

人防工事 食用菌栽培

沈剑虹 编



农业出版社

农家种植业丛书

81/073

农家种植业丛书

人防工事食用菌栽培

沈剑虹 编

农业出版社

封面设计 董一沙

农家种植业丛书
人防工事食用菌栽培

沈剑虹 编

农业出版社出版 (北京朝内大街130号)
新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092毫米32开本 2.125印张 48千字
1982年7月第1版 1982年7月北京第1次印刷
印数 1—37,000册

统一书号 16144·2554 定价 0.19元

41223

前 言

利用人防工事栽培食用菌，目前已有不少地方开展起来，并取得了良好的效果。例如，江苏省扬州市新华中学，仅利用650平方米人防工事，培植银耳、猴头、灵芝、天麻、香菇等品种，年产值达到19万元。北京市新街口人防在1.5米宽的地道内栽培平菇，每平方米可得纯利润14元左右。

利用人防工事栽培食用菌，就必须对工事经常地进行检查、维修、完善，不损坏工事，既能对工事的“平战结合”，变死洞为活洞，又能生产营养丰富的真菌食品供应市场和提供外贸出口。

由于人防工事受外界条件影响较小，温度恒定，可以不受季节限制，做到常年生产，四季出菇。特别是在寒冷的北方，冬季漫长，鲜菜短缺。这时，味美的鲜蘑菇供应市场，深受群众的欢迎。

但是，在生产实践中，利用人防工事栽培食用菌也还存在不少问题。如通风不良，夏季空气湿度大，病虫害危害较严重等，有时往往导致栽培失败，这些尚需进一步研究。

本书针对当前生产中的实际情况和存在的问题，重点介绍了平菇、滑菇等品种的栽培方法，对人防工事的选择，栽培中经常遇到的问题，菌种制作等也作一些介绍。可供栽培者参考。

1981年12月

目 录

一、人防工事的选择和处理	1
二、几种适宜栽培的种类	5
(一) 平菇	5
(二) 滑菇	15
(三) 蘑菇	17
(四) 银耳	23
(五) 猴头	27
(六) 香菇	28
(七) 天麻	30
三、栽培中经常遇到的问题	36
(一) 通风不良	36
(二) 温、湿度的调节	39
(三) 光线的调节	41
(四) 病虫害的防治	42
(五) 老菇房的处理	46
(六) 防止对平菇孢子过敏的措施	47
四、菌种的制作和保藏	48
(一) 母种制作	48
(二) 原种和栽培种的制作	52
(三) 菌种的鉴别和保藏	58
五、加工和贮藏	60

一、人防工事的选择和处理

(一) 不同类型工事的特点

我国目前利用栽培食用菌的人防工事，大致可分为防空地下室、地道、坑道三种不同类型。位于一个建筑物地面以下的防空房间，称为防空地下室。在平原地区单独修建的各种地下工事，称为地道。在山地岩石中修建的人防工事，叫坑道（山洞）。

防空地下室一般距地面较浅，在3米左右，有的为半地下室，高出地面50厘米左右。这类工事建筑质量较好，比较容易解决通风问题，采暖、照明、供水和上下搬运原料物品也比较方便，大多数在人口集中的大、中城市，产品可以直接供应市场销售，减少运输和加工费用。是栽培食用菌非常理想的场所。适宜栽培周期短、产量高、鲜品出售的品种，如平菇、猴头等。

坑道和地道工事大多距地面较深，一般在10米以下，冬夏温度差异较小。这些工事又可分为大型工事和矮、窄、小工事两种类型。

一般情况下，大型坑、地道工事，是按照地下粮库、车库、医院等进行设计的，规模大、质量好，出入口也多，通风条件较好。可以建立生产规模较大的工厂，栽培品种应选

择外贸出口需要量大的品种，如香菇、滑菇等。

矮、窄、小坑道和地道，宽在 1.5 米左右，高不超过 2 米，距离较短，出入口多数为一个洞口，通风条件差，雨季工事内空气湿度大。目前利用这类工事栽培平菇的地方很多，有时由于对工事环境条件调节注意不够，经常发生在少量试验时效果尚佳，正式大量生产后，发生畸形菇，并导致栽培失败等情况。利用这类工事栽培食用菌，要特别注意通风换气，湿度、光照等环境条件的调节，栽培品种上应选择忍耐缺氧，需光照量小、耐湿的品种，例如大肥菇、滑菇、天麻等。

（二）工事的选择

1. 选择的原则 无论是防空地下室、地道或坑道，必须根据栽培品种的生物学特点，选择其条件较为适宜的工事，作为栽培场所。在选择地下工事时，大体上应本着以下原则因地制宜地选择：

（1）面积大，自然通风条件好，或者已经设有良好通风装置的工事。

（2）结构条件好，已作过防水处理，便于密闭，容易升温保湿的通道或房间。

（3）工事地面最好是水泥地面，不利于杂菌病源潜伏，消毒方便。

（4）如果在工事出入口处或附近，有一定的房屋和土地，能做到地上、地下结合栽培，这是最为理想的。

（5）不要选用存放过放射性物质或其它有害挥发性化学药品的地方。

(6) 不要选用曾经存放过南瓜、甘薯、马铃薯等蔬菜的地方。因这些物品在存放过程中，呼出一种有毒气体“龙葵碱”，不利于菌丝体的生长。

(7) 不要选用未经被复的毛洞，防止塌方和发生意外。

2. 菌种培育地点的选择 食用菌生产基本上可分为菌种培育和栽培管理两个阶段，所要求的环境条件也是不完全一样的，因此在选择工事时应分别加以考虑。选择培育菌种的场所，应注意以下几点：

(1) 交通运输条件方便，最好能进车子，便于搬运瓶子、培养料等。

(2) 灭菌消毒场所需要排烟放气，因此要选择设有烟道口和排气孔的地点。

(3) 接种室要求设在能安装排风装置的地方，能及时排除甲醛等消毒药品蒸发的的气体。

(4) 培菌室要选择能够调节温度而空气相对湿度不太大的房间。

(5) 灭菌、接种、培菌的地方要集中，距离不要太远，节省搬运劳力和减少杂菌发生的机会。

3. 栽培管理地点的选择 栽培管理地点选择的好坏，直接影响到产品的质量和产量，要尽量为菌丝和子实体生长创造适宜的环境条件，必须根据栽培品种对环境条件的要求和工事的具体条件慎重选择。一般要求选择空间体积大，通风换气条件好，保温、保湿性好，水源方便，能调节光照强度，便于清洗、消毒、防治杂菌和病虫的通道和房间。

(三) 工事的消毒处理

种菇地点选择好之后，首先要对场地进行严格的消毒处理。如果消毒不彻底，一些低温型微生物会趁机大量繁殖，发生培养料腐烂变质，病虫危害严重等现象。

对栽培过各种蘑菇的老菇房，更要严格进行彻底消毒，然后才能使用。

工事消毒可根据具体条件选用以下几种方法：

1. 甲醛、六六六粉混合熏蒸 每 100 立方米空间，用甲醛 1 斤，6% 可湿性六六六粉 5 两，分别放在铁锅内，将铁锅加热，密闭熏蒸 24 小时，然后打开通风口，加大通风量，排出药品气体。

2. 硫磺、甲醛、敌敌畏混合熏蒸 每 100 立方米空间，用硫磺 1 斤，敌敌畏 2 两，甲醛 4 两，与锯木屑混合，加热，密闭熏蒸 24 小时，然后进行通风换气。

3. 5% 苯酚（石炭酸）或 10% 来苏儿溶液喷洒工事上下左右，特别是出入口处不留死角，要多洒些药水。

4. 如果工事内有老鼠危害的情况，要采用杀鼠药消灭鼠害。

进行消毒处理时，要注意密闭，提高消毒效果，并要注意安全，防止工作人员中毒。

二、几种适宜栽培的种类

(一) 平菇

平菇又称冻菌、北风菌、蚝菌、天花菌、鲍鱼菇等名，肉质肥厚、鲜美可口，是著名中外的食用菌之一。

平菇生命力强，栽培原料广泛，方法简便，生长周期短、产量高。各地栽培极为普遍。

1. 种类 平菇在分类学上属于伞菌目，伞菌科，侧耳属。目前我国主要栽培的有以下几种：

(1) 侧耳 又名糙皮侧耳，是栽培最广泛的一种。子实体丛生，菌盖灰白色、光滑、平展，菌柄短，基部有绒毛，孢子无色。出菇温度范围为8—20℃，适宜温度为12—15℃。

(2) 美味侧耳 又名紫孢侧耳，栽培也比较普遍。子实体形态和糙皮侧耳相似，菌盖颜色有时稍带浅褐色，后期常呈波状，孢子成堆时为淡紫色。出菇温度范围和适温，同糙皮侧耳。

(3) 金顶侧耳 又名榆黄蘑，子实体呈金黄色，菌盖为喇叭状，菌柄淡黄色，多数菌盖呈分枝状合生，菌柄基部相连。榆黄蘑是东北林区著名的野生食用菌，颜色鲜艳，营养丰富，味美可口，黑龙江省已经栽培成功，全国二十多个省市正在试种。出菇温度为18—28℃，最适宜度为23—26℃。

(4) 凤尾菇 又名漏斗状侧耳。菌盖灰褐色，柄侧生，子实体丛生至散生。出菇温度为 11—27℃，最适宜温度为 17—22℃。凤尾菇生长速度快，在 17—25℃ 温度下，18—20 天出菇，菇型大，菇体大小较一致，适合于栽培在稻草培养料上。

(5) 鲍鱼菇 菌盖深褐色，肉厚、柄侧生，在斜面上及菌砖块上能产生大量黑色的无性孢子。鲍鱼菇菇体大，肉厚味美，是平菇中质量最好的一个品种，在国际市场上颇受欢迎。但是菌丝体生长速度慢，产量低。出菇温度为 15—23℃。

2. 瓶栽法 瓶栽法是利用瓶子栽培出菇，或从瓶子栽培采收一茬之后，把菌块挖出再利用其它方式出菇。

(1) 培养料配制 瓶栽法培养料常用锯木屑，添加麦麸等为原料。

〔配方一〕	锯木屑	80%
	麦麸	20%
	水	适量
〔配方二〕	锯木屑	78%
	麦麸	20%
	蔗糖	1%
	石膏	1%
	水	适量
〔配方三〕	锯木屑	78%
	麦麸	15%
	大豆饼	5%

蔗糖 1%

石膏 1%

水 适量

锯木屑以阔叶树种为最好，松树锯木屑经堆积几个月，日晒雨淋、发酵、发热之后也能使用。锯木屑无论新、陈均可使用，其中以陈锯木屑更好，平菇生长速度快。

麦麸一定要新鲜，不霉烂、不生虫，否则容易污染杂菌。

石膏需火煅后，压成细粉使用。大豆饼要提前用水浸泡开，连饼带水一起拌料。

上述培养料按照配比拌匀后，加水至培养料含水量在60%左右，即用手紧握一小把培养料，手指缝间渗出1—2滴水珠，含而不滴为标准。

(2) 装瓶 将拌匀的培养料装入洗净的罐头瓶或广口瓶中，要注意松紧度适当，培养料装到低于瓶口1厘米，上部压平压实。然后用直径1.5厘米的圆锥捣木，在瓶中间扎一圆洞，一直扎到瓶底。将瓶子垂直倒立在清水中蘸一下，洗净内外壁上粘着的锯屑。瓶口用双层牛皮纸或塑料布封口。

培养料瓶子一般采用500毫升废旧罐头瓶，每100斤干料可装300瓶左右，每瓶毛重为1.2斤左右为宜。如果采用750毫升广口瓶，每100斤干料约能装240瓶左右，每瓶毛重为1.7斤左右。

(3) 灭菌和接种 和常规方法相同，高压灭菌在1.5公斤/厘米²压力下灭菌60分钟；土法灭菌可用大锅连续蒸煮6小时。

灭菌后，将瓶子移入接种箱或无菌室。冷却后，在无菌

的情况下操作，接入原种，具体方法可以见菌种制作部分。

(4) 培菌和催菇 接种后的菌瓶，要立即拿到温度控制在17—25℃培养室培养。培养室的空气相对湿度保持在60—70%。最好是采用水暖或气暖加温。如果是使用火炉或火墙加温，炉门要设计在室外，保持室内干净。

菌瓶培养20天左右，菌丝长满全瓶后拿到出菇地点，尽量满足产生菇蕾条件，加速子实体发生。催菇阶段要掌握以下几个条件：

①温度保持在8—15℃之间，低于7℃或高于20℃，菇蕾很难产生。

②空气相对湿度保持在80—90%，不要超过95%。湿度太大，大量产生气生菌丝，不形成菇蕾。

③保持一定的光照度，光照度要达到40—100勒克斯。可以采用普通照明电灯，一般情况下，30立方米的房间，安装100瓦电灯一个，每天照明8小时。

如果能满足以上条件，一般催菇7天左右，就能在培养料表面产生一团白色仁丹状小颗粒，这就是菇蕾形成初期，这时需把菌瓶放到出菇架上，进一步管理出菇采收。

榆黄蘑和鲍鱼菇出菇要求温度较高，不需要低温催菇处理。只要在其适宜出菇温度范围内，调节空气相对湿度在80—90%之间。每天保证12小时光照量，很快就能产生子实体原基。

(5) 出菇阶段管理

①开盖 瓶子回壁或上部出现菇蕾之后，可以打开瓶盖，在瓶上覆盖一层湿布，经常喷湿，待子实体菌盖长出瓶口，

直径在1厘米左右时，去掉覆盖湿布。

②温度 子实体形成后，调节到生长要求的最适宜温度。一般温度稍低，生长速度中等，菌盖肥厚，产量高。温度太高子实体太薄，产量低。温度太低，虽然菌肉厚，但生长太慢。

③湿度 子实体形成后，要保持空气相对湿度在90—95%。湿度不够，可以根据子实体大、中、小分别喷水管理，宜勤喷、少喷，不使瓶内积水。具体喷水次数的多少，要根据工事内温湿度、通风、蘑菇长势等情况，灵活掌握。

如果工事内湿度太大，超过95%时，子实体原基形成后，菌盖直径在1厘米左右，很快发黄，软腐死亡。要及时采用降湿措施。

④通风 平菇子实体生长时期，菌丝生理活动最旺盛，需要大量新鲜氧气。如果通风换气不良，由于蘑菇自体呼吸所产生的二氧化碳积累，能造成子实体畸形。症状表现为根部粗大，菌柄过长，菌盖极小，严重时不形成菌盖，窒息死亡。发生以上症状时，要及时进行送风换气，如果能保证每天通风换气两次以上，送风量达到出菇房空间容积的2倍，子实体即能生长良好。

⑤光线 子实体生长阶段要有一定的光照，光照度要达到40勒克斯以上。光线不足，子实体呈珊瑚状，柔软无力，失去商品价值。30立方米空间，按照60—100瓦电灯一个，每天照明8小时，即能满足要求。

(6)采收 菇蕾形成后，子实体生长较快，大约5—7天，即长大成熟，当菌盖凹处和菌柄基部长有白色茸状物时，

菌盖将开展或未开展之际，为采收适期。

采收方法为，连大带小一丛全部采净。否则留下的也不能生长，反而不利于新菇蕾形成。

瓶栽法第一茬产量最高，一般500毫升罐头瓶可产鲜菇1.0—1.5两左右。瓶栽一茬后，去掉表面残根、菌膜，瓶口重新用湿布覆盖，10天左右就能产生第二茬菇蕾，第二茬产量为每瓶0.5—0.7两。共可产四茬，但三、四茬产量很低。

(7) 瓶、箱结合栽培 瓶子采收第一茬平菇后，立即把菌块从瓶中挖出来，装箱管理出菇。这种栽培方法的优点是瓶子可以在短期内周转培菌生产。菌块经机械损伤后，在箱内重新愈合成一个新整体。这样长出平菇，成簇丛生、肥厚粗壮，产量明显提高。

①挖瓶装箱 挖瓶时首先把表面老化菌膜，平菇残根，污染杂菌等刮除干净，再把菌块挖出，加入少量清水，使含水量在65%左右。然后箱内衬塑料布，菌块装入箱内，表面用木板压平、压实。箱子大小，可以自定，但高度要掌握在10厘米左右，不宜太高或太矮，常用规格为30×60×10厘米，每箱能容放菌瓶30瓶。

木材缺乏地方，可用玉米秆、柳条等代替木箱，也可用塑料布直接压块，不用木箱。

②箱栽管理 菌块装箱之后，在7天内不要松动塑料布，让菌丝在箱内重新生长愈合。7天以后，菌丝连接成块，表面形成白色菌膜时，可以每天掀开塑料布2—3次，菌块表面如有黄色水珠，要用干净棉花擦掉。

装箱 10 天以后，可把表面塑料布松开，保持箱内有一定的通风量，待菌块表面形成白色颗粒状菇蕾后，全部打开塑料布，视子实体生长情况，适当喷水，补充水分，同时加强通风换气。可根据子实体发生先后，成熟一丛，采摘一丛，每一茬平菇分 2—3 次采净。采完一茬之后，可将菌块翻个，重新覆盖塑料布 4—5 天，第二茬菇蕾形成后，以同样方法管理采收。

箱栽管理，可采收 2—3 茬。容放 30 瓶的木箱，每箱能产鲜菇 2—3 斤。

(8) 瓶、地结合栽培 瓶栽采收一茬平菇之后，直接将菌块挖出，放在工事地面上进行栽培，效果显著。

先在工事地面上用砖或木板作一宽 100 厘米、高 10 厘米、长不限的池子，在底层铺 5 厘米厚的生锯末，压实、扎眼，眼要扎透，距离为 5×5 厘米。然后在锯末上铺菌块，厚度为 5 厘米，压平压实，再在表面覆土 1 厘米。

经常保持覆土潮湿，可采收 2—3 茬，每平方米用菌块 50 瓶，可产鲜菇 10 斤左右。

3. 大床栽培法

(1) 培养料调制 大床栽培常用培养料有棉籽皮和各种农作物秸秆（玉米芯、甘蔗渣、小麦秆、稻草等）。

【配方一】 棉籽皮 100%

水 适量

【配方二】 棉籽皮 100%

磷肥 2 斤

石膏粉 3 斤

马铃薯 3斤（煮成汁加入）

多菌灵 0.02斤

水 适量

〔配方三〕 玉米芯（或其他秸秆） 100斤

过磷酸钙 2斤

尿素 0.2斤

多菌灵 0.02斤

水 适量

棉籽皮要求干净，无腐烂变质，最好在拌料前晒二、三次太阳。先把多菌灵和石膏粉拌匀，然后均匀地洒入棉籽皮中，每100斤棉籽皮用水120斤左右，边拌边洒入清水。使含水量达到65%左右，用手紧握培养料，指缝间有水珠渗出为宜。

玉米芯、甘蔗渣等农作物秸秆也要求干净，无霉烂变质，均需粉碎成碎糠状。稻草需浸泡在5%的石灰水中，3—4天后才能使用。拌料时先将过磷酸钙、尿素、多菌灵溶于水，然后再与秸秆糠混合，含水量以手紧握培养料，手指缝间渗出水珠为宜。

（2）上床 先在工事内架设床架，床架宽100厘米左右，层次可视工事高度而定，层距要在80厘米以上，走道宽60厘米。床架上要铺编织较密的苇席或木板，为了防止床下出菇，苇席或木板之上需铺一层塑料布。

拌好培养料后，在床架上摊平铺开，用木板压实，料厚10—15厘米。夏天铺料要薄一些，冬季铺料可厚一些，床面要平整，厚薄一致，干湿均匀。