

# 黄褐裸盖伞驯化栽培及子实体形态多态性研究

何培新, 孙新城, 王丽娟, 唐新庆, 张长铠\*

(1. 郑州轻工业学院食品与生物工程学院, 河南郑州450002; 2. 山东大学微生物技术国家重点实验室, 山东济南250100)

**摘要** 用8种培养基进行了黄褐裸盖伞子实体培养研究, 同时观察了人工培养子实体的形态多态性。结果表明, 黄褐裸盖伞在多种天然和半合成培养基上都可良好生长和结实, 其中土豆系列培养基非常适合黄褐裸盖伞菌丝体生长和结实; 人工培养出现4种不同形态的子实体: 正常子实体、小型子实体、花椰菜状子实体和无分化子实体。

**关键词** 黄褐裸盖伞; 人工培养; 子实体形态多态性

中图分类号 S646 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)07-01937-02

## Studies on Domestication Culture and Pdynorphisms of Sporocarps of *Psilocybe fasciata*

HE Pei-xin et al (School of Food and Bioengineering, Zhengzhou University of Light Industry, Zhengzhou, Henan 450002)

**Abstract** The studies with 8 kinds of media showed that *Psilocybe fasciata* could be good for vegetative growth and fructification on multi-kinds of natural and half-compound media, in which the series of potato-contained media were suitable for vegetative growth and fructification of *Psilocybe fasciata*. 4 types of sporocarps with different morphology (normal sporocarps, small sporocarps, cabbage-like sporocarps and undifferentiated ones) were appeared in manual culture.

**Key words** *Psilocybe fasciata*; Manual culture; Pdynorphisms of sporocarps

黄褐裸盖伞(*Psilocybe fasciata* Hongo) 分布于中国和日本, 夏秋季发生于腐殖土壤、林地、草地和路边等。该菌子实体含有色氨酸及一种未知结构的活性色胺类物质<sup>[1-3]</sup>。因此, 研究该菌子实体培养方法对进一步开发和利用子实体中含有的色氨酸和活性色胺类物质具有一定的意义。

### 1 材料与方 法

**1.1 菌株** 黄褐裸盖伞菌丝体菌株从野生子实体组织分离物中采取菌丝片段法<sup>[4]</sup>反复分离纯化获得。

**1.2 培养基** 松针培养基: 松针20g、葡萄糖2g、蛋白胨0.5g、酵母粉0.2g、琼脂2g、水100ml, 121℃ 灭菌20min; 土豆-葡萄糖-琼脂培养基(PDA): 土豆20g、葡萄糖2g、琼脂2g、水100ml, 121℃ 灭菌20min; 减量PDA1培养基: 土豆15g、葡萄糖2g、琼脂2g、水100ml, 121℃ 灭菌20min; 减量PDA2培养基: 土豆10g、葡萄糖2g、琼脂2g、水100ml, 121℃ 灭菌20min; 减量PDA3培养基: 土豆5g、葡萄糖2g、琼脂2g、水100ml, 121℃ 灭菌20min; 增富PDA培养基: 土豆20g、葡萄糖2g、蛋白胨0.5g、K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>0.05g、KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>0.1g、MgSO<sub>4</sub>0.05g、琼脂2g、水100ml, 121℃ 灭菌20min; 棉籽壳培养基: 棉籽壳20g、水100ml、琼脂2g, 121℃ 灭菌20min; 减量棉籽壳培养基: 棉籽壳10g、水100ml、琼脂2g, 121℃ 灭菌20min; 土豆液体培养基: 土豆20g、葡萄糖2g、水100ml, 121℃ 灭菌20min; 菌糠培养基: 平菇菌糠50%、牛粪粉25%、棉籽壳25%、生石灰2%, 121℃ 灭菌2h。

**1.3 方法** 琼脂培养基倒平板, 每种3套。接种测试平板(菌丝块直径6mm), 25℃ 倒置培养。土豆液体培养基分装3个三角瓶, 每个300ml 三角瓶分装100ml 培养基, 每瓶接种5个菌丝块, 25℃ 静置培养。培养期间, 记录菌落特征、菌丝体生长速度、出菇时间、子实体形态。采收后称重, 统计产量。

在菌糠培养基上培育子实体。在菌丝发满后, 将三角瓶转移到一个大纸箱中, 去除纸箱一端, 开口处覆盖聚乙烯

塑料薄膜。结实温度为15~25℃, 空气相对湿度85%~95%, 白天保持一定强度的散射光。每天白天打开薄膜通气, 通气时间和喷雾量视外界温度和湿度而定。当见到有幼小子实体生长时, 去掉三角瓶棉塞; 随着子实体的长大, 在薄膜上打几个小孔, 或去掉薄膜, 记录形成原基的时间和子实体生长状态。采收后称重, 统计产量。

### 2 结果与分析

**2.1 在凝固培养基上结实情况** 从表1可以看出, 土豆系列培养基适宜黄褐裸盖伞菌丝体生长和子实体培养。常规PDA培养基上3d即开始出菇, 平均每个平板上出菇35根; 而营养相对贫乏的减量PDA1培养基, 虽然4d才开始出菇, 但每个平板出菇数量竟达50根, 所以适宜培养子实体。在适宜菌丝体生长的培养基(如增富PDA等)上, 子实体产生的时间推迟, 产生的子实体数量也较少, 但子实体品质好, 柄短、盖大。由于减量PDA3营养过于贫乏, 所以不适合菌丝体生长和子实体培养。棉籽壳培养基也适合黄褐裸盖伞菌丝体生长和出菇, 但相对于土豆系列培养基, 菌丝生长稍慢, 出菇数量也较少。松针培养基不适合黄褐裸盖伞子实体培养。

**2.2 在土豆液体培养基上结实情况** 黄褐裸盖伞在土豆液体培养基上静置培养12d后, 液面上覆盖一层菌丝体, 并开始形成子实体。由于缺乏支撑, 子实体东倒西歪。子实体数量较多, 每瓶超过50根, 柄短或无柄, 菌盖发育正常, 能够大量弹射孢子(图1)。培养2个月, 仍然可以形成新子实体, 与粪生裸盖伞(*P. nordia*)的研究结果一致<sup>[5]</sup>。

**2.3 在菌糠培养基上结实情况** 在菌糠培养基上25℃培养黄褐裸盖伞, 接种5d后菌丝开始吃料, 12~14d开始形成原基, 菌丝没有长满即开始出菇。菌丝发透培养料的时间是42d, 生长速度为1.7mm/d。第1茬菇的产量为0.04g鲜菇/g干料, 产量偏低。由于外界温度升高, 所以没有进行第2茬出菇管理。

**2.4 黄褐裸盖伞子实体多态性** 在测试培养基上人工培养, 共观察到4种不同形态的子实体。第1种是正常子实体(图2), 与自然发生的子实体相似, 菌盖(直径5~10mm)和菌柄(直径2~3mm, 长4~5mm)都充分发育; 第2种是小型子

基金项目 国家自然科学基金项目(30370014)。

作者简介 何培新(1970-), 男, 河南民权人, 博士, 副教授, 从事菌物生物技术方面的研究。\* 通讯作者。

收稿日期 2006-12-04

实体(图3),菌盖能够正常发育,但是菌柄短或无(0~2 mm);第3种是无分化子实体(图4),没有成型的菌盖和菌柄,只有子实层组织;第4种是花椰菜状子实体(图5),菌盖花椰菜状,菌柄正常或者较粗(直径2~3 mm)。所有类型的子实体都可大量弹射担孢子。正常子实体最常见,特别是在菌糠培

培养基上,其他3种类型的子实体很少发生;在琼脂培养基和土豆液体培养基上,正常子实体数量占子实体总量的98%以上。其他3种类型的子实体多出现在子实体密集处,或者是后来形成的子实体,没有规律性。所以,非正常子实体的产生可能是由于营养供给不足和环境不适宜造成的。

表1 在8种凝固培养基上黄褐裸盖伞菌丝生长和出菇情况

	菌丝生长速度	菌丝生长势	菌落特征	出菇时间 d	出菇数量		出菇特征
	mm/d				根	平板	
松针培养基	5.19	+++	菌丝浓密,边缘不整	-	0		菇蕾没发育
PDA 培养基	8.28	++	气丝发达,边缘整齐	3	35		柄短、盖大
减量PDA1 培养基	8.35	++	同PDA,菌丝稍弱	4	50		柄长,数量最多
减量PDA2 培养基	7.85	++	同PDA,菌丝更弱	4	26		柄最长,开伞慢
减量PDA3 培养基	3.24	++	同PDA,菌丝更弱	8	13		量少,柄短、盖小
增富PDA 培养基	8.64	+++	菌丝浓密粗壮	10	20		柄粗、盖肥厚
棉籽壳培养基	6.01	++	菌丝较浓密,边缘整齐	7	14		柄短、盖大
减量棉籽壳培养基	8.40	++	菌丝较浓密,边缘整齐	11	3		柄短、盖大

注:“+++”、“++”和“+”分别表示菌丝生长势很强、较强和一般。



图1 在土豆液体培养基上黄褐裸盖伞结实情况

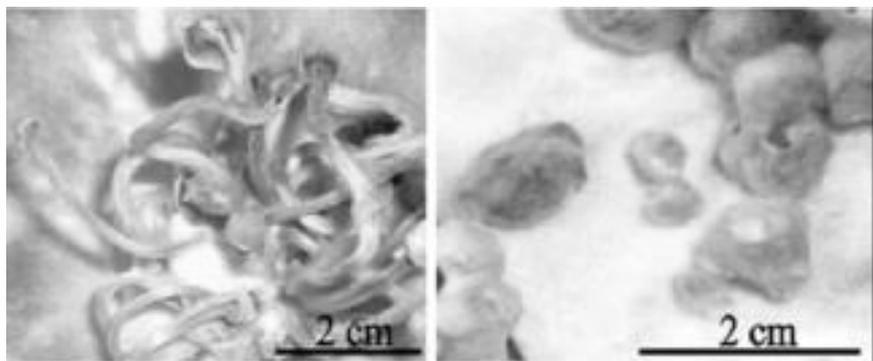


图2 正常子实体

图3 小型子实体

### 3 讨论

在多种天然和半合成培养基上,黄褐裸盖伞都可较好生长和结实。栽培时,在培养料表层覆土有利于出菇管理和提

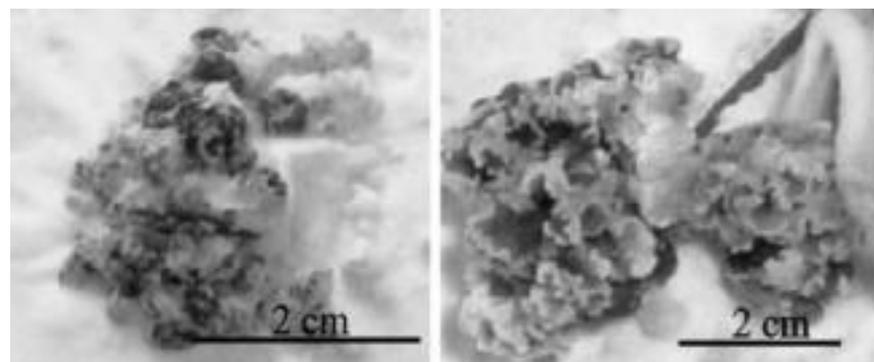


图4 无分化子实体

图5 花椰菜状子实体

高产量<sup>[5]</sup>。人工培养时,和黄褐裸盖伞与其伴生菌点枝顶孢(*Arenarium strictum*)组成的混合菌株一样<sup>[1]</sup>,去除了伴生菌的黄褐裸盖伞纯菌株同样产生了4种不同类型的子实体。这说明点枝顶孢的伴生不是产生非正常子实体的主要原因。营养物质的供给和环境条件的改变可能对该真菌结实基因的表达产生了错综复杂的影响。

### 参考文献

- [1] HE P, HE X, ZHANG C. Interactions between *Psilocybe fasciata* and its companion fungus *Arenarium strictum*[J]. *Ecol Res*, 2006, 21: 387 - 395.
- [2] 何培新, 郭恒, 何冬旭, 等. 改良比色法在神经致幻型毒菌活性色胺类物质检测中的应用[J]. *菌物研究*, 2006, 4(1): 24 - 28.
- [3] 何冬旭, 何培新, 张长铠. 神经致幻型毒菌活性色胺类物质定性检测试纸的研制与应用[J]. *食用菌*, 2006, 28(2): 46 - 47.
- [4] 何培新, 孟丽, 王锐. 菌丝片段法在食用菌遗传育种中的应用[J]. *食用菌*, 1999, 21(5): 10 - 11.
- [5] 张玲, 贺新生. 粪生裸盖伞 *P. nidulans* (Fr.) Rck. 的菌丝体和子实体的培养试验[J]. *菌物系统*, 2003(5): 172 - 177.