彩色图解

姬菇、肺形侧耳栽培新技术

王　波　　著

四川科学技术出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

书　名：彩色图解姬菇、肺形侧耳栽培新技术

作　者：王波

出版社：四川科学技术出版社

出版日期：2003

ISBN：7-5364-5375-2

中图分类号　S646.1

定 价：16.00

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



需要全本请访问 www.ertongbook.com

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“しめじし”。生产上使用的菌株主要为“西德 33”和“闵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、麦秸粉末来生产姬菇。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“冈 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，Pleicrotus 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×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×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。



需要全本请访问 www.ertongbook.com

(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,因此在配制培养料时,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%,水分含量过低,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。



图 4　汽油桶常压灭菌灶

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 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

己制作的，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，

琼脂 20 克,水 1000 毫升,pH 自然。

(2)配制方法　任选一种培养基配方,根据配方中所需原料进行准备。下面以 PDA 培养基为例进行介绍。

首先,将新鲜马铃薯去皮挖去芽眼,切成薄片,称取 200 克,放入铝锅内,加水 1000 毫升,加热煮沸,煮至马铃薯片熟而不烂为止,即煮沸 15~20 分钟。然后用四层纱布过滤,去掉马铃薯片,取滤液使用。将滤液装入铝锅内,加入琼脂 20 克,加热煮沸并不断搅拌,防止琼脂粘锅底和液体溢出,煮至琼脂完全溶化成液体为止。再加入 20 克葡萄糖,加热搅拌使其完全溶解,并混合均匀。最后加水补足蒸发掉的水,补水至 1000 毫升,搅拌混合均匀后,趁热分装入试管内。

(3)分装及棉塞制作　利用分液漏斗进行分装,将分液漏斗固定在木架上,漏斗下端用乳胶管和细玻璃管连接,用止水夹夹着乳胶管。在漏斗内装入配制好的培养基液体,然后将培养基分装入干净的试管内,每支试管内装入的培养基高度为试管长的 1/4(图 10)。试管口粘着有培养基的,用干净纱布擦去培养基后,再塞上棉塞,最后直立放入灭菌锅内桶内。



图 10　培养基分装

此外,棉塞可事先制作好,经灭菌固型后使用,这样有利于快速制作培养基。其做法是:先将试管洗净,倒置放入框内滴干水分,然后再制作棉塞,棉塞可用棉花和化纤棉制作。取一小团棉花平铺在桌面上,卷曲成柱状,再将两端向内折叠成短柱状后,塞入试管内(图 11)。制作好的带棉塞

需要全本请访问 www.ertongbook.com