

中学劳动技术课试用教材

食 用 菌



江苏教育出版社

中学劳动技术课试用教材

食 用 菌

江苏省中学劳动技术教材编委会

主编 朱文章

副主编 袁云亭 朱宝栋

编委 (以姓氏笔划为序)

卞东杰 王明秋 冯圭璋 孙建新 朱文章 朱宝栋

朱德清 刘仁厚 许俊良 许志铭 张 伟 宋泽江

陈荣晖 陈鑫华 单庆朝 姜礼芳 袁云亭 顾心培

殷天然 殷国生 蒋 辉 熊梅生



江苏教育出版社

编 者 的 话

劳动技术课是普通中学有计划地向学生实施劳动教育并传授劳动技术的一门必修课程，中学开设劳动技术课，是贯彻教育与生产劳动相结合，培养德、智、体、美、劳全面发展的社会主义新人的根本途径；也是逐步消灭体力劳动与脑力劳动差别的重要措施；对于培养有理想、有道德、有文化、有纪律的社会主义事业建设者和接班人，全面提高民族素质，具有重要的意义。

劳动技术课的教学目的，在于培养学生正确的劳动观点、劳动态度、劳动习惯和热爱劳动人民的思想感情，使学生初步掌握一些生产劳动或通用的职业技术的基础知识和基本技能。

根据国家教委颁发的劳动技术课教学大纲，我省将陆续组织编写有江苏地方特色的劳动技术课教材供学校选用。

《食用菌》主要介绍了平菇、蘑菇、金针菇、香菇、银耳、黑木耳的形态特征，对环境条件的要求及高产栽培技术，还介绍了采收加工和病虫害的防治等。

本书由陈荣坪、熊梅生、宋泽江主编，丛琰、王悟先、肖良松、沈恒余、吴长春、方荣耕编写，王悟先初审并统稿。

由于时间仓促和编者水平所限，书中疏漏之处在所难免，望广大师生提出宝贵意见和建议，使之日臻完善。

江苏省中学劳动技术教材编委会

1990年2月

目 录

第一章 平菇栽培.....(1)

第一节 平菇的生物学特性.....(1)

第二节 平菇的栽培管理.....(5)

第三节 病虫害防治.....(11)

第四节 平菇的采收和加工.....(16)

第二章 蘑菇栽培.....(19)

第一节 蘑菇的生物学特性.....(19)

第二节 菇房的设置.....(22)

第三节 粪草培养料与合成培养料的堆、配方法...(25)

第四节 播种.....(32)

第五节 覆土.....(37)

第六节 覆土后的管理.....(40)

第七节 菇房管理.....(43)

第三章 金针菇栽培.....(49)

第一节 金针菇的生物学特性.....(49)

第二节 棉籽壳生料箱栽金针菇.....(51)

第三节 生料床栽.....(53)

第四节 稻草袋栽金针菇.....(57)

第五节 采收和加工.....(58)

第四章 香菇栽培.....(60)

第一节 香菇的生物学特性.....(60)

第二节 木屑菌砖栽培.....(62)

第三节 香菇的塑料袋栽培.....(67)

第四节 香菇野外棒栽技术.....(70)

第五节 采收和加工.....(73)

第五章 黑木耳栽培.....(76)

第一节 黑木耳的生物学特性.....(76)

第二节 黑木耳的菌砖栽培与瓶栽技术.....(78)

第三节 黑木耳的袋式栽培.....(82)

第四节 黑木耳的采收和加工.....(87)

第六章 银耳栽培.....(89)

第一节 银耳的生物学特性.....(89)

第二节 银耳栽培.....(91)

第三节 管理.....(101)

第四节 银耳的采收与加工.....(108)

第一章 平菇栽培

本章分别介绍平菇生长发育对环境条件的要求、栽培方式和方法、病虫害防治以及采收与加工等实用技术。学习本章，应重点掌握平菇的室内栽培和露天栽培技术，能独立进行栽培管理。

第一节 平菇的生物学特性

平菇在分类学上属担子菌纲，伞菌目，侧耳科，侧耳属。平菇是侧耳属食用菌的统称。由于形态、特性、风味的差别，平菇又有侧耳、蚝菌、凤尾菇、鲍鱼菇等不同的名称。目前我国主要的栽培种有平菇、紫孢平菇和凤尾菇三种。

平菇风味独特，营养丰富。经常食用平菇，对胆固醇高的病人有显著疗效。平菇中的蛋白多糖体能增强人体的免疫能力，对癌细胞有一定的抑制作用，被誉为健康食品。

平菇适应性强，容易栽培，近年来发展迅速，不愧为食用菌的“后起之秀”。平菇产量高，其生物效率高达70~120%，是一种很有发展前途的食用菌。

一、形态特征

平菇是由菌丝体和子实体两部分组成的。菌丝体呈白色绒毛状，它类似植物的根一样生长在培养基中，发育到一定阶段，便会在培养料表面形成一团团粒状菌蕾堆，形似桑椹，几天后即逐渐伸出参差不齐的短杆菌柄，形似珊瑚。以后，菌柄不断加粗，并在顶端出现灰色或浅褐色扁球形菌盖，同

时迅速向一侧扩大，形成侧耳状。



图 1—1

菌盖多为柠檬黄色；凤尾菇菌盖呈深灰色或灰白色。平菇的菌肉白色柔软，菌褶长短不等。菌柄较短，侧生或偏生。菌柄基部长有白色茸毛，簇生时各个菇体基部多数相连在一起。

二、生长和发育

平菇的生活史是经过由孢子→菌丝→子实体→孢子的循环过程。子实体成熟时，孢子从菌褶上弹射出来，在适宜的温度、湿度和营养条件下，逐渐发育成菌丝并形成菌丝体。菌丝体发育到一定的时候，就形成子实体。在人工栽培条件下，子实体的发育一般分四个时期。

桑椹期 菌丝发育到一定阶段，在适宜的条件下，形成结实性菌丝，并逐渐在培养基表面分化出许多小米粒状的子实体原基，形似桑椹，称桑椹期。

珊瑚期 桑椹期的子实体原基经 2—3 天，颗粒状的菌

蕾逐渐伸长为参差不齐的珊瑚状菌柄，小菌柄逐渐伸长，顶部膨大扩展成为原始菌盖。

成形期 在适宜的温湿度条件下，从珊瑚期进入成形期约3天左右。原始菌柄逐渐加粗，顶端出现灰黑色原始菌盖。原始菌盖生长很快，大约经过7天左右，发育为子实体。

成熟期 整个成熟期可分为前期、中期、后期和老熟期四个时期。当菌盖展开，中部隆起呈半球形时，为成熟前期；菌盖充分展开，边缘上卷，为成熟中期；菌盖开始萎缩，边缘有裂缝出现，为成熟后期；菌盖萎缩，边缘炸裂，为老熟期。

掌握平菇生长发育规律，是采取管理措施，确定采收适期的重要依据。

三、生活条件

平菇适应性强，对高温、高湿、冰冻、杂菌等有较强的抵制能力，但在栽培中要获得高产，必须满足其良好的生长发育条件。

1. **温度** 平菇在不同的发育阶段，对温度的要求是不一样的。菌丝的生育温度是5—36℃，27℃左右生长最快，7℃以下和35℃以上生长缓慢，菌丝不耐高温，在40℃时停止生长并开始死亡。相反，耐低温能力却很强。在冬季，菌丝块即使被冻成硬块，当温度回升后，仍能继续生长并形成子实体。子实体的形成，需要较低的温度环境，但不同的品种对温度的要求不一样。根据其地理分布和发生季节，平菇有低温型、中温型、高温型三个生态型。低温型平菇形成子实体的最适温度为12—15℃；中温型平菇能耐高、低温，但适宜在温暖的环境中生长，子实体形成的适温为16—22℃；

高温型平菇，子实体在25—30℃环境中生长最快。因此，在自然条件下，品种不同，出菇的时间也不一样，在栽培时，必须了解品种的特性，选择适宜的播种期。

平菇属变温结实菌类，温差的刺激，能促进子实体的形成。在一定的温度范围内，昼夜温差越大，子实体的分化越快。

2. 湿度 平菇耐湿力较强，野生平菇常在多雨阴湿的环境中发生。平菇菌丝生长期，培养基的含水量要求达到65%左右，低于60%就会抑制菌丝的生长。子实体发育期，要求栽培环境的空气相对湿度为85—95%，低于85%，子实体发育缓慢，容易萎缩干枯。高于95%，会引起菌盖变色腐烂，甚至在菇盖上发生大量的菇蕾堆。

3. 光线 平菇菌丝在黑暗的条件下能正常生长，但子实体的发育必须有一定的散射光。在阳光直射或完全黑暗的条件下，子实体难以形成。

4. 空气 平菇是好气性真菌，新鲜的空气是平菇生长的必要条件之一。在菌丝生长阶段，对空气中氧的要求比较低，在塑料袋内或薄膜覆盖下也能健壮生长，所以在菌丝生长阶段只要适当注意通气就行。但子实体的发育则需要有良好的通气条件。在缺氧情况下，很难形成子实体或子实体会产生畸形。

5. 营养 平菇是木质腐生菌类，其腐生能力很强。生长发育所需要的营养主要是碳素、氮素、无机盐或维生素。在野生条件下，一般簇生于杨、柳、榆、栎等多种阔叶树的枯木或朽枝上。人工栽培时，一般以木屑、棉子壳、甘蔗渣、花生壳、玉米秆和玉米芯等为主要培养料，适量加入麦麸、玉米粉、石膏、过磷酸钙、尿素等补充营养，有利于提高产量。

6. 酸碱度 平菇喜欢偏酸环境。菌丝在 pH 3—7 之间均能生长, 以 pH 5.5 为最适。由于灭菌过程中 pH 值会下降, 生长过程中的代谢作用也会使培养基 pH 值下降, 为了保证菌丝在整个生长过程中对酸碱度的要求, 在调制培养料时, 通常将 pH 值调高到 6.5 左右, 以保证平菇生长在最适的 pH 环境中。

思考与实践

1. 平菇的生活循环过程和子实体的发育过程是怎样的?
2. 平菇子实体发育阶段的最佳环境条件是什么?
3. 通过观察实物, 了解平菇的形态特征和生活史。

第二节 平菇的栽培管理

一、栽培季节

本省春季栽培, 播种期以惊蛰至春分为宜, 可选用凤尾菇等中温型品种。秋季播种以白露至秋分为宜, 可选用糙皮侧耳和紫孢侧耳等低温品种, 也可选用春秋皆宜的佛罗里达品种。

室内、人防地道以及其他保护地栽培, 只要能人为控制环境条件, 选用适宜的品种, 可不受季节的限制, 长年安排生产, 源源不断地供应市场。

二、培养料的配制

平菇菌丝的分解能力很强, 能充分分解木质素、纤维素、半纤维素。因此, 可用来栽培平菇的原料很多, 木屑、棉子壳、甘蔗渣、玉米芯、玉米秸、稻草、树叶、废棉绒、棉絮、

黄豆秸、菜子壳等均可用于栽培。其中棉子壳、甘蔗渣、玉米芯可单独使用，一般原料需要加进一些辅料。因此，要根据不同的原料品种，合理搭配必要的辅料，才能取得良好的栽培效果。下面介绍几种生料栽培平菇的培养料配制方法。

1. 棉子壳培养料 每50千克棉子壳，加入过磷酸钙1千克，石膏1.5千克，尿素150克，加水60—65千克拌匀。

2. 木屑培养料 木屑（含杀菌物质的松、杉、柏木屑忌用）77%，麦麸或米糠20%，蔗糖1%，石膏粉1%，过磷酸钙1%，料水比为1：1.2~1.3，酸碱度自然。

3. 玉米芯培养料 在50千克经粉碎的玉米芯中，加入过磷酸钙1千克，尿素250克，加水65千克左右拌匀。

4. 稻草培养料 将新鲜稻草切成7—10厘米长的小段，放在0.5%的石灰水中浸泡12小时捞起，用清水冲洗，使pH值降到7~7.5，沥干到以手绞草稍有水滴为宜，每平方米约用稻草7.5—10千克。

5. 菜子壳培养料 在50千克菜子壳中，加入过磷酸钙1千克，石膏0.5千克，加水60—65千克（每百斤水中加入高锰酸钾5—7克）拌匀。

6. 秸秆培养料 玉米秆、麦秆、豆秸、各种野草一种或数种，晒干粉碎。每50千克干料中加过磷酸钙1千克，石膏0.5千克，尿素150克，石灰粉1千克，加水60—65千克。拌匀后堆积发酵，使料温升至50℃以上，保持两天，待料温下降到30℃以下，即可进床播种。

配制培养料的原料，要求新鲜无霉，使用前摊晒1—2天。为预防病虫害的发生，在拌料的水中需分别加入多菌灵和敌敌畏，浓度分别为1%。最好在进料前堆制发酵1~2天。

三、栽培方法

1. 露地栽培

这种方法操作简单，成本低，产量高，是近几年推广的一种生料栽培方法。

(1) 建造菌床 根据栽培季节选择栽培场地。秋冬季节栽培，适宜选择在背风向阳的房前。春夏季节栽培可安排在屋后、树荫下、玉米田等具有“天然荫棚”的地方。不管什么季节栽培，菌床所处的场所都必须清洁卫生，地势高爽，排水畅通。菌床一般坐北朝南，有拱棚式和倾斜式两种。拱棚式菌床，宽1—1.5米，长度根据地形和需要而定，为便于通风，一般以不超过10米为宜。床四周筑一道宽13厘米，高10厘米的土埂。床两边挖宽40厘米，深30厘米的走道，用于操作管理和排水。倾斜式菌床，宽1米，深30—35厘米，床底呈北高南低倾斜，互差为15厘米。菌床四周筑矮墙，北沿高33厘米，南沿高20厘米，床南边挖一条浅排水沟，南北墙之间架设竹竿，间距30厘米左右，用于覆盖塑料薄膜。

(2) 进料播种 培养料进床前，床底及四壁要喷洒石灰澄清液湿润土壤。如果土壤较干，播种前一天可在床底浇些水，让其下渗，次日进料。培养料的厚度一般15厘米左右，每平方米用料20—25千克。气温较高时播种，培养料可适当薄些，以防发酵产生高温，影响菌种的活力。冬季播种可适当加厚。为防止雨水流入和杂菌感染，菌床四周可用40厘米宽的塑料薄膜包边（床底不垫）。

进料完毕，随即播种。播种前，首先要严格选择菌种。优良的菌种应该是菌丝粗壮、洁白、密集，表面呈白色绒毛状。如菌丝细弱，培养料萎缩，瓶底积有黄水，或出现大量

子实体原基，则说明菌种已老化或退化。如果瓶内出现红、绿、黄、黑等杂色菌落，则表明菌种已被杂菌污染。被杂菌污染过的菌种和超过四个月以上的老化菌种均不能使用（平菇生产种可到当地菌种场购买）。播种前，先将菌种瓶及其用具用酒精或甲醛消毒，用镊子或铁钩把菌种钩出，放入消毒过的容器内，把菌种撕成蚕豆大小的菌种块，即可用于播种。平菇的接种量，通常用栽培种占培养料的重量比表示，其范围在2—10%之间。一般10厘米厚的培养料，每平方米用菌种（750毫升瓶）5—10瓶，在这个范围内，接种量越大，菌丝封闭培养料的时间越短。因此，在比较容易造成杂菌污染的环境中，可适当加大接种量，使平菇菌丝很快占据优势，以减少杂菌污染。平菇的播种通常采用以下两种方法：

①层播法 即先铺一层培养料，撒上一层菌种，再加上一层培养料，播上一层菌种，共分两至三层。每一层都用木板压实。最后一层要多撒些菌种，让菌丝迅速布满料面，以抑制杂菌的生长。

②穴播法 是在培养料全部进床后，将料面整平，每穴接入枣儿大小的菌种一块，穴距10厘米，深3—4厘米，呈梅花形排列。菌种块略露料面，然后以木板压实。

层播比穴播发菌快，但用种量大。播种后随即在料面插上温度计，盖上报纸和塑料薄膜，以保持料面湿润。如果播种时气温较低，可在塑料薄膜上加盖草帘子或稻草。

（3）栽培管理 从播种到菌丝布满料面，约需20天左右。该期的管理重点是：保湿、控温、通气、防止虫害和杂菌。要定期观察料温变化。该期温度宜控制在25℃左右，最高不得超过35℃。如果料内温度过高，要及时掀起薄膜，通

风换气。如薄膜内水珠过多，须随时抖掉，防止高温高湿感染杂菌。生产中，主要通过揭、盖草帘子调节温度，夜间气温低时，可加盖草帘子保温，白天再揭去，让薄膜内受光吸热，提高床温。春季和早秋，中午气温偏高，中午前后可加盖草帘子隔热。雪后骤晴，只能缓慢地揭去草帘，以防床内温度骤变，影响菌丝发育。

菌丝发育阶段，要特别注意保持合理的湿度。培养料的含水量以65%为宜，空气相对湿度要控制在60—70%。水分不足，会抑制菌丝生长；水分过多，会使培养料通气不良，造成菌丝窒息死亡。为防止培养料水分蒸发，该期不要经常揭开薄膜。如果发现培养料表面和内部都比较干，可揭开覆盖物，适当补水，但要严格控制喷水量，切忌过多，以防菌丝萎缩。

菌丝长满料面后，要增加床内的通气透光性。这时，要揭去紧贴料面的薄膜，改搭成塑料棚。从掀去塑料薄膜到菇蕾出现，是菌丝体向子实体转化的重要时期，是管理工作的关键阶段。这时，要注重小气候的调节，温度应保持在16—18℃。为促进早发生菇蕾，要采取措施，拉大温差。同时，要注重抓好水分管理，在菌蕾发生前，要补充水分，菌蕾发生后不宜浇水，待形成小菇后，适当增加喷水量，但喷水要做到“少而勤”，切忌大水漫浇。这时水分过多，料面积水，会造成菌丝腐烂死亡。随着子实体的生长，用水量逐渐加大。这时空气相对湿度要保持在90%，每天喷水2—3次。天暖时在上午9时、中午12时、下午4时各喷一次水。喷水量要灵活掌握：做到晴天干燥多喷，阴雨天少喷或不喷，床壁多喷，料面少喷。此外，还要注意加强通风换气。在良好的管理条件下，从菌丝布满料面到形成菌蕾，约需10

天左右，从菌蕾发生到采摘一般只需要7天。

2. 室内栽培

(1) 菇房设置 菇房必须设在地势高爽、排水方便、接近水源、无污染的地方。菌床床底以竹竿铺设，再铺上塑料薄膜，以防床底出菇。

(2) 培养料的配制与接种（可参照露地栽培法）。

(3) 菇房管理 播种完毕，在料内插上温度计，随即盖上塑料薄膜，保湿发菌。播后1—2天，菌丝即开始萌发，一星期左右即可定植。在这一段时间内，由于培养料的发酵作用，温度很容易上升，料温超过40℃，就会影响菌丝的生长，甚至烧死菌种。因此，播后3—4天内，要特别注意薄膜内的温度变化。

10—15天后，菌种块周围布满菌丝，20—25天，菌丝向培养料深层扩展，一个月后，菌丝发满整个料层。这一阶段，要继续做好保温、保湿和通风透气等管理工作。每天定时短时间通风1—2次。在这期间，不能向床面直接喷水，也不要轻易敞开覆盖物，以防杂菌和害虫侵入。

菌丝长满培养料后，既要保持床面的温度和湿度，又要增加通气和透光，因此，可将覆盖的薄膜抬高架空。这样，在光、气和温差的刺激下，10天左右即可形成菌蕾。

菌蕾产生后，菇房的空气相对湿度需保持在90—95%，床面要保持湿润。温度应控制在7—18℃之间，每天通风1—2次，菇房各部位都要有一定的散射光。随着菇体长大，向床面的直接喷水量要逐渐减少，以防菇体浸水引起溃烂。

每批菇采收过后要停止通风几天，让菌丝体恢复生长，然后采取向空中喷雾的方法补充水分。为了保持料面水分，可再盖上塑料薄膜，一般10天左右就可出第二批菇。

一批培养料，可出菇4—5批。随着批数的增加，子实体越来越小，出菇减少。为了提高产量，在每批菇蕾形成后，可追施健壮素或喷1%的蔗糖、0.1%的尿素、稀释的淘米水、豆腐水等。如在20℃的偏高气温下，子实体形成不良，可拉大昼夜温差，刺激生长。

思考与实践

1. 参加培养料的配制，学会材料配比方法。
2. 平菇子实体发育期如何科学地进行湿度管理？
3. 参加平菇露地栽培和室内栽培实习。

第三节 病虫害防治

在平菇栽培过程中，由于培养基营养丰富，适合于某些杂菌和害虫生长繁殖，加之生产环节多，这就为病菌和害虫的发生提供了物质基础和环境条件，在栽培过程中，稍有疏忽，极易孳生杂菌和害虫。病虫害一旦发生，轻者减产，重者失收。因此，防治病虫害，是平菇生产中的重要一环。

一、杂菌及其防治

危害平菇的杂菌主要有青霉、绿霉、毛霉、黄曲霉和链孢霉等。

青霉是菇房中常见的杂菌之一（图1—2）。其种类繁多，常见的有：白色青霉、软毛青霉、产黄青霉等。它的孢子青色，菌丝初期呈白色，后

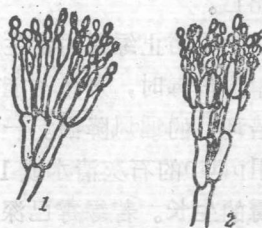


图1—2青霉

1. 对称型 2. 非对称型

期转为青绿色、蓝色、灰绿色等。该杂菌危害性很大，侵害培养基后，会破坏菌丝生长，影响子实体形成。子实体被害，会严重影响产量。菌种消毒不严，棉塞潮湿，栽培环境温度太高，通风不良，都易感染这种杂菌。

预防青霉的发生，各种栽培材料要严格消毒，培养料的pH值应调制为中性或偏碱性。发生青霉后，培养室要加强通风，降低温、湿度。局部发生，可换上新料或喷洒5—10%的石灰水。

绿霉 又叫绿色木霉或康氏绿霉（图1—3），危害多种食用菌。在高温、高湿和培养基偏酸的环境中，很容易爆发绿霉菌，短期内可造成极其严重的危害。该杂菌靠孢子在空气中传播。孢子落在未萌发的菌种块上，或未清除的死株和未挑尽的老根上，以及偏酸、潮湿的环境中，就能定植蔓延。菌丝前期白色，形似棉絮，后期变成浅绿或绿色。受害区菌丝和子实体生长不良，严重时造成子实体死亡。

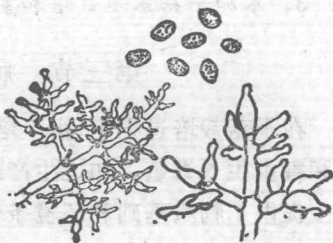


图1—3 绿霉

为了防止绿霉的发生，没有萌发的菌种块要及时拣掉。用甲醛消毒时，剂量不能过大，以免造成酸性环境。要注意栽培环境的通风降温。一旦发生绿霉，在尚未深入料内时，可用pH10的石灰清水或1：800倍多菌灵药液擦洗，可抑制绿霉的生长。若绿霉已深入料内，应连同培养料一起清除，并喷洒石灰水消毒。

毛霉 菌丝白色、细长，后期顶端产生黑色孢子囊（图