

# 不同栽培基料对双孢菇产量和品质的影响

于洪久,郭 炜,张 楠,刘 杰,常博文,钟 鹏,孙 彬

(黑龙江省农业科学院 农村能源研究所,黑龙江 哈尔滨 150086)

**摘要:**为提高闲置育秧大棚栽培双孢菇的收入,分析了不同栽培基料组成对双孢菇产量和品质的影响。结果表明:与其它处理相比,处理 F3(稻秸 21 kg·m<sup>-2</sup>,玉米芯 6 kg·m<sup>-2</sup>,牛粪 12 kg·m<sup>-2</sup>,鸡粪 6 kg·m<sup>-2</sup>,尿素 0.08 kg·m<sup>-2</sup>,过磷酸钙 0.90 kg·m<sup>-2</sup>,石灰 1.00 kg·m<sup>-2</sup>,石膏粉 1.35 kg·m<sup>-2</sup>)的基料配方可以显著提高双孢菇的产量和品质,其平均单产达到 6.09 kg·m<sup>-2</sup>、粗蛋白含量达到 42.49%、粗脂肪含量达到 4.09%。

**关键词:**双孢菇;基料配方;产量;品质

**中图分类号:**S646 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2017)10-0092-03 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2017.10.0092

双孢菇是草腐类食用菌,菌丝的生长和子实体的形成均需要从栽培基料中吸收营养,因此栽培基料的配方组成及发酵质量直接影响双孢菇的产量和品质<sup>[1-3]</sup>。目前双孢菇栽培基料主要原料有水稻秸秆、小麦秸秆、玉米芯、棉籽壳、牛粪、鸡粪、木屑等<sup>[4]</sup>。为了考虑不同地区的秸秆资源情况,提高现有资源的利用率和双孢菇生产效能,需要对双孢菇基料组成进行科学配比,满足双孢菇的生长发育需要。本试验研究了不同栽培基料对双孢菇产量和品质的影响,以期为闲置育秧大棚栽培双孢菇技术的研究与应用提供理论参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

供试菌株 As2796 购于中国农业微生物菌种保藏管理中心,属于杂交型,气生菌丝发达,菇体圆整、盖厚、色白,菌丝最适生长温度为 24~28℃,子实体最适生长温度为 14~20℃,适于用发酵基料栽培<sup>[5]</sup>。

### 1.2 方法

1.2.1 菌种制作 用 PDA+蛋白胨培养基扩繁食用菌母种,用麦粒培养基培养原种和栽培种。母种选用 20 mm×200 mm 玻璃试管,原种和栽

培种选用 500 mL 玻璃输液瓶,121℃灭菌 30 min。1 支食用菌母种接 5~6 瓶原种,1 瓶原种接 20 瓶栽培种,所有的菌种在 22~25℃下培养,菌种生产大约 50~60 d。

1.2.2 栽培基料配方的确定 理论上双孢菇栽培基料配方适宜的碳氮比为基料发酵前的碳氮比,为 33:1,碳氮比过大或过小均会对双孢菇的生长发育和产量带来影响<sup>[3]</sup>,碳氮比大小可通过增加或减少氮素含量予以修正。

基料 C:N=配方中所有原辅料总碳量÷配方中所有原辅料总氮量

$$= \frac{\text{主料} \times \text{C}\% + \text{牛粪} \times \text{C}\%}{\text{主料} \times \text{N}\% + \text{牛粪} \times \text{N}\% + \text{尿素} \times \text{N}\%} \times 100\% = 33$$

以常规配方稻草(60%)+牛粪(40%)为对照处理,通过添加玉米芯和鸡粪优化双孢菇基料配方,试验设 4 个处理(见表 1),分别为 F1、F2、F3、对照,每个处理 3 次重复,随机区组排列,每个小区 4 m<sup>2</sup>,共 16 个小区。

1.2.3 栽培基料堆制发酵 采用一次发酵工艺,在播种前 35 d 左右建堆。按照每个处理的配方添加原料和水分,利用人工或机械将堆料混匀,建成高度 1.2~1.5 m,宽度 2 m 左右,长度不限的梯形堆,在表面盖上塑料布,防雨保湿,利用翻抛机进行翻堆,每 3 d 翻堆一次。

1.2.4 双孢菇栽培管理 菇棚进料前 5~7 d 进行杀虫灭菌,先用 300 倍的辛硫磷和 300 倍的敌敌畏混合液喷洒地面,然后按每立方米空间用甲醛 20 mL 熏蒸消毒,24 h 后打开门窗通风换气。进棚前 1~2 d 开窗透气,散尽药味后将发酵好的基料均匀铺到菇床上,料厚 20 cm 左右,将料面铺

收稿日期:2017-08-20

基金项目:农业部基层农技推广体系改革与建设资助项目(2016NW009);哈尔滨市科技局青年后备人才资助项目(2017RAQYJ088)

第一作者简介:于洪久(1981-),男,吉林省长岭县人,硕士,助理研究员,从事农业微生物资源与利用相关研究。E-mail: yuhongjiu0818@126.com。

通讯作者:刘杰(1974-),男,黑龙江省延寿县,人,博士,研究员,从事农村能源与生态环境等研究。E-mail: liujie1677@126.com。

平。料温降到 28 ℃ 以下时播种,播种量为 0.75 kg·m<sup>-2</sup>。播种采用撒播和穴播相结合的方式,使菌种沉入 3 cm 左右的料面内,按常规方法进行出菇、覆土管理<sup>[6]</sup>。

表 1 双孢菇不同基料配方组成

Table 1 Composition of different cultivated substrate on *Agaricus bisporus*

处理 Treatments	稻秸/ (kg·m <sup>-2</sup> ) Rice straw	玉米芯/ (kg·m <sup>-2</sup> ) Corn cob	牛粪/ (kg·m <sup>-2</sup> ) Cow dung	鸡粪/ (kg·m <sup>-2</sup> ) Chicken manure	尿素/ (kg·m <sup>-2</sup> ) Urea	过磷酸钙/ (kg·m <sup>-2</sup> ) Calcium superphosphate	石灰/ (kg·m <sup>-2</sup> ) Lime	石膏粉/ (kg·m <sup>-2</sup> ) Gypsum powder
F1	21	6	18	-	0.12	0.90	1.00	1.35
F2	27	-	12	6	0.06	0.90	1.00	1.35
F3	21	6	12	6	0.08	0.90	1.00	1.35
对照 CK	27	-	18	-	0.10	0.90	1.00	1.35

1.2.6 数据分析 采用 Excel 2016 和 SPSS 19.0对数据进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同栽培基料对菌丝生长的影响

由表 2 可知,双孢菇菌种在不同栽培基料中

1.2.5 测定项目及方法 粗蛋白含量测定采用凯氏定氮法,粗纤维含量测定采用酸性洗涤纤维法(ADF),粗灰分含量测定采用直接灰化法,粗脂肪含量测定采用索氏提取法。

都能正常生长,生长速度存在一定的差异。几个处理中,处理 F3 的双孢菇生长状况最好,菌丝生长最快,平均生长速度可达 7.84 mm·d<sup>-1</sup>,较对照处理菌丝长满菌床时间早 3 d,菌丝活力旺盛、颜色洁白。

表 2 不同栽培基料对菌丝生长的影响

Table 2 Effects of different cultivated substrate on the growth of mycelium

处理 Treatments	菌丝吃料深度/% The hypha feeding depth						发菌天数/d The number of days to cultivate <i>Agaricus bisporus</i>	菌丝颜色 Hypha color	菌丝长势 The growth of mycelium
	5 d	10 d	15 d	20 d	25 d	30 d			
F1	12.3	28.5	51.2	76.1	89.5	100	28	白	++
F2	12.7	29.6	57.2	78.5	90.6	100	28	白	+++
F3	14.3	39.7	63.4	81.3	95.6	100	27	洁白	+++
对照 CK	10.2	25.6	49.8	69.5	81.4	100	30	较白	++

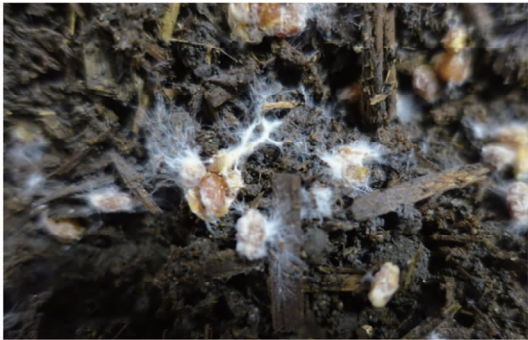


图 1 双孢菇菌种萌发吃料情况

Fig. 1 The condition of feeding and germination of *Agaricus bisporus*

2.2 不同栽培基料对双孢菇产量的影响

利用闲置育秧大棚栽培双孢菇,研究不同栽培

培养基料对双孢菇产量的影响,双孢菇从第四潮菇开始产量明显下降,因此,本试验对前三潮菇进行了统计分析。由表 3 可知,各处理的第一潮菇产量都最高,第三潮菇的产量明显低于第一潮菇,说明第一潮菇的产量对于总产非常重要。处理 F3 的平均单产最高,达到 6.09 kg·m<sup>-2</sup>,且极显著高于 F2 和对照处理。

2.3 不同基料配方对双孢菇营养品质的影响

由表 4 可知,处理 F3 粗蛋白含量最高,为 42.49%,处理 F1 的粗蛋白含量最低,为 40.64%,处理 F3 与其它 3 个处理之间达到极显著水平;处理 F3 的粗脂肪含量最高,为 4.09%,与对照处理达到极显著水平;对照处理的粗灰分

表 3 不同栽培基料对双孢菇平均单产的影响

Table 3 Effects of different cultivated substrate on yield of *Agaricus bisporus*

处理	第一潮/ (kg·m <sup>-2</sup> )	第二潮/ (kg·m <sup>-2</sup> )	第三潮/ (kg·m <sup>-2</sup> )	总产/ (kg·m <sup>-2</sup> )
Treatments	First tide yield	Second tide yield	Third tide yield	Total yield
F1	2.21	1.85	1.51	5.62 bAB
F2	2.01	1.97	1.25	5.25 bBC
F3	2.43	1.97	1.25	6.09 aA
对照 CK	2.01	1.77	1.01	4.85 cC

表 4 不同栽培基料对双孢菇营养品质的影响

Table 4 Effects of different cultivated substrate on quality of *Agaricus bisporus*

处理	粗蛋白/%	粗脂肪/%	粗灰分/%	粗纤维/%
Treatments	Crude protein	Crude fat	Crude ash	Crude fiber
F1	40.64 cC	4.03 aAB	10.36 cB	5.07 bB
F2	40.90 bBC	3.92 bAB	10.48 bB	4.76 cBC
F3	42.49 aA	4.09 aA	10.05 dC	4.69 cC
对照 CK	41.03 bB	3.85 bB	10.72 aA	5.62 aA

含量最高,为 10.72%,极显著高于其它处理;F3 处理的粗纤维含量最低,为 4.69%,与 F1 处理和对照处理达到极显著水平。

3 结论

双孢菇栽培基料最常用的原料是水稻秸秆、小麦秸秆和畜禽粪便,其中稻秸等作物秸秆为双孢菇生产提供了碳源,畜禽粪便主要提供氮源,双孢菇栽培基料配方的组成直接影响双孢菇的产量和质量。处理 F3 的基料配方较其它处理能够提高双孢菇的产量和改善双孢菇的品质,平均单产达到 6.09 kg·m<sup>-2</sup>,粗蛋白含量达到 42.49%,粗脂肪含量达到 4.09%,均极显著高于对照处理,说明双孢菇基料中可适当添加一部分鸡粪和玉米芯等材料提高菌种的活性和食用菌产量。

参考文献:

[1] 刘树才,刘国宇. 双孢菇标准化栽培及培养料发酵管理技术[J]. 蔬菜,2013(3):19-21.  
[2] 王芳,张玉萍,鹿有贵,等. 不同基质栽培双孢菇研究[J]. 山西农业科学,2016,44(8):1135-1137.  
[3] 宋俊芬. 采用秸秆栽培双孢蘑菇的研究[D]. 济南:山东大学,2010.  
[4] 熊兀,成钢,朱珠,等. 食用菌栽培基料研究进展[J]. 中国食用菌,2014,33(4):5-8.  
[5] 李中月. 层架式双孢菇栽培关键技术[J]. 农村百事通,2016(7):31-32.  
[6] 张慧颖. 双孢菇覆土注意事项[J]. 现代农业,2016(2):7.

Effects of Different Cultivation Material on Yield and Quality of *Agaricus bisporus*

YU Hong-jiu, GUO Wei, ZHANG Nan, LIU Jie, CHANG Bo-wen, ZHONG Peng, SUN Bin  
(Rural Energy Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Science, Harbin, Heilongjiang 150086)

**Abstract:** To increase the income of *Agaricus bisporus* in idle plastic greenhouse. The effects of different cultivation base material on yield and quality of cultivated *Agaricus bisporus* in idle plastic greenhouses were analyzed. The results showed that the F3(rice straw 21 kg·m<sup>-2</sup>, corn cob 6 kg·m<sup>-2</sup>, cow dung 12 kg·m<sup>-2</sup>, chicken manure 6 kg·m<sup>-2</sup>, urea 0.08 kg·m<sup>-2</sup>, calcium superphosphate 0.90 kg·m<sup>-2</sup>, lime 1.00 kg·m<sup>-2</sup>, gypsum powder 1.35 kg·m<sup>-2</sup>) could significantly improve the yield and quality of *Agaricus bisporus* compared with other treatments. Its average yield reached 6.09 kg·m<sup>-2</sup>, the content of crude protein reached 42.49%, the content of crude fat reached 4.09%.

**Keywords:** *Agaricus bisporus*; cultivation material; yield; quality

(本文作者还有王大蔚,左辛,单位同第一作者。)