



不同氮碳源对秀珍菇菌丝生长的影响

郭 炜,于洪久,张 楠,钟 鹏,孙 彬,左 辛,刘 杰

(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:为提升秀珍菇的工厂化生产水平,试验测定了不同碳源及氮源条件下秀珍菇的菌落直径、菌丝长势等,研究了不同碳源及氮源对秀珍菇菌丝生长的影响。结果表明:秀珍菇具有较广的碳源及氮源,在可溶性淀粉、葡萄糖、麦芽糖、蔗糖这4种不同的碳源中,秀珍菇菌丝均能生长,以葡萄糖为碳源时,秀珍菇的菌落长势最好,其次是蔗糖、麦芽糖、可溶性淀粉,在以葡萄糖、蔗糖、麦芽糖、可溶性淀粉为碳源的培养皿中第12天时秀珍菇的菌落直径分别为42.53、39.98、35.63、31.46 mm;在以尿素、蛋白胨、酵母粉和硫酸铵这4种不同的氮源中,秀珍菇菌丝均能生长,以蛋白胨为氮源时秀珍菇菌落长势最好,其次是酵母粉培养基,以尿素与硫酸铵为氮源的培养皿菌落长势差异不大。

关键词:秀珍菇;碳源;氮源;生长速率

秀珍菇(*Pleurotus geesteranus*)学名环柄香菇,别名袖珍菇、肺形侧耳、黄白侧耳、环柄斗菇、珍珠菇、珊瑚菇等,原产于印度南部查摩省,1974年由菌物学家 Jandiaik 驯化成功,20世纪90年代从台湾引进至大陆地区^[1]。在分类学上属真菌门、担子菌纲、伞菌目、侧耳科,侧耳属,是于平菇的一种^[2]。我国的侧耳属真菌种类资源较为丰富,目前包括野生和引种栽培的已知种类达36种^[3]。秀珍菇子实体成熟后不大,柄长约6 cm,盖直径约4 cm,一般为单生或丛生,平展后呈扁半球形^[4]。

秀珍菇口感极好,味道鲜美,纤维含量少,热量低,肉质脆爽,而且营养丰富,其蛋白质含量比香菇、草菇还高,据福建省农业科学院土壤肥料研究所测定秀珍菇中含蛋白质3.65%~3.88%、粗脂肪1.13%~1.18%、还原糖0.87%~1.80%、糖分23.94%~34.87%、木质素2.64%、纤维素12.85%、果胶0.14%,还含有多醣体、纤维素、矿物质素、氨基酸及多种微量元素等,被验证具有抗肿瘤的功能,是一种营养价值极高的珍稀食用菌,素有“菇中极品”的美誉^[5]。

秀珍菇抗逆性较强,生产周期较短,出菇整齐,产量可观,可以在工厂化栽培,目前是一种具

有较好市场前景的新型食用菌^[6]。因此,为了更明确秀珍菇菌生长发育的基础,了解秀珍菇的营养特性,本试验研究了培养基中不同碳、氮对秀珍菇菌丝生长的影响,旨在为秀珍菇的工厂化生产提供依据。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 供试菌种 供试秀珍菇菌种由中国农业微生物菌种保藏管理中心处购买。

1.1.2 供试培养基 PDA培养基:20%马铃薯浸出液1 000 mL,葡萄糖20 g,蛋白胨5 g,琼脂18 g。培养基中的不同碳源为质量相同的蔗糖、麦芽糖、可溶性淀粉及葡萄糖。不同的氮源为等量的酵母粉、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 、尿素及蛋白胨。

1.2 方法

1.2.1 菌种的活化 制备PDA培养基,经高压蒸汽灭菌后倒入直径为9 cm的培养基中20 mL制成平板培养基,将秀珍菇菌种转接到培养基平板上,在 $(25\pm 1)^\circ\text{C}$ 恒温箱中培养黑暗培养,10 d左右菌丝长满平板后备用。这样可以减少试验误差,尽量使试验所用的接种块的菌龄和接种量保持一致。

1.2.2 不同碳源对秀珍菇菌丝生长的影响 供试碳源为等量的蔗糖、麦芽糖、葡萄糖及可溶性淀粉,研究不同种类的碳源对秀珍菇菌丝生长的影响,每个处理设5次重复。

1.2.3 不同氮源对秀珍菇菌丝生长的影响 供试碳源有酵母粉、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 、尿素,分别用相同质量的供试氮源代替PDA培养基中的蛋白胨,

收稿日期:2018-04-12

基金项目:农业部基层农技推广体系改革与建设补助资助项目(2016NW009)。

第一作者简介:郭炜(1982-),女,硕士,助理研究员,从事农业微生物及食用菌栽培研究。E-mail: guoweixinwei@126.com。

通讯作者:刘杰(1974-),男,博士,研究员,从事农业微生物及食用菌栽培研究。E-mail: liujie1677@126.com。

研究不同种类的氮源对秀珍菇菌丝生长的影响,每个处理设5次重复。

1.2.4 接种 在超净工作台上,用直径6 mm的打孔器将活化后的菌种取相同菌龄的菌块,取1块接种在培养基中心,菌丝向上放在25℃空气相对湿度70%~75%条件下培养恒温箱中培养,第2天倒置培养,每天观察菌落生长势,对菌落长势进行评分,菌落直径的测量用划线法,并计算出秀珍菇的菌丝生长速率。

菌落长势评分标准为:菌丝长势浓密,颜色为棕黄色5分;菌丝长势较浓密,颜色为棕黄色4分;菌丝长势较浓密,颜色为黄色3分;菌丝长势较稀疏,颜色为深黄色2分;菌丝长势稀疏,颜色深为黄色1分。

1.2.5 数据处理 本试验中不同碳源、氮源对秀珍菇菌丝生长的差异性较大,为了更清楚的表述对比结果,引入了菌丝生长指数的概念,其计算公式为:

菌丝生长指数=菌丝长势评分×菌丝生长速率(mm·d⁻¹)。

菌丝生长速度:采用十字交叉法测量菌落平均直径,按菌丝生长速度(mm·d⁻¹)=(平均菌落

直径-6)/(菌丝生长天数×2)计算各菌株在供试培养基上的菌丝生长速度^[7]。采用Excel 2007进行数据处理。

2 结果与分析

2.1 不同碳源对秀珍菇菌丝生长的影响

碳素是双孢蘑菇菌丝生长必需的元素之一,碳素为秀珍菇菌丝生长提供必要的能量。秀珍菇菌丝在4种不同碳源的培养基上都可以生长,但菌丝生长情况明显不同,各处理间差异较大,这表明此菌种对碳源的利用是有选择性的。本试验结果表明,温度在(25±1)℃的恒温箱中培养黑暗培养且其它培养条件不变时,葡萄糖培养基中秀珍菇菌丝的的生长态势最强,生长速率最快,菌丝最为浓密,蔗糖次之,而麦芽糖和可溶性淀粉培养基上的生长势都较弱(表1)。由此可见,当其它培养条件不变时,适宜秀珍菇菌丝生长的碳源为葡萄糖。

2.2 不同氮源对秀珍菇菌丝生长的影响

秀珍菇对氮源的利用范围较广,常见的氮源包括有机氮和无机氮。本试验结果表明,秀珍菇菌丝在不同氮源的培养基上都可以生长,但差异性较大。由表2可知,秀珍菇对有机氮源利用好

表1 不同碳源对秀珍菇菌丝生长的影响

Table 1 Effect of the different carbon sources on the growth of <i>Pleurotus geesteranus</i> mycelium						菌丝生长势 Mycelium growth		
碳源 Carbon source	菌落长势/分 Mycelium growht vigor	菌落直径/mm Diameter of colony	菌丝生长速率/ (mm·d ⁻¹) Growth rate	菌丝生长指数 Mycelium growth index		颜色 Colour	整齐度 Uniformity	浓密 Density
蔗糖 Sucrose	4	53.80	7.29	28.75		白	整齐	浓密
麦芽糖 Maltose	3	41.30	5.31	21.96		黄色	不整齐	稀薄
可溶性淀粉 Starch	3	40.20	5.07	20.04		黄色	不整齐	稀薄
葡萄糖 Glucose	4	56.20	7.53	29.57		奶白	整齐	浓密

表2 不同氮源对秀珍菇菌丝生长的影响

Table 2 Effect of the different nitrogen sources on the growth of <i>Pleurotus geesteranus</i> mycelium						菌丝生长势 Mycelium growth		
氮源 Nitrogen source	菌落长势/分 Mycelium growht vigor	菌落直径/mm Diameter of colony	菌丝生长速率/ (mm·d ⁻¹) Growth rate	菌丝生长指数 Mycelium growth index		颜色 Colour	整齐度 Uniformity	浓密 Density
酵母粉 Yeast extract	4	59.60	7.53	29.78		白	整齐	浓密
(NH ₄) ₂ SO ₄	2	28.50	3.96	16.11		褐色	不整齐	稀薄
尿素 Urea	2	30.10	4.01	18.69		褐色	不整齐	稀薄
蛋白胨 Beef peptone	4	61.70	7.81	31.54		奶白	整齐	浓密

于无机氮源,且两种氮源差异性较大;以蛋白胨为氮源时,秀珍菇的生长效果最好,菌丝生长旺盛;以酵母粉为氮源效果次之。而在无机氮源中,秀珍菇对菌丝也可生长,但菌丝整体状态较为接近,都明显不如有机氮源的培养基。菌丝总体表现由好至差依次为:葡萄糖培养基>蔗糖培养基>尿素培养基≈硫酸铵培养基。本试验结果表明,蛋白胨是秀珍菇菌丝生长的最适宜氮源。

3 结果与讨论

在本试验的4种供试碳源中,秀珍菇的菌丝生长都可以吸收利用,这说明秀珍菇对无机碳和有机态碳都能吸收利用,其中以有机态碳葡萄糖为碳源时菌丝生长最优,蔗糖次之,在可溶性淀粉和麦芽糖的培养基上秀珍菇菌丝生长状态差异性不大,这与江薇^[8]、杨新美等^[9]的研究结论相同。秀珍菇菌丝生长对培养基中葡萄糖、蔗糖等中的碳物质的吸收利用优于其它形态存在的碳。

在本试验供试的4种氮源中,秀珍菇的菌丝生长对无机氮源和有机氮源都可以利用,但不同氮源对菌丝生长状态的影响较为显著,说明秀珍菇对有机氮和无机氮源具有一定的选择性。秀珍菇对有机氮源的利用表现出好于无机氮源。秀珍

菇对有机氮源中的蛋白胨吸收利用的最佳,酵母粉次之,这与李玉林^[10]的结论相似。有机氮源中蛋白质含量及种类丰富,适合秀珍菇菌丝的生长;无机氮源中营养成分简单,因此菌丝生长相对较为缓慢。

参考文献:

- [1] 邵立平. 真菌分类学[M]. 北京:中国林业出版社,1984:272-280.
- [2] 冯志勇,王志强,郭力刚,等. 秀珍菇生物学特性研究[J]. 食用菌学报,2003,10(3):11-16.
- [3] 李开本. 秀珍菇高产栽培技术[J]. 农技服务,2004(8):24-25.
- [4] 黄奕. 食用菌栽培学[M]. 北京:高等教育出版社,2008.
- [5] 罗信昌,陈士瑜. 中国菇业大典[M]. 北京:清华大学出版社,2011.
- [6] 张金霞,黄晨阳,郑素月,等. 秀珍菇的特征特性[J]. 中国食用菌,2005,24(4):25-26.
- [7] 邓百万,杨海涛,李志洲,等. 红汁乳菇子实体营养成分的测定与分析[J]. 食用菌学报,2004,11(1):49-51.
- [8] 江薇. 秀珍菇菌丝生长营养特性的初步研究[J]. 山西师范大学学报:自然科学版,2008,28(6):32-35.
- [9] 杨新美,张成. 秀珍菇菌丝体营养特性研究[J]. 食用菌,2010(2):34-36.
- [10] 李玉林,赵红. 秀珍菇菌丝对环境条件的适应性研究初报[J]. 安徽林业科技,2003(9):20-21.

Effects of Different Carbon Sources and Nitrogen Sources on the Growth of *Pleurotus geesteranus*

GUO Wei, YU Hong-jiu, ZHANG Nan, ZHONG Peng, SUN Bin, ZUO Xin, LIU Jie

(Rural Energy Resources Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086, China)

Abstract: In order to promote the industrialized production of *Pleurotus geesteranus*, the colony diameter and hypha growth of different carbon source and nitrogen source under the condition of *Pleurotus geesteranus* were measured in this experiment and the effects of different carbon and nitrogen sources on the mycelial growth of *Pleurotus geesteranus* were analyzed. The results showed that *Pleurotus geesteranus* had wide carbon source and nitrogen source. In the soluble starch, glucose, maltose, sucrose 4 different carbon sources, *Pleurotus mycelium* could grow with glucose as carbon source, the colony growth of *Pleurotus geesteranus* was the best, followed by sucrose, maltose and soluble starch on twelfth days, in a petri dish with glucose, sucrose, maltose and soluble starch as the carbon source colony diameter of *Pleurotus geesteranus* were 42.53, 39.98, 35.63, 31.46 mm, respectively. In urea, peptone, yeast powder and ammonium sulfate 4 different nitrogen sources, the mycelium of *Pleurotus geesteranus* could grow, and with peptone as nitrogen source colony growth of *Pleurotus geesteranus* was the best, followed by the yeast culture medium, with urea and ammonium sulfate as the nitrogen source colony growth difference was not significant.

Keywords: *Pleurotus geesteranus*; carbon source; nitrogen source; growth rate