磷、血钙代谢障碍所致的佝偻病,因为香菇子实体内含有大量的

维生素 D 原(即麦角甾醇,该物质在一般蔬菜里是没有的),在阳光的作用下可转变为维生素 D。维生素 D 对增强人体抵抗疾病以及对感冒病毒的预防、治疗,效果均良好。

香菇性平,味甘,能益气。香菇子实体内含有维生素 B₂,常食用香菇,能预防机体内各种黏膜及皮肤的炎症。此外,香菇中所含腺嘌呤、胆碱,能预防肝硬化、血管硬化;香菇中所含酪氨酸氧化酶,能降低机体的血压。最近又从香菇中分离出两种降血清胆固醇成分——2(R)·3(R)-二羟基-4-(9-腺甙基)-丁酸(C₆H₁₁O₄N₅)和2(R)羟基-4-(9-腺甙基)-丁酸(C₉H₁₁O₃N₅)。香菇灰分中含有大量钾盐及其他矿质元素,又是防止酸性食物中毒的理想食品。香菇子实体的热水提取物为香菇多糖,对小白鼠肉瘤 S-180 抑制率达 97.5%,艾氏癌的抑制率达 80%。

何园素报道,日本 64 个研究机构对 375 名患有第Ⅲ期胃癌和肠癌的患者进行了用香菇多糖参与的治疗,用可延长患者生命和改善患者免疫反应等为指标,来评价香菇多糖在临床中的应用效果。结果表明:胃癌患者 50% 存活 105 天,使用香菇多糖辅助治疗后,患者生存期延长为 163 天;结肠、直肠癌患者存活期由 22.94 天延长到 200 天。结果提示:香菇多糖与化学药物并用,能作为免疫增强剂,临床用于胃癌和直肠癌患者,尤其是外科手术后,服用或注射香菇多糖,有望延长癌肿患者的生存时

间达3~5年。

香菇中所含核酸,在烹调加热到60~70℃时,因核糖核酸酶的作用,有相当数量的核酸被酶水解为核苷酸,其中有一种环状含硫化合物,称为香菇素或香菇精,是香菇子实体散发香气的关键成分,又称为香菇素A。此外还有几种具有香气的物质,如香菇素B、香菇素C、香菇素D等,这些物质的存在及数量的多少,不仅能赋予香菇以浓郁的香鲜味,还可降低胆固醇,有利于冠心病、心肌梗塞和肝炎患者的康复。日本学者做了一次很著名的试验:请受试者每天食用鲜香菇90克(或干香菇9克),连续1周,结果发现受试的420名女学生的血清胆固醇平均下降6%~12%,40名受试的老人的血清胆固醇平均下降9%。试验结果表明,普通人只要人均每日食用3~4个干香菇(约折合香菇素100毫克),就能明显地降低胆固醇,这对高血压病人降低血压是非常有利的。

(三)生物学特征特性

1. 形态特征

香菇由菌丝体、子实体两部分构成。香菇的菌丝由孢子萌发形成,白色绒毛状,有隔膜和分支,菌丝粗壮,直径5~6微米,菌丝能相互交叉、分支而成菌丝体。双核菌丝有锁状联合,成为可以结实的菌丝体的特征之一。菌丝体在PDA改良培养基上7~10天能布满试管斜面。

香菇子实体单生、丛生或群生,圆形或半球形。菌盖

直径4~15厘米或20厘米以上,表面褐色,上有深色鳞片,盖上具龟裂状菊花条纹,露出白色或褐色菌肉;菌肉色白,肉质中央厚1~2厘米;菌盖下是菌褶,初期被膜状菌幕包盖,后期破裂为不完整的菌环;菌褶与柄贴生、弯生等,色白稠密,不等长,宽3~4厘米,后期为红褐色;菌



柄中生或偏生,圆柱形,通常中部粗,基部膨大,罕成球茎状,大小为(2.5~10)厘米×(0.2~1.2)厘米,中实,纤维状,近革质;菌环膜质,丝膜状,被纤毛,干燥时呈鳞毛状,白色,顶生,易消失(图1-1)。孢子,即担孢子,光滑,椭圆形,一端具歪尖,壁透明,大小为(4.5~5)微米×(2~2.5)微米,由菌褶间散发出来。菇体散发特殊香味,烘烤后尤为浓烈。

2. 生活史

香菇子实体菌褶上弹出的担孢子,在营养丰富,温、湿条件合适的情况下,萌发生成单核菌丝。单核菌丝由一种性别极性的孢子萌发而成,初期无隔多核,不久便产生隔膜,成为单核有隔菌丝,也称初生菌丝,这种菌丝纤细、瘦弱,分枝较多,生长慢,生活力差。单性菌丝只有一种性别极性,要么为“+”,要么为“-”,因此这种菌丝是不孕的,也就是说,用这种菌丝是不可能培养出香菇子实体的,只有将两个不同性别而彼此亲和的单核菌丝放在一起培养,使其相互接触、融合,让其中一方的细胞核转

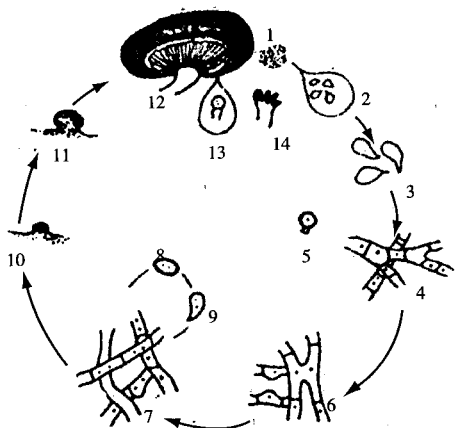
移到另一方菌丝的细胞内进行质配、核配,才能得到一种菌丝细胞,其中含有“+”菌丝、“-”菌丝的两个细胞核,该种菌丝则称为双核菌丝。双核菌丝综合了来自“+”菌丝、“-”菌丝的细胞核物质,相当于高等生物父系与母系的交配而产生的杂交后代,因此它比单核菌丝粗壮,生长快,生命力强,是一种能结实的生殖菌丝。香菇的菌种是双核菌丝,在显微镜下观察均有锁状联合的“扣子体”结构,这是它的一个显著特点。

双核菌丝生长发育到一定生理阶段,在适宜条件下,便会分化,形成十分密集的菌丝团组织,在适宜的温度、湿度和光照等综合因素作用下,菌丝团组织会互相扭结发育成原基,原基逐步发育成小的瘤状体——菇蕾,菇蕾进一步发育长大成完整的子实体——香菇。

当香菇成熟后,子实体菌褶菌丝顶端的双核细胞会渐渐变大,其顶端产生4个突起。于是两个细胞核进一步融合,经过分裂形成4个单核,分别进入4个突起中,发育成4个担孢子,经弹射作用,又萌发成单核菌丝,开始新的循环(图1-2)。在自然条件下,完成一个生活史循环,需8~12个月或更长时间;在人工代料栽培条件下,则只需要3~4个月。

3. 生活习性

1) 营养。香菇为木材腐生真菌,其营养主要靠分解木材中的木质素、半纤维素、纤维素及有机氮化物等,以合成其细胞结构物质,是生长发育的能源物质。



1. 担孢子弹射 2. 担孢子 3. 担孢子萌发 4. 单核菌丝 5. 单核厚垣孢子
6. 锁状联合 7. 双核菌丝 8. 双核厚垣孢子 9. 厚垣孢子萌发
10. 原基 11. 菇蕾 12. 子实体 13. 担孢子形成 14. 担孢子成熟

图 1-2 香菇生活史示意图

香菇菌丝生长阶段,碳源和能源来自木质素、纤维素的水解产物,氮源和无机盐取自于菇木的形成层或木屑培养基中的麦麸或米糠等添加物。碳源中主要是糖类,一般以葡萄糖对香菇菌丝体的生长最为有利,其次是果糖、麦芽糖和蔗糖等。香菇菌丝体内含多种水解酶类,如淀粉酶、纤维素酶、半纤维素酶、木质素酶、果胶酶等,能将环境中多种培养料中的淀粉、纤维素、半纤维素、果胶、木质素等降解为简单化合物进行吸收利用。

香菇菌丝体能利用牛肉膏、蛋白胨、酵母粉、麦麸、饼粉、米糠、玉米粉、马铃薯、尿素等多种有机氮化物或无机氮化物。据吴经纶等人认为,在香菇菌丝营养生长期,碳

源和氮源的供给比以 25 ~ 40:1 为好。高浓度的氮会抑制香菇原基的分化;而原基发育成香菇的能力,取决于培养基中较高浓度的糖。当蔗糖浓度为 8% 时,则有利于子实体的发生。也有资料认为,香菇子实体发生期,适合的碳源和氮源供给比为 73:1 至 260 ~ 600:1。

多种矿质元素,如钾、钠、钙、镁、硫、磷、锰、铁、锌、铜、钼、钴、锡、镍等,均是香菇生长发育中必不可少的。因此,在代料栽培香菇的培养料中,常添加石膏、石灰、过磷酸钙、磷酸二氢钾、硫酸镁、磷酸氢二钾以及麦麸、米糠等,以满足其对以上元素的需求。

2) 水分。水分是香菇细胞的重要成分,常占细胞总重量的 90% 左右。香菇生长的各个阶段都不能缺少水分。香菇菌丝期,培养料含水量为 40% ~ 55%。随着生长进入后期,需补充培养过程中散失的含水量,同时提高空气相对湿度。

3) 温度。香菇菌丝生长温度为 5 ~ 32℃,最适温度为 24 ~ 27℃,当温度低于 10℃ 或高于 30℃ 时,菌丝生长较差;当低于 5℃ 或高于 32℃ 时,菌丝的生长发育停止;达到 38℃ 以上时,菌丝会很快死亡。进入菇木内部的菌丝体,对温度的适应性有较大提高。

香菇子实体发育温度为 4 ~ 24℃,最适温度为 17 ~ 20℃,其中香菇原基分化温度为 8 ~ 21℃,以 10 ~ 12℃ 为最好。香菇属于变温结实性菇类,当香菇子实体原基形成后,能接受较大温差刺激,在以上适宜的温度范围内,