

柑桔砧木育種

葉節耀

省農試所關西工作站

柑桔砧木育種工作的經過：

大部份商業化生產栽植的果樹，都需利用特定的砧木栽培，以提高植株本身的適應性，進而獲得更為豐產質優的果實，提高經營的經濟效益。柑桔當然不例外。不過為了改善根砧的品質而從事果樹砧木育種的案例，因為受到時間長、土地大、經費多等因素，目前世上所推行的果樹砧木育種計畫，大約不到50個案例，其中主要是蘋果大約有25個、葡萄、柑桔各10個左右，其他果樹就非常少，本所有幸自民國65年(1976)年起，因為從事柑桔珠心胚系選育計畫，首先將雜交胚鑑別授粉分離出來的雜交苗，加以利用作為育種的材料，開始了柑桔砧木育種的工作。後來發現在推行上，本身的種源蒐集十分缺乏，因此開始著手砧木品種、親緣植物種源蒐集工作，從新培育實生苗建立柑桔砧木種源園。在此段期間，因各砧木品種間在本所果試區的環境下，對於不同病蟲害反應上的差異，部份被星天牛、潰瘍病、疫病等為害枯死，而必需再以更抗病的砧木繼續保留種源，所幸各品種砧木，尚有一套相當完整的材料保存於隔離網室中，供更新補植之來源才得以補救，種源園中不同的品種樹在定植後六年才開始陸續有開花結果的植株，我們的雜交育種也才開始可以在本所自己果園進行，然仍會受到風害及病蟲害的影響，其中颱風、星天牛、潰瘍病的威脅最大，而授粉後結果結實也常受到花數、天候及操作人力影響。一般雜交成功率若有20%已算相當的成功了。接著問題又來了，既然有了種源可以取得種子，在我們本省除了酸桔、廣東檸檬、苦柚、枳殼（不知品種品係）、四季桔以外，其他種源砧木，到底在本省環境下會有什麼樣的表現也不知道，因此又開始著手建立穗砧組合觀察園（不敢去想建立試驗園，因為若按一般合理的試驗設計，不知要用多少個“十甲”地。那裏來的土地？那裏來的人力？那裏來的經費？因為砧木育種，不知何年何月才有成果？能有多少的經濟效益？而觀察園只有少數重複之狀況下，在總所就用了1½甲，古坑大約2甲，關西也大約在1-2甲地不算小啊！所幸各級長官，雖然不斷地責備：“怎麼搞了幾年都沒成果？！”但仍然支持本育種計畫的工作。但是這稀世珍寶”砧木計畫”是否能繼續，支持鼓勵之外，也必需有些“憨仔”，繼續再接再勵，也許百年之後也有我國的新砧木品種出來。而十年後起碼亦可踏實實的推薦經確實馴化而有實際觀察成果的其他砧木（也許對本省可稱為新品種）給本省柑桔產業界使用，以提高產量品質及降低生產成本。

育種方式及策略：

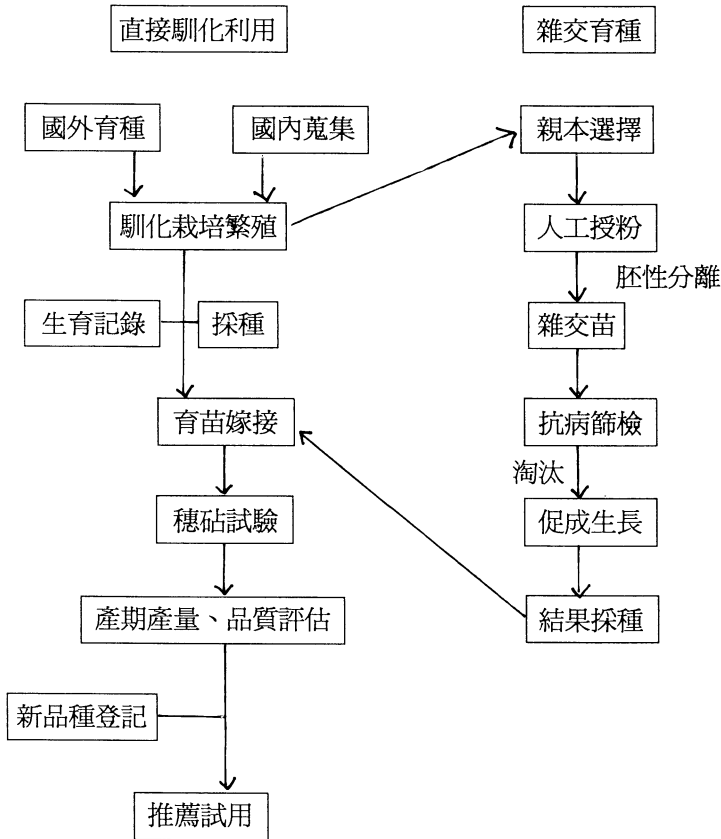
A. 育種前題：

砧木用途在於使接穗品種，在嫁接其上後有比自根生長時更為豐產、品質更好、樹勢更合乎栽培者（更為旺盛、矮化、或生長較快或慢）的需要，更抗（或耐）地下惡劣氣候、土壤質地、土壤生物相的狀況。因為砧木本身也許生長勢表現很好，但經嫁接之後可能表現反而降低，例如苦柚砧之椪柑、桶柑反而成為弱勢生長，因此砧木育種必需配合穗砧組合觀察試驗才能確實得到育種的真正結果。

B. 育種目標：育成

1. 抗病：疫病菌(Phytophthora)、病毒(Viruses)及類病毒(Viroids)。
2. 抗蟲：星天牛、根蚜蟲、線蟲。
3. 矮化：抗風、高密度栽培。
4. 耐旱：減少灌溉費用。
5. 耐澇：適應水田轉作。
6. 耐瘠：可降低肥料使用量。
7. 耐肥：可免受施肥過當或雨水過多的損失。

C. 目前本研究室砧木育種步驟：



砧木育種上遭遇的困難與建議：

A. 時間：

砧木育種所需的時間大約在50年到 150年之間因此除非國家在經費、人事能持續的支持，可預測的是無法達成此目標。例如美國育成的枳橙Carrizo (佛州) 及 Troyer (加州) 以及目前很熱門的枳柚Citrumelo SPB 4475或叫Swingle Citrumelo或Swingle。從Dr. W.T. Swingle一百年前授粉。經過一世紀的各地試作，目前尚在試種階段。真正世上用的最多的砧木仍然是”酸橙”。雜交砧木，到目前為止在美國都不到10%。一百年對一個國家民族雖然並不很久，但對一個研究人員卻是三或四個世代(Generation)，這是本計畫的致命傷。

B. 穗砧間的主要親和性及變異：

往往育成很健壯的砧木植株，經嫁接栽培種接穗，其表現則是另一回事，增加了育種工作的困

難，例如：苦柚自根生長非常旺盛，一旦嫁接椪柑反而成爲矮性生長遲緩。在觀察園中枳殼生長慢，但嫁接珠心胚系無病毒椪柑接穗生長旺盛，反而成爲巨本。同樣的情形Swingle 接上甜橙後卻出現停滯之狀態。在以色列還發現將珠心胚無病毒苗接在原本抗根腐疫病性甚強的酸橙砧木後，其抗疫病的能力反而消失成爲罹病植株。因此新的砧木是否對於果實品質產量會有何種影響，仍須先作長期觀方能肯定。

C. 雜交育種上的限制：

1. 花期短，可授粉的花數量少。
2. 結果率低，結實量更少。
3. 雜交組合因材料的限制，也無法選定目標隨心所欲地決定。
4. 採收的果實，育苗後鑑別雜交苗不易，珠心胚苗遠比雜交苗多。

D. 解決以上的難題，本所柑桔研究室於五年前即朝下列方向修正：

1. 將本計畫的近程目標定在目前世界各柑桔產區主要砧木種類的種源蒐集，加以馴化直接利用使在本省（本所）能生產足量種子，著手與本省主柑種作穗砧組合試驗或試種。
2. 加強與有砧木育種計畫之國內外研試機構或大學之育種者聯繫，並交換試驗材料或F1種子，作爲本計畫育種材料的一部分。如C-32, C-35的引進等。
3. 重新蒐集本省及大陸的野生柑種及親緣植物，作爲種源直接利用或作爲雜交親本。
4. 加強培育種源園之樹種，每年不斷地作雜交授粉工作。期在累積的歲月及工作中，獲得理想的雜交種砧木。
5. 鼓勵研究室同仁，使大家一直有自信地繼續從事此吃力不討好，卻十分有義意的長期育種工作。
6. 期望將蒐集的種源，利用生物技術方法產生體細胞質融合產生新品種。