



图 10 5L 罐发酵过程曲线

3 讨论

本实验对一株高碱性蛋白酶高产菌株的发酵条件进行了优化,并在摇瓶优化的基础上

进行了 5 L 罐的放大实验,最终使其发酵单位达到 36 579 u/mL。该生产水平已达到国际大型酶制剂公司所报道的水平,为其工业化生产奠定了基础。

参 考 文 献

- 1 华章熙,徐清.洗涤剂酶应用手册[M].北京:中国轻工业出版社,1999.39
- 2 薛林贵.我国碱性蛋白酶的应用及研究进展[J].微生物学通报,1997,24(6):370~371
- 3 杜连祥.工业微生物学实验技术[M].天津:天津科学技术出版社,1992.274
- 4 王福荣.工业发酵分析[M].北京:中国轻工业出版社,1997.90~92
- 5 蔡定域.酿酒工业分析手册[M].北京:轻工业出版社,1988.293

The Study on the Medium and Conditions of *Bacillus alcalophilus* Producing the High Alkaline Protease

Yuan Lin Qi Wei Lu Fuping Du Lianxiang Cai Xingwang

(Department of Biotechnology, Tianjin University of Science and Technology, Tianjin, 300222)

ABSTRACT The fermentation medium and conditions of *Bacillus alcalophilus*, which produces high-yield alkaline protease, were studied in this paper. The optimum granularity of cotton seed meal was 80 μ m and the optimum DE of maltrin was 30%. The highest enzyme activity was obtained using 50 mL of culture medium in 250 mL shake flasks at 34°C and 200 r/min for 54h. The fermentation medium consisted of (per 100 mL): 3g cotton seed meal, 1.75g yeast extract, 10g maltrin, 0.3g NaCitrates, 0.3g CaCl₂, 1g K₂HPO₄. The optimal inoculum volume was 2% (v/v). Under optimal conditions, the yield of alkaline protease is 33 985 u/mL, which is 54.48% higher than that of before. The experiment was also carried out in a 5 L fermentor. Under the optimal conditions, the alkaline protease activity reached 36 579 u/mL in the 5 L fermentor.

Key words alkaline protease, *Bacillus alcalophilus*

日本啤酒包装的变化

日本啤酒消费量近年来每年都在 70 亿升以上,2000 年为 71.3 亿 L,2001 年为 71.8 亿 L,略增了 0.3%,其中啤酒 49 亿 L,发泡酒 22.3 亿 L。从包装看,日本啤酒主要分为玻璃瓶、金属罐和大桶等 3 大类包装物。玻璃瓶曾长期在日本啤酒包装市场上占有统治地位,直到 1993 年玻璃瓶装啤酒仍然占一半以上,但此后则逐年明显下降,由 1993 年的 50% 分别下降为 1995 年的 43%、1997 年的 37% 和 1999 年的 35%,2000 年降为 32%,2001 年为 31.9%。而金属听装啤酒的比例在同期内则由 1993 年的 41% 分别上升为 1995 年的 45.3%、1996 年的 47.5%、1997 年的 48.7% 和 1999 年的 47.1%,2000 年为 47.9%,2001 年下降为 45.1%。大木桶等桶装啤酒比例也有所上升,1993 年为 8.7%,1995 年、1997 年和 1999 年分别上升为 11.8%、14.4% 和 17.9%,2000 年为 19.7%,占日本啤酒总消费量的 20%,2001 年上升为 23%。在日本啤酒的各种包装物中,金属罐所占比例变化不大,而且近年来还略有上升(但 2001 年有所下降)。玻璃瓶则明显下降,而大桶包装又重新大幅上升,后者增加的部分刚好是前者减少的部分,这说明大木桶装啤酒在日本市场上的销量不断增长。