

探討新穎催化劑-乳糖氧化酶在乳過氧化酶系統中延長乳製品的保存期限

黃振綱 41042014
2022 年 10 月 22 日

大綱

- 一、前言
- 二、材料與方法
- 三、結果與討論
- 四、結論
- 五、參考資料

摘要

乳過氧化酶系統 (Lactoperoxidase system，以下簡稱 LS) 是天然存在於牛乳中，被過氧化氫觸發後的抑菌系統。常被用於無法冷藏的生乳來抑制微生物生長。而乳糖氧化酶(Lactose oxidase，以下簡稱 LO)為新穎的催化劑，即 LO 氧化乳糖後，產生 LS 所需的過氧化氫，以促使 LS 的反應。

本研究探討不同濃度的 LO 及 LS 中的成分:硫氰酸鹽 (Thiocyanate，以下簡稱 TCN) 與乳過氧化酶 (Lactoperoxidase，以下簡稱 LP) 的模型系統，應用於生乳與巴氏殺菌乳的效果。一般來說，LO 的增加能減少模型中莓實假單胞菌 (*Pseudomonas fragi*)數量，且 6°C 時的效果優於 21°C。在 6°C，LO 溶液濃度在 0.12 與 1.2 g/L 時，不論有無添加 LS 成分，相對於控制組皆有著顯著性的抑菌效果。在 21°C 時，只有 1.2 g/L 的 LO 溶液能顯著減少 >2.93 log cfu/mL 的 *P. fragi*。在兩種不同溫度下且加 LO 時，更高濃度的 TCN 下有更好的 *P. fragi* 減少表現。在巴氏殺菌乳中，0.12 g/L 的 LO 能在 24 小時內減少約 1.4 log 的 *P. fragi*。若額外添加 LP 與 TCN，則能減少 2.7 log 的 *P. fragi*。在儲存期間，處理組的細菌計數保留在顯著性的低數值(1-2 log)，且添加 TCN 的牛乳在第 7 天時，與控制組相比有 6 log 的差別。在生乳中，當 LO 激發 LS 時，總細菌生長曲線表示一個較長的遲滯期，且 24 小時後，樣品經過 LO 與 TCN 處理的總細菌計數為 5.3 log cfu/mL，明顯低於控制組的 7.2 log cfu/mL 與推薦方法的 6.1 log cfu/mL。這項研究的結果表明，LO 是一種過氧化氫的替代來源，透過 LS 實現微生物的抑制作用。此外，乳糖氧化酶是適用於冷鏈受限制時，一種酵素保存技術的應用。同時這種提高乳製品保存期限的酵素型方法，也可以做為清潔標示的新選擇，利於控制乳製品腐敗。

Lara-Aguilar, S., & Alcaine, S. D. (2019). Lactose oxidase: A novel activator of the

lactoperoxidase system in milk for improved shelf life. *Journal of Dairy Science*, 102 (3), 1933-1942.