

魏启舜,王琳,赵荷娟,等. 蚯蚓堆肥在双孢蘑菇覆土中的应用试验[J]. 江苏农业科学,2016,44(11):198-199.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.11.059

# 蚯蚓堆肥在双孢蘑菇覆土中的应用试验

魏启舜,王琳,赵荷娟,周影,毛久庚

(江苏丘陵地区南京农业科学研究所,江苏南京 210046)

**摘要:**以100%泥炭、95%稻田土+5%稻壳(质量分数)砻糠土、50%稻田土+25%珍珠岩+25%蚯蚓堆肥的材料、75%蚯蚓堆肥+25%珍珠岩(体积分数)的材料等处理作为覆土材料进行双孢蘑菇栽培试验,研究不同覆土材料的物理性质及其对双孢蘑菇菌丝生长、产量与生产效益的影响。结果表明,用体积分数配比为75%蚯蚓堆肥+25%珍珠岩的材料进行覆土的双孢蘑菇菌丝生长最快、产量最高、生产效益最好,适宜的蚯蚓堆肥配比能够促进蘑菇子实体提早产生,提高双孢蘑菇的栽培产量和效益。

**关键词:**蚯蚓堆肥;双孢蘑菇;覆土;稻田土;泥炭土

**中图分类号:** S646.1<sup>+</sup>10.4 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2016)11-0198-02

覆土是双孢蘑菇栽培的必需环节,覆土材料的好坏至少影响双孢蘑菇产量的20%~30%<sup>[1-2]</sup>。泥炭土被大量试验证明是优良的覆土材料,但泥炭是一种不可再生资源,大量的开采对生态环境不利,随着泥炭土作为各类基质被大量开采利用,资源的缺乏导致常有不良商贩掺杂其他物质,导致其质量严重下降,加上使用成本过高,使泥炭土无法在双孢蘑菇栽培中全面推广应用。目前许多双孢蘑菇栽培区覆土还是以田泥为主,材料的理化性质都不理想,已成为影响我国双孢蘑菇产量主要因素之一。蚯蚓堆肥是蚯蚓对有机废弃物进行生物降解的产物,适合制作成多种基质,已广泛应用于蔬菜、花卉等育苗和生产等领域<sup>[3]</sup>。而蚯蚓堆肥作为覆土材料应用于双孢蘑菇栽培中,早年在国内外杂志有过零星的报道,但至今没有系统的研究与推广应用。为探寻适合我国国情的双孢蘑菇优质覆土材料,开发出蚯蚓堆肥的新价值,江苏丘陵地区南京农业科学研究所科研人员开展了蚯蚓堆肥在双孢蘑菇覆土上的应用试验,现将试验结果作如下小结。

## 1 材料与方法

### 1.1 供试材料

1.1.1 覆土材料 稻田土加稻壳由南京固花食用菌合作社提供;蚯蚓堆肥由南京市浦口区汤泉镇特种养殖场提供;国产泥炭、珍珠岩从当地市场购买,珍珠岩规格为3~5 mm。

1.1.2 供试菌种 试验栽培的蘑菇品种为W192,从江苏蕈源种业科技有限公司采购,培养料是从无锡市新锦源菌业科技有限公司采购的隧道发酵培养料。

### 1.2 试验方法

1.2.1 试验设计 试验设4个处理,分别是处理1:100%泥

炭(CK<sub>1</sub>);处理2:质量分数配比为95%稻田土+5%稻壳的砻糠土(CK<sub>2</sub>);处理3:体积分数配比为50%稻田土+25%珍珠岩+25%蚯蚓堆肥;处理4:体积分数配比为75%蚯蚓堆肥+25%珍珠岩。

试验于2014年8月1日在南京固花食用菌合作社冷库菇房开展,用塑料框进行蘑菇栽培,每个栽培框的长、宽、高分别为60、40、20 cm,每框投料量为10 kg。各处理均安排在菇床的第3层,床架放置于菇房的不同位置,试验分3个小区进行,每个处理4次重复,在各小区内随机排列。

1.2.2 覆土配制 各处理按设计比例充分混匀,用2%甲醛溶液与1%敌敌畏溶液喷洒于覆土上,用量为110 m<sup>2</sup>蘑菇覆土,使用甲醛3.0 kg,敌敌畏0.5 kg,然后立即用薄膜密闭覆盖4 d,打开薄膜散除甲醛味3 d<sup>[4]</sup>,用饱和澄清石灰水调节各材料至手握成团、撒手能散的含水标准,pH值在7.2~7.5之间进行覆土操作,覆土厚度为3.0 cm,并且保持厚度相对一致,按常规管理方法进行出菇管理。

### 1.3 统计与测定方法

测定不同配方覆土材料的物理性质,压实容重采用环刀法测定,总孔隙度用公式(1)计算得到,毛管孔隙度测定方法以容重为基础测定,通气孔隙度为总孔隙度与毛管孔隙度之差<sup>[5]</sup>。总孔隙度公式:

$$\text{总孔隙度} = (1 - \text{容重/比重}) \times 100\%。$$

覆土后记录不同处理菌丝生长与原基及子实体形成情况,统计每个小区各处理前3潮菇的产量。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同处理覆土的物理性质

由表1可知,处理1(泥炭)的压实容重最小,总孔隙度各处理间相差不大,但毛管孔隙度处理4(蚯蚓堆肥+珍珠岩)是处理2(砻糠土)的2.5倍多;添加了蚯蚓堆肥的处理3(稻田土+蚯蚓堆肥+珍珠岩)的毛管孔隙度和含水量比处理2(砻糠土)更高。

### 2.2 不同处理覆土后菌丝生长情况

各处理均为8月1日进行覆土,由表2可知,除处理3

收稿日期:2015-08-20

基金项目:江苏省农业科技自主创新资金[编号:CX(14)2104]。

作者简介:魏启舜(1973—),男,江苏南京人,助理研究员,主要从事废弃物综合利用、食用菌栽培研究等工作。E-mail:hhzx.w@163.com。

通信作者:毛久庚,研究员,主要从事生态农业研究。E-mail:nj62@163.com。

表 1 不同覆土物理性质

处理	压实容重(g/cm <sup>3</sup> )	总孔隙度(%)	毛管孔隙度(%)	通气孔隙度(%)	含水量(%)
1	0.36±0.02	82.18±0.68	57.74±0.54	24.44±0.69	48.42±0.87
2	0.64±0.04	72.83±1.34	26.94±0.40	45.89±1.14	19.74±0.31
3	0.70±0.01	70.97±0.20	35.23±2.37	35.74±2.18	32.18±0.92
4	0.42±0.01	80.14±0.18	69.00±2.03	11.14±2.14	63.84±0.60

注:表中数值为 3 次重复的平均值±标准差。

外,子实体产生时间均在 20 d 之后;处理 4 菌丝生长速度最快,形成原基也最多;处理 3 菌丝生长速度稍逊于处理 4,但最早形成子实体;处理 2 菌丝生长速度与原基形成量均最差。

表 2 不同处理对双孢蘑菇菌丝生长的影响

处理	8 月 7 日	8 月 14 日	8 月 18 日	8 月 20 日	8 月 25 日
1	+	++	少量原基	少量原基	少量子实体
2	+	+	个别原基	少量原基	少量子实体
3	+	++++	较多原基	较多原基,个别子实体	较多子实体
4	++	++++	很多原基	很多原基	较多子实体

注:“+”代表覆土层的菌丝量,“+”越多表示菌丝量越多。

2.3 不同覆土材料的蘑菇产量

由表 3 可知,处理 4 在各小区中产量均高于其他处理,小区Ⅱ各处理的平均产量均低于其他小区,主要是因为小区Ⅱ处在空调冷气流通风口,空气流通量大,覆土水分流失快,影响了蘑菇产量。

处理 4 平均产量最高,处理 2 平均产量最低,但与处理 1 和处理 3 之间相差很少。各处理平均产量均未超过 10 kg/m<sup>2</sup>,产量水平不够理想,原因应该是试验菇房设计不够完善,制冷后保温性不好,冷风机运行过于频繁,空气湿度过低,影响蘑菇生长。而处理 1(泥炭)作为对照,产量水平远没有达到相关报道的数据标准,除了环境因素影响,还与混杂物太多影响了泥炭的质量有关。

表 3 不同覆土材料各小区产量

处理	小区产量(kg/m <sup>2</sup> )			
	I	Ⅱ	Ⅲ	平均值
1	9.23	6.40	7.07	7.57
2	7.37	6.62	7.74	7.24
3	7.14	6.96	8.18	7.43
4	12.05	7.44	9.82	9.77

2.4 不同覆土的投入与经济效益情况

表 4 中覆土材料成本为制备成型后的覆土材料,处理 1、4 主要是材料购买成本,处理 2、4 含稻田土制备成型的人工费。由表 4 可知,处理 4 覆土材料成本在各处理中最高,但相对效益也最高;掺糠土的处理 2 覆土材料成本最低,相对效益仅次于处理 4,而纯泥炭的处理 1 相对效益最低,主要是质量因素影响了产量水平。

3 讨论

覆土是双孢蘑菇生长发育所需水分的重要来源,高持水率的覆土材料保障了蘑菇生长环境中水分相对稳定,有利于提高产量<sup>[6-8]</sup>。蚯蚓堆肥具有良好的孔性和较高的持水能力<sup>[9]</sup>,作为双孢蘑菇覆土材料,可以促进双孢蘑菇子实体提早产生,提高产量,经济效益明显。试验中处理 4 无论从物理性质还是产量结果上,均表现最佳,可见蚯蚓堆肥是一种优良

表 4 各处理覆土投入与效益情况

处理	产量(kg/m <sup>2</sup> )	销售收入(元/m <sup>2</sup> )	覆土材料成本(元/m <sup>2</sup> )	相对效益(元/m <sup>2</sup> )
1	7.57	45.42	9.00	36.42
2	7.24	43.44	3.50	39.94
3	7.43	44.58	7.75	36.83
4	9.77	58.62	10.05	48.57

注:相对效益只去除了覆土材料成本,其他成本没有扣除,覆土厚度为 3 cm;销售价以 6 元/kg 计算。

的双孢蘑菇覆土材料。但基质中添加蚯蚓堆肥超过 50% 时,原基刺激过大,子实体过密,不利于出菇<sup>[10]</sup>。这也从本试验中双孢蘑菇菌丝生长结果中得到印证,因此作为双孢蘑菇覆土材料,蚯蚓堆肥的最佳使用比例还须再进行试验研究。

传统的覆土材料稻田土采集时容易破坏土地的耕作层,造成土壤养分缺失,泥炭土大量开采则会加速资源的枯竭,还会破坏地容地貌,毁坏生态,而蚯蚓堆肥是农业有机废弃物转化后的产物,作为双孢蘑菇覆土材料应用,生态效益十分明显。本试验所用蚯蚓堆肥购买成本较高,目前已有较多利用菇渣进行蚯蚓养殖的报道,如能将双孢蘑菇菇渣用来养殖蚯蚓,蚯蚓堆肥再应用到覆土生产中,形成有机废弃物的循环利用,将大大提升其利用后的经济效益与生态效益,而且十分符合当前低碳循环农业的发展理念,具有长远的发展前景,蚯蚓堆肥作为双孢蘑菇覆土值得进一步开发应用。

参考文献:

[1]黄毅. 图解欧洲双孢蘑菇栽培(三)——泥炭土的制作[J]. 食用菌,2014,22(3):123-126.  
[2]钟孟义. 论制约我国双孢蘑菇工厂化生产发展的因素与对策[J]. 食用菌,2013,21(3):133-138.  
[3]陈毛华,韦中,徐阳春. 蚓粪配合不同堆肥对不结球白菜育苗及生长的影响[J]. 南京农业大学学报,2014,37(2):73-78.  
[4]蔡为明. 双孢蘑菇栽培技术讲座(一)——覆土及出菇管理技术[J]. 浙江食用菌,2009,17(6):20-22.  
[5]鲍士旦. 土壤农化分析[M]. 北京:中国农业出版社,1981.  
[6]蔡为明,金群力,冯伟林,等. 覆土对双孢蘑菇菌丝产量的影响[J]. 园艺学报,2008,35(8):1167-1174.  
[7]冯伟林,金群力,范丽军,等. 不同覆土基质微生物结构特征研究及其对双孢蘑菇产量的影响[J]. 菌物学报,2014,33(2):425-432.  
[8]蔡为明. 覆土基质特性对蘑菇菌丝产量的影响及其微生物多样性研究[D]. 杭州:浙江大学,2009.  
[9]陈毛华,韦中,徐阳春. 蚓粪配合不同堆肥对不结球白菜育苗及生长的影响[J]. 南京农业大学学报,2014,37(2):73-78.  
[10]Tomati U, Grappelli A, Galli E, et al. 用蚯蚓粪作蘑菇覆土[J]. 陈荣,译. 国外农学:国外食用菌,1991(4):17,9.