

农●村●技●术●课●本

食用菌栽培

下 册

安徽省科学技术协会普及部



安徽科学技术出版社

农村技术课本

食用菌栽培

(下册)

安徽省科学技术协会普及部
下册编写人 叶家栋 王立泽
游庄信 李亚光

安徽科学技术出版社

责任编辑：刘三珊

封面设计：宋子龙

农村技术课本
食用菌栽培
(下册)

安徽省科学技术协会普及部

*

安徽科学技术出版社出版

(合肥市跃进路1号)

新华书店经销 巢湖地区印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 1/32 印张: 4.375 字数89,000

1987年5月第1版 1937年5月第1次印刷

印数: 00,001—6,220

统一书号: 16200·157 定价: 0.77元

ISBN7-5337-0016-5/S·13

前 言

内容提要

本书下册详细阐述了香菇、银耳、黑木耳、猴头、构菌、滑菇、茯苓、天麻的栽培管理技术，并附有食用菌全年行事及毒蘑菇的鉴别方法等。

目前食用菌生产在世界各国迅速发展，是国际市场的畅销商品，我国每年出口食用菌达1亿美元以上。

我省食用菌资源十分丰富，人工栽培的有香菇、平菇、凤尾菇、杏菇、黑木耳、银耳、桔黄蘑、金针菇和猴头、滑菇、天麻等。我省有充足的农业副产品和工业废料，发展食用菌生产可促进加工工业发展，调节劳动就业，增加农民收入，提高人民生活有着重要意义。

本书吸收省内外食用菌科研成果和栽培经验，结合本省具体情况，面向农村，旨在普及推广食用菌生产的科学技术。

由于时间仓促，水平有限，错误之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

1986年10月

前 言

食用菌营养丰富，味道鲜美，是具有医疗和滋补功效的高级食品。栽培食用菌，设备简单，投资少，周期短，收益高。其培养料是各种农业副产品和工业的废料，价格低廉，如各种谷草、禽畜粪、棉籽壳、花生壳、甘蔗渣和锯末等。用后的培养料，可溶性养分提高，是一种超级堆肥，能使作物生长旺盛，病虫害减少，产量和品质均大大提高。可见，食用菌生产和农业种植、禽畜饲养等组成了一套综合利用的有益循环。

目前食用菌生产在世界各国迅速发展，是国际市场的紧俏商品，我国每年出口食用菌达1亿美元以上。

我省食用菌资源十分丰富，人工栽培的有蘑菇、草菇、平菇、凤尾菇、香菇、黑木耳、银耳、榆黄蘑、金针菇和猴头，还有灵芝、茯苓和天麻等。我省有充足的农业副产品和工业废料，发展食用菌生产对促进加工工业发展，调节劳动就业，增加农民收入，提高人民生活有着重要意义。

本书吸收省内外食用菌科研成果和栽培经验，结合本省具体情况，面向农村，旨在普及推广食用菌生产的科学技术。

由于时间仓促，水平有限，错误之处在所难免，敬希广大读者批评指正。

编 者

1985年10月

目 录

第七章 香菇栽培	1
第一节 生物学特性	1
第二节 栽培方法	5
第三节 病虫害防治	16
第八章 银耳栽培	19
第一节 生物学特性	19
第二节 栽培方法	23
第三节 纯菌种分离和制作	31
第四节 病虫害防治	37
第九章 黑木耳栽培	41
第一节 生物学特性	41
第二节 栽培方法	45
第三节 病虫害防治	54
第十章 猴头栽培	60
第一节 生物学特性	60
第二节 菌种培养	63
第三节 栽培管理	64
第十一章 构菌栽培	67
第一节 生物学特性	67
第二节 栽培管理	69
第十二章 滑菇栽培	73
第一节 生物学特性	73

第二节	栽培管理	77
第十三章	茯苓栽培	80
第一节	生物学特性	80
第二节	栽培方法	83
第三节	纯菌种制作	91
第十四章	天麻栽培	95
第一节	蜜环菌的生物学特性	95
第二节	蜜环菌的培养	97
第三节	蜜环菌伴栽天麻	100
附录一	食用菌全年行事	103
附录二	工农业生产下脚料种菇实例	112
附录三	毒蘑菇的鉴别	117
附表一	常用化学消毒剂	125
附表二	主要农药使用方法	127
附表三	三十烷醇在食用菌上的应用	129

第七章 香菇栽培

香菇又名香蕈、冬菇，属担子菌亚门、层菌纲、伞菌目、口蘑科、香菇属。

香菇营养丰富，含有多种维生素以及大量钾盐，是高级的碱性食品。香菇被誉为“蘑菇皇后”，是世界最著名的食用菌之一。

第一节 生物学特性

一、香菇的形态构造

香菇菌丝由孢子萌发而成，白色，呈树枝状，后期有少量褐色薄膜在上面。

子实体群生或丛生。菌盖半肉质，宽5~20厘米，初为扁半球形，后渐平展，有时中部稍下凹，淡褐色至深褐色，上有鳞片，有时有菊花状或龟甲状裂纹，幼小时菌盖边缘与菌柄间有淡褐色绒毛状菌幕连接，菌盖展开后，部分菌幕残余物附着于盖缘。菌环以下部分往往覆有鳞片，菌环窄而易消失。菌肉厚，中部可达1厘米左右，白色。菌褶白色，刀片状，稠密而柔软，宽3~4毫米。菌柄中生至偏生，白色，内实，纤维质。常弯曲，长3~6厘米，粗0.5~1厘米，见图7-1。菌褶表面被以子实层，其上有许多担子和隔丝，担子

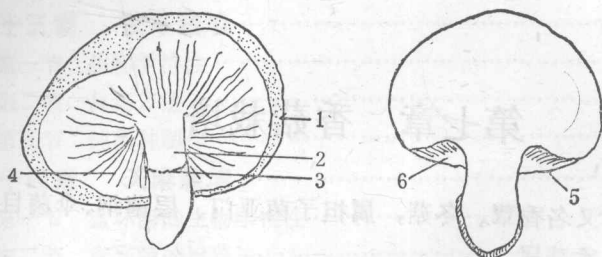


图7-1 香菇的形态

1. 菌伞 2. 菌柄 3. 菌环 4. 菌褶 5. 菌膜 6. 褶室

有4个担子梗，每个梗子上着生1枚孢子。孢子堆白色，孢子无色，椭圆形 $4.5 \sim 5 \times 2 \sim 2.5$ 微米。

香菇子实体形成可分为以下几个时期：

1. 原基期 菇木树皮和菌块菌膜绽开，菌丝扭结分化黄豆大小的白色原基，并逐渐长大。这时对水分很敏感，水分过多或过少均会引起原基坏死。

2. 菌蕾期 原基进一步生长发育，就分化成菌柄和菌盖，菌柄伸长变粗，其顶部形成淡褐色同菌柄直径大小一样的原始菌盖。自原基至菌蕾期约经2天。

3. 幼菇期 菌柄继续伸长，菌盖增大，径约4厘米，但尚未开伞。自菌蕾至幼菇期约经2天，每天菌盖可增大1~1.5厘米。

4. 成熟期

(1) 成熟前期。菌柄继续伸长，菌盖继续增大，刚刚开伞。

(2) 成熟中期。自菌盖开伞至铜锣边形，这时菌盖生长很快，每天可增大2厘米，是采收适期。

(3)成熟后期。菌盖充分展开，孢子大量散落。

二、香菇生活史

一个正常生长的香菇产生的孢子在一定温度和湿度条件下向两边伸长分裂，分枝发育成菌丝，这种菌丝每个细胞只含1个核，叫单核菌丝，也叫第一次菌丝。第一次菌丝较细小，直径只有1.2~2微米，分枝多，生长速度慢，生活力也较弱。孢子是有“性”别的，不同的孢子萌发长成的菌丝相结合——异宗结合后，才能正常生长发育。

当第一菌丝生长到一定程度后，两个不同“性”的单核菌丝的靠近部分产生突起，并伸长接触，双方菌丝的原生质互相融合，其中一个细胞的核移入另一细胞内，形成一个细胞内有两个核的双核菌丝，这就是锁状联合的形成过程。以后，不断以这种方式继续分裂形成双核菌丝体。双核菌丝，也叫第二次菌丝，第二次菌丝比第一次菌丝粗壮，但粗细不匀，细的仅2.2微米，粗的达6微米，一般是3~4微米，生长速度快，生活力强。菇木中的菌丝和培养基中的纯菌丝都是双核菌丝。香菇的一生中，这种菌丝存在的时间最长。

当双核菌丝生长发育到一定的生理阶段，在适宜的条件下便高度分化，形成十分密集的菌丝组织，这是第三次菌丝。它虽然仍是双核菌丝，但比第二次菌丝更粗壮，有4~12微米，并互相扭结成子实体原基，最后发育成完全的子实体。在子实体成熟时，菌褶两边的子实层上的担子有4个担子梗，每个梗上着生1枚孢子，孢子含有2个或多个核。孢子成熟时，基部形成一个水滴，水滴逐渐增大到一定体积时，孢子连同水滴自担子梗上弹射出来，从而完成香菇的一个世代，这就

是香菇的生活史，见图7-2。

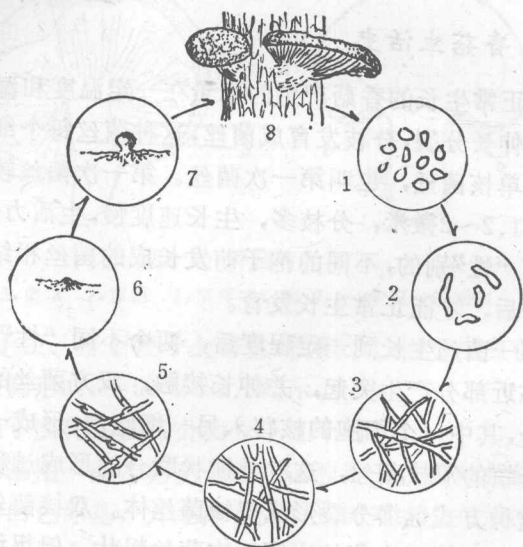


图7-2 香菇生活史

- 1.孢子 2.孢子发芽 3.单核菌丝 4.双核菌丝
5.菌丝锁状结合 6.瘤状突起 7.菇蕾 8.香菇

三、对环境条件的要求

1. 温度 香菇是低温型真菌。孢子在 $15\sim 30^{\circ}\text{C}$ 都能萌发，适宜温度为 $22\sim 26^{\circ}\text{C}$ ；菌丝生长 $5\sim 32^{\circ}\text{C}$ ，以 $25\sim 27^{\circ}\text{C}$ 适宜， 40°C 18小时即死亡， 50°C 只1小时就死亡。菌丝繁殖蔓延的积温为 $3,300\sim 3,500^{\circ}\text{C}$ 。子实体分化的温度是 $8\sim 21^{\circ}\text{C}$ (因品种而异)，纯高温品种(不需低温刺激能形成子实体) 30°C 以上也能形成子实体。子实体生长 $5\sim 22^{\circ}\text{C}$ ，最适为 $12\sim 17^{\circ}\text{C}$ 。 20°C

以上一般为薄菇,12℃以下一般为厚菇,4℃左右雪后生长的为花菇。花菇形成的条件是:

(1)菇木中含有足够的水分。

(2)昼夜温差大(约15℃左右)。

(3)香菇生长至一定程度,空气湿度低。

2.湿度 菇木含水量:菌丝生长45%最好,低于20%,停止生长;子实体形成要求60%。空气湿度:菌丝生长70%最适宜;子实体形成以85~90%为好,低于50%,高于90%都不利于子实体的生长发育。

3.空气 香菇为好气性真菌。菇木中空气少,菌丝不能正常生长。菇场空气流通,可促使菌丝体早发育,否则会抑制菌丝生长和子实体形成,而且易发生杂菌。

4.光照 香菇为喜光真菌。菌丝生长阶段不需光照;原基形成以透过菇木的树皮,使菌丝直接获得微弱的光照为宜;菇木表面要求较强的光照;出菇阶段要适当的光照,子实体分化时光照强度较弱仍可获得质量良好的香菇子实体。蓝光抑制菌丝生长,却能促进子实体的分化。向阳面出菇多,质量好;遮荫面出菇少,薄菇多,菇柄长,菇盖小。

5.酸碱度 香菇喜偏酸性,在pH3~7之间都可生长,以pH4.5~6.5最适宜。

第二节 栽培方法

一、段木栽培

1.菇场的选择 菇场多选在森林繁茂、坡度小的山谷、

山腰和山脚，四周群山环抱，中间开朗，有常绿阔叶树和混交林荫蔽，荫蔽度65~80%，靠近水源，南向或东南向。夏秋较阴凉湿润，平均气温24~28℃，最高不超过32℃，空气湿度不低于75%；冬春较温暖而干燥，平均气温8~10℃，空气湿度不高于80~90%。土壤一般为无卵石的砂质土和夜潮土。

2. 菇树的选用 适宜栽培香菇的树种有200多种，绝大部分属壳斗科、金缕梅科、胡桃科、榛科和槭树科。以麻栎、栓皮栎、青刚栎、枹树、化果树等最好，这些树种质地硬，出菇虽迟，但产量高，质量好，出菇年限长；而板栗、茅栗、野胡桃、山核桃、法梧、杨树、榆树和果树等，质地松，出菇虽快，但出菇年限短。树龄8~25年，菇树直径9厘米以上为好，不宜太粗。为了充分利用菇树，只要不含妨碍菌丝生长的物质，树皮不易脱落，不过薄，即使是弯曲树、空心树、烂心树，树梢和树根都可利用，尤以6~15厘米直径的小径木和烂心材，出菇快，产量高。

3. 菇树的砍伐和整理 一般在叶黄初期到新芽萌发前砍树，以叶黄初期和中期砍伐为好。

菇树砍后放20~30天时去枝，把树枝在距树干3~5厘米处锯成平桩，树梢从顶部0.5~0.6米处锯断，接着按1~1.3米锯成段木。段木两头用石灰水涂抹，防止树液流失和杂菌侵入，促使伤口愈合。然后把段木按“井”字形堆积，其上用枝叶覆盖，要求适度干燥。不过段木含水量宁可偏湿，切勿偏干。

4. 接种 2~3月，温度5~10℃左右，接种为好。接种前，如果段木过干，应先适当浇水，等表皮晒干就可接种。

用锯屑或枝条、圆木菌种接种，其方法是：用电钻或打孔器，在段木上打洞，洞距段木两头3~6厘米，穴距10~15厘米，行距7~10厘米，深1.5厘米(段木粗，洞可深些)。各行洞穴应错开成三角形，穴距应大于行距。树龄不同，树种不同，木材硬度不同，穴距和行距应有稀有密。节疤上下多打一洞，无树皮处的四周要多打些洞，防止杂菌侵入。洞打好后，取蚕豆大锯屑菌种一块填入洞内。在另外菇树上打出树皮作盖子(不能在水中浸泡)，以恰好能盖紧洞口为度，再用铁锤轻轻地敲平。用枝条或圆木菌种接种的，不用盖树皮。接种穴要边打边接，菌种边掏边接，树皮边打边盖。接种穴表面要平，菌种在穴内要紧。接种用具和接种人的手都要先用0.1%的高锰酸钾消毒。接种场所要清洁，晒不到太阳，淋不到雨水。

5. 上堆盖衣 上堆前，把堆放在菇木场地的枯枝、烂叶、树根、杂草消除干净，每亩用2.5公斤石灰粉撒于地面消毒。接种过的菇木，按“井”字形堆放在树林中，下垫石块，堆高不超过1米，宽以菇木长为准，长随意。堆好的菇木，四周及其上用枝叶覆盖，以隐约可见菇木为度。在深山山腰和山谷中，把菇木放菇场上，按一字形或覆瓦形顺序排列，其上覆盖枝叶。原则上，早期以保温、增温、保湿为主；后期以降温、保湿为主。接种后出菇前，保持菇木含水量40~50%左右，温度20~28℃，这样菌丝生长好，出菇早，产量高。

菇木在堆码过程中，每1~2个月翻堆一次，把菇木内外、上下对调，使温度和湿度均匀，减少杂菌污染。一般要翻堆三次，第一次翻堆，打开接种穴盖子，若穴内菌种为蛋白色，穴中布满白色绵毛状菌丝，并有香菇香味，表明接种已成功；

若接种穴出现黑色、黄色、红色、绿色等，或穴内无菌种，或菌种已干燥，说明接种失败，应及时补接。第二次翻堆要防止段木过干、过湿及阳光直射，要清除杂草；发现杂菌，轻者可单独堆放于通风干燥的地方，重者应烧毁；发现虫害可喷5,000倍敌杀死液防治，并防止鼠害。第三次翻堆，菇木内的菌丝进一步生长发育，有弹性，有香菇香味，细看树皮，可见许多裂纹，其间有许多白色菌丝和香菇原基。锯断菇木，可看到菌丝已蔓延至木质部，木质部变白发亮，而且柔软，表明菇木已成熟，即将长出香菇。等菌蕾陆续长出，就应立架管理。

6. 立架管理 根据菇场的荫蔽度、通风和湿度大小，采取不同的立架方法。

(1)人字形架。用于水源好，地面湿度大，荫蔽，通风不良的山脚和平坦的菇场。两头用两个木桩，横绑一根离地面0.7米高的梁，菇木两面斜靠在横架上，见图7-3。



图7-3 人字形架

此法出菇面积大，质量好，省场地，好管理，易采收。

(2)一字形架。用于水源差，地面湿度小，通风好，遮荫少的山腰菇场。菇木全靠地面，排成“一”字形，见图7-4。土壤湿度若大，也可一头落地，一头用横梁架起，稍稍提高。这种方法占地面积大，但可有效地吸收地面水分，产量高。

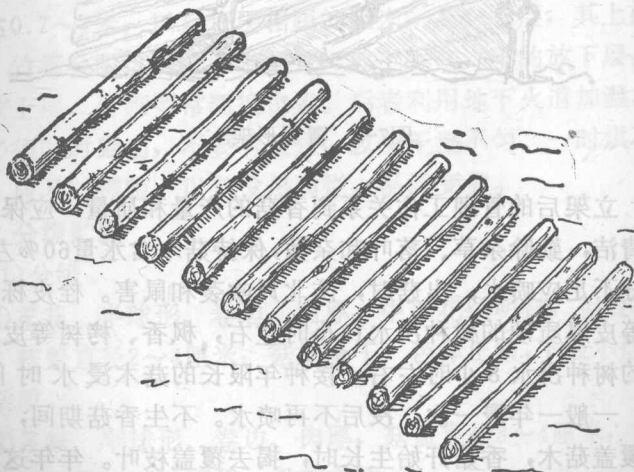


图7-4 一字形架

(3)覆瓦形架。用于中等湿度，遮荫，通风的菇场。即在山坡不大或平地的菇场，用两块石头垫起一根横梁，也可打两根木柱，绑一根横梁，离地面15~30厘米，菇木顺坡方向一头落在横梁上，一头落地。第二层横梁与第一层横梁之间相距80~85厘米，再排菇木，按坡面依同法连接几排，见图7-5。此法比一字形架省地，但采收不方便。

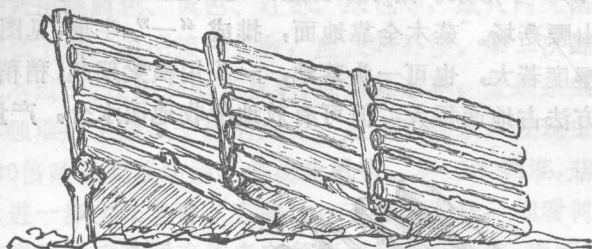


图7-5 覆瓦形架

立架后的管理工作关系到香菇的产量和质量，应保持菇场清洁，勤除杂草、落叶和杂菌；保持菇木含水量60%左右，水分不足应喷水；出菇时，防北风吹袭和鼠害。栓皮栎、麻栎等皮厚质硬的树种浸水16小时左右，枫香、栲树等皮薄质松的树种浸水8小时左右。接种年限长的菇木浸水时间短些，一般一年浸一次，浸后不再喷水。不生香菇期间，用枝叶覆盖菇木，香菇开始生长时，揭去覆盖枝叶。年年这样管理，直至菇木完全腐烂，不生香菇为止。

7.采收加工 当菌膜已破，菌盖边缘仍内卷成“铜锣边”，即八分开时，为采收适期，过老菌盖全伸开，质地松脆；过嫩未充分长大，影响产量，香气不浓，降低品质。适采期间，天晴应多养几天，可增加香味和厚度；阴天，应在雨前采，以免淋雨，降低品质。采收时，不要碰伤小菇，不要翻动菇木，不要弄破树皮，否则影响产量。10~13厘米粗的菇木，一般可收5年，前3年产量占总产量70~80%；20~30厘米粗的一般可采收8~9年，前3年产量占总产量50%，前4年产量占总产量65%，前2~3年产量最高。