

滑菇子实体阶段胞外 CMC 酶和 HC 酶活性增加 与培养温度和子实体形成的关系

王玉万 柏玉萍

(辽宁本溪师范专科学校生物系, 本溪 117000)

王云

(中国科学院沈阳应用生态研究所, 沈阳 110015)

摘要 本文研究了滑菇 (*Pholita nameko*) 子实体阶段培养物中胞外羧甲基纤维素酶 (CMC 酶) 和半纤维素酶 (HC 酶) 的活性增加与培养温度和子实体形成的关系。实验结果表明: (1) 低温 (9—11℃) 培养, 菌丝体能分化形成子实体, 并且在子实体生长阶段培养物中胞外 CMC 酶和 HC 酶的活性迅速增加, 在子实体成熟期左右, 有酶活性高峰出现, 酶活力为 40—100u 左右。(2) 在 23—25℃ 培养, 培养物上无子实体形成, 在相应的子实体生长期 (以低温培养组为对照), 培养物中 CMC 酶和 HC 酶活性很低 (0—4u 左右)。(3) 在 9—11℃ 培养, 当菇蕾出现时, 用切去菇蕾的方法抑制菇蕾进一步生长, 这样, 在相应的抑制期里, 培养物中酶活力较低, 介于 7—14u 左右。以上结果表明: 培养温度和子实体发育对菌丝体培养物中胞外 CMC 酶和 HC 酶的活性是有影响的。

关键词 滑菇; 培养温度; CMC 酶; HC 酶

我们在最近的实验中发现, 培养温度与子实体形成对滑菇菌丝培养物中胞外 CMC 酶和 HC 酶的活性有明显的影晌。国内外尚未见这方面研究的报道。因此, 本文将报道培养温度和子实体发育对滑菇胞外 CMC 酶和 HC 酶活性的影响。

材料与方 法

(一) 菌种和培养

供试菌株为日本滑菇 (*Pholita nameko*) “奥羽 2 号”。在 500ml 广口瓶中加入阔叶树木屑 70g, 麦麸 18g, 培养液 (含: KH_2PO_4 0.25%、 $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.25%、葡萄糖 0.5%) 160ml, 拌匀, 表面压平, 中间打孔, $1\text{Kg}/\text{cm}^2$ 灭菌 2 小时, 接种, 于不同温度培养。

(二) 酶活性测定

酶液制备和 CMC 酶、HC 酶的酶活性测定均按文献 [1] 方法进行。CMC 酶活力单位 $u = \text{mg}$ 葡萄糖/30min·g 干培养物。HC 酶活力单位 $u = \text{mg}$ 木糖/30min·g 干培养物。

结果与讨论

(一) 培养温度对子实体形成和酶活的影响

1. 在 23—25℃ 培养: 0—260 天期间都在 23—25℃ 培养, 培养物上无子实体形成, 培养物中胞外 CMC 酶和 HC 酶活性仅在菌丝迅速生长期 (0—30 天) 较高, 在菌丝长满培养基 (第 25—28 天) 之后, 酶活性很低, 介于 0—2u (图 1、2 中“○—○”所示)。

2. 在 9—11℃ 培养: 将培养物分成 A、B、C、D 四组 (每组 10 瓶), 分别在 23—25℃ 培养 40、102、142 和 178 天之后再移到 9—11℃ 培养, 经过一段培养时间之后, 培养物上有子实体形成, 在子实体生长期, 培养物中胞外 CMC 酶和 HC 酶活性迅速增加, 在子实体开伞—担孢子释放期培养物中出现酶活性高峰, 高峰期酶活力介于 40—100u (图 1、2 中“—·—·—”所示)。

上述实验结果表明, 在低温刺激子实体产

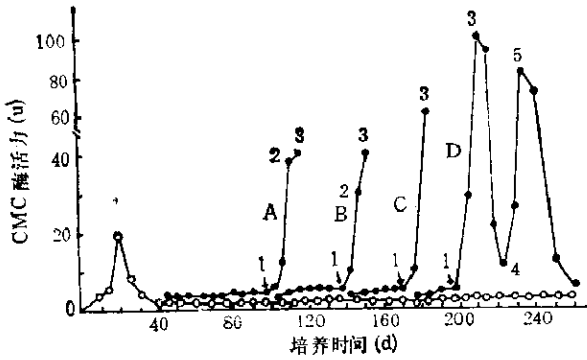


图1 培养温度对滑菇子实体形成和培养物中胞外 CMC 酶活性的影响 “○—○”: 0—260 天在 23—25℃ 培养, “●—●”: 在 9—11℃ 培养。A、B、C、D: 分别在第 40、102、142 和 178 天之后, 于 9—11℃ 培养。1、2、3: 分别为头茬菇的菇蕾期、子实体开伞期和担孢子释放期; 4、5: 分别为二茬菇的菇蕾期和担孢子释放期

生的同时, 培养基中的胞外 CMC 酶和 HC 酶的活性显著增加。从头茬子实体采收后酶活性下降(图 1、2 中的 D 组), 而在二茬子实体生长

期间酶活性再次增加, 可见 CMC 酶和 HC 酶的活性增加与子实体形成有一定的关系。因此, 我们用切去菇蕾以抑制子实体形成的方法, 进一步研究了 CMC 酶和 HC 酶的活性增加与子实体发育的关系。

(二) 抑制子实体形成时基物中的酶活性

在 23—25℃ 培养一定时间后便将培养物置于 9—11℃ 培养, 当菇蕾刚一出现时, 将培养瓶打碎, 培养物取出切成二块: 其中一块保留菇蕾, 允许其进一步生长为成熟的子实体。另一块用刀片从基部切去菇蕾, 抑制子实体长成(如菇蕾再次发生, 可再次切掉之)。实验结果表明: 有子实体生长的培养块中酶活性在子实体迅速生长期迅速增加, 在开伞期左右酶活性达到高峰水平, 酶活力介于 40—60u (图 3、4 中的 A、B、C, 用“·—·”表示)。由于切去菇蕾而无子实体生长的培养块中的 CMC 酶和 HC 酶

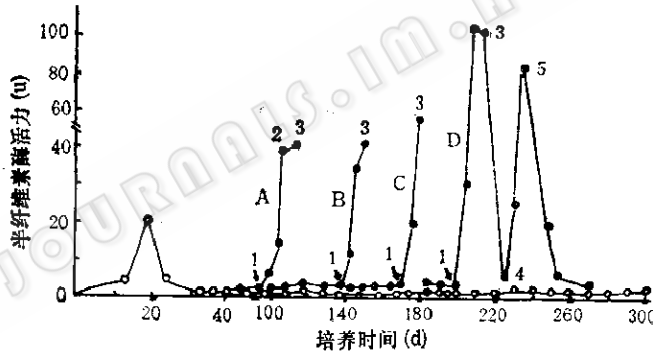


图2 培养温度对培养物中胞外半纤维素酶活性的影响 (图注同图 1)

活性较低, 为 7—14u 左右(图 3、4 中的 a、b、c, 用“x—x”表示)。当保留 a、b 菌块上再次长出的菇蕾, 允许其生长为成熟的子实体时, 在

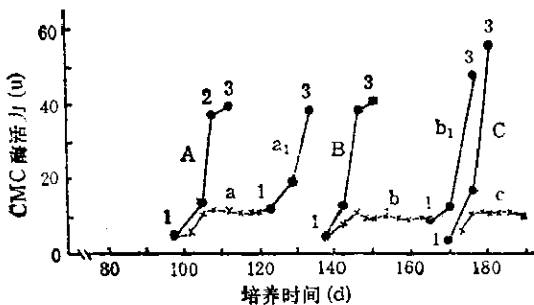


图3 用切去菇蕾法控制子实体形成时培养物中胞外 CMC 酶活性(图注见正文)

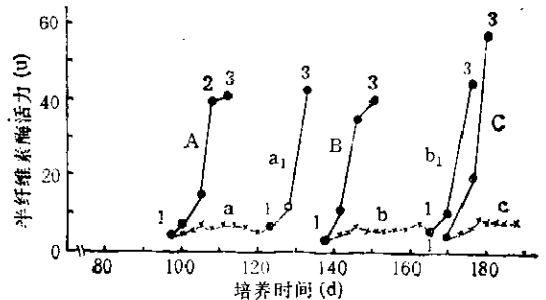


图4 用切去菇蕾法抑制子实体形成时培养物中胞外 HC 酶活性(图注见正文)

子实体成熟期左右, 培养块中便有 CMC 酶和 HC 酶的活性高峰出现(图 3、4 中的 a₁ 和 b₁)。

上述实验结果展示出: 滑菇子实体发育对

菌丝体培养物中胞外 CMC 酶和 HC 酶的活性有明显的影 响。在侧耳 (*Pleurotus ostreatus*) 的研究中都发现了类似的现象^[1]。但是关于这一现象发生的生理生化机制尚不清楚,很可能子实体发育与纤维分解酶的活性增加的生理生化调节程序存在着密切的内在联系。因此,深

入研究下去,可为探讨子实体发育的生理生化规律和纤维分解酶合成的调节机制等方面提供新的资料和研究思路。

参 考 文 献

1. 王玉万、王云: 微生物学通报, 18(1): 9—11, 1991。