

平菇栽培后期不同基质覆土增产效果研究

刘遂飞, 王小妮, 何 煦, 胡永德, 陈和生, 杨旭华

(江西农业工程职业学院 生命科学系, 江西 樟树 331200)

摘 要:以采收 5 茬菇后的平菇菌袋为试材, 利用不同营养基质(塘泥、菜园土、稻田土)进行覆土, 采用正交实验设计, 研究了不同营养基质覆土栽培平菇的效果。结果表明: 营养基质进行覆土能促进平菇增产, 提高菇农经济收入, 增加食用菌栽培产业的后期效益。

关键词:基质; 覆土; 染菌率

中图分类号:S 646.14 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)01-0143-03

在我国食用菌栽培品种中平菇是最为常见的品种之一, 大到乡镇小到村户都有种植平菇的菇农。但在实际的栽培过程中, 大多数的菇农在采收 5 茬平菇后就将菌袋丢弃或者焚烧, 这样处理不仅会对以后种植食用菌带来病害威胁、造成环境污染, 同时也是对自然界生物物质极大的浪费^[1]。为了有效提升平菇菌袋利用率, 提高其使用价值, 合理利用废菌袋就具有十分重要的意义。夏友国等^[2]研究表明, 菌袋可以代替饲料喂养家畜、作为肥料改善土壤等, 但进一步利用菌袋的研究报道较少。该试验采用 3 种营养基质对采收 5 茬后的菌袋进行覆土, 研究了不同营养基质覆土栽培平菇的效果, 以期进一步提升菌袋栽培原料的使用效率, 增加菇农栽培平菇的产量、提高栽培经济收入, 最终促进食用菌产业更好更快发展。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试菌袋选用同一批栽培并出了 5 茬菇无杂菌的

第一作者简介:刘遂飞(1978-), 男, 江西南昌人, 硕士, 讲师, 现主要从事食用菌栽培等研究工作。E-mail: lxfei2000@163.com.

基金项目:江西省教育厅青年科学基金资助项目(GJJ10284)。

收稿日期:2013-09-23

菌袋。

3 种不同营养基质分别是塘泥、菜园土、稻田土, 其中塘泥主要是从池塘干涸后挖掘其表层土, 进行晾晒干燥; 菜园土主要是选择种植蔬菜的土壤, 一般去除表面 15 cm 左右土层后再挖下面 10 cm 土壤^[3]; 稻田土选用从稻田中去除表面 10 cm 左右表层土再挖下面 15 cm 土壤^[4]。

1.2 试验方法

1.2.1 材料处理 3 种营养基质在使用前须经过杀虫消毒, 一般用 2% 的石灰水、10% 的甲醛进行喷洒, 用塑料薄膜覆盖闷堆 3 d 左右, 然后摊开晾干至无药味装袋, 放置干燥处备用。

1.2.2 覆土步骤 菇房消毒: 脱袋覆土前 3~4 d 对菇房进行彻底清扫, 并采用气雾消毒剂消毒灭菌 48 h, 一般用甲醛 10 mL/m², 高锰酸钾 5 g/m²。然后进行通风, 去除残留的余味^[5]。基质拌料: 按照表 1 准备营养基质, 同时加入辅料稻谷壳、草木灰、过磷酸钙、石膏、尿素, 均匀的搅拌, 其中营养基质和不溶于水的辅料进行干拌, 尿素加入水中。同时要一边拌料一边加水, 加水量不宜过多, 一般覆土基质含水量为 20% 左右, 手握成团, 落地即散即可^[6]。脱袋: 先把出了 5 茬菇的菌袋用 1% 高

Abstract: Taking *Cordyceps sinensis*, *Pleurotus cornucopiae*, *Auricularia auricula* (L. ex Hoor.) Underw, *Stropharia rugoso-annulata*, *Pleurotus nebroidensis*, *Agrocybe aegerita*, *Pleurotus eryngii* as materials, the effect of medium with different concentrations gradient of *Pholiota nameko* mushroom residue and potato and PDA medium on the growth of them were studied, in order to select the best medium for them. The results showed that *Pholiota nameko* mushroom residue had inhibition effect on growth of *Cordyceps sinensis*, *Auricularia auricula* (L. ex Hoor.) Underw, *Agrocybe aegerita*, *Stropharia rugoso-annulata*, *Pleurotus nebroidensis*; while it had a promoting effect on mycelial growth of *Pleurotus eryngii* and *Pleurotus cornucopiae*. *Pleurotus eryngii* was suitable for the ratio of *Pholiota nameko* mushroom bran 15%, 5% potato recipe as medium. *Pleurotus cornucopiae* was suitable for the ratio of 5% *Pholiota nameko* mushroom bran and 15% potato recipe as medium.

Key words: *Pholiota nameko*; mushroom residue; mother culture medium; application

锰酸钾药液擦拭 1 遍,用消毒的小刀在菌袋上轻轻划 1 道口,脱去塑料袋,再去除菌棒上老化的菌皮和菇脚,这样有助于菌丝重新生长。覆土:先在地铺一层营养土,宽 70 cm,高 3 cm,把脱袋的菌袋按南北方向排 2 列,每袋间隔 3 cm,2 列间距 3 cm,第 1 层摆好后,上盖 1 层 3 cm 厚的营养基质拍实,然后再摆第 2 层,如此反复垒 5 层。第 6 层菌袋为单行,放置在 2 排第 5 层菌袋的中间,覆土厚度为 5 cm,同样的再摆放第 7 层。第 7 层菌棒的覆土营养土中间开 1 条 10 cm 宽、3 cm 深的水槽,便于水的渗透^[7-8]。出菇管理:覆土后进行重喷水,在水槽内注满水,使菌棒充分补水,稍后将裸露或沉落部位补平。塑料薄膜覆盖,保温保湿,促进菌丝恢复生长,形成子实体原基。一般 7 d 左右即可现蕾,注意在子实体原基分化期要保持土层湿润,保持适宜温度,定期的喷水,注意要少量多次,喷水最好为雾状,天晴高温时适度的增加喷水次数,下雨阴天适当减少喷水量。采菇前最好不要喷水,避免出现子实体变形腐烂,降低商品价值。采收时尽量双手托住菇体轻轻旋扭取下,不要破坏覆土层^[9]。

1.2.3 试验设计 以空白试验为对照(CK),共设 9 个处理。处理添加成分按照营养基质的总重量来计算。由于不同营养基质其粘性较强,为了增加覆土材料的通透性,在覆土基质中参照营养基质的重量的按比例添加 5%稻谷壳、2.5%草木灰或细煤渣,同时在基质中加入一定的辅料:1%过磷酸钙、1%石膏、0.5%尿素^[10-12]。试验过程中每个处理样品做 300 个菌袋,3 次重复,取均值。测定产品重量、覆土后染菌率、转潮所需时间 3 个指标。

1.2.4 正交实验 以 3 种营养基质作为因素,不同重量作为水平,进行 $L_9(3^4)$ 正交实验设计(表 1)。

1.3 数据分析

利用 DPS 数据处理软件采用完全随机模型进行数据分析。

表 2

正交实验结果

Table 2

Results of orthogonal experiment

处理 Treatment	因素 A Factor A	因素 B Factor B	因素 C Factor C	产量 Output/kg	染菌率 Contamination rate/%	转潮期 Time of turning the ride/d	均值 Average number	综合排序 Comprehensive ranking
1(CK)	1	1	1	0.12	5.9	4	3.34aA	9
2	1	2	2	0.25	7.9	7	5.05abA	7
3	1	3	3	0.38	7.1	9	5.49abA	4
4	2	1	2	0.30	10.5	8	6.23aA	2
5	2	2	3	0.22	9.3	8	5.84abA	3
6	2	3	1	0.29	4.8	10	5.03abA	8
7	3	1	3	0.38	6.9	9	5.43abA	5
8	3	2	1	0.26	8.7	7	5.32abA	6
9	3	3	2	0.41	9.4	9	6.27aA	1
R	1.08	0.59	1.30					
平方和	6.81	1.61	8.43					
自由度	2	2	2					
均方	3.40	0.80	4.21					
F	0.16	0.04	0.20					
P	0.85	0.96	0.82					

表 1 $L_9(3^4)$ 正交实验因素与水平

Table 1 Factors and levels of $L_9(3^4)$ orthogonal experiment

水平 Level	因素 Factor	A 塘泥 Pond/kg	B 菜园土 Garden soil/kg	C 稻田土 Paddy soil/kg
1		0	0	0
2		50	50	50
3		100	100	100

2 结果与分析

2.1 不同营养基质对覆土增产的影响

从表 2 可以看出,用营养基质覆土后平均产量为 0.31 kg,比不覆土的 0.12 kg 增加产量 0.19 kg,这说明覆土可以增加平菇后期产量,而且增加的幅度比较大,且其它处理与对照之间差异显著。不同覆土材料之间增产最多的为处理 9,产量为 0.41 kg,最少的为处理 5,产量为 0.22 kg,表明塘泥和菜园土二者之间增产效果要比稻田土要好,这可能是塘泥和菜园土中所含有机物成分比稻田土高的原因。

2.2 不同营养基质覆土对染菌率的影响

由表 2 还可知,覆土后平均染菌率为 8.08%,而没有覆土的菌袋的染菌率为 5.9%,总体覆土的菌袋染菌数要显著高于对照(CK),这表明不同营养基质覆土后由于自身所含有一定量的杂菌,造成覆土后菌袋染菌率的上升。但是其中处理 6 的染菌率比不覆土的还低 1.1%,这可能是因为该处理是 9 个处理中覆土基质较少且在管理过程中消毒的效果较好。覆土处理之间染菌率也相差较大,染菌率最大的为处理 4,染菌率为 10.5%;最小的为处理 6,染菌率为 4.8%。

2.3 不同营养基质覆土对转潮时间的影响

由表 2 可知,用营养基质的菌袋平均转潮期为 8.4 d,比对照(CK)多 4.4 d,差异较大。不同营养基质覆土的转潮期长的为 10 d,短的为 7 d。对菌袋进行脱袋覆土,改变了菌丝的生长环境,使菌丝有了一个重新

适应过程,造成对照(CK)比处理试验的时间要短些。根据增产、染菌率、转朝时间这3个指标来看,不同营养土基质进行覆土比对照(CK)效果好,其中处理9(即A₃B₃C₂)最佳。

3 结论与讨论

试验结果表明,覆土处理产量显著高于对照。各处理中不同营养基质材料之间对比,塘泥、菜园土、稻田土三者增加产量的差异不显著,总体上塘泥最好,菜园土次之,稻田土较差。其中处理9和处理4的结果较好,但是与覆土材料的重量多少有一定的相关性。塘泥中含有一定量的腐殖酸,其中含有对菌丝生长有利的硒元素^[13],但效果在该试验中表现不够明显。菜园土总体表现较好,主要是其含有较大比例的有机养分,满足菌袋生长和出菇。稻田土虽然含有一定的有机物,但现在稻田施肥主要速效无机肥,营养水平总体不高。

不同营养基质(菜园土、塘泥、稻田土)进行覆土,平均染菌率达到8.1%,比对照(CK)5.9%要高,特别是处理4染菌率达到10.5%。这可能是在覆土过程中覆土基质自身带有一定的杂菌,较为常见的是绿霉或疣孢霉菌;也可能是在操作过程中菌袋暴露在空气中的时间过长,增加了接触杂菌的机会;也可能是周边环境的污染或者是菇房消毒不彻底造成的。因此对操作人员应该严格要求,尽量达到无菌操作要求;覆土时操作要迅速,减少菌袋和外界接触的时间;覆土材料、周边环境、菇房等都应该进行彻底消毒灭菌,降低杂菌基数。

对采收5茬后的菌袋进行覆土处理,增加培养料养分,可以进一步增加栽培平菇原料的使用效率,同时覆土可以改变菌丝生长环境,起到保温保湿的作用,促使后期的菌袋进一步出菇,增加种植产量,提高生产效率,提升菇农的栽培经济效益。并且覆土处理这种方法延长生物链使用链,是一种变废为宝的具体体现。

不同营养基质(菜园土、塘泥、稻田土)覆土能够大

幅度增加平菇后期产量,增加产量为0.19 kg,按照市面上6元/kg计算,平均每袋增加收入近1.2元,达到增产增收的目的,效果明显。主要因为这些覆土材料含有较多死亡的生物体和排泄物,植物的残体以及矿物质,营养成分丰富,同时在覆土中加入一定量的辅料,使养料更加均衡,能够提供平菇菌丝后期生长所需的营养物质,可以较大幅度的提升平菇后期产量,提高平菇种植的生物效率,增加菇农的经济效益,有利于激发菇农的栽培积极性。

参考文献

- [1] 陈俊琛,沈恒胜,汤葆莎,等.食用菌菌糠再利用技术研究[J].中国农学通报,2006,22(11):410-412.
- [2] 夏友国,黄勤楼,杨信,等.菌糠饲料开发利用的研究进展[J].家畜生态学报,2010,31(4):6-9.
- [3] 无公害果品生产技术[EB/OL].<http://wenku.baidu.com/view/42ed26ef856a561252d36fd5.html>.
- [4] 陈香,田雪琴,王志云,等.基质和生长调节剂对秋枫、大叶桂樱苗木生长及生理指标的影响[J].福建林业科技,2012,39(1):94-96.
- [5] 郭映凤,李如华.平菇温室熟料栽培技术[J].现代农业科技,2008(2):30-31.
- [6] 陈志勇,王敬选,王俊.平菇高产栽培技术[J].现代农业科技,2012(24):9-10.
- [7] 裴悦珩.平菇发酵料覆土高产栽培技术[J].中国园艺文摘,2010(4):117-118.
- [8] 王伯华.平菇二次脱袋高墙覆土栽培技术[J].中国食用菌,1996(1):25-26.
- [9] 宋安东,刘杰,王明道,等.平菇不同栽培方式试验研究[J].河南科学,2009,2(27):187-189.
- [10] 修翠娟,孟庆国.食用菌覆土栽培的技术要点[J].山东蔬菜,2011(4):45-46.
- [11] 潘湖生,肖洪勇.灵芝覆土高产栽培技术[J].现代园艺,2008(12):45-46.
- [12] 张爱良.塑料袋栽平菇后期覆土增产技术[J].食用菌,2004(9):36.
- [13] 王永辉,崔颂英,苏焱.喷施有机硒肥对平菇栽培特性的影响研究[J].农业科技与装备,2011(6):11-13.

Study on Different Nutrient Mediums Covering Soil on Yield Increasing Effect in the Later Period of the Cultivation of *Pleurotus ostreatus*

LIU Sui-fei, WANG Xiao-ni, HE Xu, HU Yong-de, CHEN He-sheng, YANG Xu-hua

(Department of Life Science, Jiangxi Agricultural Engineering Vocational College, Zhangshu, Jiangxi 331200)

Abstract: Taking mushroom bag after five times harvest as experiment material, using the nutrient medium (pond, garden soil, paddy soil) to earth up, the effect of the different nutrient mediums for *Pleurotus ostreatus* cultivation were studied using orthogonal test. The results showed that the nutrient medium could promote the mushroom production, increase farmers income, enhance the later benefits in cultivating the edible fungi.

Key words: nutrient medium; earth up; contamination rates