

低鹽低糖蜜餞中微生物生長預測模式及其應用軟體之開發

高敬先、陳鴻章

E-mail: 8701387@mail.dyu.edu.tw

摘要

本研究探討加工條件，如鹽、糖濃度、防腐劑用量、儲藏溫度與包材透氣性（PE 袋、KOP CPP 袋、夾口袋）等與蜜餞品質及安全之關係，進而建立可靠之資料庫及數學預測模式，並將所得之數學預測模式利用 MicroSoft Visual Basic 5 程式開發語言轉化為對蜜餞業者及非研究人員具親和性之應用套裝軟體，以供業者使用，並助其加速開發新式低鹽低糖蜜餞產品及確保衛生與安全。本研究首先蒐集金柑蜜餞所須之微生物品質資料庫（總菌數及酵母菌與黴菌數共各蒐集到 $27 \times 9 \times 11$ 數據點），並以甘培茲函數進行配適及統計分析，結果迴歸效果並不理想（ R^2 絕大部份小於 0.2），與前人迥異。此意謂甘培茲方程式可能只適合於液體培養基中短時間快速生長且無死滅的配適，而不適於固體基質中長時間儲藏之菌相生死變化的配適，而究其原因可能係因微生物在不同環境下之生長反應不同所致。由於甘培茲函數無法正確地描述蜜餞中微生物生長情形，故將金柑微生物品質資料庫以總生菌數對加工及儲藏條件進行二次多項式直接迴歸分析，求取單一類包裝及整體包裝金柑蜜餞產品之總生菌數對糖、己二烯酸、水活性、儲藏溫度及儲藏時間等各因子間的迴歸方程式，其迴歸結果 R^2 亦皆非常低，表示此一模式之契合效果仍然不佳。最後，改以總生菌數經由生長參數對加工及儲藏條件進行二次多項式間接迴歸分析。典型之微生物生長曲線分成三個階段，包括（1）遲滯期（2）對數期及（3）穩定期。本研究先以固定加工條件下之總生菌數變化對時間進行線性迴歸，求得單一加工條件下之參數，其分別為遲滯時間（ t_1 ）、比生長速率（ a 或 m ）、進入穩定期之時間（ t_2 ）及擬起始菌數（ Y_0 ），令其迴歸之相關係數為 R_1^2 ；為使模式更能準確描述微生物生長情形，進一步將上述迴歸結果中 R_1^2 大於 0.7 以上之各生長曲線參數利用多項式二次迴歸求得其與加工條件間之關係，令其迴歸係數為 R_2^2 。 R_1^2 代表生長曲線與生長模式之契合度； R_2^2 代表生長動力學參數 t_1 、 t_2 、 μ 和 Y_0 與加工條件之契合度。一個模式是否得到正確的配適決定於 R^2 的大小， R^2 越接近於 1 表示契合度越高；由於 R_1^2 、 R_2^2 是同等的重要，因此本研究選取 $(R_1^2 + R_2^2)_{\max}$ 狀態下之方程式為最適模式。此模式在對數生長時期準確度高達 85-95%，對描述蜜餞中微生物生長情形而言是一個不錯的選擇。目前的作業系統中 Microsoft Windows 95 或是即將上市的 Microsoft Windows 98 都是一個極具親和力的使用界面，也是未來的趨勢，本論文中所發展之低鹽低糖蜜餞安全儲架期預測軟體是經過 Microsoft Visual Basic 5 封包的單一軟體，可直接應用於 Microsoft Windows 95 系統上，不須配合其他軟體就可以使用。除可在特定加工及儲藏條件下預測蜜餞產品之儲架期及特定儲架期下預測產品之單項規格外，該軟體並具有繪圖功能，可使使用者在極短的時間內就可看出菌數生長的變化，算是非常具有親和性的軟體。

關鍵詞：低鹽低糖蜜餞；多項式迴歸分析；數學模式；預測微生物學

目錄

0

參考文獻

0