

彩色 图解

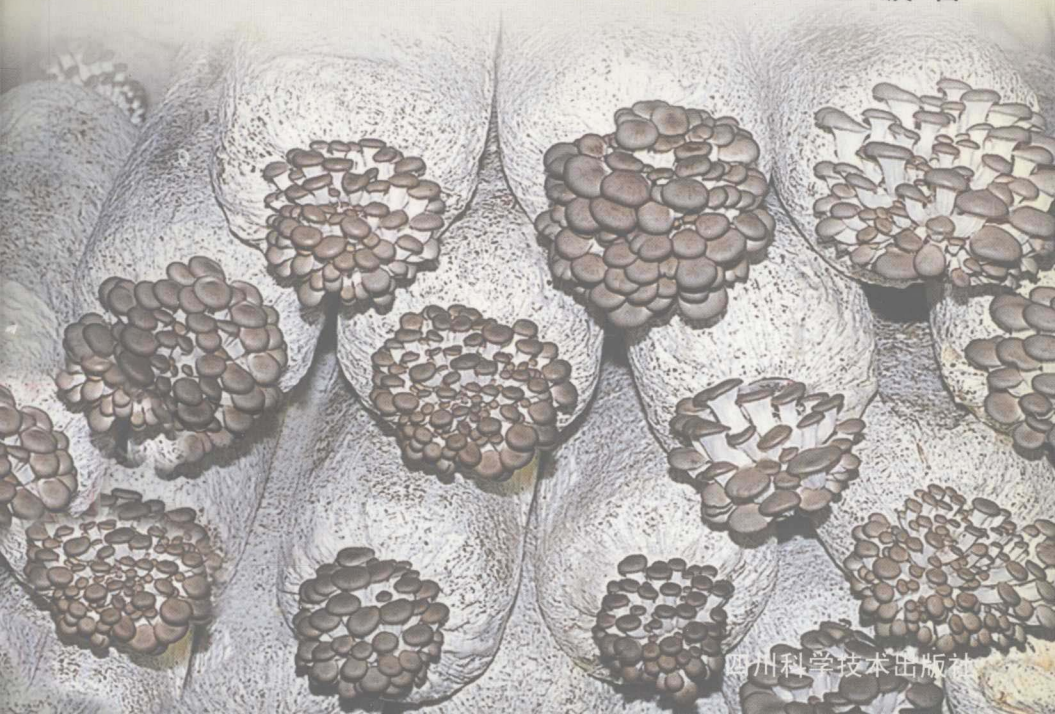
姬菇·肺形侧耳

CAISE TUJIE

栽培新技术

JIGU FEIXINGCEER ZAIPEI XINJISHU

王波 著



四川科学技术出版社

彩色图解

姬菇、肺形侧耳 栽培新技术

江苏工业学院图书馆
藏书章

王 波 著

四川科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

彩色图解姬菇、肺形侧耳栽培新技术/王波著. - 成都:四川科学技术出版社, 2003. 11

ISBN 7-5364-5375-2

I. 彩… II. 王… III. 食用菌类-侧耳属-蔬菜园艺-图解 IV. S646.1-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 094117 号

彩色图解姬菇、肺形侧耳栽培新技术

主 编 王 波
责任编辑 李蓉君
封面设计 韩健勇
版面设计 杨璐璐
责任校对 缪栋凯 康永光
责任出版 周红君
出版发行 四川科学技术出版社

成都盐道街 3 号 邮政编码 610012

开 本 850mm×1168mm 1/32
印张 3.25 字数 90 千

印 刷 成都经纬测绘印刷新技术公司

版 次 2003 年 11 月成都第一版

印 次 2003 年 11 月成都第一次印刷

印 数 1-3 000 册

定 价 16.00 元

ISBN 7-5364-5375-2

■ 版权所有·翻印必究 ■

■ 本书如有缺页、破损、装订错误,请寄回印刷厂调换。

■ 如需购本书,请与本社邮购组联系。

电 话: 86671039 86672823

邮政编码/610012

前 言

姬菇产品个体小,鲜嫩可口,是我国重要的出口食用菌之一。在四川已形成了规模生产,实现了生产规范化,产品分级标准化,成为拳头出口创汇产品。姬菇加工产品有盐渍菇、罐头产品和干菇产品等。在四川目前从事姬菇产品加工的企业有30余家,其产品除供出口外,还销往全国各地。肺形侧耳又叫秀珍菇,是近年来开发的一类产品,菇体个体也较小,鲜嫩可口,受到市场的青睐,是一种具有极大发展前景的食用菌。

本书介绍了姬菇和肺形侧耳的生物学特性、制种技术、栽培管理、产品加工和病虫害防治等,书中关键操作技术以彩色图表示,以求达到看图学技术,看图操作的目的,以便初学者和生产者掌握生产技术,提高产量和产品质量。

在编写该书的过程中,广大生产者和产品加工企业为我们提供了拍摄照片的现场,同时得到四川省农业科学院食用菌开发研究中心诸位同事的支持,在此一并致谢!



由于作者水平有限，书中错漏之处，敬
请读者批评指正。

著 者

于四川省农业科学院土壤肥料研究所，农业部
四川食用菌菌种场

2003年9月



目 录

一、概述 1

二、生物学特性 2

(一)名称及分类地位 2

(二)子实体形态特征 2

(三)营养生理特性 3

(四)生态条件 4

三、制种技术 6

(一)制种设备及设施 6

(二)母种生产 9

(三)原种生产 14

(四)栽培种生产 20

(五)菌种保藏方法 22

四、栽培设施及设备 25

(一)菇房建造及设施 25

(二)灭菌设备 31

(三)机械设备 37

五、栽培原料准备及培养料配制 39

(一)原料准备 39

(二)培养料配方 40

(三)辅助材料的准备 40



六、菌袋制作 43

- (一)培养料配制 43
- (二)装袋 44
- (三)灭菌 46
- (四)接种 47
- (五)培养发菌管理 48

七、姬菇出菇管理 51

- (一)栽培季节安排 51
- (二)排袋出菇 51
- (三)子实体生长发育阶段管理 52
- (四)采收及管理 54

八、肺形侧耳出菇管理 57

- (一)栽培季节 57
- (二)排袋 57
- (三)开口诱导出菇 58
- (四)子实体生长发育管理 58
- (五)采收与管理 60

九、鲜菇保鲜与产品加工 62

- (一)鲜菇保鲜与贮运销售 62
- (二)盐渍加工 62
- (三)罐头产品加工 67
- (四)干制加工 69

十、病虫害控制与管理 72

- (一)病害控制与管理 72
- (二)虫害控制与管理 81



附录 84

中华人民共和国农业行业标准 84

(一)NY 5096-2002 无公害食品 平菇 84

(二)NY 5099-2002 无公害食品 食用菌栽培基质安全技术
要求 88

(三)姬菇行业标准 90

主要参考文献 93



一、概 述

姬菇是以采收子实体菌盖直径小于3厘米的一类平菇，不是分类上名称，也不是菌种名，而是商品名。其名称来自日本，日文叫“しめじ”。生产上使用的菌株主要为“西德 33”和“闽31”。作为生产姬菇产品的菌株，要求子实体发生数量多，菌柄长，粗细均匀。姬菇开发始于20世纪80年代末，最早是在山西、河北和四川等地生产，其产品主要供出口。现在四川已成为全国最大的姬菇产区，年生产量1万余吨，出口5000余吨。出口产品主要为盐渍菇，其次为罐头产品，包括马口铁罐装罐头和塑料袋装罐头。塑料袋小包装罐头在国内畅销，盐渍菇和鲜菇已销往全国各地。干菇产品在国内外也有较好的市场。目前，市场上已青睐个体小、鲜嫩的姬菇产品，其价格高于其他平菇。姬菇栽培简便，栽培原料广，农作物秸秆都可用于生产姬菇，生产上常用稻草、麦秸粉未来生产姬菇。因此，姬菇是一种很有发展前景的食用菌。

近年来，在我国已开发出了秀珍菇产品。秀珍菇也是一种商品名，不是分类上名称，也不是菌株名，生产上称为秀珍菇的菌种有肺形侧耳(凤尾菇)、小平菇等，只是采收的子实体个体较小，菌盖直径为3~4厘米。幼嫩的菇体，鲜嫩可口，在市场上极为畅销，除了鲜销外，还加工成盐渍菇和罐头产品。



二、生物学特性

(一)名称及分类地位

1. 分类地位 隶属于担子菌纲 (*Basidiomycetes*), 伞菌目 (*Agaricales*), 多孔菌科 (*Polyporaceae*), 多孔菌亚科 (*Polyporoideae*), 香菇族 (*Lentineae*), 侧耳属 (*Pleurotus*)。

2. 名称

(1)姬菇 姬菇不是分类上名称,也不是菌种名,而是一种商品名。是指以采收子实体菌盖直径小于3厘米的产品名称,是由日本的商品名“しめじ”而来的。用于生产姬菇产品的菌种有紫孢侧耳 (*Pleurotus sapidus*) (《中国食用菌志》), 黄白侧耳 (*Pleurotus cornucopiae*), 糙皮侧耳 (*Pleurotus ostreatus*) 等。生产上常用于生产姬菇产品的菌株有“西德33”和“闵31”等。

(2)肺形侧耳 又叫秀珍菇,秀珍菇也是一种商品名,也是指采收幼嫩子实体(菌盖直径小于4厘米)作商品的一类平菇,有的把姬菇也称为秀珍菇,生产上常用的菌种为凤尾菇,又叫肺形侧耳 (*Pleurotus Pulmonarius*)。以前将凤尾菇误称为 *Pleurotus sajor-caju*, 而 *Pleurotus geesteranus* 为 *Pleurotus sajor-caju* 的异名, *Pleurotus sajor-caju* 和 *Pleurotus geesteranus* 均为 *Lentinus sajor-caju* 的异名。日文称为ヒマラヤヒラタケ(喜马拉雅平菇)。

(二)子实体形态特征

1. 姬菇 子实体丛生或群生,发生数量多,一丛子实体可达数十个至100余个;初期菌盖为灰黑色或蓝黑色,成熟后菌盖为灰白色,扇形,菌盖直径5~10厘米;菌肉白色,厚度中等;菌褶白色延生,密,不等长;菌柄白色,侧生,上下等粗或上粗下细,长4~6厘米;孢子印



白色，每个担子上着生4个担孢子，担孢子长柱形，大小为7~11微米 $\times$ 3.5~4.5微米(图1)。

2. 肺形侧耳 子实体单生或丛生，初期菌盖为扇形、肾形，后渐平展，成熟后近漏斗形，盖缘薄，初期内卷，后反卷，盖径3~15厘米，初期为灰黑色，或为浅灰黑色；菌肉中等厚，白色；菌褶延生，白色，密，不等长；菌柄白色，侧生，上粗下细，柄长2~10厘米；孢子印白色，每个担子上着生4个担孢子，担孢子为长柱形，大小为8.6~10.6微米 $\times$ 4微米(图2)。

(三)营养生理特性

1. 姬菇 姬菇是一种木腐菌，对纤维素、木质素的分解能力较



图1 姬菇



图2 肺形侧耳



强,因此生产上常用木屑、棉籽壳、稻草、麦秸、玉米芯等作碳素营养物质,以麸皮、米糠和玉米粉等作氮素营养物质。

2. 肺形侧耳 肺形侧耳也是一种木腐菌,对纤维素、木质素的分解能力强,适宜用木屑、棉籽壳、稻草、麦秸、玉米芯等原料来栽培。其中以棉籽壳、玉米芯为主的原料栽培的产量高,质量好。

(四)生态条件

1. 姬菇

(1)温度 姬菇菌丝生长的温度范围为 4~35℃,最适生长温度为 25~30℃,低于 10℃时生长减慢,温度高于 45℃时生长停止,并死亡。子实体原基形成和分化的温度范围为 5~22℃,最适生长温度为 13~20℃,温度高于 25℃时,原基和幼菇会死亡。

(2)水分与湿度 姬菇菌丝生长培养料的含水量为 50%~70%,最适含水量为 60%~65%;子实体生长发育期间,对水分的需求量较多,主要是要求环境中湿度要较高,适宜的空气相对湿度为 85%~95%,湿度低于 70%时,子实体生长发育受到抑制,严重时会长干枯死亡。空气相对湿度长期处于 99%以上时,子实体上会引起细菌性病害,甚至出现腐烂。

(3)氧气与二氧化碳 菌丝生长阶段对氧气的需求量少,培养料和菌袋口的通透性直接影响到菌丝体生长速度,袋口不透气时,菌丝生长缓慢,甚至生长到一定距离后就停止生长。子实体生长期间,则需要较多的氧气,但与其他平菇相比,要适当地减少氧气量,增加二氧化碳浓度,才能长成柄长、盖小的优质产品。若环境中通风良好,氧气充足时,子实体的菌柄短,菌盖大,不易达到优质产品标准。

(4)光照强度 菌丝生长期间,不需要光线,光照过强会降低菌丝生长速度,以黑暗或微弱光照为宜。子实体生长期间,则需要散射光照,在完全黑暗下不易形成原基,已长出的子实体也会长成柄长盖小或珊瑚状畸形菇;在子实体生长发育阶段,要求光照不宜过强,以弱光照为宜,强光照下生长的子实体菌柄短,菌盖易长大,达不到优质产品的标准。



(5)酸碱度 菌丝生长培养基中适宜 pH 为 6.0~6.5。由于菌丝生长过程中,会代谢出一些有机酸类物质,加上灭菌时会降低 pH,因此配制培养料时,要适当地加入石灰来调高 pH,使 pH 达到 8~9。

2. 肺形侧耳

(1)温度 菌丝生长的温度范围为 10~35℃,最适生长温度为 25~27℃,温度低于 10℃和高于 37℃时,菌丝生长停止,在 45℃以上,菌丝就会死亡。子实体生长的温度范围为 10~32℃,最适生长温度为 15~20℃。温度低于 10℃时,原基不能形成。温度高于 25℃时,子实体生长快,菌盖薄,成熟早。此外,原基形成还需要较大的温差刺激。

(2)水分与湿度 菌丝生长基质的适宜含水量为 60%~65%,含水量过低,不仅影响菌丝生长速度,还会降低产量;含水量过高,则会抑制菌丝生长。子实体生长期间,要求环境中空气相对湿度达到 85%~95%,湿度低于 70%时,原基不易形成,形成的子实体会干枯死亡。若环境中湿度长期处于 99%以上时,子实体会感病而腐烂。

(3)空气 菌丝生长阶段,对氧气的需求量少,但袋口或瓶口要求能透气,若透气性差时,会影响菌丝生长速度。子实体生长期间,则需要良好的通风环境,要求菇房内空气要新鲜。通风不良,二氧化碳浓度过高后,会长成柄长盖小,甚至为珊瑚状畸形菇。

(4)光线 菌丝生长阶段,不需要光照,光线对菌丝生长有抑制作用。但在子实体生长期间,则需要散射光照,光照是诱导原基形成和子实体正常分化发育的重要条件。在黑暗条件下,则不出菇,已长出的子实体,也会长成柄长盖小,甚至为珊瑚状的畸形菇。

(5)酸碱度 肺形侧耳喜在偏酸性至中性的环境中生长,培养基中适宜的 pH 为 6.5~7.0。



三、制种技术

(一)制种设备及设施

1. 灭菌设备 制种灭菌设备分为高压灭菌锅和常压灭菌灶两类。培养母种的培养基必须使用高压灭菌设备,才能达到灭菌的目的。常压灭菌设备容量大,一次性灭菌的料瓶和料袋多,有利于大规模生产菌种。



图3 手提式高压灭菌锅

(1) 手提式高压灭菌锅 手提式高压灭菌锅是一种小型灭菌设备(图3),主要用于母种培养基的灭菌,一次可装150支(18mm×180mm)左右试管装培养基,即1500毫升培养基进行灭菌。手提式高压锅根据加热方式分为煤加热和电加热两种,煤加热是置于煤炉或电炉上加热,电加热是利用锅内电热管加热。手提式高压锅由锅体、内桶和锅盖三部分组成,锅盖上安装有压力表,放气阀和安全阀。放气阀是用于手动排

除锅内气体的阀门;安全阀是用于稳定压力的阀门,根据压力的高低自动开关阀门;压力表用来显示锅内气体的压力大小,内锅是用于盛装灭菌物的。

(2)常压灭菌灶 常压灭菌灶结构多种多样,体积大小也不一样。这里介绍一种用汽油桶制作的小型灭菌灶,其他大型常压灭菌灶将在后面介绍。汽油桶常压灭菌灶,体积较小,并且可以灵活增



大,适合于小规模菌种产生(图 4)。

选一个完整的汽油桶,将顶盖环割去掉,在距桶底 20 厘米处制作一个横隔,下层装水,上层装料瓶或料袋,在横隔处焊接一个细铁管筒,用于排放气体,另外还需准备一根厚为 0.08 厘米的塑料筒膜。若需要增加灭菌的料瓶或料袋数量,在上端再重叠半个汽油桶,或者放置圆形铁框。加热设施可制作成烧块煤和烧蜂窝煤的灶,其中以蜂窝煤作燃料较为方便,一次性加足 28 个煤,中途再更换 22 个煤,共需 50 个煤。煤燃烧结束后,即灭菌结束。

2. 培养设备 菌种需在适宜的温度下培养,菌丝体才生长快、健壮,气温偏低时,又能加热升温;温度高时,又可散热降温,这就需要一个良好的培养设备和设施。

(1) 恒温培养箱 恒温培养箱常用于母种的培养。恒温培养箱具有良好的保温和恒温效果,但不具备降温性能,适宜在冬季气温低时进行保温培养菌种。恒温培养箱是利用电来加热升温,可调节恒定在不同的温度下(图 5)。此外,也可用木板来制作简易的保温培养箱,箱体长为 100 厘米,高为 130 厘米,宽为 80 厘米;箱壁为双层结构,中间填充木屑等作保温层,在箱底部安装电热丝或 2 个 100 瓦的电灯泡作发热源,在顶部



图 4 汽油桶常压灭菌灶



图 5 恒温培养箱





图 6 培养室



图 7 加热保温设施

开一个小孔,用于放置温度计。

(2) 培养室 培养室适宜原种和栽培种的培养发菌。培养室要求具有良好的调温、遮光和除湿效果。用砖和水泥制作一个小房间,或将一般的房屋改装成小型培养室。冬季保温用培养室不宜过大,以 8~10 平方米,高为 1.8~2.0 米为宜(图 6)。培养室内排放培养架,培养架宽为 50 厘米,层间距为 40 厘米,高为 1.8 米。培养室内加热保温设施,是在室内放一个蜂窝煤炉,炉上放置一根铁管,并穿过墙体,利用铁管作烟道发热来升高室内温度。或者用砖砌制烟道,利用烟道发热来保温(图 7)。

(3) 电热毯保温 生产菌种的数量较小时,可用电热毯来保温发菌。其做法是,先铺一层棉絮,再放

上电热毯,再在电热毯上放一层棉絮。排放好菌种后,再盖一层棉絮进行保温;但要常检查温度,当温度上升到 30℃ 以上时,要断开电源停止加热,温度下降到 18℃ 以下时,再通电加热升温,保持温度在 25℃ 左右。

3. 接种工具 组织分离培养菌种的工具有手术刀、镊子、酒精灯等。转接母种的工具为接种钩,接种钩由接种棒和铁钩组成,接种棒需购买,但钩要自己制作,即用一根 1500 瓦的电炉丝制作,将电炉丝拉直后剪成 5 厘米长,在距前端 0.5 厘米处弯曲成直角状钩,并将前端磨尖,安装在接种棒上即成接种钩。此外,还可用自行车辐条制作,将一端敲平扁平成针状,另一端敲扁平后再弯曲成锄状,一端用于切割菌种块,另一端用于挑取菌种块。接种原种的工具也是自



已制作的，取一根较粗的钢条或者用三轮车辐条制作，长度为30厘米，将一端加热烧红变软后敲扁平，再弯曲成直角，使弯曲部分长为0.3厘米，即成锄状。接种栽培种和生产袋的工具其形状同原种接种用工具，只是要粗一些，常用直径为0.8厘米的钢筋或不锈钢棒制作，一端成锄状，另一端弯曲成半月形或圆环状，便于握着接种钩用力钩取菌种(图8)。



图8 接种用工具

(二)母种生产

母种又叫一级种、试管种，是在试管内培养基上培养的纯菌丝体(图9)。母种是通过菇体组织，或孢子分离获得的，或者通过育种手段选育出的优良菌种。母种可以多次转接扩大繁殖，即从试管内取菌种转接在另一试管内培养基培养成菌种，经多次转管后，生产出若干支母种，达到生产上所需的菌种数量。



图9 母种

1. 培养基制作

(1)培养基配方

①PDA 培养基：马铃薯 200 克，葡萄糖 20 克，琼脂 20 克，水 1000 毫升，pH 自然。

②PSA 培养基：马铃薯 200 克，蔗糖 20 克，琼脂 20 克，水 1000 毫升，pH 自然。

③加富 PDA 培养基：马铃薯 200 克，麸皮 50 克，葡萄糖 20 克，

