

# 鄂东大别山区食用菌无公害生产及综合防治技术

陶佳喜<sup>1</sup>, 王宝林<sup>1</sup>, 邱世锋<sup>2</sup>

(1. 湖北省黄冈师范学院生命科学与工程学院, 438000; 2. 湖北省黄冈市罗田县食用菌协会, 438000)

中图分类号: S646 文献标识码: B 文章编号: 1001-0009(2007)02-0169-03

目前,我国食用菌产业栽培迅速发展,品种数量不断增多,产量逐年提高,据有关部门估计,仅2005年产量将达1 000万t,产值400亿元。但随着栽培年限增长其病虫害的发生与危害也越来越严重。这一方面与我国农业发展的水平不高有关,另一方面与我国政府部门对食用菌产业的投入不够,对农民缺乏相应的技术支持和培训。由此导致菇农在生产中遇到问题时,盲目施用甚至滥用化学农药和化学生产促进剂的现象时有发生,这不仅影响食用菌的生长,而且导致食用菌产品中的有害物质残留严重超标,使原来消费者喜爱的食用菌生产出现了停滞,给食用菌生产带来了很大的负面影响,极大的影响了其在国际市场上的竞争力。因此,如何搞好食用菌无污染、无有害物质残留和食用菌病虫害无公害综合防治技术,是当前食用菌科研在生产中迫切需要解决的问题。

## 1 食用菌主要病害

### 1.1 主要真菌性病害

常见真菌性病害主要有:软腐病、褐腐病、褐斑病。软腐病:又称霜霉病、湿腐病等。它发病后,菇体上被病菌灰白色的菌丝覆盖后变为暗灰绿色或暗褐色,菌丝缺乏氧气和受病菌分泌物侵染而失去活力,此后难以出菇。病菌严重危害时则先从子实体基部发病,并向上延伸至菌盖,菌盖初期出现淡褐色大小不一的水渍状病斑,继之即被病菌所覆盖,而失活死亡,既而腐烂,手触即倒,如同大白菜发生软腐病后的病状表现。它主要通过昆虫、工具和溅水传播。

褐腐病:又称白腐病、湿泡病等。它发病后,病菇幼时受害无法进行下一步的生长发育。后期则形成不规则的灰白色“疙瘩头”或畸形菇。如菌盖极厚似拳或菌柄、菌盖难以区分等,且在表面着生一层“白毛”状病原菌菌丝体,温度在20℃以上时短短4~5d的时间,病菇色泽变暗,继之腐败,渗出褐色(酱油状)

的液汁并腐烂发臭;若棚温低于20℃时,该过程变长,需7d以上。子实体生长中期受害时,则在菌盖表面出现褐色病斑,菌柄呈肿胀粗胖状,继之菇体变软,亦渗出暗褐色液滴。切开病菇观察,则发现其内部组织由原白色变为浅白、乌白色,菇体染病后则变为乌褐色,并发出臭味。它一般是覆盖土带病原或由工具和采菇人员所传播。

褐斑病:又称干湿病、黑斑病等。早期发病时,可使食用菌原基不规则发生、畸形发展。侵染幼菇时,可使菌柄或基部出现褐色条斑,菌盖上布有褐色斑点。病菇向一侧生长,呈畸形生长态势。切开病菇,其组织内部呈黄褐色、干燥、松散状,但菇体不腐烂、无臭味。它主要借助空气传播病原孢子。

### 1.2 主要细菌性病害

细菌性病害主要包括细菌性斑点病、菌褶滴水病和干腐病等。其中细菌性斑点病是危害蘑菇和平菇的主要病害之一。细菌性斑点病病原为假单胞杆菌,该菌局限于菌盖上,在菌盖上产生暗褐色凹陷的斑点。该菌主要通过空气、覆土、菇蝇、线虫等昆虫和工作人员传播。

### 1.3 主要杂菌

杂菌是食用菌栽培过程中一类腐生于食用菌培养料上与食用菌争夺营养及生长空间的有害微生物。常见杂菌主要有:细菌、放线菌、酵母菌和霉菌类等几大类。该菌主要危害菌种、培养料,抑制食用菌菌丝生长,轻者影响食用菌的生长发育、造成减产,重者使食用菌不能生长、甚至绝收。有些杂菌还分泌毒素,如黄曲霉可分泌黄曲霉素,引起人们和动物中毒,它在食用菌栽培的各个环节中通过多种渠道污染。

### 1.4 主要虫害

危害食用菌的主要虫害有昆虫和螨类。昆虫主要有双翅目、鳞翅目和弹尾目等。其中以双翅目数量最大,种量最多,危害严重。这些昆虫主要包括菌蚊科、眼蕈蚊科、瘿蚊科和粪蚊科等,它们几乎可以危害所有食用菌。幼虫取食菌丝引起菌丝萎缩,蛀食子实体时,从菇体基部开始钻蛀,一直钻到菌盖,引起菇体发黄,甚至死亡,降低子实体质量从而失去商品价值。

螨类个体微小,肉眼不易看清,常为圆形或卵圆形,一般仅为0.2~0.6mm。螨类种类很多,常见的

第一作者简介:陶佳喜,男,1952年生,高级实验师,主要从事遗传学实验与食用菌教学与研究。

基金项目:湖北省教育厅自然科学研究重点资助项目,项目编号:2002A04004。

收稿日期:2006-10-10

有粉螨和蒲螨 2 种, 前者为白色, 单个行动。在菌床上大量发生时, 会引起菌丝衰退, 影响产量; 后者呈淡褐色, 喜欢群集生活, 繁殖快, 当虫口密度大时, 能成群集性的迁移到培养料表面或覆土上, 数天内能毁灭菌床或菌袋里的全部菌丝, 使生产绝收。

## 2 综合防治

### 2.1 产前准备

2.1.1 选配料 选配料时一律不选用被重金属污染的原材料, 选用含微生物和虫卵较多的工农业废弃物或下脚料时, 一定要高温灭菌 8h 以上将其全部杀死。农药残留较多的原料不用, 农药残留低的原料, 不要作生料栽培, 可以通过高温使农药残留分解后再用。进行生料栽培时, 严格筛选培养料, 使之符合无公害农产品对产地环境质量的要求。最好选用绿色植物的废弃物或下脚料为栽培原料。配料选好后, 在配料时, 要注意合理的 N/C 比, 少用或者不用硝态氮肥, 适当补充磷肥。适当加入植物生长调节剂和肥料, 以促进食用菌菌丝和子实体生长, 提高食用菌的产量和生物效率。

2.1.2 消毒 消毒范围包括培养室、菇房和工具等的消毒。常用消毒剂可选用福尔马林溶液、次氯酸钠、甲酚皂、碘伏等。需要覆土的食用菌, 覆土应当取自深层土, 经烈日下曝晒、并用漂白粉或甲醛消毒处理再用。

2.1.3 防污染 凡是栽培食用菌的场所包括菇房、培养场等应当选择远离饲养场、垃圾站等易污染的地方, 并且要搞好环境卫生, 消灭病虫害。门、窗等通风口要装上纱窗纱门, 定期喷洒残效期比较长的杀虫剂, 防治虫害, 预防害虫飞入培养场和传染病菌。患有传染性疾病的人员禁止进行有关生产, 要建立操作规程, 加强监督和自律, 做到从接种到鲜菇上市全过程无污染。

产前措施不得力和操作中的疏漏, 往往看不到直接明显的损失, 日后造成的麻烦和危害却非常大, 并且难以弥补。所以, 一定要重视产前防污染工作, 把产前各个环节。

### 2.2 产中病虫害无公害防治

2.2.1 净化栽培环境 选择好食用菌的栽培场所有利于食用菌生产中病虫害的防治和减少病虫的发生。栽培时, 应选择通风良好且有散射光、水源方便、周围环境干净的场所。

2.2.2 加强栽培过程中的管理 选择场所, 加强产中栽培环节管理是预防病虫害发生的最经济有效的手段。对于不同种类的食用菌, 要按其生长发育条件的要求, 科学调控好所需要的温度、湿度、光线、pH 值等。室温一般保持在 15℃, 相对湿度不大于 85%, 防止出现高温、高湿的环境, 菇房要经常通风换气。经常保持菇房清洁卫生, 确保食用菌生长中有一个较

好空间和适宜的生长、发育环境。当子实体生长旺盛时, 还要调节其培养温度、湿度和光线促进子实体的产量与质量双丰收。采菇后彻底清理料面, 将菇根、烂菇、受害菇、病菇摘除、集中处理或烧掉, 不可随意乱放。

2.2.3 物理防治 设置拒虫屏障: 在培养室的四周门、窗上安装尼龙纱防护网; 在防空洞、地下室进门处留下一段黑区, 以防飞虫乘隙而入, 不将病虫、病原带入室内。高温是杀死线虫的最有效手段。在培养料堆制发酵、消毒菇房时, 采用此法非常重要。一般室内或菇床温度应保持在 60℃至少 2h。“烤房”时, 应保持 70℃维持 5~6h 或者 80℃维持 30~60min。用过的工具在沸水中浸泡 1~2h, 消毒后的效果非常好。人工诱杀: 人工诱杀主要杀灭害虫, 方法是: 如发现有瘿蚊的菌袋, 放在日光下曝晒 1~2h, 或撒石灰粉, 对降低虫口密度起很大作用; 发现幼虫的菌瓶、菌袋、菌块, 放入水中 2~3h, 这样被浸没的培养料中的幼虫因缺氧和原生质与细胞膜分离而致死, 浸泡后的瓶、袋、块沥干水后, 即可放回原处。发现跳虫时, 用水诱集后即可杀灭。螨虫可以用菜籽饼粉诱集虫后杀死; 蚊、蛾用黑光灯或节能灯诱杀; 发现具趋光性的昆虫, 采用在强光处挂黏虫板的方法可以杀灭, 有的可用糖醋液直接诱杀, 如蚊蝇及螨类害虫; 另外还可以采用人工布网方法杀灭有翅膀类的害虫。对于个体较大的鳞翅目害虫可以利用拌料翻堆时, 人工去捕捉并杀死。

2.2.4 生物防治 生物防治在食用菌生产上还处于起步阶段, 但它是实现无公害食用菌生产防治的关键技术, 其潜力很大。据资料所查, 利用细菌制剂, 如苏云金杆菌可防治螨类、蝇蚊、线虫等害虫; 利用金霉素、链霉素等可防治食用菌的细菌性病害, 浓度一般为每毫升 200 单位。各地可根据当地自然资源和技术条件, 积极开展生物防治。采用昆虫寄生性线虫防治又是一条理想的防治措施。国内外已研究利用的线虫有小杆线虫、小蚊虫属(Steinerema)、异小杆线虫属(Heterorhabditis)等。另外, 利用植物源农药已经成为一条切实可行的生物防治措施。目前, 国内已经开发出植物制剂的农药不少, 如烟碱、鱼藤精、苦参素、楝素、藜芦碱、苦皮藤、茴蒿素等等。它们对多种食用菌害虫有较好的防治效果, 有的已经投产问世。除了购买植物制剂商品外, 自己也可以根据本地植物资源情况进行配制, 下面向菇农提供具有农药活性的常见植物见表 1。我国有植物 3 万余种, 资源丰富(中国土农药志)就列举了 400 多种具有农药活性的植物。有学者认为植物农药其类型不多, 性质之特殊, 足以应付各种有害生物。可以肯定, 在人为控制因素、自由发挥余地相当大的食用菌栽培中, 植物农药大有可为。

表 1 具有农药活性的常见植物

活性类型	部分常见植物
抗真菌	银杏、指甲花、白头翁、夹竹桃、大蒜、黄荆、细辛
杀细菌	胜红蓟、能耳草、西红柿
杀线虫	万寿菊、蔓长春花、银合欢、曼陀罗、紫苑
杀螨	柑橘、药西瓜、川楝、大麻
杀其它虫	除公菊、藜芦、苦参、鱼藤、菖蒲、蕃荔枝

2.2.5 化学防治 食用菌栽培周期短,化学农药极易残留于子实体内。但是,化学防治是前述方法失败后的不得已进行补救的措施。因为:食用菌施用农药后易残留菇体中,对人体有毒副作用;另外,农药本身对食用菌也会产生不同程度的药害<sup>[8]</sup>。所以防治食用菌害虫一般不应该用农药,即使要使用高效低毒、低残留的农药也应格外小心。而在出菇时绝对禁止使用任何有毒药物。对于病原菌引起的真菌性病害、细菌性病害、病毒性病害,在使用植物农药的基础上,配合使用消毒剂,效果更好。如石灰水、漂白粉、双氧水、二氧化氯、碘等。同时,要将染病料面、子实体及时清理掉。杀真菌药剂使用:食用菌的病害和杂菌大多是由真菌引起的,多采用多菌灵、甲基托布津、百菌清等药剂防治。但使用时要注意在食用菌栽培的不同阶段,其浓度、剂量都应按规定使用,以免用药不当造成药害。杀细菌药剂使用:杀细菌多采用漂白粉(次氯酸钙),它是常用的杀细菌药剂。如平菇、香菇等出现细菌性的斑点病,可在菇潮期间用漂白粉对水1:600的药液喷施。杀虫剂的使用:使用杀虫剂时,首先要选用无公害杀虫剂,如灭幼脲Ⅰ号、灭幼脲Ⅱ号、昆虫幼激素类似物—738等。如果在不得已的情况下要使用杀虫剂时,要认真考虑选用一种更合乎科学的方式使用化学农药。首先要精确确定目标,这是提高药效的主要手段之一。病虫害一般都是从特定的点或面上始发而后传播开来,对病虫害的定位可以避免喷洒农药的盲目性。其次,要随时观测病虫害的为害程度,以确定喷药次数和药量。目前,病虫害防治中的新思路是:在消灭害虫时,并不一定要全部杀灭害虫,而是将其控制在一定水平以下,以维护天敌的生存环境。然后,要采用新的施药技术,以提高施药效率,降低用药量。手持式转子喷雾器称为超低量或低量喷雾器,能够利用比相对常数喷雾法少得多的化学药品达到控制害虫目的。现在又研发出的一种烟雾剂农药,它是非常值得推荐的一个新型农药制剂。烟雾剂发出的农药烟雾粒子十分细小,喷洒后均匀地散布在整个室内空间,因此防治效率高、用药少。它克服了常规喷雾法会增加室内湿度导致病虫害滋生的缺点。此外,烟雾剂还有使用简捷、省工省时、安全可靠等特点。

当栽培人员十分渴望大量喷洒农药以期看到害虫纷纷落地死亡的时候,应当指出,在实际施药过程

中,由于种种原因真正发挥作用的农药不到喷雾量的0.05%。到目前为止,最好的施药效率为6%。事实上,喷洒一次农药往往就可能成为食用菌农药残留量超标的主要原因。

2.3 产后措施

生产环境质量及生产操作规程都达到无公害农产品对生产质量和生产操作规程的要求时,生产出的食用菌还需要接受一系列监控体系的质量监控。

产后对食用菌成品的要求是非常严格,其中包括新采收的鲜菇必须通过最后一关,防止污染。遭受过病虫害和腐烂变质的菇体不能和干净、新鲜的鲜菇混放。进行保鲜防腐处理时,最好采用辐射保鲜的方法,其特点是:该方法穿透力强,可以杀死菌体内外微生物和昆虫及酶的活力,而不留下任何有害残留物。如果要使用与食用菌方面相关的食品添加剂,也要严格按照相关国家标准要求操作。包装上市前,应当申请对产品进行质量监督或检验,以获得认证和标识。运输过程中,要采取措施防止途中变质。出售产品要将产品放置干燥、干净、空气流通的货柜或货架上,防止产品在货架期间污染变质,严格在保质期内销售。

综上所述,发展食用菌无公害生产不仅是利国利民的好事,我们鄂东大别山地区要长期坚持下去,而且各级政府也要大力支持与帮助。它具有露地作物和保护地蔬菜生产无法比拟的优越性和特点,是发展生产“绿色”食品的一项强有力的措施和方法,只要规范栽培技术,严格把好产前、产中、产后三个重要环节,想提高食用菌无公害生产的产品与质量,提高商品价值,达到高产、优质,做到真正无公害,使之成为“绿色”食品的目的是不难实现的。

参考文献:

[1] 陈今朝. 食用菌病虫害的无公害防治技术[J]. 植物医生, 2005, 18(4): 33—34.  
[2] 谭琦, 王南. 我国食用菌的科研生产[J]. 中国食用菌, 2000, (9): 增刊 27—30.  
[3] 蒋德俊, 常键, 陈燕. 食用菌病虫害无公害综合防治技术[J]. 西北园艺, 2005, (5): 34—35.  
[4] 陶佳喜, 王宝林, 邱世锋. 大别山黑木耳栽培中常见菌害及防治[J]. 中国食用菌, 2003, 22(3): 26—28.  
[5] M \* Nagesh, Pparvatha Reddy. Status of mushroom ne matodes and their management in Indie. Integrated Pest Management Reviews, 2000, (5): 213—224.  
[6] 高会东. 食用菌无公害生产技术[J]. 西北园艺, 2003, (3): 26—28.  
[7] Uttley NL The Pressure facing the agrochemical industry and the effect of these design of new delirery system[M]. In: ANPP—BCPC 2nd International Symposium on Pesticide Application Techniques, 1993: 57—65.  
[8] 杨新美. 食用菌研究法[J]. 北京: 中国农业出版社, 1998.  
[9] 陶佳喜, 王宝林, 邱世锋. 化学药物对霉菌及香菇菌丝生长的影响[J]. 食用菌, 2003, (5): 38—39.  
[10] 祁力钧, 傅泽田. 影响农药施用效果的因素分析[J]. 中国农业大学学报, 1998, 3, (2): 80—84.