

文章编号: 0529-6579 (1999) 03-0123-02

金属离子对过氧化氢酶的生物合成的影响^{*}

刘建忠, 黄莹莹, 杨惠英, 翁丽萍, 计亮年
(中山大学生物工程研究中心, 广东 广州 510275)

关键词: 过氧化氢酶; 黑曲霉; 生物合成; 金属离子
中图分类号: Q 558 文献标识码: A

过氧化氢酶 (E. C. 1. 11. 16) 是铁卟啉酶, 其活性中心是血红素, 能分解 H_2O_2 成 H_2O 和 O_2 . 其最广泛的用途是作为抗微生物剂而用于食品加工中; 其最常用的来源为动物和黑曲霉. 在以前的有关产酶条件优化的文献中, 过氧化氢酶基本上都是作为葡萄糖氧化酶的附属产品而出现, 将其作为主要研究对象的文献还很少. 因此, 本文在以前的研究基础上, 就各种金属离子对过氧化氢酶的生物合成的影响进行了详细的研究.

黑曲霉 ZBY-7 菌种按文献^[1]的方法进行发酵产酶培养, 发酵结束后过滤收集菌体, 将菌体用玻璃细胞匀浆器进行破壁, 然后在 4 000 r/min 下离心 10 min, 取上清液作为酶液, 供酶活测定之用. 过氧化氢酶活力采用紫外分光光度法^[2]进行测定, 过氧化氢酶活力定义为在测定条件下, 每分钟内分解 1 μmol H_2O_2 所需的发酵液 (含菌体) 的毫升数. 菌体干质量采用文献^[3]方法进行测定.

表 1 各种金属离子对过氧化氢酶合成的影响¹⁾
Tab 1 Effects of metal ions on the biosynthesis of catalase

金属离子	24 h			48 h		
	pH	ρ (菌体)	CAT 活力	pH	ρ (菌体)	CAT 活力
无	2.4	6.3	32.4	2.3	6.9	16.3
$\text{MgCO}_3(2)$	3.2	3.4	27.6	3.0	5.6	30.1
$\text{ZnCO}_3(2)$	3.1	1.2	7.3	2.9	1.6	5.1
$\text{MnCO}_3(2)$	2.8	3.4	25.2	2.8	5.6	23.7
$\text{K}_2\text{CO}_3(2)$	2.9	4.1	29.6	2.8	6.6	26.6
$\text{NaHCO}_3(2)$	2.8	5.4	26.7	2.7	6.7	26.4
$\text{CaCO}_3(35)$	5.4	15.2	112.9	5.3	22.9	157.4
$\text{CaCl}_2(2)$	2.5	5.6	20.6	2.3	8.8	16.6
$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2(2)$	2.9	5	25.4	2.8	7.1	22.0
$\text{CaCO}_3(35)+\text{NaCl}(15)$	5.9	13.5	23.7	5.3	20.2	52.8

1) 金属离子中括号的数据为离子的质量浓度/($\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$); ρ (菌体)的单位为 $\text{mg}\cdot\text{mL}^{-1}$;
CAT 活力的单位为 $\mu\text{mol}\cdot\text{min}^{-1}\cdot\text{mL}^{-1}$

^{*} 基金项目: 广东省自然科学基金 (970840) 资助项目
收稿日期: 1999-03-02 作者简介: 刘建忠, 男, 1966 年生, 讲师.

表 1 为在发酵产酶的培养基中添加各种金属离子后, 过氧化氢酶的生物合成的结果. 从此可明显地发现, CaCO_3 对菌种的生长和过氧化氢酶的生物合成都具有明显的促进作用, 而且发酵过程 pH 也能被控制在接近其最适 pH 值 (5.7)^[4].

添加 Mg^{2+} , Zn^{2+} , Mn^{2+} , K^+ , Na^+ , Cl^- , PO_4^{3-} 后, 在培养 24 h 时, 过氧化氢酶的合成都低于对照样, 说明这些物质对过氧化氢酶的生物合成有抑制作用. 但是在培养 48 h 时, 除 ZnCO_3 外, 产过氧化氢酶基本上都高于对照样; 可能是由于添加这些物质后, 发酵过程的 pH 值稍高于对照样之故; 从此也可说明, 在这个培养阶段, pH 对黑曲霉的过氧化氢酶的生物合成的抑制作用大于这些化合物对该酶合成的抑制.

我们还针对 CaCO_3 对过氧化氢酶的生物合成的促进作用进行了初步的研究, 发现 CaCO_3 的添加会引起菌种的葡萄糖代谢途径的改变.

参考文献:

- [1] 刘建忠, 杨惠英, 赵继伦, 等. 葡萄糖氧化酶及过氧化氢酶的生物合成 [J]. 中山大学学报 (自然科学版), 1998, 37 (1): 68~72.
- [2] PETRUCCIOLI M, FENICE M, PICCIONI P. Distribution and typology of glucose oxidase activity in the genus *Penicillium* [J]. Letters in Applied Microbiology, 1993, 17: 285~288.
- [3] HATZINIKOLAOU D G, HANSEN O C, MACRIS B J, et al. A new glucose oxidase from *Aspergillus niger* using genetic- and process-engineering techniques [J]. Appl Microbiol Biotechnol, 1996, 43: 978~984.
- [4] 刘建忠, 杨惠英, 翁丽萍, 等. 静息细胞培养系统中葡萄糖氧化酶及过氧化氢酶的生物合成 [J]. 中山大学学报 (自然科学版), 1998, 37 (6): 125~126.

Effects of Metal Ions on Biosynthesis of Catalase

LIU Jian-zhong^{*}, HUANG Ying-ying, YANG Hui-ying, WENG Li-ping, JI Liang-nian

Abstract: Effects of metal ions on biosynthesis of catalase in *Aspergillus niger* were investigated. CaCO_3 showed effective promotion on the biosynthesis. Mg^{2+} , Zn^{2+} , Mn^{2+} , K^+ , Na^+ , Cl^- , PO_4^{3-} had an inhibition. pH was also another important factor of the biosynthesis besides metal ions. The addition of CaCO_3 caused the change of metabolic pathway of glucose.

Keywords: catalase; *Aspergillus niger*; biosynthesis; metal ion

^{*} Biotechnology Research Center, Zhongshan University, Guangzhou 510275, China