

出國報告（出國類別：教育訓練）

赴泰國調查台灣百香果與木瓜試種表現與 產業概況

服務機關：行政院農業委員會鳳山熱帶園藝試驗分所

姓名職稱：李文立研究員、邱國棟助理研究員、郭展宏助理研究員、徐智政助理研究員、陳薪曉助理研究員

派赴國家：泰國

出國期間：民國 108 年 11 月 11 日至 17 日

報告日期：民國 109 年 01 月 30 日

摘要

本次行程目的在於執行 108 年旗艦計畫之細部計畫「一代雜交木瓜品種在東南亞地區試種調查」與「百香果台農一號在東南亞地區試種調查」。本計畫於泰國清邁、清萊地區及呵叻府進行百香果台農 1 號嫁接苗與台灣一代雜交木瓜品種的試種，並調查收集試種資料與當地耕作習慣樣態。目前各試區的百香果台農 1 號因耕作省工表現管理方式不同，植株及果實發育狀況仍有差異，但台農 1 號百香果除了果實重量較小外，整體表現均較當地習慣種植之黃百香果良好，顯示台農 1 號百香果於當地具有發展潛力，不過當地目前仍有許多病蟲害問題或肥培管理的問題尚需克服，是試種計畫重要的調查管理項目。台灣的木瓜經過多年品種改良及栽培管理技術的改進，品種多樣且品質良好，為可直接提供對象國市場更新鮮之鮮食果品，或加工產品以節省水果出口外銷時需處理的外銷加工手段與成本、免去水果於長途運輸過程中腐敗等耗損。

目次

壹、目的.....	4
貳、出國人員、行程與經費運用.....	4
一、出國人員.....	4
二、行程概要.....	4
參、參訪內容.....	6
一、參訪地點簡介.....	6
二、台灣台農 1 號百香果於泰國試種情形.....	7
(一) 台農 1 號百香果試種調查.....	7
(二) 當地百香果市場偏好.....	12
三、台灣木瓜 F1 品種於泰國試種情形.....	12
(一) 台灣木瓜 F1 品種試種調查.....	12
(二) 台灣木瓜 F1 品種市場偏好.....	15
四、拜會活動與其他行程.....	18
肆、心得及建議.....	22

壹、目的

本次行程目的在於執行 108 年旗艦計畫之細部計畫「一代雜交木瓜品種在東南亞地區試種調查」與「百香果台農一號在東南亞地區試種調查」。本計畫於泰國清邁地區進行百香果台農 1 號嫁接苗與台灣木瓜 F1 品種的試種，並調查收集試種資料與當地耕作習慣樣態。

貳、出國人員、行程與經費運用

一、出國人員

李文立 行政院農業委員會鳳山熱帶園藝試驗分所研究員兼分所長

邱國棟 行政院農業委員會鳳山熱帶園藝試驗分所助理研究員兼熱帶果樹系主任

郭展宏 行政院農業委員會鳳山熱帶園藝試驗分所助理研究員

徐智政 行政院農業委員會鳳山熱帶園藝試驗分所助理研究員

陳薪曉 行政院農業委員會鳳山熱帶園藝試驗分所助理研究員

二、行程概要

行程日期、地點及參訪內容等簡列如下表所示：

日期	地點	訪問機構及行程
11 月 11 日 (星期一)	桃園機場→ 泰國清邁機場	1. 11 日早上前往桃園機場，直飛泰國清邁機場。中午抵達清邁 Orchid 旅館。 2. 下午前往清邁國際會議展覽中心
11 月 12 日 (星期二)	清邁	1. 上午前往當地市場探訪，下午前往清邁大學拜訪。

11月13日 (星期三)	清萊	<ol style="list-style-type: none"> 1. 上午前往清萊合作農戶農場。 2. 晚間回到清邁 Orchid 旅館。
11月14日 (星期四)	清邁府→塔省 →呵叻府	1. 上午自清萊出發，下午抵達塔省的合作農戶農場。晚間抵達呵叻府
11月15日 (星期五)	塔省→呵叻府	1. 上午於呵叻府的合作農戶農場進行試驗調查。
11月16日 (星期六)	呵叻府→佛統 府	<ol style="list-style-type: none"> 1. 上午自呵叻府出發，中午抵達佛統府泰國農業大學甘烹盛校區。 2. 下午參訪校區及進行試驗調查與合作討論。
11月17日 (星期日)	佛統府→曼谷 機場→高雄小 港機場	1. 早晨搭機離開曼谷，下午抵達高雄機場。

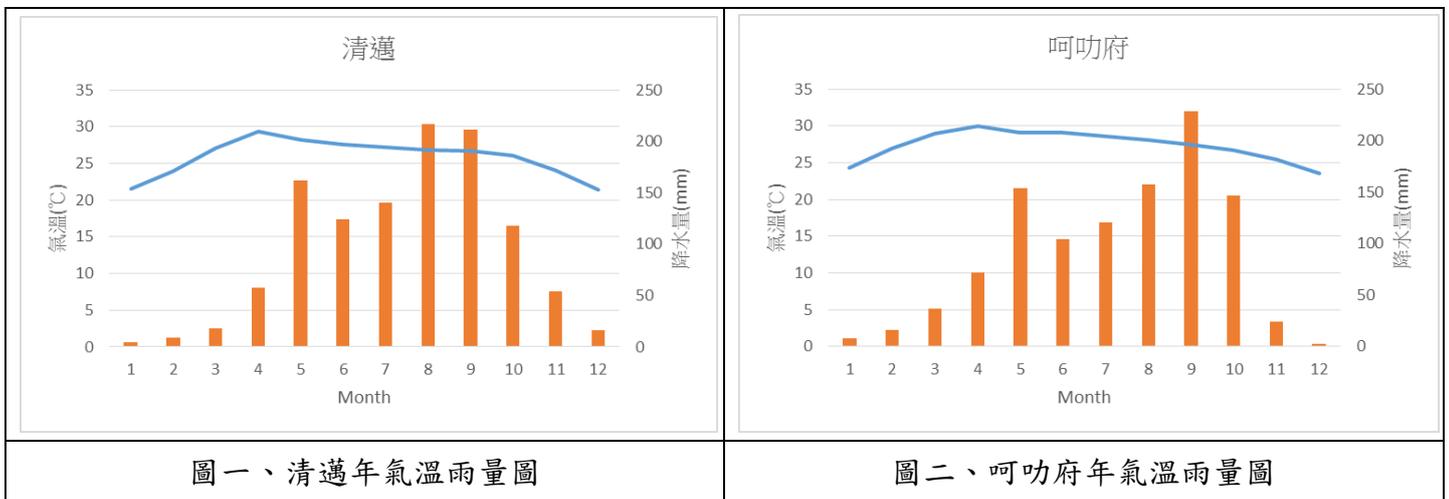
參、執行內容：

一、參訪地點簡介

清邁府與清萊府位於泰國北部的泰北高原 (Thai highlands)，北方鄰接緬甸與寮國，清邁市地處盆地，海拔約 310 公尺，平河(Ping river)流經市區，周圍山系高約 1300 公尺，自古以來為蘭那王國的首都，為泰國第二大城。氣候分布上被歸類為熱帶乾濕季氣候，乾濕季明顯，冬季至初春為主要乾季且溫暖，約至 4 月氣溫達到最高後伴隨著西南季風進入呈現多雨及氣溫稍降，待至 11 月季風結束後溫度及雨量皆緩降形成較乾爽的涼季，年均溫度約 24.6°C。而清邁府山區區域較偏向屬於熱帶高山氣候，冬季較為涼爽無霜期，水氣不如泰國中南部豐沛，年雨量約 1150 公厘。清萊府位於泰國最北邊境的都府，與緬甸相鄰，氣候分布上屬熱帶季風氣候。

呵叻府位於泰國的呵叻高原(Khorat plateau)，為泰國東北部地區的重要城市，平均海拔 200 公尺，因季風被高原西部高山阻擋故雨量較首都平原地帶少。兩地氣候分布上一般與首都曼谷等中北部泰國被歸類在熱帶乾濕季氣候，乾濕季明顯，冬季至初春為主要乾季且溫暖，約至 4 月氣溫達到最高後伴隨著西南季風進入而多雨及氣溫稍降，待至 11 月季風結束後溫度雨量皆降形成較乾爽的涼季。而山區地帶較偏向屬於熱帶高山氣候，冬季較為涼爽無霜期，水氣不如中南部泰國多，年雨量約 1150 公厘，降雨溫和。

皇家計畫基金會為 1969 年前任泰王蒲美蓬為改變位於泰北、寮國、緬甸三國交界(俗稱「金三角」地帶)因地勢崎嶇耕作不易，居民普遍種植罌粟以期望能提升經濟條件，結果發展成著名的毒品生產區，而成立。基金會旨在輔導泰北山區鄉村減少罌粟種植而轉作其他高經濟作物及產業發展，目前總部位於清邁，共有 4 座研究站(Ang Khang、Inthanon、Pang Da、Mae Luang)與 34 個推廣中心，分布於泰國北部的清邁府、清萊府、夜豐頌府、南奔府、帕堯府。



二、台灣百香果台農 1 號於泰國試種情形

(一)台農 1 號百香果試種調查

百香果於泰國地區全年均可栽植。每年 2-3 月為主要栽植時期，經 2-3 個月營養生長後於 4-6 月份開花，開花後經 2-3 個月果實生長期結束方可採收。每年約 8 月開始採收果實，一般主要以採 50 - 70% 轉色之果實為主，平均重量為 60-70 公克，平均產量 25 公噸/公頃，其可溶性固形物約 16-18Brix，一般農戶均認為大果產量所佔比例最重要，因目前果實大小比例決定市場價格進而影響收益

之高低。當地常見的病害主要為疫病、東方果實蠅、葉蹣等危害較為嚴重，但仍以病毒病害為主要限制產業生產因素。本計畫於清邁府與泰國皇家計畫及湄州大學合作，在當地進行百香果台農 1 號種苗試驗。與泰國皇家計畫試種地區主要分布於 Pang Da 皇家農業工作站、Ban Huai Tom 皇家農業工作站等地。另於清萊府則與大田園農場進行試種計畫。以往泰國地區種植百香果以牆籬(直立)式栽培為主要耕作方式，雖然牆籬(直立)式栽培可縮短百香果至棚頂之開花時間並提早採收果實，但有些農戶則反映直立式棚架生長後期整枝管理不易，經本所輔導改良之棚架式栽培，相較於當地一般農民採牆籬式(直立式)栽培而言，水平棚架式栽培因光照面積大、生長範圍較寬闊且生長期長，依泰國之生長環境氣候，可達週年性生產，相對可增加其產量，進而增進當地農民收益，但於生長期中(定植後 4 個月)部分仍不敵病毒之侵襲，導致植株生長勢衰弱，果實品質及產量均驟降，建議可依據當地氣候環境條件，以台灣當地百香果產業周年更新模式 1-2 年為植株生長週期的方式進行統一清園、更新種苗之機制建立最佳生產模式，以確保不同生產區域重要病毒的擴散，以減輕病害造成果實品質下降的損失。



圖五、棚架式百香果園



圖六、棚架式百香果結果情形



圖七、牆籬式百香果園



圖八、牆籬式百香果園

泰國清萊大田園農場自 107 年 2 月至 4 月開始進行百香果種植，種苗主要自台灣進口百香果嫁接種苗，目前種植面積約 8 公頃。當地百香果棚架搭設方式主要以水平或直立式棚架為主，種植行株距約 3 公尺*3 公尺。每年 1-6 月份為果實生產淡季，7-12 月份為主要採收結果期。大田園農場百香果嫁接種苗自 2 月定植生長後約 60 天(4-6 月份)即有花苞之形成，開花著果後 60-90 天即開始採果。果實採收後期(約 11-12 月份)即修剪管理，使一年生枝條重新萌芽培養結果枝蔓。清萊地區原每年 4 月中旬開始降雨，但今(108)年 3-5 月中旬因降雨量極

少，導致植株生長緩慢停滯。果實採摘的成熟度主要以 50% 轉色之果實為主，平均單果重約 70 公克。大田園農場自田間採收後之百香果果實未經任何後熟之處理即依單果重量達 50 克/粒以上及果實外表著色優良分級為良果，或依不同成熟度之果實以供應消費市場不同櫥架期而做適度分級。百香果在當地僅零星栽培或由皇家基金會推廣種植，市場的集貨量並不多，因此無訂定統一的市場標準分級價格。基金會目前將收購的百香果分為 EX、1、2、3 級，參訪時目前 4 個等級的收購價格分別為一公斤 45、40、30、20 泰銖，若單果重低於 50 克者被歸類為級外，基本上不收購而多由農民自行販售，價格約每公斤 10 泰銖。一般市場果品價平均約 20-40 元/公斤、商場價格約 80-150 元/公斤，因當地每年上半年(1-6 月分)為百香果果實生產淡季，因此 3-5 月份為全年度平均價格較高之時期。果品行銷通路除盤商收購外，另有運(寄)送至清邁及曼谷的批發市場及宅配通路以滿足消費端之不同需求。



圖九、清萊大田園農場百香果園



圖十、大田園農場採收後期百香果

基金會則採用集中收購，時間多為 1 週 2 次，故當地農民習慣收成 50% 轉色的果實並靜置 2-3 天使其後熟轉色以及收購當天收成樹上 100% 轉色果實交貨。本次參訪之試種農戶種植百香果年平均產量約 2.2 至 2.5 公噸/分，略低於台灣之平均產量，而平均每分地所得介於 6.5 至 9 萬泰銖，於當地算是高獲利之果樹品項之一。當地民間自行嫁接苗售價約一株 25-50 泰銖，台灣空運苗售價約 150 泰銖，工作站自行生產嫁接苗比較便宜一株約 15 泰銖，不過基金會有限制一位農民限購 400 株之規定。與農戶訪談中也了解到近年來栽培上的成本也在提升，例如該地使用之 2 公尺竹竿單價為已達 20 泰銖算是相對昂貴，此外以當地勞工每日一人工資約 300 泰銖，依然面臨到不易找到人選之困境。當地試種農戶種植百香果並導入生產履歷的紀錄，例如農藥肥料施用種類、施用量、日期等，皇家基金會的農業推廣人員會定期來紀錄以確認農戶之施作方式有符合基金會訂定之 GAP 等規範。



圖十一、泰國皇家基金會 GAP 之紀錄表單



圖十二、收成之百香果

(二)、當地百香果市場偏好

目前該地農民種植的滿天星百香果單果重可達 150 克，台農 1 號百香果則大約 80-100 克，但就果汁率而言，滿天星百香果雖然大果且較重，但多為果肉部分，中間果汁重量約只占 30%，台農 1 號百香果果汁率可達 60%，且果汁色香味皆濃厚許多，而從農戶喜好度來看，目前仍希望台農 1 號的果實能夠更大顆以得到更好的收購價，顏色偏好也以紅至紫紅色為主，故不會待百香果完全成熟時自行落果而是甫轉色即採收。目前因為產量尚不夠多，鮮食仍為最主要的銷售方式，輔以果汁與副產物加工。

三、台灣木瓜 F1 品種於泰國試種情形

(一)台灣木瓜 F1 品種試種調查

泰國的台灣 F1 木瓜種子試種係由泰國皇家基金會協助並於清邁的 Pang Da 工作站進行台灣木瓜 F1 種子試種，計選台灣木瓜種苗商稼穡之紅福(Sun Lady, PP7103)、綠福(Shinny Boy, PP7106)、紅達(Flat Top, PP7105)、紅秀(PP7101)及農友種苗公司紅妃(Red Lady)等 5 個木瓜品種，及本分所育成之台農 1 號與台農 2 號木瓜，並選擇泰國 5 個自行留種繁殖的在地品種(Holland、G1、Pak Chong、Kak Dam、China)作為對照。

表一、台灣 F1 木瓜品種與泰國自留品種之發芽試驗情形

編號	木瓜 F1 品種資訊及代號	發芽率(%)
1	紅福(Sun Lady, PP7103)	38

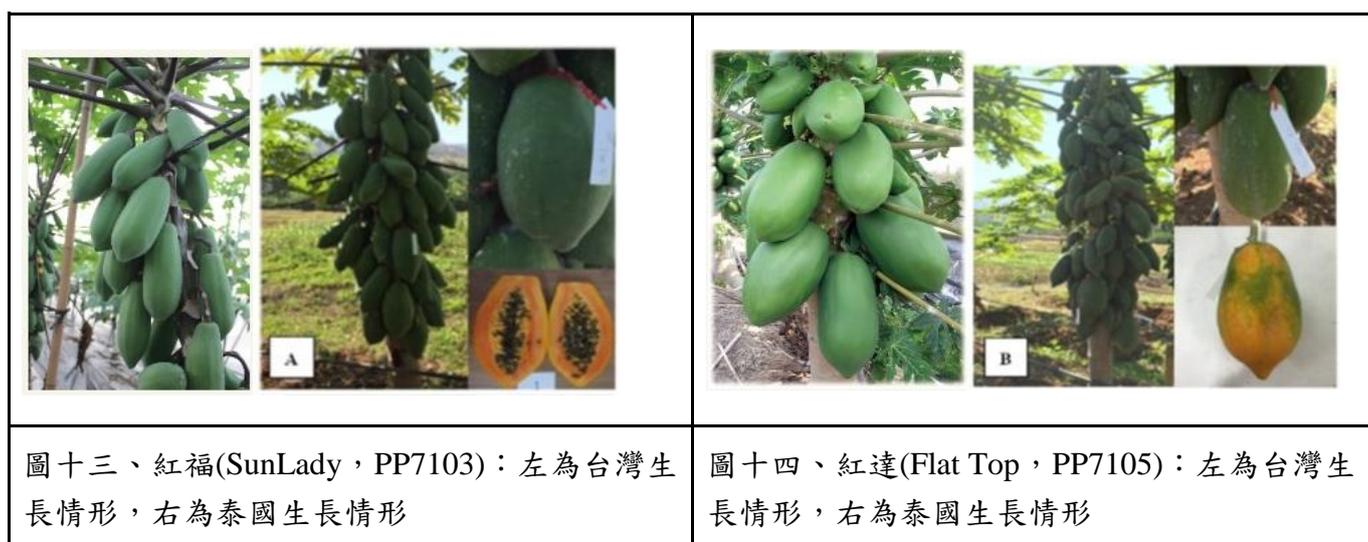
2	綠福(Shinny Boy, PP7106)	62
3	紅達(Flat Top, PP7105)	88
4	紅秀(First Lady, PP7101)	73
5	紅妃(Red Lady)	66
6	Holland	53
7	G1	63
8	Pak Chong	35
9	Kak Dam	63
10	China	23

由表一可以知道台灣 F1 木瓜種子其發芽率普遍較泰國自留品種之發芽率較佳，台灣木瓜 F1 種子平均發芽率為 65.4%，高於泰國自留種子平均之 47.4%，發芽率落差為 18%，顯示台灣之木瓜 F1 種子的發芽率較佳具有較佳的競爭力，可以減少種子使用量並減少判斷雌雄株上的勞力；惟木瓜為多年生果樹果實品質及其穩定表現需要 2-3 年觀察方能夠確認，本次的試驗觀察結果可做為將來木瓜 F1 種子外銷的先備資料。

木瓜種子往往有發芽率不穩定的特性，且多有雌雄株及兩性株造成果實外觀及品質的差異，如果能以優良個體的木瓜苗進行無病毒及大量繁殖的健康種苗，亦是將來出口至東南亞或是全世界的新亮點。另外在上述 10 個品種在發育上都是大約 14 天展開子葉，並且約在 21 天展開真葉。

經初步第一次小規模試種其木瓜外表型及產量如圖二一至二四比較，惟栽種植株數量過少需進一步進行小規模的種植及後續調查後方得知，目前初步得

知台灣的F1品種在前一次極少量栽種下木瓜產量較在地的木瓜品種有較佳的生長勢與產量。本次再次拜訪實際異地試種台灣F1木瓜品種紅福、綠福、紅達、紅秀及紅妃於泰國栽種其產量與果實大小與台灣相比稍低，例如在台灣調查的紅妃果重通常在1.3~2公斤左右，大果可達3公斤。果皮光滑美觀，果肉甚厚，肉色紅美(低溫期較淡紅)，肉質細緻，氣味芳香，甜度通常在13%左右，風味好，品質優良，在泰國則約0.7到1公斤左右，其他果實品質相差不遠，推測原因有可能是肥培管理較不足又或是氣候土宜所造成的結果。而紅達這個大果實品種非常容易發生有缺硼的外觀，特別於果實發育初期就有明顯的缺硼的情形，因此推測特別的需要補充鈣肥或是硼肥。而台灣所育成的品種果型較大，似乎與泰國現今所需的小型果需求不盡相同，但是木瓜的市場隨時在改變，像是紅妃品種於泰國的接受度就比較高是因為已經引入比較久，因此推測其他品種也是有接受的機會。





(二)台灣木瓜 F1 品種市場偏好

在泰國當地品種以 Pak Chong 及 Holland 這兩種品種為主，其中 Pak Chong 木瓜屬於日陞系統，雖然果形小產量較差，但其口感佳、並且肉質細緻紮實、甜度高達 13°Brix，為目前泰國主要偏好品種，而 Holland 品種產量高且生長勢強健惟口感較差。在栽培情形與偏好方面，初步了解其木瓜種苗的來源以種子為主(如 Holland、SunLady、Pak Chong)、組培苗為輔(如 Pak Chong)，木瓜種植的行間距為 3x3 公尺，每公頃約種植 1300-1500 株，由於輪點病毒病侵擾而約 2-2.5 年即需重新種植，目前農場價每公斤 10 泰銖。當地種植木瓜也可能會兼植短期作物如玉米或是長期作物如桑椹；對於木瓜的大小係以單果重量約一公斤上下為佳，採收適期為果皮具有 2-3 溝黃時即可採收，並且果肉品種為鮮豔的橘紅色或是紅色為最受市場歡迎，例如 Sunlady, Pak Chong, Holland 等等品種，唯紅福(Sunlady)品種在當地試種的情形較其他品種容易得病毒病且蝸牛危害嚴重。泰

國預計再進行下一次的試種並於 109 年 7-8 月於泰國辦理台灣 F1 木瓜試種觀摩會。

本次試種台灣的品種對於泰國人而言，肉質太軟，不太能夠適應，雖然肉質細緻是我們喜歡的特性但似乎不合當地硬脆的口感，當然肥培管理例如施用鉀肥也可以增加果實的果肉扎實感，觀察推斷台灣的品種產量極高，推測需要更高的肥培管理下才能把台灣 F1 品種的木瓜特性帶出。因此，建議初步可以篩選台灣 F1 木瓜品系比較接近日陞系統進行下一階段試種。本次試種的木瓜 F1 品種其中以紅秀具有日陞的血統，將陸續收集果實品質資料，進一步分析是否符合泰國之需求。

表二、泰國當地鮮果用木瓜 Pak Chong 及 Holland 兩種品種特性

品種別 檢測種類	Pak Chong	Holland
葉綠數讀值	44.43±2.03	61.12±1.02
單株果實數	8.2	32.6
甜度(°Brix)	12-13	10-11



圖十七、泰國當地木瓜 Pak Chong 品種植株生長情形



圖十八、Pak Chong 品種植株結果情形



圖十九、Pak Chong 品種開花情形



圖二十、Pak Chong 品種果肉顏色



圖二十一、泰國當地木瓜 Holland 品種植株園區生長情形



圖二十二、Holland 品種植株結果情形



圖二十三、Holland 品種開花情形



圖二十四、Holland 品種果皮顏色

四、拜會活動與其他行程

本次行程於 11/11 抵達當日下午前往清邁國際會議展覽中心(Chiang Mai International Convention and Exhibition Centre)，該展場正舉辦次世代智慧創新農業展覽，展場展示目前泰國農機如果樹園區全影像紀錄器及各學術單位相關最新技術展示，同時也結合泰國皇家計畫基金會 50 週年紀念展覽與成果展示。



圖三、果樹



圖四、展區內部

參訪期間亦前往清邁大學拜訪農學院副院長 Chinnapan Thanarut 教授。

Chinnapan 教授為本次行程主要協助對象，亦與本計畫合作進行試種。首先前往

位於塔省的試種區域，該區域主要種植百香果、木瓜、鳳梨，主要在進行生長調節劑調節果實生產之影響。另一地點位於呵叻府的農場，此區主要種植龍眼、榴槤、無花果、桑葚等多種果樹。農場裡百香果、桑葚等枝條較軟的果樹採用葡萄的 Y 型整枝修剪，並將兩主枝條往反方向水平固定於棚架上，該作法 Chinnapan 教授表示可以節省枝條延展空間並促進枝條成熟開花。榴槤園與龍眼園主要在進行生長調節劑的施用與栽培管理調整以調整產期之試驗，Chinnapan 教授表示目前龍眼經產期調節以可達一年四個產期的週年生產。

11/16 日一行人前往佛統府泰國農業大學甘烹盛校區，參訪園藝系的網室木瓜園區及種原區，並洽談本計畫相關試驗合作方向。



圖二十五、清邁大學果樹系木瓜試驗田



圖二十六、清邁大學果樹系印度棗整枝方式



圖二十七、塔省鳳梨試驗田



圖二十八、塔省百香果試驗田



圖二十九、呵叻府桑葚園 Y 型整枝管理模式



圖三十、呵叻府無花果園 Y 型整枝方式



圖三十一、呵叻府榴槿園區



圖三十二、呵叻府產期調節龍眼園



圖三十三、泰國農業大學木瓜種原區



圖三十四、泰國農業大學木瓜種原區



圖三十五、泰國農業大學網室木瓜試驗園



圖三十六、網室木瓜試驗園內部

肆、心得及建議：

台灣有優良的百香果台農 1 號與木瓜 F1 品種，不管公部門或是私人公司其農業研發科技成果豐碩生產技術水準，並且具備種子（苗）規模生產條件。但台灣農業規模多屬中小型具有比較高的風險，且台灣農企業多單打獨鬥市場拓展能力有限及健康種苗量產體系不足。故期望以此試種試驗作為一個引子，拓展台灣種苗業發展空間並整合生產量能。

百香果在東南亞尚屬發展中之作物。木瓜是東南亞為普遍且重要之果樹，試種主要目的為與當地現有品種作比較，可以讓當地農民知道我國百香果台農 1 號與木瓜品種之優良特性，對於產業延伸發展相當重要，對於目標國也是珍貴的資料，在試種之後可以知道台灣百香果台農 1 號與木瓜於當地表現狀況為何？可利用台灣現有品種增加產量與品質，互蒙其利，及可立即掌握改良之方向，同時使台灣種苗業市場能更加拓展，對於台灣成為技術導向之生產基地為不可或缺的。

另外木瓜種子往往有發芽率不穩定的特性，且多有雌雄株及兩性株造成果實外觀及品質的差異，如果能以優良個體的木瓜苗進行無病毒健康種苗的大量繁殖，亦是將來出口至東南亞或是全世界的新亮點。