

文旦加工利用之探討

許明仁¹

摘 要

近年來，由於花東地區文旦試栽成功，產量大幅上升，品質亦極優異；然而文旦之消費受傳統風俗、節氣及侷限於中秋節慶享用之影響，成長極為緩慢，連帶造成價格滑落與滯銷的現象，農民損失不貲。

開發文旦加工品可以作為解決文旦產銷失衡之措施之一，然而欲成功開發文旦加工品必須事先充分瞭解原料的品質特性，決定產品開發的類型，並評估新產品的市場競爭性、消費者接受性(或工業使用之可能性)以及工業化生產的可行性，最後才針對擬定的研發計畫開發新產品，如此才能提高產品開發的成功性。

關鍵字：文旦、新產品開發

Key words：wentan pomelo, *Citrus grandis*, new product development.

前 言

文旦(*Citrus grandis* Osbeck, 英文名 wentan pomelo)是本省秋季最重要的果品之一。近十年來，由於花東地區試栽成功，使得栽培面積大幅度增加(223%)，產量更由民國 77 年的 20,580 公噸成長至 69,901 公噸(民國 86 年)，成長率達 3.4 倍，為國內成長極快的果樹產業之一⁽¹⁾。

相對產量的逐年增加，文旦消費量的成長卻極為緩慢，其主要原因係受傳統過白露才採收之習性，因而導致產期過度集中，加上民間對食用文旦的負面傳說，以及文旦被定型為秋節水果所致。文旦的滯銷連帶造成價格滑落以及農民的損失，因此，開發文旦加工品，使產品多樣化，應為解決文旦產銷失衡的可行方法之一。本篇文章之闡述主旨係由學理上探討成功開發文旦加工品之思維模式，以作為研發文旦加工品之準則。

柑桔類產品加工利用之現況

在國內，文旦之消費大都以鮮食為主，鮮少加工利用，因此欲加工製造文旦產品首先要瞭解與文旦同為柑桔類產品之其他柑桔的加工與利用。

柑桔的種類繁多，即使是同一種的柑桔，品種間果實品質之特性亦極懸殊，因此在加工

1. 國立臺灣大學 園藝系 教授

利用時必需兼顧品種的特性與消費者的接受性。目前柑桔類水果加工利用之最大宗產品為果汁，原料主要是甜橙類之柑桔(如瓦倫西亞甜橙等)，其次是葡萄柚，再次為寬皮柑類及檸檬類。寬皮類之柑桔(如椪柑、桶柑、臍橙等)主要以鮮食為主，果實之糖度、酸度與糖酸比與甜橙相去無幾，但如果作為果汁加工之原料，所榨得果汁經加熱殺菌後會因果實中所含之檸檬苦素(limonin)前驅物，limonoate A-ring lactone，迅速生成檸檬苦素而使果汁變苦，因此以寬皮柑製成之果汁必需攙加甜橙果汁來降低苦味。部分寬皮柑品種，如桶柑或溫州蜜柑等，則是製造柑桔果瓣(segments or sections)或果粒(juice sac)罐頭的主要原料⁽¹⁰⁾。

葡萄柚除鮮食外，主要的加工利用是製成果汁及果瓣罐頭^(4,5)。葡萄柚果汁所含之苦味物質除來自檸檬苦素類(limonoids)物質外，還來自黃烷酮配糖體類(flavanone glycosides)之物質，其苦味是產品的主要特色，因此不需以其他處理方法來去除。

檸檬或萊姆(lime)主要以鮮食為主，少量加工製成果汁。檸檬類加工產品較少見的原因主要由於其香氣成分不穩定之故。檸檬汁若捨香氣成分時則與檸檬酸溶液相近似，因此生產高品質檸檬汁需具備專業性之技術。

常見之柑桔類蜜餞產品有桔餅、金柑蜜餞及利用柚皮加工之柚皮蜜餞(如柚皮糖)等。近幾年蜜餞產品的消費停滯不前，唯獨金柑蜜餞稍有成長，歸究其原因除金柑之保健形象外，加工技術與產品品質提升也是極為重要之原因。

零星的柑桔加工品在市面上隨時可見，例如傳統客家地區流行之桔醬近年來也已逐漸受到一般消費者的喜愛。柑桔果醬也仍然佔有一席之地。

除傳統加工食品外，利用柑桔原料或加工廢棄物所製成之工業產品亦不勝枚舉，柑桔精油、果膠、檸檬酸、種子油、食品充量劑等均屬之^(6,7)。柑桔精油與果膠更是重要之工業原料。

近年來廣受歡迎的輕度加工食品(minimally processed foods)中，剝皮柑桔、柑桔果瓣、葡萄柚果瓣等柑桔類之輕度加工產品亦是極受歡迎的產品。

園產加工品開發利用之程序

新產品開發是一種匯集群體智慧與經驗的挑戰性工作，只有透過系統性的研發程序才能提高產品開發之成功率⁽⁹⁾。依賴嘗試錯誤的方式開發產品不但浪費時間與資源，而且無法掌握研發的成功性。

園產品在加工利用上與其他農產品有許多不同點，其中最大的不同點在：(1) 多數園產品都有一定的收穫季節，無法全年持續供應原料；有些園產品產期極短，量產時若無法將原料貯藏即無法充分利用；(2) 同一園產品之品種繁多，且品種間品質特性差異極大，無法共同利用；尤其本省生產之園產品大都以鮮食為主，與加工品種性質迥異，因此更增加開發利用上的困難度；(3) 園產品之品質常受栽培環境(如緯度、海拔、氣候等因子)及栽培方法的差異所

影響，即使是同一品種之園產品，品質上的差異亦極大，這種現象在小面積栽培的地區尤其嚴重；(4) 採收後之生理因園產品而異，尤其是後熟均勻度差之更年性果實更易在貯藏與加工利用時造成困擾。因此，欲成功開發園產加工品的首要條件是必需澈底瞭解原料的品質特性，這些品質特性包括化學特性、物理特性、生理特性與感官特性。

對園產品之品質特性充分掌握後，接下來必需評估何種型態之加工產品最適合選擇開發。一般園產品的加工利用大都以食品為主，工業產品為輔；即使開發成食品也有罐頭、脫水、冷凍、果汁、果醬、果凍、醃漬、發酵、蜜餞、輕度加工與調理食品等不同之類型，選擇產品開發利用之型態須視加工產品在市場上之競爭性而定。所謂市場競爭性包括消費者的接受性、同類型產品的品質比較及價格比較。

選定產品加工利用的型態後，還得就加工生產之可行性加以評估；這其中包括原料之需求量及其來源與供應穩定性、採收後處理的方法、加工前處理之複雜度、自動化加工之可行性、及製程對產品品質穩定性之影響等因子。經過一系列之評估分析後，結果是肯定時即可開始設計產品研發之計畫並付諸行動，如此較易掌握成功開發產品的方向。

文旦加工利用的可能方向

文旦與其他柑桔一樣，無論鮮食或加工利用均需剝皮。柑桔果皮重量約佔果重的 30~45% 之間，除了食用部位之加工利用外，柑桔果皮也可以加工製成食品(如果醬、蜜餞等)或工業用品(果膠、精油、粉末香料⁽²⁾、粗纖維⁽³⁾、酒精等)。文旦由於體型較大，目前柑桔加工所用之機械並無一可應用於文旦剝皮之工作，因此欲加工利用文旦的首要研究就必需開發文旦剝皮機，以提高加工效率與節約成本。

文旦經剝皮後，食用部位可循一般柑桔之加工方式開發成輕度加工之剝皮柚(peeled pomelos)及剝皮柚瓣(peeled pomelo sections)產品，或加工製成一般常見之果汁、果瓣、果粒(juice sacs)等罐頭產品。果皮亦可經加工製成果醬、桔醬、果糕(marmalade)及蜜餞等產品；國內市場上較常見之柚皮蜜餞即為柚類或文旦皮之加工品。

文旦雖屬柑桔類之產品，但其品質性狀或與其他柑桔不同，因此研究文旦之理化性質與官能品質(如色、香、味、口感等)將有助於決定最適開發產品之類型，以及確定製程。以輕度加工產品為例，文旦果瓣膜所含聚酚氧化酵素(polyphenol oxidase)之量與活性會直接影響到剝皮產品之色澤，因此對該酵素之瞭解將有助於決定加工處理之方法與條件。同樣的，文旦製成果瓣、果粒或果汁產品時，無論官能品質或營養功效上是否具有特色或較同類產品具有競爭力也有待進一步探討。

文旦加工之廢棄物與果皮均具有開發成工業產品的潛力，然而能否成功開發出工業產品完全繫乎於產量、品質與成本效益。以果膠為例，果膠之凝膠特性與其分子結構及化學性質(如甲氧基含量等)息息相關；由前人之研究得知，一般柚類果皮所含果膠之量與品質並不遜於

其他柑桔之果皮⁽⁸⁾，因此，由文旦皮萃取果膠應具有加工利用可行性。然而有關文旦果膠成分與凝膠特性之研究如今尚付諸闕如，不但因此無法評估其經濟效益，更遑論其工業化之加工利用；這些問題都有待積極深入研究。同樣的問題也出現在分離文旦精油及製造其他工業產品上，因此欲加工利用超產之文旦，相關研究之配合是不可或缺的。

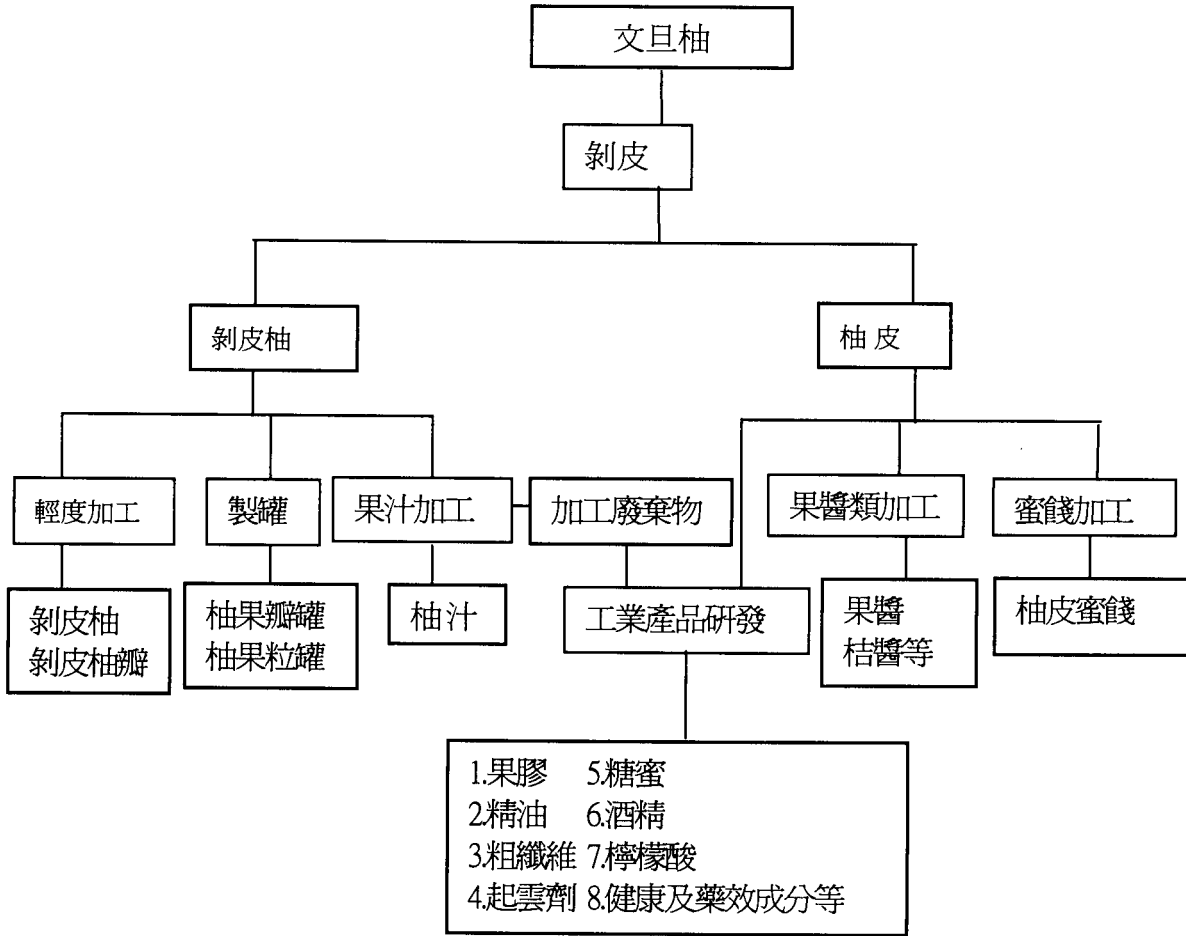
結 論

假若國內消費者對文旦之消費習性維持不變，而且沒有其他管道消化超產之文旦，依目前之栽培面積與產量，短期內勢必得尋找適當之加工方法來提高其利用價值，因此，有關文旦基本品質特性之研究必需積極進行，以作為成功開發利用文旦之基礎。

參考文獻

1. 台灣省政府農林廳 1998. 台灣農業年報(民國八十七年版) 台灣省政府農林廳。
2. 遠山良介 生本武 山口直彥 1989. 柑橘系粉末香料 商品開發 食品工業 (11) : 31-40。
3. Anon. 1985. Dried citrus pulp sacs act as bulking agent. *Food Processing* (9) : 50.
4. Baker, R.A. and Hagenmaier, R.D. 1997. Reduction of fluid loss from grapefruit segments with wax microemulsion coating. *J.Food Sci.* 62(4) : 789-792.
5. Ben-Shalom, N., levi, A, and Pinto, P. 1986 Pectolytic enzyme studies for pelling of grapefruit segment membrane. *J. Food Sci.* 51 : 421-423.
6. Braddock, R.J. and Cadwallader, K.R. 1992. Citrus by-products manufacture for food use. *Food Technol.* 46(2) : 105-110.
7. Braddock, R.J. 1995. By-products of citrus fruit. *Food Technol.* 49(9) : 74-77.
8. Doesburg, J.J. 1965. Pectic Substances in fresh and preserved fruits and vegetables. I.B.V.T.-Communication No. 25. Institute for Research on Storage and Processing of Horticultural Produce. Wageningen, The Netherlands.
9. Meyer, R.S. 1984. Eleven stages of successful new product development. *Food Technol.* 38(7) : 71-78.
10. Watanabe, H., Hagura, Y., and Ishikawa, M. 1987. Cryogenic separation of citrus fruit into individual. *J. Food Process Engin.* 9 : 221-229.

圖一、文旦加工利用的可能方向 (另附powerpoint之圖檔)



Processing Possibility of Wentan Pomelo (*Citrus grandis* Osbeck)

Ming-Jen Sheu¹

Summary

Successful plantation of wentan pomelos in Hwalien-Taitung area has led to overproduction of the fruit in recent years. Processing of surplus wentan pomelos may be a possible way in solving the overproduction problems. However, lack of information regarding physico-chemical characteristics of wentan pomelo, processing feasibility, consumer acceptance, and market competition, etc., has limited the success of new product development. More researches are required in supporting the new product development of wentan pomelo.

1. National Taiwan University Department of Horticulture Professor.