

Studies on the low-sodium salting storage of plum fruits with waste red plum brine and the physico-chemical properties o

林慧華、張基郁；謝淳仁

E-mail: 8809530@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

During preserved fruit manufacturing processes, pickling is an important step to preserve raw fruit materials. The discarded brine after pickling results in environmental pollution. In this study, the waste brine from a red plum pickling pond was reused for the pickling of plum fruit. The low-salt-high-acid concept and response surface methodology (RSM) were applied to find out the optimal conditions for pickling. Furthermore, due to the rich red pigments in the brine, the stabilities of the pigments to heat and light were also studied. In the aspects of the red pigment stability to heat and light, the pigments in the desalted waste red plum brine at high pH values had a decreasing trend of heat stability. The pigments in the brine without desalting treatment also had a decreasing trend of heat stability as pH increased. In addition, there was a significant color difference occurred between the brines with various pH values, except pH 7, during high-temperature heating. Light irradiation cause no significant effects on the stability of the red pigments in the brines with or without desalting treatment, but the color difference raised after irradiation for one week. In the salting storage of plum fruits with waste brine, it was found that the saltiness of brine should be maintained at more than 27% to inhibit the microbial growth. The firmness and redness of the pickled fruits had a decreasing trend during storage, but it had no significant effects on the quality of final preserved fruit products. From the decrease in both water activity and microbial growth of pickled fruits, it revealed that the salting storage of plum fruits with waste red plum brine is feasible. During the low sodium salting storage, the redness of the fruits pickled with the brines of 18 and 21% salt concentration containing KCl (or CaCl₂) and acetic acid had a decreasing trend. CaCl₂ addition to brine made the pickled fruits firmer than KCl addition, but the firmness of the pickled fruits still had a decreasing trend during storage. By comparing the preserved fruit products, it was found that there was no significant quality difference between the products manufactured from the fruits pickled with 27% NaCl and the fruits pickled with the waste red plum brine of 21% salt concentration containing 7.0% KCl (or CaCl₂) and 0.6% acetic acid.

Keywords : Pickling ; Pigment ; Plum fruit ; Waste brine

Table of Contents

封面內頁 簽名頁 授權書 iii 簽署人須知 iv 中文摘要 v 英文摘要 vii 誌謝 ix 目錄 x 圖目錄 xii 表目錄 xvi 第一章 緒論 1 第二章 文獻整理 3 一、李子簡介 3 二、蜜餞之加工 5 三、蜜餞一般製法 6 四、脫鹽的方法 7 伍、花青素之簡介 15 六、醃漬物低鈉鹽技術 20 七、反應曲面試驗設計法 22 第三章 紅肉李醃漬液中紅色素之理化特性研究 27 摘要 27 前言 28 材料與方法 29 結果與討論 32 一、紅肉李醃漬液之透析處理 32 二、紅肉李醃漬液在不同pH值下之可見光吸收光譜 33 三、溫度對紅肉李醃漬液中紅色素穩定性之影響 36 四、光照對於紅色素穩定性之影響 45 結論 48 第四章 李子水果以紅肉李醃漬液進行研藏期間之品質變化 49 摘要 49 前言 50 材料與方法 51 結果與討論 54 一、醃漬液之鹽濃度對李子水果在儲藏過程中水活性之變化影響 54 二、醃漬液之鹽濃度對李子水果在儲藏過程中質地尖峰力量變化之影響 56 三、醃漬液之鹽濃度對李子水果在儲藏過程中色澤變化之影響 56 四、醃漬液之鹽濃度對李子水果在儲藏過程中總生菌數、黴菌與酵母菌生長之影響 61 結論 64 第五章 以紅肉李醃漬液進行新鮮李子水果低鈉鹽儲藏 65 摘要 65 前言 66 材料與方法 68 結果與討論 73 一、不同鹽濃度之紅肉李醃漬液配合添加氯化鉀（或氯化鈣）及醋酸對李子水果品質之影響 73 二、以反應曲面法進行以鹽濃度21%之紅肉李醃漬液配合添加氯化鉀（或氯化鈣）及醋酸之李子水果儲藏最適條件探討 81 三、李子水果鹽藏最適條件之探討 86 四、以不同條件鹽藏所得蜜餞產品之官能品評比較 90 結論 94 第六章 總結與展望 95 第七章 參考文獻 96 圖目錄 頁次 圖2-1、離子交換去鹽之原理 10 圖2-2、蒸餾法之原理 11 圖2-3、逆滲透之原理 12 圖2-4、電透析原理 13 圖2-5、透析原理 14 圖2-6、主要的花青素 16 圖2-7、水溶液中花青素分子結構的轉變 17 圖2-8、Anthocyanidin 3, 5-diglucosides在pH3.7時的分解 19 圖2-9、實驗設計之基本概念 26 圖3-1、脫鹽時間對紅肉李醃漬液脫鹽率及色素損失之影響 32 圖3-2、紅肉李醃漬液於不同pH值下之可見光吸收光譜 34 圖3-3、脫鹽處理之紅肉李醃漬液於不同pH值下之可見光吸收光譜 35 圖3-4、pH值分別為3、5、7之紅肉李醃漬液在不同溫度下加熱2小時之吸光值變化 41 圖3-5、pH值分別為3、5、7之紅肉李醃漬液在不同溫度下加熱2小時之吸光值變化 42 圖3-6、pH值分別為3、5、7之紅肉李醃漬液在不同溫度下加熱2小時期間之色差變化 43 圖3-7、pH值分別為3、5、7之脫鹽紅肉李醃漬液在不同溫度下加熱2小時之色差值變化 44 圖3-8、不同pH值之紅肉李醃漬液在脫鹽前後於1500lx下光照一週之吸光值變化 46 圖3-9、不同pH值之紅肉李醃漬液在脫鹽前後於1500lx下光照一週之色差值變化 47 圖4-1、李子水果以不同鹽濃度之醃漬液進行鹽藏期間之水活性變化 55 圖4-2、李子水果以不同鹽濃度之醃

漬液進行鹽藏期間之質地尖峰力量變化 58 圖4-3、李子水果以不同鹽濃度之醃漬液進行鹽藏期間之 L 值變化 59 圖4-4、李子水果以不同鹽濃度之醃漬液進行鹽藏期間之 a 值變化 60 圖5-1、鹽濃度為 21 % 的紅肉李醃漬液配合添加氯化鉀與 醋酸對鹽藏李子水果品質之影響 88 圖5-2、鹽濃度為 21 % 的紅肉李醃漬液配合添加氯化鈣與 醋酸對鹽藏李子水果品質之影響 89 表目錄 頁次 表2-1、台灣李各品種果實特性記載表 4 表2-2、23 因子設計 24 表4-1、李子水果以不同鹽濃度之醃漬液進行鹽藏期間之總生菌數 62 表4-2、李子水果以不同鹽濃度之醃漬液進行鹽藏期間之黴菌和酵母菌 63 表5-1、紅肉李醃漬液之反應曲面法試驗設計 72 表5-2、以鹽濃度 18 % 之紅肉李醃漬液配合添加氯化鉀及 醋酸鹽藏後之李子水果品質分析 74 表5-3、以鹽濃度 18 % 之紅肉李醃漬液配合添加氯化鈣及 醋酸鹽藏後之李子水果品質分析 76 表5-4、以鹽濃度 21 % 之紅肉李醃漬液配合添加氯化鉀及 醋酸鹽藏後之李子水果品質分析 78 表5-5、以鹽濃度 21 % 之紅肉李醃漬液配合添加氯化鈣及 醋酸鹽藏後之李子水果品質分析 80 表5-6、以鹽濃度 21 % 之紅肉李醃漬液配合添加氯化鉀與 醋酸鹽藏李子水果之 Hunter L, a 值及質地尖峰力量的反應性分析 82 表5-7、以鹽濃度 21 % 之紅肉李醃漬液配合添加氯化鉀 與醋酸鹽藏李子水果之 Hunter L, a 值及質地尖峰力量的參數值 83 表5-8、以鹽濃度 21 % 之紅肉李醃漬液配合添加氯化鈣與 醋酸鹽藏李子水果之 Hunter L, a 值及質地尖峰力量的反應性分析 84 表5-9、以鹽濃度 21 % 之紅肉李醃漬液配合添加氯化鈣與 醋酸鹽藏李子水果之 Hunter L, a 值及質地尖峰力量的參數值 85 表5-10、以不同條件鹽藏所得之李子水果製成蜜餞後之品質 92 表5-11、以不同條件鹽藏所得之李子水果製成蜜餞後之品評分數 93

REFERENCES

1. 方祖達。1979。蜜餞加工。豐年, 29(12):18-19。
2. 方祖達。1983。台灣傳統醃漬蔬果加工技術介紹。食品工業, 14 (10):28-40。
3. 方菲。1994。中國味系列, 珍饈妙果 - 乳蛋、果品篇。書泉出版社。
4. 王春苑、高青松。1987。紅葡萄酒廢棄皮渣中花青素之研究:第一報 回收花青素及其穩定性之探討。食品科學, 14(3):165-175。
5. 王家仁。1986。日本的食物動向與醃漬食品低鹽化。食品工業, 18 (7):30-32。
6. 朱伯騏。1994。應用低鹽加酸法改進蜜餞原料之儲藏。台灣大學園藝所碩士論文。
7. 吳家駿。1995。淺談醃漬。食品工業月刊11月。
8. 林希軒。1987。紫蘇醃漬液利用膜分離技術去鹽研究。國立台灣大學食品科技研究所碩士論文。
9. 林清騫、黃明煒。1991 (三版)。食品化學 (第一冊)。p.195-196, 精華出版社。台中。
10. 洪哲穎、陳國誠。1992。回應曲面實驗設計法在微生物酵素生產上之應用。化工, 39 (2):3-17。
11. 食品工業發展研究所“CAS優良蜜餞手冊”。1993。第四單元。
12. 唐嘉禧。1986。紫蘇花青素的萃取:濃縮及其穩定性試驗。台灣大學食品工程研究所碩士論文。
13. 徐源泰、陳麗加。1996。利用生產單細胞蛋白質方法解決醃漬蔬果之廢鹽液問題。食品科學, 23 (1):20-28。
14. 康有德。1960。台灣核果類果實之研究。台灣大學農學院研究報告, 6 (1):69-83。
15. 康有德。1980。農家要覽園藝果樹篇, p.782-793。台灣。
16. 康有德。1992 (六版)。台灣農家要覽 (下冊), p.782-788。
17. 陳武雄。1998。農情專訊, 185:11。
18. 陳景福。1971。李子盛產期加工前的保存。豐年, 21(10):49-50。
19. 曾永安。1990。洛神葵花青素之研究。台灣大學農業化學研究所碩士論文。
20. 黃錦城。1986。低鹽醃漬微生物之抑制技術。食品工業, 18 (5):31-37。
21. 廖秀娟、張基郁、顏裕鴻。1994。梅李低鈉鹽貯藏之研究。食品科學, 21(5):341-355。
22. 廖敏卿。1985。台灣果樹全集, p.8-15。秋雨出版社。
23. 廖貴燈。1977。食品中之花青素。食品工業, 9(5):26-37。
24. 樊謙騰、蘇正德。1997。山竹果殼主要花青素之研究。食品科學, 24(4):490-495。
25. 潘萬德。1986。梅醃漬液利用電透析膜法去鹽之研究。國立台灣大學食品科技研究所碩士論文。
26. 蔡正宗、陳文中。1992。紅鳳菜花青素安定之探討。食品科學, 19 (3):310-323。
27. 鄭玉磬。1981。淺談食品色素。科學月刊, 12(12):19-22。
28. 鄭秋惠。1991。防止澄清李子果汁混濁沉澱之研究。台灣大學園藝研究所碩士論文。
29. 賴滋漢、金兒安。1992。食品加工學 (製品篇), p.160-164, 精華出版社。
30. 錢明寶。1998。蔬果中之抗氧化物質。食品工業, 30 (8):21-34。
31. 謝江漢、鍾克修。1992。園產處理與加工, p.205-215, 地景公司出版。
32. 鍾慧芬、許輔、徐源泰。1996。醃梅廢鹽液於梅醃漬液再利用之研究。中國園藝, 42(2):175-183。
33. 豐記科技。1995。12月 (第58期)。
34. 藥物食品檢驗局調查年報。1982。食品微生物檢驗方法。
35. 續光清。1988。食品工業, p.255-262。徐氏基金會出版。
36. 小川敏男。1989。醃漬物的動向與對應。食品科學, 33 (10):95-96。
37. 小川敏男主講、王家仁翻譯、李福臨整理。1982。醃漬物低鹽化技術。食品工業, 14 (10):8。