

# 矿质元素对茶薪菇菌丝体生长影响的测定

暴增海<sup>1</sup>, 邱传庆<sup>2</sup>, 王增池<sup>3</sup>, 马桂珍<sup>1</sup>, 张建臣<sup>1</sup>

(1. 淮海工学院 食品工程学院, 江苏 连云港 222005; 2. 河北肥乡第一中学, 河北 邯郸 061001; 3. 沧州职业技术学院, 河北 沧州 061001)

**摘要:** 采用液体摇瓶培养法, 以菌丝体生物量为指标, 探讨了 6 种矿质元素对茶薪菇菌丝体生长的影响。结果表明: 钼、锌、钴、钒和铁等能促进茶薪菇菌丝体的生长, 而铁对茶薪菇菌丝体有抑制作用。

**关键词:** 茶薪菇; 菌丝体; 矿质元素

中图分类号: S 646.1<sup>+</sup>9 文献标识码: A 文章编号: 1001-0009(2009)05-0216-02

茶薪菇(*Agrocybe chaxingu* Huang)又名茶树菇, 通常以此作为商品名, 分类上属真菌门, 担子菌亚门, 层菌纲, 伞菌目, 粪锈伞科, 田蘑属。它是中国 20 世纪 70 年代初发现的新种, 是中国近年来野生驯化成功并实现人工栽培的名优珍稀食用菌之一, 其子实体美味可口。富含蛋白质、氨基酸、矿物质和微量元素。茶薪菇性平、甘温、无毒, 有清热、平肝、明目的功效。现代医学研究表明, 茶薪菇含有大量的抗癌真菌多糖。其提取物对小白鼠肉瘤 180 和艾氏腹水癌的抑制率高达 80%~90%, 具有良好的抗癌作用。随着市场需求的扩大, 人们对茶薪菇已经开展了一系列的研究<sup>[1-4]</sup>。在营养物质方面报道了碳源、氮源对茶薪菇菌丝体生长的影响<sup>[5]</sup>, 而关于矿质元素对茶薪菇菌丝体生长影响的研究报道还较少。为了更好地促进茶薪菇的发展, 为明确矿质元素在茶薪菇栽培中的增产效应以及富集元素的食用菌研制提供有效的资料, 开展了该方面的研究。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验菌株

茶薪菇(*A. chaxingu* Huang), 自江苏省农业科学研究院引进, 由淮海工学院微生物研究室保存。

### 1.2 培养基

1.2.1 马铃薯固体培养基(PDA) 马铃薯 200 g, 葡萄糖 20 g, 琼脂 20 g, 水 1 000 mL, pH 自然。用于茶薪菇菌种活化。

1.2.2 马铃薯液体培养基(PD 液) 马铃薯 200 g, 葡萄糖 20 g, 水 1 000 mL, pH 自然。用做茶薪菇发酵培养的基础培养基。

1.2.3 供试矿质元素  $\text{MoO}_3$ 、 $\text{NH}_4\text{VO}_3$ 、 $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ , 均为分析纯产品。

1.3 试验方法

### 1.3.1 茶薪菇菌种活化

将冰箱保存的茶薪菇菌种接种到新鲜 PDA 培养基斜面上, 25℃恒温培养约 1 周, 此时菌丝长满斜面, 即可使用。

1.3.2 茶薪菇种子制备 将活化后的茶薪菇在无菌条件下挑取 4 块 0.5 cm<sup>3</sup> 的菌丝体接种于装有 50 mL 液体培养基的 250 mL 三角瓶中, 尽力使接种块漂浮在液面上。25℃, 静置培养 24 h, 然后置于 25℃, 180 r/min 的转速摇床发酵 6 d, 制成液体菌种备用。

1.3.3 矿质元素母液的制备 分别称取  $\text{MoO}_3$ 、 $\text{NH}_4\text{VO}_3$ 、 $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  各 0.1 g, 然后将它们分别溶于 1 000 mL 蒸馏水中, 并最后分别置于一个 250 mL 的三角瓶中, 贴上标签备用。

### 1.3.4 不同矿质元素对茶薪菇菌丝体生长的影响测定

无菌条件下, 采用移液枪吸取种子液 5 mL, 然后接在分别加有 0.3 mL 的  $\text{MoO}_3$ 、 $\text{NH}_4\text{VO}_3$ 、 $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  母液的瓶液量为 50 mL 马铃薯液体培养基(PD 液)的 250 mL 三角瓶中, 每种矿质元素的山铃薯液体培养基(PD 液)接 3 瓶, 以 3 瓶不加矿质元素做对照, 共 21 瓶。置 25℃下, 180 r/min 的转速摇床发酵 7 d。菌丝体干重测量: 培养终止后, 将每个摇瓶中的全部培养液用干燥的脱脂棉过滤, 用蒸馏水多次冲洗后, 放于 60℃干燥箱内烘干至恒重, 用电子天平称量, 测定生物干重。

## 2 结果与分析

以菌丝体生物量为指标, 测定干重。不同的矿质元素对茶薪菇菌丝生长的影响结果见表 1。从表 1 中的数据和图 1 的柱形分析, 菌丝干重依次为 0.445>0.428>0.362>0.359>0.304>0.280>0.245, 可以看到: 除了  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  对茶薪菇菌丝的生长起抑制作用外, 其

第一作者简介: 暴增海(1962-), 男, 河北沧州人, 硕士, 教授, 现主要从事应用微生物的教学和研究工作。E-mail: baozh2008@yahoo.cn

收稿日期: 2009-01-16

余的矿质元素对茶薪菇菌丝的生长均表现促进作用。其中  $\text{MoO}_3$  的促进作用最为明显, 其余依次为  $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{NH}_4\text{VO}_3$  和  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 。

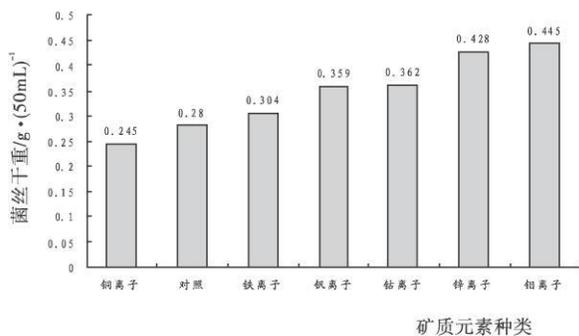


图1 矿质元素对茶薪菇菌丝的生长影响

表1 不同矿质元素对菌丝产量影响

矿质元素种类	过滤前滤	干燥后	菌丝	
	纸重/mg	总重/mg	重量/ng	均重/mg
对照	1.453	1.728	0.275	0.280
	1.487	1.773	0.286	
	1.483	1.762	0.279	
$\text{MoO}_3$	1.488	1.945	0.457	0.445
	1.479	1.915	0.436	
	1.484	1.927	0.443	
$\text{NH}_4\text{VO}_3$	1.495	1.859	0.364	0.359
	1.491	1.850	0.359	
	1.479	1.834	0.355	
$\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	1.475	1.843	0.368	0.362
	1.485	1.839	0.354	
	1.496	1.861	0.365	
$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	1.436	1.881	0.445	0.428
	1.479	1.906	0.427	
	1.389	1.801	0.412	
$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	1.521	1.794	0.273	0.304
	1.415	1.753	0.338	
	1.447	1.748	0.301	
$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	1.342	1.568	0.226	0.245
	1.436	1.685	0.249	
	1.473	1.733	0.260	

### 3 结论与讨论

#### 3.1 结论

在矿质元素对茶薪菇菌丝体的影响中, 除  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  对茶薪菇菌丝的生长起抑制作用外, 其余的矿质元素对茶薪菇菌丝的生长均表现促进作用。其中  $\text{MoO}_3$  的促进作用最为明显, 其余依次为  $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{NH}_4\text{VO}_3$ 、 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 。

#### 3.2 讨论

微量元素是食用菌细胞生长代谢微量需要的元素有些甚至是必需元素而成为生长因子。因此, 对食用菌的生长发育具有重要的意义。添加或补充某些微量元素以达到增产目的。李林辉(2007)研究了4种矿质元素对栽培食用菌毛头鬼伞菌丝体生长的影响<sup>[6]</sup>。结果表明, 4种矿质单元素钙、镁、钾、钠能使毛头鬼伞菌丝体旺盛生长。而闫培生等报道  $\text{Mg}^{2+}$  对大球盖菇菌丝生长有微弱的抑制作用;  $\text{Ca}^{2+}$  则有显著的抑制作用;  $\text{Fe}^{2+}$  却无影响<sup>[7]</sup>。研究说明, 不同种类的食用菌对矿质元素的利用存在差异, 在实际生产中, 采取适当添加某些微量元素以达到增产目的的设想是可行的, 但要注意控制添加浓度, 甚至还要考虑实施添加的具体方式与时机, 因此, 是否采取出菇前后的喷洒更为有益, 值得探讨。另外, 还应考虑食用菌对该元素的富集能力及其对人体食用毒性等问题<sup>[8]</sup>。

#### 参考文献

[1] 吴锡鹏. 茶树菇的人工驯化栽培[J]. 浙江食用菌, 1993(3): 13, 17.  
 [2] 刘安玲, 朱必凤, 王华. 茶薪菇液体发酵条件的研究[J]. 韶关学院学报(自然科学版), 2001, 22(9): 149-153.  
 [3] 路等学, 高静梅. 茶薪菇品种比较实验研究[J]. 中国食用菌, 2004, 24(3): 21-25.  
 [4] 包水明, 李荣同, 余志坚, 等. 绞股蓝茶薪菇液体发酵保健饮料的研制[J]. 食用菌, 2007, 29(2): 52-53.  
 [5] 毛惠玲. 不同营养源对茶薪菇菌丝生长的影响[J]. 南昌水专学报, 2002, 21(3): 16-18.  
 [6] 李林辉. 矿质元素对毛头鬼伞菌丝体生长的影响[J]. 菌物研究, 2007, 5(3): 161-164.  
 [7] 闫培生, 李桂舫. 大球盖菇菌丝生长营养需求及环境条件[J]. 食用菌学报, 2001, 8(1): 5-9.  
 [8] 谢必峰, 林琳, 施巧琴, 等. 微量元素对食用菌生理效应的研究[J]. 中国食用菌, 1996, 15(3): 11-13.

## Effect of Mineral Elements on the Mycelium Growth of *Agrocybe aegerita*

BAO Zeng-hai<sup>1</sup>, QIU Chuan-qing<sup>2</sup>, WANG Zeng-chi<sup>3</sup>, MA Gui-zhen<sup>1</sup>, ZHANG Jian-chen<sup>1</sup>

(1. Institute of Food Engineering, Huaihai Institute of Technology, Lianyungang, Jiangsu 222005, China; 2. The First Middle School of Feixiang, Handan, Hebei 061001, China; 3. Cangzhou College of Vocational Technology, Cangzhou, Hebei 061000, China)

**Abstract:** The discussion of six kinds of mineral elements on *Agrocybe mycelium* growth was studied using mycelium biomass as an index, with the method of Shake-flask liquid culture. The results showed that: molybdenum, zinc, cobalt, vanadium and iron can promote the growth of mycelia of *Agrocybe aegerita*, but iron can inhibited its growth.

**Key words:** *Agrocybe aegerita*; Mycelium; Mineral elements