

柚類雜交育種¹⁾

The Hybrid Breeding of Pummelo (*Citrus grandis* (Linn.) Osbeck)

林 瓊 玖²⁾

Lin Chiung-chiuo

摘要：臺灣的柚品種以麻豆文旦最出色，為求品種的多樣化及擴大栽培地區，於民國53年以麻豆文旦為母本，麻豆白柚、紅文旦、盤谷文旦、蜜柚、斗柚及椪柑等品種為父本，舉行人工授粉。同年秋季採果後，即行播種、育苗。56年選取部份雜交苗，高接於本分所的18年生柚子成樹。67~68年間選出〔麻豆文旦×紅文旦〕之優良系統，早、中生種（9月下旬~10月中旬）。品質優、果肉呈均勻的粉紅色至鮮紅色。其中兩株系具有單為結果性。另選出一株系對柑橘根腐線蟲具有抵抗力。

關鍵字：柑橘、柚類、雜交育種、栽培品種品系。

Key words: Citrus, pummelo, hybrid breeding, cultivar

前 言

柚類英名Shaddocks，學名*Citrus grandis*(Linn.)Osbeck [*Citrus maxima* Burm]。為柑橘類中果實最大者。原產於南洋羣島及馬來半島。臺灣的柚類多來自華南。麻豆文旦係18世紀隨移民由華南移入者，因臺灣的氣候條件適合柚類生長、麻豆文旦雖全省可栽培，仍以南部生產者最優。以後再經引種選出盤谷文旦、晚白柚，由實生變異選出麻豆白柚、紅文旦等優良品種，但栽培始終不能普遍。為求品種的多樣化及擴大栽培地域，於民國53年舉辦雜交育種。又鑑於近年柑橘雜交育種的發展以種間雜交獲得的成果頗受注目，民國72年以麻豆白柚為母本，椪柑、柳橙、晚倫夏橙、葡萄柚及麻豆文旦為父本進行人工雜交。同時為了解決線蟲為害的問題，曾得臺大張教授協助選拔對線蟲的抗性測定。獲得可供作砧木的材料。(1.2.3.4.5.6)

材料與方法

1. 材料：

本分所品種園之柚類成樹為親本。

(1) 民國53年

母本：麻豆文旦。

父本：盤谷文旦、紅文旦、麻豆白柚、蜜柚、斗柚、椪柑。

1) 本育種工作蒙前所長萬雄，前分所長李良及前園藝系主任朱慶國先生鼓勵與工作上極力支持，鄭玉柱、王勝鴻、蔡火山、蕭金泉、駱清令及故顏美花小姐等的協助得以順利完成選出優良雜種。並承杜所長金池、程分所長永雄鼎力支持及園藝系同仁協助使育種工作順利進行，謹此感謝。

2) 臺灣省農業試驗所嘉義分所園藝系 Dept. Horticulture CAES, TARI.

(2) 民國72年

母本：麻豆白柚。

父本：椪柑、柳橙、晚命夏橙、葡萄柚、麻豆文旦。

2. 方法：

以人工授粉，套袋方法實施。

(1) 民國53年行人工授粉，同年秋季採果後即播種、育苗。

民國56年2月選苗，高接於本分所柚子18年生成樹上，經觀察於67~68年間選出優良株系。

(2) 民國72年行人工授粉，同年秋季採果、育苗。

結果與討論

1. 民國53年人工授粉雜交組合及所獲得雜交苗數如表 1。

表 1 嘉義農業試驗分所53年柚類雜交工作記錄

Table 1. The hybridization records of pummelo in CAES TARI, 1964

代 Record No.	母 Maternal cultivar	父 Pollinator	獲 得 雜 交 苗 數 Number of hybrid seedlings grew
53C-1	麻豆文旦 Matou Wentan	盤谷文豆 Panku Wentan	105
53C-2	麻豆文旦 Matou Wentan	紅文豆 Red Wentan	95
53C-3	麻豆文旦 Matou Wentan	麻豆白柚 Matou Paiyu	106
53C-4	麻豆文旦 Matou Wentan	蜜柚 Mieyu	52
53C-5	麻豆文旦 Matou Wentan	斗柚 Touyu	46
53C-6	麻豆文旦 Matou Wentan	椪柑 Ponkan	4
合 計 Total			1,008

2. 優良雜交株系：

高接25株中選出3優良株系為鮮食用，1株系為抗柑桔根腐線蟲。(詳見表2及彩1)

(1) 53C-2-12

果實洋梨型，中等大，約900g。果肉呈均勻的粉紅色，肉質柔軟，甜酸適可。成熟期10月上~中旬，有單為結果現象。

(2) 53C-2-22

果實短卵型，重約1000g。果肉呈均勻的鮮紅色，肉質柔軟，甜酸適可。9月下旬成熟。

(3) 53C-2-37

果實倒卵型，重約1400g。果肉呈均勻的鮮紅色，肉質稍軟，酸度稍低。成熟期為10月上旬，有單為結果現象。

(4) 53C-3-78

果實洋梨型，重約 750g。果肉呈米黃色，肉質柔軟多汁，酸味強。具柑桔根腐線蟲抵抗力。9月上旬成熟，產量高，種子數90—100粒。

表2 雜交柚選株果實性狀分析記錄

Table 2. Fruit characters' records of pummelo hybrid selections

雜交選株 Hybrid selection	嫁方法/年度 grafting/yr.	果重 fruit wt. (g)	果肉 Flesh %	果汁 juice cont. %	可溶性 固形物 S. S% Brix°	酸度 c. a%	糖酸比 S. A. ratio	備註 Notes
53C-2-12	TW*/1979	833.0	33.67	24.70	13.47	0.5583	25.45	*高接TW：
53C-2-12/柚 PM***	CG**/1985	784.0	33.17	22.15	9.55	0.2902	33.53	top-work **切接CG：
53C-2-22	TW*/1979	913.5	43.43	27.07	14.48	0.7403	19.78	Cleft Grafting 4年生yr.
53C-2-37	TW*/1978	1,374.5	44.94	25.78	11.86	0.4030	30.95	***PM：柚 Pummelo
53C-2-37/柚 PM***	CG**/1985	1,203.0	30.10	20.38	9.82	0.4819	20.27	
53C-3-78	TW*/1979	735.2	—	—	12.99	0.8975	15.63	

3. 雜種之特性

雜種果實以僅有的株數做初步觀察結果：

(1) 一般言之 F_1 形狀為洋梨型至球型。

(2) 酸含量高者肉質柔軟、多汁，而低酸者反之。

(3) F_1 中2株系有單為結果現象，麻豆文旦為典型的單為結果性及自交不親和性品種，而許多柚類具有自交不親和性遺傳子，如盤谷文旦、晚日柚等。單為結果性及其程度即依品種而異。因此對當選之優良株系宜調查單為結果性，以資生產無子果實可能性之參考。

(4) 盤谷文旦為父本者， F_1 出現多酸及低酸系。紅文旦為父本者肉色粉紅色至鮮紅色，果型呈洋梨型至卵型，汁較少。椪柑為父本者，果型小呈長圓形，類似葡萄柚，果肉米黃色，肉質細，柔軟多汁，但酸度極高。

4. 民國72年人工授粉雜交組合及所獲得雜交苗(如表3)現正培育觀察中，期望不久的將來可以選出更多的柚類、橘柚、橙柚、葡萄柚的優良雜種品系，供柑農栽植生產。

表3 嘉義農業試驗分所72年度柚類雜交工作記錄

Table 3. The hybridization records of pummelo in CAES, TARI, 1983

雜交種類 Hybrid Combination	母本 Maternal Cultivar	父本 Pollinator	獲得雜交苗數 Number of hybrid seedlings grew
橘柚 Tangelo	麻豆白柚	椪柑 Ponkan	286
橙柚 Orangelo	麻豆白柚	柳橙 Leucheng	665
	麻豆白柚	晚崙夏甜橙 Valencia	175
葡萄柚 Grapefruit	麻豆白柚	葡萄柚 Grapefruit	946
雜交柚 Shaddock	麻豆白柚	麻豆文旦 Matou wentan	1,607
合計 Total			3,680

結 論

本雜交計畫培育選出鮮食用優良株系 3 系，果實肉色較之已有之紅肉種鮮艷且均勻。酸度中或較低。甜酸適可，肉質相當柔軟。已知 53C—2—12 及 53C—2—37 有單爲結果現象，可生產無子果實。若加套袋，可得皮色粉紅的美好果實。擬進行區域試驗，測定栽培適地，以資推廣。53C—3—78 經由臺大園藝系張喜寧教授認定對柑橘根腐線蟲具抗性 (1980)，可供砧木應用。(2.4.5.6)

參考文獻

1. 林樸 1966 柑橘農業要覽8(1)：果樹75—144，臺灣省政府農林廳編印。
2. 張喜寧 1980 抗根腐線蟲及柑橘線蟲柑橘根砧之選拔與測試，中國園藝26(2、3)：71—77。
3. 楊致福 1951 臺灣果樹誌 臺灣省農試所嘉義分所編印。
4. 岩政正男 1978 柑橘の育種に關する諸問題〔18〕、〔19〕農業および園藝53(1)：70—74，53(2)：345—348
5. Reuter, Walter, L. D. Batchelor & H. J. Webber 1967 1968 The Citrus Industry vol I. II. U. C. 編印。
6. Torres Juan P. 1932 Progress Report on Citrus Hybridization Philippine Journal of Agriculture 3：217—229.

Summary

Among the pummelo cultivars in Taiwan, Matou Wentan (Mato Buntan) is the best performer both in qualities and horticultural characteristics. CAES of TARI began her pummelo hybrid breeding program around 1956, to improve the fruit qualities and to find new cultivars for farmers' choices and ones can grow elsewhere in this island and perform equally sound as in Matou area. By using Matou Wentan as maternal trees and Matou paiyu (Mato Peyu), Red Wentan, (Beni Buntan) Panku Wentan (Kaopan), Mieyu (Mitzuyu), Touyu and Ponkan as Pollinators, CAES breeders pollinated the trees in the spring and sow the hybrid seeds in the fall in 1956. The budwoods from these hybrid seedling trees were top-worked on to mature trees in the experimental plots in CAES at 1964. Some hybrid selections from (Matou Wentan×Red Wentan) are evenly pink to brightly red fleshed and very excellent fruit qualities were selected in 1978 to 1979. Two of these selections can be fruited parthenocarpically and having the ability of producing seedless fruits as Matou Wentan do. One root-rot-nematode resistant selection is also found in this program.

問題討論

杜金池：

第一個問題，林小姐所說文旦在麻豆種植品質最好，為什麼文旦要在麻豆種植最好？據我所知，斗南文旦評價很高，如何解釋？

第二個問題，假如文旦的品質對地方的要求嚴謹，我們以嘉義分所這麼多的品系來觀察其品質，是不是有適當的地方，妳的這些品系作到那一個程度？是不是打算辦理區域試驗，來尋找最適宜它種植的地方？

林瓊玖：

關於第一個問題，麻豆文旦過去幾十年來就是在麻豆生產的品質最好，其實在大內生產的麻豆文旦，大內也是麻豆文旦的主要生產區，沒有比較之下，大內的麻豆文旦還是很好吃，但是在一起比較的話，就是差一點。過去所長好像做過土壤方面的研究，沒有結論出來，推測可能是麻豆地區的沖積土水分含量，不會太乾也不會太潮溼，沖積土有機質含量也相當的高，可能的原因是這樣。所以說事實上，在別的地方生產好，在沒有比較之下是很好，但是比較起來，就是再好也是差一點點。

第二個問題，雜交育種出來的品系應該要做區域試驗，六十七、八年的時候，本來要做區域試驗，剛剛七十、七十一年開始無毒樹的計畫出來，所以有不便把有病的接穗接到外面去作區域試驗，打算無毒化之後送到各地方去做區域試驗，所以一耽誤就是六、七年。

吳明哲：

有關於杜所長的第一個問題，我再補充一下，為什麼斗六的文旦種出來那麼好吃？

林瓊玖：

斗六文旦很注重管理，麻豆文旦最近因為排水不良影響很大，過去的麻豆文旦與現在的麻豆文旦應該是同一個地方，地方沒有變，氣候、環境也沒有很大的變化，我想是排水問題，那個地方從前下雨後積水很快就退去，麻豆的人士都這樣講。但是近來，十多年前開始，注重社區建設，把很多本來是土面的地方用水泥、柏油鋪起來，對於土壤土層裡水分含量有很大的影響，蔡雲鵬博士在麻豆文旦發生問題以後，在那裡做地下水的試驗，一個觀察園埋管在地下，然後定期去測定地下水的量，另外一個是用抽水機，下雨時於園裡，把園裡的水抽出來，抽到排水溝排出去，但是雨季裡馬達一停下來，停下來還不到半個小時，水位又上來，有這樣的情形。

吳明哲：

以前麻豆沒有地下水位太高的情況嗎？

林瓊玖：

以前可能沒有，因為土層裡有很多地方可容納水分，可以排出水分，如果要解決這個問題可能要做區域排水，要改進區域排水。

吳明哲：

地下水位愈來愈高是不是麻豆文旦品質愈來愈差的一個原因之一？

林瓊玖：

因為地下水位高，經常水分太高會影響果樹發育情形。