

蘑菇新法栽培



四川科学技术出版社

蘑菇新法栽培

编著者 刘安民

四川科学技术出版社

一九八六年·成都

责任编辑：张 蓉

封面设计：李清拂

技术设计：杜 宁

蘑菇新法栽培

编著者 刘安民

四川科学技术出版社出版

(成都盐道街三号)

四川省新华书店发行

成都前进印刷厂印刷

统一书号：16298·231

1986年11月第一版 开本787×1092毫米 1/32

1986年11月第一次印刷 字数 50 千

印数1—11,600册 印张 2.625

定 价：0.55 元

序

这本小册子是刘安民同志根据多年来蘑菇生产实践的经验，并参考其它文献资料写成的，内容详细全面。其中除生物学特性作了概述外，着重是作者对蘑菇的生产实践经验总结。在“控温发酵（即后发酵）”、“糊泥边”及“覆土改良”等方面介绍了新的方法，这些新方法作者于1984—1985年运用到生产中去取得了较好的效果，提高了单位面积产量。本书中主要内容都在生产中得到了印证，值得推广使用。

这本小册子对新学者、种菇专业户及技术人员都有一定的指导作用和参考价值，特此推荐。

黄泳贞

1985年12月

前 言

蘑菇是一种菌类蔬菜，质嫩味美，营养价值较高，它含有丰富的蛋白质、多种维生素和矿物质等营养物质，不仅有降低血液胆固醇的作用，并对高血压病有一定的疗效，同时还有治疗炎症和增强人体抵抗力的药用价值。蘑菇除鲜食（烹调做菜）外，还可加工制成蘑菇罐头和脱水干片菇，是当今世界各国人民喜爱的低脂肪、高蛋白的“健康食品”。因而，蘑菇及其罐头畅销世界各国。

蘑菇人工栽培技术性较强，栽培者必须掌握蘑菇的特性和生长发育规律，并运用这些特性和规律去改造它、利用它，才能使蘑菇的质量和产量不断地提高。十多年来，广大栽培者在生产实践中积累了极其丰富的生产经验，也经历了失败的教训，这就需要我们较系统地进行整理和总结，以便得到较理想的效益。近年来随着生产发展的需要，新种菇者迫切要求能有一本适合我省实际的蘑菇新法栽培资料，为此，本人特收集了遂宁、蓬溪、中江、乐至、安岳等县有关蘑菇栽培方面的经验教训，编写出了蘑菇栽培技术资料。于1981年完成第一稿，当年曾在遂宁县农村应用，实践结果，第一稿理性知识太多，农村栽培者不易接受。1982年本人根据群众反映，对资料作了较大修改，经过多方面研究，编写成蘑菇栽培技术手册，经遂宁、蓬溪两县农村栽培者使用，反映内容简明，易于领会，但是仍然缺乏较先进的栽培方法。因此，

1984年再次编写时吸取了前两次编写工作的经验教训，多次深入农村，深入实际，向有经验的栽培者和技术人员学习，并结合前两稿有益之处，经过近一年时间编写成了《蘑菇新法栽培》的第三稿。为使此稿更加完善，做到理论与实践相结合，特请了西南农业大学园艺系黄泳贞副教授进行了审阅和较详细的修改，同时，并根据黄教授提出的全面修改意见，对第三稿进行了系统地修改，终于完成了《蘑菇新法栽培》第四稿。遂宁罐头食品厂将第四稿供遂宁、蓬溪、中江、乐至、安岳五县农村栽培者使用，收到了良好的栽培效果，深得广大栽培者好评。因此，黄教授将此书推荐给四川省食用菌协会，该协会夏舜琴同志为了对此书负责，又请了四川省轻工科研所助理研究员胡伦毓同志进行了审阅和修改，最后，又经黄泳贞副教授审稿并作序。在此特代表广大栽培者向黄泳贞副教授和胡伦毓、夏舜琴等同志表示感谢。编写此书目的在于能对广大栽培者有所启发和帮助，并供他们操作时参考，但由于本人学识肤浅，水平有限，错误和缺点在所难免，望读者批评指教。

刘安民

一九八五年十二月

目 录

一、蘑菇的生物学特性.....	(1)
(一) 蘑菇的形态和生活史.....	(1)
(二) 蘑菇对生活条件的要求.....	(2)
二、菇房设置和老菇房的改造.....	(5)
(一) 菇房要求.....	(5)
(二) 菇房结构及通风设备.....	(5)
(三) 菇房内的用具消毒.....	(7)
(四) 菇房内床架扎好后的消毒.....	(7)
(五) 严格消毒灭菌、防治病虫害.....	(7)
三、蘑菇菌种制作.....	(8)
(一) 蘑菇制种设备.....	(8)
(二) 蘑菇菌种培养.....	(9)
(三) 蘑菇原种和栽培种的培养.....	(13)
四、蘑菇培养料堆积发酵.....	(18)
(一) 蘑菇培养料的概述.....	(18)
(二) 培养料的配方.....	(19)
(三) 培养料堆积时间.....	(21)
(四) 堆料场地选择.....	(21)
(五) 蘑菇培养料堆积发酵.....	(22)
五、蘑菇培养料进房、消毒、翻格及播种.....	(31)
(一) 培养料进房.....	(31)

(二) 培养料进房后的消毒·····	(32)
(三) 翻格与填床·····	(32)
(四) 播种·····	(33)
(五) 蘑菇播种后至覆土前的管理·····	(35)
(六) 蘑菇播种后容易发生的问题及解决 办法·····	(37)
六、覆土 ·····	(38)
(一) 覆土的机理与作用·····	(38)
(二) 覆土的土质选择·····	(38)
(三) 覆土改造·····	(39)
(四) 覆土消毒处理和覆土时间·····	(40)
(五) 覆土前的准备工作·····	(41)
(六) 覆土方法·····	(42)
(七) 推行“泥糊边”方法·····	(43)
七、覆土后至出菇前的管理 ·····	(44)
(一) 覆粗土后的管理·····	(46)
(二) 覆细土后的管理·····	(47)
(三) “结菇水”的调节·····	(48)
(四) “出菇水”的调节·····	(49)
(五) 覆土后至出菇前容易发生的问题 及解决办法·····	(50)
八、秋菇管理 ·····	(52)
(一) 水分管理·····	(53)
(二) 通风换气·····	(56)
(三) 挑根补土·····	(56)
(四) 追肥·····	(57)

(五) 秋菇在管理中应注意的问题·····	(58)
九、蘑菇冬季管理·····	(59)
(一) 秋菇后期早停水·····	(60)
(二) 整理床面越冬·····	(60)
(三) 润湿越冬管理·····	(61)
十、春菇管理·····	(61)
十一、蘑菇采收和加工制罐·····	(62)
(一) 蘑菇采收和交售·····	(62)
(二) 蘑菇加工制罐与盐渍贮藏·····	(63)
十二、蘑菇病虫害的防治·····	(65)
(一) 白霉菌·····	(65)
(二) 橄榄绿霉菌·····	(65)
(三) 黄霉菌·····	(66)
(四) 棉絮状杂菌·····	(66)
(五) 死菌丝·····	(67)
(六) 褐腐病·····	(68)
(七) 褐斑病·····	(68)
(八) 菌虱(螨类)·····	(69)
(九) 菌蛆和菌蝇·····	(70)
(十) 跳虫·····	(71)
(十一) 线虫·····	(71)
(十二) 蘑菇栽培中的经验介绍·····	(72)

一、蘑菇的生物学特性

蘑菇属于微生物中的真菌类。它是一种好气（氧）性的腐生真菌，在植物分类学上属于真菌门，担子菌纲，伞菌目，伞菌科，蘑菇属。目前我省栽培的是白色双孢蘑菇（*Agaricus bisporus*）简称白蘑菇。

（一）蘑菇的形态和生活史

1. 蘑菇的形态 蘑菇包括菌丝体（营养器官）和子实体（繁殖器官）两部分。构成菌丝体的是菌丝，菌丝的集合称为菌丝体，在显微镜下观察，蘑菇菌丝是一条条具有分枝，有横隔的多细胞管状体，由顶端分裂生长。菌丝经过多次分枝生长，构成蛛网状的绒毛菌丝体，这些绒毛菌丝进一步生长发育成绒状菌丝束，在土层中的这种绒状菌丝遇到适宜的条件，便扭结成小瘤状的幼小菌蕾，菌蕾在适合的环境中，迅速膨大就形成子实体。子实体即供人们食用的部分，多由菌盖、菌柄、菌褶、菌环等部分组成。（如图1）

2. 蘑菇的生活史 蘑菇成熟的子实体，每片菌褶的两侧生有许多肉眼看不见的棍棒状的担子，每个担子的顶端有两个孢子，一朵成熟的蘑菇会散发出亿万颗孢子，这些蘑菇孢子在适宜的环境下，很快萌发，先在一端伸出芽管，不断分枝延长，形成一条菌丝，这种由孢子萌发的每个细胞只有一

个核的称为初生菌丝，又叫一级菌丝。尔后各初生菌丝间，互相交接，使两个单核的细胞原生质聚合在一起，形成具有双核细胞的菌丝体，称为双核菌丝体或次生菌丝体，又叫二级菌丝，蘑菇菌种和培养料中都是以次生菌丝为主要存在形式。二级菌丝在形成子实体时，分化为各种假组织的菌丝束，叫做三级菌丝。由双核菌丝生长所形成的线状菌丝，在适宜的环境条件下，相互扭结成团，发育成原基（即小白点），这种原基逐渐膨大形成菌蕾，起初很小，以后逐渐长大成子实体，子实体成熟后又产生孢子，这样就完成了蘑菇的一个生活周期。

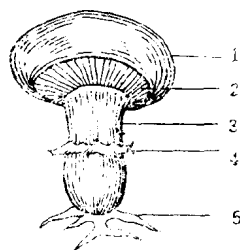


图1 蘑菇形态

- 1.菌盖 2.菌褶 3.菌柄
4.菌环 5.根状菌束

（二）蘑菇对生活条件的要求

人工栽培蘑菇的成败，取决于能否采取正确的栽培技术措施，以满足蘑菇生长发育的各个阶段所必需的生活条件。其主要的生活条件，有营养、温度、湿度（水分）、空气（氧气）、酸碱度（氢离子浓度）等，不同的生育阶段，所需条件也是不同的。

1.营养 蘑菇是一种草腐菌，不能象绿色植物那样，以叶绿素利用太阳能进行光合作用，把无机物制成有机物，而是完全依靠培养料里的现成营养物质生长发育。蘑菇喜欢吸收的碳水化合物有葡萄糖、蔗糖、麦芽糖、木聚糖、淀粉、

木质素、纤维素、半纤维素及某些有机酸。蘑菇所需要的这些营养物质，主要依靠草料（如麦草、稻草、蔗渣、玉米秆、棉籽壳等）和畜禽粪（牛粪、马粪、猪粪、蚕沙、油枯、化肥）等堆积发酵转化而成的氮素和碳素营养，蘑菇还需要从粪草和石膏（硫酸钙）、过磷酸钙等无机盐中吸收适量的钙、钾、硫、磷和微量的镁、铁、锌、铜、钼等矿质元素。

2. 温度 蘑菇的生长发育对温度很敏感。栽培过程中，菌丝生长和菌蕾发育的适温是不同的，这种变温引起的刺激是蘑菇发生的必要条件之一，人们把蘑菇菌丝体和子实体要求不同温度的特性，称为变温结实性。菌丝体生长温度为4—34℃，最适温度为23—25℃，4℃以下生长缓慢或者停止。冬季可以耐0℃的低温，但高温对菌丝异常有害，30℃以上的高温很快会使菌丝衰老甚至死亡。蘑菇子实体分化一般在6—22℃范围之间，最适宜温度是16℃左右，此时蘑菇生长快，健壮结实，高产优质，超过18℃时菇柄徒长肉质疏松，品质低劣。出菇后，如果连续几天在23℃以上，会引起子实体死亡。

3. 湿度（水分） 水分是一切生命活动的基础，生物体的新陈代谢作用都是以水为媒介的，离开了水，生命活动就会停止。蘑菇对水分反应是极为敏感的，蘑菇子实体的含水量为90%左右，菌丝体的含水量也很高，因此，蘑菇生长发育过程中都需要大量的水分。它所需要的水分，主要从覆土层和培养料中吸取，同时还可从空气中吸收。蘑菇菌丝生长要求培养料的湿度控制在65%左右，覆土层含水量粗土为16%左右，细土为18%左右。菇房内相对湿度应控制在70—80%之间，不能超过85%，蘑菇子实体生长要求土层含水量视土

粒粗细而略有不同，粗土含水量应保持16%左右，细土含水量应保持在18%左右，室内空气相对湿度应控制在85—95%，不超过95%，否则将会造成高湿而产生杂菌及病害，致使蘑菇受损失而减产。

4.空气（氧气） 蘑菇是好气（氧）性真菌，需要有充足的新鲜空气供应。在它的整个生命过程中，由于呼吸作用，要消耗大量的氧气，并放出二氧化碳。覆土层孔隙中存有低浓度的二氧化碳，对子实体形成有刺激作用，当覆土层上方的二氧化碳含量在0.03—0.1%时，子实体分化最好。但是菇房积累有过多的二氧化碳时，对菌丝和子实体都有毒害作用。在通气不足的情况下，菌丝向覆土表层蔓延（它需要吸收氧气），子实体会变形。菇房内二氧化碳浓度含量在1%以上时，菇盖变小，菇柄变得细长，很容易开伞。当空气中二氧化碳含量增加到5%以上时，出菇完全停止。

5.酸碱度（pH值） 培养料中酸碱度是对蘑菇的生理发生影响的因素之一，蘑菇菌丝生长的适宜酸碱度范围为pH 5—9，最适pH是6.5—7。由于菌丝生长过程中会产生碳酸和草酸，使培养料变酸，因此，培养料进房前pH在7—7.5，可显著地抑制霉菌的发生（有的霉菌喜欢酸性的环境），覆土的土粒酸碱度在pH值7—8时，也同样起到防止霉菌侵入的作用。

6.光照 蘑菇菌丝体可以在完全黑暗下培养，但蘑菇子实体的形成最好能有散射光线的刺激，菇房光线也不宜过亮，如光线过亮，菇体表面易干燥变黄，品质也会下降。

营养、温度、水分、空气、酸碱度和光照都是影响蘑菇正常生活的重要生态因子，因此，在蘑菇栽培实践中，应采

取各种技术措施，以最大限度地满足蘑菇对各种生态因子的要求，促使蘑菇健壮的生长发育，夺取高产。

二、菇房设置和老菇房的改造

（一）菇房要求

菇房是蘑菇生长的场所，利用菇房的目的，是为蘑菇的生长创造适宜的环境条件。菇房结构是否合理，直接影响菇房的温度、湿度及通风条件，以致影响蘑菇的生长发育。因此，菇房要求能保温、保湿，能通风换气，冬暖夏凉，风不直吹菇床，不易受外界条件变化的影响，操作安全，有利于防治病虫害，管理方便，只要符合以上要求，原有草房、瓦房、塑料棚等，均可改造成菇房。菇房位置最好选择地势高，干燥，水源近，周围环境清洁卫生，空气新鲜，离厕所、粪棚、鸡鸭圈较远的地方，坐北朝南修建，菇房大小以能栽培55.6平方米（500平方尺）为宜。菇房空间利用率应当合理。菇房内栽培蘑菇占用的实体空间以不要超过总空间容积的20%为好。

（二）菇房结构及通风设备

砖木结构的瓦房、土墙草房、塑料棚、大岩洞都可作菇

房，土墙草房或岩洞具有冬暖夏凉的特点，比瓦房作菇房好。菇床应南北走向排列，四周不靠墙，南北二面靠窗的走道宽为0.67米（2尺），东西二面靠墙的走道宽为0.5米（1.5尺），床面宽1.3米（4尺）左右，第一层离地面0.3米（1尺）左右，其余每层距离0.6—0.67米（1.8—2尺），最上层离屋顶1.3米（4尺）左右。菇床间每条走道两端墙上各开上、下窗一对，上窗的上沿齐屋檐，下窗高出地平面10厘米（3寸）左右。上窗高0.5米

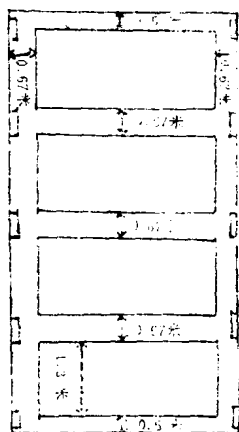


图2 菇房平面图

（1.5尺），宽0.4米（1.2尺），下窗高0.47米（1.4尺），宽0.5米（1.5尺），窗户应备有可开关的窗门，房屋上应设有适当的拔风筒，以利通风换气。同时要求增厚菇房墙壁，以利预防严寒和高温袭击。特别是种菇多年或发生过病虫害的老菇房，要求必须达到六面

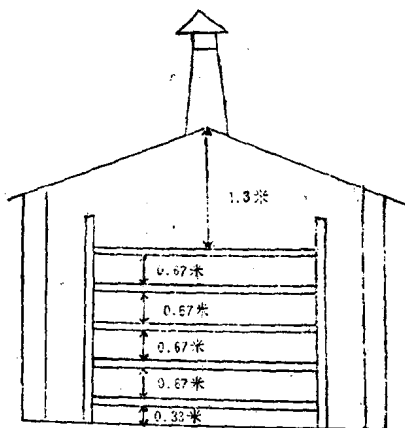


图3 菇房横剖面

翻新，即：房内四周四面，地下一面，屋顶一面都要翻新，墙壁先用稀泥覆盖一层，阴干后再用石灰浆粉刷，所有漏风

的地方都要堵塞，有利于熏蒸消毒和保温保湿，砖墙壁的菇房必须用清水冲洗后，再用3%的碱水或3%漂白粉水喷射，其余地方按上述方法翻新处理。

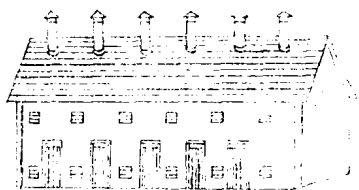


图4 菇房外形及通风设备装置

(三) 菇房内的用具消毒

春菇停产后及时出料，凡是能够拆下来的床架全部拆出，压入塘堰水底浸泡15—20天，取出洗净，放入3%烧碱水中冲洗后阴干。不能拆的床架，应用水冲洗干净，再用3%烧碱水或3%的漂白粉水喷射，同时，应将地面铲去表土6.7厘米（2寸），撒上一层石灰粉，再填盖新土压平整。

(四) 菇房内床架扎好后的消毒

喷射一次0.3%三氯杀螨砒和1%乐果混合液，再用硫磺27公斤，敌敌畏4.5公斤（1000平方米菇房用药量），分成小堆燃烧发烟，密闭熏蒸24小时。

(五) 严格消毒灭菌、防止病虫害

为了彻底杀灭杂菌和病虫，菇房内使用浓石灰浆，粉刷整个菇房，然后将菇房四周打扫干净，撒上石灰粉，使菇房干燥，造成碱性环境，在培养料进房后还应使用甲醛2公斤，

敌敌畏 250 克，分别放在2个铁锅中，加热烧煮发烟，密闭熏蒸48小时。菇房内和四周经过消毒后，要保持清洁卫生，不准堆放其它物品，以免感染病菌和虫害。菇房休闲期，不得低于30天，以便杜绝一切害虫和杂菌滋生。

三、蘑菇菌种制作

（一）蘑菇制种设备

蘑菇的制种设备，要因地制宜，讲究实用，符合科学要求，一般需要具备以下设备。

1. 接种箱 接种箱是一个用木材和玻璃制成的小箱子（如图5），可以密闭，便于用药物熏蒸，并能防止接种时杂菌感染。接种箱的前后，装有两扇能启闭的玻璃窗，下方开两个洞口，洞口装有布套，双手可伸入箱内操作，箱内顶部装日光灯或紫外线灭菌灯。接种箱的大小，以放120—140瓶为宜，过大操作不方便，过小则每次接种瓶数少不经济。

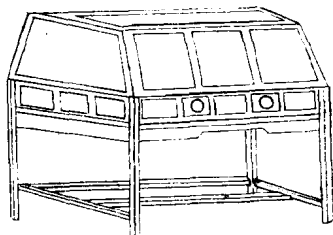


图5 接种箱

2. 孢子收集器 孢子收集器是用来采收菌类孢子的装置，包括直径25厘米的搪瓷盘、培养皿、有孔钟罩、纱布、