

马铃薯秸秆栽培平菇培养基配方筛选研究

李艳芳¹, 王相刚^{1,2}, 史春歌¹, 尹晓宇¹, 刘志刚¹

(1. 绥化学院 食用菌研究所, 黑龙江 绥化 152061; 2. 敦化明星特产科技开发有限责任公司, 吉林 敦化 133704)

摘要:以马铃薯秸秆为主要栽培原料, 经处理后进行熟料栽培平菇, 研究了 5 种培养基配方对平菇产量的影响。结果表明: 不同培养基配方的平菇菌丝体均有良好长势, 生物学效率有差异; 综合分析比较, 配方②(马铃薯秸秆 80%、稻草 17%、石膏 1%、石灰 2%)栽培平菇, 可正常出菇 4 潮, 商品性状好, 生物学效率超过 120%, 污染率低, 综合经济效益好。

关键词:平菇; 马铃薯秸秆; 培养基配方; 熟料栽培

中图分类号:S 646 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2014)18-0154-03

平菇是我国分布最广、栽培量最大的食用菌品种, 其肉质鲜美、营养丰富, 富含人体必需的 8 种氨基酸。随着人们对菌类食品营养保健作用认识的加深, 平菇已

成为餐桌上必备的营养美食。平菇菌丝生活力强, 抗逆性强, 生长发育快, 生育周期短, 可利用农副产品下脚料生产^[1]。

我国是马铃薯种植大国, 而黑龙江省又是马铃薯主产区, 种植面积约 40 万 hm²^[2]。但马铃薯秸秆的利用却鲜有报道, 主要是由于其不易捆扎运输且无法像玉米、大豆、水稻秸秆那样可作为家畜饲料, 因此大多被丢弃或就地焚烧。马铃薯秸秆含有丰富的木质纤维素, 适合作为平菇的培养基质。现以马铃薯秸秆为主要培养基原料, 研究了 5 种培养基配方对平菇产量的影响, 以期

第一作者简介:李艳芳(1975-), 女, 硕士, 助理研究员, 研究方向为食用菌栽培技术。E-mail: lyhpl_cn@163.com.

责任作者:王相刚(1972-), 男, 研究员, 研究方向为食用菌栽培及育种和液体深层发酵。

基金项目:绥化学院科学技术研究重点资助项目(K1301002); 黑龙江省教育厅“以奖代补”资助项目(1252YJDB03)。

收稿日期:2014-05-19

[13] 徐聪. 水杨酸对果蔬采后贮藏保鲜和系统获得性抗性的影响[J]. 食品工业科技, 2011, 32(9): 307-303.

[14] 曹建康, 姜微波, 赵玉梅. 果蔬采后生理生化实验指导[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2007: 59-154.

[15] 李合生. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 北京: 高等教育出版社,

2003.

[16] 肖功年, 尤玉如, 袁海娜, 等. 气调包装对平菇贮藏内在品质的影响[J]. 中国食品学报, 2007, 7(2): 98-103.

[17] 吴宁, 金城, 黄菊, 等. 葡萄籽提取物对香菇保鲜效果的影响[J]. 食品科学, 2013, 34(8): 299-302.

Application of Composite Antistaling Agents Treatment on Preservation of Postharvested *Pleurotus ostreatus*

FU Wei^{1,2}, JIAO Yun-hong¹, WANG Geng-xian¹, LYU Peng-he¹, CHEN Yang¹

(1. School of Life Science and Engineering, Handan College, Handan, Hebei 056005; 2. Institute of Edible Fungi, Handan College, Handan, Hebei 056005)

Abstract: In order to improve the shelf-life period and the freshness quality of *Pleurotus ostreatus*, ClO₂, calcium lactate and salicylic acid (SA) were selected as preservatives based on study of single preservative for L₉ (3³) orthogonal experiment in the preservation of *Pleurotus ostreatus* under the storage environment of 10°C, and the weight loss and sensory scores were examined in order to select the most effective composite preservative. The results showed that at 10°C, the concentration of preservative agents 0.005% ClO₂ + 0.5% calcium lactate + 0.025% SA was the best. During the storage period of 10 days, this treatment was effective in maintenance good quality and could postpone the decreasing of reducing sugar, soluble protein and the increasing of MDA, with activities of PPO inhibited.

Keywords: *Pleurotus ostreatus*; composite preservative; ClO₂; calcium lactate; salicylic acid (SA)

为马铃薯秸秆栽培平菇提供技术参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试平菇由绥化学院食用菌研究所保藏;马铃薯秸秆、稻草、玉米秸自然风干无霉变的秸秆,利用普通饲料粉碎机粉碎成屑备用,碎屑长度不超过 1 cm。

1.2 试验方法

1.2.1 母种培养基(PDA)制备 马铃薯 200 g,葡萄糖 20 g,琼脂 20 g,水 1 000 mL。马铃薯切片入水煮沸至酥而不烂,过滤后取滤液,加琼脂、葡萄糖溶化搅拌均匀后分装试管。121℃(0.1 MPa 压力)下保持 30 min,60℃时取出摆斜面。无菌操作下接入供试平菇母种,28℃下恒温培养,10 d 长满试管备用,即为平菇试管母种。

1.2.2 原种制备 该试验平菇原种采用玉米粒制作。用料:玉米粒、石膏、过磷酸钙。制备方法:取无病害干玉米粒,去除杂物,入水浸泡 24 h,入锅煮至玉米粒无白芯,捞出沥干,放入干重 1%石膏、0.5%过磷酸钙,拌匀入瓶,121℃(0.1 MPa 压力)下灭菌 2 h,无菌操作下接入平菇试管母种,25℃下 10~15 d 长满瓶备用。玉米粒菌种长满瓶后不易保存时间过长。

1.2.3 栽培种制备 培养基配制:供试栽培袋培养基配方见表 1,其中配方⑥为对照。试验组别按配方配料,每个组 10 袋。首先将主料及不溶于水的辅料平摊在地上搅拌均匀,再加入水搅拌均匀。根据培养料干湿程度加水量也不同,一般 60%~70%,料干更多些,以加水后用手紧握料,松开指缝间有水渍但无水滴滴下为最适宜。拌料后堆成一堆,以利于水分充分渗入原料。pH 值自然。

表 1 培养基配方

| 配方 | 木屑 | 马铃薯秸秆 | 麦麸 | 稻草 | 玉米秸 | 葡萄糖 | 石膏 | 石灰 |
|-------|----|-------|----|----|-----|-----|----|----|
| ① | 0 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ② | 0 | 80 | 0 | 17 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| ③ | 0 | 80 | 0 | 0 | 17 | 0 | 1 | 2 |
| ④ | 0 | 60 | 0 | 37 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| ⑤ | 0 | 60 | 0 | 0 | 37 | 0 | 1 | 2 |
| ⑥(CK) | 78 | 0 | 20 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |

装袋灭菌:采用 17 cm×33 cm 聚丙烯塑料袋,装袋时松紧适度,装至容积的 3/4,以无棉盖体封口,做好标记。将装好的栽培袋置于高压灭菌锅内,121℃(0.1 MPa 压力)下灭菌 2 h,灭菌初期排冷空气 10 min。冷却后取出备用。

接种:栽培袋冷却至 25℃以下接种,在超净工作台内遵循无菌操作原则接入平菇原种。

发菌与出菇管理:接种后的栽培袋置于培养室进行发菌培养,温度控制范围 24~26℃,空气相对湿度 70%,

定期检查有无染菌情况。待菌丝长满菌袋移出菇室,去掉无棉盖体或菌袋划口,进行出菇管理。此期室温控制在 20℃以下,加大温差,空气相对湿度增加至 80%~90%,给予散射光。3~5 d 现原基,6~10 d 采收第 1 潮菇,一潮菇采收后进行适当养菌管理出下一潮菇^[3]。

2 结果与分析

2.1 发菌情况

从表 2 可以看出,各配方菌丝生长速度差别不大,配方④最快,其次是配方②、③,配方⑥最慢。从菌丝体颜色及长势看,各培养基配方菌丝洁白健壮,长势均良好。菌丝长满袋时间配方④最快,配方②、③稍次之,配方⑥最慢,各配方略略有差异。菌袋污染率上,配方④、⑤各有 1 袋感染绿霉菌,经检查属于菌袋微孔感染,其它均未感染杂菌。

表 2 菌丝体发菌情况

| 配方 | 菌丝生长速度 (mm·d ⁻¹) | 菌丝体颜色 | 菌丝长势 | 菌丝满袋 时间/d | 菌袋感染 率/% |
|----|---------------------------------|-------|------|--------------|-------------|
| ① | 4.2 | 洁白 | ++++ | 19 | 0 |
| ② | 4.3 | 洁白 | ++++ | 18 | 0 |
| ③ | 4.3 | 洁白 | ++++ | 18 | 0 |
| ④ | 4.4 | 洁白 | ++++ | 17 | 10 |
| ⑤ | 4.2 | 洁白 | ++++ | 19 | 10 |
| ⑥ | 4.0 | 洁白 | ++++ | 21 | 0 |

2.2 出菇情况

由表 3 可知,配方②、③现蕾最早,配方④次之,最晚的为配方⑥;转潮时间配方④最短,其次为配方②、⑥,最长的为配方⑤。除配方⑥潮次为 5 外,其它配方潮次均为 4。配方③有 1 袋、配方⑤有 2 袋感染绿霉菌,其它无病害。生物学效率配方⑥最高,配方②次之,最低的为配方⑤,配方①出现畸形菇 1 袋。

表 3 出菇情况

| 配方 | 开口至现蕾 时间/d | 转潮时间 /d | 潮次 | 发病率 /% | 生物学效率 /% | 商品性状 |
|----|---------------|------------|----|-----------|-------------|------|
| ① | 6 | 9 | 4 | 0 | 112 | 有畸形菇 |
| ② | 4 | 8 | 4 | 0 | 126 | 好 |
| ③ | 4 | 9 | 4 | 10 | 115 | 好 |
| ④ | 5 | 7 | 4 | 0 | 118 | 好 |
| ⑤ | 6 | 10 | 4 | 20 | 110 | 好 |
| ⑥ | 7 | 8 | 5 | 0 | 156 | 好 |

由表 2、3 可知,与对照相比,配方②综合指标最为理想。同时不同配方菌丝及出菇情况均良好,马铃薯纯秸秆培养基也表现良好,因此马铃薯秸秆可以作为优良平菇栽培基质。同时马铃薯秸秆与稻草、玉米秸混合效果也较为理想,可以将其与稻草、玉米秸混合用于栽培平菇,解决稻草、玉米秸等质地过于柔软、装袋时不易装紧、单位体积培养料过轻、过软的问题。



图1 平菇发菌及子实体生长

Fig. 1 Mycelium and sporocarp growth of *Pleurotus ostreatus*

3 结论

利用马铃薯秸秆作为栽培基质,按配方②组成:马铃薯秸秆 80%、稻草 17%、石膏 1%、石灰 2%进行栽培管理,正常出菇 4 潮,商品性状好,生物学效率超过 120%,虽比常规木屑低,但若在农区栽培,可就地取材,省去购买和运输木屑的费用,综合分析其栽培成本将大大降低,经济效益明显。

黑龙江省农区平菇栽培多以玉米芯生产为主,虽然稻草、玉米秸也可用,但由于其质地过软、过轻、单位体积出菇量少、生物学效率低等原因,很少单独使用。而黑龙江省又是农业大省,马铃薯、稻草、玉米秸等农作物秸秆资源丰富,可在马铃薯产区将其秸秆辅以稻草、玉

米秸等作为培养基栽培平菇,有利于解决秸秆资源利用问题,为平菇栽培提供了又一种可利用的秸秆资源。

该试验所用栽培方法为熟料栽培,适合于任何栽培季节,当环境温度较高时建议采用熟料栽培,避免杂菌浸染。而在低温季节可利用马铃薯秸秆进行生料栽培或发酵料栽培,可进一步降低生产成本,提高经济效益。

参考文献

- [1] 常明昌. 食用菌栽培学[M]. 北京:中国农业出版社,2003:122.
- [2] 解艳华. 黑龙江省马铃薯高产栽培技术[J]. 中国马铃薯,2007,2(3): 178-179.
- [3] 王相刚. 蕈菌学[M]. 北京:中国林业出版社,2010:295-303.
- [4] 张连合. 栽培料的不同处理方法对平菇产量的影响[J]. 北方园艺, 2010(17):205-206.

Study on Screening Substrate of *Pleurotus ostreatus* Cultivated by Potato Straw

LI Yan-fang¹, WANG Xiang-gang^{1,2}, SHI Shun-ge¹, YIN Xiao-yu¹, LIU Zhi-gang¹

(1. Edible Fungus Institute, Suihua University, Suihua, Heilongjiang 152061; 2. Mingxing Specialty Science and Technology Development Co. Ltd. of Dunhua City, Dunhua, Jilin 133704)

Abstract: Taking potato straws as the main cultivated materials, the effect of 5 substrate formulas on cultivate of *Pleurotus ostreatus* were studied. The results showed that the mycelium of *Pleurotus ostreatus* in different substrate formulas grew well, biological efficiency had difference, the formula 2 (potato straw 80%, straw 17%, gypsum 1%, lime 2%) had well hypha and 4 times fruiting, biological efficiency, was more than 120%. Meanwhile it had good commodity characters, less contamination and high comprehensive economic benefits.

Keywords: *Pleurotus ostreatus*; potato straw; substrate components; cultivation