

刺芹侧耳液体培养基配方优化研究

李 超, 肖 千 明

(辽宁省农业科学院 蔬菜所, 辽宁 沈阳 110161)

摘 要:以“辽杏 2 号”刺芹侧耳为试材,采用单因素试验和正交实验对刺芹侧耳菌丝液体培养基配方进行了优化研究。结果表明:刺芹侧耳液体培养的最佳培养基配方为 2.0%葡萄糖,1.5%酵母膏,0.3%磷酸二氢钾,0.15%硫酸镁。

关键词:刺芹侧耳;培养基配方;优化工艺

中图分类号:S 646.1⁺4 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)09-0168-03

刺芹侧耳(*Pleurotus eryngii* (DC. :Fr.) Quel.), 商品名为杏鲍菇,因其味香如杏仁,肉厚似鲍鱼而得名,是近年来开发栽培成功的珍稀食用菌新品种。刺芹侧耳质地脆嫩、口感绝佳、风味独特、营养丰富,故有“草原上的美味牛肝菌”之美称^[1-2]。刺芹侧耳富含蛋白质、碳水化合物、维生素及钙、镁、铜、锌等矿物质,能够提高人体免疫力,具有抗癌、降血脂、润肠胃、美容、降低胆固醇、促进胃肠消化、防止心血管病等功效^[3-4]。目前,刺芹侧耳已经成为我国食用菌工厂化栽培品种之一,但是在液体培养方面还鲜有深入研究^[5]。现对刺芹侧耳液体培养基配方的优化进行了研究,旨在为刺芹侧耳液体培养最佳培养基组成的研究提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试刺芹侧耳品种“辽杏 2 号”由辽宁省农业科学院食用菌菌种保藏中心提供。

供试培养基:碳源 20 g,氮源 10 g, KH_2PO_4 3 g, MgSO_4 1.5 g,蒸馏水 1 000 mL, pH 自然。

1.2 试验方法

1.2.1 培养条件 250 mL 摇瓶装液量 100 mL,震荡培养箱转速 150 r/min,培养温度 25℃,培养周期 120 h^[6]。

1.2.2 生物量测定 选择 80 目筛网过滤 100 mL 发酵液,控干水分,测定生物量。

1.2.3 单因素试验 不同碳源对刺芹侧耳生长的影响:分别用葡萄糖、蔗糖、麦芽糖、可溶性淀粉为碳源,其它配比成分不变,制作液体培养基,在 0.12 MPa、121℃条件下灭菌 25 min。3 次重复。不同氮源对刺芹侧耳生长

的影响:分别用酵母粉、蛋白胨、氯化铵、硝酸铵、麦麸煎汁(麦麸煮沸后计时 20 min,纱布过滤后澄清液)为氮源,其它成分不变,0.12 MPa、121℃灭菌 30 min,测定菌丝生物量。3 次重复,测定菌丝生物量。生长因子维生素 B_1 对刺芹侧耳生长的影响:以葡萄糖 20 g,蛋白胨 10 g, KH_2PO_4 3 g, MgSO_4 1.5 g,蒸馏水 1 000 mL 作为该试验的基础培养基,分别添加不同含量的维生素 B_1 ,测定菌丝生物量。

1.2.4 正交实验 在单因素试验基础上,以葡萄糖作为碳源、酵母粉作为氮源、 KH_2PO_4 和 MgSO_4 作为无机盐,进行 $\text{L}_9(3^4)$ 正交实验^[7],确定优化后的刺芹侧耳液体培养基配方。

表 1 正交实验因素与水平

水平	因素			
	A 葡萄糖/%	B 酵母粉/%	C 硫酸镁/%	D 磷酸二氢钾/%
1	1.0	0.5	0.15	0.2
2	2.0	1.0	0.20	0.3
3	3.0	1.5	0.25	0.4

2 结果与分析

2.1 单因素试验结果

2.1.1 不同碳源对刺芹侧耳菌丝量的影响 由图 1 可知,在 4 种碳源中,刺芹侧耳菌丝对葡萄糖的利用最好,生物量达到 28.2 g/100mL,其次是麦芽糖,对蔗糖、可溶性淀粉的利用相对较差一些。因此,选择葡萄糖作为刺

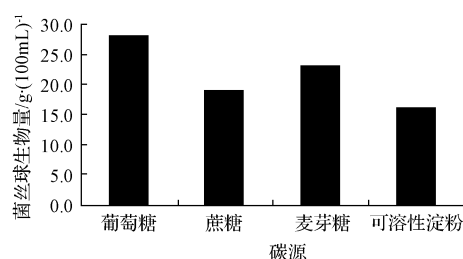


图 1 不同碳源对刺芹侧耳菌丝量的影响

第一作者简介:李超(1976-),男,硕士,副研究员,现主要从事食用菌育种选育与栽培等研究工作。E-mail:lnnkylyx@163.com。

基金项目:沈阳市科技攻关资助项目(1091109-3-00)。

收稿日期:2014-01-16

芹侧耳菌丝生长的最适宜碳源。

2.1.2 不同氮源对刺芹侧耳菌丝量的影响 由图 2 可知,在不同氮源中,刺芹侧耳菌丝对酵母粉的利用程度最高,菌丝球生物量达到 39.2 g/100mL,其次是蛋白胨和麦麸煎汁,对氯化铵、硝酸铵的利用最差。表明刺芹侧耳对有机氮源的利用要强于无机氮源。因此,选择酵母粉为刺芹侧耳菌丝生长的适宜氮源。

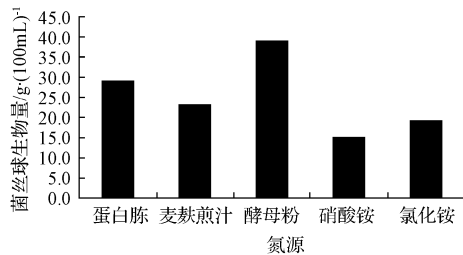


图 2 不同氮源对刺芹侧耳菌丝量的影响

2.1.3 不同含量维生素 B₁ 对刺芹侧耳菌丝量的影响 由图 3 可知,维生素 B₁ 对刺芹侧耳菌丝球的生长没有决定性的营养作用,但是适当添加维生素 B₁ 可以在一定程度上促进菌丝的生长,当维生素 B₁ 在培养基中含量为 0.002% 时,菌丝球生物量达到最高,为最适宜添加量。

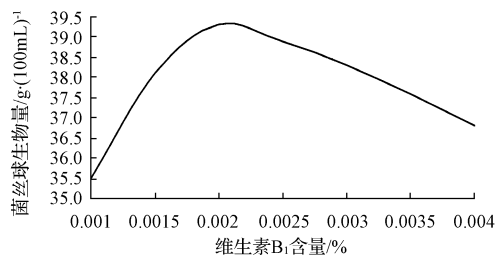


图 3 不同含量维生素 B₁ 对菌丝球生物量的影响

2.2 正交实验结果

从表 2 可以看出,在 4 个因素当中,对菌丝体生物量影响程度大小的因素依次为 A>B>D>C。从正交实验结果分析,各因素水平优选的较佳培养基配方为 A₂B₃C₁D₂,培养 120 h 后平均菌丝体生物量可达 47.3 g/100mL。

3 结论与讨论

试验结果表明,刺芹侧耳液体培养的适宜培养基配方 2.0% 葡萄糖,1.5% 酵母浸膏,0.3% KH₂PO₄,0.15% MgSO₄,0.002% 维生素 B₁,pH 自然。碳源是组成培养基的主要成分之一,对菌丝生物量的影响最为重要,它为微生物细胞提供碳素和碳架,同时为微生物生命活动提供能源^[7],试验证明,刺芹侧耳既可以利用成分复杂的复合碳源,又可以利用单糖和双糖等小分子碳源,以葡萄糖作为碳源的菌丝生物量达到最高^[8]。氮源是食用菌细胞合成蛋白质和核酸的主要原料,在深层发酵中

表 2 正交实验结果

试验编号	A 葡萄糖/%	B 酵母粉/%	C 硫酸镁/%	D 磷酸二氢钾/%	菌丝球生物量 /g · (100mL) ⁻¹
1	1(1.0)	1(0.5)	1(0.15)	1(0.2)	36.5
2	1	2(1.0)	2(0.20)	2(0.3)	38.1
3	1	3(1.5)	3(0.25)	3(0.4)	40.5
4	2(2.0)	1	2	3	43.2
5	2	2	3	1	44.6
6	2	3	1	2	47.3
7	3(3.0)	1	3	2	42.2
8	3	2	1	3	42.6
9	3	3	2	1	43.1
K1	115.1	121.9	126.4	124.2	
K2	135.1	125.3	124.4	127.6	
K3	127.9	130.9	127.3	126.3	
X1	38.3667	40.6333	42.1333	41.4000	
X2	45.0333	41.7667	41.4667	42.5333	
X3	42.6333	43.6333	42.4333	42.1000	
R	7.0000	3.3333	0.9667	1.4667	

起着重要的作用。试验证明,刺芹侧耳对无机氮源的利用效果不佳,更加适合利用有机氮源,其中以酵母粉为最好。无机盐是构成菌丝体的重要成分,作为酶的组成部分,调节培养基的渗透压、pH 值和氧化还原电位等,对于微生物的生长至关重要^[9-10]。生长因子对微生物正常代谢必不可少且又不能用简单的碳源或氮源自行合成,维生素 B₁ 可以增加生物量,但其作用机理有待于进一步深入研究;另外,其它生长因子包括碱基、吡啶及其衍生物、甾醇、胺类、氨基酸等作用效果也有必要深入探讨。液体培养条件也是菌丝培养的重要因素,温度、湿度等条件对试验结果有直接影响,有待于在今后的试验中进行深入研究。液体菌丝培养方便快捷,菌龄一致性好,可控性强,非常有利于菌种改良,适合工厂化生产和加工,对于刺芹侧耳液体菌丝培养的生物活性、安全性以及作为菌种应用的稳定性、抗性也需要在实践中不断探索。

参考文献

- [1] 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.
- [2] 郭美英. 珍稀食用菌杏鲍菇生物学特性的研究[J]. 福建农业学报, 1998, 13(3): 44-48.
- [3] 卯晓岚. 中国大型真菌[M]. 郑州: 河南科学技术出版社, 2000: 60.
- [4] 陈士瑜, 陈海英. 蕈菌医学集成[M]. 上海: 上海科学技术文献出版社, 2000: 429-430.
- [5] 毛栋, 陆玲. 杏鲍菇液体发酵条件筛选研究[J]. 食品科技, 2010, 35(5): 19-23.
- [6] 罗湘云. 金针菇菌丝体发酵培养及成分破壁提取的研究[D]. 成都: 成都理工大学, 2005.
- [7] 姬振豫. 正交设计的方法与理论[M]. 香港: 世界科技出版社, 2001: 9-16.
- [8] 周德庆. 微生物学教程[M]. 3 版. 北京: 高等教育出版社, 2011.
- [9] 周海燕. 杏鲍菇液体发酵优化研究[J]. 江苏食品与发酵, 2008(1): 6-14.
- [10] 黄仁才. 金针菇液体培养营养需求及培养条件研究[J]. 食品工业科技, 2006(12): 89-91.

贵州桑属植物资源及综合利用之前景

黄鹏予¹, 张珍明², 谢 华², 张 林²

(1. 贵州武岳实业集团有限公司, 贵州 贵阳 550002; 2. 贵州省生物研究所, 贵州 贵阳 550009)

摘 要:为了研究贵州省桑属资源的现状及其开发利用前景,通过实地调查和大量查阅相关文献,综合分析了贵州省桑属资源的组成。结果表明:贵州省有桑属植物6种3变种,桑属植物可分为桑组 Sect. *Morus* 和山桑组 Sect. *Dolichostylae* 2个组,且种与种间建立了以血缘关系为基础的亲缘关系。在此基础上总结了贵州省桑属资源的研究现状,以期为贵州省桑属资源综合利用和开发提供基础数据。

关键词:贵州;桑属;资源;综合利用

中图分类号:Q 949.737.4 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)09-0170-03

桑(*Morus alba* L.)属桑科桑属落叶乔木或灌木,原产我国中部,栽培历史悠久,种类资源丰富,广泛分布于我国南北各地,中国是世界上桑属种类最多的国家。当前,桑属在国民经济中应用价值很高,最主要的用途是养蚕生产,但随着国民经济发展,其利用范围已开始从家蚕养殖业拓宽到食品、医药、食用菌栽培、畜禽饲料、改善生态、美化城市、石漠化治理等经济发展领域,带来很大的经济效益和生态效益,桑属资源的开发将是一个富有前途的新领域。现通过实地调查和大量查阅相关文献,对贵州省桑属资源的现状、开发利用前景及贵州省桑属植物资源与生态学及水土保持学等原理在美化城市和治理石漠化等方面的应用情况进行了分析研究,

以期为贵州省山区土地资源的合理开发利用和贵州省桑属资源综合利用提供基础数据。

1 材料与方法

1.1 调查地概况

贵州省位于中国西南的东南部,介于东经 103°36′~109°35′,北纬 24°37′~29°13′之间。境内西高东低、自中西部向东、南、北三面倾斜,平均海拔 1 100 m,山脉众多,北有大娄山、中南部有苗岭、东北部有武陵山,位于我国地势第二阶梯东部边缘。贵州岩溶地貌发育非常典型,构成了一种特殊的岩溶生态系统“喀斯特山地地形”。贵州气候温暖湿润,气温变化小,全省大部分地区年平均气温 15℃左右;降水较多,属北亚热带湿润季风气候区。也是我国东、西、南、北植物的过渡带,植物资源十分丰富。

1.2 调查方法

在典型桑属植物野外分布区(开阳、息烽、从江、望谟、荔波、安龙、罗甸、平塘、松桃、印江、梵净山、凯里、雷山、云台山)随机设置区组,每个区组设 3 个 10 m×10 m 的样地分别进行野外标本采集。

第一作者简介:黄鹏予(1982-),男,本科,助理工程师,现主要从事城市环境学等研究工作。E-mail:gzzha@163.com.

责任作者:谢华(1954-),男,高级工程师,现主要从事植物资源学等研究工作。E-mail:gzzha@163.com.

基金项目:贵州省科技攻关资助项目(黔科合 NY 字[2012]3080);贵阳市农业科技攻关资助项目(筑科合同[2010203]1-10 号)。

收稿日期:2013-12-10

Study on Culture Medium Formulation of *Pleurotus eryugii* (DC. :Fr.) Quel Liquid Spawn

LI Chao, XIAO Qian-ming

(Institute of Vegetable, Liaoning Academy of Agricultural Sciences, Shenyang, Liaoning 110161)

Abstract: Taking *Pleurotus eryugii* (DC. :Fr.) Quel as material, the appropriate medium of *Pleurotus eryugii* (DC. :Fr.) Quel liquid spawn were studied by single factor experiment and orthogonal experiment. The results showed that the optimal composition of the liquid medium were as follows: 2.0% glucose, 1.5% yeast extract, 0.3% KH₂PO₄, 0.15% MgSO₄.

Key words: *Pleurotus eryugii* (DC. :Fr.) Quel; culture medium; formulation