

# 聚丙烯瓶包裝柳橙汁及桑椹汁於儲存過程香味與品質變化之研究

宋順龍、游銅錫

E-mail: 9125211@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

近年來消費者對食品的喜好性有所改變，比較重視食品品質衛生、保健功效及新鮮便利。要使果汁達到新鮮感，則果汁之加工過程熱處理的程度要越低越好，儲藏條件則要於低溫儲藏，以免造成品質劣變。本研究以柳橙汁與桑椹汁為樣品探討它們在熱加工及儲藏過程香氣成分及品質變化。本研究分成五部分，第一部份將還原加糖柳橙汁及桑椹汁，經 $85 \pm 3$  管式瞬間加熱殺菌後裝於聚丙烯(PP)瓶容器密封，於 $80 \pm 2$  保溫6分鐘後，儲存在37 及4 環境下，定期取樣分析，探討加熱前、加熱後之果汁及其於儲存期間糖度、酸度、pH值、維生素C、花青素、色澤及風味之變化，並配合官能品評，尋求未加熱及加熱果汁及其於儲存期間品質之變化及儲存壽命。37 儲存結果顯示，柳橙汁經加熱後維生素C減少7.66%，其含量並隨儲放時間增加而遞減；儲藏21天後，L值降低，a值上升，b值降低。桑椹汁方面，果汁總花青素經加熱後增加17.67%，儲放21天後花青素由23.54 mg/100 ml降至8.91 mg/100 ml；果汁加熱後，L值上升，a值降低，b值上升。4 儲存140天，結果顯示，柳橙汁糖度、酸度、pH值變化很小；維生素C由22.20 mg/100 ml降至10.25 mg/100 ml；儲放140天後L值下降，a值下降，b值下降。桑椹汁方面，總花青素由23.54 mg/100 ml降至9.64 mg/100 ml；L值變化很小，a值下降，b值上升。第二部份探討加糖柳橙汁、桑椹汁於熱加工前後及於37 保溫之香氣成分含量之變化。實驗結果顯示，加糖柳橙汁中之limonene未加熱時總量為24250 ppb佔82.69%，經加熱後減少27.36%；於保溫15天後降為7426 ppb，limonene易受果汁中的酸催化，氧化反應，使分解反應速率加快。limonene的減少伴隨的是alpha-terpineol增加，由137 ppb增加到590 ppb；linalool未加熱時含量為676 ppb，經加熱後降為227 ppb。果汁中醛類化合物，碳氫化合物大部份是隨著儲放時增長，溫度升高而減少，於37 儲藏最為明顯。加糖桑椹汁加工前後及保溫15天後香氣成分含量之變化方面，加糖桑椹汁中加工前酯類化合物佔總量38.99%，其中以8,11-octadecadienoate含量最多。在醇類方面，3-penten-2-ol加工前含量為161 ppb，經加熱後降為11 ppb；Isoamyl alcohol加工前總量269 ppb，經加熱後降為2 ppb，減少99%；在醛類化合物及烯類化合物方面，這些化合物皆隨著時間增長、溫度之升高而減少。第三部份官能品評的結果顯示，加糖柳橙汁於37 儲藏21天後官能品評的風味由6.6降至4.0，色澤由7.4降至5.7，整體喜好性由6.7降至4.2；加糖桑椹汁於37 儲藏21天後官能品評結果顯示，風味由5.9降至4.0，色澤由7.0降至5.7，整體喜好性由6.4降至3.8。於37 之儲存溫度，柳橙汁之儲存壽命不宜超過12天；桑椹汁之儲存壽命不宜超過9天。加糖柳橙汁於4 儲藏140天之官能品評結果顯示，風味由6.9降至4.7，色澤由6.9降至5.2，整體喜好性由7.0降至4.8，預估最佳儲存壽命為112天。加糖桑椹汁於4 儲藏140天之官能品評結果顯示，風味由6.3降至5.0，色澤由6.9降至5.3，整體喜好性由6.7降至5.0，預估最佳儲存壽命為140天；結果顯示果汁於4 下儲藏比37 儲藏者有更長之保存期限。第四部份現榨柳橙純汁、桑椹純汁於熱加工前後及於37 保溫過程一般成分之分析，37 儲存結果顯示，現榨柳橙純汁中之維生素C由加熱前4.27 mg/100 mL降至1.71 mg/100 mL，其含量並隨儲放時間增加而遞減；儲藏21天後L值降低，由40.94降為36.77，a值上升，由-1.39升至-0.25，b值降低，由10.49降為8.89。現榨桑椹純汁方面，總花青素熱加工前為23.64 mg/100 mL降為16.26 mg/100 mL，隨著儲藏期間增加花青素隨著下降。桑椹純汁儲存期間L值降低，由21.44降到19.90；a值變化較小；b值下降，由0.85降到0.71。第五部份探討現榨柳橙純汁、桑椹純汁於熱加工前後及於37 保溫15天後之香氣含量變化。結果顯示，現榨柳橙果汁之揮發性成分加工前以烯類化合物為主要成分，佔全部總量94.78%，其中以valencene含量最多，其含量為60812 ppb，佔總量50.74%，其次為limonene含量為32186 ppb，佔總量28.86%，這些成分因含有不飽和雙鍵的關係，而溫度提高會加速反應進行。現榨100%桑椹汁於加工前後及保溫15天後香氣含量之變化情形顯示，酯類化合物在未加熱時含量為4984 ppb，經加熱後保溫15天，其含量為894 ppb，減少82.06%，帖烯類化合物中以limonene含量最多，其量為1384 ppb，佔帖烯類化合物含量51.78%，大部分帖烯類化合物皆隨著儲存時間增長、溫度提高，含量隨著減少。

關鍵詞：桑椹

## 目錄

目錄頁次	封面內頁	簽名頁	授權書	-----iii	中文摘要	-----iv	英文摘要	-----vii	誌謝	-----xi	目錄	-----xii	圖目錄	-----xiv	表目錄	-----xv															
第一章	前言	-----	1	第二章	文獻整理	-----	7	一、	柳橙之來源、品種、產地及營養功能	-----	7	二、	桑椹之來源、品種、產地及營養功能	-----	8	三、	傳統果汁加工方法	-----	9	四、	果汁非酵素褐變之探討	-----	10	五、	柑橘類果汁苦味及香味成分	-----	14	六、	果汁香氣之分析	-----	

-----20	七、研究目的	-----21	第三章 加糖柳橙汁、桑椹汁於熱加工前後及於4	與37
保溫儲存過程一般成分之分析	-----22	第四章 加糖柳橙汁、桑椹汁於熱加工前後及於37	保溫過程之香氣成分	分析
-----42	第五章 加糖柳橙汁及桑椹果汁之官能品評	-----58	第六章 現搾柳橙純汁、桑椹純汁於	熱加工前後及於37
保溫過程一般成分之分析	-----65	第七章 現搾柳橙純汁、桑椹純汁於熱加工前後及於37	保溫過程之香氣分析	-----77
第八章 總結論	-----92	參考文獻	-----93	圖目 錄 頁次
圖 3.1. 高周波封瓶機裝置	-----24	圖 3.2. 自行設計之管式	熱交換設備	-----25
圖 4.1. 濃縮塔裝置	-----44	表目 錄 頁次	表 1.1. 2000年我國純果蔬菜汁	依包裝及容量不同所推出之新
產品個數	-----3	表 1.2. 2000年我國稀釋 / 清淡果汁依包裝及容量不同	所推出	之新產品個數
-----4	表 1.3. 2000年我國純果蔬菜汁依流通、包裝及容量不同所推出	新產品個數	-----5	表 1.4. 2000 年我國稀釋 / 清淡果汁依流通、包裝及容量不同
所推出新產品個	數	-----6	表 3.1. 於37 儲存不同天數之PP瓶裝柳橙汁中可溶性固形物、pH值及可滴定酸度之變	化
-----34	表 3.2. 於4 儲存不同天數之PP瓶裝柳橙汁中可溶性固形物、pH值及可滴定酸度之變化	-----35	表 3.3. 於37 儲存不同天數之PP瓶裝桑椹汁中可溶性固形物、pH值及可滴定酸度之變化	-----36
表 3.4. 於4 儲存	不同天數之PP瓶裝桑椹汁中可溶性固形物、pH值及可滴定酸度之變化	-----37	表 3.5. 於37 儲存不同天數之PP瓶	裝柳橙汁中花青素、維 生素C及色澤的變化
-----38	表 3.6. 於4 儲存不同天數之PP瓶裝柳橙汁中花青素、	維 生素C及色澤的變化	-----39	表 3.7. 於37 儲存不同天數之PP瓶裝桑椹汁中花青素、維 生素C及色澤的變
化	-----40	表 3.8.於4 儲存不同天數之PP瓶裝桑椹汁中花青素、維生 素C及色澤的變	化	-----41
表 4.1.由加糖柳橙汁中所鑑定到之揮發性成分的含量比較	-----50	表 4.2.由加糖柳橙汁中所鑑定到	的揮發性化合物之百分組成 比較	-----52
表 4.3.由加糖桑椹汁中所鑑定到之揮發性成分的含量比	較	-----54	表 4.4.由加糖桑椹汁中所鑑定到的揮發性化合物之百分組成 比較	-----56
表 5.1.於37 儲	存不同天數之PP瓶裝柳橙汁之喜好性官能 品評結果	-----60	表 5.2.於37 儲存不同天數之PP瓶裝桑	椹汁之喜好性官能 品評結果
-----61	表 5.3.於4 儲存不同天數之PP瓶裝柳橙汁之喜好性官能 品評	結果	-----62	表 5.4.於4 儲存不同天數之PP瓶裝桑椹汁之喜好性官能 品評結
果	-----63	表 6.1.於37 儲存不同天數之PP瓶裝100 % 柳橙純汁中可 溶性固形物、pH值及可滴定酸	度之變化	-----73
表 6.2.於37 儲存不同天數之PP瓶裝100 % 桑椹純汁中可 溶性固形物、pH值及可滴定酸度之變	化	-----74	表 6.3.於37 儲存不同天數之PP瓶裝100 % 柳橙純汁中花 青素、維 生素C及色澤的變化	-----75
表 6.4.於37 儲存不同天數之PP瓶裝100 % 桑椹純汁中花 青素、維 生素C及色澤的變化	-----76	表 7.1. 由柳橙純汁中	所鑑定到之揮發性成分的含量比較	-----84
表 7.2. 由柳橙純汁中所鑑定到的揮發性化合物之百分組成 比	較	-----86	表 7.3. 由桑椹純汁中所鑑定到之揮發性成分的含量比較	-----88
表 7.4. 由桑椹純汁中所鑑	定到的揮發性化合物之百分組成 比較	-----90		

## 參考文獻

- 參考文獻 1. 中國國家標準 (1992a) CNS 6176 - 飲料類製品檢驗法 - 酸度測定。 2. 中國國家標準 (1992b) CNS 6177 - 飲料類製品檢驗法 - 水溶性固形物之測定。 3.王素梅 (2001a) 我國飲料新產品概況。食品市場資訊9003:1-10。 4.王素梅 (2001b) 我國冷藏飲料未來發展。食品市場資訊9003:11-18。 5.林聖敦 (1994) 椪柑與柳橙品質評鑑及採收期、果實大小、樹齡與結果部位對果實品質的影響及研究。中興大學食品科學研究所論文 11-15。 6.品分析手冊 (1990) 食品工業法展研究所出版。新竹。 7.陳清泉、林欣榮、陳素月、曾淑滿、程竹青 (1990) 柳橙果汁熱加工條件之探討。食品科學 17(4):283-297。 8.陳清泉、林上玄、由新輝、程竹青 (1994) 還原紅葡萄果汁及還原澄清蘋果汁熱加工及儲藏過程中酚類化合物含量變化。食品科學 20 (4) :381-393。 9.張淑芬 (1996) 加工條件對西瓜汁品質變化及沉澱形成之探討。中興大學食品科學研究所碩士論文 P11-15。 10.張量為、顏國欽 (1996) 椪柑及柳橙果皮萃取物之苦味及其應用於果汁作為混濁劑之研究。中國農業化學會誌 34(1):20-40。 11.曾素芬 (1983) 檸檬汁在儲藏過程中顏色及香味之劣變。食品科學 10(2):40-47。 12.程竹青 (1989) 無菌加工柳橙汁香味及營養品質之保存。食品工業 21(4):38-45。 13.游銅錫 (1988) 官能品評在食品香料研究發展上之應用。食品工業 20(6):15-24。 14.彭秋妹、王家仁 (1990) 食品官能檢查手冊。食品工業發展研究所出版。新竹。 15.鄭靜桂、陳清泉、高碧穗、曾淑滿、林欣榮、陳素月、程竹青 (1992) 無菌包裝柳橙果汁品質變化之研究。食品科學19(2):127-137。 16.薛聰賢 (1999) 蔬香果樂。台灣普綠有限公司出版。彰化。 17.Albach, R. F. and Redman, G. H. (1969) Composition and inheritance of flavanones in citrus fruit. Phytochem. 8:127-143。 18.Ashoor, S. h. and Zent, J. B. (1984) Maillard browning of common amino acid and sugar. J. Food Sci.49:1206-1207。 19.Attaway, J. A., Direinger, A. P. and Barabas, L. J. (1967) Phytochem. 6:25-32。 20.Azzou, M. A. and Reinecius, G. A. (1976) J. Food Sci. 324。 21.Babsky, N. E., Toribio, J. L. and Lozano, J. E. (1986) Influence of storage on the composition of clarified apple juice concentrate. J. Food Sci. 51:564-567。 22.Beveridge, T. and Harrison, J. E. (1984) Nonenzymatic browning in pear juice concentrate at elevated temperatures. J. Food Sci. 49:1335-1336。 23.Boelens, M. H., Valverde, F. (1988) Aroma chemicals and citrus oils. Pref. Flav. 13(5):1。 24.Burea, P. P., Chirife, F., Resnik, S. L. and Wetzler, G. (1987) Nonenzymatic browning in liquid model system of high water activity : kinetics of color changes due to Maillard ' s reaction between different single sugars and glycine and comparison with caramelization browning. J. Food Sci. 52:1059-1069。 25.Chan, H. T. and Cavaletto, C. G. (1986) Effects of deaeration and storage temperature on quality of aseptically packaged guava puree. J. Food

Sci. 51:165. 26.Chan, H. T. J. and Cavaletto, C. G. (1982) Aseptically packaged papaya and guava puree : changes in chemical and sensory quality during processing and storage. *J. Food Sci.* 47:1164-1169,1174. 27.Fuleki, T. and Francis, F. J. (1968) Quantitative methods for anthocyanins. 1. Extraction and determination of total anthocyanin in cranberries. *J. Food Sci.* 33:72. 28.Fuleki, T., Pelayo, E. and Palabay, R. B. (1994) sugar composition of varietal juices produced from fresh and stored apples. *J. Agric. Food Chem.* 42:1266-1275. 29.Handwerk, R. L. and Coleman, R. L. (1988) Approaches to the citrus browning problem. *J. Agric. Food Chem.* 36:231-236. 30.Hasegawa, S. (1976) Metabolism of limonoids : Limonin D-ring lactone hydrolase activity in *Pseudomonas*. *J. Agric. Food Chem.* 24:24-26. 31.Hasegawa, S. (1989) Biochemistry and biological removal of limonoid bitterness in citrus juice. In " Quality Factors of Fruits and Vegetables ", 84-96. 32.Hasegawa, S., Bennett, R. D. and Verdon, C. P. (1980) Limonoids in citrus seeds: Origin and relative concentration. *J. Agric. Food Chem.* 28:922-925. 33.Hasegawa, S. and Maier, V. P. (1983) Solutions to the limonin bitterness problem of citrus juices. *Food Technol.* 37:73-77. 34.Hayashi, T., Hoshii, Y. and Namiki, M. (1983) On the yellow product and browning of the reaction of dehydroascorbic acid with amino acids. *Agric. Biol. Chem.* 47:1003-1009. 35.Heleer, S. R. and Milne, G. W. A. (1978) EPA/NIH mass spectral database. Vol.1 1., U. S. Government Printing Office, Washington, D. C. U. S. A. 36.Kaanane, A., Kane, D. and Labuza, T. P. (1988) Time and temperature effect on stability of Moroccan processed orange juice during storage. *J. Food Sci.* 53:1470-1473. 37.Kacem, B., Cornell, J. A., Marshall, M. R., Shireman, R. B. and Matthews, R. F. (1987) Nonenzymatic browning in aseptically packaged orange drinks : effect of ascorbic acids, amino acids and oxygen. *J. Food Sci.* 52:1668-1672. 38.Karel, M. and Nickerson, J. T. R. (1964) Effects of relative humidity, air and vacuum on browning of dehydrate orange juice. *Food Technol.* 18:1214-1218. 39.Lee, H. S. and Nagy, S. (1988) Quality and nonenzymatic browning intermediate in grapefruit juice during storage. *J. Food Sci.* 53:168-172. 40.Levi, A., Flavian, S., Harel, S., Stern, F. and berkowitz, S. (1974) The bitter principle in Shamouti orange juice. I. Seasonal changes and distribution in different parts of the fruit. *Lebensm.-Wiss. U. Technol.* 7:234. 41.Lund, E. and Bryna, W. L. (1976) Composition of lemon oil distilled from commercial mill waste. *J. Food Sci.* 41:1194-1197. 42.MacLeod, W. D. Jr., Buigues, N. M. (1964) Sesquiterpene. I. Nootkatone, a new grapefruit flavor constituent. *J. Food Sci.* 29:565-568. 43.Maier, V. P. and Beverly, G. D. (1968) Limonin monolactone, the nonbitter precursor responsible for delayed bitterness in certain citrus juices. *J. Food Sci.* 33:488-492. 44.Maier, V. P. and Margielith, D. A. (1969) Limonin D-ring lactone hydrolase. A new enzyme from citrus seeds. *Phytochem.* 8:405-407. 45.Maier, V. P. Bennett, R. D. and Hasegawa, S. (1977) Limonin and other limonoids. In " Citrus Science and Technology " 1:355. 46.Marsili, R., Kilmer, G., and Miller, N. (1989) Quantitative analysis of orange oil components in orange juice by a simple solvent extraction-gas chromatographic procedure. *LC. GC* 7:778. 47.Moshonas, M. G. and Shaw, P. E. (1972) Analysis of volatile flavor constituents from tangerine essence. *J. Agric. Food Chem.* 20:70-71. 48.Moshonas, M. G. and Shaw, P. E. (1989) Changes in composition of volatile components in aseptically packaged orange juice during storage. *J. Agric. Food Chem.* 37:157. 49.Nisperos-Carriedo, M. O., and Shaw, P. E. (1990) Comparison of volatile flavor components in fresh and processed orange juices. *J. Agric. Food Chem.* 38:1048. 50.Onayemi, O. and Bruemmer, J. H. (1984) Storage stability of grapefruit syrups. *J. Food Sci.* 49:1330-1375. 51.Principe, L. and Lozano, J. E. (1991) Reduction and control of nonenzymatic browning in clarified apple juice by absorption and ionexchange. *Lebensm-Wiss. U. Technol.* 24:34-38. 52.Rhim, J. W., Nunes, R. V. Jones, V. A. and Swartzel, K. R. (1989) Kinetics of color changes of grape juice generated using linearly increasing temperature. *J. Food Sci.* 54:776-777. 53.Robertson, G. L. and Samaniego, C. M. L. (1986) Effect of initial dissolved oxygen levels on the degradation of ascorbic acid and the browning of lemon juice during storage. *J. Food Sci.* 51:184-187. 54.SAS. (1985) " SAS User ' s Guide. " SAS Institute, Inc., Cary, NC. 55.Shaw, D. E. and Wilson III, C. W. (1980) Importance of nootkatone to aroma and flavor of cold-pressed grapefruit oil. *J. Food Sci.* 45. 56.Shaw, P. E. and Berry, R. E. (1977) Hexose-amino acid degradation studies involving formation of pyrroles, furans, and other low molecule weight products. *J. Agric. Food Chem.* 25:641-644. 57.Shaw, P. E. (1979) Citrus essential oil., *Perf. And Flav.* 3:35. 58.Shrikhande, A. J. (1976) Anthocyanins in foods. *Crit. Rev. Food Sci. Nutri.* 7:193. 59.Silwar, R. (1986) Analytical technique for the investigation of coffee aroma. *Trends in Anal. Chem.* (3):78-83. 60.Sizer, C. E., Waugh, P. L., Edstam, S., Ackermann, P. (1988) Maintaining flavor and nutrient quality of aseptic orange juice. *Food Technol.* 42(6):152-159. 61.Slater, C. A. (1963) Citrus essential oils. III. Evaluation of Sicilian natural lemon oils. *J. Sci. Food Agric.* 14:58-64. 62.Stadman, E. R. (1948) Nonenzymatic browning in fruit products. *Adv. Food Res.* 1:325. 63.Swaine, R. L., Swaine, R. L. Jr. (1988) Citrus oils : processing, technology and applications. *Prof. Flav.* 13(6):1. 64.Tannenbaum, S. R., Young, V. R. and Archer, M. C. (1985) Vitamins and minerals. In *Food chemistry*, Fennema, O. R. (ED.), 477-544. 65.Tarmmell, D. J., Dalsis, D. E. and Malone, C. T. (1986) Effect of oxygen on taste, ascorbic acid loss and browning for HTST-pasteurized, single-strength orange juice. *J. Food Sci.* 51:1021-1023. 66.Ting, S. V. and Attawy, J. A. (1971) Citrus Fruits. In " The Biochemistry of Fruits and their products " , Vol.2:107-171. 67.TNO (1988) Compilation of mass spectra of volatile compounds in food, Central Institute for Nutrition and Food Research-TNO. The Netherlands. 68.Toribio, J. L., Nunes, R. V. and Lozano, J. E. ( 1984 ) Influence of water activity on the nonenzymatic browning of apple juice concentrate during storage. *J. Food Sci.* 49:1630-1631. 69.Varsel, C. ( 1980 ) Citrus juice processing as related to quality and nutrition, In *Citrus Nutrition and Quality*, Nagy, S. and Attawayu, J. A. (Ed.), 225-271. 70.Wang, T. H., Shanfield, H., Zlatkis, A. (1983) analysis of trace. Volatile organic compounds in coffee by headspace concentration and gas chromatography-mass spectrometry. *Chromatographia.* 17(8):411-417. 71.Wiley, R. C., Louie, M. K. and Sheu, M. J. (1984) Studies on turpentine-like off-oder in cola. *J. Food Sci.* 49:485. 72.Wolford, R. W. and Attaway, J. A. (1967) Analysis of recovered natural orange flavor enhancement materials using gas chromatography. *J. Agric. Food Chem.* 15:369-377. 73.Wong, M. and Stanton, D. W. (1993) Effect of removal of amino acids and phenolic compounds on non-enzymic browning in stored kiwifruit juice concentrates. *Lebensm-Wiss. U. Technol.* 26:138-144.