

种菇速成图说



冯景刚 主编 中国农业出版社

46.1
57

种菇速成图说

冯景刚 主 编

中 国 农 业 出 版 社

种菇速成图说

冯景刚 主编

* * *

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 100026)

新华书店北京发行所发行 北京市密云县印刷厂印刷

850mm×1168mm32 开本 4.25 印张 105 千字

1997 年 8 月第 1 版 1997 年 8 月北京第 1 次印刷

印数 1—10 000 册 定价 7.50 元

ISBN 7-109-04794-6/S·2982

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

主 编	冯景刚			
副主编	刘俊杰	田敬华	赵奎华	刘明国
主 审	朱绍新			
参 编	(按姓氏笔画排序)			
	马 栌	王文库	卢丙群	
	刘长远	刘占荣	刘再民	
	刘兴远	李效仁	张 辉	
	杨 军	杨桂芹		

前 言

本书介绍了以香菇为代表的十种食用菌栽培技术，也讲述了菌种制作的主要方法。通过本图说的介绍，可使读者很快学会食用菌栽培的技术环节，以提高食用菌的生产水平和产品质量。也可以使读者学会制种技术，为食用菌生产者奠定生产经营的基础。

本图说图文并茂，通俗明白，科学实用，一看就懂，一做就成，是食用菌初学者的理想教材，也可供食用菌工作者阅读参考。

在本书的编写过程中，得到了日本食用菌中心的鼎力协助，引用了日本家之光协会发行所发行的《图解食用菌栽培》一书中的部分插图。也得到了沈阳农业大学食用菌专家吴梅教授、辽宁省农科院食用菌专家马麟祥高级农艺师的大力支持，在此一并表示衷心的感谢。

尽管我们在编写、审定中努力工作，但书中难免会存在某些不足之处。希望食用菌科技界的专家与同行给予批评指正，以便进一步完善。

编 者

沈阳农业大学 邮编：110161

目 录

前言

一、食用菌的菌种制作	1
二、香菇段木栽培技术	23
三、黑木耳段木栽培技术	39
四、双孢蘑菇的稻草栽培	48
1、草菇栽培	61
六、平菇的段木栽培	72
七、滑菇的段木栽培	79
八、滑菇的木屑栽培	87
九、金针菇木屑栽培	97
十、灰树花的木屑栽培	106
十一、银耳的段木栽培	113
十二、灵芝段木栽培	120
主要参考文献	127

食用菌的菌种制作

食用菌的整个生产过程，主要包括两个阶段，第一阶段是培养菌种，即通过采集孢子，或从菇体组织中取得的菌丝体，加以繁殖，制作成菌种。第二阶段是将培养好的菌种，接种于各种培养基质上，经过培植产生子实体，即大家所说的食用菌。菌种的制作方法见图 1。

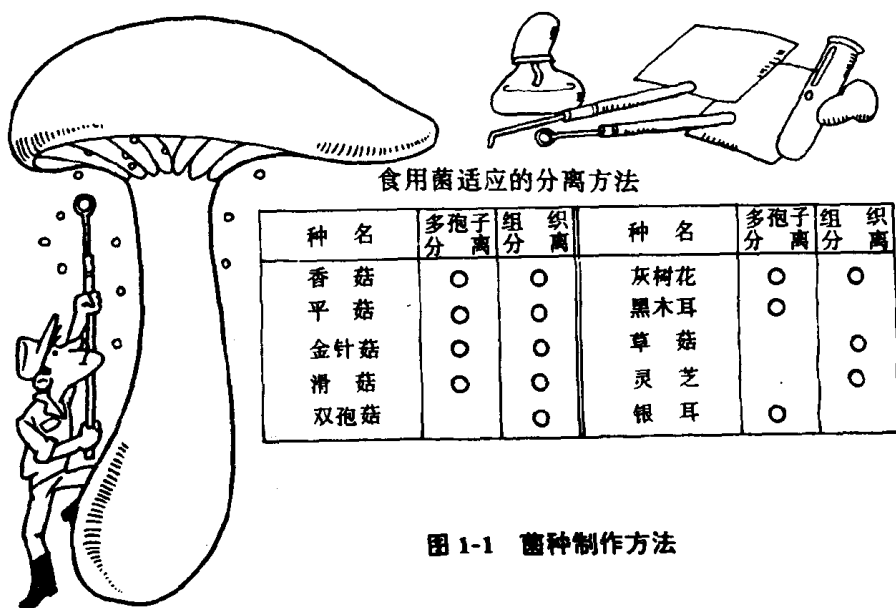


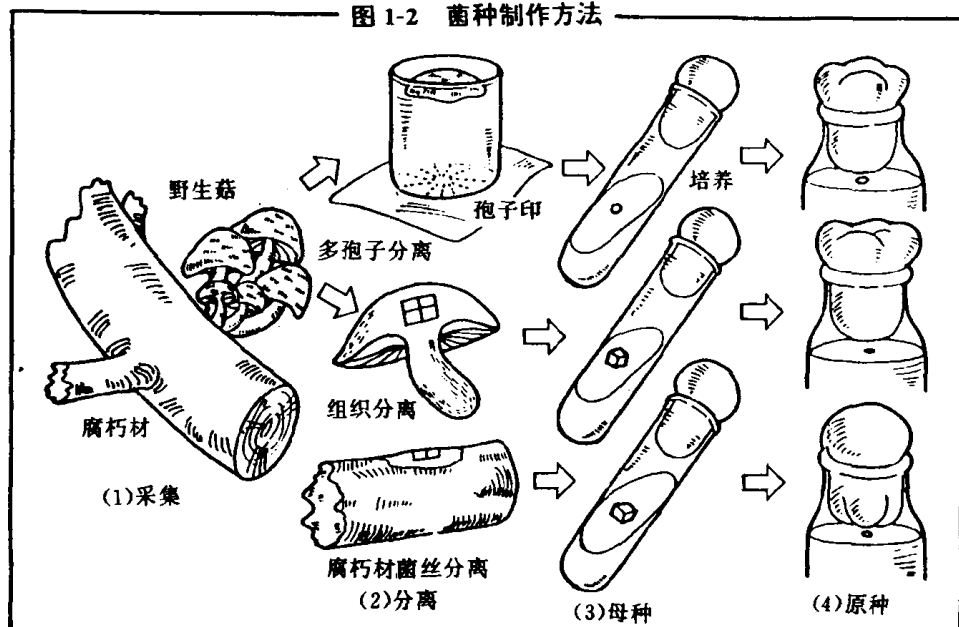
图 1-1 菌种制作方法

食用菌的菌种制作可分为三个步骤：

第一，培养母种（亦称一级种或试管种），用孢子分离法（即有性繁殖）或组织分离法（无性繁殖），也可以用基质内菌丝分离法（无性繁殖）培养制作母种。当地若没有分裂菌种的条件，可以向专门生产菌种的单位引种。

第二，培养原种（亦称二级种），利用母种的菌丝体接入木屑、粪草

图 1-2 菌种制作方法



或谷粒等培养基中，扩大繁殖培养成原种。

第三，制作栽培种（亦称三级种），利用原种的菌丝体，再扩大繁殖一次，即制成栽培种，这种栽培种即可投入生产，作为生产用种，因此也称生产种。

这样经过母种→原种→栽培种的不断扩大繁殖后，食用菌菌丝体的数量得到大量增加，与此同时，菌丝体也从幼嫩的初生菌丝发育到次生菌丝，菌丝越来越粗壮，分解物质的能力也越来越增强，利用这种菌丝体投入生产，则能生长出健壮的子实体而取得高产。

制作菌种需要有一定的设备及掌握一套培育菌种的技术。

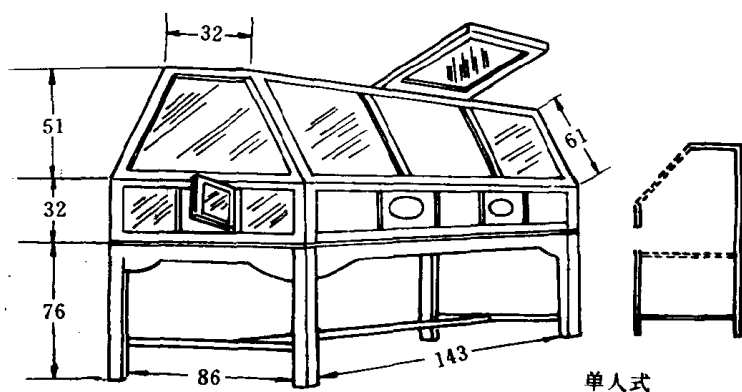
（一）培养菌种的设备及用品

1. 消毒灭菌设备：需要准备高压灭菌锅、常压灭菌锅等，用于培养基的消毒灭菌。

2. 接种设备及接种工具：为了保护菌种纯洁，不污染杂菌，必须在无菌条件下接种，常用接种箱、接种室接种，有条件的单位可用超净工

图2 接种箱

单位:厘米



作台接种。在接种室中要设有接种工作台，工作台上需准备的物品如图所示。制种时用于分离和移接菌种所用的各种工具，一般根据需要而制成。常用的接种工具有接种棒、接种钩、接种刀、接种匙、接种铲、接

图3 接种室

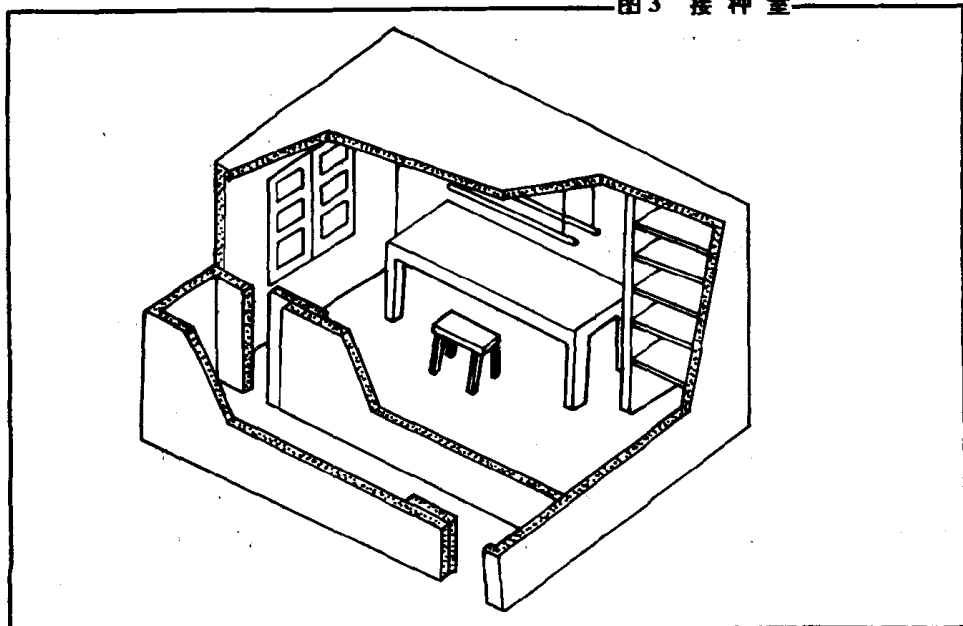
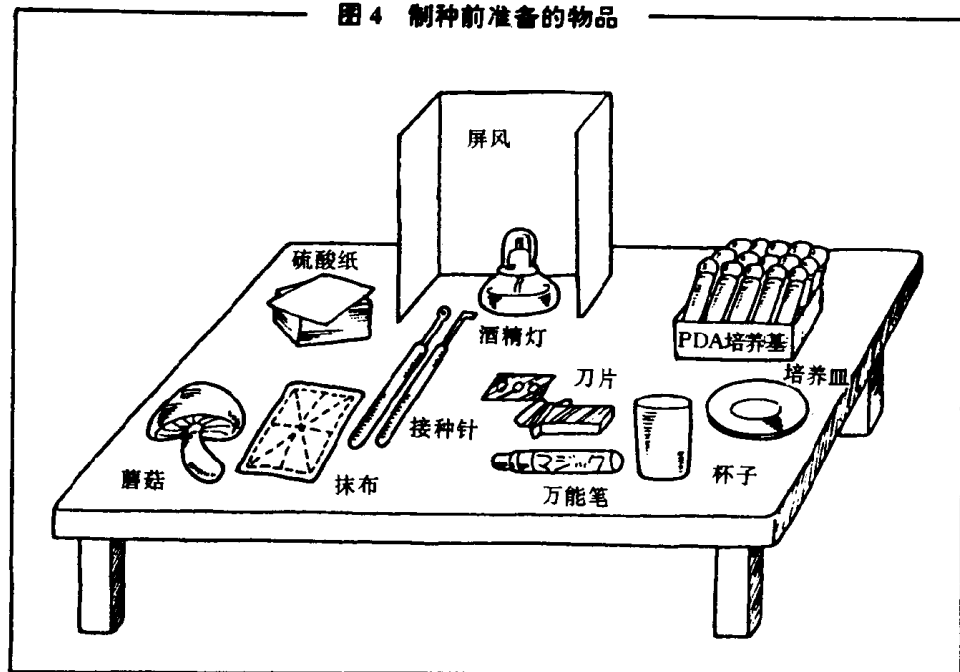


图4 制种前准备的物品



种耙及接种镊子等（图2、图3、图4）。

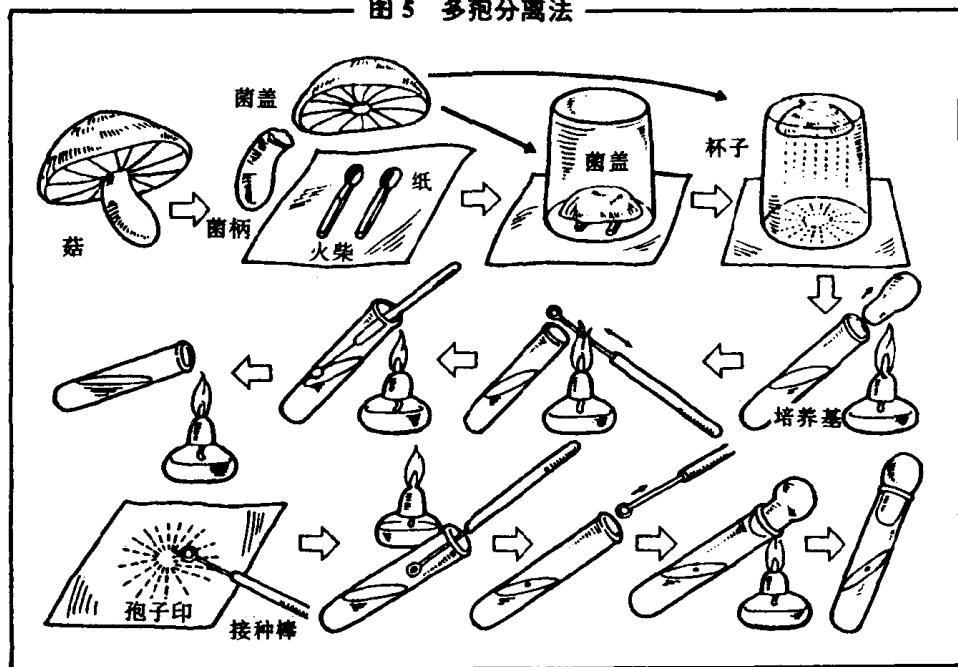
3. 菌种培养室设备：各级菌种经过接种，需要25℃左右的条件下培养，一般培养母种时，数量少，容积小，多在恒温箱中培养。培养原种和栽培种时，因容积大，数量多，必须在培养室内利用空间设多层培养架放置菌种。室内应设有加温设备，如火墙、暖气、控温仪等。

（二）菌种分离技术

食用菌的分离方法，大体上可分为孢子分离法、组织分离法和基内菌丝分离法三种。

1. 孢子分离法：孢子是食用菌的基本繁殖单位。孢子分离法主要是利用食用菌成熟的有性孢子，萌发成菌丝来获得纯菌种，故属于有性繁殖。由于孢子数量大，变异多，因此采用孢子分离法，可给我们提供更多选择优良菌株的机会，而且孢子的生命力强，所得菌种菌龄小，生活力旺盛。但是此种分离法变异性大。而且有些食用菌的担孢子有两种到四种性别，单孢分离的菌丝有时不产生子实体，必须经过交配，得到结

图 5 多孢分离法

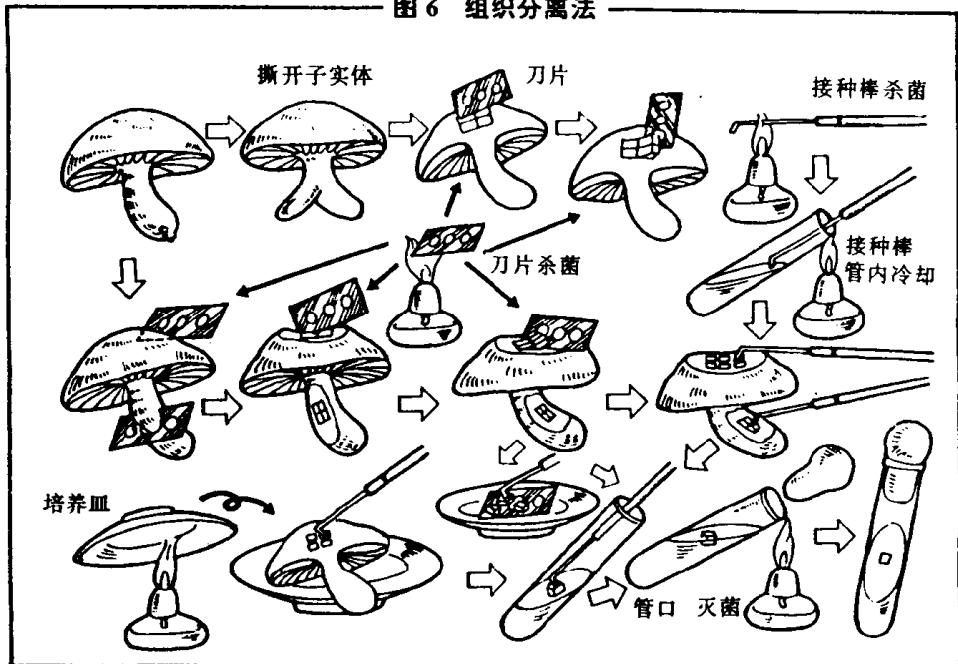


实性的双核菌丝，才能用于生产。因此生产上一般不采用单孢分离方法，所以在这里只论述多孢分离技术（图 5）。

关于收集孢子的种菇，要求必须纯正、发育健壮、无病虫害。种菇的成熟度也要适当。对于像双孢蘑菇和草菇那样有菌膜的食用菌，最好选择菌膜将破未破的，因为这样的种菇发育成熟，而子实层又未污染，能很快散发出大量的无菌孢子。但对于像香菇、平菇那样没有菌膜或菌膜自幼已破的食用菌，则应选取八分成熟，正在释放孢子菇体，因为刚从担子上弹射出来的孢子基本上也是无菌的。

种菇必须经过消毒，以清除沾在表面的杂菌孢子。凡子实层未外露的种菇，可浸泡在 0.1%—0.2% 的升汞溶液中进行消毒。升汞是表面杀菌剂，种菇表面的蛋白质遇到升汞后立即形成蛋白汞，蛋白汞能阻碍升汞的进一步渗透，因此只要将种菇在升汞水中浸泡 2—3 分钟，就能把沾染在菇体表面上的杂菌孢子杀死，而不伤害种菇内部的子实层。但升汞浸泡法对子实层已外露的种菇是不适宜的，这些种菇只能用 75% 酒精在

- 图 6 组织分离法



菌盖表面及菌柄部分进行揩擦消毒。

消毒后将种菇置于无菌水中漂洗，以洗掉表面沾附的药剂，再用无菌纱布吸干游离水分。

多孢分离法是把许多孢子一起接种在同一培养基上，让它们萌发并自由交配来获得食用菌纯菌种的一种方法。具体做法如下：

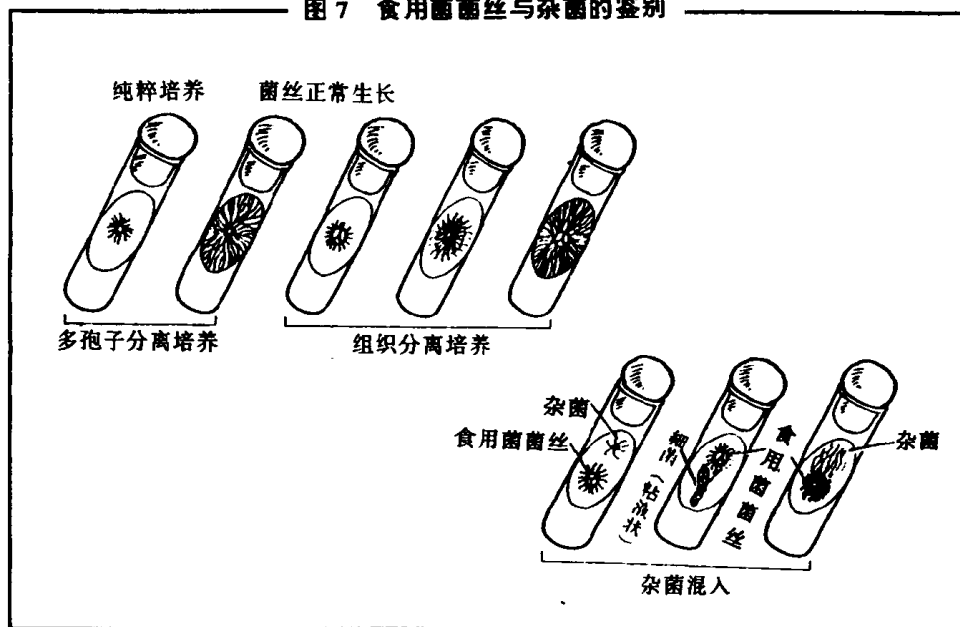
首先要收集孢子印。在清洁纸上放两根火柴棍，将消过毒的新鲜的略全开伞的菌盖放在火柴棍上，拿杯子扣上，或者将菌盖贴在杯子内底上，把杯子扣在纸上，菌褶朝下，用这两种方法经过一段时间后，在纸上可以得到孢子印，肉眼可清楚的看到。

收集的孢子要尽快接种到母种培养基上，否则时间一长，就会降低发芽率。

收集孢子印要在接种箱和无菌室中进行，避免杂菌侵入。

2. **组织分离法**：组织分离是指从子实体组织分离纯菌丝的方法。食用菌的子实体实际上就是菌丝体的扭结物，是组织化的纯菌丝，具有很

图 7 食用菌菌丝与杂菌的鉴别



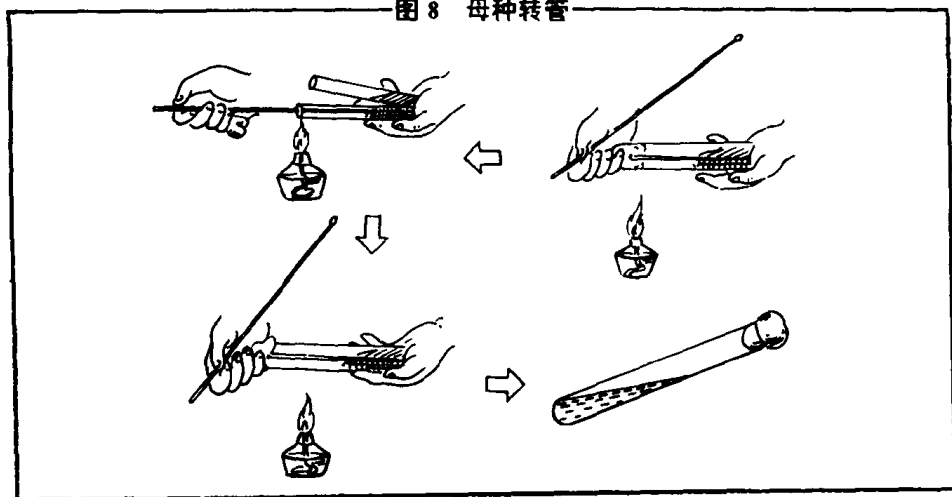
强的再生能力。因此，只要切取一小块子实体的组织块，把它移植在培养基上，就能获得纯粹的菌丝体（图 6）。

组织分离法操作简便，菌丝萌发快，遗传性稳定，后代不易发生变异，能保持原菌株的优良特性，是生产上主要采用的分离方法。

组织分离法种菇的选择和处理与孢子分离法基本相同。首先，用无菌刀在菌柄与菌盖的交界处切取豆粒大小的组织方块（从菌柄和菌盖处切取亦可），然后用镊子将菌肉组织移接于试管培养基的中央。切取组织时应注意：用具和切取的组织块不要与菇体其它部位接触，以免造成污染。接种后经 25℃ 左右的温度培养，2—3 天后可以见到由组织块长出的白色绒毛状菌丝。分离 3 天后，每天要检查杂菌污染情况，发现有青、绿、桔红等颜色小点及糊状物，说明已污染杂菌，要及时淘汰。食用菌菌丝与杂菌鉴别（图 7）。大约经过 7—10 天的培养，菌丝可长满斜面，放在 4℃ 冰箱中保存备用。保存期间 3—6 个月转管一次。

3. 基内菌丝分离法：这种方法因分离、提纯比较麻烦，生产上不常

图 8 母种转管



用，故在这里不予叙述。

(三) 菌种扩大培养

1. **母种的转管**：分离成功的试管母种，还需在斜面培养基上扩大培养一次，这个过程称为转管（图 8）。转管的作用是把分离成功的试管母种（一般数量少），经转管后，可使一支试管母种扩大为几十支，从而满足生产上的需要。经转管所得到的菌种称为再生母种。转管次数不可过多，否则菌种活力下降，影响栽培效果。

2. **原种扩大培养**：原种是由母种扩接到原种培养基上而得到的菌种（图 9）。

3. **栽培种扩大培养**：栽培种是由原种扩接到栽培种培养基上而得到的菌种。一般一瓶原种可扩接栽培种 50 瓶左右（图 10）。

4. **菌种扩大培养注意事项**：①所有接种过程均须按无菌操作进行。②培养温度控制在 20—26℃ 之间，培养料含水量为 60% 左右，光线要暗一些。③培养过程中经常检查有无杂菌污染，对染菌的管、瓶及时取出

图 9-1 母种接原种

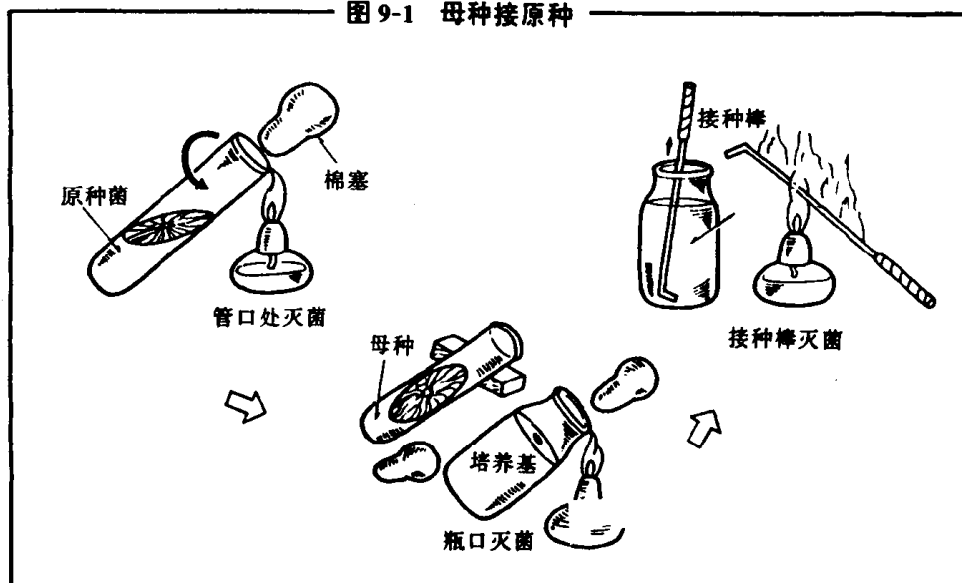


图 9-2 母种接原种

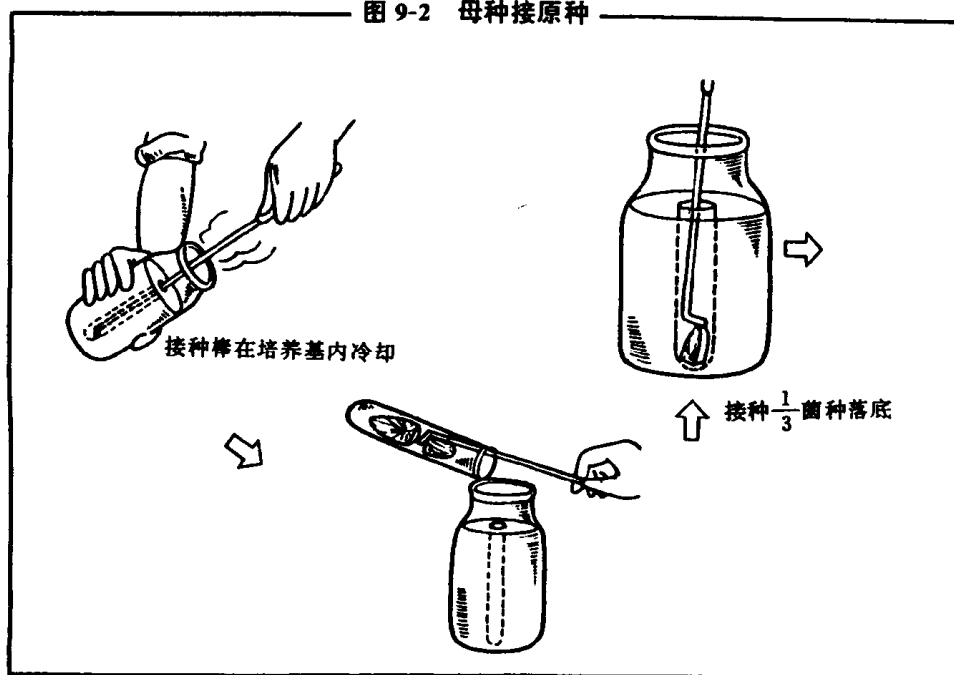


图 9-3 母种接原种

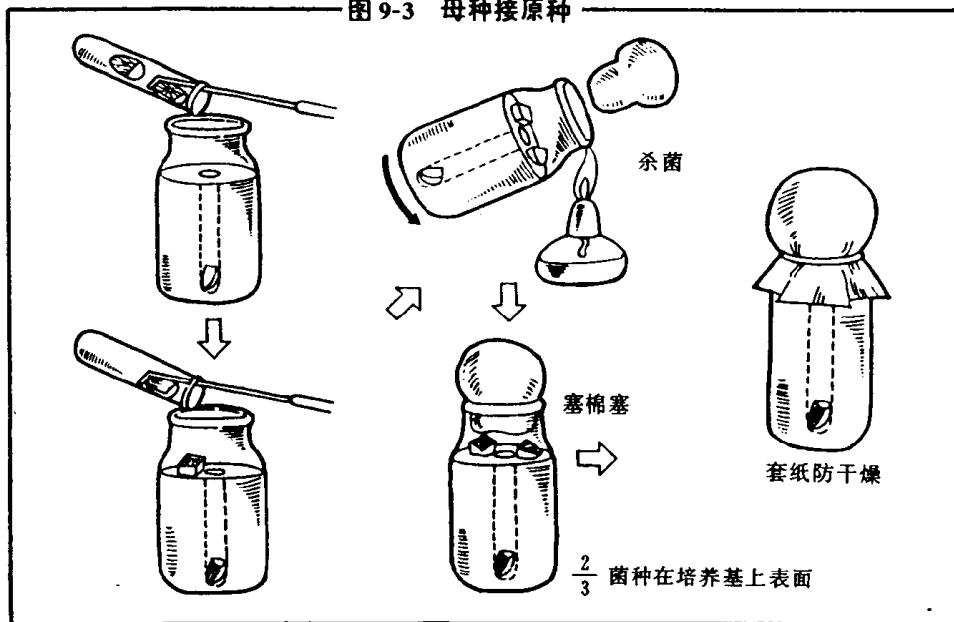
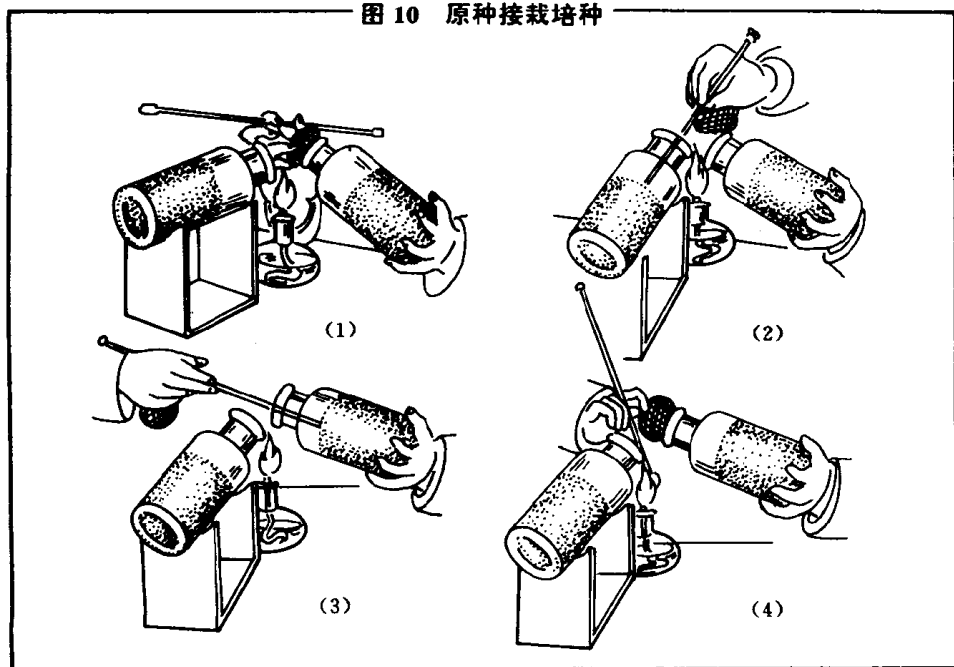


图 10 原种接栽培种



处理。④当菌丝长到培养基的 $\frac{1}{3}$ 时，要适当加强通风，保持空气新鲜，避免温度过高。⑤培养好的菌种如若暂时不用，要将其移放在低温、干燥、清洁的室内避光保存。⑥栽培种不宜再作菌种扩大繁殖，否则菌丝发育过老会使活力降低。

无论是进行菌种的分离，还是进行菌种扩大培养，首先都要进行菌种培养基的配制，下面就谈一下关于这方面的问题。

（四）培养基的配制

1. 母种培养基的配方：母种的菌丝体较幼，纤细，分解养料的能力弱，需要在营养丰富而易吸收利用的培养基上培养，所以常用的母种培养基是由马铃薯、葡萄糖、琼脂等组成。其配方为：马铃薯 200 克，葡萄糖（或蔗糖）20 克，琼脂 20 克，水 1000 毫升。为了强化营养和利于保存可在上述培养基中添加磷酸二氢钾 3 克，硫酸镁 1.5 克，维生素 B_1 10 毫克。

母种培养基除了上述配方以外，还可选用以下几种配方。

（1）小麦汁液培养基：取小麦 250 克，加水 1000 毫升，煮沸后过滤，将滤液补足 1000 毫升，再将滤液煮沸，加入琼脂 20 克，蔗糖 20 克，蛋白胨 5 克即可装管。

（2）胡萝卜母种培养基：按试管大小将胡萝卜削成斜面形状，装入试管，塞上棉塞。灭菌 20 分钟。

2. 母种培养基的配制方法：下面以马铃薯培养基为例，介绍一下培养基的制作方法（图 11）。

（1）将马铃薯去皮，洗净，挖去芽眼，切成薄片，称取 200 克，放入铝锅内，加水 1000 毫升煮沸，约八分熟后，过滤，再将滤液补足 1000 毫升后倒入锅中，小火加热，放入琼脂。待琼脂全部溶化后，再加入葡萄糖等其它药品，充分溶解后即可装管。

（2）母种培养基的分装，应在培养基凝固前进行。为避免培养基凝固，将锅放在炉子上，小火加热。培养基应装入试管高度的 $\frac{1}{4}$ 为适合。

（3）分装后塞紧棉塞，7—10 支捆成一捆，上部用牛皮纸或硫酸纸包扎好，以免灭菌时水汽浸湿棉塞。

（4）灭菌：母种培养基一般用手提式高压灭菌锅或家用压力锅灭