

野草栽培 食用菌

● YE CAO ZAI PEI SHI YONG JUN

● 福建科学技术出版社

野草栽培食用菌

林占熺 著

福建科学技术出版社

一九八九年·福州

野草栽培食用菌

林占鲁 著

*

福建科学技术出版社出版

(福州得贵巷27号)

福建省新华书店发行

闽侯青圃印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1/32 4.875印张 102千字

1989年6月第1版

1989年6月第1次印刷

印数: 1—7,800

ISBN 7—5335—0261—2/S·40

定价: 1.60元

前 言

传统的食用菌培养料主要依赖森林资源。随着食用菌生产的发展,消耗了大量的森林资源,有的地方发展食用菌生产与保持森林生态平衡已产生了尖锐的矛盾。食用菌培养料来源问题已成为制约食用菌生产发展的重要因素。

为解决食用菌培养料的来源问题,我们经过几年的探索,利用芒萁等野草来栽培香菇等食用菌获得成功。这一研究成果为解决发展食用菌生产与保护森林的矛盾找到一个切实有效的办法。芒萁等野草分布广,资源十分丰富,而且栽培周期短,产量高,只要科学管理这些野草,发展食用菌生产与水土保持就不会发生矛盾,而且有促进作用。野草栽培食用菌,成本低,效益高,质量优,是广大农村脱贫致富的一条新途径。它的推广应用,必将对我国的食用菌生产产生深远的影响。

本书是在多年的研究基础上,结合近年的生产实践写成的。除介绍食用菌生产的基础知识外,着重介绍野草栽培香菇、金针菇、毛木耳和黑木耳等食用菌。希望本书能够为食用菌栽培者提供有益的参考。

由于作者水平有限,不当之处,期望读者指正。

林占熹

1988.7.

目 录

第一章 概述	(1)
第一节 食用菌及其栽培简史.....	(1)
一、食用菌的概念.....	(1)
二、食用菌的栽培简史.....	(2)
第二节 发展食用菌生产的意义.....	(5)
一、食用菌的营养价值.....	(5)
二、食用菌的药用价值.....	(7)
三、食用菌生产的经济效益.....	(9)
第三节 野草栽培食用菌的应用前景.....	(11)
一、我国食用菌生产状况及存在的问题.....	(11)
二、野草栽培食用菌技术的应用前景.....	(12)
第二章 高产优质的菌草	(16)
第一节 菌草的生物学特性.....	(16)
一、芒萁.....	(17)
二、类芦.....	(18)
三、斑茅.....	(20)
四、芦苇.....	(22)
五、五节芒.....	(23)
六、菅.....	(25)
七、荻.....	(26)
第二节 野生菌草的加工与人工种植.....	(28)
一、野生菌草的采收、加工与贮藏.....	(28)

二、菌草人工种植.....	(29)
第三章 菌种选育和菌种生产	(31)
第一节 菌种选育与保藏.....	(31)
一、菌种选育方法.....	(31)
二、菌种分离法.....	(32)
三、菌种保藏.....	(36)
第二节 菌种生产.....	(38)
一、基本设备.....	(38)
二、母种的生产.....	(42)
三、原种和栽培种的生产.....	(43)
第四章 野草栽培香菇	(48)
第一节 香菇的生物学特性.....	(48)
一、形态特征.....	(48)
二、生活史.....	(49)
三、生活条件.....	(50)
第二节 香菇的荫棚野草筒栽.....	(55)
一、品种选择.....	(55)
二、栽培季节.....	(56)
三、培养基配方.....	(57)
四、菌筒的制备与培养.....	(58)
五、搭盖菇棚.....	(63)
六、脱膜转色.....	(66)
七、出菇期管理.....	(67)
第三节 香菇的采收、加工与贮藏.....	(72)
一、采收.....	(72)
二、制干.....	(73)
三、分级与贮藏.....	(75)

第五章 野草栽培金针菇	(77)
第一节 金针菇的生物学特性	(78)
一、形态特征	(78)
二、生活史	(78)
三、生活条件	(79)
第二节 金针菇的野草袋栽	(82)
一、栽培季节	(82)
二、主要设备	(83)
三、培养料配制	(84)
四、菌袋的制备	(85)
五、菌丝生长期的管理	(87)
六、出菇期的管理	(88)
第三节 金针菇的野草瓶栽	(89)
一、栽培容器	(90)
二、菌瓶的制备	(90)
三、菌丝生长期和出菇期的管理	(90)
第四节 金针菇的采收	(91)
一、采收	(91)
二、分级	(92)
第六章 野草栽培毛木耳	(93)
第一节 毛木耳的生物学特性	(93)
一、形态特征	(93)
二、生活史	(94)
三、生活条件	(94)
第二节 毛木耳的荫棚野草筒栽	(98)
一、栽培季节	(99)
二、培养料的准备	(100)

三、菌筒的制备与培养	(102)
四、搭盖耳棚	(106)
五、出耳期的管理	(107)
第三节 毛木耳的野草室内袋栽	(111)
一、栽培季节	(111)
二、栽培袋的制作及其培养	(111)
三、建栽培架	(113)
四、出耳期的管理	(113)
第四节 毛木耳的采收与加工	(116)
一、采收	(116)
二、加工	(116)
第七章 野草栽培黑木耳	(118)
第一节 黑木耳的生物学特性	(118)
一、形态特征与生活史	(118)
二、生活条件	(119)
第二节 黑木耳的野草荫棚筒栽	(120)
一、栽培季节	(120)
二、培养料的配制	(122)
三、菌筒的制备与培养	(123)
四、出耳期的管理	(124)
第三节 黑木耳的室内野草栽培	(126)
一、室内筒栽	(126)
二、黑木耳野草袋栽	(126)
第八章 常见杂菌、害虫及其防治	(128)
第一节 常见杂菌及其防治	(128)
一、常见杂菌	(128)
二、杂菌的综合防治	(131)

第二节 虫害及其防治	(133)
一、螨类	(133)
二、线虫	(134)
三、果蝇类	(134)
四、蛴螬	(135)
五、白蚁	(136)
附录一 常用消毒药品和农药的用法	(137)
附录二 杂木屑等培养料栽培香菇部分配方	(138)
附录三 杂木屑、农副产品栽培金针菇部分配方	(139)
附录四 杂木屑、农副产品栽培毛木耳部分配方	(139)
附录五 福建省部分县(市)历年旬平均气温	(140)
附录六 温湿度换算法	(144)
附录七 杂木屑、农副产品栽培黑木耳部分配方	(146)

第一章 概 述

第一节 食用菌及其栽培简史

一、食用菌的概念

食用菌俗称菇或蕈，是指能供人们食用的高等真菌，如蘑菇、香菇、草菇、朴菇、凤尾菇、黑木耳、白木耳、盾形木耳、灵芝等。我国是世界上野生食用菌资源最丰富的国家。据初步统计，我国已知的食用菌有600多个种，其中云南最多，为270多个种，福建有220个种。在600多个种中，已经能够人工栽培的有60多个种，已形成商品化生产的有20余个种，占可以人工栽培的食用菌品种的30%左右，占可以食用的食用菌品种的3.3%。因此，食用菌的许多野生资源还有待于我们进一步去开发利用。

食用菌据其主要用途和人们利用的习惯来分，可分为二类。一类是含有丰富的营养，具有独特的风味，主要供作蔬菜食用的，如蘑菇、香菇、黑木耳等称为食用菌。另一类具有较高的医疗价值，主要供作药用的，如灵芝、茯苓等，称为药用菌。实际上许多食用菌也有一定药用价值，而有些药用菌也是很好的食品。所以，通常把食用菌和药用菌统称为食用菌。

从食用菌与其他生物的关系来分，食用菌可分为腐生型

食用菌和共生型食用菌。

腐生型食用菌是生长在腐朽的有机物质上的，一般较易进行人工栽培。从腐生型食用菌赖以生存的基质的不同，人们又把它分为木生型食用菌和草生型食用菌。木生型食用菌指在野生状态时是生长在枯死的树枝、树干上的，赖以生存的基质是木本植物，如香菇、黑木耳、毛木耳、盾形木耳、白木耳等。草生型食用菌指在野生状态时是生长腐烂的稻草上的，赖以生存的基质是草本植物。现在野草栽培食用菌获得成功，许多木生型的食用菌也可以用草本植物来栽培。从一定的意义上来说，木生型和草生型的界线已被打破了。

共生型食用菌同活的生物有特殊的共生关系。如红菇、鸡枞（俗称鸡肉菇）、牛肝菌等，多生长在林间的草地上，离开了共生的生物和特定的条件就不能生长子实体。目前尚未见到共生型食用菌人工栽培成功的报道。

二、食用菌的栽培简史

食用菌生产是随着人类科学技术的发展而发展的。食用菌生产在漫长的发展过程中经历了野生采集——半野生半人工栽培——人工栽培的过程。人们从“靠天吃菇”发展到靠科学人为地生产自己所需要的食用菌。

我国是利用和栽培食用菌历史悠久的国家，2 000多年前就有有关食用菌的文字记录。《礼记》中就有食用木耳的记载，东汉学者王充也在《论衡》一书中记载了“芝”的生长环境：“芝生于土，土气和，故芝草生。”这说明我们的祖先很早已开始对食用菌的生长进行分析研究。

关于食用菌的人工栽培最早始于何时，现已难以考证。王充在《论衡》中就有了“紫芝栽之如豆”的记载，距今已

有 1800 年左右。以后的古籍中也陆续作了有关记录，如明朝李时珍的《本草纲目》中记述：“方士以木积湿处，用药敷之，即生五色芝。嘉靖中王金尝生以献世宗。”清代陈淏子在《花镜》中有进一步的叙述：“道家植芝法，每以糯米饭捣烂，加雄黄鹿头血，^⑧包曝干冬笋，候冬至日埋于土中自出。或灌药入老树腐烂处，来年雷雨后即可得各色灵芝矣。”

香菇，在我国最早被食用和最早进行人工栽培。我国栽培香菇的历史至少有 800 年以上。“砍花栽培法”是由浙江省龙泉、庆元、景宁三县菇农所创造的。后来人们经过长期的实践，形成了一整套完整的栽培技术，约 300 年前传到日本，其中一些技术至今仍被我国和日本的菇农所沿用。目前日本是世界上香菇的主要生产国之一，产量和出口量均占世界第一。近几年我国的香菇生产发展也很快，总产量可在不久的将来超过日本。

黑木耳是古老的食用菌。我国栽培与利用黑木耳的历史更为悠久。早在北魏贾思勰著的《齐民要术》一书中，已记载有“木耳菹”的制法，距今已有 1400 年的历史了。

草菇，又称中国菇，是著名的食用菌之一。草菇的人工栽培是我国劳动人民独创的，起源于广东省韶关市南华寺的僧人。草菇的栽培历史比香菇、木耳的栽培史短，至今仅有 200 多年的历史，但因其栽培技术简单，风味好，发展快，现已成为世界食用菌中的一大种类。目前，以我国的广东、福建和东南亚栽培较广泛。

银耳，这是新兴的食用菌。银耳的人工栽培也是我国劳动人民创造的。据记载银耳的栽培起源于四川省通江县，始于光绪二十年（公元 1894 年），至今为止才 90 多年的栽培史。世界上只有少数几个国家和地区有大批量生产，目前以

福建省古田县栽培最为广泛，总产量占世界第一。

蘑菇，这是目前世界总产量最高的食用菌。法国是蘑菇栽培的创始国。法国蘑菇的制种和栽培都有很高的自动化水平，从堆料、翻堆、装箱、后发酵、接种、覆土、喷水、采菇、清理菇床都在不同程度上使用机械。目前荷兰的机械化栽培的程度较高。我国是蘑菇生产的主产国。

此外，我国栽培史较短的平菇、凤尾菇、金针菇、茯苓发展很快，已大批量进行生产了。

我国劳动人民在食用菌的利用和栽培上均有悠久的历史。但是由于历史的原因，我国食用菌的栽培长期处在半野生半人工栽培的状态中。新中国成立后，我国食用菌事业获得了生机，各项研究的开展及其研究成果的推广，改变了我国食用菌生产的落后面貌。

50年代中期，我国开始研究人工栽培蘑菇，1956年开始自己制作蘑菇菌种，改变了种蘑菇需从英国进口菌砖的落后局面。60年代广东、福建等地推广了段木栽培方法，即采用纯菌丝接种的办法栽培香菇、木耳。这种方法与砍花栽培法相比，具有成活率高、出菇早、生产周期短等特点。提高了食用菌生产产量。

70年代，上海农科院食用菌研究所等科研单位利用木屑代替段木栽培香菇等食用菌获得成功；最近几年，福建省古田县和全省各地利用木屑荫棚筒栽食用菌，改变了旧法栽培，大大提高了食用菌的质量，提高了木材利用率，产量提高了4—8倍。

近年来，有关单位相继利用稻草、甘蔗渣、棉籽壳、玉米秆等农副产品栽培食用菌获得成功，并在各地推广。最近，福建农学院食用菌实验场成功地利用芒萁、类芦、五节芒

等野草栽培香菇等食用菌。在栽培原料上取得了重大突破。摆脱了过去木生型食用菌生产离不开木材的状况，从根本上解决了食用菌生产中的菌林矛盾，对食用菌生产的迅速发展具有深远的意义。

建国后，我国的食用菌事业不断推陈出新。仅30多年，我国木生型食用菌栽培原料经历了原木——段木——木屑——农副产品、野草栽培等阶段。今后，随着食用菌管理水平的不断提高和栽培工艺的逐步完善，我国的食用菌事业必然出现欣欣向荣的局面。

第二节 发展食用菌生产的意义

食用菌应用范围十分广泛，它不仅蛋白质含量高，而且富含多种维生素和微量元素。它味道鲜美，营养丰富，是菜中佳品，被誉为“山珍”，而且具有很高的药用价值。同时，发展食用菌生产还具有很好的经济效益，是科学利用生物资源的最好途径之一，并可促进多种事业的同时发展。

下面，我们从食用菌的营养价值、药用价值和经济效益等方面阐述发展食用菌生产的重大意义。

一、食用菌的营养价值

食用菌的食用在我国有悠久的历史。郭沫若同志在《中国史稿》一书中写道，在距今6 000—7 000年时，我们的祖先就已经大量采食野生的食用菌。

食用菌的营养价值，首先在于它含有丰富的蛋白质和人体必需的氨基酸。

蛋白质是人体生产活动的物质基础，是人体组成的最主

要成分。我国和东南亚等第三世界国家的主食是米、面——主要是碳水化合物，而对人体最重要的成分蛋白质的摄取量一向都是短缺的。

人类获得蛋白质的途径有动物性的食品，如鱼、肉、蛋类等，这些食品的蛋白质含量很高，但这些食品，都含有较多的脂肪和胆固醇。过多食用易发胖，增加血液胆固醇的含量，从而引起各种疾病。除了动物性蛋白外，还有植物性蛋白，如菇类蛋白、藻类蛋白、细菌蛋白、石油（酵母）蛋白等。食用菌中除黑木耳、毛木耳、银耳外，香菇、平菇、凤尾菇、金针菇、草菇、蘑菇等蛋白质的含量都较高。在植物性蛋白质中，菇类所含的蛋白质比蔬菜高出几倍、十几倍甚至几十倍，并且质量好。蛋白质含量的高低是衡量食品营养价值高低的重要依据。但从现代营养学的观点来看，食品中“必需氨基酸”的有无或多少，才是食品营养价值高低的主要标准。食物蛋白质中所含的氨基酸有20多种，有一部分可以在人体内合成，称为非必需氨基酸；但是有8种氨基酸在人体内不能合成，一定要经常由食物蛋白质来供给，以维持机体的需要，这类氨基酸称必需氨基酸。这8种必需氨基酸是赖氨酸、苏氨酸、甲硫氨酸、亮氨酸、异亮氨酸、色氨酸、苯丙氨酸和缬氨酸。人体缺乏必需氨基酸其中的任何一种都会使生理机能反常，影响人体健康。在谷物和蔬菜中，8种人体必需氨基酸含量甚微，而食用菌中这8种氨基酸成分全而且含量高。食用菌蛋白质中所含的各种氨基酸，在种类、数量和比例上，都接近人体的需要。因此，食用菌的营养价值就远比一般蔬菜高。

食用菌还含有丰富的维生素和矿物质。食用菌中含量较多的维生素有硫胺素（VB₁₁）、吡哆醇（VB₆）、VB₁₂、

麦角甾醇(VD原)、抗坏血酸(VC)及生物素(VH)等。这些维生素都是人体新陈代谢中所不可缺少的。食用菌中还含有多种人体必需的无机盐,如磷、钠、钾、钙的含量都较高。人体必须的微量元素(含少量于0.01%)铁、铜、锌、锰等也较丰富。

总之,食用菌的营养价值高,且鲜嫩可口,具有独特风味,被公认为“健康食品”,还被誉为“植物性食品的顶峰”。

另外,食用菌可以大规模地进行群众性生产。大力发展食用菌生产,对于缓解当前世界性的粮食危机和蛋白质供应不足的问题有着普遍的意义。特别是对于我国和亚非等第三世界国家解决蛋白质之不足尤为重要。

二、食用菌的药用价值

许多食用菌既是营养丰富的高级蔬菜,又是药用价值较高的天然药物。食用菌已成为探索和发掘新药的重要领域之一,并已显示出广阔的发展前景。

食用菌作为药物来利用在我国也有悠久的历史,我国历代本草书中记载的药用菌有灵芝、茯苓、雷丸、银耳、马勃、冬虫夏草等,这些药用食菌经历了长期实践的考验,至今仍在广泛应用。

灵芝,我国古代传说为“仙草”,历代本草学家都认为灵芝能治疗多种疾病,而且是滋补强壮,扶正固本的药物。通过现代临床试用已证实它对慢性气管炎、急慢性肝炎等均有一定疗效。经药理研究证明,灵芝具有保肝、解毒、强心、镇静、抗缺氧及抗惊厥等多方面生物活性。

银耳,又称白木耳。《中国药学大辞典》称:“银耳甘

平无毒，功能：润肺生津、滋阴养胃、益气和血、补脑强心”。据近年的报道，从银耳中分离得到的多糖类物质，对小白鼠肉瘤-180有抑制作用。三明真菌研究所采用银耳芽孢糖浆治疗慢性气管炎等取得较好效果。

茯苓，自古以来就是一种常用中药，为利尿渗湿，健脾补中，宁心安神的要药。《神农本草经》、《金匱要略》、《伤寒论》、《鬼遗方》及《医宗必读》等书中都有许多应用茯苓的方剂，药理实验证明，茯苓有缓慢而持久的利尿作用，能促进人体中的钾、钠、氯等电解质排出，还有一定的镇静和降血糖作用。

黑木耳，又称木耳。性平、味甘、能润肠清肺热助消化，并具有益气强身、活血、止血等功效，是中医治疗寒湿性腰痛的辅药。《本草纲目》认为木耳能“疗痔”。

蘑菇，近年来对其医疗用途的研究证明蘑菇也有一定疗效。上海益民食品厂利用蘑菇煮汤制成“711”片剂或糖浆对肝病有一定疗效。四川医学院利用蘑菇煮水制成的“肝血康复”片，试用于临床对慢肝的防治有效率达90.3%。

香菇，其药用始载于《本草纲目》内。其性平、味甘，能益气、治风破血、化痰理气、益味助食等。近年日本从香菇中得到具有抗癌活性的香菇多糖和具有能降低胆固醇的香菇素。

猴头，据记载具有“利五脏、助消化”的作用。60年代，国外曾报道具有抗癌活性，据上海、江苏等地近年的研究证明，用猴头菌丝体培养物水煎后提取制成的浸膏片，对消化道恶性肿瘤及胃、十二指肠溃疡、慢性胃炎等均有一定疗效。

蜜环菌，中国医学院药物研究所根据天麻缺少蜜环菌就不能生长繁殖的特点，设想以蜜环菌代天麻，药理实验结果