

响应面模型分析在发酵产酶条件优化中的应用

金城

(《微生物学通报》编委会 北京 100101)

微生物蛋白酶是一种重要的工业用酶,其产量占工业酶总产量的40%,广泛应用于食品、纺织、医药、化工、环保等行业。其中高温蛋白酶具有热稳定性强的特点,适合工业化应用中的高温催化过程,具有广阔的应用前景,但仍存在产量较低、成本较高等缺点,如何提高菌株产酶能力一直是微生物高温蛋白酶应用研究中的热点问题。

一般而言,高密度细胞培养技术的应用可显著提高产酶菌的酶产量^[1],但与常见产酶工程菌株受单一诱导剂调控不同,枯草芽孢杆菌在产酶过程中受到更加错综复杂的调控^[2-7],对枯草芽孢杆菌产酶过程中菌量与产量关系的研究仍有待深入。本期介绍了朱泓、林先贵等发表的论文“响应面模型分析高温蛋白酶菌株增殖和产酶关系”^[8],作者通过响应面设计分批发酵实验,阐明了一株枯草芽孢杆菌产高温蛋白酶过程中菌体增殖与产酶之间的复杂关系,发现只有在高效诱导物大量添加的情况下菌体增殖才能更有效地提高产酶量,表明通过优选诱导物来提高产酶量可能比通过高密度培养来提高产酶量有更高的效率。

作者通过响应面设计,同时引入菌体增殖和产酶量这两个因变量,详细阐述了两者在产酶过程中的变化规律及交互作用。该方法如能成功应用于其他生产菌种或扩展到发酵罐水平,将对微生物发酵条件的优化提供一个新思路。

关键词: 发酵优化, Box-Behnken 设计, 响应曲面

参 考 文 献

- [1] 齐士朋, 徐尔尼, 罗玉芬, 等. 细胞高密度培养技术的应用研究进展[J]. 食品与发酵工业, 2011, 37(2): 139-143.
- [2] Wilson ED. Studies in bacterial proteases I. The relation of protease production to the culture medium[J]. Journal of Bacteriology, 1930, 20(1): 41-59.
- [3] Semets EV, Glenn AR, May BK, et al. Accumulation of messenger ribonucleic acid specific for extracellular protease in *Bacillus subtilis* 168[J]. Journal of Bacteriology, 1973, 116(2): 531-534.
- [4] Pierce JA, Robertson CR, Leighton TJ. Physiological and genetic strategies for enhanced subtilisin production by *Bacillus subtilis*[J]. Biotechnology Progress, 1992, 8: 211-218.
- [5] Fisher SH. Regulation of nitrogen metabolism in *Bacillus subtilis*: vive la difference[J]. Molecular Microbiology, 1999, 32(2): 223-232.
- [6] Abe S, Yasumura A, Tanaka T. Regulation of *Bacillus subtilis aprE* expression by *glnA* through inhibition of *scoC* and δ^D -dependent *degR* expression[J]. Journal of Bacteriology, 2009, 191(9): 3050-3058.
- [7] Kunst F, Rapoport G. Salt stress is an environmental signal affecting degradative enzyme synthesis in *Bacillus subtilis*[J]. Journal of Bacteriology, 1995, 177(9): 2403-2407.
- [8] 朱泓, 王一鸣, 林先贵. 响应面模型分析高温蛋白酶菌株增殖和产酶关系[J]. 微生物学通报, 2014, 41(5): 1020-1027.

Optimization of enzyme production with response surface modeling

JIN Cheng

(The Editorial Board of Microbiology China, Beijing 100101, China)

Keywords: Fermentation condition optimization, Box-Behnken design, Response surface