

紫铜色松乳菇栽培培养基配方筛选的研究

李 静¹, 吴卫东²

(1. 贵州大学 农学院 贵州 花溪 550025; 2. 黔南民族师范学院 民族生物资源研究所 贵州 都匀 558000)

摘 要:用 3 种配方 7 种配比的培养基, 研究其对紫色铜松乳菇菌丝生长影响。结果表明: 栎树叶、松针叶、栎树叶与松针叶混合 3 种配方, 都能适应紫铜色松乳菇菌丝的生长; 松针叶与栎树叶的混合配方最好, 并在 2:1 的配比下最能促进菌丝生长; 紫铜色松乳菇在栎树叶和松针都能生长, 而在稻草上几乎不能生长。

关键词: 栎树叶; 松针叶; 配方; 配比; 松乳菇

中图分类号: S 646.1⁺9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2009)12-0233-03

松乳菇, 拉丁名 *Lactarius deliciosus* (L.: fri.) Gray 为担子亚门、层菌纲、伞菌目、红菇科、乳菇属^[1], 是贵州少数民族地区传统食用的野生食用菌。在贵州的林地里生长 2 种松乳菇, 一种是鲜艳的橙黄色, 一种是颜色较暗的紫铜色, 橙黄色松乳菇当地俗名黄辣菌、松菌、松毛菌、鬼打青等; 紫铜色松乳菇当地俗名紫丁香蘑、紫菌、紫花菌、雷打菌等; 橙黄色松乳菇味道稍辛辣, 气味好闻, 而紫铜色松乳菇没有辛辣味, 气味更好闻, 口感比橙黄色松乳菇细腻, 尤其紫铜色松乳菇倍受当地人们的喜爱^[2]。近年来由于天气变暖, 加之人类的活动, 在城市周边山林里, 找不到紫铜色松乳菇的踪影, 农村也是在较远林地才找到, 并且紫铜色松乳菇的产量下降的趋势很明显, 市场价格增长的非常快, 保护和研究紫铜色松乳菇迫在眉睫^[5,7]。

第一作者简介: 李静(1968), 女, 重庆江津人, 副教授, 现主要从事微生物教学与研究。

基金项目: 贵州省教育厅自然科学类资助项目(黔教科 2004220)。

收稿日期: 2009-06-20

紫铜色松乳菇生长在栎树和马尾松混交林中, 并且马尾松较小、栎树较细, 形成成片的林地里发生较多, 生长环境需要散射光相对较强, 生长在以松针叶和栎树叶为主的腐质质表层, 少量拌杂有一些伴生植物的腐质^[2], 根据紫铜色松乳菇的生长基质, 设计以下试验。收集紫铜色松乳菇的孢子, 分离出紫铜色松乳菇的菌种, 并对松乳菇栽培培养基的配方进行筛选, 为紫铜色松乳菇的驯化打下基础。

1 材料与方法

1.1 试验材料

1.1.1 试验材料 稻草粉、栎树叶粉、腐烂的松针叶粉。

1.1.2 供试菌株 由黔南民族师范学院生物生命科学系微生物实验室, 通过孢子繁殖、筛选、纯化而得菌种。

1.1.3 培养基^[3] ①栎树叶配方: 栎树叶+稻草粉 98%、硫酸钙 1%、蔗糖 1%; ②松针叶配方: 松针叶+稻草粉 98%、硫酸钙 1%、蔗糖 1%; ③栎树叶与松针叶混合配方: 栎树叶+松针叶 98%、硫酸钙 1%、蔗糖 1%。

1.2 试验方法

1.2.1 栎树叶、松针叶和稻草粉的配制方法 ①栎树叶

Research on Natural Storage of Chinese Bayberry by Antistaling Agent

XU Li, YUAN Jiang-ling

(College of Life Science, Guizhou University, Guiyang, Guizhou 550025, China)

Abstract: Took 'Biq' culture of the eight mature water chestnut *Myrica rubras* as the experimental material, the wax-berry processed by the different antistaling agents, we could also keep them fresh storage under the same temperature and packing condition. The result indicated that the effect was quite good by taken the sativin as the antistaling agent. They can stabilize the fruits' sugar and the acid, suppress the fruits' respiration rate and enzyme material' activity, enhanced its storage quality, improve the fruit quality, simultaneously the nutrient content can be obtained in great degree.

Key words: Chinese bayberry; Fresh keeping dose; Storage quality

配方: 5 : 1.4 : 1.2 : 1.1 : 1.1 : 2.1 : 4.1 : 5 的比例配备。
 ②松针叶配方: 5 : 1.4 : 1.2 : 1.1 : 1.1 : 2.1 : 4.1 : 5 的比例配备。
 ③栎树叶与松针叶混合配方: 5 : 1.4 : 1.2 : 1.1 : 1.1 : 2.1 : 4.1 : 5 的比例配置。

1.2.2 培养基的制备方法^[4] 把稻草粉、栎树叶、松针叶粉按以上比例配置好以后,把硫酸钙和蔗糖溶解在水中倒入培养基,再加入 60%左右的水,充分混合后,装入直径 150 mm 培养皿,中心预留直径 20 mm,高 20 mm 的接菌种的孔,3 次重复,灭菌备用。

1.2.3 接种 在预留的培养基的孔中,接入 2.5 g 的菌种,放入 28℃ 恒温箱培养。

1.2.4 测量方法 从菌丝的中心到生长的最远端测得的长度作为菌丝生长的长度,以每 7 d 测量菌丝的长度

作为衡量菌丝生长速度的标准。

2 结果与分析

2.1 3 种配方对紫铜色松乳菇菌丝生长的影响

由表 1 可知, I. 栎树叶+稻草粉的配方: 能适应紫色松乳菇的生长, 生长速度随着栎树叶的比例的降低而逐渐降低; 菌丝密度也随着栎树叶的比例的降低逐渐变稀, 厚度也随着栎树叶的比例逐渐降低而变薄。 II. 松针叶+稻草粉的配方: 也能适应紫色松乳菇的生长, 菌丝生长速度随着松针叶的比例降低而逐渐降低; 菌丝密度相对较稀; 厚度相对较薄。 III 栎树叶+松针叶的配方: 最能适应紫铜色松乳菇的生长, 菌丝生长比其它 2 个好, 7 种配比生长速度都较快; 密度、厚度都相对较厚。

表 1 3 种配方对紫铜色松乳菇菌丝生长的影响

配方类型	栎树叶×稻草粉				松针叶×稻草粉				栎树叶×松针叶			
	速度	色泽	密度	厚薄	速度	色泽	密度	厚薄	速度	色泽	密度	厚薄
5 : 1	较快	洁白	浓密	厚	快	洁白	较密	较厚	快	洁白	浓密	厚
4 : 1	较快	洁白	浓密	厚	较快	白	较密	较厚	快	洁白	浓密	厚
2 : 1	快	白	浓密	厚	较慢	白	较密	较厚	很快	白	较密	厚
1 : 1	较快	白	较密	较厚	较慢	乳白	较密	较厚	快	白	较密	厚
1 : 2	较快	乳白	较密	较厚	较慢	乳白	较密	较厚	较快	白	较密	厚
1 : 4	较慢	乳白	较疏	较薄	慢	乳白	较疏	薄	快	白	较疏	较厚
1 : 5	慢	乳白	稀疏	薄	慢	乳白	稀疏	薄	较快	白	较疏	较厚

2.2 3 个空白试验对照

据表 1 做全栎树叶、全松针叶和全稻草 3 个空白对

照。结果表明,紫铜色松乳菇在栎树叶和松针叶都能生长,而在稻草上几乎不能生长(见表 2)。

表 2 全栎树叶、全松针叶和全稻草 3 个空白对照试验

配方类型	栎树叶				松针叶				全稻草			
速度	色泽	密度	厚薄	速度	色泽	密度	厚薄	速度	色泽	密度	厚薄	
CK	快	洁白	浓密	厚	快	洁白	密	较厚	几乎不长	乳黄	很薄	很疏

表 3 3 种配方和对比对紫铜色松乳菇菌丝生长速度的结果

培养基成分(A)	处理号	配比(B)								长度/cm ²	
		5 : 1	4 : 1	2 : 1	1 : 1	1 : 2	1 : 4	1 : 5	Ti	yij	
栎树叶和稻草粉	1	8.4	8.2	9.8	6.4	8.4	6.0	4.6	154.5	7.4	
	2	8.2	8.1	9.3	8.0	7.1	7.8	6.9			
	3	6.6	7.1	8.6	8.2	6.2	6.2	4.4			
	T _{ij}	23.2	23.4	27.7	22.6	21.7	20.0	15.9			
松针叶和稻草粉	1	8.7	8.4	7.4	5.4	6.2	4.5	4.3	129.0	6.1	
	2	9.0	7.8	4.9	5.3	5.4	5.5	4.4			
	3	9.5	8.9	6.5	5.4	5.1	3.3	3.1			
	T _{ij}	27.2	25.1	18.8	16.1	16.7	13.3	11.8			
松针叶和栎树叶	1	8.1	8.9	11.0	8.6	8.2	9.2	8.8	178.0	8.5	
	2	7.5	7.5	10.0	7.8	7.2	8.3	7.8			
	3	7.2	8.0	9.9	8.3	8.6	8.9	8.4			
	T _{ij}	22.8	24.4	30.9	24.7	24.0	26.4	25.0			
	T _{ij}	73.2	72.7	77.4	63.4	62.4	59.7	52.7			
y _{ij}	8.1	8.1	8.6	7.0	6.9	6.6	5.9				

表 4 3 种配方和对比对铜色松乳菇菌丝生长速度方差分析

变异来源	SS	DF	MS	F	F _{0.05}	F _{0.01}
A 因素	51.75	2	28.83	48.86 **	3.150	4.977
B 因素	55.70	6	8.63	14.63 *	2.254	3.119
A×B	24.98	12	4.64	7.86 *	1.389	1.601
误差	24.98	42	0.59			
总计	190.09	62				

2.3 3 种配方对紫铜色松乳菇菌丝生长速度对比分析
 假设 $H_0: \mu_A = \mu_B = \dots = \mu_E$, 则 $H_A: \mu_A, \mu_B, \dots, \mu_E$ 不完全相等。

(1)查 F 表, 当 $DF_1 = 2, DF_2 = 62$ 时, $F_{0.05} = 3.150, F_{0.01} = 4.977, F_A = 48.86 > F_{0.01} = 4.977$, 否认 H_0 。推断, 该试验各配方之间对菌丝生长的影响差异极其显著。

(2)查 F 表, 当 $DF_1 = 6, DF_2 = 62$ 时, $F_{0.05} = 2.254, F_{0.01} = 3.119, F_B = 14.63 > F_{0.01} = 3.119$, 否认 H_0 推断, 该试

验各配比之间对细菌的抑菌效果差异显著。

(3)查 F 表, 当 $DF_1=42$, $DF_2=62$ 时, $F_{0.05}=1.389$, $F_{0.01}=1.601$, $F_{AB}=7.86 > F_{0.01}=1.601$, 否认 H_0 。推断, 该试验配方×配比之间, 生长速度有差异显著。

由于各 3 种配方之间对菌丝生长的影响差异极其显著, 采用 Tukey 固定极差法, 进行多重比较:

$$S_y = \sqrt{\frac{MS_e}{bn}} = \sqrt{\frac{0.59}{21}} = \sqrt{0.028} = 0.167, \text{ 根据}$$

$DF=62$, $K_A=3$ $\alpha=0.05$ 时 q_{α} 临界表 $q_{\alpha}=(3, 62)=3.98$ $TFR_{0.05}=3.98 \times 0.167=0.664$ 。

表 5 3 种配方平均数间差异的 Tukey 固定极差法检验

配方类型	平均数	$\alpha=0.05$
松针叶×栎树叶 I	8.5	a
栎树叶×稻草粉 II	7.4	b
松针叶×稻草粉 III	6.1	c

配方 I 和 II 之间差异显著, I 和 III 之间差异显著, 配方生产的菌丝明显高于 II 和 III 所以松针叶和栎树叶的配方最能促进紫铜色松乳菇的菌丝生长。

由于 7 种配比之间对菌丝生长的影响差异也很显著, 采用 Tukey 固定极差法, 进行多重比较:

$$S_{\bar{y}} = \sqrt{\frac{MS_e}{an}} = \sqrt{\frac{0.59}{9}} = 0.257, \text{ 根据 } DF=62,$$

$K_B=3\alpha=0.05$ 时 q_{α} 临界表 $q_{\alpha}=(7, 62)=4.31$, $TFR_{0.05}=4.31 \times 0.257=1.107$ 。

表 6 7 种配比平均数间差异的 Tukey 固定极差法检验

配比浓度	平均数	$\alpha=0.05$
2:1	8.6	a
4:1	8.1	ab
5:1	8.1	ab
1:1	7.0	b
1:2	6.9	bc
1:4	6.6	c
1:5	5.9	cd

根据以上数据可知, 配比 2:1 对菌丝生长的影响与 1:4 和 1:5 之间差异不显著, 而与 1:1 之间差异显著, 1:1 与 1:2 差异不显著, 而与 1:4 和 1:5 之间差

异显著, 1:4 和 1:5 之间差异不显著, 所以 2:1 的配比最能促进菌丝生长, 综上所述 松针叶和栎树叶的配方最好, 并且在 2:1 配比下最能促进菌丝生长。

3 结论

根据 3 种配方对紫铜色松乳菇菌丝生长的影响情况的对比分析: 栎树叶+稻草粉的配方: 能适应紫色松乳菇的生长, 生长速度随着栎树叶比例的降低而逐渐降低, 菌丝密度也随着栎树叶的比例的降低逐渐变稀, 厚度也随着栎树叶的比例逐渐降低而变薄; 松针叶+稻草粉的配方: 也能适应紫色松乳菇的生长, 菌丝生长速度随着松针叶的比例降低而逐渐降低, 菌丝密度相对较稀, 厚度相对较薄, 栎树叶+松针叶的配方: 最能适应紫铜色松乳菇的生长, 菌丝生长比其它 2 个好, 7 种配比生长速度都较快, 密度、厚度都相对较厚。

根据全栎树叶、全松针叶和全稻草 3 个空白对照试验对比表明, 紫铜色松乳菇在栎树叶和松针都能生长, 而在稻草上几乎不能生长。根据 3 种不同的配方、7 种不同配比的培养基对紫铜色松乳菇生长速度的方差分析, 松针叶和栎树叶的配方最好, 并在 2:1 的配比最能促进菌丝生长。

参考文献

- [1] 中国科学院植物研究所. 中国高等植物图鉴(1~5 册)[M]. 北京: 科学出版社, 1985.
- [2] 李静, 马媛. 紫铜色松乳菇生态环境的调查[J]. 食用菌, 2008 30(4): 16-17.
- [3] 马琼, 黄建国. 松乳菇菌种分离及栽培种制作[J]. 浙江农业科学 2005(5): 351-353.
- [4] 李文艺, 刘建成. 不同培养基对松乳菇菌丝生长的影响[J]. 食用菌 2004(4): 10-11.
- [5] 冀宝营, 陈超. 野生松乳菇菌种分离的研究[J]. 微生物学杂志, 2001 21(2): 56-57.
- [6] 雄涛, 肖满. 松乳菇研究进展[J]. 食品与发酵工业, 2005 31(5): 84-86.
- [7] 潘高潮. 贵州野生松乳菇化学成分及产品开发研究[J]. 贵州科学 2001, 19(3): 57-61.

The Screening Research of Culture Medium Formula in Artificial Cultivate of Purple Bronze *Lactarius deliciosus*

LI Jing¹, WU Wei-dong²

(1. Gunzhou University, Huaxi, Guizhou 550025, China; 2. Ethnological Biology Research Institute (EBRD), Qiannan Normal College for Nationalities Duiyun, Guizhou 558000, China)

Abstract: The influence experiments for purple bronze *Lactarius deliciosus* hypha's growth by three formulas and seven mixing ratios of culture medium indicated; formulas by adding oak leaves, pine leaves, or mixture of both, can all be satisfied purple bronze *Lactarius deliciosus* hypha's growth. The variance analysis showed: The hypha's growth best by adding oak leaves and pine leaves at 2:1 ratio. Purple bronze *Lactarius deliciosus* can grow at cultures adding extracting solution of oak leaves either pine leaves, can hardly grow at cultures adding extracting solution of straw.

Key words: Oak leaves; Pine leaves; Formula; Mixture ratio; *Lactarius deliciosus*