

不同碳氮比培养料对杏鲍菇农艺性状的影响

班立桐, 韩志强, 黄亮

(天津农学院 农学系, 天津 300384)

摘要: 试验采用 5 种不同原料配比来获得具有一定梯度性碳氮比的培养料, 在相同条件下进行出菇试验, 并对其进行抽样调查。结果表明: 在 C/N 为 34.64 时, 菌柄平均长度 11.36 cm, 菌柄平均直径 4.06 cm, 菌盖平均直径 3.93 cm, 平均重量 172.85 g, 生物学转化率 34.57%, 周期 66 d。配方 4 所产杏鲍菇无论在形态上, 还是在产量上都优于其他配方, 为最佳配方。

关键词: 杏鲍菇; 培养料; 碳氮比; 农艺性状

中图分类号: S 646.1⁺41 文献标识码: A 文章编号: 1001-0009(2010)08-0201-03

杏鲍菇(*Pleurotus eryngii* (DC ex Fr.) Quel.) 属口蘑科侧耳属, 别名刺芹侧耳。杏鲍菇不仅具有鲜美的味道、丰富的营养^[1], 并具有很高的药用价值, 可显著提高人体免疫功能, 有抗癌、降血脂、润肠胃、美容的功效^[2], 市场前景十分广阔。传统的农家栽培只能根据自然气候条件选择在秋末冬初进行栽培, 无法满足市民的周年消费需求^[3]。现以棉籽壳、玉米芯、麸皮、棉杆粉、玉米粉和黄豆粉为主要原料的培养料配方, 设计梯度碳氮比的培养料在相同条件下进行出菇试验, 并对杏鲍菇子实体的菌柄长度、直径、菌盖直径、颜色、软硬度、生物学转化率进行数据采集。确定出农艺性状较优时的培养料碳氮比, 为杏鲍菇工厂化生产提供基础依据。

1 材料与试验方法

1.1 试验材料

1.1.1 供试菌种 杏鲍菇(天津鸿滨禾盛农业技术开发有限公司提供)。

1.1.2 培养料配方 该试验采用 5 种不同的培养料, 按表 1 所列配方进行培养料的配制, 并根据表 2 中不同原料的碳氮比计算出每种配方的碳氮比, 见表 3。

表 1 5 种培养料配方

| 配方 | 棉籽皮 | 玉米芯 | 棉杆粉 | 麸皮 | 玉米粉 | 黄豆粉 |
|----|-----|-----|-----|----|-----|-----|
| 1 | 50 | 17 | 4 | 19 | 5 | 5 |
| 2 | 44 | 21 | 11 | 16 | 4 | 4 |
| 3 | 46 | 26 | 8 | 16 | 4 | 0 |
| 4 | 36 | 37 | 9 | 14 | 4 | 0 |
| 5 | 40 | 12 | 35 | 9 | 4 | 0 |

按照表 1 中各种原料比例配制培养料, 各加入轻钙 1.5%、石灰 1.5%, 调节 pH 在 7.2~7.5 之间。用自动搅拌机将培养料搅拌均匀, 用装袋机装在 17 cm×36 cm、

一头开口的聚丙烯塑料袋中。套环, 并将袋口翻折, 用长 15 cm、直径 2.5 cm 的打孔器打孔, 塞棉花并盖上防潮盖。

表 2 原料中各种成分的 C/N

| 原料 | 含 C 量/% | 含 N 量/% | C/N |
|-----|---------|---------|-------|
| 棉籽皮 | 50.4 | 2.03 | 24.83 |
| 玉米芯 | 42.3 | 0.48 | 88.13 |
| 棉杆粉 | 55.65 | 0.5 | 111.3 |
| 麸皮 | 44.7 | 2.2 | 20.32 |
| 玉米粉 | 50.92 | 2.28 | 22.33 |
| 黄豆粉 | 45.4 | 6.71 | 6.77 |

表 3 5 种培养料的 C/N

| 配方 | 培养料 C/N |
|----|---------|
| 1 | 24.15 |
| 2 | 27.37 |
| 3 | 31.02 |
| 4 | 34.64 |
| 5 | 38.06 |

1.2 试验方法

1.2.1 栽培料灭菌、接种与培养 将菌袋进行高压蒸汽灭菌, 压强 1.05~1.20 kg/cm²; 121℃条件下 2.5 h。灭菌后放入冷却室冷却, 当温度降至 35℃以下时进行接种。在接种箱内采用无菌操作, 将木条菌种直接插入菌袋内。运至培养室进行恒温、黑暗培养, 温度 23~25℃。从培养 3~5 d 开始每周检查 1 次, 及时拣出污染或生长不良的菌棒。菌丝长满后移入出菇房进行后熟处理。

1.2.2 出菇管理及采收 后熟后进入出菇管理阶段。开袋、搔菌等措施按常规方法进行。12~15℃打冷 48 h 刺激出菇。当形成原基后, 开始挽口, 提高氧气供应。菇蕾长到花生米大小时, 用小刀疏去畸形和部分过密菇蕾。菇盖基本展开, 孢子未弹射时采收, 采收一茬菇, 按要求修剪后进行数据采集。

菌丝生长速度(cm/d)=菌丝生长长度(cm)/生长天数(d)。

第一作者简介: 班立桐(1972-), 男, 天津人, 副教授, 现主要从事食用菌教学与科研工作。E-mail: banlitong@126.com。

收稿日期: 2009-11-20

生物学转化率(%)=子实体鲜品产量(g)/培养料干重(g)×100%。

2 结果与分析

2.1 不同碳氮比培养料对污染率的影响

在相同的培养条件下进行培养试验, 试验中及时挑出被污染的栽培袋, 至培养结束进行污染率统计。由图1可以看出, 在培养过程中污染率均没超过8%, 说明培养条件和操作手法都能达到生产的要求, 而污染率的变化与培养料的C/N有一定相关性。培养料氮含量越高, 污染越严重。因此适当的降低氮含量, 即增大C/N, 可以有效的控制污染率, 降低成本, 避免不必要的浪费, 提高经济效益。

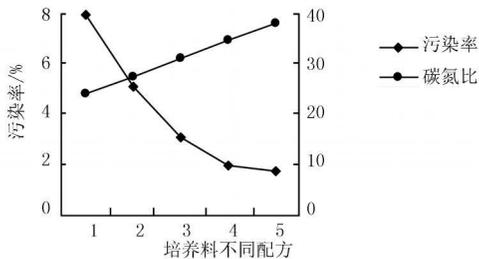


图1 5种培养料栽培杏鲍菇的污染率比较

2.2 不同碳氮比培养料对菌丝生长情况的影响

每种配方随机抽取3袋进行测量。不同的原料配方对杏鲍菇的菌丝生长速度、生长势、色泽以及疏密度情况见表4。菌丝生长速度、长势与培养料C/N有关。随着C/N升高, 菌丝生长稀疏、速度减慢, 生长势减弱。

表4 5种培养料栽培杏鲍菇的菌丝生长情况

| 配方 | 菌丝生长速度/cm·d ⁻¹ | | | 平均生长速度 /cm·d ⁻¹ | 生长势 | 色泽 | 疏密度 |
|----|---------------------------|------|------|-------------------------------|-----|----|-----|
| | I | II | III | | | | |
| 1 | 0.86 | 0.86 | 0.89 | 0.87 | +++ | 洁白 | 浓密 |
| 2 | 0.81 | 0.84 | 0.83 | 0.83 | ++ | 洁白 | 浓密 |
| 3 | 0.79 | 0.78 | 0.81 | 0.79 | ++ | 洁白 | 浓密 |
| 4 | 0.74 | 0.76 | 0.72 | 0.74 | + | 洁白 | 疏 |
| 5 | 0.74 | 0.73 | 0.74 | 0.74 | + | 洁白 | 疏 |

注: +++表示菌丝生长势强, ++表示菌丝生长势一般, +表示菌丝生长势弱。

2.3 不同碳氮比培养料对子实体性状的影响

每种配方随机抽取7袋对子实体性状进行测量。测量指标为菌柄长度、菌柄直径、菌盖直径、颜色、软硬度。由表5可以看出, 配方1菇型短且粗, 菌盖小, 形状

表5 5种培养料栽培杏鲍菇的子实体性状

| 配方 编号 | 菌柄长度 /cm | 菌柄直径 /cm | 菌盖直径 /cm | 菌盖 颜色 | 子实体 软硬度 |
|----------|-------------|-------------|-------------|----------|------------|
| 1 | 8.91 | 4.84 | 2.19 | 灰色 | 硬 |
| 2 | 10.54 | 4.51 | 2.89 | 灰色 | 较硬 |
| 3 | 10.70 | 3.68 | 3.42 | 灰色 | 适中 |
| 4 | 11.36 | 4.06 | 3.93 | 灰色 | 适中 |
| 5 | 11.70 | 3.97 | 3.76 | 灰色 | 适中 |

差, 菇体硬; 配方2菇体形状略优于配方1, 菇体较硬; 配方3、4、5子实体性状较好且差异不明显。

2.4 不同碳氮比培养料对生物学转化率的影响

每种配方随机抽取7袋, 子实体修剪后进行重量测量, 计算生物学转化率, 结果见表6。

表6 5种培养料栽培杏鲍菇的生物学转化率

| 配 方 | 抽取袋数 | | | | | | | 子实体平 均重量/g | 菌袋干 重/kg | 生物学 转化率/% |
|--------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------------|-------------|--------------|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | | | |
| 1 | 82 | 86 | 124 | 80 | 113 | 96 | 119 | 100 | 0.53 | 18.87 |
| 2 | 110 | 145 | 127 | 132 | 103 | 154 | 129 | 128.57 | 0.51 | 25.21 |
| 3 | 152 | 163 | 172 | 169 | 148 | 129 | 160 | 156.14 | 0.50 | 31.23 |
| 4 | 184 | 173 | 181 | 174 | 161 | 160 | 177 | 172.85 | 0.50 | 34.57 |
| 5 | 162 | 143 | 159 | 128 | 150 | 147 | 139 | 146.86 | 0.50 | 29.37 |

由表6看出, 杏鲍菇的转化率随着碳氮比升高而升高, 到达一定程度后随着碳氮比升高而降低。配方4生物学转化率最高, 为34.57%, 其次是配方3为31.23%, 可见杏鲍菇在碳氮比31%至35%之间都能达到较好的生长效果。

2.5 不同碳氮比培养料对出菇周期的影响

由于菌袋中原料C/N存在一定梯度, 导致菌丝生长速度亦出现梯度, 菌丝长满菌袋时间略有不同, 形成原基和菇蕾时间也不尽相同。但总体看子实体的生长周期相差不大, 具体内容见表7。

表7 5种培养料栽培杏鲍菇的出菇周期统计

| 配方 | 发菌 天数 | 后熟 时间 | 温差 刺激 | 形成原基 时间 | 形成 菇蕾 | 子实体 生长期 | 生长 周期 |
|----|----------|----------|----------|------------|----------|------------|----------|
| 1 | 28 | 10 | 2 | 10 | 4 | 15 | 69 |
| 2 | 30 | 10 | 2 | 7 | 3 | 15 | 67 |
| 3 | 32 | 10 | 2 | 5 | 3 | 15 | 67 |
| 4 | 34 | 10 | 2 | 3 | 2 | 15 | 66 |
| 5 | 34 | 10 | 2 | 2 | 2 | 15 | 65 |

3 讨论与结论

培养料的C/N是影响杏鲍菇产量的重要因素之一^[4], 试验研究发现, 栽培杏鲍菇培养料的C/N不仅影响菌丝的生长情况, 对子实体性状和生物转化率也有较大的影响。

菌袋污染率随着原料氮含量的降低而降低。因此适当的提高C/N能有效的控制菌袋污染, 避免不必要的浪费, 提高经济效益。现在工厂化生产杏鲍菇氮源主要是玉米粉和黄豆粉, 这2种原料的成本比较高, 因此适当的降低氮源有利于降低成本。

试验表明不能以菌丝的生长势判断菌株的产量高低。菌丝生长最好的, 并不是产量最高的, 如配方1。菌丝生长稍差的, 反而出菇情况较好, 如配方4、5。C/N高, 菌丝生长速度缓慢, 浓密度稀疏, 但并不意味着出菇就一定差。

菇体形态好坏及生物学转化率的高低是评价杏鲍菇质量是否优良的重要指标之一。配方4的C/N为34.64左右时, 所产杏鲍菇无论在形态上, 还是在成本上

平菇单孢子杂交育种技术

姚太梅¹, 刘 畅¹, 郭会靖¹, 李守勉², 李 明²

(1. 河北北方学院 农林科技学院, 河北 张家口 075100; 2. 河北农业大学 园艺学院, 河北 保定 071001)

中图分类号: S 646.1⁺4 文献标识码: B 文章编号: 1001-0009(2010)08-0203-02

不同菌株的混合栽培、转管多代次等都会引起菌种退化, 无性繁殖与有性繁殖交替进行是防止菌种退化的重要措施之一, 经过有性繁育出的菌种, 可以突破母本的优良性状, 在各方面的表现都优于母本。每年进行孢子分离, 以有性繁殖来发现优良菌株, 以组织分离来巩固优良菌株的遗传特性。

平菇属于异宗结合的食用菌, 异宗结合的食用菌单孢子萌发形成的菌株是不孕的, 不经过可亲和孢子菌株的交配不能形成子实体, 不能完成生活史。只有通过不

同单核菌丝配对杂交结合时, 才能双核化, 形成子实体。根据这一原理, 用具有不同优点遗传性的单核菌丝体进行杂交, 选育出优良的杂交菌株是食用菌育种的一条重要途径。现将平菇单孢子杂交育种的方法进行简述。

1 平菇亲本的选择

在杂交育种中, 亲本选配是杂种后代出现理想性状组合的关键。至少亲本之一要高产, 一般高产种与高产种杂交, 所得菌种的产量也较高。所选亲本优点多, 缺点少, 亲本间优缺点可以互补。例如某一高产菌株质量欠佳, 而另一菌株产量不够理想, 但质量性状突出, 这样的 2 个菌株杂交往往能够获得综合二者优良性状的杂交种。在这一组合中, 高产的菌株是要改造的对象, 优质的菌株则是要引入性状的介体。这 2 个亲本除了性状能互补外, 任何一方劣性的性状都不能太多, 集中力量解决主要矛盾。在亲缘关系较远, 生态环境差异大的菌株间杂交, 后代中更容易出现超越亲本的优良性状,

第一作者简介: 姚太梅(1982-), 女, 河北宣化人, 硕士, 助教, 现主要从事食用菌生物技术与遗传育种方面研究工作。

通讯作者: 李明(1961-), 男, 教授, 现主要从事食用菌生物技术与遗传育种方面研究工作。

收稿日期: 2009-12-22

都优于其它配方, 生物学转化率也最高。杏鲍菇菌柄平均长度 11.36 cm, 菌柄平均直径 4.06 cm, 菌盖平均直径 3.93 cm, 平均重量 172.85 g, 生物学转化率 34.57%, 周期 66 d。

参考文献

[1] Mau Jeng-kun, Lin Yen-pin, Chen Peiting et al. Flavor compounds in

king oyster mushroom *Pleurotus eryngii* [J]. *Agric Food Chem.* 1998, 46: 4587-4591.

[2] 姚自奇, 兰进. 杏鲍菇研究进展[J]. *食用菌学报*, 2004, 11(1): 52-58.

[3] 刘雪琼. 杏鲍菇无公害工厂化栽培技术[J]. *中国食用菌*, 2008, 27(6): 60-64.

[4] 江枝和, 翁白琦, 肖淑霞, 等. 杏鲍菇高产栽培工艺的研究[J]. *食用菌学报*, 2002, 9(3): 42-45.

Effects of Different Carbon Nitrogen Ratio in the Training Materials on the Quality of *Pleurotus eryngii*

BAN Li-tong, HAN Zhi-qiang, HUANG Liang

(Department of Agronomy, Tianjin Agricultural University, Tianjin 300384)

Abstract: In this study, using different compositions to obtain training materials with five different carbon nitrogen ratio, we carried on the experiment in the same condition, and carried on the sample investigation to *Pleurotus*, including: the growth of hypha, the length of mushroom stem, the diameter of mushroom stem, the diameter of pileus, the color of pileus, the condition of carpophore, pollution rate, periods. Considering the Factorization production synthetically, We obtained that the best carbon nitrogen ratio of the local production *Pleurotus* through the data of statistics was 34.64. The *Pleurotus* cultivated by the fourth training materials showed the better properties and we could get higher efficiency.

Key words: *Pleurotus eryngii*; training materials; Carbon Nitrogen ratio; factorization production