

不同基质配方工厂化栽培杏鲍菇研究

李月梅, 采俊香, 牛瑞青

(山西师范大学 生命科学学院, 山西 临汾 041000)

摘要:对 5 个杏鲍菇栽培料配方进行工厂化栽培试验, 以筛选出适宜工厂化袋栽栽培的优质配方。结果表明: 配方 2 (棉籽壳 16%+木屑 5%+玉米芯 46%+米糠 16%+麸皮 12%+玉米粉 5%) 和配方 5 (木屑 35%+玉米芯 32%+米糠 16%+麸皮 12%+玉米粉 5%) 菌丝生长状况良好, 生物学效率较高, 可在杏鲍菇工厂化袋栽生产中推广应用。

关键词:杏鲍菇; 工厂化栽培; 栽培料配方

中图分类号:S 646.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)07-0177-03

杏鲍菇 (*Pleurotus eryngii*) 亦称刺芹侧耳、雪茸、香口蘑, 是一种珍稀的食用菌^[1]。它不仅营养丰富, 而且具有美容、降血脂、降胆固醇、促进肠胃消化、提高人体免疫力、防止心血管疾病的功效, 是一种集食用、药用于一体、具有广阔市场和极大开发前景的食用菌^[2]。

我国自 20 世纪 90 年代从国外引种栽培杏鲍菇以来, 大都采用传统的生产方式进行生产。传统的生产方式受自然条件和季节的影响很大, 产品不能周年生产, 且产量不稳定, 品质参差不齐, 经济效益不高。而工厂化栽培可克服上述缺陷, 具有明显的优势。为此, 一些学者陆续进行了工厂化栽培的菌株评比^[3-4]、培养料选择^[4-5]、生产工艺^[6-10]和栽培配方^[10-12]等相关研究, 使得国内杏鲍菇工厂化栽培在近年来得到较快发展, 但针对工厂化袋栽方式的配方及其对菌丝生长与生物学效率影响的研究较少。培养料配方对杏鲍菇工厂化栽培的产量、品质及生产成本等有直接的影响, 选用合理培养料配方是杏鲍菇工厂化栽培获得高效益的基础。因此, 现在前人有关研究的基础上^[10-15], 设计出 5 个培养料配方在工厂化栽培条件下进行比较, 旨在分析供试的配方对杏鲍菇袋栽栽培的发菌情况和出菇等方面的影响, 筛选出更适合于袋栽的培养料配方, 为杏鲍菇工厂化高产栽培提供技术支持。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试杏鲍菇菌株为“澳坤 1 号”。该菌株是由山西澳坤量子农业科技有限公司从福建三明真菌研究所、华

中农业大学菌种实验中心、上海食用菌研究所、郑州食用菌研究所和山西省生物研究所等地引进的优良菌株中筛选所得。

1.2 试验方法

该试验共设 5 个配方, 各培养料配方组成见表 1。栽培试验在山西澳坤量子农业科技有限公司进行。将各配方的培养料按常规方法处理后分别混合均匀, 使含水量约 65%, 装入 17 cm×35 cm 聚丙烯平底塑料袋内, 每袋装料量 0.5 kg(干料)。每个配方设 3 次重复, 每次重复 10 袋。料装好后打通气孔, 套颈圈, 盖海绵体盖, 于 1.47×10^5 Pa 压力下灭菌 2.5 h, 待料温降至 25℃左右接入新鲜菌种。接种后送入发菌室培养, 发菌室温度 22℃, 空气相对湿度控制在 65%左右, 黑暗培养。菌丝长满袋后在发菌室存放 10 d 进行后熟。然后移入出菇房, 进行搔菌处理, 以刺激料面菌丝的新陈代谢, 促进子实体原基形成与分化。待原基形成后开袋, 卷起袋口, 在温度 16℃、光照强度控制在 500~1 000 lx, 空气相对湿度 85%~95%、CO₂ 浓度 1 500~3 000 mg/kg 条件下进行管理出菇。

表 1 不同配方培养料配比 kg DW

配方	棉籽壳	木屑	玉米芯	菌糠	米糠	麸皮	豆饼	玉米粉
1	45	25	—	12	—	12	2	4
2	16	5	46	—	16	12	—	5
3	40	40	—	—	—	15	5	—
4	52	—	35	—	—	9	2	2
5	—	35	32	—	16	12	—	5

注: 各配方含水量均为 65%, 拌料后 pH 均调整为 7.0。

1.3 项目测定

菌丝生长状况测定: 每隔 2~3 d 测定菌丝生长速度和菌丝生长势, 取平均值, 进行 LSR 测验。同时观察栽培袋内菌丝密度、色泽和粗细状况。生物学效率: 按生产要求正常采收, 并测定各配方每袋子实体的产量, 计算其生物学效率(生物学效率=鲜菇重/培养料干重)。

第一作者简介:李月梅(1962-), 女, 硕士, 教授, 硕士生导师, 研究方向为食用菌栽培及资源开发利用。

基金项目:山西师范大学自然科学基金资助项目(YK1101)。

收稿日期:2012-01-22

2 结果与分析

2.1 不同配方的菌丝生长动态

由表 2 可知,在不同培养料配方中,杏鲍菇菌丝生长情况各不相同,其中配方 2 菌丝吃料迅速,菌丝日长速快,平均长满袋所需时间最短,仅需 28.7 d,与其余配方差异显著;其次是配方 5 和配方 4,配方 1 和配方 3 菌丝日长速相对较慢,平均长满袋所需时间分别为 37.3、37.6 d,表明不同配方对菌丝发菌速度有显著影响。

表 2 不同配方的菌丝日长速及差异显著性分析

配方	区组(菌丝长满袋平均天数)/d			菌丝满袋 平均天数/d	菌丝日长速 /mm	差异显著性
	1	2	3			
2	29	28	29	28.7	6.27	a
5	30	35	34	34.0	5.29	b
4	36	37	36	36.3	5.00	b
1	37	38	37	37.3	4.83	c
3	38	38	37	37.6	4.79	c

2.2 不同配方菌丝生长状况

由表 3 可知,在发菌过程中,该菌株在配方 2 和配方 5 中的菌丝长势快,菌丝洁白、粗壮且致密,这可能是由于玉米芯颗粒较大,持水、透气性好,有利于菌丝生长的缘故;配方 4 菌丝虽然生长速度较快,但其纤细、稀疏。配方 3 菌丝不仅生长速度慢而且纤细,说明其生长势较弱。

表 3 不同配方的菌丝生长状况

配方	菌丝生长速度	菌丝健壮度	菌丝密度	菌丝色泽
1	一般	纤细	浓密	洁白
2	快	粗壮	浓密	浓白
3	慢	纤细	浓密	较洁白
4	较快	纤细	稀疏	较洁白
5	快	粗壮	浓密	洁白

2.3 不同配方的生物学效率

由表 4 可知,配方 2 和配方 5 生物学效率最高,显著高于其它配方,但二者之间差异不显著,说明配方 2 和配方 5 是高产配方,可以作为杏鲍菇工厂化栽培理想的配方。而配方 3 和配方 4 生物学效率较低,可能是由于棉籽壳含量高、养分分解较慢、加之氮源不足所致,不宜推广应用。

表 4 不同配方的生物学效率及其

差异显著性分析

配方	区组/kg			平均生物学 效率/%	差异显著性
	I	II	III		
2	64.4	65.5	65.1	65.0	a
5	63.4	62.8	63.1	63.1	ab
1	58.0	57.6	57.8	57.8	b
4	51.3	52.0	50.0	51.1	c
3	49.3	48.6	49.1	49.0	c

3 结论与讨论

试验结果表明,各配方培养料菌丝发菌速度和生物学效率等都存在一定差异,这可能是因为供试原材料成

分和所占比例不同造成的。在杏鲍菇工厂化袋栽生产中,玉米芯较棉籽壳和木屑更适宜作为主培养料,适当增加氮源可提高产量,这与前人的研究结果基本一致^[10-11]。

通过对 5 种培养料配方的栽培试验,配方 2 和配方 5 发菌时间明显短于其它配方,生物学效率也较其它配方要高。其次是配方 1,虽发菌时间较长,但其生物学效率较高。而配方 3 和配方 4 不仅发菌时间长,而且生物学效率也较低,究其原因可能与这 2 个配方棉籽壳或木屑含量高、造成通气性较差和养分分解较慢有关。这是因为杏鲍菇工厂化栽培与常规生产方式不同,一般只采收 1 茬。在生产实践中可根据当地的原料供应以及各原料市场价格来考虑选用最优的配方。

通过该试验可知,棉籽壳 16%+木屑 5%+玉米芯 46%+麸皮 12%+米糠 16%+玉米粉 5%的配方最优,木屑 35%+玉米芯 32%+麸皮 12%+米糠 16%+玉米粉 5%的配方也较好,这 2 个配方符合混料设计的要求,营养协调,通气性好,在工厂化生产条件下,发菌速度较快,菌丝粗壮,生物学效率较高,且原料来源广泛,价格便宜,经济效益较高,可在杏鲍菇工厂化袋栽生产中推广应用。

参考文献

- [1] 姚自奇,兰进. 杏鲍菇研究进展[J]. 食用菌学报,2004,11(1):52-58.
- [2] 黄年来. 一种市场前景看好的珍稀食用菌-杏鲍菇[J]. 中国食用菌,1998,17(6):3-4.
- [3] 王瑞娟,郭力刚,刘朝贵,等. 工厂化栽培杏鲍菇优良菌株筛选[J]. 食用菌学报,2006,13(3):19-21.
- [4] 徐全飞,郭亮,充娜,等. 杏鲍菇工厂化栽培优良菌株的筛选及亲缘关系评价[J]. 食用菌学报,2010,17(2):19-21.
- [5] 林兴生,林衍铨,余应瑞,等. 菌草工厂化栽培杏鲍菇研究[J]. 广西科学院学报,2007,23(2):95-96.
- [6] 马璐. 杏鲍菇工厂化生产关键因素研究[D]. 杨凌:西北农林科技大学,2010.
- [7] 徐全飞,孟俊龙,郭亮,等. 工厂化栽培杏鲍菇生产工艺研究[J]. 中国食用菌,2010,29(3):29-31.
- [8] 王瑞娟. 杏鲍菇工厂化栽培相关参数和生理特性研究[D]. 重庆:西南大学,2007.
- [9] 张引芳,刘遐,陈建华,等. 杏鲍菇工厂化生产工艺研究[J]. 食用菌学报,2003,10(2):36-39.
- [10] 李世文. 杏鲍菇袋式工厂化周年栽培若干工艺参数的优化[D]. 福州:福建农林大学,2008.
- [11] 廖志敏,郭倩,尚晓冬,等. 杏鲍菇工厂化栽培基质的研究[J]. 上海农业学报,2009,25(2):62-65.
- [12] 唐利华,高君辉,郭倩. 杏鲍菇工厂化栽培中不同培养料配方的研究[J]. 食用菌学报,2009,16(3):33-35.
- [13] 钟礼仪,钟英有,李坤阳. 培养基添加菌糠对杏鲍菇菌丝生长和产量的影响试验[J]. 福建农业科技,2006(1):28-30.
- [14] 胡润芳,林衍铨,黄建成. 杏鲍菇不同配方栽培研究[J]. 中国食用菌,1998,18(3):7-8.
- [15] 张柏松,宫志远,于淑芳. 不同培养料对杏鲍菇形态及产量的影响[J]. 山东农业科学,2003(4):25-26.

草石蚕不同海拔叶表特征的比较研究

韦梅琴, 王晋民, 熊辉岩, 杨春江

(青海大学 农牧学院农林系, 青海 西宁 810016)

摘要:用过氧化氢-醋酸离析法对生长于不同海拔高度草石蚕的叶片表皮细胞形态、气孔特征进行了观察比较。结果表明:植物的叶表特征与其所处的环境密切相关。草石蚕表皮细胞形状,横切面观:上、下表皮细胞呈长方形;表面观:上表皮细胞呈多边形,而下表皮细胞形状不规则,其垂周壁浅波状;气孔形态随海拔上升呈现椭圆型—近圆形—椭圆型的转变,气孔器散生分布于下表皮细胞中,气孔取向无规则;气孔密度、气孔指数随海拔升高并不成线性关系。

关键词:草石蚕;叶表特征;海拔;气孔

中图分类号:S 647 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)07-0179-03

草石蚕(*Stachys sieboldii*)为唇形科(Labiatae)水苏属多年生草本植物,别名地蚕、螺狮菜、银条等,原产我国北部,主要分布在河南、河北、山西、江苏、安徽、四川、青海等地。生于湿润地或近水边^[1-2]。早在17世纪就有其栽培利用的记载,现全国各地均有栽培。主食地下块茎,其肉质脆嫩,无纤维,富含蛋白质、脂肪、碳水化合物和氨基酸,是药、食兼备的名特蔬菜^[3]。

有关草石蚕的相关研究,目前主要围绕草石蚕组织培养及种苗生产、栽培技术、水苏糖的提取及草石蚕的糖制加工与护色等方面^[3-8],而对其叶表特征的研究较少,气孔是植物叶片与外界环境进行气体和水分交换的主要通道,与生存环境有着极大的关系。为此,用过氧

化氢-醋酸离析法对生长于不同海拔高度草石蚕的叶片表皮细胞形态、气孔特征进行观察比较,旨在为植物形态学和分类学提供基础资料和依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

2011年6~7月,根据草石蚕的分布情况,分别在西宁农业科学院、互助五峰乡、互助威远镇、门源县口镇、贵德河西镇、大通县宝库乡和门源县青石嘴8个地区(表1)。各取3株带土草石蚕带回实验室,每株取其中上部生长健壮的叶片,制片观察。

1.2 试验方法

取样株自顶部枝条第5~6片成熟叶片。采用过氧化氢-醋酸离析法对叶片上、下表皮进行制片,1%番红染色,之后在奥特光学BK-5000(OPTEC-BK5000)型光学显微镜下观察、测微并拍照。

第一作者简介:韦梅琴(1964-),女,教授,现主要从事组织培养及植物学等的教学与科研工作。

基金项目:青海省科技厅科研资助项目(2009-Z-720)。

收稿日期:2012-01-05

Study on the Evaluation of Different Substrate Formulae for Factory Cultivation of *Pleurotus eryngii*

LI Yue-mei, CAI Jun-xiang, NIU Rui-qing

(College of Life Science, Shanxi Normal University, Linfen, Shanxi 041000)

Abstract: In order to selecting the best formula, five different substrate formula for the industrial bag cultivation of *Pleurotus eryngii* were studied. The results showed that the optimum formula of *Pleurotus eryngii* compost were formula 2 and formula 5, formula 2 consists of 16% cotton seed hull, 5% sawdust, 46% corncob, 16% rice bran, 12% wheat bran and 5% corn flour, and formula 5 consists of 35% sawdust, 32% corncob, 16% rice bran, 12% wheat bran and 5% corn flour. Comparing with the other formulae tested, the mycelial growth vigor was stronger, and the biological efficiency was higher in formula 2 and formulae 5. The two formulae was suggested applying in industrial bag cultivation.

Key words: *Pleurotus eryngii*; factory cultivation; cultivation formula