

Studies on Enzyme Activity of Galactomannase for Degrading Konjac

連國斌、張耀南

E-mail: 9318432@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

Galactomannase (Glmase) was used to study its enzyme activity for degrading or hydrolyzing konjac. The optimal reaction pH and temperature were 2.0 and 60°C, respectively, while the enzyme activity decreased significantly at higher reaction pH and temperature (70°C or higher). This result may be due to its acidity and denaturation. The Glmase increased thermal stability up to 50°C, but it conserved only 75% of its activity at 60°C for 10 min treatment. The optimal pH for Glmase activity was 2.0. The pH stability of Glmase decreased from 2.0 to 11.0, and it retained about 70.6%-75.3 of its activity at pH 3.0-5.0. The optimal reaction time for Glmase activity with konjac as a substrate was 30 min at pH 7.0. The storage temperature of Glmase was also investigated. During 7-day storage the Glmase still had close 100% of activity even after 4 days at 30°C, and more than 40°C. For kinetic reaction of Glmase, the K_m and V_m constants were 2.60mg/mL and 0.06mg/mL min.

Keywords : galactomannase ; enzyme activity ; konjac

Table of Contents

目錄 封面內頁 簽名頁 授權書 iii 中文摘要 v 英文摘要 vi 誌謝 vii 目錄 viii 圖目錄 x 表目錄 xii 第一章 前言 1 第二章 文獻回顧 2 2.1 蒟蒻之簡介 2 2.1.1 蒟蒻粉之製造 2 2.1.2 蒟蒻粉之主要成分與結構 4 2.1.3 蒟蒻粉之特性 7 2.1.4 蒟蒻的生理作用 14 2.1.5 蒟蒻之應用 20 2.2 寡糖 22 2.2.1 各類寡糖的製造及應用 22 2.2.2 寡糖的生理功效 31 第三章 材料與方法 37 3.1 實驗材料 37 3.2 實驗方法 38 3.2.1 酵素液之配製 38 3.2.2 酵素活性的測定 38 3.2.3 不同反應溫度對Glmase活性之影響 39 3.2.4 不同靜置溫度對Glmase安定性之影響 39 3.2.5 不同pH緩衝液對Glmase活性之影響 39 3.2.6 不同pH緩衝液靜置對Glmase安定性之影響 39 3.2.7 不同反應時間對Glmase活性之影響 40 3.2.8 不同儲存溫度對Glmase活性之影響 40 3.2.9 酵素動力學測定 40 第四章 結果與討論 41 4.1 最適反應溫度及熱穩定性 41 4.2 最適pH及pH穩定性 41 4.3 不同反應時間半乳甘露糖?之活性 45 4.4 不同儲存溫度對酵素活性之影響 45 4.5 酵素動力學測定 45 第五章 結論 52 參考文獻 52 圖目錄 圖2.1 蒟蒻外觀形態 3 圖2.2 蒟蒻粉中葡甘露聚糖之單元構造 5 圖2.3 蒟蒻粉之製程 6 圖2.4 操作溫度和時間對蒟蒻黏度變化的影響 8 圖2.5 加熱和再加熱對2%蒟蒻粉含有2%碳酸鉀之膠強度的影響 10 圖2.6 蒟蒻粉凝膠強度之黏度變化 11 圖2.7 溫度和pH對蒟蒻粉黏度變化的影響 12 圖2.8 不同比例 紅藻交或甘露糖含量對蒟蒻粉或刺槐豆膠 之膠體破斷強度的影響 13 圖2.9 三仙膠/甘露糖混合比例值對蒟蒻或刺槐豆膠凝膠強度 之影響 15 圖2.10 不同加熱與冷卻溫度對蒟蒻粉與修飾蠟質玉米澱粉 混合之黏度性質影響 16 圖2.11 不同加熱與冷卻溫度對蒟蒻粉與玉米澱粉混合之黏 度性質影響 17 圖2.12 各種澱粉之膠體斷裂強度的影響 18 圖2.13 果寡糖化學結構 25 圖2.14 蔗糖經果糖轉化成果寡糖之反應機構 26 圖2.15 乳糖經半乳糖轉化成半乳糖寡糖之反應機構 28 圖2.16 異麥芽寡糖化學結構 29 圖2.17 麥芽糖經配糖轉化成異麥芽寡糖之反應機構 30 圖2.18 大豆寡糖化學結構 32 圖4.1 不同反應溫度對半乳甘露糖?活性之影響 42 圖4.2 不同靜置溫度對半乳甘露糖?安定性之影響 43 圖4.3 不同pH緩衝溶液條件下半乳甘露糖?之活性 44 圖4.4 在室溫與不同pH緩衝溶液條件下靜置30min對半乳甘露糖?安定性之影響 47 圖4.5 不同反應時間對半乳甘露糖?活性之影響 48 圖4.6 不同儲存溫度對酵素活性之影響 49 圖4.7 半乳甘露糖?作用於不同濃度受質之雙倒數圖 50 表目錄 表2.1 近年來食品級寡糖產品種類 24 表4.1 半乳甘露糖?分解蒟蒻塊之動力學參數 51

REFERENCES

1. 白守安, 1989, 低熱量天然健康食品 - 蒟蒻, 摘自 "經濟植物二集", pp 102-107, 梁鶚主編, 豐年出版部, 台北市.
2. 李勇, 1997, 低聚糖生理功效的研究進展, 中國食物與營養, 4:23~25.
3. 吳景陽, 1994, 蒟蒻, 食品工業, 26(2):12-19.
4. 林淑姿, 1996, Glucomannan(葡甘露聚糖)的特性及於食品上的應用, 122(2):36-40.
5. 祝金明, 1997, 中國原產魔芋(蒟蒻), 台灣之種苗, 36:38~41.
6. 夏慧芬, 1999, 精緻蒟蒻 (Glucomannan葡甘露聚糖) 在食品應用的新發展 與日本技術同步流行, 食品資訊, 157:42-45.
7. 段國仁, 1994, 機能性寡糖的開發與應用, 化工, 41(2):11-21.
8. 張信彰, 1984, 蒟蒻是天然健康食品, 食品工業, 16(9):13-18.
9. 譚靜芬, 1999, 機能性寡糖之介紹, 食品工業月刊, 31(7):1-8.
10. Crittenden, R. G., and Playne, M. J., 1996, Production, properties and applications of food-grade oligosaccharides. Trends in Food Science & Technology., 7: 353-361.
11. Dexter, J. E., and Matsuo, R., 1978, The effect of gluten protein fractions on pasta dough rheology and spaghetti-making quality. Cereal Chem., 55:44.
12. Maedaji, K., 1974, The mechanism of gelation of konjac mannan. Agric. Biol. Chem., 44(2):245-252.
13. Nagao, S., 1981, Soft wheat uses in the oriten. In "soft wheat production,

breeding, milling, and uses " (Yamazaki, W. T., and Greenwood, C. T., eds.) p 267. AACC. St Paul, Minnesota. 14. NCI, 1984, Diet, Nutrition and Cancer Prevention A Guide to Food Choices National Cancer Institute., U. S. Dept. of Health and Human Service, Nig Pub., 85-2711. 15. Nishinari, K., Williams, P. A., and Phillips, G. O., 1992, Review of the physico-chemical characteristics and properties of konjac mannan. Food Hydrocoll., 6:199. 16. Sugiyama, N., Shimahara, H., and Andoh, T., 1972, Studies on mannan and related compounds. I. The purification of konjac mannan. Bull. Chem. Soc. Jap., 45:561. 17. Takigami, S. and Phillips, G. O., 1996, The production and quality of Maekaji, k., 1978. Determination of acidic component of konjac mannan. Agricultural and Biological Chemistry., 42:177-178. 18. Tye, R. J., 1991, Konjac flour properties and application. Food Technol., 45:82-85. 19. Williams, M. A., Foster, T. J., Martin, D. R., & Norton, I. T., 2000, A molecular description of the gelation mechanism of konjac mannan. Biomarcromolecules., 1(3):440-450.