

农村“短、平、快”实用技术丛书

蘑菇制种与栽培技术



四川教育出版社

农村“短、平、快”实用技术丛书

蘑菇制种与栽培技术

四川教育出版社

1989·成都

农村“短、平、快”实用技术丛书
蘑菇制种与栽培技术

四川教育出版社出版发行 (成都盐道街三号)
四川省新华书店经销 成都书林印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1/32 印张 1.75: 字数 33千
1989年3月第一版 1989年3月第一次印刷
印数, 1—34400册

ISBN7—5408—1052—1/G·1022定价:0.52元

前 言

实践毋庸置疑地表明：以短、平、快为特点的实用技术教育是农村广大群众和知识青年最乐于接受的农民教育方式。它一经出现，即以巨大的经济效益吸引着广大渴望致富的人们。可以说，“短、平、快”实用技术丛书的出版正是应运而生，并且必然会同样地以实际、实用、实效的特点受到欢迎。

这套丛书适应了农村产业结构调整的需要，其内容包括了以养殖、种植和农副产品加工为主的许多生产项目。每一项技术都广泛汲取和应用了当代农业科学技术的新成果。丛书坚持理论与实践的结合，既注意深入浅出的理论知识，更注重实际操作技术的介绍和生产过程中疑难问题的解决方法。它一定会成为农民群众致富的参谋，成为有志开发农村的青年们的益友。

丛书可作农民文化技术学校、农村职业中学教材，可供农村中学劳动技术课选用，以及农业技术人员研读。本书由彭俊明同志编写。

农村“短、平、快”实用技术丛书编委会

1988年9月

目 录

第一章 蘑菇的生物特性和栽培技术要点	(1)
一、蘑菇形态特征.....	(1)
二、蘑菇生长条件.....	(3)
第二章 蘑菇制种	(6)
一、蘑菇制种程序.....	(6)
二、母种培养.....	(6)
三、原种培养.....	(9)
四、栽培种培养.....	(12)
第三章 蘑菇栽培的菇房和设备	(13)
一、菇房位置.....	(13)
二、菇房规模.....	(13)
三、菇房结构.....	(14)
四、菇床排列.....	(14)
五、通风设备.....	(14)
第四章 培养料的配制	(15)
一、粪草培养料.....	(15)
二、培养料的制作方法.....	(16)

第五章 播种前的准备工作和播种后覆	
土前的管理	(22)
一、培养料进房.....	(22)
二、播种.....	(23)
三、播种后覆土前的管理.....	(24)
第六章 覆土	(25)
一、覆土的性质及规格要求.....	(25)
二、覆土的制作.....	(25)
三、覆土上床的制作.....	(26)
四、覆土后出菇前的管理.....	(27)
第七章 出菇期的管理	(29)
一、秋菇管理.....	(29)
二、蘑菇越冬及再生春菇管理.....	(34)
第八章 杂菌和病虫害的防治	(38)
一、蘑菇常见病害.....	(38)
二、蘑菇常见虫害.....	(42)
三、综合防治措施.....	(43)
附 秋季稻田种植蘑菇要点	(47)

第一章 蘑菇的生物特性和栽培技术要点

一、蘑菇形态特征

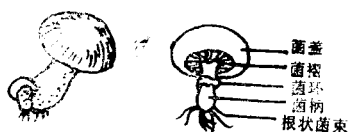
蘑菇由菌丝体和子实体两部分组成。菌丝体无色透明，在显微镜下观察是一条条分枝、有横隔的多核管状体。由顶端分裂生长，经多次分枝，生长成蛛网状的绒毛菌丝体。绒毛菌丝体进一步发育，形成绒状菌丝束，它起着输送养份和水份的作用。覆土后，在粗、细土间的双核菌丝，遇适宜条件即产生扭结点“菌蕾”，并迅速膨大形成子实体——蘑菇（如图1）。

- 1、成熟子实体；2、担孢子；
3、孢子萌发；4、一级菌丝体；
5、二级菌丝体；6、菌丝体及原基；
7菌蕾；8、纵观剖面；9、担子和担孢形成；



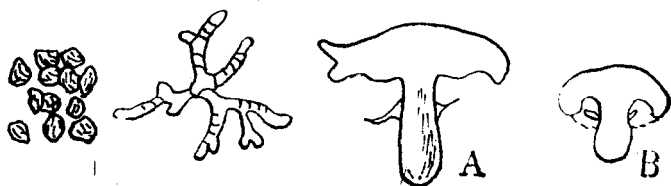
（图1）蘑菇生活史

蘑菇菌盖为白色，幼时呈球形，成熟成伞形；菌柄在盖的中央呈白色。菌柄与菌边缘联结着一层菌膜，“开伞”时



菌膜破裂，在菌柄周围残留一圈菌环，并出现菌褶。菌褶初时为粉红色，后呈啡咖色。每片菌褶两侧，生有许多肉眼看不见的棍状担子，每个担子顶端有二个孢子，双孢白蘑菇即由此而得名（如图2、图3）。

（图2）蘑菇外形结构



孢子 菌丝体 （图3） 蘑菇子实体纵剖

A、成熟的蘑菇，菌膜已破，菌柄上留有菌环。B、幼菇，菌膜正包裹着

菌丝体（营养器官）：菌丝是孢子萌发而成的，它有横隔膜，借顶端生长而伸长。菌丝白色，细长，绒毛状，以后逐渐分枝呈丝状。菌丝可分为堆肥或土壤表面蔓延的气生菌丝（空中菌丝）和潜入堆肥或土壤中的基内菌丝（潜入菌丝），菌丝互相缀合形成密集的菌丝束，子实体就是在这种双核菌丝上形成的。

子实体（繁殖器官）：菌丝体达到成熟之后，在适宜的温度、湿度条件下，就形成了子实体。子实体初呈圆形，发育后可分为菌盖、菌柄、菌褶和菌环四部分。

菌盖：初成帽状，最后开展如伞，色泽因品种而异，有白色、淡褐色、褐色。菌盖肉质肥厚，起保护子实体的作用。

用。

菌褶：与菌柄离生，生长在菌盖的下面，呈放射状，数百片菌褶的表面覆盖子实层，密生于子实层的担子上的担子梗形成二个担孢子。菌褶为白色，渐成淡红色，随着发育而成紫褐色，开伞之后呈暗紫褐色。

菌柄：白色至灰色，着生于菌盖的中央，充分长大时，长可达5—12厘米，直径2—3厘米。强壮的菌柄，表面光滑，肉质丰满，成熟后纤维状，柄基稍大。

菌环：是一层薄膜，着生在菌柄的中央，与菌盖的边缘相接，成熟时成盆状。

二、蘑菇生长条件

1. 养分

蘑菇是一种腐生菌，它自身不能进行光合作用制造养料来供给自身生长需要，完全依靠培养料中的营养物质进行生长发育。蘑菇在菌丝体生长阶段，主要是消化培养料中的木质素，在出菇期间，则主要消化培养料中的纤维素。它喜欢吸收的碳水化合物，有葡萄糖、蔗糖、麦芽糖、木聚糖、淀粉及某些有机酸。磷、钾、钙都是蘑菇生长所必需的元素。磷是核酸和能量代谢中的重要物质。在碳代谢中，也是必不可少的，没有磷，碳和氮便不能得到很好利用。钾在蘑菇细胞组成、营养物质的吸收和呼吸代谢中也很重要。钙能促进菌丝体生长和子实体形成。此外微量的铁、铜、锌、钼对菌丝体的营养吸收和促进原基的形成都是不可少的。

2. 温度

蘑菇在整个发育阶段，对温度有严格要求，而且有一定

的规律，一般是由高到低。菌丝在4—32℃时都能生长，以20—25℃生长最旺盛。子实体在7—22℃时均能生长，以14—18℃为最适宜；超过20℃时，菇柄徒长，肉质疏松，品质低劣。出菇后，如果温度持续在23℃以上，会引起子实体死亡。室温在5℃以下，子实体停止生长，菌丝体生长也极其缓慢。

3.水份

水份是蘑菇吸收营养和进行物质代谢的重要因素。蘑菇子实体和菌丝体含水量在90%左右。蘑菇在各个生长发育阶段对水份的要求是不同的。它所需要的水份来源于培养料、土层和空气。在蘑菇菌丝生长阶段，培养料的水份应保持55—60%；低于50%时，菌丝生长纤弱，不易形成子实体；高于70%时，培养料过湿，造成通气不良，菌丝体只能在料面生长，并且会逐渐萎缩死亡。覆土湿度视土粒粗细而定。粗土的湿度16%左右，细土18%左右为宜。菌丝阶段空气的相对湿度为80—85%；子实体生长阶段，空间湿度保持在90%左右。湿度过低，子实体生长慢，有鳞片，易空心；湿度过高，子实体易产生锈斑、红根。

蘑菇是弱湿性的，在栽培过程中不能喷水过量，否则菇房过湿，会使菌丝闷死，菇床的寿命也大为缩短，从而影响蘑菇的质量和品质。

4.空气

蘑菇是好气（氧）性真菌。菌丝在呼吸作用中，不断吸进氧气，呼出二氧化碳；堆料在分解中也会产生二氧化碳、硫化氢、氨等气体，当这些气体达到一定浓度时，就会影响蘑菇生长。如二氧化碳浓度达到0.1%时，蘑菇生长即受抑

制，超过0.5%时，即会显著地影响子实体形成，已经形成的子实体也会变黄死掉。所以菇房要有良好的通气设备，以便能随时排除有害气体，保证有充足的氧气。

但是，通风换气与菇房的恒温、恒湿的保持却有一定矛盾。若通风过多，温湿度变化大，对蘑菇正常生长不利。因此，菇房通风换气必须缓慢进行，这样才能保持菇房温湿度变化不大而又有足够的氧气补充。

5. 酸碱度（PH值）

蘑菇菌丝体和子实体生长，需要偏碱性环境，菌丝体生长的最适PH值为6.8~7.0。由于菌丝生长过程中产生碳酸和草酸，会使培养料逐渐变酸，偏酸性环境对菌丝和子实体生长都不利，而对霉菌的生长发育却非常有利。因此，进房前的培养料PH值应调节在7—7.5，覆土的PH值应调节在7—8。测定培养料或土粒的酸碱度，可取样5克，加入10毫升冷开水，搅拌澄清，用PH值广泛试纸蘸上澄清液，观察比较，即可知其酸碱度。

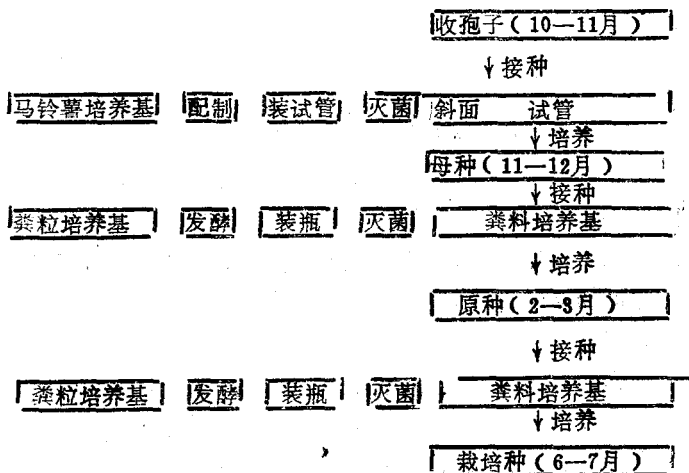
6. 光线

蘑菇的菌丝体一般不需光照，因此，可以在完全黑暗的条件下培养，即使蘑菇形成子实体时，也不需要散射光的刺激，否则，会导致菇体表面干燥变黄，影响品质。但微弱间接的光线有促进蘑菇成长的效果。

第二章 蘑菇制种

一、蘑菇制种程序

蘑菇制种可分为三个阶段：母种培育、原种培育、栽培种培育。程序如下：



二、母种培养

1. 种菇选择

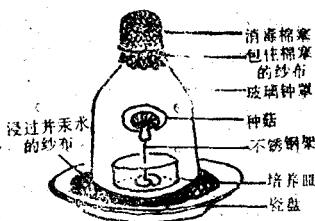
优质的蘑菇菌种来源于优质的种菇。选择种菇一般在10月下旬或11月上旬、中旬的第一、二批菇中挑选，因为这时气温适宜，菌丝生长力强，蘑菇生长健壮，能正常成熟。种

菇应从菌丝健壮、无杂菌无病虫害、出菇均匀、蘑菇长势好的菌床选择。挑选的对象是菌伞厚、菇形圆整洁白、菌柄粗壮的单生菇。选择时先看全床菌丝是否旺盛壮健，再在选择好的几个2厘米大小的种菇旁插上标签，并经常观察，留去劣。到种菇快成熟时，用小镜子放在菌下面观察，将成熟而未开伞，菌膜拉得紧的采下来。采收要适时，不要过早，过迟。过早，种菇未成熟，孢子不易落下和萌发。如采收过迟，菌膜破裂，菌褶外露，容易污染杂菌，用并汞液消毒时也会把孢子杀死。

2. 培养母种的方法

培养蘑菇纯菌种有两种方法，一种是孢子发芽培养法，另一种是组织分离培养法。

孢子发芽培养法是用蘑菇孢子进行繁殖的，也叫做有性繁殖。目前在生产上普遍采用孢子发芽法培养母种。因为通过孢子有性过程培养成菌丝，是经过双亲结合，具有双重遗传性，生活力强，产量高的特点。



组织分离培养的菌丝，其生活力弱，种性容易退化，产量不高。故在实际中很少使用。

(图4) 孢子收集器构造

3. 采收孢子和培养孢子

种菇采集后，切去带泥的根部，用清水冲洗干净，放入经过消毒的接种箱中，浸在0.1—0.2%的并汞水中消毒一分分钟左右。再用玻璃棒夹出，放在盛有无菌水的烧杯中漂洗几次，再用消毒过的纱布吸干菇体表面的水分，迅速地把种菇

插入孢子收集器（如图4）的三角架上，随即盖好钟罩，并在纱布上倒入少量0.1%升汞水，以满足种菇开伞落孢子时所需的湿度。然后用纱布将整个孢子收集器包好，放在恒温下培养。温度高低视种菇的大小而定，一般二天之后即可落下孢子。待培养皿内孢子呈咖啡色时即可采收。如果种菇还不够成熟，孢子器内温度过高或过低，以及培养湿度不恰当等，都会产生不落或不萌发孢子现象。

采收孢子时，要把孢子收集器移入接种箱内，同时把种用的培养基试管，消过毒的注射器等一起放入，喷5%的石炭酸溶液消毒。取孢子时，先揭开钟罩，把插有种菇的三角架拿掉，盖上培养皿，从孢子收集器中取出。然后把5毫升无菌水倒入培养皿内，轻轻摇动，使孢子散布在水中。斜放片刻，稍沉淀，用针筒吸收下层孢子液2—3毫升（饱满的孢子比重较大），再吸取无菌水2—3毫升，把孢子液进一步稀释到呈淡咖啡色。接着将培养基试管棉塞轻轻拨松，把针头从试管壁处插入，轻按针筒，注射1—2滴孢子液，顺培养基试管壁流入斜面。注射后，将试管放入23—25℃恒温下培养，并经常检查。一般9—12天后，能看见菌丝萌发。

4. 培养基配方

（1）配制材料：马铃薯（去皮）200克，葡萄糖20克，琼脂16—18克，水1000毫升。

（2）配制方法：先将马铃薯去皮洗净，切成蚕豆大小，用200克，加水1公斤，放入锅内煮沸，约15分钟，以熟而不烂为宜。再用4—6层先浸湿后拧干的纱布过滤。取滤液1000毫升倒入锅中，加入琼脂16—18克，放在炉上加热，不断搅拌，直至琼脂全部溶解。用纱布过滤，补足水至1000毫

升，再加入葡萄糖20克，搅拌溶化，趁热取液，用漏斗分装入规格为25×200毫米的试管中。装入量为试管长度的五分之一至四分之一，然后塞上普通棉花，再用湿热高压蒸气灭菌法进行消毒。消毒结束后，应在培养基冷却前取出摆成斜面，斜面长度均为试管的二分之一。

5. 培养母种

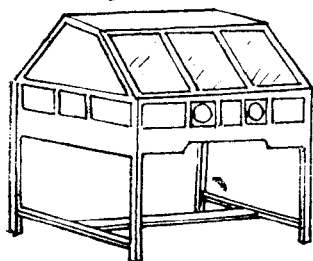
接种后的试管，放在20—22℃下培养。温度应逐渐降低，才能促使菌丝健壮。当菌丝长到蚕豆大小时，温度降到14—16℃，菌丝长到试管斜面一半时，温度再降到12—14℃，当菌丝长满试管斜面时，就挑选其中菌丝生长良好的移植到新试管斜面上，扩大繁殖。每支试管可接30—50支，一般扩大繁殖2—3次为宜。培养期间的温度变化不宜过大，空气相对湿度以70%为宜。

三、原种培养

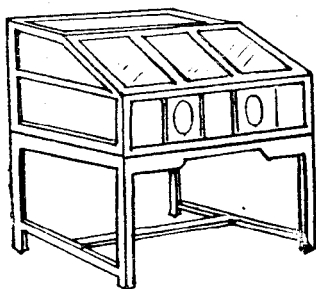
1. 蘑菇制种需要的设备和用具

(1) 接种箱（如图5）或接种室

接种箱是一种可以严密关闭的小箱，它的体积小，容易消毒，结构简单。接种箱前后均装有玻璃，可以看到里面，每边留两个洞口，洞口上钉有套布。接种箱内一般安装日光灯管一支和紫外线灭菌灯管一支。一个接种箱一般装放150—170瓶种子为宜。



双人接种箱



单人接种箱

(图5)

接种室是一间可以严密关闭的小屋子，一般7平方米为宜。接种室的外面应设一间缓冲室，门不宜对开，最好装上拉门。室内的地面和墙壁应光洁，便于消毒，最好装上日光灯和紫外线灭菌灯。制种时一般很少采用接种室接种。

(2) 消毒锅

消毒锅分高压蒸汽灭菌锅和土法蒸汽灭菌锅两种。

高压灭菌消毒锅有灭菌时间短，效果好和省燃料等优点。但投资大，非大型菌种厂一般不使用。

自制土法灭菌锅就是用火砖、水泥、沙浆建成的，其结构简单，建造方便，一般水沸后 100°C 蒸8小时左右，效果一样，适用于个体户生产使用。

其它用具，如恒温箱、冰箱、干湿温度计、试管、接种刀铲、注射器、酒精灯、镊子、纱布、手套、日光灯、紫外灯、袖套、工作服、口罩等。

2、原种培养基配方

原种有粪草种、麦粒种、粪粒种。在生产中普遍采用粪粒种。

(1) 粪粒种配方：干粪粒81%、石膏5%、过磷酸钙3%、石灰1%、多菌灵0.1%。菌种料PH值为8左右，含水量在60%左右。

(2) 样料：按上述配好培养料，先把干粪粒、石膏、过磷酸钙拌和均匀，然后按比例把石灰、多菌灵加入水中，把水和培养料拌匀，使其干湿一致，再发酵10小时，水分在60%左右，用手捏培养料颗粒能见少量浸水就行了。

(3) 装瓶：玻璃瓶洗净，倒尽积水。装瓶时左手握着瓶颈，右手将料慢慢装入瓶中，并不断震动。料装至瓶肩时，提起瓶子，在培养料上向下用力振动几下，使料在瓶中松紧一致，浅满一致。然后用手指把料推向四周，中间留个小窝，以利接种。装好培养料的瓶子，要及时把瓶子外面和瓶口内壁洗净（注意：不能将水弄入瓶内）擦干，最后塞上普通棉塞。棉塞一定要塞紧；用手提棉塞能把装好料的瓶子一并提起，而不掉下。

(4) 灭菌：把装有培养料的瓶子盛入高压灭菌锅内，在15公斤压力下，温度 126°C ，消毒2小时。如没有高压锅，可在土蒸锅内进行消毒，当温度上升到 100°C 时，保持6—8小时。

(5) 接种：接种前把接种屋用36%的甲醛进行空间消毒，也可用甲醛和高锰酸钾熏蒸。

原种经过消毒后，立即取出瓶子，放在干净的室内进行冷却，再后用0.1%高锰酸钾溶液把瓶子的表面擦净，搬入接种箱内消毒，同时将母种和器具放入接种箱。用甲醛20毫