

经济生物丛书

蘑菇、木耳、猴头 菌种培养技术

李志超 杨珊珊 编著



科学普及出版社

S646/LZC

经济生物丛书
蘑菇、木耳、猴头
菌种培养技术

李志超 杨珊珊 编著

科学普及出版社

内 容 提 要

《经济生物》丛书是为适应农村开展多种经营、活跃市场和改善人民生活水平的需要而出版的一套科普读物。

《蘑菇、木耳、猴头菌种培养技术》是这套丛书的一种，主要内容有：菌种的繁殖特性，使用特点，菌种培养的一般设备及分离技术，并分别介绍了蘑菇、木耳、猴头的菌种培养技术。本书资料可靠，操作要点较详尽，并配有必要的插图，可供科研和生产技术人员阅读。

经 济 生 物 丛 书

蘑菇、木耳、猴头菌种培养技术

李志超 杨珊珊 编著

封面设计：王序德

科学普及出版社出版(北京海淀区白石桥路32号)
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
北京怀柔平义分印刷厂印刷

开本：787×1092毫米1/32 印张：1 1/4，字数：39千字

1984年10月第1版 1984年10月第1次印刷

印数：1—92,500册 定价：0.28元

统一书号：16051·1062 本社书号：0922

目 录

引言	1
一、菌种的使用特点	3
(一) 母壮儿肥	3
(二) 菌种分级	3
(三) 营养方式	4
二、繁殖特性	6
(一) 蘑菇的生活史	6
(二) 木耳的生活史	7
三、菌种培养的一般设备	10
(一) 接种箱或接种室	10
(二) 灭菌锅	11
(三) 接种针	13
(四) 培养箱或培养室	14
(五) 干湿球温度计	14
(六) 菌种瓶	15
(七) 消毒药品	15
(八) 其它物品	16
四、纯菌种分离	17
(一) 制备培养基	17
(二) 选择种菇	20
(三) 菌室消毒	21
(四) 分离	21
五、蘑菇菌种培养技术	28
(一) 母种移植	28

(二) 原种制作	29
(三) 栽培种制作	32
六、木耳菌种培养技术	35
(一) 母种移接	35
(二) 原种制作	36
(三) 栽培种制作	38
七、猴头菌种培养技术	40
(一) 母种移接	40
(二) 原种制作	40
(三) 栽培种制作	41
八、常遇杂菌及污染原因分析	42
(一) 菌种培养中常遇杂菌	42
(二) 污染原因分析	43
九、菌种的使用与保藏	45
(一) 菌种的科学使用	45
(二) 菌种的保藏	46
附录一、其它栽培菇菌种培养技术	49
附录二、自制干湿球温度计	51
附录三、pH值及其调整	53
附录四、琼脂及其作用	54
附录五、哪里出售食用菌菌种	54

引言

我们知道，蘑菇、木耳和猴头既不同于田野中的庄稼和杂草等植物，也不同于禽、畜、虫、鱼等动物，而是属于菌类。因为它们可以食用，所以统称为食用菌。

一般的食用菌，均包括菌丝体和子实体两部分。菌丝体生长于培养基内，就象庄稼的根，吸收培养料中的养分和水分；子实体就是我们通常所见到的菇，是结实器官。蘑菇的子实体一般包括菌盖、菌褶、菌环、菌柄、菌丝等

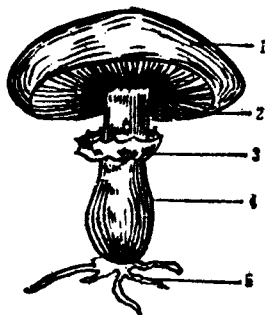


图1 蘑菇子实体形态

- 1.菌盖；2.菌褶；3.菌环；
4.菌柄；5.菌丝

部分（图1）。子实体成熟后，就从菌褶上散落出“种子”——孢子。

木耳的子实体背面凸起，密生柔软短绒毛；腹面一般凹下，老熟后边缘上卷，多皱曲，表面平滑有脉络状皱纹，产生孢子（图2）。猴头的子实体表面密布菌刺，基部着生处狭窄。菌刺长圆筒形，下端尖锐，孢子产于其上（图3）。

栽培食用菌，同栽培庄稼一样也得有种子。不过，食用菌的“种”不叫种子，而叫菌种。食用菌的菌种可以象水稻、小麦、玉米那样，用其结实器官产生的“籽粒”——孢子来培养；也可以如同马铃薯栽块茎、甘薯插芽条那样，用其营养器官——组织块及菌丝体来培养。前者为孢子分离培养，属于有性繁殖；后者为组织分离培养，属于无性繁殖。

除了育种外，生产上所用的菌种，都是通过无性繁殖而来的菌丝体。但是，初生菌丝体由于其细弱，且数量很少，不便于作种栽培。所以，搞食用菌栽培，就有个繁殖培养菌种的问题。这本册子，就着重给大家讲讲蘑菇、木耳和猴头的菌种培养技术。

蘑菇，一般仅指双孢蘑菇。可是，目前我国各地栽培平菇、草菇、香菇及冬菇者也不少。为此，对这几种菇的菌种培养技术，本书也略作叙述。



图 2 木耳子实体形态

1. 腹面；2. 背面

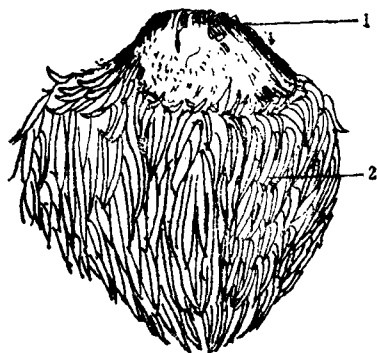


图 3 猴头子实体形态

1. 基部；2. 菌刺

一、菌种的使用特点

（一）母 壮 儿 肥

咱们庄稼人都知道：“母壮儿肥”，“好种长好苗，优种产量高”。栽培食用菌跟种庄稼一样，也必须使用优质高产的菌种。因为好的菌种生命力旺盛，接种后，菌丝能以极快的速度生长，很快布满培养基，抢先占据地盘，从而抑制杂菌的生长。同时，优良的菌种出菇快，菇体也整齐，因而商品价值高。出菇快还可缩短生长周期，这样就能达到优质高产的目的。所以栽培蘑菇、木耳、猴头之前，一定要先制作出合格的菌种来。

（二）菌 种 分 级

用作繁殖菌种及栽培后产生子实体的菌丝体，都叫菌种。食用菌的菌种，一般分为母种、原种和栽培种（图4）三级。

母种是由有关科研人员从健壮的子实体上分离选育出来的第一级菌种。它一般接种在玻璃试管中的斜面培养基上培养出来。母种数量很少，而且也较细弱，还不能用来大量接种和栽培，只能用其繁殖原种。

把母种移接到木屑、麦麸或稻草等培养基上进行培养繁

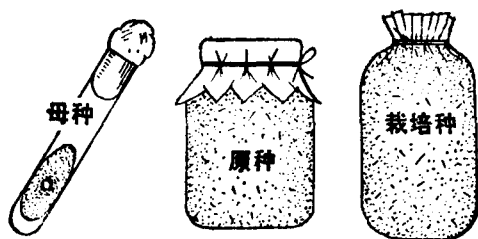


图 4 食用菌的菌种

殖后的菌种,就叫做原种。原种是经过第二次扩大,所以又叫二级菌种。原种一般是在奶粉瓶或罐头瓶等广口瓶中培养的。原种虽然可以用来栽培产生子实体,但是因为其数量少,所以一般不用它来直接接种、栽培。最好将其扩大成栽培种后再用。

把原种移接到同样的培养基上,再扩大一次的菌种,就叫做栽培种。栽培种经过了第三次扩大,所以也叫三级菌种。栽培种多数是用塑料袋装的,也可以用瓶装。

(三) 营 养 方 式

众所周知,一切种子都是有生命的东西,蘑菇、木耳、猴头等食用菌的菌种也不例外。我们要想制备这些食用菌的菌种,首先应知道它们“吃”什么,“喝”什么及怎样维持生命。

蘑菇、木耳、猴头等食用菌,既不能象植物那样进行光合作用,自己制造有机物质;也不会象动物那样捕食其它生物。这些食用菌靠菌丝体的吸收作用,从其它现成的有机物质中获得能量和营养,所以称它们为异养生物。它们多数生

长在死亡的植物残体上，叫腐生；有的则要从别的活生物体上吸取营养物质，叫做寄生。蘑菇、木耳和猴头都是腐生的，称为腐生菌。

腐生菌分木腐菌与草腐菌两种。生长在死树、断枝等腐木上的，叫做木腐菌，如木耳、猴头及平菇、凤尾菇、香菇、冬菇等。生长在柴草、粪肥等物上的，叫做草腐菌，如双孢蘑菇和草菇。凡木腐菌，制作原种和栽培种时应以木屑等为主要原料；凡草腐菌，繁殖培养原种和栽培种时就要以秸草、马粪等为主要原料。

二、繁殖特性

蘑菇、木耳、猴头等食用菌，都属于真菌。真菌是较高级的一类菌。它们已进化到有了完整的细胞结构，并且具备了真正的细胞核。真菌的繁殖能力比起一般庄稼来要强得多，而且繁殖的方式也多种多样。例如，不仅经过两性结合后的有性孢子能够繁殖后代，就是没有经过两性结合的无性孢子或菌丝的碎片，也都能繁殖后代。了解它们的这些生长繁殖特性及生活史，对于我们制作蘑菇、木耳、猴头等菌种，是十分必要的。

食用菌也与庄稼相似，有的如同玉米，是雌雄同株的，有的如同大麻，是雌雄异株的。目前栽培的草菇、双孢蘑菇及猴头就是雌雄同株的，木耳、平菇、凤尾菇、香菇、冬菇等就是雌雄异株的。雌雄同株的食用菌，菌丝间没有性的区别，它们的生活史比较接近，我们以双孢蘑菇为代表予以介绍。雌雄异株的食用菌，菌丝间有性的区别，我们以木耳为代表介绍它们的生活史。

（一）蘑菇的生活史

蘑菇即双孢蘑菇的简称。蘑菇的种子——孢子，在适宜的环境条件下萌发出菌丝。这时菌丝细胞内只有一个核，称为单核菌丝。单核菌丝也叫一级菌丝。一级菌丝可以相互结合，形成具有双核的二级菌丝。二级菌丝发育到一定阶段，

相互积聚起来形成菌丝束。二级菌丝一般起着运输养分和水分的作⽤。索状菌丝在条件适宜时，就形成菌蕾，并逐步长成大子实体。子实体成熟后再产生孢子。这样，由孢子到孢子，就完成了⼀个⽣活周期（图5）。

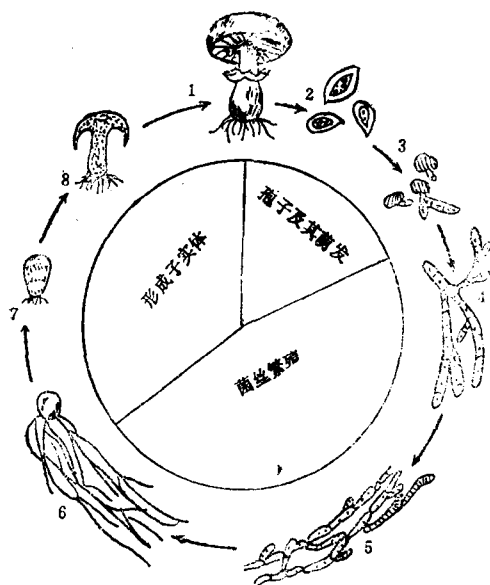


图 5 蘑菇⽣活史

1.子实体；2.孢子；3.孢子萌发；4.一级菌丝；5.二级菌丝；6.菌蕾；7.幼菇；8.开伞

（二）木耳的⽣活史

木耳的孢子与蘑菇的不同，有“+”、“-”之分，即有性的区别。孢子在适宜的温度和湿度条件下，⾸先萌发成单核菌丝，或者孢子横裂成⼏节形成分⽣孢子。分⽣孢子也可

以发育成单核菌丝。木耳的单核菌丝同样叫做一级菌丝。它们也有“+”、“-”的区别，只有当“+”的与“-”的结合后才形成双核的二级菌丝。双核菌丝不断进行细胞分裂，产生分枝，成熟后就形成子实体原基，并逐渐发育成子实体。子实体成熟后，再产生出孢子，完成一个生活周期（图6）。

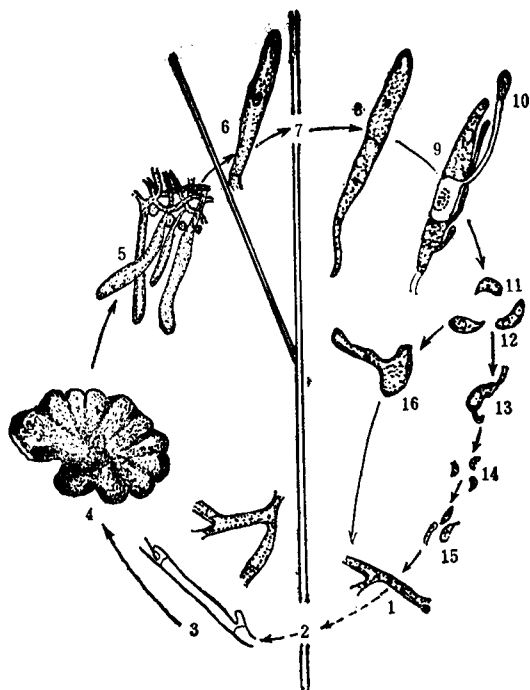


图 6 木耳生活史

1. 单核菌丝；2. 双核化；3. 锁状联合及双核菌丝；4. 担子果；
5. 幼小的双核担子；6. 核配；7. 减数分裂；8. 幼担子；9. 成熟担子；10-11. 担孢子；12. 担孢子生横隔；13. 分生孢子；
14. 分生孢子脱落；15. 分生孢子萌发；16. 担孢子萌发

可见，木耳、平菇、凤尾菇、香菇、冬菇等雌雄异株的食用菌，在分离菌种时，绝对不能象双孢蘑菇、草菇、猴头等雌雄同株的食用菌那样采取单孢子分离法。因为那样雌雄只有一方，菌丝无论如何发育也是不会形成子实体，而必须采取多孢子分离法。

三、菌种培养的一般设备

考虑菌种培养设备时，一要符合科学要求，二要因地制宜，讲究实用。凡生产“九二〇”或“五四〇六”等的设备，稍加调整都适用于制备蘑菇、木耳和猴头菌种。这里再介绍一下一般制种的主要设备。

（一）接种箱或接种室

一般有一个接种箱就能开展工作，大量生产时就需要建接种室。

1. **接种箱** 接种箱是一个密闭的小箱子，用木条或玻璃制成，要便于用药物熏蒸灭菌和利于防止接种时杂菌污染。接种箱前后，装有两扇能启闭的玻璃窗，下方开两个洞口，口上装有布套。双手伸入箱内操作时，布套要能紧套手腕处，以防外界空气进入。箱内顶部装日光灯及紫外线灭菌灯。接种箱的形状大小如图7所示（图内所标的数码单位为厘米）。

接种箱的优点是容易制造，移动方便，消毒较彻底，操作人员可避免吸入有毒气体，夏季接种也不会感到闷热。缺点是容量小，一次接种量仅50瓶左右。

2. **接种室** 接种室与接种箱一样，关闭要严密，以便熏蒸消毒和防止杂菌侵入。接种室不宜过大，长2米，宽2米，高2米即可。墙壁及地面要平整、光滑。接种室的外面要有

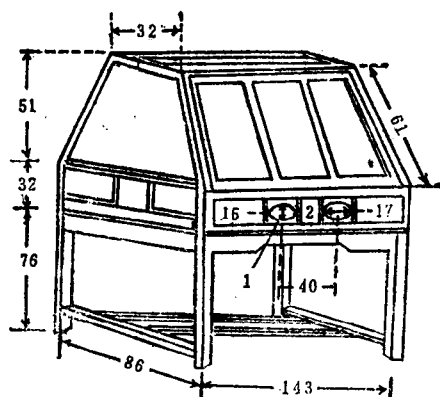


图 7 接种箱 (数字单位: 厘米)

1. 手孔; 2. 移门

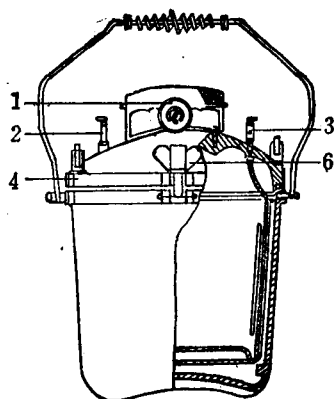
一小间缓冲室, 入口装移门。里面也要装日光灯及紫外线灭菌灯。

(二) 灭 菌 锅

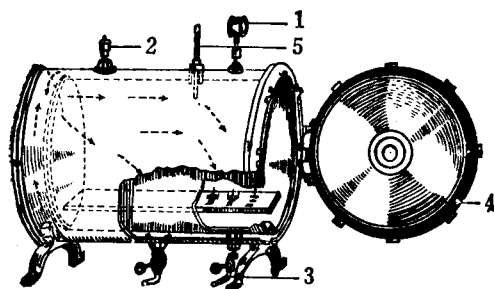
灭菌锅是一个可以密闭的锅, 通过提高锅内蒸气温度, 达到灭菌的目的。

灭菌锅有高压蒸气灭菌锅和土蒸锅两类。高压蒸气灭菌锅投资较大, 但灭菌时间短, 效果好, 省燃料。种类一般有手提式和卧式两种 (图 8)。手提式容量小, 仅适宜于装有培养基的试管或三角瓶等灭菌。

高压灭菌锅也可以自制。锅身用 8~10 毫米厚的钢板, 锅盖厚 10~15 毫米, 凸起呈半圆形。锅上装有压力表和安全阀。容量以装 600~800 瓶菌种为宜。



I. 手提式



II. 卧式

图 8 常用的高压蒸气灭菌锅

1. 压力表；2. 安全阀；3. 放气阀；4. 器盖；
5. 温度表；6. 紧固螺栓

没有高压灭菌锅时，可用普通蒸笼或土蒸锅代替。土蒸锅密闭性比普通蒸笼好，制作较容易。底部为铸铁大锅，上部为壁厚25~30毫米的圆形木桶，桶内装数层供放置培养基的隔架，桶盖装有活动搭扣和密闭用的橡皮圈（图9）。