

利用黑木耳菌糠栽培双孢蘑菇新技术

鲁丽鑫¹, 姚方杰^{1,2}, 张友民¹

(1. 吉林农业大学 园艺学院, 长春 吉林, 130118; 2. 吉林农业大学 食药菌教育部工程研究中心, 吉林 长春 130118)

摘要:文章从培养料发酵、发菌管理及出菇管理等方面阐述了利用黑木耳栽培废料即黑木耳菌糠栽培双孢蘑菇的新技术, 以期在黑木耳菌糠的利用提供新途径。

关键词:黑木耳菌糠; 双孢蘑菇; 栽培技术

中图分类号:S 646.6 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2014)08-0130-03

双孢蘑菇(*Agaricus bisporus* (Lange) Sing.) 是世界上栽培范围最广、生产规模最大、产量最高的一种食用菌, 具有“世界菇”的美誉^[1]。2009年, 我国双孢蘑菇产量达到 2.18×10^6 t, 占世界第1位^[2]。目前生产上栽培双孢蘑菇的原料多种多样, 一般都是充分利用当地丰富的资源, 就地取材。目前广泛应用的原料主要是农作物

秸秆和家畜禽粪等。而在以黑木耳为主栽食用菌的东北地区, 随着黑木耳产业的不断扩大, 其菌糠资源极其丰富, 对黑木耳菌糠的再利用已成为亟待解决的问题。有研究表明, 菌糠可以作为园艺生产的肥料^[3-4]、无土栽培基质等^[5-6]。因此, 利用黑木耳菌糠栽培双孢蘑菇, 既可为“南菇北移”提供充足的培养原料, 又能提高菌糠利用率, 减轻食用菌生产的废料污染, 实现废弃物的循环有效利用。现将黑木耳菌糠栽培双孢蘑菇的新技术总结如下, 以期黑木耳菌糠作为新基质进行生产应用提供参考。

1 菌种培养基

1.1 母种培养基

PDA 培养基: 马铃薯 200 g, 葡萄糖 20 g, 琼脂 20 g,

第一作者简介:鲁丽鑫(1988-), 女, 硕士, 现主要从事食用菌高效栽培等研究工作。

责任作者:姚方杰(1965-), 女, 博士, 教授, 博士生导师, 研究方向为设施环境调控及食用菌。E-mail: yaofj@aliyun.com

基金项目:吉林省重大科技攻关资助项目(10ZDGG003)。

收稿日期:2014-01-15

到山楂叶总黄酮的最佳提取工艺条件为液料比 25 : 1 mL/g、pH 值为 8.5、提取温度为 90℃ 的条件下用 60% 的乙醇提取 3 h。并在此条件下进行验证, 总黄酮的提取量达到 7.97 mg/g。

参考文献

- [1] 侯宽照. 中国种子植物科属辞典[M]. 北京: 科学出版社, 1958: 115.
- [2] 李志霞, 吕德国, 鲁巍巍, 等. 山楂叶总黄酮提取的主要影响因素研究[J]. 北方园艺, 2010(5): 24-26.
- [3] 郭永学, 李楠, 杨美燕, 等. 山楂属植物黄酮成分及其分析方法研究

进展[J]. 中成药, 2005, 27(1): 112-115.

[4] 姚新生. 天然药物化学[M]. 3 版. 北京: 人民卫生出版社, 2000.

[5] 李宁, 李楚. 银杏叶总黄酮提取工艺的正交设计研究[J]. 山西农业大学学报, 2010, 30(1): 74-76.

[6] 鲁巍巍, 吕德国, 李志霞, 等. 山楂叶总黄酮三种提取方法的比较研究[J]. 辽宁农业科技, 2008(5): 9-12.

[7] 张元富, 刘志辉, 于行梅, 等. 山楂叶中黄酮类化合物的提取工艺研究[J]. 中国药业, 2009, 18(5): 42-43.

[8] 周海旭, 高晗, 曲良苗, 等. 响应面法优化山楂叶中黄酮提取工艺[J]. 河南农业大学学报, 2011, 45(6): 711-715.

Study on the Extraction Technology of Total Flavonoids From Hawthorn Leaf in Alkaline Conditions

JIAO Lei¹, CHAI Meng-ying¹, SHI Ming-sheng¹, CAO Yue-min¹, ZHAO Yun-hua²

(1. Henan Vocational College of Agriculture, Zhengzhou, Henan 451450; 2. Huixian Nine Ju Xian Nong Mao Co. Ltd., Xinxiang, Henan 453600)

Abstract: Taking hawthorn leaf as material, based on the different ratio of liquid to solid, pH, extraction temperature, extraction time, the single factor and orthogonal design experiments were conducted, and the optimal extraction process of total flavonoids from hawthorn leaves was obtained. The results showed that ratio of liquid to material was 25 : 1 mL/g, pH was 8.5, extraction temperature was 90℃ extracting with 60% ethanol in 3 h. Verifying in these conditions, flavonoids extracting reached 7.97 mg/g.

Key words: hawthorn leaves; flavonoids; alkaline; process optimization

水 1 000 mL。

1.2 原种培养基配制

原种培养基:小麦粒 85%,干牛粪 12%,石膏 3%。原种培养基的配制:称取所需小麦粒用清水浸泡 8~10 h 后煮沸,不断搅拌,煮至麦粒无白心,麦皮不爆裂,捞出沥干,即含水量不超过 50%;加入石膏,搅拌均匀,pH 7.5~8.0。干牛粪预湿至手握成团,指缝无水渗出,含水量在 60%~65%即可。与麦粒、石膏混匀,即可装袋,每袋装 0.5 kg 湿料。

2 栽培季节

在东北地区,秋季 9 月份温度在 20℃ 以下适合双孢蘑菇出菇,栽培双孢蘑菇一般在 7 月中旬建堆发酵,8 月中旬为上架播种期,9 月中下旬为出菇期。

3 培养料配方

根据培养料在配备时碳氮比在(30~33):1,粪肥用量不能超过总量的 50%,粪草比以 4:6 为佳。设计配方为黑木耳菌糠 23.28%,稻草 34.92%,牛粪 38.8%,石膏 1%,石灰 1%,过磷酸钙 1%(黑木耳菌糠替代 40% 稻草量)。

4 培养料建堆发酵

4.1 用料量

黑木耳菌糠 815 kg/100m²,稻草 1 222 kg/100m²,干牛粪 1 358 kg/100m²,石膏 35 kg/100m²,石灰 35 kg/100m²,过磷酸钙 35 kg/100m²。

4.2 培养料预处理

4.2.1 黑木耳菌糠 挑选出耳后无霉变、病虫害的黑木耳菌糠,去袋,将菌糠敲碎过筛,置于露天平地上摊开晾晒至水分完全散失备用。

4.2.2 稻草 选用新鲜,金黄色,未腐烂霉变,草散不成捆的稻草,用铡草机铡成 30 cm 长,便于操作。

4.2.3 牛粪 在晴天摊开暴晒至水分完全散失,粉碎过筛备用。

4.3 培养料预湿建堆

稻草用 1% 石灰水浸泡 1 d 预湿,干牛粪和黑木耳菌糠混匀拌湿半天。建堆时,先铺 1 层宽 2 m、厚 20 cm 的稻草,后铺 1 层 4~6 cm 厚的牛粪和黑木耳菌糠,这样循环堆叠,一直堆到高为 1.6 m、宽为 2 m,堆顶呈龟背形。根据用料量的多少,确定发酵堆的长度,一般 8~15 m 为宜。建堆的同时进行水分调节,底层不浇水,中层少浇水,上层多浇水,一直到料堆底部四周有水溢出为止。建好后堆顶覆盖草帘或塑料薄膜,防止雨淋流失养分。

4.4 培养料翻堆

建堆后堆温开始上升,第 4 天堆温可升至 70℃,堆温开始下降时进行翻堆,一般在建堆 5 d 后进行第 1 次

翻堆,以后视堆温变化和天气情况而定翻堆时间,通常每隔 5、4、4、3 d 各翻堆 1 次。操作过程中将表层料翻到中间,原来堆中间的料翻到外层,这样让培养料充分混匀。要注意的是黑木耳菌糠颗粒较细,堆置时容易聚集成块且集中在料堆底部,翻堆时尽量将菌糠结块抖散,和稻草充分混匀,菌糠用铁锹操作避免造成损失浪费,影响菌糠发酵质量。

第 1 次翻堆时需均匀加入过磷酸钙和 60% 的石膏粉,根据堆料的干湿情况,补足水分。第 2 次翻堆时加入余下的 40% 石膏粉,同时根据培养料对含水量的要求补足水分。第 3 次翻堆时将总量 50% 的石灰溶于水,边翻堆边喷洒石灰水。第 4 次翻堆时将剩余石灰制成石灰水喷洒于料中,调节 pH 至 7.5~8.0,同时调节含水量至 65% 左右,即手紧捏料时有 3~4 滴水出现^[7]。最后 1 次翻堆后培养料发酵完毕,发酵好的培养料应为棕褐色、无粪臭味,稻草有韧性,稻草和菌糠上有白色放线菌菌丝,含水量在 65% 左右(图 1)。



图 1 优质的发酵料

5 播种

发酵好的培养料进入菇房,上架或作畦地栽。地栽要求作宽 1.5 m、厚 25 cm 的料堆,长度根据菇房大小决定,料层厚度均匀,料面平整。待料温降至 25℃ 进行播种。每平方米菇畦播 0.5 kg 麦粒原种,采用混播的播种方式,2/3 的菌种撒于料堆中间层,1/3 菌种撒于料面,轻轻拍平料面,让菌种与培养料充分接触,促进菌丝生长。

6 发菌期管理

播种后至定植期要关闭所有的门窗,以利于菌种快速萌发和菌丝定植(图 2),当菌丝开始向料内生长时,适当开启门窗进行通风换气,此时,料温控制在 20~25℃,空气相对湿度 60%~80%,pH 值控制在 7.5 左右。10 d 以后菌丝长满料面,逐渐加大通风量,降低料面湿度,促使菌丝在培养料中纵向生长。20 d 后菌丝基本长满培养料,进行覆土^[8]。

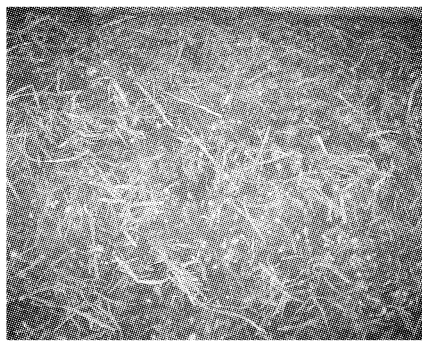


图2 菌种萌发

7 覆土

覆土材料选用 30 cm 以下的田园土,在晴天暴晒 3 d,晒干后过筛,加入 10%石灰调节 pH 7.5,同时喷 1% 甲醛溶液进行消毒,土的含水量为 25%~30%,即手握成团、松开即散为宜,用薄膜密封 1 d 以上。在料面上覆土 3~4 cm 厚,平整土面。覆土后保持土层湿度,5 d 后加大通风,促使菌丝倒伏,扭结出菇。

8 出菇管理

覆土后 15~20 d,应控制菌丝生长,促进原基形成,温度控制在 16~18℃,空气相对湿度保持在 85%~90%。



图3 菇蕾期

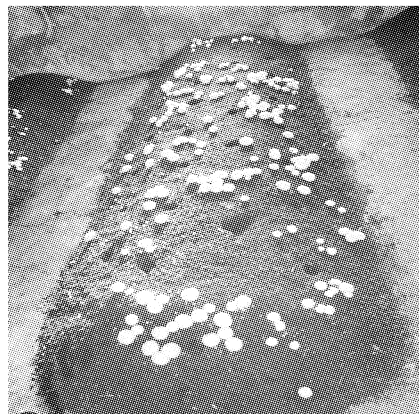


图4 采收期

原基形成米粒大小时,应重喷结菇水,喷水 1 L/m² 为宜,分多次喷到菇床上,喷水后加大通风。3~5 d 后菇蕾长到黄豆大小时(图 3),再喷 1 次保质水,采用轻喷勤喷的方法,保持土粒能捏扁、不粘手为宜,子实体菌盖直径长至 3~5 cm 时即可采收(图 4)。

参考文献

- [1] 吕作舟. 食用菌栽培学[M]. 北京:高等教育出版社,2006.
- [2] 李树明. 中国双孢蘑菇生产的经济效率分析[D]. 武汉:华中农业大学,2011.
- [3] 侯立娟,姚方杰,高芮,等. 食用菌菌糠再利用研究概述[J]. 中国食用菌,2008,27(3):6-8.
- [4] 侯立娟,代祖艳,韩丹丹,等. 菌糠的营养价值及在栽培上的应用[J]. 北方园艺,2008(7):91-93.
- [5] 于昕,姚方杰,关佳艺,等. 黑木耳菌糠复合基质对一串红成花质量影响研究[J]. 林业实用技术,2010(8):6-7.
- [6] 于昕,姚方杰. 黑木耳菌糠复合基质对一串红生长发育的影响[J]. 北方园艺,2010(19):179-182.
- [7] 蔡为明. 双孢蘑菇栽培技术讲座(四)-品种选择、培养料的堆制与发菌管理[J]. 浙江食用菌,2010,18(3):12-15.
- [8] 蔡为明. 双孢蘑菇栽培技术讲座(一)-覆土及出菇管理技术[J]. 浙江食用菌,2009,17(6):20-22.

New Technology on Cultivation of *Agaricus bisporus* by Using of *Auricularia auricular-juda* Residue

LU Li-xin¹, YAO Fang-jie^{1,2}, ZHANG You-min¹

(1. College of Horticulture, Jilin Agricultural University, Changchun, Jilin 130118; 2. Engineering Research Center of Chinese Ministry of Education for Edible and Medicinal Fungi, Jilin Agricultural University, Changchun, Jilin 130118)

Abstract: The paper introduced a new technology which cultivated *Agaricus bisporus* on media with *Auricularia auricular-juda* residue from termentation, fungus and fruiting management. It provided a new way for using *Auricularia auricular-juda* residue.

Key words: *Auricularia auricular-juda* residue; *Agaricus bisporus* (Lange) sing.; cultivation technique