

且通过再固定化后还可以增加部分活性。

#### 4 结束语

目前,壳聚糖酶工业化生产的十分少,因此,对壳聚糖酶的继续研究十分必要。

##### 4.1 利用基因工程方法

研究的重点是运用基因工程手段,通过对产壳聚糖酶的基因分析,运用分子克隆方法克隆并高效表达所选菌种的壳聚糖酶基因,以实现重组菌的壳聚糖酶的高效表达。另外,还可以将微生物产的壳聚糖酶基因嵌入植物中,并获表达可得到对致病菌有较强抗性的植株。

##### 4.2 在自然界中继续筛选产酶活性较高的微生物菌种及产酶发酵条件的优化研究

经过国内外学者十几年的研究,发现许多微生物都可以产壳聚糖酶,但在这许多的菌种中并没有发现真正产酶量大的可以用于工业化生产。所以,仍然需要在自然界中继续筛选产酶活性较高的微生物菌种。再根据传统思路,对菌种进行诱变选育,然后对其发酵条件进行优化,以期获得产酶量更大的菌种及发酵生产条件。在这种传统的方法中,重要的是运用新的诱变方法或进行复合诱变以减小菌种对诱变方法的抗性,从而获得高产菌株。另外,发酵条件也要扩大,优化方法也要改进,利用先进的实验方法,优化出最适的产酶条件,获得相对最大的产酶量。这些还都需要我们扎扎实实地去研究。

#### 参考文献:

- [1] Monaghan R L, Eveleigh D E, Tewari R P. Nature[J]. New Biol, 1973,245(142):78~80.
- [2] Somashekar D. Chitosanase-Properties and application: a review[J]. Bioresource technology,1996,55:35~45.
- [3] Isume M, Nagae S, Kawagishi H. Action pattern of *Bacillus sp.No.7*-M chitosanase on partially N-acetylated chitosan Biose[i]. Biotech Biochem, 1992,56(3):448~453
- [4]Fukamizo T,Ohtakara T, Ikeda Y,et al. Biochim Biophys Acta[C]. 1994.183~188.
- [5] Fukamizo T,Honda Y, Goto S,et al. Biochemist[C],1995. 373~383.
- [6] Tanabe T, Morinaga K, Fukamizo T, Mitsutomi M. Novel chitosanase from *Streptomyces griseus* HUT 6037 with transglycosylation activity [J]. Bioscience Biotechnology and Biochemistry, 2003,67:354~364.
- [7] Ohno T, Armand S, Hata T, Nikaidou N. A modular family 19 chitinase found in the prokaryotic organism *Streptomyces griseus* HUT 6037 [J]. Journal of Bacteriology , 1996,178:5065~5070.
- [8] Mitsutomi M, Isono M, Uchiyama A, Nikaidou N, Ikegami T. Chitosanase activity of the enzyme previously reported as beta-1,3-1,4-galactanase from *Bacillus circulans* WL-12[J]. Bioscience Biotechnology and Biochemistry, 1998. 62:2107~2114.
- [9] Kimoto H, Kusaoke H, Yamamoto I, Fujii Y, Onodera T, Taketo A. Biochemical and genetic properties of *Paenibacillus glycosyl hydrolase* having chitosanase activity and discoidin domain[J]. Journal of Biological Chemistry, 2002,277:14695~14702.
- [10] Masson J-Y, Denis F, Brzezinski R. Primary sequence of the chitosanase gene from *Streptomyces* N174 and comparison with other endoglycosidases [J]. Gene, 1994,140: 103~107.
- [11] Park. Amino acid sequence translated from the genomic sequence of *Streptomyces coelicolor*[J]. Gene, 1998,302:200~208.
- [12] Yoon H-G, Lee K-H, Kim H-Y, Kim H-K. Gene cloning and biochemical analysis of thermostable chitosanase (TCH-2) from *Bacillus coagulans* CK108 [J]. Bioscience Biotechnology and Biochemistry, 2002,66:986~995.
- [13] Zhang X, Dai A, Shimosaka M, Okazaki M. *Aspergillus oryzae* csn gene for chitosanase, complete coding sequence. NCBI GenBank locus ABO38996,2000.
- [14] 杨丽,姜亦文.甲壳质及壳聚糖的微生物降解的现状[J].青岛化工学院学报,2000,12(4):301~304.
- [15] Yoon H-G, Kim H-Y, Lim Y-M, et al. Thermostable Chitosanase from *Bacillus sp.* Strain CK4: Cloning and Expression of the Gene and Characterization of the Enzyme [J]. Applied and environmental microbiology, 2000 (9):3727~3734.
- [16] [http://www.callisto.si.usherb.ca/~rbrzezini/chito\\_from\\_strepto.htm](http://www.callisto.si.usherb.ca/~rbrzezini/chito_from_strepto.htm).
- [17] 郑连英.壳聚糖酶的 DEAE 纤维素固定化与性质研究[J].化学通报,2004,67.

## 欧盟严格限制食品中禁用染料含量

据外电报道,欧盟官员目标表示,欧盟当局已对食品中含有的可能致癌的禁用染料设定了严格限制。在欧盟成员国,任何工业染料(如苏丹红和对位红染料)含量超标的产品,都必须从市场撤出。检测界限设在每公斤0.5毫克到1毫克。今后这一标准

还可能继续降低。苏丹红染料有致癌性和基因毒性,而调味品中出现的对位红染料也存在致癌风险。来自欧盟各国的科学家将共同研究改善检测染料的分析方法。参与此次测验方法研究活动的国家有法国、西班牙和荷兰。(摘自中国食品网)