

牛粪和食用菌栽培废料进行平菇栽培试验

刘 杰¹, 邱成书^{1,2}, 李 河¹, 刘艳红¹

(1. 红河学院 生命科学与技术学院, 云南 蒙自 661100; 2. 华南理工大学 生命科学与工程学院, 广东 广州 510006)

摘 要:以牛粪和食用菌栽培废料为主要栽培原料进行平菇生产试验,以期实现生物资源的循环再利用。结果表明:牛粪搭配食用菌栽培废料进行平菇的栽培试验是可行的,且比较菌丝的长相、出菇的菇形、菇色、出菇时间、菇重、菇产量、出菇率等得出最佳配方为:牛粪 52%+废料 35%。

关键词:牛粪;草料;平菇;食用菌栽培废料;培养

中图分类号:S 646.1⁺4 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)08-0179-04

平菇为真菌侧耳 [*Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm.] 的子实体,又名北风菌、蚝菌,是栽培广泛的食用菌^[1]。平菇含丰富的营养物质,每 100 g 干品含蛋白质 20~23 g,而且氨基酸成分齐全,矿物质含量十分丰富。平菇性味甘、温,具有追风散寒、舒筋活络的功效,平菇中的蛋白多糖体能增强机体免疫功能。平菇栽培成本低、周期短、易栽培、经济效益高,且不需要专门设备和工具,培养料来源广、销路好。目前,主要栽培原料为棉籽壳、玉米芯等;但棉籽壳价格上涨且在南方难以种植。近年来,我国畜牧业的发展呈现出绝对增长之势,而在西南地区的发展也很快,随着畜牧业的发展,很多地区牲畜的粪便处理便成了大问题,粪便在分解过程中会污染环境,重则危害人类健康^[2]。用牛粪、草料和栽培过食用菌的废料做原料,不仅可以降低栽培平菇的生产成本,而且来源广泛,还可以就地取材,同时也提高了原料的使用价值。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试菌种:供试平菇菌种,购自四川省绵阳市食用菌研究所。原料:石膏、麦皮、石灰、米糠、复合肥等购自农贸市场;牛粪从农家收集,草料从校园、田野收割,栽培废料从食用菌栽培户处获得,牛粪、草料、废料晒干、粉碎。琼脂,石狮市环球琼胶工业有限公司生产;蔗糖(AR),天津市化学试剂三厂;ZnSO₄·7H₂O(AR),上海

化学试剂总厂生产;硫酸亚铁(AR)、氯化钙(AR);SW-C-F 型洁净工作台,由苏净集团安泰公司制造;DNP-9162 型电热恒温培养箱,上海精宏实验设备有限公司制造;DZF-6050 型真空干燥箱;N8A78 型微波炉,苏州三星电子有限公司制造;YXQ-LS-50SII 立式压力蒸汽灭菌锅,由上海博迅实业有限公司医疗设备厂制造。

1.2 试验方法

1.2.1 母种扩繁 用 PDA 培养基进行母种扩繁。PDA 培养基配方:马铃薯(去皮)200 g,琼脂 20 g,蔗糖 20 g,水 1 000 mL。用接种针挑取母种菌丝于斜面培养基的中部,每支母种可以接 30~40 支试管,将接种好的试管放入恒温培养箱中进行培养,温度控制在 25~28℃。一般情况下,培养 10~15 d 就可以长满斜面。

1.2.2 栽培种制备及栽培^[1,3-6] 牛粪与栽培废料设置了 8 个配方,草料与废料组则设置 6 个配方,各个配方组成及比例见表 1。并以玉米芯和麸皮的配方做对照。拌料及灭菌:根据表 1 配方,准确称料。将称好的废料、牛粪和麸皮充分混合均匀,将糖、石灰、石膏溶于水中,用此水来拌培养料,使其含水量达 60%~65%,用手取一把拌好的培养料用力握,手指间有水滴出现,但不滴下就可,这时料含水量达 60%。将各个配方的拌好料后装入已事先准备好的干净培养瓶内,然后用手按压料的四周使其中间松四周紧,装料时将料装至瓶肩;并在料中间打 1 个眼以利菌丝快速生长,装完瓶后马上擦净瓶身,盖上封口膜套紧。126℃保持 2 h 以上高温灭菌,灭菌结束后,搬入接种室在遮光让其自然发酵,至少 4 d,然后接种。

第一作者简介:刘杰(1963-),男,本科,副教授,现主要从事微生物教学与科研工作,研究方向为微生物生理生态。

收稿日期:2011-02-25

表 1

平菇栽培原料配方

%

牛粪和 废料配方	牛粪	草料	玉米芯	废料	米糠	麸皮	蔗糖	复合肥	石灰	石膏	尿素	过磷酸钙	料:水
1	52	-	-	35	-	10	1	-	1	1	-	-	
2	68	-	-	30	-	-	-	-	-	2	-	-	
3	63	-	-	35	-	-	-	-	1	1	-	-	
4	50	-	-	40	9	-	1	-	-	1	-	-	
5	43	-	-	44	10	-	-	2	-	1	-	-	1:1.55~1.65
6	40	-	-	45	11	-	1	-	-	1	-	-	
7	89	-	-	-	-	10	-	-	-	1	-	-	
8	-	-	-	89	-	10	-	-	-	1	-	-	
CK	-	-	85	-	-	10	0.5	-	3	-	0.5	1	

注:“-”表示不含该成分。

1.2.3 栽培管理 出菇管理菌丝长满瓶后 1 周,解去封口膜,等待出菇^[7]。温度:出菇期间菇房温度控制在 15~28℃,超过 30℃子实体薄,且产量低,影响子实体质量,失去商品价值。低于 15℃生长缓慢,影响生产周期。湿度:出菇期间菇房空气相对湿度保持在 90%~95%,绝对湿度保持在 85%以上。夏天为减少培养袋中水分蒸发,可在菇房内挂草帘或麻布片,每天向上喷水,这样不仅能提高保湿效果,并且可以避免喷水对菌丝的直接损伤(可以每天向培养袋口轻、少喷 1~3 次)。通风:出菇期间要保证菇房足够的新鲜空气。通风不良,CO₂ 浓度积累太高,菇盖不能正常展开。采用每 4 h 通风 20 min 即可满足平菇生长要求,通风时不能直接吹在培养瓶上,以防幼菇失水死亡。

2 结果与分析

2.1 菌丝形态及生长状况

经过扩繁的平菇菌丝接种到牛粪和食用菌栽培废料的栽培料中(每一配方没有污染的至少 55 瓶),并观察其生长。平菇生长情况及菌丝形态见表 2 和表 3。

表 2 平菇在不同配方的生长情况 cm

牛粪和废料配方	7 d	14 d	24 d	长满瓶天数/d
1	2.23	3.78	5.79	28
2	0.62	1.45	2.87	32
3	1.45	2.53	4.33	33
4	1.63	2.74	4.76	31
5	1.36	2.43	4.89	26
6	1.51	2.61	4.32	36
7	0.32	1.23	2.23	42
8	0.53	1.30	2.46	40
CK	1.86	3.12	5.43	30

表 3

平菇在不同栽培料配方中菌丝形态

牛粪与废料配方	7 d	14 d	24 d	与对照比较
1	菌丝洁白、较密集,覆盖瓶底,菌丝生长均匀、快	菌丝比较浓密、洁白、生长比较均匀、整齐	菌丝浓密、洁白且色一致,菌丝生长均匀、整齐	好
2	菌丝洁白、较密,覆盖瓶底,菌丝生长均匀	菌丝较密、洁白、生长均匀	菌丝浓密、洁白,菌丝生长均匀、粗壮	较好
3	菌丝少、稀弱,菌丝生长不整齐	菌丝上稀下密、灰白色、生长不均匀	菌丝比较密、色淡,生长不一致	一般
4	菌丝比较密、厚菌丝生长较好、快	菌丝浓密、乳白色,菌丝生长均匀、整齐	菌丝浓密、洁白,菌丝整齐、均匀	好
5	菌丝较密,菌丝生长缓慢。	菌丝较密、乳白色生长不整齐	菌丝浓密、色白,菌丝生长不一致	一般
6	菌丝较密,覆满瓶底,菌丝生长均匀	菌丝浓密、色白,生长比较均匀、整齐	菌丝较浓密、洁白,菌丝生长较好	较好
7	菌丝较密	菌丝较密、色淡,菌丝生长较一致	菌丝浓密、洁白,菌丝生长一致	较好
8	菌丝较稀疏,刚布满料面,菌丝生长迟缓	菌丝较密、色淡黄,生长不一致,缓慢	菌丝较浓密、乳白色,菌丝生长慢,不一致	一般
CK	菌丝洁白、密集,菌丝生长均匀、整齐	菌丝洁白、粗壮、密集,菌丝生长均匀、整齐	菌丝洁白、粗壮、密集,菌丝生长均匀、整齐,呈粗羊毛状	

从表 2、3 可看出,平菇在牛粪和食用菌栽培废料搭配的配方生长情况:配方 1 中平菇菌丝生长速度,菌丝形态都优于其它配方,与对照组差异不明显;配方 3、4、5、6 生长较快,配方 2 比较慢,生长最慢的是配方 7;8 个配方菌丝长满栽培瓶天数与对照相比相差 2~12 d。

2.2 平菇的出菇及产量

将接种后的平菇置于菇房中进行培养,室内平均气温 15~28℃,湿度 90%~95%左右时,菌丝发满瓶后 7~10 d 陆续出菇,从菇长势和长相看,具体表现为菇盖中等,短柄,肉较厚,色灰白(图 1)。出菇到采收 5 d 左右,

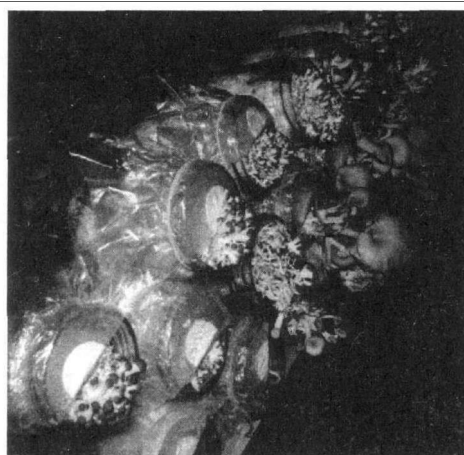
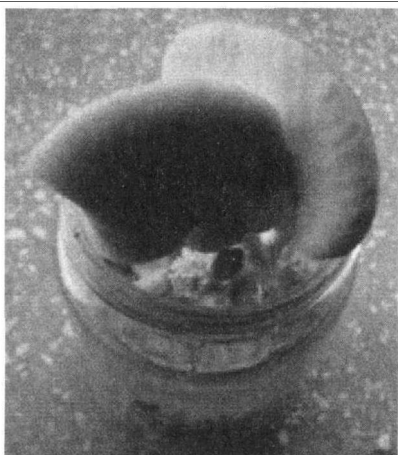


图1 平菇出菇的形态(左牛粪配方,右为菇房出菇情况)

表4

平菇在不同配方的出菇特征

牛粪与废料配方	菇形	菇色	平均产量/g	出菇率/%	备注
1	菌盖大、边缘圆整、菌柄粗壮、结实	灰白	17.145	100	每瓶装干料 50 g, 产量 为 10 瓶平均值
2	菌盖较大, 边缘比较圆整、菌柄壮	洁白	16.584	90	
3	菌盖大小居中, 边缘不圆整, 菌柄小、软	灰白	6.962	50	
4	菌盖小、边缘皱褶、菌柄小、柔	灰白	4.861	30	
5	菌盖小、边缘多褶、菌柄瘦小、软	黄白	1.336	10	
6	菌盖大、边缘平滑、圆整、菌柄壮、结实	灰白	14.824	100	
7	菌盖较大、边缘较平滑、菌柄较大、结实	灰白	12.471	80	
8	菌盖小且边缘多褶, 子实体薄、菌柄小、软	色淡	2.793	20	
CK	菇大肉厚, 边缘有力、旺盛、整齐, 朵形美, 基部常有绒毛	洁白	21.56	27.27	

第1茬平菇平均产量和出菇率列于表4。

从图1和表4可知,在牛粪和栽培废料的配方中,菇形、菇色、平均产量以及出菇率,配方1是最好的,而配方2和配方6与其它配方相比在菇形、菇色、平均产量和出菇率也具有明显的优势。配方4、5、8的长势不佳,在其它比例的栽培料配方中生长的平菇,菇形、菇色、平均产量、出菇率均不及配方1好。试验获得的最佳配方为:牛粪52%、废料35%、麸皮10%、蔗糖1%、石灰1%、石膏1%。

3 小结

用牛粪搭配食用菌栽培废料进行平菇的栽培试验是可行的。牛粪搭配食用菌栽培废料作为营养物质可以满足平菇生长的营养需求。以牛粪搭配食用菌栽培废料培养平菇更利于平菇生长,且菌丝生长、出菇、菇形等均与用玉米芯等传统栽培材料相差不大。

该试验处于初步探索阶段,试验中各个营养成分配

方的比例、对温度、湿度的调控,其结果尚不够准确,但是其生长发育所需生长条件的结论与国内外其他人的试验结论相一致。可以为寻找更多平菇栽培原料提供有益的借鉴。

参考文献

- [1] 杨永新,范泽民.牛粪在木屑栽培平菇中的应用研究[J].食用菌,1996(5):20-21.
- [2] 邢为公,戴锋,蔡玉华.论牛粪的综合利用及其意义[J].宁夏农林科技,2006(6):88-89.
- [3] 方卫飞.利用牛粪培育双孢菇、草菇的高效栽培技术[J].现代农业科技(上半月),2006(10):42-43.
- [4] 张仕罡,裴风.牛粪麦秸发酵料栽培蘑菇高效[J].四川农业科技,2007,15(10):42-43.
- [5] 国庆.稻草牛粪发酵种蘑菇[J].农村实用技术,2007(11):54.
- [6] 吴晓钟.麦秸、牛粪做主料栽培双孢菇高产技术[J].青海农技推广,2006(3):18.
- [7] 杨永权,顾建芹,何海红.食用菌废料的综合利用[J].上海蔬菜,2009(2):86-87.

大芒栽培平菇的初步研究

赵 超¹, 高兆银², 王兰英¹

(1. 海南大学 环境与植物保护学院, 海南 儋州 571737; 2. 中国热带农业科学院 环境与植物保护研究所, 海南 儋州 571737)

摘 要:以恶性杂草大芒为主要原料设计配方, 采用熟料袋栽方式栽培平菇 711, 以木屑常规配方为对照, 通过菌丝的生长速度、污染率、菌丝粗壮度、子实体的产量和营养成分分析, 探索在海南气候条件下大芒栽培平菇的可行性。结果表明: 大芒栽培平菇是可行的, 在以大芒为主要原料的基础上添加 10%~30% 的木屑, 适合平菇栽培, 可以获得比常规木屑配方更高的产量和更高的营养成分。

关键词:大芒; 平菇; 配方

中图分类号:S 646.1⁺4 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)08-0182-03

大芒属多年生禾本科植物, 又叫斑茅, 是海南的林内地、农田周围等广泛分布的恶性杂草, 严重影响正常的农业生产。大芒含有纤维素 51.08%、木质素 16.54%、粗蛋白 3%~3.5%, 灰分 2.08%^[1], 可以满足平菇对碳素、氮素与矿质元素营养的需求。以大芒为主要原料栽培食用菌已经有不同程度的研究^[2-8]。海南目前栽培平菇主要的原料是木屑, 木屑的供应量远不能满足平菇生产的需求, 且大量砍伐树木给生态环境的保护

带来一定的压力。寻找新的原料, 特别是能变废为宝来满足农业产业的发展需求成为科技工作者研究的热点。该试验以恶性杂草大芒为主要原料设计配方, 采用熟料袋栽方式栽培平菇, 以木屑常规配方为对照, 探索在海南气候条件下大芒栽培平菇的可行性。

1 材料与方法

1.1 试验材料

高温型品种平菇 711, 由海南大学环境与植物保护学院微生物实验室提供, 恶性杂草大芒在秋天成熟时收割、晒干, 粉碎机粉碎成碎屑备用(直径小于 0.5 cm), 其它配料为木屑、麦麸、石膏。

1.2 试验设计

配料时, 先将料用水淋湿, 待吃透水后, 按表 1 配方配料, 装袋, 采用常温常压灭菌, 100℃保持 10 h。每个处理装 15 袋。采用室温发菌, 常规管理。配方 1~5 每袋

第一作者简介:赵超(1977-), 女, 硕士, 讲师, 现主要从事微生物研究工作。

责任作者:高兆银(1976-), 男, 硕士, 助理研究员, 现从事热带果蔬病理及保鲜工作。

基金项目:华南热带农业大学校基金资助项目(RND0723)。

收稿日期:2011-02-21

Study on Cultivation of *Pleurotus ostreatus* with Cattle Manure, Grass and Edible Mushroom Cultivation Waste

LIU Jie¹, QIU Cheng-shu^{1,2}, LI He¹, LIU Yan-hong¹

(1. Honghe University, Mengzi, Yunnan 661100; 2. College of Science and Engineering, South China University of Technology, Guangzhou, Guangdong 510006)

Abstract: The experiment was an exploratory study which studied *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm.'s cultivation with cattle manure and edible mushroom as main cultivated material. The results showed that the cultivated experiment with grass and sawdust as main materials was feasible. The best medium formulas were 52% cattle manure and 35% waste cultivation of edible fungi.

Key words: cattle manure; *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm.; edible fungus waste material; culture