

出國報告（出國類別：考察）

越南河內地區茄科嫁接育苗場參訪
與
農產業展覽準備考察

服務機關：鳳山熱帶園藝試驗分所 蔬菜系
鳳山熱帶園藝試驗分所 植物保護系

姓名職稱：王三太 研究員兼系主任
許秀惠 研究員兼系主任

派赴國家：越南

出國期間：108年11月29日至12月4日

報告日期：109年2月12日

摘要

在科發基金新南向經費支援下，由農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所的育種與病理人員 2 人，於 108 年 11 月 29 日至 12 月 4 日，前往越南河內參訪，由果樹蔬菜研究所 (FAVRI) 人員陪同至河內地區參訪番茄嫁接育苗場，當地為達到番茄秋季提早上市，價格較好情況，必須夏季高溫期定植，而此時青枯病嚴重，所以發展出嫁接抗青枯病茄子根砧栽培模式，同時，為因應高溫期嫁接容易失敗的問題，發展出不同嫁接的環境來應因。當地嫁接根砧品種主要仍是 EG203，但已經開始試種雜交品種。果樹蔬菜研究所接受亞蔬世界蔬菜中心委託進行台灣蔬菜品種評估，番茄與辣椒已定植田間，花椰菜穴盤苗，因低溫而有小株抽苔現象，已通知業者更換適合品種。

建議：1、根砧的選擇需考量果實品質，產量與市場接受度。2、根砧篩選抗病性需針對當地病原菌系。3、嫁接成活率與嫁接育苗場設施息息相關。4、與 FAVRI 跨國合作需加強。

目次

壹、	目的	3
貳、	過程	4
一、	參訪慈山市社番茄嫁接育苗場	4
二、	參訪海陽市番茄嫁接育苗場	7
三、	參訪 FAVRI 輔導番茄嫁接育苗場	8
四、	FAVRI 研發的嫁接砧及番茄品種觀摩	10
五、	拜訪果樹蔬菜研究所	12
六、	農產業展覽準備考察	14
參、	心得與建議	15

壹、目的

番茄在越南為重要蔬菜，每年栽培約 2 萬公頃，但熱濕季節產量較低，除了高溫造成結果較差外，病害嚴重也是重要限制因子，其中以細菌 *Ralstonia solanacearum* 引起的青枯病尤其嚴重，全越南皆會發生，4~10 月的雨季較嚴重，在 90 年代前紅河三角洲在旱季不會有青枯病，但至 90 年代中期青枯病全年皆會發生，尤其是河內地區，而胡志明市週圍因大面積栽培番茄、茄子與甜椒等茄科蔬菜，皆是易感青枯病的作物，造成青枯病嚴重發生 (Genova *et al.*,2013)，越南研究人員於 1998 年 9 月在台灣亞洲蔬菜中心學習套管嫁接技術，同時引入抗青枯病的番茄根砧‘Hawaii 7996’與茄子根砧 ‘EG203’，於 2002 年 ~ 2006 年期間由南越的‘馬鈴薯蔬菜與花卉研究中心’(PVFC) 人員在林同省推廣，嫁接番茄根砧‘Hawaii 7996’來種植番茄，大部分嫁接的番茄接穗品種是孟山都公司的 ‘Anna F₁’，主要是克服真菌、細菌與線蟲等病源引起的土壤傳播性病害，每公頃產量由 40 ~ 45 公噸提高至 60 ~ 65 公噸，每公頃約增加 20 公噸，產值約增加 2,000 美元，已成功推廣 40 家育苗場，嫁接苗每株 0.03 美元，推廣面積在 2007 年已達 3000 ~ 4000 公頃。而北越則由果樹與蔬菜研究所 (FAVRI) 推廣，嫁接茄子根砧‘EG203’來種植番茄，並推廣至紅河三角洲地區，目的除了抗土壤傳播性病害外，耐淹水是另一目的，接穗的主要番茄品種為先正達公司的 ‘Savior’，

每株苗為 0.07 美元，主要提供苗的是果樹與蔬菜研究所 (FAVRI)，與南越主要提供苗的是各家育苗場有所不同 (Genova *et al.*, 2013)。

本次考察主要調查番茄嫁接苗應用情形，透過亞蔬-世界蔬菜中心協助，位於越南河內的果樹與蔬菜研究所 (FAVRI) 協助，陪同我們至各個嫁接育苗場，實際了解番茄嫁接苗生產情形。同時，此行也了解農試所委託亞蔬-世界蔬菜中心在果樹與蔬菜研究所 (FAVRI) 進行台灣蔬菜商業品種在越南種植的生長表現，且進行調查與因應調整。

貳、過程

一、參訪慈山市社番茄嫁接育苗場

由越南果樹蔬菜研究所研究員 Nguyen Xuan Diep 接待我們，他主要研究主題是 - 辣椒育種與根砧嫁接使用 - 的研究。他提到番茄青枯病在越南很嚴重，南越主要在大叻高地，用番茄根砧，北越有淹水問題，所以主要用茄子根砧，且嫁接後番茄甜度與風味會提高，顏色也較深，每公斤價錢可提高 1,000 ~ 2,000 越南盾 (1.3 ~ 2.7 元)。越南使用根砧來克服青枯病的觀念是 2008 年，他從亞蔬專家學習帶回越南推廣的，目前，北越約有 100 公頃使用嫁接苗種植番茄。他帶我們至 Tu Son, Bac Ninh 與 Nguten Khac Manh 的嫁接育苗場參訪，該育苗場位於越南北寧省慈山市社 (N21°6'14", E105°57'22")，該育苗場之前只有使用 EG 203 做為根砧，但目前已加入另外兩個根砧品種，其一為 OP 品種，價

格便宜，來自韓國，另一為 Takii 的雜交品種，每粒種子約 1,000 越南盾 (約 1.3 元)，目前 Diep 測試韓國根砧，認為該引種作為根砧，則番茄產量較高，果實也較大，但抗青枯病的特性沒有 EG 203 好。他的嫁接苗 1 株賣 1800 越南盾 (約 2.4 元)，未嫁接苗賣 300 越南盾 (0.32 元)；而 Takii 的雜交根砧嫁接苗 1 株賣 2,500 ~ 2,800 越南盾 (3.3 ~ 3.7 元)。該嫁接育苗場嫁接是先播茄子 10 ~ 15 天，之後再播番茄，番茄在 20 ~ 25 天苗時進行嫁接，嫁接癒合約需 10 ~ 15 天，因此，從嫁接至售出約需 2 個月的時間，該嫁接育苗場只接受預約訂購。該場嫁接時間大約在 6 ~ 8 月，主要是供應 10 至 11 月生產番茄所需，因為此時番茄 1 公斤可賣 1 美元 (約 31 元)，是 12 至 1 月生產的番茄每公斤賣 5,000 越南盾 (約 6.7 元) 的 4 倍價錢，而 6 ~ 9 月，主要靠中國進口，價格便宜。該場嫁接工人 1 天可嫁接 1,500 株，他雇用 6 ~ 8 人，1 個月所需工資約 300 元美金，一年共生產 16 ~ 18 萬的番茄嫁接苗，該場在塑膠布溫室下嫁接，因為溫度很高，所以使用兩台冷氣來降溫，由 40°C 降至約 30°C，嫁接成功率約 80%，該場負責人表示他們生產的嫁接苗實際仍在增加中。



圖一、Manh 農場未嫁接 (左)，嫁接抗青枯病茄子根砧 (右)。



圖二、番茄嫁接茄子根砧生產的果實品質更紅。



圖三、Manh 嫁接育苗場的塑膠布嫁接癒合室



圖四、Manh 嫁接育苗場，夏季開空調來降低嫁接的溫度。

二、 參訪海陽市番茄嫁接育苗場

參訪位於海陽省南策縣海陽市 (N20°57'56", E106°19'11")，該嫁接育苗場負責人 Tien Dam，他使用南韓的根砧來嫁接番茄，他認為使用該根砧生產番茄的產量增加，且果實變大，且抗病性更好，目前雖然還用 EG 203 茄子根砧，但未來將使用南韓根砧來嫁接番茄。

另外，又拜訪位於海陽省南策縣海陽市 (N20°58'17", E106°19'41")，另一家嫁接育苗場，負責人 Viet，他的嫁接苗 1 株賣 1,600 越南盾 (約 2.1 元)，該場雇用 6 人，一年生產約 17 ~ 19 萬株的嫁接苗。為了避開高溫影響嫁接成活率，高溫期間的嫁接，是從下午 3 ~ 4 點才開始嫁接，一天的嫁接工作大約 3 ~ 4 小時，雖然家街時間不多，但嫁接成功率可達 90%，又不需花費額外的電費來降低嫁接環境的溫度，是不錯的方式。



圖五、Viet 的嫁接育苗場，嫁接癒合室外 (左) 及內 (右)。

三、 參訪 FAVRI 輔導的番茄嫁接育苗場

由 Tran Ngoc Hung 博士陪同參訪他輔導的番茄嫁接育苗場，Dr. Hung 他主要工作為番茄、辣椒、茄子根砧與香蕉育種，他提到越南番茄栽培面積約 24,000 公頃，林同省有 1 萬公頃，北越約有 1 萬公頃，他估計林同省約有 8,000 公頃使用嫁接種植番茄，而北越約有 160-200 公頃的嫁接苗，每年約生產 400 萬苗，主要應用在 10~12 月早生番茄栽培使用，而 7~9 月番茄主要由廣西省供應，價格便宜，而 10~12 月廣西省價格一樣很高，所以不會出口番茄至越南。Dr. Hung 育成的茄子根砧，已供市場應用，他育成的番茄品種除了抗 TYLCV，也具有 *ph3* 基因，耐晚疫病，也具有 *Bwr-12* 基因，耐青枯病等，市場接受性不錯。

拜訪位於永富省越池市 (21°16'42.4"N,105°30'47.7"E) 由 Van De 經營的嫁接育苗場，他正在測試 4 種茄子根砧效果，同時也在測試番茄根砧效果，使用 Takii 的 番茄根砧品種‘BB’，栽培場是使用水牆風扇系統，夏季可維持在 29 ~ 30°C，每年約嫁接 5 ~ 6 個月，雇用約 20 ~ 30 人，每季生產約 1 百萬苗。我們實際參訪測試品種的田間栽培情形，顯示 FAVRI 育成番茄品種對病毒耐性佳，雙幹整枝模式下產量佳，對照番茄品種病毒發生較嚴重。另外，所使用的根砧其砧負情形較 EG 203 少。



圖六、Van De 使用水牆風扇系統嫁接。



圖七、Tran Ngoc Hung 博士育成的抗病番茄品種。



圖八、FAVRI 育成根砧品種較少砧負現象。

四、 FAVRI 研發的嫁接跟砧及番茄品種觀摩

至位於海陽省至靈市 Nhan Hue (21°04'26.5"N, 106°18'35.6"E)

觀摩，Dr. Hung 育成的番茄品種，田間表現抗耐病毒，產量高，而

對照的先正達番茄品種 ‘Savior’顯現有病毒病的病徵，葉緣捲曲向上，而風味則兩者相若，當地農民 Sang 表示，當地約使用 2 百萬株嫁接苗，每株售價 1,600-2,800 越南盾 (2.1-3.7 元)，目前主要根砧仍是 EG 203，雖然抗性佳，但可能因為雜交而導致品種不純；日本 Takii 種苗茄子根砧是 ‘Java’，雖抗性較差，但嫁接後，番茄果實較大，且產量較高；而 FAVRI 育成的根砧品種抗性佳，因此，使用數增加中，他們對 Dr. Hung 育成的番茄品種很滿意。



圖九、FAVRI 育成的抗病番茄品種 (左)，對照先正達品種 ‘Savior’ (右)。



圖十、越南使用的 Takii 茄子根砧品種 ‘Java’ 嫁接番茄。

五、 拜訪果樹蔬菜研究所

拜訪果樹蔬菜研究所，關於他們的研究，田間看到胡瓜、苦瓜、東方甜瓜等葫蘆科作物，辣椒與番茄等茄科作物。胡瓜田間已達採種成熟階段，白粉病與露菌病不嚴重，可能具有一定程度抗耐性。東方甜瓜有三種類型，淡綠種類型感白粉與露菌病，黃皮類型較抗病，韓國黃白相間類型較抗病，田間種植嫁接南瓜根砧。苦瓜田間感白粉病。甘藍部分是協助種苗業者篩選商業品種。關於辣椒，以 40 天苗期先接種青枯病菌再接種疫病菌，病毒則採自然感染加以汰留。主要進行朝天椒品種改良，正進行 CMS 轉移至朝天椒，Dr. Hung 他注意到不同環境下能維持穩定雄不稔性是非常重要的。番茄利用接種與分子標誌進行選育，薊馬傳播的 TSWV 與粉蝨傳播的 TYLCV，除了利用媒介昆蟲棲息在寄主如茄子與感病番茄製造天然感染環境外，也利用分子標誌篩選抗病。Dr. Hung 利用抗 TSWV 不同生理小種番茄嫁接在感病根砧番茄，結果接穗品種呈現感病病徵，他推論應結合抗不同生理小種番茄才有足夠抗性。Dr. Hung 也進行雜交品系與商業品種比較，以盲測方式進行包括 6 個商業品種對照共 16 個品種（系）比較，其中最優良 3 個品系皆為其選育，而對照品種之一為先正達公司的 'Savior'，呈現葉片反捲，感病毒的徵狀，而其選育品系田間多呈現抗病。

另外，也參觀 FAVRI 副所長進行的蝴蝶蘭催花與育種研究，溫室

下催花非常整齊一致，預計農曆年前售出，其具花香與臘質花瓣，有雙梗花品種，印象深刻，其催花設施與技術皆來自台灣。



圖十一、辣椒苗期同時接種青枯病菌與疫病菌。



圖十二、番茄嫁接評估 TSWV。



圖十三、茄子養粉蝨與感 TYLCV 番茄進行苗期自然感染。

六、 農產業展覽準備考察

農試所與世界蔬菜中心-AVRDC 合作委託越南果樹蔬菜研究所進行台灣種子公司的品種試種評估，番茄與辣椒由 Dr. Hung 負責，番茄於 11 月 15 日定植田間，對照品種用農友公司當地品種 ‘Thuy Hmy’，苗期發生葉部真菌性病害，49 個品種中 6 個品種表現抗病，5 個品種很感病。

另一為定植在塑膠布溫室設施內，包含辣椒與番茄。花椰菜 24 個品種，包含對照品種用 Tropica 公司的 ‘White Snow’，因為低溫，所以有 20 個是種品種出現抽苔的現象，將進一步通知種苗業者進行品種更換。



圖十四、台灣展覽用番茄商業品種已定植於田間。



圖十五、台灣花椰菜品種部分因低溫已出現抽苔狀態。

叁、心得與建議:

1、根砧的選擇需考量果實品質，產量與市場接受度:

河內的番茄在非生產季節（雨季）種植時青枯病發生嚴重，縱使在生產季節時栽培也會發生青枯病，因此當地農民早就接受根砧嫁接來種植番茄，以減少青枯病發生，且當地農民大都選擇茄子根砧。據 FAVRI 的 Diep 研究員調查茄子根砧主要有亞蔬的 EG203，韓國的品種以及日本 Takii 的 F1 品種等三種，但日本 Takii 的 F1 品種價錢高六倍，較少使用。實際訪查慈山市當地的育苗場及海陽市

當地的育苗場，了解農民根砧使用情形，雖然認為嫁接不同根砧其抗病性不同，但普遍認為嫁接韓國的根砧番茄產量較高，果實較大，價錢便宜，顯示根砧的選擇需考量果實大小，產量與價錢。因此，若想將台灣的茄子根砧推展至新南向國家，需選具有高親和性及具有價錢優勢的根砧。

2、根砧篩選抗病性需針對當地病原菌系：

訪查慈山市當地的育苗場，它們提及嫁接韓國的根砧，雖然番茄產量較高，果實較大，但對青枯病抗性不如亞蔬的 EG203 以及日本 Takii 的 F1 品種。但訪查海陽市育苗場卻認為嫁接韓國的根砧其抗性也不錯，認為未來將可取代原來所使用的 EG203 根砧。對青枯病抗性表現有所差異的現象，筆者推測應該是不同地區其青枯病原菌的致病力不同所致，此問題顯示，若想在新南向國家的不同地區推展根砧，需先瞭解當地青枯病菌的特性才有機會。

3、嫁接成活率與嫁接育苗場設施息息相關：

大訪查慈山市當地的育苗場、海陽市當地的育苗場及越池市當地的育苗場，確認各家育苗場為了降低嫁接後的癒合環境，降低溫度的方法不同，有的選擇設施加水牆風扇系統，夏季可降至 30 度內，有的選擇以冷氣來降溫（從 40 度降至 30 度），其嫁接成活率達八成，有的育苗場選擇利用午後 3 – 4 點，環境較涼爽的時間才嫁接，不

但省錢且嫁接成活率可達九成，有的栽培場使用水牆風扇系統，夏季可維持在 29 ~ 30°C。

4、與 FAVRI 跨國合作需加強:

果蔬研究所 (FAVRI) 的 Hung 博士，除研究香蕉組培外，主要研究茄科作物如番茄、辣椒、茄子育種及根砧，包含對真菌、細菌及病毒等病害的抗病育種研究，輔導的越池育苗場，每年可生產 100 ~ 200 萬苗。也實際到至靈市訪查 Hung 博士育成的番茄品種及茄砧實際在田間栽培，頗受當地農民肯定。而我們的團隊主要研究項目與 Dr. Hung 相同，期望日後有機會能與 Dr. Hung 進行跨國合作。

文獻

Genova, C., P. Schreinemachers, and V. Afari-Sefa. 2013. An impact assessment of AVRDC's tomato grafting in Vietnam. AVRDC – The World Vegetable Center, Shanhua, Taiwan. AVRDC Publication No. 13-773. 52 p. (Research in Action; no. 8)