

无公害双孢蘑菇土窑洞规模化生产技术规程

李月梅¹, 采俊香¹, 尉建国², 陆桂莲³

(1. 山西师范大学生命科学学院, 山西 临汾 041000; 2. 临汾市尧都区食用菌办公室, 山西 临汾 041000; 3. 山西科技发展战略研究所, 太原 030002)

摘要:为促进北方黄土高原地区双孢蘑菇土窑洞生产的健康、快速发展, 依据国家和行业有关标准, 通过试验示范, 并结合生产实际, 制定了无公害双孢蘑菇土窑洞规模化生产技术规程, 包括产地环境、栽培设施、原辅材料、生产技术、病虫害防治、质量安全控制和生产档案管理等, 以期为该地区无公害双孢蘑菇土窑洞规模化生产提供科学依据和技术指导。

关键词:双孢蘑菇; 土窑洞; 规模化生产; 技术规程

中图分类号: S646.1*1

文献标识码: A

文章编号: 1003-8701(2017)06-0058-06

Large-Scale Production Technical Regulation of Harmless *Agaricus bisporus* in Soil Cave Dwelling

LI Yuemei¹, CAI Junxiang¹, WEI Jianguo², LU Guilian³

(1. School of Life Science, Shanxi Normal University, Linfen 041000; 2. Edible Fungi Office of Yaodu District, Linfen, Shanxi, Linfen 041000; 3. Scientific Development Strategic Institute of Shanxi, Taiyuan 030002, China)

Abstract: In order to improve the health and quick development of production of *Agaricus bisporus* in soil cave dwelling, according to the relevant standards of the state and industry, large-scale production technical regulation of harmless *Agaricus bisporus* in soil cave dwelling was set up on the basis of experiment and demonstration and combining production practice. It contained origin environment, cultivation facilities, raw and auxiliary materials, production technology, integrated control of disease and insect, and quality and safety control, and establishment of production files, etc. The regulation will provide scientific basis and technical guidance for production of harmless *Agaricus bisporus* in soil cave dwelling of local area.

Key words: *Agaricus bisporus*; Soil cave dwelling; Large-scale production; Technical regulation

双孢蘑菇是目前世界上人工栽培面积最大、产量最多、消费量最大的食用菌, 约占世界食用菌总产量的40%以上, 也是我国传统的出口食用菌产品, 且出口数量逐年增加^[1-2]。双孢蘑菇由于栽培广泛、消费者众多, 因而有“世界菇”之称; 同时因其肉质细嫩, 味道鲜美, 富含蛋白质、氨基酸等营养成分, 享有“植物肉”的美誉^[1]。

近10多年来, 我国双孢蘑菇生产中心逐渐由南方的福建、浙江、江苏和四川等地向北方的河南、山东、河北、山西、辽宁和甘肃等地转移, 栽培设施多种多样^[3-4], 其中土窑洞栽培因其具有投资少、使用年限长、环保节能、经济和社会效益俱佳等特点受到北方黄土高原地区广大菇农的欢

迎^[5-6]。但由于种种原因, 该地区双孢蘑菇土窑洞生产中普遍存在栽培设施不科学、专业化水平低、生产技术不规范和标准化程度不高等技术问题, 导致产量低、效益差^[7]。为了规范北方黄土高原地区双孢蘑菇土窑洞生产, 提高栽培者产量和经济效益, 经过多年探索研究, 吸取近年来有关研究成果^[8-16], 根据国家和行业相关标准^[17-18], 制定了无公害双孢蘑菇土窑洞规模化生产技术规程, 以期促进该地区双孢蘑菇土窑洞生产向规模化、标准化方向发展。

1 范围

本技术规程规定了无公害双孢蘑菇土窑洞规模化生产的产地环境、栽培设施、原辅材料、生产技术、病虫害防治、质量安全控制和生产档案管理等技术要求。本技术规程适用于北方黄土高原地区无公害双孢蘑菇土窑洞规模化生产。

收稿日期: 2017-09-13

基金项目: 山西省科技发展计划项目(20120310020-4)

作者简介: 李月梅(1962-), 女, 教授, 硕士, 主要从事食用菌栽培及资源开发利用研究。

2 规范性引用标准文件

下列文件对于本技术规程的应用是必要的。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本技术规程。凡是注日期的引用文件,仅所注日期的版本适用于本技术规程。

GB4285 农药安全使用标准;GB/T8321 农药合理使用准则(所有部分);GB5749 生活饮用水卫生标准;GB15618 土壤环境质量标准;GB2796 食品安全国家标准 食用菌及其制品;GB/T23190 双孢蘑菇;GB19171 双孢蘑菇菌种;GB2672 食品安全国家标准 食用菌中污染物限量;GB2673 食品安全国家标准食品中最大农药残留限量;NY/T528 食用菌菌种生产技术规程;NY/T2375 食用菌生产技术规范;NY/T1846 食用菌菌种检验规程;NY/T1731 食用菌菌种良好作业规范;食用菌菌种管理办法;NY/T5010 无公害农产品 种植业产地环境条件;NY5099 无公害食品 食用菌栽培基质安全技术要求;NY/T1935 食用菌栽培基质安全技术要求;NY/T2117 双孢蘑菇冷藏及冷链运输规范;NY/T1934 双孢蘑菇、金针菇贮运技术规范;NY/T2798.5-2015 无公害农产品生产质量安全控制技术规程 第5部分:食用菌;NY/T1790 双孢蘑菇等级规格;SB/T11099 食用菌流通规范;NY393 绿色食品农药使用准则;NY/T2064 秸秆栽培食用菌霉菌污染综合防控技术规范。

3 产地环境

产地环境应符合 NY/T5010 要求。选择生态环境良好、水质优良、无有毒有害污染源、环境综合指标较好的场所作为双孢蘑菇生产场地,应远离工业的“三废”及微生物等污染源。

生产区与生活区应分离,且生产区的仓库区、堆料场、制种室、发酵仓、发菌室及出菇区(土窑洞)、产品加工区应合理布局。每次栽培结束后,要及时清理土窑洞内的废菌料和废土,并对土窑洞进行一次彻底的杀虫灭菌。开展废菌料资源的无害化循环利用。

4 栽培设施

4.1 堆料场

堆料场应选在靠近发菌棚及地势较高、水源方便、排水畅通的地方,地面要进行硬化处理。堆料场应中间高两边低,便于料堆中余水流出,以防底部积水。在堆料场四周开排水沟,且在堆

料场的四个角各挖一个坑,以便将堆料时从料底溢出的肥水流向坑内,以备料堆补水用。

堆料场的宽度和长度视栽培面积而定。一般堆料场宽 3.5 m 以上,顺着料堆长度方向在堆场的中间开一条宽 15 ~ 20 cm、深 25 cm 的通气沟,上面铺设砖块,以便于培养料中央通风换气。

4.2 一次发酵隧道和二次发酵隧道

一次发酵隧道采用敞开式隧道,隧道长 18 ~ 22 m,宽、高 4 ~ 5 m。二次发酵隧道可引进或仿制荷兰、美国等国家的标准化二次发酵隧道,或者自行设计建造。

4.3 发菌出菇筐

发菌出菇筐用塑料或其它耐高温高湿的材料制成,其长 50 cm、宽 40 cm、高 30 cm。为了增加发菌出菇筐的强度和使用年限,对筐底应进行强化处理。

4.4 发菌室

发菌室一般拟选用保温棚。保温棚坐北朝南,东西走向,面积在 100 ~ 300 m² 之间,顶高 4.5 ~ 5.5 m,宽 8.3 ~ 10.0 m,长 10.0 ~ 30.0 m,具备窗、门通风、换气、防虫装置,能遮光、控温、控湿。

将装有培养料的发菌出菇筐置于保温棚内层架上播种、发菌。层架采用热镀锌型钢、铝合金或竹木结构。层架呈南北向,排列于发菌室中间,三面留 50 ~ 100 cm 走道。层架为 5 ~ 6 层,底层离地面 20 ~ 25 cm,层间距 60 ~ 65 cm,顶层离棚顶至少 100 cm。层架长度根据栽培设施跨度而定,层架宽 100 cm,架间距 0.6 m。

4.5 土窑洞

土窑洞窑以坐北朝南为宜,既可增加日晒,提高窑洞内温度,又便于通风换气。在土层深厚紧实、坡度平缓、土质应是黏土或壤土且无明显的竖向节理的崖体上才可挖土窑洞。窑洞高为 2.0 ~ 2.2 m,宽为 2.3 ~ 2.5 m,上部呈拱形。窑洞地面要平整,窑壁要光滑,以有利于通风及洞内的消毒。

土窑洞分“直洞”和“U”型洞两种类型,以“U”型洞为好,因其保温保湿性能较好。直洞一般长度在 100 ~ 120 m,要打通,以便于通风换气。“U”型洞一般长度在 80 ~ 100 m,洞内要有一定的坡度,两洞口有 40 ~ 50 cm 的落差,这样使得自然风在气温高时可以顺畅地低进高出、气温低时高进低出,形成良好的空气对流,改善通风换气的效果。

“U”型洞的窑顶土层厚度应在 4 m 以上为宜,两洞口间距不低于 7 m 为宜。采用洞口通风调节窑洞内温度和空气湿度。窑洞内常年温度在 11 ~ 19℃ 之间,大部分时间稳定在 14 ~ 16℃,空气相

对湿度在70%左右。要对窑洞地面用素混凝土进行硬化处理(水泥地面厚度3~4 cm),并对洞内墙壁采用白水泥与石灰膏的混合物进行粉刷,这样可防止病菌虫卵和老菌丝侵入窑洞地面土层内和窑壁,同时方便杀菌灭虫。

在每个洞口都建一个长、宽、高均为3 m的塑料日光温室作为缓冲室,以提高窑内温度,稳定空气湿度,还可方便进出料和产品分级与包装。温室设置前、后两道门,其高、宽分别为1.8 m、1.2 m。前门为塑钢门,并悬挂双层隔温帘,后门即窑洞门,一般设纱网门。

在土窑洞内两侧设置竹木结构的双层层架,中间留0.6 m宽的人行道。层间距0.60 m,第一层距窑洞地面0.1 m。层架宽0.8 m,长度10 m左右。架间距0.6 m。把发好菌的发菌出菇筐置于层架上覆土出菇。

为了防止生产区域受到污染,在生产区域边界应设立明显的缓冲带或物理屏障,如筑围墙、开阔地等。

5 原辅材料要求

5.1 原料

原料应符合NY5099和NY/T1935食用菌栽培基质安全要求标准,选用新鲜、干净、无虫、无霉变、无异味、无有害污染物和残留物的稻草、麦秆、玉米芯、玉米秆、棉籽壳、棉花秆、豆秸等作物秸秆、下脚料和畜禽粪便等。麦秸、稻草选用轧碾草,截成小于30 cm的茎段;玉米秆碾压扁后,截成小于15 cm的小段;玉米芯粉碎成直径小于1.5 cm的颗粒;棉秆粉碎成粒度小于1 cm的小段;畜禽粪晒干、打碎,过规格1.0 cm的筛子;水符合GB5749生活饮用水卫生标准。

辅材料如尿素、硫酸铵、碳酸氢铵、过磷酸钙、磷酸二氢钾、轻质碳酸钙、复合肥、石膏粉和生石灰等均应符合NY5099的要求。

5.2 覆土材料

覆土材料应选用天然的、未受污染的草炭土、河塘土、林地腐殖土、稻田土或农田耕作层20 cm以下的壤土。土粒大小以直径0.5~1.5 mm为宜,pH在6.8~7.0之间,符合GB 15618土壤环境质量标准。覆土前对土暴晒至土粒无白心后装袋贮藏备用。

6 生产技术

6.1 生产季节安排

根据土窑洞环境特点和市场上双孢菇的稀缺程度,一年分3批栽培出菇,每批出菇时间60 d左右。洞内栽培管理80 d左右。第一批、第二批和第三批入洞时间分别安排在4月中下旬、8月中下旬和12月上中旬,基本上可实现周年生产。批次间隔期间进行培养料发酵、播种发菌和窑洞清理消毒。这样既可弥补双孢菇淡季市场供应,又可提高经济效益。

6.2 品种与菌种要求

6.2.1 品种选择

选择品种应按照国家有关规定,选用经省级以上食用菌品种审(认)定委员会登记、适于土窑洞栽培的产量高、品质好、抗逆性强、商品性好的中低温型双孢蘑菇品种。建议选用As2796、W192、W2000和F56等优良品种。

6.2.2 菌种生产及质量要求

菌种生产应按NY528的要求执行,成品菌种质量应符合GB19171的要求。

6.3 生产工艺流程

堆料场备料→原材料预湿拌匀建堆→培养料一次发酵隧道发酵→培养料二次发酵隧道发酵→发菌室播种发菌→土窑洞覆土出菇→采收→储藏。

6.4 培养料配方(按栽培面积100 m²计算)

配方1:麦秸1 500 kg,玉米秆500 kg,干牛粪1 000 kg;配料:尿素20 kg,过磷酸钙35 kg,石膏65 kg,石灰50 kg。

配方2:麦秸或稻草1 500 kg,干牛粪1 500 kg;配料:尿素15 kg,过磷酸钙35 kg,石膏50 kg,石灰35 kg。

配方3:麦秸2 000 kg,干鸡粪1 000 kg;配料:尿素35 kg,过磷酸钙35 kg,石膏50 kg,石灰50 kg,碳酸钙50 kg。

配方4:玉米秸2 000 kg,干畜禽粪1 500 kg;配料:尿素25 kg,过磷酸钙50 kg,石膏75 kg,石灰80 kg。

配方5:玉米芯2 200 kg,干牛粪1 800 kg;配料:尿素25 kg,过磷酸钙30 kg,石膏35 kg,石灰65 kg。

配方6:麦秸1 600 kg,干羊粪1 600 kg;配料:尿素16 kg,过磷酸钙60 kg,石膏65 kg,石灰45 kg。

各地可根据当地原材料的丰缺情况和价格高低选择适宜的配方。

6.5 原料的预处理

将稻草、麦秸等主料切成30 cm长的小段,在预湿池内一次性投入秸秆及牛粪或鸡粪等主料,接着用装载机不断搅拌,使草、粪混合均匀,然后将主料在预湿池浸泡24 h左右后捞出淋水备用,之后把辅料撒到主料中,用抛料机将主辅料混合均匀,建堆。将pH值控制在8.5左右,含水量在65%~70%。每天测定料的pH值、含水量等指标,当水分流失严重时,要及时补水,补水最好补充预湿池内浸泡过料的粪水。建堆3~4 d后,将原料运送到一次发酵隧道发酵。

6.6 发酵

6.6.1 隧道一次发酵

原料一次发酵在隧道中进行。隧道中装有感温探头,以便随时监测料温。发酵3~4 d当料温达到75~80℃后开始下降时即可翻堆到另一个发酵隧道,共翻堆3次。原料在一次发酵隧道大约发酵11 d左右。经过隧道一次发酵,培养料含水量为70%左右,pH 7.5~8.0,碳氮比23:1左右,含氮量1.6%~1.8%,培养料能嗅到氨味,颜色深红色或棕灰色。之后就可以进入二次隧道。

6.6.2 隧道二次发酵

将一次隧道发酵后的培养基质原料堆入二次发酵隧道内密封有氧发酵7 d,隧道中温度应控制在48~52℃。二次隧道发酵结束时,培养料要求表层和内部可观察到白色有益放线菌的菌丝体,培养料颜色变为灰褐色至棕褐色,手握培养料柔软而有弹性,有香味而无氨味,含水量65%~68%,pH 7.5~7.8,C/N比(20~23):1,含氮量1.7%~1.8%。

二次隧道发酵结束后,待料温降到28℃以下时把发酵好的培养料装到发菌出菇筐中,料厚23~25 cm。然后把装好料的发菌出菇筐放在发菌室的层架上立即进行播种发菌。

6.7 播种与发菌管理

播种前要检查栽培种质量,选用合格菌种。播种菌种用量为500 mL的麦粒种2瓶/m²。播种前应抖松培养料,清除杂菌,捡除结块,整平料面。采用混播加面播为好,其方法是先将总播量的2/3菌种均匀地撒在料面上,用手将菌种拌到料表层以下1/2深处,再将剩余的1/3菌种撒在料面上稍压实,使菌种与料面紧密接触,最后覆盖一层地膜或报纸保湿。

发菌期前3 d以保温保湿为主,微通风;播种3 d后开始吃料,可逐渐增加发菌室通风量。温度超过28℃时,应早晚通风,中午关闭门窗。一般播

后7~10 d,菌丝就基本长满料面。此时在保持发菌室内湿度的同时,应揭去薄膜等覆盖物,逐渐加大通风量,保持空气新鲜,适度吹干料面,以防杂菌发生,并促使菌丝向培养料内生长。在此期间,培养料含水量保持在60%~65%,料内的温度控制在22~25℃,空气相对湿度保持在75%~80%。从播种到菌丝长满培养料大约需要23 d左右。之后,将发菌出菇筐移入到土窑洞内的层架上进行覆土和出菇管理。

6.8 覆土和覆土后的管理

6.8.1 覆土前的准备工作

覆土前,培养料表面应保持相对干燥。在覆土前要进行一次全面的“搔菌”,即用手或小耙子将料面轻轻搔动,然后抹平,再用木板把培养料轻轻拍平,以促使覆土后菌丝爬土速度加快,绒毛菌丝增多。

6.8.2 覆土的调制和消毒

覆土材料加入2%的复合肥、0.2%的磷酸二氢钾、2%~3%石灰水混合均匀,将pH值调至7.5左右、含水量18%~20%。之后喷洒1 000倍辛硫磷和200倍甲醛溶液,建成1.2 m宽和高1~1.5 m的条形料堆,薄膜覆盖闷24 h,之后揭膜散堆挥发药味后备用。

6.8.3 覆土方法

菌丝深入培养料2/3以上、大部分菌丝接近培养料底部时进行覆土,用配制好的土在料面上覆3~4 cm厚,注意覆土要均匀、平整。覆土后喷水湿润覆土层。

6.9 催蕾管理

覆土后7~10 d,菌丝爬土3/4时进行耙土。耙土时,不要伤及培养料,应将菌丝浓壮和菌丝稀落地方的覆土掺和均匀,保持土层厚薄均匀一致。耙土前要补足水分。耙土后3~4 d后开始降温催蕾,夜间温度较低时加强通风降温。催蕾期间,土窑洞内温度保持16℃以下,空气相对湿度85%~90%,及时喷结菇水,刺激菌丝纽结,促进菇蕾形成。

6.10 出菇管理

出菇管理时间约为60 d左右。其工作重点是正确处理好喷水、通风、保湿三者之间的关系。当菇蕾长至黄豆大小时,及时喷出菇水,喷后立即通风,促进子实体生长。在此期间,培养料含水量保持在60%,洞内温度要稳定在13~17℃,空气相对湿度在90%~95%。加强通风换气,保证子实体生长所需的新鲜空气。

6.11 采收与采后管理

根据销售和加工的要求,适时采收。一般在子实体长到直径2.5~4.0 cm、菌膜未破时采收。采收时需戴乳胶手套,手捏菌盖稍向下用力旋转,拔起即可,不要带出菌丝和覆土,避免损伤周围小菇。在第一、第二潮高峰期,子实体生长特别快,需每天采收2次,在早晨和下午各采1次。采菇时动作要轻快,注意菇体整洁。如采收丛菇,要用小刀小心割下,不能整个搬动,否则会影响小菇生长而减产。采后削柄要平整,菇柄长度在0.5~1.0 cm之间。之后按有关规定和客商要求分级、包装,运往冷库进行预冷,按NY/T2117和NY/T1934要求进行贮藏运输。

每潮菇采后应及时清除菇脚、碎菇、死菇和老化菌索,并用湿润的覆土材料填平菇脚坑,停止喷水2~3 d,适当减少通风量,待菌丝恢复生长后继续喷水。下一潮幼菇出现时,逐渐增加喷水量,适当减少通风,保持土窑洞较高湿度,待其长至黄豆大小时按上述出菇管理方法进行管理。

7 病虫害防治

7.1 防治原则

坚持“预防为主,综合防治”的植保方针,坚持“以农业防治、物理防治、生物防治为主,化学防治为辅”的病虫害防治原则,以规范栽培管理技术预防为主,采取安全、综合的防控措施,达到安全、优质的无公害双孢菇生产目的。农药使用要严格按照GB/T8321和NY393执行。

7.2 防治对象

杂菌主要有木霉、青霉、毛霉、链孢霉和胡桃肉状菌、白色石膏霉、褐色石膏霉、鱼籽菌和鬼伞等,主要发生在发菌期;病害主要有湿泡病、干泡病和细菌性褐斑病等,主要发生在出菇期;害虫主要有螨类、菇蚊、菇蝇和跳虫类等,主要发生在出菇期。

7.3 防治方法

7.3.1 做好原料和生产场所的消毒杀菌

原料要新鲜、无霉变、无虫螨,用前曝晒3~5 d;把好菌种质量关,选用高产、抗逆性强的品种;培养料要严格巴氏消毒;各种生产工具要定期消毒;遵守各项操作规程,断绝杂菌传播途径。

做好发菌室和土窑洞等栽培环境消毒工作,在每次进料前3~5 d,用1 000倍的辛硫磷和600倍的多菌灵一起喷洒洞壁和地面,每立方米用36%甲醛10 mL和高锰酸钾5 g密闭熏蒸1~2 d,

然后打开发菌室、土窑洞门通风1~2 d。每次出菇结束后也要进行彻底的消毒杀虫。

7.3.2 真菌性病害的防治

做好发菌室和土窑洞进料前和出菇结束后的清理、消毒工作。覆土最好选取无污染、不含病菌虫卵的土壤,并在烈日下暴晒至干。覆土前用2%~3%石灰水拌土,然后喷洒2%的甲醛和1 000倍的辛硫磷溶液消毒处理,或喷洒75%甲基托布津500倍液和生物农药千虫克可湿性粉剂1 000倍液覆盖塑料薄膜闷2 d,散堆待药味消失后再使用。控制好发菌室和土窑洞温、湿度,创造适宜的生长环境条件。发现杂菌污染料面时,应及时采取通风、降温、降湿等措施;污染严重时,应挖除染有杂菌的培养料,并将其远离深埋或焚烧处理。发病后可用施保功、特克多、多菌灵、甲基托布津、百菌清等药剂和中生菌素、乙蒜素等农用抗菌素喷洒,交替用药,控制病害蔓延。

7.3.3 细菌性褐斑病的防治

搞好环境卫生;加强日常管理,严格控制土窑洞的温湿度和通风条件;子实体一旦发病要及时摘除,并用农用链霉素或者800倍的漂白粉喷洒料面。

7.3.4 虫害的防治

发菌室和土窑洞门窗安装尼龙纱网或双层纱布,防止成虫飞入。成虫高峰期每隔3~5 d在门窗纱上喷1 000倍的辛硫磷溶液,阻隔和杀灭侵入的成虫。搞好环境卫生,及时处理废料,减少杂菌污染,经常用石灰处理地面。可用粘虫板、杀虫灯和饵料诱杀害虫。若虫害发生严重时,可根据害虫的发生特点和生活习性适当采用一些药物如菇净、氯氰菊酯、阿维菌素、辛硫磷、除虫脲和吡虫灵等进行防治。

8 质量安全控制

8.1 产地环境质量控制

产地环境的空气、水和土壤应符合有关标准,并对其进行动态监测。定期对接种室、发菌室和出菇房(土窑洞)进行严格消毒杀虫,保持发菌室、菇房及周围环境的清洁卫生和通风良好。空间消毒剂可用二氯异氰尿酸钠烟雾剂熏蒸,减少甲醛的施用。

8.2 生产过程质量控制

要求原辅料新鲜、无虫、无毒、无异味,农药残留量、重金属含量不超标,确保所选用(购买)原辅材料安全。栽培基质严格按照NY 5099执行,不应随意或超量加入化学添加剂、植物生长调节

剂或成分不清的混合型基质添加剂。覆土材料要求农残和重金属不超标,符合GB 15618土壤环境质量标准。堆料时碳氮比要合理,严格按配方用料,不可随意加入化肥、营养剂等。禁止在栽培基质和覆土中加入使用剧毒、高毒和高残留化学农药及重金属制剂。规范二次发酵技术,要求培养料发酵全面、彻底,杀灭病虫害源。

栽培品种应选用经过土窑洞出菇试验、适于土窑洞栽培的优质、高产、抗逆性强、商品性好的双孢蘑菇品种或菌株。成品菌种要求生活力强,不带病、虫卵和杂菌,无老化退化现象。适时科学播种,适当加大播种量。

栽培基质和覆土层水分含量适当、pH适宜。保持发菌室、菇房(土窑洞)温度、空气湿度适宜和适当的通风,以有利于发菌和出菇。在发菌、出菇期间严禁使用剧毒、高毒和高残留化学农药及重金属制剂、杀鼠剂等,严禁使用国家明令禁止生产使用和无公害、绿色食品蔬菜生产规定不得使用的农药种类,禁止推广使用未经过有关登记或批准生产的药剂或药肥,不得在双孢蘑菇子实体上喷洒农药及生长调节剂类物质。根据病虫害危害特点和发生状况,有针对性地选择科学合理的防治方式和药剂种类,优先采用农业防治、物理防治,必要时辅以化学防治。对国家允许的低毒杀虫剂和消毒剂要限量使用。

栽培用具应及时刷洗干净,可用石灰水、高锰酸钾和漂白粉等溶液清洗擦拭消毒。床架、发菌筐可喷洒波尔多液、甲基托布津和二氯异氰尿酸钠等药剂消毒。定期用1%的石灰水上清液喷洒覆土层或做调菇水使用。接触过病菇、病料的手或工具应清洗干净,并用75%酒精或0.25%新洁尔灭溶液擦拭消毒。

采菇后要及时清理料面,将残菇、病虫菇、病料及时挖除并移出菇房外远离深埋或焚烧。

从堆料、发酵、播种、发菌、覆土、出菇和采收等各个环节要加强对栽培管理人员的人身安全保护。

8.3 采后质量控制

鲜菇采收后应尽快整理分级,并迅速预冷。之后送到冷库保鲜贮存或进入冷链运输、销售。不得使用含有工业盐、亚硫酸盐、甲醛、荧光增白剂等有害物质的水溶液漂洗双孢蘑菇。菇农、生产企业和政府有关部门要及时对双孢蘑菇产品根据有关标准进行抽查检验,使产品符合NY5095要求。推行双孢蘑菇产品包装标识上市,建立质量安全追溯制度。

9 生产档案的建立

应建立无公害双孢蘑菇土窑洞生产技术档案。对产地环境、栽培设施、原辅材料、生产过程和病虫害防治及质量安全控制等环节所采取的措施应进行详细记录。该档案保存时间不少于2年。

参考文献:

- [1] 蔡为明.双孢蘑菇栽培实用技术[M].北京:中国农业出版社,2011:1-5.
- [2] 柯斌榕,兰清秀,卢政辉,等.福建省双孢蘑菇栽培技术的变革与发展[J].食药菌,2017,25(1):12-19.
- [3] 任鹏飞,王玉贵,任海霞,等.中国北方地区双孢蘑菇栽培新技术[J].中国食用菌,2014,33(5):21-24.
- [4] 刘顺根.富邦双孢蘑菇周年化栽培模式的配套技术[J].食药菌,2013,21(6):332-336.
- [5] 张玉萍,孟丽君,王芳,等.U型土窑洞栽培双孢蘑菇技术[J].食用菌,2013(6):44-45.
- [6] 张玉萍,孟丽君,王芳,等.黄土高原地区U型土窑洞双孢蘑菇栽培管理技术[J].现代农业科技,2014(11):109-110.
- [7] 李月梅,闫晓燕,尉建国.双孢菇土窑洞栽培存在的问题与对策[J].北方园艺,2014(19):145-146.
- [8] 赵光辉,林原,陈剑,等.双孢蘑菇新品种对比试验[J].食用菌,2015(4):23-24.
- [9] 李旭东.双孢菇培养基料工业化生产关键技术[J].农村科技,2016(3):64-65.
- [10] 万鲁长,高霞.新型栽培原料基料化种菇关键技术[N].山东科技报,2016-12-12(2).
- [11] 黄建春,孙占刚,陈辉,等.荷兰先进双孢蘑菇培养料堆制发酵技术[J].食用菌,2015(2):1-3.
- [12] 刘萍英,李凤玉.双孢菇培养料隧道通风发酵技术探讨[J].农技服务,2015,32(1):94-95.
- [13] 赵建荣,刘海英,陈秀勇,等.北方无公害双孢菇规模化生产技术规程[S].DB13/T1087,2009:1-8.
- [14] 李月梅,贾蕊.无公害食用菌生产技术规程的制定研究[J].安全与环境学报,2007,2(7):144-147.
- [15] Ronghua LI, Guangling LIU, Weihong YAN, et al. Whole-year Cultivation Techniques of *Agaricus bisporus* in Lianyungang District[J]. Agricultural Science & Technology, 2014, 15(12): 2108-2111.
- [16] 万鲁长,张万峰.食用菌病虫害的防治和质量安全控制[J].中国农村科技,2006(6):17-18.
- [17] 黄李琳.食用菌的无公害标准化生产技术[J].福建农业科技,2016(2):52-54.
- [18] 陈冠宁,宋志峰,魏春雁.重金属检测技术研究进展及其在农产品检测中的应用[J].吉林农业科学,2012,37(6):61-64,71.

(责任编辑:王显)