

游 玲,范玉琴,叶 雷,等. 废弃油樟叶渣栽培平菇研究[J]. 江苏农业科学,2014,42(9):205-207.

# 废弃油樟叶渣栽培平菇研究

游 玲<sup>1</sup>, 范玉琴<sup>2</sup>, 叶 雷<sup>2</sup>, 李 慧<sup>2</sup>, 魏 琴<sup>1</sup>

(1. 宜宾学院发酵资源与应用四川省高校重点实验室, 四川宜宾 644000; 2. 宜宾学院生命科学与食品工程学院, 四川宜宾 644000)

**摘要:**以菌丝生长速率、长势、生物转化率及菌袋污染率为评价指标,对以废弃油樟叶渣作为主要栽培料的平菇生产培养基进行配方筛选。结果表明,最佳培养基配方为废弃油樟叶渣 68%、棉籽壳 20%、麸皮 10%、石膏 1%、石灰 1%;使用该配方生产平菇,菌丝生长速率及生物转化率提高,污染率下降。

**关键词:**油樟叶渣;平菇;栽培料;配方

**中图分类号:** S646.1+40.4 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)09-0205-02

平菇(*Pleurotus ostreatus*)属白蘑科侧耳属,别称北风菌等,是栽培广泛的食用菌<sup>[1]</sup>。平菇富含营养成分,干品含蛋白质 200~230 g/kg,氨基酸种类齐全,矿物质含量丰富,具有很好的食用、药用价值<sup>[2-3]</sup>。平菇栽培方法简单,相比于其他食用菌,平菇菌丝分解有机物质的能力强、适应性广,许多富含木质素的材料都可以作为栽培原料生产平菇。在传统的平菇栽培方式下,对原料的使用主要集中于棉籽壳、玉米芯,随着人们对食用菌尤其是平菇消费量的增加,平菇栽培规模扩大,棉籽壳、玉米芯供应紧张、价格飙升。另一方面,受传统栽培模式的影响,人们很少考虑利用本地非棉籽壳、玉米芯的材料来生产平菇,往往本地有较好材料可选,反而舍近求远到外地购买栽培料,使本地材料得不到利用而被弃置或焚烧,既增加平菇栽培成本,又造成资源浪费和环境污染。

四川省宜宾地区油樟资源丰富,年产樟油 6 500 t,年产油樟叶渣 31 万 t,油樟叶渣通常被直接焚烧处理或就地堆放腐烂,在污染环境的同时也带来资源浪费<sup>[4]</sup>。油樟叶渣中不仅含有食用菌生长所需的丰富的碳源、氮源以及生长因子,还残留少量具有抗菌、抑菌效果的樟油成分,在降低食用菌栽培污染率的同时,也可能抑制部分品种的食用菌菌丝生长或出菇,因此仅适合于栽培少数品种的食用菌。同时,粉碎后的油樟叶碎渣还具有疏松培养料的作用,其制成的栽培料具有良好的透气性。笔者从数十种食药两用真菌中找到了 5~7 个可采用油樟叶渣为主栽培料的食用菌品种,其中油樟叶渣栽培平菇的效果较好,本研究对其配方进行进一步的筛选和完善,旨在为提高资源综合利用效率提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 供试菌株

供试菌株为灰白色平菇-F998,由江苏省高邮市科学食用菌研究所提供。

收稿日期:2013-11-18

基金项目:四川省创新学术团队项目(编号:2011JTD0035)。

作者简介:游 玲(1981—),女,四川武胜人,博士研究生,助理研究员,研究方向为应用微生物学。E-mail:23686037@qq.com。

通信作者:魏 琴,博士,教授,研究方向为资源植物学。E-mail:249300824@qq.com。

### 1.2 培养基

母种培养基:PDA 培养基<sup>[5]</sup>。

原种和栽培种培养基:棉籽壳 88%、麸皮 10%、石灰 1%、石膏 1%。

栽培料培养基:设置 9 种栽培料配方(表 1),其中配方 9 为对照(CK)。油樟叶渣制备步骤:选用无霉变、无腐烂的干燥油樟叶渣(采自四川省宜宾县),粉碎成直径 5 mm 左右的碎渣备用。

表 1 平菇栽培料配方

配方编号	含量(%)				
	油樟叶渣	棉籽壳	麸皮	石灰	石膏
1	98	0	0	1	1
2	93	5	0	1	1
3	88	10	0	1	1
4	83	5	10	1	1
5	78	10	10	1	1
6	73	15	10	1	1
7	68	20	10	1	1
8	63	25	10	1	1
9(CK)	0	98	0	1	1

### 1.3 栽培及出菇

按上述配方称料,将栽培料混合均匀,调至含水量 65%左右,pH 值 8 左右。采用规格 15 cm×35 cm×0.05 cm 的聚丙烯塑料袋装料,每袋装干料 200 g,121 ℃、0.1 MPa 高压灭菌 2.5 h,冷却至室温,在无菌条件下接入灰白色平菇-F998 栽培种,接种量为 10%~15%,20~25 ℃培养。待菌丝长满袋,后熟 10 d,然后移入出菇房,进行出菇管理,采收时测定鲜菇产量,每个配方设置 50 个重复(50 袋)。

### 1.4 栽培效果评价

培养过程中对不同配方栽培料的栽培效果进行综合评价,并及时挑出感染杂菌的菌袋。

菌丝生长速度测定:待菌丝长满袋口约 1 cm 后划第 1 条线,此后每隔 2 d 划 1 次线,并记录菌丝的生长速度和长势情况,最后取平均值进行分析。

污染率测定:记录每个配方被污染的菌袋数量,将污染菌袋及时移出培养室,最后计算出每个配方的污染率。

鲜菇产量测定:长满菌丝后的菌袋,待后熟 10 d,移入出

菇房,进行常规出菇管理<sup>[6]</sup>,记录各配方的平菇产量,根据平均产量计算生物转化率。

2 结果与分析

2.1 菌丝生长情况

2012 年 10 月 17 日接种栽培种到不同配方的栽培料中,2012 年 10 月 27 日起对每个配方随机抽取 10 袋测定菌丝生长速度,以后每隔 2 d 划线 1 次,共划线 7 次,取平均值,计算平菇菌丝生长速度,同时观察菌丝生长状态,结果见表 2。

表 2 不同栽培料配方平菇菌丝生长情况

配方编号	平均生长速度(mm/d)	平均满袋时间(d)	菌丝浓密度	菌丝色泽	菌丝强弱
1	4.46	26.9	*	*	*
2	4.56	26.3	*	*	*
3	4.41	27.2	*	*	**
4	4.78	25.1	**	*	**
5	4.85	24.7	***	**	**
6	4.97	24.1	***	***	***
7	5.92	20.3	****	***	***
8	5.12	23.4	****	***	***
9(CK)	5.33	22.5	****	***	***

注:“\*”表示菌丝生长弱、稀疏,颜色白色;“\*\*”表示菌丝生长强且密,颜色洁白;“\*\*\*”表示菌丝生长较强且浓密,颜色非常洁白;“\*\*\*\*”表示菌丝生长较强、较浓密。

平菇菌丝生长与培养基营养成分、空隙等有关,油樟叶渣富含平菇菌丝生长所需营养成分,但补加其他原料可使其营养配比更为均衡,而且油樟叶渣质地疏松,当其含量过多时,菌丝很难附着生长。由表 2 可见,当油樟叶渣占栽培料 78%~98% (配方 1 至 5) 时,平菇菌丝生长状况不理想,色泽较差,长势较弱,菌丝稀疏;当油樟叶渣占栽培料 63%~73% (配方 6 至 8) 时,平菇菌丝总体生长状况较理想;当栽培料中油樟叶渣含量为 68% 时,平菇生长速度、长势均优于常规栽培料(配方 9)。

2.2 菌袋污染情况

本研究仅调查各配方的杂菌污染袋数,未进行污染菌形态分类,结果表明不同配方下污染率有显著差异。从图 1 可见,添加油樟叶渣有利于降低栽培料的污染率,说明油樟叶渣中可能含有抑菌物质,可能是由于本研究使用的油樟叶渣是油樟蒸馏提取樟油的废弃物,其中残留微量樟油,而樟油已被证实具有抑制部分细菌、真菌的作用<sup>[7]</sup>。当油樟叶渣含量为 83%~98% 时,菌袋污染率最高是 2%,其污染原因都是叶渣将菌袋刺穿;当油樟叶渣含量为 63%~78% 时,菌袋污染率最高达 4%,但仍比 CK 低 2 百分点。由此可见,由物理因素(菌袋破裂)导致的污染率一般在 2% 左右,其他因素导致的污染率在 0~4% 左右,且油樟叶渣最大限度抗栽培过程杂菌污染的最低含量为配方 4,配方 6 至 8 下的污染率无显著差异。配方 5 的污染率达 4%,高于配方 4、6,其原因可能是试验误差所致(装袋过程中刺破的菌袋较多)。因此,考虑到菌丝生长及污染情况,平菇栽培料中的废弃油樟叶渣含量为 68% 时,效益达到最佳。

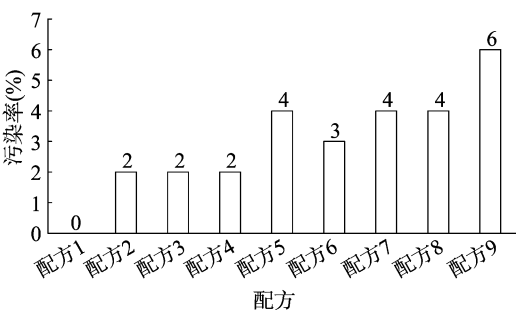


图1 不同配方下的平菇污染率

2.3 产量测定结果

共采集 3 潮菇,将每袋鲜菇质量作为鲜菇产量,随机抽取 10 袋,并计算出每袋平均产量,以平均产量除以每袋栽培料总物料质量(200 g)作为生物转化率。由图 2 可见,在栽培料中添加油樟叶渣对平菇产量有明显影响,其添加量过多(73% 及以上)会降低平菇产量(配方 1、2、3、4、5、6),甚至使其生物转化率低于 100% (配方 1、2、3、4);添加量过少又会影响平菇栽培的经济效益,因此理论上存在一个最适添加量。本研究发现,配方 7 为产量高于对照的配方(配方 7、8)中油樟叶渣添加量最多的配方。使用该配方(油樟叶渣含量 68%)的栽培料栽培平菇,每袋平均产量为 245 g,生物转化率是 122.5%,分别比传统栽培料高 16 g、8 百分点,具有明显的产量优势。

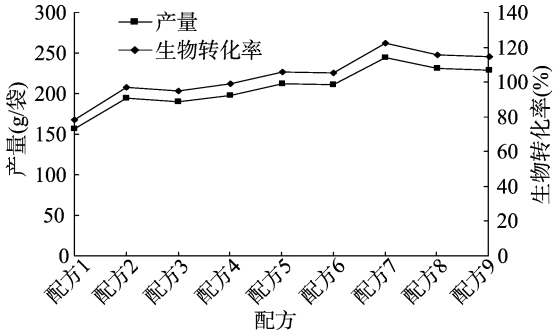


图2 不同配方下的鲜菇产量及生物转化率

从出菇质量来看,使用油樟叶渣栽培的平菇形态正常,色泽均匀,质地细嫩,总体上质量与对照无明显差异。图 3 为配方 7 的第 2 潮子实体。



图3 配方 7 的第 2 潮子实体

3 结论与讨论

本研究表明,废弃油樟叶渣可用来栽培平菇,以油樟叶渣

林永锋,胡永光,李萍萍,等. 有机肥及氮磷钾肥施用量与茶叶产量的关系模型及其解析[J]. 江苏农业科学,2014,42(9):207-210.

# 有机肥及氮磷钾肥施用量与茶叶产量的关系模型及其解析

林永锋<sup>1</sup>, 胡永光<sup>1</sup>, 李萍萍<sup>1,2</sup>, 沙爱国<sup>1</sup>, 王 博<sup>3</sup>

(1. 江苏大学农业工程研究院/现代农业装备与技术省部共建教育部重点实验室/江苏省重点实验室, 江苏镇江 212013;

2. 南京林业大学森林资源与环境学院 南京 210037; 3. 甘肃省镇原县农业技术推广中心, 甘肃镇原 744500)

**摘要:**为了研究有机肥及氮肥、磷肥、钾肥施用量对茶叶产量的影响,以茶叶品种龙井 43 为试验材料,通过 4 因子(1/2 实施)二次回归通用旋转组合设计田间试验,建立有机肥及氮肥、磷肥、钾肥施用量与茶叶产量的回归效应模型,并对各因子及交互作用进行分析。结果表明:有机肥和氮肥、磷肥、钾肥施用量对茶叶产量均有显著影响,其影响顺序为氮肥>钾肥>有机肥>磷肥;有机肥与氮肥、磷肥、钾肥施用量存在协同作用,氮肥和磷肥、氮肥和钾肥、磷肥和钾肥施用量在一定范围内表现出协同促进作用,但是过高的施肥量则表现出拮抗作用。通过综合分析施肥模型得出茶叶高产的优化施肥方案为:有机肥 11 991.0~13921.5 kg/hm<sup>2</sup>,纯氮肥 229.5~253.8 kg/hm<sup>2</sup>,纯磷肥 225.0~257.1 kg/hm<sup>2</sup>,纯钾肥 170.7~203.7 kg/hm<sup>2</sup>。

**关键词:**茶叶;有机肥;氮肥;磷肥;钾肥;产量;施肥模型;优化施肥

**中图分类号:** S571.106 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)09-0207-04

茶叶[*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze]是世界三大无乙醇饮料之一,也是中国重要的经济作物<sup>[1]</sup>。随着人们生活水平的提高,茶叶产量和品质的问题逐渐受到重视。氮、磷、钾是茶树生长发育所必需的三大营养元素,对茶叶的产量和品质有重要影响<sup>[2-6]</sup>,合理配施氮肥、磷肥、钾肥是茶叶优质高产的关键。茶园管理中由于偏施氮肥、不施或少施有机肥,引

起土壤肥力退化、环境污染,也间接影响茶叶产量和品质<sup>[7-10]</sup>。大量研究表明,有机肥与无机肥配施不仅可以提高作物产量和品质,还有利于减缓单一施用化肥对生态环境的影响<sup>[11-14]</sup>。因此,研究茶叶需肥规律并建立施肥模型是实现茶园生产可持续发展的根本途径。有关有机肥及氮肥、磷肥、钾肥对茶叶生长发育的影响已有较多报道<sup>[15-17]</sup>,但大部分研究都局限于某一单因子或 2 因子对茶叶的影响,而有关这 4 个因子与茶叶产量的模型鲜见报道。因此,本研究通过设置这 4 因子的田间茶园试验,分析有机肥及氮肥、磷肥、钾肥施用量与茶叶产量间的关系以及 4 因素间的交互作用,建立施肥量与产量的数学模型,以期对茶叶优化施肥提供科学依据。

收稿日期:2013-11-20

基金项目:国家自然科学基金(编号:31101089);公益性行业(农业)科研专项(编号:201303012)。

作者简介:林永锋(1989—),男,福建莆田人,硕士研究生,主要从事农业生态研究。E-mail:linyongfengfujian@163.com。

通信作者:李萍萍,教授,主要从事农业生态学的研究。E-mail:lipingping@uj.s.edu.cn。

为主栽培料的培养基松软,透气性好,有利于平菇菌丝的生长。栽培种添加 63%~73% 的油樟叶渣时,平菇菌丝生长速度、长势、色泽、生物转化率均较理想,考虑菌丝生长、污染率、产量、成本等因素,以油樟叶渣为主的平菇栽培料最佳配方为油樟叶渣 68%、棉籽壳 20%、麸皮 10%、石灰 1%、石膏 1%。在常规管理模式下,使用该栽培料栽培平菇的生物转化率可达 122.5%,污染率只有 4%,菌丝日平均长速是 5.92 mm,满袋(15 cm×35 cm×0.05 cm)也只需要 20.3 d。同时,废弃油樟叶渣中有蒸馏提取樟油后的残留物,具有抑制杂菌生长作用,可以减少平菇生产过程中农药的使用。

本研究的技术如果能在生产中应用,不仅可以降低平菇生产成本,增加效益,还可以变废为宝,减少四川省宜宾地区 31 万 t 废弃油樟叶渣污染环境的压力。但本研究结果仅是对废弃油樟叶渣栽培平菇试验后得出的,对其他食用菌而言,废弃油樟叶渣是否也可取代传统栽培方法,还需要进一步研究。

## 参考文献:

- [1] 王振河,武模戈,董自梅,等. 不同碳氮源对平菇菌株新 831 菌丝生长的影响[J]. 湖北农业科学,2007,46(1):91-93.
- [2] 王 钊,梁瑞璋. 平菇优良菌种筛选及其营养成分研究[J]. 中国食用菌,1999,18(2):9-11.
- [3] Fui H Y, Shieh D E, Ho C T. Antioxidant and free radical scavenging activities of edible mushrooms[J]. Journal of Food Lipids, 2002, 9(1):35-46.
- [4] 罗中杰,李维一,魏 琴,等. 宜宾油樟的现状与未来[J]. 四川师范大学学报:自然科学版,2001,24(3):317-319.
- [5] 杨 勇,张凤英,陈 岑. PDA 培养基改良配方的研究[J]. 酿酒科技,2012(4):29-31.
- [6] 邸淑艳. 食用菌生产技术速查表:国内畅销品种卷[M]. 北京:化学工业出版社,2011.
- [7] 魏 琴,李 群,罗 扬,等. 油樟油对植物病原真菌活性的抑制作用[J]. 中国油料作物学报,2006,28(1):63-66.