

啤酒糟发酵牛粪栽培双孢菇的研究

朱 斌, 颜 延 宁

(江苏食品职业技术学院 生物工程系, 江苏 淮安 223003)

摘 要:以啤酒糟为栽培原料, 研究灭菌过程及不同配方对双孢菇菌丝生长、子实体性状及产量的影响。结果表明: 装袋灭菌法可降低栽培的染菌率, 配方中加入啤酒糟可以提高菌丝生长速度。啤酒糟与牛粪、玉米芯共同培养双孢菇的子实体性状较好且产量最高。

关键词:啤酒糟; 双孢菇; 装袋灭菌法; 产量

中图分类号: S 646.1⁺9 文献标识码: A 文章编号: 1001-0009(2010)09-0199-02

啤酒糟是啤酒酿造生产的“三废”, 是以大麦为原料, 经发酵提取籽实中可溶性碳水化合物后的残渣, 其中除部分用作饲料外, 大多数作为废弃物直接排放, 不仅造成严重的环境污染, 还导致资源的浪费。据测定, 啤酒糟干物质中含粗蛋白 28.10%、粗脂肪 6.10%、粗纤维 14.30%、灰分 3.80%, 并含有钾、镁、铁等多种矿物质, 是食用菌良好的生产原料^[1-3]。该试验研究了啤酒糟栽培双孢菇技术中灭菌过程对生长的影响, 对应用啤酒糟为原料进行双孢菇的栽培提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试菌株: As2796; 啤酒糟的处理: 选择新鲜、无酸腐味的啤酒, 及时摊开晒干, 晒时勤翻动, 促使鲜啤酒糟中对食用菌菌丝生长不利的醇类、醛类和酸类物质尽可能地挥发掉。晒干后加入 3% 石灰粉混合, 以降低啤酒糟的酸度。

1.2 试验设计

①啤酒糟 40%, 玉米芯 55%, 过磷酸钙 2%, 石膏 1%, 石灰 2%, pH 7.5~8; ②啤酒糟 40%, 玉米芯 20%, 牛粪 35%, 过磷酸钙 1%, 石膏 2%, 石灰 1%, pH 7.5~8; ③啤酒糟 40%, 牛粪 55%, 过磷酸钙 2%, 石膏 1%, 石灰 2%, pH 7.5~8。④(对照) 玉米芯 56%, 牛粪 40%, 过磷酸钙 1%, 石膏 1%, 石灰 1%, pH 7.5~8。

1.3 试验方法

1.3.1 发酵法 各配方的培养料配好后, 堆料进行有氧发酵。堆料时要增加料的通气性, 发酵 10 d, 每隔 2 d 翻 1 次堆。第 4 次翻堆后继续发酵 2 d 将培养料搅拌均匀, 趁热运至菇房内, 在床架上铺 17 cm 厚, 不必压实。封闭菇房门窗, 从第 2 天开始向菇房中通入热蒸汽, 5~

6 h 后整个菇房温度达到 60℃ 并开始计时。温度保持在 60~65℃, 维持 6~8 h, 然后通风降温, 使温度维持在 48~52℃, 保持 5 d, 逐渐通风降温, 温度降到 30℃ 时开始接种。

1.3.2 装袋灭菌法 各配方的培养料配好后, 堆料进行有氧发酵。堆料时要增加料的通气性, 具体做法是在堆积的料内用直径 15 cm 的木棒打几个孔。4~5 d 后翻 1 次堆。选用 18 cm×40 cm×0.03 cm 聚丙烯塑料袋装料, 每个配方 40 袋, 3 次重复。装袋时料要较疏松, 切忌装得太紧, 以防止料内通气性差。装好后消毒灭菌, 要求达 100℃ 后保持 10~12 h。

1.4 管理

接种、发菌管理、覆土、出菇管理、采收按照常规管理进行。

1.5 测定项目

各配方菌丝体生长情况: 菌丝生长速度、接种至长满时间、菌丝长势及色泽、感染率。各配方双孢菇子实体形态表现: 菌盖纵横径、菌盖厚度、菌柄长度、菌柄粗度、色泽及感官、平均单菇重、产量。

2 结果与分析

2.1 培养方式对菌丝体生长的影响

培养方式对菌丝体生长的影响见表 1。试验结果表明, 在 4 种不同配方的培养料上, 双孢菇菌丝均可生长, 但其生长速度和生长势不尽相同。添加了啤酒糟的物料生长速度均比对照快, 生长速度均超过 8 mm/d, 啤酒糟中含有对菌丝生长的 VB₁ 和 VB₂^[1], 而 VB₁ 和 VB₂ 对双孢菇菌丝的生长有促进作用^[3], 菌丝生长速度③>②>①>④。但发酵法染菌程度较大, 平均感染率为 15.5%, 而装袋灭菌法平均感染率仅为 1.65%, 主要是因为啤酒糟中含有耐热芽孢杆菌, 堆料发酵温度不足以杀死此类细菌导致污染率上升。因此对双孢菇子实体形态观察仅以装袋灭菌法的栽培结果进行统计分析。

第一作者简介: 朱斌(1978-), 男, 博士, 讲师, 现从事微生物发酵方向的研究。

收稿日期: 2010-01-26

表 1		培养方式对菌丝体生长的影响			
培养方式	比较项目	①	②	③	④
发酵法	生长速度/mm·d ⁻¹	8.1	8.2	8.6	7.8
	长满时间/d	19	18	16	20
	生长势	灰白色, 较密	白色, 浓密	灰白色, 较稀疏	白色, 较密
	感染率/%	15	12	20	15
装袋灭菌法	生长速度/mm·d ⁻¹	8.1	8.3	8.5	7.7
	满袋时间/d	19	18	16	20
	生长势	灰白色, 较密	白色, 浓密	灰白色, 较稀疏	白色, 较密
	感染率	1.5	1.3	2.3	1.6

2.2 不同配方对双孢蘑菇生长情况的影响

由表 2 可以看出,就容重分析而言,配方①的最大,且与配方②、③、④之间差异显著,配方③的容重最小,说明子实体组织致密。而不同配方对双孢蘑菇产量有很大影响,配方②的产量最高为 12.1 kg/m²,且与配方①、③差异达极显著水平,与配方④也有显著性差异。配方③的产量最低,究其原因可能由于啤酒糟通气性差,培养料易板结^[4],而在培养料中加入玉米芯后,可以很好改善通气性能,并使得配方物料成颗粒状,增加通气量^[5],提高了双孢菇的产量。

表 2 不同配方对双孢蘑菇子实体形态的影响				
	配方①	配方②	配方③	配方④
菌盖直径/cm	4.8	5.0	4.5	4.9
菌盖厚度/cm	2.4	2.4	2.1	2.4
菌柄长度/cm	1.2	1.2	0.8	1.0
菌柄粗/cm	2.0	2.0	1.9	1.9
色泽、菇形	白色、圆形	白色、圆形	灰白色、圆形	白色、圆形
容重/g·mL ⁻¹	0.59a	0.56bc	0.55c	0.58ab
产量/kg·m ⁻²	10.1d	12.1a	5.1d	11.2b

注:小写字母表示 α=0.05 的显著水平;大写字母表示α=0.01 的极显著水平。

3 讨论

啤酒糟中含有促进菌丝生长的生长因子,为双孢菇的生长提供酶激素,加强了菌丝活性分解作用,双孢菇生长速度快,长势致密,但由于存在耐热芽孢杆菌导致污染严重,试验中采用装袋灭菌法栽培可以降低污染。

啤酒糟栽培时易板结导致产量下降,加入玉米芯既可增加通气量,又可为双孢菇的生长提供养料,产量较高,经济效益明显。以啤酒糟栽培双孢菇,既可以降低食用菌生产的成本,又可解决环境污染,是经济、合理的双孢菇的栽培方法。

参考文献

[1] 叶京生, 鲁林平. 啤酒糟干燥技术的研究[J]. 干燥技术与设备, 2004 (1): 38-39.

[2] 王家林, 王煜. 啤酒糟的综合应用[J]. 酿酒科技, 2009(7): 99-102.

[3] 张晓瑞, 张润光. 无机盐和生长因子对双孢蘑菇菌种生长的影响[J]. 安徽农业科学, 2007, 35(25): 7809-7810.

[4] 梁向忠, 占文辉. 啤酒糟种植平菇新技术[J]. 长江蔬菜, 1996(3): 34-35.

[5] 王振河, 武忠伟, 赵现方, 等. 玉米芯栽培双孢菇技术研究及效益分析[J]. 食用菌, 2006(6): 35-36.

Research on the Beer Lees Fermented with Cattle Manure in the Culture of *Agaricus bisporus*

ZHU Bin, YAN Yan-ning
(Bioengineering Department of Jiangsu Food Science Occupational College, Huai'an, Jiangsu 223003)

Abstract: By using the culture materials of beer lees, this paper studied the effects of sterilized process and different culture mediums on the growth rate of mycelia, sporocarp quality and the yield of *Agaricus bisporus*. The results showed that method of package sterilization could reduce the rate of infection. The beer lees in the medium could obviously promote the growth rate of *Agaricus bisporus* strain. The better sporocarp quality and the highest yield of *Agaricus bisporus* were observed in medium of beer lees, cattle manure and corn cores.

Key words: beer lees; *Agaricus bisporus*; package sterilization; yield