

新法制菇



浙江省庆元县科学技术委员会

新 法 制 菇

封面设计 吴 升 编 写 余 绪

核 稿 吴高珍 胡华杰 吴克甸 姚传榕



浙江省庆元县科学技术委员会

1980年10月

写 在 前 面

香菇是我县传统特产，几百年来，它象一颗绚丽夺目的明珠，闪耀在我们伟大社会主义祖国光辉灿烂的文明史上。香菇，还是奇世佳肴，它从十四世纪开始就远销海外，是历史上沟通我国人民与世界各国人民交往的另一条“丝绸之路”。在大力发展地方优势，加紧山区建设的今天，继承和发掘我县这一丰富的历史遗产，让古老的传统技艺换上新的时代特色，使其具有更强的生命力，这是四化建设的需要，也是历史赋予我们的一项光荣神圣的使命。

本书的编写目的，是想在传统的香菇生产技术基础上，将近年兴起的关于人工新法栽培香菇的新工艺、新技术，从理论到实践，系统地加以介绍，借以给广大从事和关心这一方面的同志，作为参考和研究之用。但由

于我们经验不足，水平有限，又深感力不从心，有负同志们的厚望。在编写过程中，我们得到了县林业科学研究所、县果菜公司、县资源利用实验厂和省饲料科学研究所宋汉英等单位和同志的大力支持。对于上述这些单位和同志，仅在此致以深切的谢忱！

编 者

一九八〇年十月

目 录

第一章 概 述

- 庆元是香菇的发源地…………… (1)
- 香菇是世界珍贵食品 and 重要药材…………… (3)
- 发展香菇生产, 我县有得天独厚的自然条件…………… (5)
- 发挥优势, 解放思想, 把我县的香菇生产
迅速搞上去…………… (7)

第二章 香菇的起源及其生物特性

- 香菇的起源——孢子…………… (10)
- 香菇的形态…………… (11)
- 香菇的分类…………… (12)

第三章 香菇的生活条件

- 营养…………… (15)
- 空气…………… (16)
- 光照…………… (17)
- 温度…………… (18)
- 湿度…………… (19)
- 酸碱度…………… (19)

第四章 菌种培育

- 设备、用具、药剂…………… (22)

培养基的制备·····	(24)
母种的繁育·····	(29)
原种的繁育·····	(32)
生产种的繁育·····	(32)
培养菌种几个应注意的问题·····	(34)

第五章 怎样栽培好木屑香菇

准备阶段·····	(39)
压块栽培·····	(41)
科学管理·····	(44)
如何防治杂菌·····	(48)

第六章 怎样栽培好小径段木香菇

菇场选择·····	(50)
备好菇木·····	(52)
进行接种·····	(56)
出菇前的管理·····	(58)
出菇后的管理·····	(63)
病虫害的防治·····	(65)
应注意的几个问题·····	(66)

第七章 香菇的采摘、加工及贮藏运输

采摘·····	(70)
加工·····	(71)
烤菇时应注意的问题·····	(73)
香菇的分级·····	(74)
贮藏和运输·····	(77)

附 录

菇民研究·····	陈国钧 (87)
-----------	----------

第一章 概 述

(一) 庆元是香菇的发源地

我县是香菇的发源地。据传八百年前，一个名叫吴三公的山农，世居深山，发现一种菌蕈味鲜而无毒，且有强身之功，常采以食之。后来他在密林中，又从被砍倒的树上发现无数类似菌蕈的东西，正从斧头砍过的坎中长出，坎多处菇多如鳞，坎少处菇少如疏，而其味之鲜美可口，远非一般菌蕈可比。吴三公的这一发现，又经过他后来的多年实践，终于懂得山上的阔叶树木砍倒之后，经过人工砍“坎”，是可以种出香菇来的。但限于那时的科学，他当然不可能知道在广漠的自然界中，存在着无数的真菌孢子，而腐生在树皮外面的这些香菇，正是这种天然孢子散落其上，依靠木头中的木质素和纤维素供给营养，慢慢地从孢子变成原基，又从原基变成子实体——香菇来的。

随着时间的推移和社会的劳动实践，人们才逐步地获得对于这一自然生态现象的了解，并且懂得按照香菇的生物特性，完整了诸如“做樁”、“砍花”、“遮衣”、“倡花”、“开衣”、“当旺”、“烘焙”等一整套人工栽培香菇的技术和管理、加工方法。我国最早的有关于香菇栽培的文字记

载，是1313年王桢著的《农书》。书中除述及香菇的风味外，对香菇的栽培法亦作了详细的介绍：“……取向阳地，择其所宜木枫、楮、栲等伐倒，用斧头劈砍成坎，经年树朽，以草砍铤，匀布坎内，以蒿叶及土复之。时用坩浇灌，越数时则以捶击树，谓之‘惊草’。雨露之余，天气逐暖，则草生矣，……采之则遗种在内，来年仍复发，……”。上面这段历史记述，证明早在十四世纪之前，人工栽培香菇的技术已相当的成熟了。

我县菇民从事香菇栽培，最早是在自己县境之内。但由于老法制菇用材量十分大（都是要大口径的阔叶树），本县的森林资源经不起这样长期大量的消耗，所以大约在五、六百年前，才陆续地向福建、广东、广西、江西、安徽、湖南、湖北等省区拓展，冬去春回，菇民足迹遍及半个中国。至于后来人工栽培香菇，如何成了龙（泉）、庆（元）、景（宁）三县人民的“专利”，那是元末明初的事情。据《庆元县志》：“明太祖朱元璋奠都金陵（今南京市），因久旱祈雨而素食，苦无素菜作下箸之物，刘伯温（宰相）以菇进献太祖，太祖嗜之甚喜，旨令每岁置备若干。刘伯温系处属人（今丽水，旧称处州府），顾念龙、庆、景三县田少山多，人民生活艰难，乘间奏请太祖，以种菇为三县之专利”。这一段历史记载，同时也见于我县后广公社菇神庙正殿门前的一副对联，联的上联是“朱皇亲封龙庆景”，下联是“国师（即刘伯温——编者注）讨来种香菇”。因此正是出于这一历史原因，自明代以来我国的香菇产地虽遍及中国南部诸省，但从事制菇者，基本上是龙泉、庆元、景宁三县人民。庆元县解放前人口不满九万，而菇民竟占了六万之多，这亦

足见香菇的收入，曾经一度是我县的一条重要经济支柱，是人民生活的主要依靠，故素有“菇民县”之称。

然而，我县菇民虽然获得栽培香菇的专利，但在那万恶的旧社会里，皇封的“专利”并未能使他们摆脱贫穷落后的悲惨境遇，广大菇民在官僚地主、菇行老板的残酷压迫和剥削下，一直过着“春三月断粮、夏三月借粮、秋三月缴租、冬三月上山（制菇）”的困苦生活，到解放前夕，香菇生产几乎濒临于绝境。解放后，党和政府十分重视和关心菇民的生产和生活，发动群众，打倒菇霸，发放贷款，扶持菇农，使我县的制菇事业重又获得新生。一九五二年冬，中共庆元县委召开全县第一次菇民代表大会，通过民主选举，建立了县菇民协会，现任庆元县委常委的梅显恒同志和已故的齐传泽同志，都曾经是这个协会的领导人。在县菇民协会之下，又按地区和菇民的分布情况，在南平、邵武、永安、龙岩、清流、三明、光泽等地，建立了十多个菇民分会，除了菇民自己选举的干部外，每逢菇季，县委和县人民政府都从菇民区中抽调出一大批干部，分派到各个分会去协助工作，在当地党委和政府的统一领导下，具体帮助菇民解决生产、生活和处理各种纠纷问题，因而大大促进了我县香菇生产的蓬勃发展。据《庆元县政治经济资料汇编》统计，一九五四年，我县香菇产量曾达一万二千三百二十担（六百一十六吨），创造了香菇生产有史以来的最高纪录，为支援国家经济建设和外贸出口，作出了自己应有的贡献。

（二）香菇是世界珍贵食品 and 重要药材

香菇是世界的珍贵食品，在国内和国际市场上素负盛

名，供不应求。人们之所以把它视为“山珍”，这不仅是因为它具有清新独特的风味，同时还因为它内中含有大量的、对人体非常有利的营养物质。据测定，在100克干香菇中，含有：

水份：19克

蛋白质：13克

脂肪：1.8克

碳水化合物：54克

粗纤维：7.8克

灰分：4.9克

钙：124毫克

磷：415毫克

铁：25.3毫克

硫胺素（B1）：0.07克

核黄素（B2）：1.13毫克

尼克酸：18.9毫克

热量：284千卡

另据国外报导，香菇蛋白质中还含有18种氨基酸，而人体必需的八种氨基酸中，香菇就占了七种。此外，香菇还含有多量的谷氨酸。由于它有这样多的营养物质，再加上各种糖类、鸟嘌呤等，就组成了香菇固有的独特鲜美的风味和具有其他食品所无与伦比的清香，因而也就无愧于是名贵的“山珍”了。

在药用方面，香菇又是一种传统的中药。据明代著名医药学家李时珍著的《本草纲目》中所载：“香菇乃食物中佳品，味甘性平，能益味助食及理小便不禁”，并具有“大益胃

气”、“托痘疹外出”之功，故在我国民间，常用香菇来辅助治疗小儿天花、麻疹及清热解毒、降低血压等方面的疾病。近年来，随着医药科学研究的进步，还发现在100克干香菇中，含有265毫克的维生素D母（即麦角甾醇），这种D母和太阳光接触后就变成维生素D，可用来防治婴儿佝偻病和促进小孩骨骼、牙齿、身体等的正常生长和发育。同时香菇中还含有腺嘌呤和多种酶，可以用来预防肝硬化以及治疗人体因缺酶而引起的各种疾病。此外，香菇因是多糖体，除可降低血压外，在抗癌方面也具有一定的作用。

由于香菇具有如上丰富的营养和药用价值，近一、二十年国外几个主要的产菇国家（日本、朝鲜、越南等）都在认真研究和致力发展。就以日本为例：它从事制菇的历史很短，是十七世纪后才从我国传入的，可是日本自四十年代后，由于十分重视使用科学方法，它的香菇生产发展很快，其产量已大大超过我国（一九七四年年产干菇14万吨）。几乎独霸了整个世界的香菇市场。所以我们要急起直追，迎头赶上，把我县的香菇生产来个很大的发展。

（三）发展香菇生产，我县有得天独厚的自然条件

如前所述，我县的香菇生产，过去主要是在外省进行，每年菇季到来，数以万计的菇民就奔向闽江、珠江、赣水流域一带的深山老林中，从事一年一度的制菇活动，来年落耕之前，再返回家乡。这种经营方式，在漫长的封建社会中已沿袭了几百年，但现在再长此下去是不行了。因为一，每年菇

民上山之后，菇民区中留下的大都是妇孺老幼，不但影响了本地农林生产建设的开展，而且给防火防盗等社会治安方面也带来了一系列问题；二是目前我县菇民在外地制菇，大都仍然采用传统古老的生产方法，这种方法，出菇周期长，产量低，用材量大，不利于兄弟省区森林资源的保护，因而矛盾纠纷很多，且从经济价值来说，也不合算；三，随着新法制菇技术的推广和普及，香菇生产已不再那么“神秘”，一些过去不会生产香菇的兄弟省区，采用新法制菇后，也都纷纷发展起来，外省的山林，他们自己也要有计划地进行开发利用，不可能再长期让我们在那里经营下去。因此，必须立足本地，从现在起就要有个后撤的准备。

我县地域辽阔，资源丰富，在总面积1887平方公里的土地上，山地面积占92.4%（1744平方公里），是全国157个重点林业县之一。按照新法的制菇要求，整个自然环境和资源条件，都完全能满足发展香菇生产的需要：

一、栽培香菇的菇木，主要是阔叶树。据山林普查，我县现有各种宜种香菇的阔叶树蓄积量达三百七十八万立方米。今后国家还要新建十万亩香菇基地林，再加上各个社队自己也有计划地建立一批菇木基地林和在针叶树林中混交一些阔叶树种，那我们不仅每年可以向国家提供大量的用材林木，而且香菇生产所需要的菇木，自己县内均可以全部得到解决。

二、香菇适宜生长在海拔较高的地带。我县全境多山，东南部和福建政和交界处为洞官山脉，西部和松溪交界处为仙霞岭，中部及北部和龙泉交界处是括苍山脉。位于斋郎公社的百山祖海拔1875公尺，是我省第二高峰。全县绝大部份地区由古老的火成岩组成，由于受后期造山运动的影响，地壳经过

多次抬升，地表深切，河流蜿蜒曲折，两岸大都是高山深谷，相对高度为海拔500公尺左右。这样的地势地貌，正好满足了香菇的生长要求。

三、香菇喜欢偏湿的环境和昼夜有较大的温差。我县由于受热带气候的影响，整个气候的特点是夏天不热，冬天不冷，雨量充沛，四季分明。据气象资料统计，在过去27年中（1952—1978），平均年降水量1758.5毫米，最高年2078.4毫米，平均空气相对湿度79.5%。由于空气本身湿度较高，当香菇进入出菇管理期后，只要稍淋一些水分，湿度的要求（85%左右）就可满足了。另据气象资料统计，在过去的十四年中（1957—1970），温度在零下五度的，平均每年只有四天，在三十五度的，平均每年只有五天。整个夏季高温的日子是很少的。同时，由于我县全境地处山地，昼夜温差较大，冬夏平均一般在六—十度，春秋则达九—十五度，气候上的这种悬殊差落，对促使香菇子实体的形成，非常有利。

由于我县具备了上面这些得天独厚的自然条件，加上广大菇民世代都以经营香菇为生，在栽培、管理、加工方面积累了极为丰富的实践经验。只要我们认真帮助总结，切实加以引导提高，恢复和发展我县的香菇生产事业，是有着极其广阔的前景的。

（四）发挥优势，解放思想， 把我县的香菇生产迅速搞上去

每一个地区，每一个民族，都有着自己的长处和短处，

也有着**自己的优势和劣势**。我们要想把自己所在的地区真正兴旺发达起来，在制定发展方针上，就要因地制宜，扬长避短、发挥优势。这样我们在建设中才可少走弯路，以较短的时间和较快的速度，换取较大的成绩，使人民生活迅速富裕起来。根据我县情况，我们认为香菇确是一大优势，如果能趋势利导，在这上面化大力气，是完全可以**把庆元山区迅速改变面貌的**。但这些年来，由于林彪、“四人帮”极左路线的干扰和破坏，我们忽视了自己地区的自然特点和人民群众的传统习惯，采取了诸如“限制香菇”、“枪毙香菇”等一系列严重违背山区自然规律和经济规律，损害广大菇农切身利益的错误方针和错误政策，至使香菇生产蒙受了沉重的损失。一九七九年，全县香菇收购量不到二百斤，在负责经营香菇的日杂果菜公司的货架上，竟看不到香菇的踪迹，这样的教训，难道还不够深刻和沉痛吗？

现在，加紧山区建设，已作为发展经济的一个战略重点摆在我们面前。每一个身在山区工作的同志，应珍惜自己所处的优越条件和敏感到肩负的责任重大。我们要发挥优势，大兴山区之利，迅速恢复和发展香菇生产，力争在**二十世纪的八十年代**，把我们美丽的庆元山区，建设得更加繁荣富饶。

搞好我县的香菇生产，关键在于领导。各级领导要解放思想，放宽政策，深切领会群众向我们提出的：“若要庆元富，必须在香菇上面下功夫”这句话的深远意义，真正把发展香菇生产，摆到和发展粮食生产同样重要的地位。做到每逢开会议事，言必及香菇；布置检查工作，行必抓香菇。认真帮助社队落实好各项经济政策，特别是有关山林政策，为发

展香菇生产，扫清各种障碍。这样，夺取山区建设中的这一战略重点，就有了可靠的组织保证。

搞好我县的香菇生产，主要应以国家和集体为主。凡有条件的社、队，都要建立人工栽培香菇场。规模可大可小，但一定要搞新法制菇。有关部门都要为这样的菇场的建立，抱着满腔热情、积极支持的态度，要为他们开绿灯。对于社队搞的香菇场，不能单打一，应与营林、造林结合起来。建立专门的香菇林木基地，做到“青山常在，永续利用”，把菇场越办越兴旺。

搞好我县的香菇生产，还必须在生产领域中继续进行深刻的技术革命。鉴于老法制菇用材量大，必须积极、逐步地推广人工科学制菇办法。用来栽培香菇的材料，要充分利用锯木屑、废枝梢、小径段木、农作物秸梗以及金刚刺酒渣等次料、废料，既要做到大力发展香菇，又要充分发挥现有森林资源的作用。为了使我县香菇产高质好，科研部门除了选育好菌种，满足各地需要外，还要分期分批帮助社队培训技术骨干，提高科学管理水平；商业部门还要做好菌种的供应和香菇的收购工作，务使我县香菇生产在二、三年内真正来个大发展。

第二章 香菇的起源及其 生物特性

（一）香菇的起源——孢子

在自然界中，飞扬着一种人眼看不见的、白色粉末状的微埃。这种“微埃”，其形状在显微镜下呈卵圆形，在微生物学上称为“孢子”。

就是这种孢子，它随风飘逸，到处散落，遇到适宜它生长的环境，就会萌发成白色菌丝体，而这种菌丝体，也叫单核菌丝或初生菌丝，是香菇的原生基质。

但是，香菇菌丝是有“性”的，光是一个单核菌丝，它不但不会长出香菇，而且活力很弱，生命很短，它在自然界中，只能短短地停留一暂。只有通过二个不同“性”的单核菌丝结合起来，使两个原生基质融和一起，让其中的一个细胞核移到另一个细胞里去，完成了原生基质的匹配过程，也即从单核菌丝变成双核菌丝之后，这种孢子萌发起来的菌丝才会具有旺盛的生命力，才能在菇木中自行吸取营养，快速发育成长。

当双核菌丝体生长到一定的生理阶段，在适宜的条件下便高度分化，形成十分密集的菌丝组织，互相扭结成子实体的

原基。以后，部份原基即迅速增大成菌蕾，并慢慢由菌蕾长成一个完整的子实体——香菇。至此，从孢子到单核菌丝，从单核菌丝到双核菌丝，又从双核菌丝到菌蕾——香菇，这样整整一代的香菇生长史，就宣告完成了。

（二）香菇的形态

香菇 [*Lentinus edodes* (Berk.) Sing.] 又称香蕈。在辛格(Singer, R·1949)分类系统中属于担子菌纲 (Basidiomycetes)、伞菌目 (Agaricales)、口蘑科 (Tricholomataceae)、香菇属。

香菇的形态，象把撑开的雨伞。其结构分菌盖、菌褶、菌柄三个部份：

菌盖：长在香菇的顶部，暗褐色，半球形；

菌褶：长在菌盖的下面，白色，成幅射形排列，是生孢子的地方。当一代香菇从孢子长成子实体后，成熟的香菇孢子就会从菌褶两边的担子里弹射出来，到处散布，为它的后代传播种子。过去老法生产香菇，就是依靠这样的自然接种，来延续香菇的“生命”的。

菌柄：即菌脚，长在菌盖下面的中央，圆柱形，上部白色，基部略带褐色，是支撑菌盖、菌褶和输送养料、水份的器官。烘干后质硬而粗糙。是民间小儿“托痘疹外出”的良药。

在菌柄的中上部，还有一层白色的膜状物，呈环状，叫菌环。菌环的作用是保护菌褶，当菌盖撑开以后，它的作用就会失去，其形状也慢慢消失。