

耿小丽,刘 宇,许 峰,等. 霉变废料栽培白灵菇试验[J]. 江苏农业科学,2013,41(7):230,336.

霉变废料栽培白灵菇试验

耿小丽,刘 宇,许 峰,赵 爽,王守现,林秀敏

(北京市农林科学院植保环保研究所,北京 100097)

摘要:为解决食用菌生产前期中霉变菌袋对环境造成的严重危害,减少原材料损失,对食用菌霉变废料进行了再利用试验,探讨霉变废料再利用的有效方法。结果表明,在发菌阶段以废料 95%、石灰 5% 配方制备的培养料效果最佳,可明显提高菌丝生长速度;在鲜菇产量上,以废料 40%、棉籽皮 48%、麦麸 9%、糖 1%、石膏 1%、石灰 1% 配方配制的培养料,其生物学效率可达 48.66%,明显优于对照(棉籽皮 80%、麦麸 18%、糖 1%、石膏 1%);废料 60%、棉籽皮 30%、麦麸 6%、糖 1%、石膏 1%、石灰 2% 的培养料的生物学效率可达 35.00%,与对照差异不显著。

关键词:霉变废料;食用菌;生物学效率;白灵菇

中图分类号: S646.1⁺90.4 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2013)07-0230-01

近几年,食用菌产业发展迅猛,栽培规模不断扩大。在食用菌生产的前期和中期,霉菌造成菌棒污染的情况十分严重,废弃的食用菌原料甚多^[1],如果不对这些废料进行及时妥善处理,将会给食用菌生产带来极大隐患,轻则造成环境污染,影响产量和品质,重则导致食用菌栽培地区病虫害大量危害与蔓延,造成严重减产甚至绝收。对食用菌霉变废料进行处理利用非常必要^[2-3]。

1 材料和方法

1.1 试验材料

供试菌株为白灵菇 10 号,由北京市农林科学院植保环保研究所提供。菌株母种培养基为常规 PDA 培养基;原种和栽培种培养基为:棉籽皮 80%、麸皮 18%、糖 1%、石膏 1%。

1.2 试验设计

将霉变未出菇废菌袋剥去外层塑料袋,充分打碎晒干,按照表 1 中 6 种配方比例配制培养料,按水料比 1:1.2 将培养料搅拌均匀,闷堆 30 min 后,用 17 cm×40 cm×0.05 cm 聚丙烯塑料袋装料,每袋装干料 0.30 kg,高压灭菌 2 h,冷却至室温,在无菌条件下接入白灵菇 10 号栽培种,置于 22~26℃ 培养室中进行培养,待菌丝满袋后移入菇棚,进行出菇管理。采用随机区组设计,每个配方设 3 次重复,每重复 30 袋。

表 1 栽培种培养基配方

配方编号	废料 (%)	棉籽皮 (%)	麦麸 (%)	糖 (%)	石膏 (%)	石灰 (%)
1	40	48	9	1	1	1
2	60	30	6	1	1	2
3	80	14	1	1	1	3
4	90	5	0	0	1	4
5	95	0	0	0	0	5
6(对照)	0	80	18	1	1	0

1.3 数据测定和分析

待菌丝长满袋口约 1~2 cm 后,每隔 7 d 测量 1 次菌丝生长速度及生长势,取平均值进行方差分析。菌丝生长势分为 4 级,分别用 1、2、3、4 表示,数值 1 表示菌丝白、稀;数值 2 表示菌丝白、较密;数值 3 表示菌丝洁白、浓密;数值 4 表示菌丝洁白、非常浓密。

出菇采收时,测定各培养料配方的鲜菇重量,计算生物学效率,取平均值进行方差分析。生物学效率计算公式:生物学效率=鲜菇重/培养料干重×100%。

2 结果与分析

2.1 不同培养料配方对白灵菇菌丝生长速度和生长势的影响

由表 2 可见,配方 5 菌丝生长速度最快,平均为 2.85 mm/d,与其他配方比较,差异均达到显著水平,菌丝洁白浓密,长势旺盛;其次为配方 4、配方 1、配方 3 和配方 2,生长速度分别为 2.50、2.46、2.45 和 2.14 mm/d,生长势数值分别为 3、4、4 和 3;配方 6 菌丝生长速度最慢,平均为 2.11 mm/d,生长势数值为 3。配方 5 可完全代替对照配方,提高发菌速度。

表 2 不同培养料配方白灵菇菌丝生长速度和生长势比较

配方编号	菌丝生长速度(mm/d)				差异显著性		生长势
	I	II	III	平均值	0.05	0.01	
5	2.94	2.55	3.05	2.85	a	A	4
4	2.61	2.44	2.45	2.50	b	AB	3
1	2.34	2.21	2.81	2.46	bc	AB	4
3	2.50	2.48	2.38	2.45	bc	AB	4
2	2.10	2.09	2.23	2.14	c	B	3
6	2.22	2.10	2.01	2.11	c	B	3

2.2 不同培养料配方白灵菇生物学效率比较

由表 3 可见,霉变废料栽培白灵菇各配方的生物学效率不同,配方 1 生物学效率最高,平均为 48.66%;其次为配方 2,平均生物学效率为 35.00%;配方 3 的生物学效率最低,平均为 18.25%。方差分析表明,配方 1 的生物学效率与其他

(下转第 336 页)

收稿日期:2012-12-21

基金项目:北京市科委重大科研项目(编号:D08060500470803)。

作者简介:耿小丽(1960—),女,助理研究员,主要从事食用菌栽培技术研究。Tel:(010)51503432;E-mail:ggxl040@sina.com。

大,这主要与表层土壤较为浅薄、土壤保水性能相对较弱、水分易于蒸发、向下漏失,而深层土壤的蓄水和持水能力相对较强有关。此外,土壤体积分含水量的垂直变化还与土壤质地、地形地貌、植被覆盖等众多因素相关。

2.4 土壤体积分含水量的合理取样间隔

要确定合理的取样数目,除考虑土壤水分的统计特征外,还要考虑其空间结构性。在确保土壤体积分含水量研究精度的前提下,相比经典统计学方法而言,地统计学方法可以决定取样点的空间布局、取样形状和布局方式,对取样设计的有效性具有一定的指导作用。一般来说,变程决定了取样间隔的大小,取样点的设置就要尽量避免变程内的重复,变程越大,取样间隔应加大,相应取样数目就越少。由半方差函数模拟的变异参数可知,不同深度土壤体积分含水量的最小空间变程是土壤空间监测样点的最适样点监测间隔。由表 2 可见,研究区不同深度土壤体积分含水量的最小空间变程分别约为 4 000、6 000、3 300、2 400 m,各最小空间变程 2 400 m 可作为区内土壤体积分含水量样点间隔的布设依据。

3 结论

各层土壤体积分含水量均值分布在 5.10%~22.06% 之间,变异系数在 18.30%~67.73% 之间,说明各层土壤体积分含水量的变异系数均值呈现出强变异特征($CV>10\%$),且随土壤深度增加,土壤体积分含水量的变异系数减小。其中,0~20 cm 深度的土壤体积分含水量呈强度变异($CV>30\%$),20~30 cm 深度的土壤体积分含水量呈中强度变异($10\%<CV<30\%$)。从不同深度土壤体积分含水量的分布类型来看,10~20 cm 深度土壤体积分含水量呈正态分布,其余各层均呈近似的正态分布。

半变异函数模型可进一步研究土壤水分的空间差异,除 5~10 cm 用指数模型拟合外,其他各层均符合高斯模型,且拟合效果较好。从土壤体积分含水量的空间分布插值结果来

(上接第 230 页)

配方相比,差异均达到极显著水平;配方 2 生物学效率与对照相比,在 0.01 水平上差异不显著。因此,从节约资源、降低成本考虑,使用配方 2 更经济实惠。

表 3 霉变废料栽培白灵菇不同配方产量比较

配方编号	生物学效率(%)				差异显著性	
	I	II	III	平均值	0.05	0.01
1	52.38	54.95	38.67	48.66	a	A
2	30.04	35.90	39.07	35.00	b	B
6	23.81	26.01	23.35	24.99	c	BC
4	25.28	17.95	23.63	22.28	c	C
5	18.32	23.08	16.03	19.14	c	C
3	18.87	15.75	20.15	18.25	c	C

3 小结与讨论

霉变废料是菌袋在菌丝培养生长阶段陆续被杂菌污染所产生的,在高温处理及堆置后,培养料中的 pH 值有所下降,特别是杂菌污染后,酸败现象更为严重。在废料中添加适量的石灰可有效杀灭杂菌,降低污染率,同时又可适当调节培养料的酸碱度,创造适于食用菌菌丝生长的环境,使菌丝迅速占

看,各深度土壤体积分含水量空间分布不均,主要呈弧状和斑状分布,且随土壤深度的增加而增大。

土壤水分的合理取样,在考虑土壤水分的统计特征时还要考虑其空间结构性,特别应结合统计学中的变程来决定土壤样点的取样间隔,以明确取样形状和布局方式,制定出合理高效的取样方案。本研究表明,果化示范区不同深度土壤体积分含水量的最小空间变程为 2 400 m,可作为区内土壤体积分含水量样点间隔的布设依据。

参考文献:

[1] 蔡运龙. 中国西南岩溶石山贫困地区的生态重建[J]. 地球科学进展,1996,11(6):84-88.
[2] 李阳兵,王世杰,熊康宁. 浅议西南岩溶山地的水文生态效应研究[J]. 中国岩溶,2003,22(1):24-27.
[3] 李阳兵,高明,魏朝富,等. 岩溶山地不同土地利用土壤的水分特性差异[J]. 水土保持学报,2003,17(5):63-66.
[4] 苏以荣,黄宇,王克林,等. 桂西北环境移民安置区新垦蔗地土壤水分动态研究[J]. 水土保持通报,2001,21(1):49-52.
[5] 刘海隆,蒋天明,刘洪斌,等. 不同土地利用方式对岩溶山区旱坡地土壤水分时空分异的影响[J]. 土壤学报,2005,42(3):428-433.
[6] 张继光,陈洪松,苏以荣,等. 喀斯特峰丛洼地坡面土壤水分空间变异研究[J]. 农业工程学报,2006,22(8):54-58.
[7] 张继光,陈洪松,苏以荣,等. 喀斯特山区洼地表层土壤水分的时空变异[J]. 生态学报,2008,28(12):6334-6343.
[8] 张继光,陈洪松,苏以荣,等. 喀斯特地区典型峰丛洼地表层土壤水分空间变异及合理取样数研究[J]. 水土保持学报,2006,20(2):114-117,134.
[9] 陈洪松,傅伟,王克林,等. 桂西北岩溶山区峰丛洼地土壤水分动态变化初探[J]. 水土保持学报,2006,20(4):136-139.
[10] Kirwan N, Oliver M A, Moffat A J, et al. Sampling the soil in long-term forest plots: the implications of spatial variation[J]. Environmental Monitoring and Assessment, 2005, 111(1/2/3):149-172.

领料面,阻止杂菌入侵。

在发菌阶段,配方 5(废料 95%,石灰 5%)效果较好,这是由于废料有过一次高温灭菌和发菌阶段,放置了一段时间后,材料质地比较松散,增大了孔隙度,腐熟后的菌料,其营养物质更容易被吸收利用,更利于菌丝的生长,可促进子实体快速生长,积累更多的营养物质,能明显提高白灵菇菌丝的发菌速度和产菇量。

充分利用生产过程中废弃的霉变菌料,经过处理后进行再生产利用,可避免霉变菌袋随处乱堆乱弃,减少对环境造成污染和原材料浪费,不但能节省原料、降低成本,还可净化食用菌生产周边环境,消灭杂菌污染源,使食用菌栽培生产得以良性循环发展。

参考文献:

[1] 储莉慧,陈生良,俞田华,等. 食用菌废料栽培鸡腿菇[J]. 浙江食用菌,2009,17(2):52-53.
[2] 刘淑爱. 陈棉子壳料袋栽平菇[J]. 菇农之友,2009(2):51.
[3] 周延斌,刘海英,孟祥元,等. 食用菌培养料不同处理方法效果的研究[J]. 北京农学院学报,2003,18(2):89-91.