

# 以杂木屑为主料杏鲍菇高产栽培配方的筛选

冯邦朝<sup>1</sup>, 黄桂珍<sup>1</sup>, 黄艳<sup>2</sup>, 何云森<sup>1</sup>, 陈新宁<sup>3</sup>

(1. 百色学院 化学与生命科学系, 广西 百色 533000; 2. 西南大学 生命科学学院, 重庆 400715;

3. 广西恭城县科技局, 广西 恭城 542500)

**摘要:**以杂木屑为主料,按添加麦麸0%、5%、20%、30%、玉米粉30%的比例,设置5组杏鲍菇栽培料配方,研究其在菌丝长势、子实体产量、生物转化率、经济效益上的差别。结果表明:麦麸的增产效果比玉米粉好;配方D(木屑68%+麦麸30%+石膏1%+蔗糖1%+石灰0.5%)的产量及经济效益最高。

**关键词:**杏鲍菇;配方;木屑;产量;经济效益

**中图分类号:**S 646.1<sup>+</sup>4 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2012)06-0166-03

杏鲍菇是一种腐生和寄生兼有的菌类,分解木质素、纤维素能力较强,许多农林副产物及下脚料均可用于栽培,栽培时主要采取熟料栽培,主料有稻草、麦秸、玉米芯、玉米秆、高粱秆、棉籽壳、废棉、豆秸、花生、甘蔗渣等农作物副产品;辅料包括麦麸、米糠、饼肥、玉米粉、大豆粉等<sup>[1-2]</sup>。广西壮族自治区百色市地处滇黔桂三省区交界处,有着丰富的森林资源,年生产木材40万m<sup>3</sup>以上<sup>[3]</sup>,木材加工业产生的副产品木屑、刨花可为食用菌栽培提供丰富的原料来源。现以杂木屑为主要原料,配合其它辅料,按一定的比例组合成5种培养基配方进行生产试验,以期充分利用森林资源,筛选出高产、优质、低成本的杏鲍菇代料栽培培养基配方,为提高杏鲍菇生产的经济效益提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试菌株母种引自江苏省江都市天达食用菌研究所,代号杏鲍菇528;栽培种采用棉籽壳培养基;供试的杂木屑取自当地锯木厂;麦麸、玉米粉等其它材料在当地市场购买。

### 1.2 试验方法

**1.2.1 试验设计** 以木屑为主料,麦麸、玉米等为辅料,制订了5组配方(表1)。试验采用随机区组设计,5个处理,3次重复,每小区10袋,每袋装干料0.270 kg。2010年11月1日配料、装袋,11月2日灭菌,11月3日接种,分别于2010年11月10、17、27日测量菌丝在袋内的生长长度。2010年12月6日菌丝全部长满整个栽培袋

时,打开全部袋口,2010年12月29日至2011年1月4日第1潮菇采收,2011年2月9日至3月30日第2潮菇采收。因为采用小袋栽培,第2潮出菇时,营养已差不多完全消耗,出菇不整齐。其后的出菇量很少,不能形成经济产量,所以,不再统计产量。

表1 供试培养基配方

配方	木屑/%	麦麸/%	玉米粉/%	蔗糖/%	石膏/%	石灰/%
A	98	0	0	1	1	0.5
B	93	5	0	1	1	0.5
C	78	20	0	1	1	0.5
D	68	30	0	1	1	0.5
E	68	0	30	1	1	0.5

**1.2.2 栽培袋的装料** 随机选取锯木厂产生的木屑过筛,直径2~4 mm以下;菌袋选用14 cm×28 cm聚丙烯菌种袋;每袋装干料270 g,调好水分后的湿料重约780 g。培养料按配方的量称取,拌匀;含水量调到65%,调节pH为8.0。装袋后,在154 kPa压力、温度约128℃条件下高压蒸汽灭菌90 min。

**1.2.3 接种与菌丝培养** 按无菌操作要求,在超净工作台上接种。接种量统一,取蚕豆大小栽培种接在袋口端中间位置。接好种后,放到已用75%酒精擦拭过的培养箱中进行暗培养,温度控制在18℃。

**1.2.4 催蕾** 菌丝满袋后,移到出菇房,进行开袋催蕾。先拉大温差,利用昼夜自然温度的变化,通过开门窗等措施,使菇房内的温度出现较大的温差;然后再提高空气湿度,通过向菇房地面及空间喷雾的方法,使空气湿度达到85%以上,此时应加强通风,创造一个干湿交替的环境,加快菌丝扭结;最后增加散射光照,促使菌蕾分化。

**1.2.5 出菇管理** 环境管理:保持适宜的温度、湿度、光照、通风条件。整个出菇期间的空气湿度在85%~95%。白天保持一定的散射光。通风量也随之加大,中

**第一作者简介:**冯邦朝(1966-),男,广西靖西人,本科,农艺师,现主要从事食用菌教学与研究工作。

**基金项目:**百色学院院级科研资助项目(2011KB01)。

**收稿日期:**2012-01-06

午打开门窗通风,早晚关闭。疏蕾:菇蕾长到花生米大小时,用小刀疏去畸形和部分过密菇蕾,保留4个最大且形状正常、位置合适的菇蕾,最终每个菌袋统一留4个以下子实体。疏蕾后,及时对室内墙体、地面喷洒一遍100倍漂白粉溶液,防止疏蕾的伤口导致病菌感染。

1.2.6 采收 当子实体基本长大,菌盖边缘稍向下内卷,表面稍有绒毛但尚未弹射孢子时,及时采收,按统一标准修剪后称重记录。采收后将出菇料面清理干净,停止喷水,养菌5~7 d,转入常规管理,促进第2潮菇再生。第2潮菇采收完成后,营养基本耗尽,停止统计产量<sup>[4]</sup>。

### 1.3 数据分析

在每个菌袋上划竖线,作为固定的观察位置,记录菌丝在袋内的生长长度,同时记录菌丝生长势。记录子实体产量、采收日期,每小区单独计产,计算各处理的平均产量及生物学效率,用方差分析法测量各处理平均产量差异的显著性。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同培养基配方对杏鲍菇菌丝生长的影响

由表2可知,A处理菌丝生长速度最慢,菌丝生长稀疏,其它处理的菌丝在生长长度及浓密等指标上,没有大的区别。结果显示,在培养料中,加入麦麸的比例在5%~30%内或加入30%玉米粉,菌丝的生长速度及密度没有大的差别,说明杏鲍菇的菌丝生长势很强健,只要加入一定的麦麸、玉米粉等氮源,就可以满足菌丝生长的要求。

表2 不同培养基配方菌丝平均生长长度 cm

处理	11月3日	11月10日	11月17日	11月27日	菌丝密度
A	0	0.4	5.8	9.5	很稀
B	0	2.9	9.8	13.4	浓密
C	0	3.9	9.7	12.8	浓密
D	0	3.2	9.8	12.5	浓密
E	0	3.5	9.9	13.5	浓密

### 2.2 不同培养基配方对杏鲍菇产量的影响

由表3可知,A处理不加入麦麸或玉米粉,虽然有菌丝生长,但不能分化出子实体。D、C、E、B处理之间,除C与E之间差异具有显著性外,其余处理之间均具有极显著性,其产量在直观上就能看出具有很大的差别。结果说明,在0%~30%范围内,麦麸含量越高,产量越高。加入30%玉米粉的E处理产量比加入20%麦麸的C处理低,说明玉米粉对杏鲍菇的增产效果比麦麸差。

表3 不同培养基配方杏鲍菇产量分析

配方	总投料量/g	总产量/g	小区平均产量/g	单产/g·袋 <sup>-1</sup>	差异显著性(SSR法)		生物学效率/%
D	8 100	6 137.6	2 045.8	204.6	a	A	75.8
C	8 100	5 048.2	1 682.7	168.3	b	B	62.3
E	8 100	4 199.2	1 399.7	140.0	c	B	51.9
B	8 100	2 064.6	688.1	68.8	d	C	25.5
A	8 100	0	0	0	e	D	0

### 2.3 不同培养基配方的经济效益比较

原材料按当地价格计算,木屑0.4元/kg,麦麸2.6元/kg,玉米粉4.0元/kg,蔗糖9.0元/kg,石膏2.0元/kg,石灰2.0元/kg;杏鲍菇产品按当地批发价16元/kg计算。由表5可知,随着配方里麦麸含量的提高,尽管成本增大,但产值也随之提高,即经济效益也随之大幅提高。配方D的产量、毛利润均最高。玉米粉虽也有增产增效的效果,但对比麦麸,其增产效应较低,成本相对较高,最终投入产出比较低,说明加入麦麸比加入玉米粉能得到更高的效益。

表4 各组配方每1 kg干重原材料成本

配方	木屑/kg	麦麸/kg	玉米粉/kg	蔗糖/kg	石膏/kg	石灰/kg	成本/元
D	0.68	0.30	0	0.01	0.01	0.005	1.172
C	0.78	0.20	0	0.01	0.01	0.005	0.952
E	0.68	0	0.3	0.01	0.01	0.005	1.592
B	0.93	0.05	0	0.01	0.01	0.005	0.622
A	0.98	0	0	0.01	0.01	0.005	0.512

表5 各组配方经济效益比较

配方	原料总量/kg	总成本/元	产量/kg	产值/元	毛利润/元	每1 kg干料毛利润/元	投入产出比/%
D	8.1	9.49	6.1376	98.20	88.71	10.95	1 034
C	8.1	7.71	5.0482	80.77	73.06	9.02	1 047
E	8.1	12.90	4.1992	67.19	54.29	6.70	521
B	8.1	5.04	2.0646	33.03	28.00	3.46	656
A	8.1	4.15	0	0	-4.15	-0.51	0

## 3 结论与讨论

有研究表明,杏鲍菇栽培料配方中氮素营养越丰富,菌丝生长越好,产量越高。但氮源含量过高,易延迟出菇,一般以不超过30%为宜<sup>[2]</sup>。该研究也显示,在加入麦麸和玉米粉后,菌丝长势强壮、密集,但当麦麸含量达到30%时,并未出现菌丝吃料慢、出菇迟的现象。结合平时生产经验,推断氮源过高引起的出菇推迟现象,可能的原因是氮源材料过多时,装袋后培养料比较密实、透气性不好所引起,而不是因为氮素营养本身引起。是否真正如此,尚需进一步研究验证。在产量性状上,随着麦麸含量的增大,产量也大幅提高。试验中,配方D(木屑68%,麦麸30%,石膏1%,蔗糖1%,石灰0.5%)的产量及经济效益最高。虽然增加麦麸含量,会增加原材料成本,但投入产出比增大,效益大幅度提高。

食用菌生产是劳动密集型产业,主要的生产成本集中在劳动力支出上面。因此,在处理同量的原材料,需要同等的劳动力成本的情况下,增大麦麸含量,虽然会增加原材料成本,但资金回报率大幅提高,这对提高杏鲍菇生产效益是有利的。该研究配方的麦麸含量最高是30%,从试验结果显示,继续增大麦麸比例,尚有较大的增产增效空间,需要继续加以深入研究,以期得出杏鲍菇生产的最佳配方。

# 双孢蘑菇疣孢霉病的综合防治技术

范建奇<sup>1</sup>, 张 晖<sup>2</sup>, 张振伟<sup>2</sup>, 龚佩珍<sup>3</sup>, 何文辉<sup>1</sup>, 朱元弟<sup>4</sup>

(1. 嘉兴职业技术学院, 浙江 嘉兴 314036; 2. 嘉善县农经局 经作站, 浙江 嘉善 314100;

3. 平湖市农经局 经作站, 浙江 平湖 314200; 4. 平湖市食用菌研究所, 浙江 平湖 314200)

**摘 要:**疣孢霉是一种土壤真菌,它以覆土为主要传染源危害双孢蘑菇,已成为制约我国双孢蘑菇生产发展的重要因素之一,若采取严格菇房处理、培养料二次发酵、重视覆土材料消毒、适时安排栽培季节、加强栽培管理、选用抗逆性强的蘑菇菌株等综合防治技术,可有效控制双孢蘑菇疣孢霉病的发生。

**关键词:**双孢蘑菇;疣孢霉;综合防治;技术

**中图分类号:**S 646.1<sup>+</sup>9 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2012)06-0168-03

双孢蘑菇(*Agaricus bisporus*)疣孢霉病是一种由有害疣孢霉或菌盖疣孢霉(*Mycogone perniciosa* Magn.)引起的、在当今人工栽培蘑菇的 100 多个国家和地区时常发生的世界性病害<sup>[1]</sup>。而双孢蘑菇是目前世界上最为普及、产量最大的菇种之一<sup>[2]</sup>,在我国也是栽培规模最大、产量约占世界年总产量 45%的菌菇,已成为我国重要的农业出口创汇和农民增收致富的农产品。但近年

来,我国双孢蘑菇疣孢霉病发生日趋严重,据在蘑菇重点产区调查,部分菇棚发生危害,其发病率高达 40%以上,造成减产 30%以上,已成为制约我国双孢蘑菇生产发展的重要因素之一。

## 1 病原菌

双孢蘑菇疣孢霉病又称褐腐病、白腐病、湿泡病(Wet Bubble)、水泡病、白霉病、褐豆病,国外多称湿泡病,我国福建大部分地区菇农称之为菇疱病,是蘑菇菇棚发生最普遍、具有毁灭性危害的真菌性病害。它除了危害蘑菇外,对草菇、香菇、平菇、灵芝、银耳等也有危害。其病原菌为有害疣孢霉或菌盖疣孢霉,属真菌门、半知

**第一作者简介:**范建奇(1964-),男,浙江嘉兴人,本科,副教授,现主要从事食品微生物与食用菌生产教学与研究工作。

**基金项目:**嘉兴市科技局科技计划资助项目(2010AY1014)。

**收稿日期:**2012-01-09

## 参考文献

[1] 康源春,袁瑞奇,蔺锋.珍稀食用菌高产栽培技术[M].北京:金盾出版社,2008:11.

[2] 李晓明.珍稀食用菌栽培新技术[M].杨凌:西北农林科技大学出版社,2006.

[3] 吴郭泉.广西百色岩溶地区可持续自然资源开发利用研究[M].北京:中国林业出版社,2007.

[4] 马瑞霞.不同出菇方式对杏鲍菇子实体性状和产量的影响[J].江苏农业科学,2009(4):230.

## Screening of the High Yield Cultivation Formula of *Pleurotus eryngii* Using Mixed Sawdust as Main Culture Substrate

FENG Bang-chao<sup>1</sup>, HUANG Gui-zhen<sup>1</sup>, HUANG Yan<sup>2</sup>, HE Yun-miao<sup>1</sup>, CHEN Xin-ning<sup>3</sup>

(1. Department of Chemistry and Life Sciences, Baise University, Baise, Guangxi 533000; 2. College of Life Science, Southwest University, Chongqing 400715; 3. Gongcheng County Science and Technology Bureau, Gongcheng, Guangxi 542500)

**Abstract:** Using mixed sawdust as the main culture substrate of *Pleurotus eryngii*, the effects of different proportion of wheat bran and corn flour to culture substrate on the characteristics of mycelium and fruiting body, biological conversion, economic efficiency were studied. The results showed that the wheat bran better than corn flour, and the highest yield and economic efficiency was formula D which included 68% of sawdust, 30% of the wheat bran, 1% gesso, 1% sucrose and 0.5% of lime.

**Key words:** *Pleurotus eryngii*; formula; sawdust; yield; economic efficiency