

当代食用菌技术丛书 中国食用菌协会 主编

18种珍稀美味 食用菌栽培



黄年来等 编著

中国农业出版社

○ 当代食用菌技术丛书 ○

中国食用菌协会 主编

18 种 珍稀美味食用菌栽培

黄年来等 编著

中国 农业 出版 社

当代食用菌技术丛书
18种珍稀美味食用菌栽培

中国食用菌协会 主编

黄年来等 编著

* * *

责任编辑 林新华

中国农业出版社出版 (北京市朝阳区农展馆北路2号)
新华书店北京发行所发行 北京市密云县印刷厂印刷

850×1168mm:32开本 5.5印张 133千字
1997年5月第1版 1997年5月北京第1次印刷

印数 1—10 000册 定价 9.90元

ISBN 7-109-04574-9/S·2831

内 容 提 要

随着食用菌国内市场及国际贸易的迅速发展，常见的人工栽培品种已经不能满足人们的需要，但珍稀美味的新品种的栽培技术资料却十分少见。为此，福建省三明真菌研究所黄年来等专家广为收集有关资料，结合本所科研和技术开发的实践，选取珍稀菇类 18 种（杏鲍菇、阿魏蘑、鲍鱼菇、红平菇、真姬菇、蜜环菌、大球盖菇、鸡腿蘑、大杯蕈、灰树花等），将其生物学特性、栽培方法等作了简明、通俗的介绍，以供广大食用菌生产经营人员参考。

目前我国每年大约生产 300 万吨各种食用菌鲜品，大大地丰富了人民的物质生活。但随着人民生活水平的不断提高，对食用菌需求出现了多样化，原来全国各地已普遍栽培的蘑菇（双孢蘑菇）、大肥菇（双环蘑菇）、香菇、草菇、平菇（糙皮侧耳）、凤尾菇（肺形侧耳）、姬菇（黄白侧耳）、榆黄蘑（金顶侧耳）、金针菇、滑菇（滑子蘑）、金耳、银耳、黑木耳、毛木耳、竹荪（长裙竹荪、短裙竹荪、红托竹荪、棘托竹荪）、猴头菌等近 20 种食用菌，已远远不能满足国内外市场的需求。那么，今后我国应开发哪些食用菌，还有哪些食用菌适合进行商业性栽培呢？这是当前广大食用菌研究者、栽培者和经营者都很关心的问题。

据统计，我国已知的食用菌已达 800 多种，其中有许多珍稀的种类，如正红菇、大红菇、青头菌、美味松乳菇、橙盖鹅膏、鸡油菌、鸡枞、美味牛肝菌、干巴菌、黑络丸（黑根须腹菌）、中国块菌、美味羊肚菌等等都是极著名的野生食用菌。这些土生的食用菌多数是与树木共生的外生菌根食用菌，现在还不能人工栽培，有些即使不是菌根食用菌，人工栽培也极困难，当然还谈不上推广。因此，目前只能开发和推广那些可以人工栽培，又有市场价值的珍稀食用菌。

根据联合国粮农组织 (FAO) 和世界卫生组织 (WHO) 的要求,新食品资源的开发应符合“天然、营养、保健”的原则,也就是说,在开发食用菌珍稀品种的时候,我们同样必须注意作为新食品来源的珍稀食用菌,应具备三种功能(或机能):第一、营养功能。能提供蛋白、脂肪、碳水化合物、维生素、矿质元素及其他生理活性物质。第二、嗜好功能。色、香、味俱佳,口感好、味道好,适口性强,可以刺激食欲。第三、生理功能。有保健作用,食后能参与人体的代谢,维持、调节或改善体内环境的平衡,可以作为一种生物反应调节剂 (BRM),提高人体免疫力,增强人体防病治病能力,从而达到延年益寿的作用。

根据各国及福建省三明真菌研究所科技人员的研究,现将符合上述要求,既有市场前景又可人工栽培的珍稀食用菌介绍给全国各地的食用菌研究者、爱好者、栽培者和经营者,望各地加快珍稀食用菌的研究步伐,因地制宜地加速推广,组织好“一村一品”的集约化生产,使之成为各地升级换代的后继品种,使之成为各地名、特、优产品,为农村脱贫致富,奔小康、建新村服务。

和全国已普遍栽培的近 20 种常规食用菌相比,珍

稀食用菌研究的资料是很少的，也是比较肤浅的。但是为了我国食用菌事业的快速发展，福建省三明真菌研究所的研究人员，一如既往满怀热情地，把自己掌握的知识和经验汇编成这本小册子，献给食用菌界的朋友们。

由于条件所限、书中错漏和不足之处，敬请各地同行不吝赐教。

最后，编著者们对中国农业出版社在本书选题、撰写、审稿、出版过程中，所给予的大力支持和帮助，表示深深的敬意和由衷的感谢！

我们欢迎和期待着各位菇友的来信。地址：福建省三明真菌研究所，邮编：365000。

黄年来

1996年11月

《18 种珍稀美味食用菌栽培》

编委会主任 黄年来

编 委 (按姓氏笔划为序)

吴经纶 陈忠纯 郭美英

黄年来 曾金凤 颜淑婉

目 录

一、杏鲍菇	郭美英 黄年来 (1)
二、阿魏蘑	陈忠纯 (8)
三、白阿魏蘑	黄年来 (17)
四、盖囊菇	黄年来 (22)
五、鲍鱼菇	郭美英 (27)
六、红平菇	黄年来 (38)
七、虎奶菇	黄年来 (42)
八、杨树菇	黄年来 黄黎红 (48)
九、真姬菇	黄年来 (54)
十、蜜环菌	黄年来 (63)
十一、大球盖菇	颜淑婉 苏诗垂 (69)
附：美国、波兰大球盖菇的栽培	黄年来 (89)
十二、巴西蘑菇（姬松茸）	黄年来 (95)
十三、长根菇	黄年来 黄黎红 (102)
十四、鸡腿蘑	黄年来 (107)
十五、高大环柄菇	黄年来 (116)
十六、大杯蕈	曾金凤 (121)
十七、灰树花	
吴经纶 林金枝 傅妹治 魏仕春	(130)
附：日本灰树花（舞茸）	
[日] 清水 丰 中沢 武 黄年来译	(145)

十八、牛舌菌	黄年来 (154)
附录	(158)
主要参考文献	(163)



1 概述

杏鲍菇 *Pleurotus eryngii* (DC. ex Fr.) Quel, 又名刺芹侧耳(因主要发生于伞形花科 Umbelliferae、刺芹属 *Eryngium*, 刺芹 *Eryngium campestre* 枯死的植株(根)上而得名)。隶属于真菌界、真核真菌亚界、真菌门、担子菌亚门、真担子菌纲、层菌亚纲、伞菌目、侧耳科、侧耳属。是欧洲南部、非洲北部以及中亚地区高山、草原、沙漠地带的一种品质优良的大型肉质伞菌。法国、意大利、印度都先后进行杏鲍菇的栽培研究。Kalmar(1958)第一次进行栽培试验,Henda(1970年)在印度北部的克什米尔高山上发现杏鲍菇,并首次在段木进行栽培。Vessey(1971年)分离到杏鲍菇的菌株;1974年法国用孢子分离获得杏鲍菇的培养菌株;Cailleux(1974)用菌褶分离到杏鲍菇的菌株,并在12—16℃,275勒克斯光照条件下栽培成功;Ferre 1977年首先成功地进行商业性栽培。目前泰国、日本、美国、台湾省农业实验所都有小批量栽培试验。经过各国科学家的努力,杏鲍菇纯菌种的制作技术取得完全成功,栽培技术正不断完善。三明真菌研究所从1993年底开始进行杏鲍菇生物学特性、菌种选育和栽

培技术研究，探索利用我国自然条件和丰富的农林产品下脚料进行高产优质栽培的技术要求，为将来在我国成功地开发这一优良品种提供科学依据。杏鲍菇菌肉肥厚，质地（菌盖和菌柄）脆嫩，是味道最好的一种平菇，被称为“平菇王”，并且具有愉快的杏仁香味，适合保鲜、加工和烹调（可以与肉、鱼合一烹饪，尤宜油炸到边缘焦脆），极受消费者欢迎。

2 形态和生态习性

2.1 形态 子实体单生或群生。菌盖宽2—12厘米，初呈弓圆形逐渐平展，成熟时中央浅凹至漏斗型、圆形至扇形，表面有丝状光泽，平滑，干燥，细纤维状，幼时淡灰墨色，成熟后浅黄白色，中心周围常有近放射状黑褐色细条纹，幼时盖缘内卷，成熟后呈波浪状或深裂；菌肉白色，具杏仁味，无乳汁分泌；菌褶延生，密集，略宽，乳白色，边缘及两侧平滑，有小菌褶。孢子印白色（浅黄至青灰色）。菌柄2—8×0.5—3厘米，偏心生至侧生，罕中央生，棍棒状—球茎状，横断面圆形，表面平滑，无毛，近白色至浅黄白色，中实，肉白色，肉质纤维状，无菌环或菌幕；孢子椭圆形至近纺锤形，平滑， $9.58(11.29 \pm 0.15) - 12.50 \times 5.0(5.60 \pm 0.06) - 6.25$ 微米。菌丝系统单一型(Monomitic)，有锁状联合。

2.2 习性 春末—夏初腐生—兼性寄生于大型伞形花科植物，如刺芹、阿魏、拉瑟草等植物的根上和四周的土中。有很多生态型。各生态型垂直分布完全不同。

2.3 分布 南欧（意大利、西班牙、法国、德国、捷克斯洛伐克、匈牙利、原苏联南方（独联体）、北非（摩洛哥等）、印度、巴基斯坦、中国新疆和四川西部（藏穆，《中国食用菌志》——我国食用菌的发展史和地理分布型）。

3 生物学特性

杏鲍菇是亚热带草原—干旱沙漠地区一种特殊的食用菌，从

不同国家或同一国家不同地区以及不同的生境（不同的基质或寄主）分离出来或引进的杏鲍菇菌株，有不同的生物学特性，也就是说有许多不同的生态型，栽培时应特别注意。

3.1 水分 冬季刺芹、阿魏茎叶枯萎被雪覆盖，翌年春天雪化后（5月份），杏鲍菇就会趁着温暖和刚刚化雪后的水分条件，很快地长出子实体来。杏鲍菇既耐干旱，又需要水分。菌丝生长阶段培养料含水量以60%—65%为宜。空气相对湿度要求在60%左右。子实体形成和发育阶段，相对湿度要求各在95%与85%—90%左右。

3.2 营养 过去一直认为杏鲍菇必须用伞形花科的植物如刺芹才能栽培。经研究得知，杏鲍菇需要较丰富的碳源和氮源，特别是氮源越丰富，菌丝生长越好，产量也越高。母种培养基中，添加一定量的蛋白胨、酵母或麦芽汁可以使菌丝生长加快，栽培材料中添加棉籽壳（含有3%—4%蛋白质）、棉籽粉、玉米粉，可以提高子实体产量，以麦秆为主要原料，添加5—10%棉籽粉不但可提高产量，还可使子实体个体增大。杏鲍菇是一种分解纤维素、木质素能力较强的食用菌。

3.3 温度 杏鲍菇菌丝生长最适宜的温度是25℃左右。原基形成的最适温度是10—15℃（台湾报道的是16—18℃）。子实体发育的温度因菌株而异，一般适宜温度为15—21℃，但有的菌株不耐高温、以10—17℃左右为宜。有的菌株20—23℃为适宜温度。

3.4 光线 杏鲍菇菌丝生长阶段不需要光线。子实体形成和发育需要散射光。适宜的光照强度是500—1 000勒克斯。

3.5 空气 杏鲍菇菌丝生长和子实体发育都需要新鲜的空气。但是在菌丝生长阶段瓶、袋中积累的二氧化碳对菌丝生长有促进作用。随着菌丝的生长，培养料中的菌丝排出的二氧化碳，使培养料中二氧化碳浓度由正常空气中的含量0.03%逐渐上升到22%（220 000ppm）能明显地刺激菌丝的生长。原基形成阶段需要充足的氧气。二氧化碳浓度应控制在50—1 000ppm之间，子实

体生长发育阶段二氧化碳浓度以小于 2,000ppm 为宜。

3.6 pH 值 菌丝生长的最适 pH 值是 6.5—7.5, 出菇时的最适 pH 值是 5.5—6.5。

4 栽培技术

4.1 栽培材料

4.1.1 主要原料 据国外资料介绍,“自然栽培法”是在室外用种木接种段木进行栽培,但产量低。也可以在室外用麦秆栽培,但不如平菇、凤尾菇那样稳定,在作物秸秆上栽培极不稳定。用消毒过的木屑或谷草栽培,产量偏低,每 5 磅(2 270 克)木屑、麸皮制成的培养料生一磅(454 克)菇,生物学效率仅 20%。若用麦秆做培养料,产量只有木屑的一半。

我国农副产品资源丰富,其副产物如棉籽壳、废棉团(纺织厂纺纱的下脚料)、蔗渣、木屑、麦秆等均是栽培杏鲍菇的主要原料。稻草虽然也可以作培养料,但据试验结果,不管是单独稻草加麸皮栽培或是稻草中加入棉籽壳、麸皮,出菇都较迟,出菇率低,其原因尚待继续研究。

4.1.2 辅助材料 细米糠、麸皮、棉籽粉、玉米粉、石膏、碳酸钙、糖均是杏鲍菇栽培很好的辅助材料。

4.2 栽培方式 杏鲍菇的栽培方式有瓶栽、箱栽、柱形栽培和塑料袋栽培等方式。国外有人认为要在上述栽培方式基础上覆土进行栽培,但实际上没有必要。在我国,最为方便和适用的是塑料袋栽培方式。袋栽程序如下:

4.2.1 母种制作 母种培养基可采用普通 PDA 或 PSA 培养基。一般菌丝长满试管需 8—10 天。为了加快菌丝生长速度,也可采用下列培养基:

MGYA 培养基 (1 升)

蛋白胨 1 克

酵母 2 克

麦芽糖 20 克

琼脂 20 克

PDYA 培养基 (1 升)

蛋白胨 (黄豆胨)	1 克	葡萄糖	20 克
马铃薯	300 克	酵 母	2 克
琼脂	20 克		

麦芽浸汁培养基 (1 升)

麦芽浸汁	20 克	蛋白胨	5 克
琼脂	15 克		

4.2.2 原种及栽培种制作 原种和栽培种的培养基配方相同, 可采用普通木屑、麸皮培养基。其配方为:

木屑	73%	麸皮	25%
糖	1%	碳酸钙	1%

原种、栽培种长满瓶大概需 30—35 天。也可用黑麦、小麦、高粱、玉米等谷粒制作原种和栽培种, 菌丝生长速度更快, 三周左右即可长好。

4.2.3 栽培袋制作 制作栽培袋过程与平菇、鲍鱼菇等品种相同。要注意原料必须过筛, 以免把塑料袋扎破, 影响制种成功率。每袋干料重以 400—500 克为好。

培养基营养丰富, 可使子实体朵大, 产量高。有棉籽壳的地区可以其为主要原料或掺加部分棉籽壳原料, 能提高 10%—20% 的产量。经过灭菌、接种后的栽培袋置于 25℃ 左右培养室中培养, 30 天左右菌丝即可长到底。

4.3 栽培季节 杏鲍菇出菇的最好温度是 10—15℃, 因而必须按照出菇温度的要求安排好季节, 温度太低和太高都难于形成子实体。而且与平菇栽培不同的是, 杏鲍菇的第一批菇蕾若未能正常形成, 将影响到第二潮的正常出菇。一般南方地区安排在 10 月下旬进行栽培更为适宜。北方地区可根据具体温度安排好季节。需要注意的是在风雪寒冷的冬季是难于出菇的。它以秋末初冬与春末夏初较适宜。

4.4 栽培场所 干净、通风的房间均可用于栽培。

4.5 栽培管理 杏鲍菇子实体生育阶段的管理是取得高产、稳产、优质的关键。菌丝长满袋后即可置于栽培室内出菇。取掉棉花和套环,把塑料袋口翻转至靠近培养基表面,之后喷水保湿,促其出菇。也可待菌丝培养至40—50天后开袋出菇。催蕾时要特别注意保持湿度,一般相对湿度要求90%—95%左右,可以在袋口覆盖无纺布保湿,也可采用喷雾造成原基形成小气候促其出菇。经过15天左右,就可形成原基,原基分化成菇蕾后,在8—20℃的温度条件下,相对湿度保持在85%—90%左右,菇蕾不断长大,形成正常的子实体。在整个管理过程中,必须注意温度、湿度、光线、通风的调控,才能获得高产。

4.5.1 温度调控 杏鲍菇原基分化和子实体生育的温度略有差别。原基分化的温度较低于子实体生长发育的温度。以较低的温度刺激原基形成(10—15℃),然后把栽培室控制在15—18℃左右,让子实体生长和发育。温度若低于6—7℃时,子实体生长非常缓慢,几乎停止;温度若超过20℃时,原基分化即停止,超过22℃已形成的小菇蕾则萎缩死亡,其严重程度视不同菌株而定。有的菌株在气温超过18℃时即会发生萎缩,即使能长成子实体,也很快开伞成熟,产量很低。所以在子实体生长过程中,若碰到低温,要注意适当关紧门窗,尽量提高房内室温,让其子实体正常生长;若气温升高,则多喷水降温,尽量减少子实体萎缩死亡。

4.5.2 湿度调控 子实体发生和生长阶段,水分管理极为重要。初期房间相对湿度要保持在90%左右,而当子实体发育期间和接近采收时,湿度可控制在85%左右,有利于延长子实体的货架寿命。同时要注意尽量不要把水喷到菇体上。特别在气温升高时,直接把水喷于菇体上,容易使子实体发黄,严重时还会感染细菌,造成腐烂,影响子实体的产量和质量。

4.5.3 光线与空气调节 子实体发生和发育阶段均需光照,以500—1000勒克斯为宜,气温升高时要注意不要让光线直接照射。

子实体发育阶段还要求加大通风量。雨天时,空气相对湿度大,房间需注意通风;当气温上升到 18℃ 以上时,在增加喷水以降低温度的同时,必须增加通风,避免高温高湿,造成子实体腐烂。

4.5.4 病虫害防治 低温时病虫害不易发生。气温升高时,子实体易发生的病虫害是细菌、木霉及菇蝇。加强通风和进行温度调控可预防病害的发生。

5 采收

当菌盖平展,孢子尚未弹射时为采收适期。采收第一批菇后,相隔 14 天左右还可采收第二批菇,但产量主要集中在第一批菇。目前生物学效率可达 50%—60%,如何进一步提高单产尚有待继续研究。

6 销售和加工

6.1 销售 鲜菇可直接在市场上按等级进行销售。杏鲍菇肉质肥嫩,菌柄、菌盖均口感极好。与一般菇类比较,保存时间较长,一般在 4℃ 冰箱中,敞开放置 10 天不会变质;气温 10℃ 时可放置 5—6 天,15—20℃ 也可保存 2—3 天不会发生变质。

6.2 加工

6.2.1 干制 杏鲍菇适合烤干。干品风味极好,口感脆、韧、鲜。因菌盖、菌柄肉质厚,整朵很难烤干成为合格干品,所以烤干之前需把菌柄和菌盖切片,之后根据食用菌产品烤干要求进行。干品呈白至奶油黄色,外观好。

6.2.2 制罐 杏鲍菇因口感脆,不像平菇属其他品种煮后易烂和破碎,把它切片后制成罐头风味极好,仍保持脆、嫩特色。制罐加工法与其它食用菌的罐头制作方法相同。

(郭美英 黄年来)