

出國報告（出國類別：研習）

「第6屆臺泰農業合作會議」赴泰研習「開發溫室
蔬菜生產系統」計畫

服務機關：行政院農業委員會農業試驗所

姓名職稱：張瑞璋 研究員兼組長、張庚鵬副研究員、
吳錫家助理研究員、黃國祥助理研究員

派赴國家：泰國

出國期間：106年6月25日至106年6月30日

報告日期：106年8月7日

公務出國報告摘要

頁數：共38頁

主辦機關：行政院農業委員會

聯絡人/電話：張瑞璋研究員兼組長/ 04-23317500

出國人員：行政院農業委員會農業試驗所 張瑞璋研究員兼組長、張庚鵬
副研究員、吳錫家助理研究員、黃國祥助理研究員

出國類別：研習

出國地區：泰國曼谷(Bangkok, Thailand)

出國期間：民國106年6月25日至6月30日

報告日期：民國106年8月7日

分類/目：F0/綜合(農業類)

關鍵詞：

內容摘要：

依據「第6屆臺泰農業合作會議」之決議，為促進臺泰農業交流合作及設施農業(蔬菜)發展，泰方同意我方於本(106)年6月間先派員赴泰瞭解蔬菜栽培及其溫室產業，再依泰方現況需求，規劃設計訓練課程供泰方在9月間派員來台受訓之用。我方爰選派行政院農業委員會農業試驗所4名研究人員於本年6月25日至30日赴泰研習，行程除拜會泰國農業廳並進行座談及任務檢討會議外，我方亦簡報臺灣溫室發展現況、介紹臺灣溫室種類及功能、分享參觀泰國Kasetsart大學以色列示範溫室及當地設施蔬果作物栽培之心得等。此行泰方派4位農業廳官員全程陪同接待，我方任務主要是去瞭解以色列為泰國設置示範溫室之相關設備及合作模式，供我方後續評估臺泰設施農業合作模式。我們亦透過參訪泰國有機蔬菜、葡萄、洋香瓜及番茄之設施生產狀況，進而瞭解其技術缺口，俾規劃後續培訓課程。另我們也拜會瓜類、葡萄、蔬菜栽培業者，瞭解當地設施設備等硬體、農業資材、種子種苗、栽培技術、病蟲害管理等之需求。此外，配合新南向政策，我們藉機探詢泰方設施農業技術、軟硬體需求，並詢問在泰國之設施資材臺商可能面臨之困難與障礙，期能提升我國產業外銷之機會。

「第6屆臺泰農業合作會議」赴泰研習「開發溫室蔬菜生產系統」

計畫出國報告

目次

公務出國報告摘要	1
目次	2
壹、前言	3
貳、目的	4
參、拜會及參訪	5
肆、心得及建議	16
伍、附錄	20

壹、前言

臺泰農業合作會議係依據我國駐泰國代表處（TECO）與泰國駐臺北貿易經濟辦事處（TTEO）於2003年間簽訂之「臺泰農業合作協定」，每2年由雙方輪值主辦，該協定的目的是為加強我與泰國雙方農業主管機關有關農、林、漁、牧業之規劃、生產、加工與運銷、生物多樣性等領域合作，並鼓勵民間投資，進行人員互訪與訓練、技術交流及資訊共享等。

為因應糧食安全的挑戰與氣候變遷的影響，臺泰雙方農業部門皆期盼透過更緊密的合作，為永續農業和提高泰國和臺灣的糧食生產力作出貢獻。鑒於友善環境耕作已蔚為潮流，雙方盼積極發展生物性資材產業，並就代耕體系、開發溫室蔬菜系統等建置合作示範場域，協助泰國推動水稻自動化耕作制度，並拓展我農機、設施及設備在泰市場之商機。

同時為鼓勵雙方農民從事友善環境之農業生產、保護農業智慧財產權，臺泰也持續在青年農民培訓、促進早熟荔枝生產研究、植物品種權暨鑑定技術、整合有害生物管理系統、推動使用農業生物資材、動物用藥品登記合作，以及應用與推廣地理資訊系統於灌溉管理等項目繼續深化雙方交流，以共同應對氣候變遷與糧食安全的挑戰。

本次赴泰研習案係為執行本(2017)年3月16日於泰國曼谷召開之「第6屆臺泰農業合作會議」之決議，其中會議紀錄第一案「開發溫室蔬菜生產系統」：

1. 泰方在會議中提出，泰國當地蔬菜生產以露天栽培為主，為降低極端氣候帶來的問題，溫室蔬菜生產將是未來重要的解決方案。臺灣在農業技術具有領先地位，除持續發展溫室作物生產系統，也廣泛應用於農民。
2. 臺方建議臺泰共同合作於泰國建立一個溫室栽培訓練示範場域，作為將來泰方培訓人員使用。首先可由臺方於2017年5月至6月派遣4名專家至泰國訪視5天，參訪蔬菜栽培者或蔬菜產業及拜訪設施栽培相關專家，以設計出適合泰方狀況的訓練課程。
3. 俟訓練課程設計完成，泰方可於2017年派6名具英語能力的學員來臺參加培訓課程。倘需要翻譯，泰方則應自行負擔翻譯人員所需費用。
4. 臺方將支援泰方來臺的訓練課程和落地招待費用，但不提供日支生活費。臺方4名專家赴泰考察設施栽培情況之落地招待費用亦由泰方負責，包括住宿、餐費及交通費，但不提供日支生活費。

針對上述會議紀錄，行政院農業委員會(農委會)於本年4月28日召開「第6屆臺泰農業合作會議」分工會議，由黃副主任委員金城主持，會議決議邀請我國業者共同赴泰推廣，並規劃多元化溫室，考量增加花卉水果等品項。關於本議題辦理訓練班乙事，農委會已與台灣大學協調取得與該校在本年9月間協同辦理「設施農業產業加值之國際合作訓練班」及「臺泰智慧農民與青農發展」辦訓之共識，建請授課時著重於使泰方感受我設施設備之效率及實用性，俾推廣我設施產業。

貳、目的

為促進臺泰農業交流合作及設施農業(蔬菜)發展，依據我方於「第6屆臺泰農業合作會議」泰方議題「開發溫室蔬菜生產系統」之建議，雙方將合作在泰國建立一個溫室栽培訓練示範場域，泰方同意我方於本年6月25日至30日派遣4名研究人員赴泰瞭解蔬菜栽培及其溫室產業，依泰方情況設計訓練課程，俟訓練課程設計完成，泰方再於本年9月間派6名具英語能力的學員來臺參加培訓課程。

因農業試驗所(農試所)為農委會本議題之主政單位，農試所農業經濟組於本年5月24日簽辦，派遣植物病理組張研究員兼組長瑞璋、農業化學組張副研究員庚鵬、農場組吳助理研究員錫家及農業工程組黃助理研究員國祥等4人赴泰，泰方初步行程規劃包括拜會泰國農業部農業廳(Department of Agriculture)、參觀Kasetsart大學(KU)溫室、參訪當地各項農作物栽培業者、農民組織等，俾完成以下事項：

- (一)、瞭解以色列為泰國設置之示範溫室相關設備、成本效益及合作模式，以利我方後續評估臺泰設施農業合作模式；
- (二)、參訪泰國當地設施蔬菜生產狀況，包括實際生產所使用之設施設備、各類資材及技術現況，進而瞭解各類技術需求，以利後續培訓課程規劃；
- (三)、拜會各項作物栽培業者或農民組織，瞭解當地設施設備等硬體、農業資材、種子種苗、栽培技術、病蟲害管理等之需求，以利增加後續推廣或產業外銷泰國之機會；
- (四)、配合新南向政策，探詢泰方對於示範場域建立之意願(土地、出資、營運)與興趣方向(品項)，或是顧慮及障礙原因，進一步探究其設施農業技術、軟硬體需求及缺口，藉以評估我國產業外銷之機會，並詢問可能之困難與障礙。

參、拜會與參觀

一、活動行程

本會農業試驗所人員組團於本(106)年6月25日至30日赴泰國

行程表

日期 Dates/Times	內容 Activities	單位/人員 Parties /Response
6月 25 日 (星期日)	桃園(CI835 1330-1600) 泰國曼谷 (住宿曼谷) Arrival at Suvarnabhumi International Airport, Bangkok (pick up by DOA staffs)/Stay Overnight at Maruay Gerden Hotel, Bangkok	DOA staffs
6月 26 日 (星期一)	拜會泰國農業部農業廳(DOA)討論參訪行程，參觀 Kasetsart大學(KU)溫室 Bangkok, Nakhon Pathom and Nakhon Ratchasima	
10.30 am	Depart the Hotel to DOA Bangkok and Nakhon Pathom	DOA staffs
14.00-14.30 pm	Courtesy of Deputy Director General, DOA Dr. Waraporn Prompoj (DDG)	DOA staffs
13.45 pm 16.30 pm 19.00 pm	Travel to Nakhon Pathom Province Visit Greenhouse, Israel Prototype, KU Kamphaeng Sae n Campus Travel to Wang Nam Kiew Nakhon Ratchasima Stay Overnight at the Hotel, in Wang Nam Kiew	KU and DOA staffs
6月 27 日 (星期二)	拜會泰國園藝學會理事長Mr. Ananta Dalodom， 參觀Fapraphan Farm溫室蔬菜(番茄、洋香瓜)、葡 萄及有機蔬菜之栽培 Nakhon Ratchasima	
09.00 am	Visit Excellence Center for Vegetable Production in Simple Greenhouse at Wang Nam Kiew, Nakhon Ratchasima Province	DOA staffs
12.00 pm	Lunch	
13.00 pm	Travel to Buriram Province	DOA staffs
18.00 pm	Stay Overnight in Buriram Province	
6月 28 日 (星期三)	參觀Peerapong Farm 溫室西瓜及洋香瓜，至Maha Sarakham 參觀Thepmongkhon 種子公司的洋香瓜 溫室 Buriram and Maha Sarakham	
8.30 am	Visit Melon Farm	Peerapong

		Farm
12.00 pm	Lunch	
13.00 pm	Travel to Phayakkhaphume Phisai, Maha Sarakham Province Visit Melon and Tomato Production in Greenhouse	Tape Mongkol Farm
16.30 pm	Travel to Bangkok Stay Overnight at Maruay Gerden Hotel, Bangkok	DOA staffs
6月 29 日 (星期四)	出席泰國農業部農業廳(DOA)任務檢討會議，參觀泰國皇家大皇宮 Bangkok	
10.00 am	Discussion/Conclusion/Wrap up Stay Overnight at Maruay Gerden Hotel, Bangkok	Dr. Waraporn Prompoj (DDG) TARI and DOA staffs
6月 30 日 (星期五)	參觀曼谷新鮮蔬果市場Ortorkor Market及百貨市場JJ Market，泰國曼谷 (CI836 1705-2230) 桃園 Bangkok to Taiwan	
9.30 am	Visit Vegetable and Fruit Market Happily Departure for Taiwan	DOA staffs

二、行程內容紀要

1. 6月26日

上午10點30分，泰方由農業暨合作部農業廳(Ministry of Agriculture and Cooperatives, Department of Agriculture)第3區農業研究與發展辦公室(Office of Agricultural Research and Development Region 3)高東北地區作物生產管理資深專家(Senior Expert in Crop Production Management in Upper Northeastern Region)Dr. Naruatai Worasatit，率領該第3區(敬坤)辦公室農業研究員Dr. Kuson Thomma、資深農業研究員Ms. Rapeeporn Srisathit及農業廳農業機械研究所(Agricultural Engineering Research Institute)敬坤農業機械研究中心(Khon Kaen Agricultural Engineering Research Center)資深農機專家(Agricultural Engineering, Senior Professional Level)Mr. Wuttiphol Chansrakoo等4位官員，雙方約在曼谷我們第一天下榻的Maruay Garden Hotel大廳見面，首先大家交換名片並自我介紹，再由Dr. Naruatai Worasatit表示我方此次訪泰行程，泰國農業部交下由該辦公室負責安排，並全程接待我方食宿交通，她亦藉此機會，說明行程(附錄一：預定行程表)因配合出席泰國農業部農業廳(DOA)於6月29日之任務檢討會議，28-30三日行程稍作調整，原6月28日規劃住敬坤之行程，變更直接趕回曼谷，6月29日去敬坤參觀蔬菜農場也因此取消，改為檢討會議之後，參觀泰國皇家大皇宮，6月30日因不用參加檢討會議，故增列參觀曼谷新鮮蔬果市場Ortorkor Market及百貨市場JJ Market之行程，且均獲雙方同意上述之變更(詳見行程表)。

結束行程討論後，由泰方Dr. Naruatai Worasatit等人帶領，搭車前往農業暨合作部農業廳(DOA)附近餐廳用餐，約下午2點抵農業處大樓，時值泰國先皇蒲美蓬去世僅半年，全國仍在哀悼期，辦公室一樓有布置弔念先皇的禮堂(圖1)，也擺設農業廳研發的蔬果產品(圖2)，我們在二樓會議室等待拜會農業廳副廳長Dr. Waraporn Prompoj，後被告知副廳長Dr. Waraporn Prompoj因國會預算質詢，無法返回辦公室接見我方來訪，拜會行程變成雙方就台泰技術合作議題進行意見交換，泰方出席此次討論的農業廳官員除Dr. Naruatai Worasatit等敬坤辦公室4位專家外，農業廳園藝研究所(Horticulture Research Institute)資深研究員(Senior Research Scientist) Dr. Grisana Linwattana及農業研究員Mr. Satja Prasongsap亦參與討論。雙方在自我介紹後，泰方首先簡介農業廳的業務職掌及組織架構，並衍生提問高麗菜在泰國生產季節是11-3月，如在高溫季節4-10月進行生產，是否有可解決的方法？我方建議4種改善方法供泰方參考：

- (1) 選擇耐熱品種(台中2號)：臺灣甘藍品種「台中 2 號」於2012年育成，為一代雜交中生品種，具耐熱性，能於夏季能結球生產。
- (2) 防範病害設施(雨季5-10月)：於雨季進行栽培，可改以設施進行甘藍的生產。
- (3) 強化肥培管理技術：利用營養管理的技術，進行植物營養的供給，

達到夏季高溫生產甘藍之目的。

(4) 移地生產：利用高海拔低溫地區進行甘藍之生產。

接著提問榴槿議題，因要確保運輸時不致碰撞受傷，也要防範成熟期的榴槿在運輸期間產生不快的濃郁味道，一般都在未成熟時即採收，倘消費者挑選到未熟成之榴槿，會抱怨果品不佳，惟要如何改善栽培技術或採收後處理，始可達到容許於較成熟時採收，且可克服運輸問題，又能有較長的櫥架銷售壽命？因此問題涉及高度技術層面，我方僅建議可嘗試：(1) 開發冷藏保鮮技術；(2) 產期調節(off-season)如利用黑網覆蓋等技術，強迫榴槿落葉休眠等改變生理機制；(3) 強化肥培管理技術等。泰方表示對我方意見相當感興趣，希望未來至臺灣研習可以瞭解此方面之學理與技術。

最後雙方互相交換紀念禮品並合照留念(圖3)，泰方也請我方品嚐當地傳統的榴槿品種(圖4)，感覺泰國榴槿口感很綿密黏牙，味道濃郁，吃完後滿手滿口的榴槿味，很奇特的感覺。

我們在下午3點30分離開農業廳，除我方4人外，泰方有農業廳6位官員陪同，分乘二部車出發，抵達Kasetsart大學(KU) Kamphaeng Saen Campus以色列示範溫室已經快下午5點了，該校農學院園藝系助理教授(Assistant Professor) Dr. Thammasak Thongket早就在溫室門口歡迎我們的蒞臨，Dr. Thammasak簡單介紹該以色列示範溫室建造之由來，係源自泰國國際發展合作署(Thailand International Development Cooperation Agency, TICA)與以色列國際發展合作署(Israel's Agency for International Development Cooperation, MASHAV)在2014年簽署發展合作計畫備忘錄(MOU)所興建的第一個示範溫室(圖5,6)。該溫室從2011年開始規劃興建，現由KU自行經營管理與維護，溫室內所有設施零件及栽培資材皆由以色列研發製造，包括Galcon公司製造的營養供應及給水灌溉系統(圖7,8)、冷凍庫房(圖9)、育苗穴植盤(保麗龍板，圖10)等，Dr. Thammasak很熱心介紹溫室之經營管理，主要以生產蔬菜為主，作物種類有：萵苣、蘿蔔及十字花科葉菜類等，從種子育苗、移植盆栽、水耕栽培(圖11)、土耕栽培(圖12)，至給水及營養供應，採收後冷藏、冷鏈處理，鉅細靡遺，令人感動。我們詢問有無病蟲害問題，他告知新興建完成之前五年，僅有小型昆蟲危害之問題，他們會使用黃色黏紙防治，偶而也使用殺蟲劑。後來水耕蔬菜出現嚴重疫病(*Pythium* spp.)問題，他們不得不使用滅達樂及依得利等藥劑，早期還有防治效果，現在因病菌產生抗藥性，幾乎無藥可醫。另有關於栽培介質方面，他們也嘗試使用當地的椰纖來取代較貴的泥炭土、木屑等，至於採收後的處理，他們更改良美國coolbot冷凍處理技術，研發一間可降至零下溫度之冷凍庫房。最後他表示以色列示範溫室因高度過於突出，屋頂無通風降溫設備，且因造價太高，當地需求過少，廠商未在泰國設分公司或經銷商，致設備零件無法更換之問題難以解決，倘我方想在泰國開拓溫網室設備之市場，後續零組件之供應維修應有相關配套支持，否則無法在泰國立足。

結束參觀後，我方及泰方代表分別致贈Dr. Thammasak Thongket紀念品

(圖13)，感謝他熱情接待，一行11人就在色列示範溫室前留下紀念的合照(圖14)。我們約下午6時離開KU，泰方4位官員包括：Dr. Kuson Thomma、Ms. Rapeeporn Srisathit、Mr. Wuttiphol Chansrakoo及Mr. Satja Prasongsap則與我們同車隨行，一起驅車前往Nakhon Ratchasima省的Wang Nam Keaw，途中在一家路邊攤休息吃晚餐，還能吃到具臺灣味的苦瓜排骨，可算得上今日參訪行程最令人開心的食物，當晚11點許抵Gold Mountain Hotel時已全身疲累，大家互道晚安，隨即回房休息。

2. 6月27日

上午9時許，我們在泰方人員陪同下先抵達Wang Nam Keaw花園農莊(Flora Park)，拜會泰國園藝學會(Horticultural Science Society of Thailand)之會長Dr. Ananta Dalodom(圖15,16)，Dr. Ananta Dalodom現已75歲，1992 – 2001年曾擔任農業廳之廳長，目前已在公職退休，轉任職Siam Food Products Public Co. Ltd.董事，並兼任清邁大學(Chiang Mai University)資深主任(Senior Director)之職務，他歡迎我們來到泰國，也表明經常拜訪臺灣，認識相當多的臺灣友人，且清邁大學與宜蘭科技大學簽有交換學生之計畫，雙方互動良好。我們當日要參觀的蔬果農場都是他所屬公司經營的範圍，他特地來與我們見面，請我們不吝指教。泰方4位農業處官員見到老長官蒞臨，顯得十分敬畏，我們也很榮幸能見到泰國園藝界的大老，真是不虛此行。

Dr. Ananta Dalodom離開後，泰方請Flora Park蔬菜農場(Faprathan Farm)的農業技術助理Mr. Rattaphon Phoniyom擔任嚮導，帶領我們參觀Wang Nam Keaw地區的蔬果農場，首先拜訪一對年輕夫妻的蔬菜農場，該農場屬農業處在Wang Nam Keaw地區青年農民計畫(Young Smart Farmers Program)輔導青農經營之農場，該農場有搭建簡易塑膠布溫室，利用混合土壤、砂及稻穀之盆栽，並以小盤蓄水的離土方式，栽培設施小番茄與洋香瓜，設施外也栽種蘆筍及薑荷花等作物。其所栽培的小番茄生長尚屬良好，病蟲害的問題不大，有些植株出現側芽皺縮之現象(圖17, 18)，經確認應是室內高溫加上缺水導致生理異常情形，並非病毒感染之病徵，因頂芽及新葉皆恢復正常生長。另，我們發現其結果情形不佳，經詢問如何授粉時？始得知該農民係以雞毛撻子撥動花序進行授粉(圖19)，並非以噴施番茄生長素(4-Chlorophenoxyacetic acid, 4-CPA)或施放熊蜂來提高結果率，而整枝方式則以半垂繩半斜行，空隙多(圖20)，建議枝條密度可再增加，以充分利用空間，提高產量。至於小番茄品質則為我們2日來在泰國所食用之最佳番茄(約11-12°Brix)，口感、酸甜度及果皮厚度在臺灣都有中上之水準，惟N肥施用過多，鎂與鉀肥不足，試吃後口中之澀、癢仍存在，其甜度為乾式累積。

至於洋香瓜栽培情形(圖21)，病害明顯嚴重，蔓枯病(Gummy stem blight, 圖22)、白粉病(Powery mildew, 圖23)俱發生，且有镰孢菌(*Fusarium* spp.)為害之潛在危機。因也是利用混合土壤、砂及稻穀之盆栽，並以小盤蓄水的離土方式，水分控制應可再加強改進，介質濕度尚嫌不足，栽培時保持相同

濕度，提高養分之利用效率。其洋香瓜外觀疑似台南13號品種，試吃後感覺甜度高，約17-18°Brix，口感不錯，惟N肥多，鎂與鉀肥稍嫌不足，口中之澀、癢仍存在，整體而言，栽培管理表現中上，即使在臺灣亦超過甚多專業農友。

露天栽培的蘆筍(圖24)以支架及塑膠線固定生長，除雜草管理較不足外，普遍感染莖枯病(Stem blight, 圖25)，此問題與臺灣相似，也是靠藥劑防治，薑荷花則是蚜蟲、粉蝨等蟲害較嚴重(圖26)。

在設施方面，該農場屬於簡易型網室，外部滴灌系統皆非自動控制。主柱52mm設施頂為塑膠布，側方為平織網，單棟10m*40m，全高約3.3公尺，柱間3米前後拱架有斜撐，骨架有生鏽現象，栽培纜線固定於兩端拱架及拱架頂部，固定骨材以焊接方式，此與在臺灣以連接件扣合之方式大不相同，且設施入口以絞鍊之開關門方式，並不適合曳引機進入，一般適合曳引機進入之網室門口應為平拉式開門。此外，塑膠布與平織網以壓條固定，部分象牌AF13塑膠布安裝面向錯誤，可見搭建者無正確塑膠布面向之概念。

年輕的農場主人在參觀結束後，請我們品嚐番茄及洋香瓜(圖27)，平心而論，其蔬果品質已有臺灣中高級品之水準，倘能有適當的銷售管道，應能在其國內有不錯的價格，只不過農場規模不大，僅能擔任契作農戶，銷售恐怕又是另一問題。

告別第一家農場後，繼續參觀另一約6公頃之葡萄(鮮食品種)園，該葡萄園之管理員Mr. Sombat Molmanee略懂英文，受雇於Faprathan Farm(圖28)，園區內雖種植有14種不同品種之葡萄(圖29)，但主要種植的是黑色(Black Opal)及綠色果皮品種，皆為無籽、果型中等略小、約3-4克重(圖30)。其生產模式為連續開花型，每期作約5個月，2年可生產5次，因非計畫型生產故不用調整產期，不使用催芽劑，園內到處可見已成熟及尚未轉色之果串，果實每粒可達2公分，每串約14-15公分，可連續採收3個多月，市場行銷模式大異於國內，極具特色。泰國屬大陸型氣候，當地通風良好，雖正午時分，我們處在塑膠布覆蓋的設施內並不覺過熱，顯然在海拔約300-700公尺之Wang Nam Keaw地區，確是適合種葡萄之寶地，當地無颱風及地震，果串不用套袋依然不受病蟲害侵襲，雖露菌病(Downy mildew)(圖31)、銹病(Rust)及蟎害(Mite)在園區仍然普遍發生(圖32)，但果實品質可謂優良，我們建議管理員可精益求精，在夏季達到更高之品質，如減少N肥，K及Mg肥則可增加約30-50%，水分之管理亦可從灌溉設施再加強(圖33)。參觀葡萄園後，普遍感受泰國農業環境獨特，具廣大的種植面積，加上良好的氣候條件，倘能提升農業從業人員專業素養，農業發展潛力巨大。

離開葡萄園後，我們路過橡膠園(圖34)、木瓜園(圖35)、香蕉園(圖36)及柑橘園，除柑橘有病毒及潰瘍病(圖37)問題外，其餘並未發現重要的病蟲危害，這些作物都是Faprathan Farm經營管理，可見Dr. Ananta Dalodom之影響力，我們中午簡單在公路邊之餐廳用餐，該餐廳位在Wang Nam Keaw風景區，附近層層山巒，田野風光，很具農村景象(圖38)，雖是簡餐，還是

酸辣口味，很難適應。

午餐後繼續參觀Fapraphan Farm的有機蔬菜農場，該農產主要生產葉菜類如萵苣、十字花科小葉菜類等供沙拉、生食用新鮮蔬菜(圖39,40)，農場內操作一切以人工化為主，雇用多名員工從事種子播種、種苗培育、移植栽種及採收包裝等工作，十分忙碌(圖41)。農場以最簡易設施進行栽培，因屬有機農場，場區有水源及灌溉設備(圖42)，確保給水之潔淨。多數溫室以人工澆灌，僅少數作噴灌以為對照組，惟在本田噴灌組土壤水分保持佳，生育最良好。而設施主要的功能是遮風避雨(圖43,44)，且能防止病蟲入侵及農藥飄散汙染，但此地之設施管件亦皆以現場焊接方式連接，且發現有許多焊接處斷裂許久而無立即修復，此方法與臺灣常用之連接件固定方式不同，我方爰提議於6月29日之任務檢討會議時，進行設施技術比較與建議之簡報，並獲泰方同意安排此議程。該農場為防止病蟲害之發生及提供有機營養，園內備有二種不同發酵桶，分別以魚之廢棄殘體及作物殘渣，各加入微生物讓其自動發酵，做為栽培時病蟲害管理之生物農藥及添加有益微生物之液態肥料。我方詢問有何病蟲害之問題？農場管理員回應有蝸牛問題，我方建議可用苦茶粕防治，另亦提及有：斜紋夜蛾、小菜蛾及黃條葉蚤等問題，我們建議可用蘇力菌來防治，惟管理員回應曾使用過蘇力菌，但覺得蘇力菌成本高且效果不佳。Dr. Kuson則回應，泰國有研發木黴菌*Trichoderma* spp.之生物農藥，希望能提供泰國有機農業病蟲害防治可用之植物保護製劑。實際上，園內未見明顯之病蟲害，只觀察到十字花科黑斑病(Black leaf spot, 圖45)及潛蠅，倒是園區內雙子葉雜草如莧屬植物叢生(圖46)，管理員認為此為最頭痛之問題，卻完全要靠人工拔除，我方建議可飼養雞、鴨或鵝取食雜草，惟泰方回答因禽流感之故，農業部禁止禽鳥類進入有機農場，這又是另一爭議的問題。

約下午5點結束有機蔬菜農場的參觀，一行人上車往距離曼谷410公里的武里南府(Buriram)前進，約晚上8點多抵達武里南市下塌的旅館Thepna Korn Hotel，在這座以古廟大象聞名的文化古城，由於天色已晚，實在聞不出古蹟的風味，泰方為慰勞我們一路之辛苦，特安排我們至當地具特色之餐廳享用晚餐，現場還有歌手演唱，氣氛極具泰國味，大家互相以能聽懂之英文交換一日的見聞與心得，感覺相當融洽，大家交情又更上一層，真是一頓令人難忘的晚餐。

3. 6月28日

上午9時30分由旅館出發，約10時30分抵Mr. Peerapong Hengsawat的瓜類農場，Mr. Peerapong為華裔武里南府之議員，在當地頗有影響力，參訪的當時已有當地的電視台在其農場錄製節目，Mr. Peerapong在武里南府地區已蓋約700多棟溫室，每棟約1.5 ~2厘地，造價約8萬5000泰銖，屬簡易防雨防蟲型溫室，Mr. Peerapong自稱為瓜類之盤商，其農場聘有專業管理技師協助其生產洋香瓜及西瓜，也有契作的農民將瓜類交由他來收購出售，他與泰國大通路商及超市如：Tesco、Lotus等合作，將瓜類產品轉批發給泰國

大超市販售，目前產品供不應求。故他計畫擴增溫室，今年規劃建置至1500棟。倘農民欲加入生產行列，或成為他的契作農戶，農民須報名參加由他開設之瓜類訓練班受訓合格，俟取得訓練合格證書，銀行始接受其貸款申請溫室建造，依規定每人可貸款5棟為原則，且所生產之洋香瓜果實糖度須達13Brix時，才達統一收購之門檻，再由他行銷至Tesco、Lotus等超市。電視台錄製瓜類生產技術，並宣導其瓜類生產計劃及溫室貸款事宜，感覺Mr. Peerapong事業似乎日正當中，儼然即將成為泰國瓜類霸主。

我們參觀其瓜類農場的栽培管理，包括穴植盤育苗(圖47)、西瓜苗移植栽培(圖48, 49)、洋香瓜袋耕栽培(圖50)等，因有專門技術人員協助管理，洋香瓜園區運作尚稱正常，僅提及根瘤線蟲為其主要影響病害，目前管理人員以椰纖介質床培育幼苗，並以混合菇類木屑之袋耕栽培作為防範措施，期望發揮離土栽培之功效，逃避根瘤線蟲危害。惟園區植株整齊度及葉片厚度不足為其缺點，此與初期未壓實苗株有關，且品嚐其洋香瓜果實亦呈澀味，顯然鎂與鉀肥稍嫌不足。另從土壤含水量評估其園區水分管理情形，我們給予中上之水準。

經詢問並計算此地設施每分地造價約35萬元泰銖，倘使用相同的鍍鋅鋼管骨架與工法，預估在臺灣建造成本亦約30-35萬元新臺幣，但臺灣工資較高，能以類似價格搭建係因工作程序與工法完熟而能節省管材成本。但我方技術較高，派遣人員轉至泰方搭建簡易設施之人工成本過高，要臺商至泰國發展簡易溫室之誘因不高。

結束Peerapong農場之參訪後，先在武里南府附近午餐，再往距離曼谷475公里的Maha Sarakham省前進，約在下午2點多抵達在Phayakhaphum Phisai的洋香瓜種子公司(Thepmongkhon Seed Co. Ltd.)農場(圖51)。該公司之執行長(CEO) Mr. Mongkhon Taradoltanasan (Ball)以流利之英文介紹其創立種子公司之緣由及現有之產品，該公司目前擁有約100棟簡易塑膠布溫室(圖52, 53)，每棟1-2厘地，以洋香瓜為主要之育種作物，Mr. Mongkhon (Ball)是個成功育種業者，自信而具企圖心，之前因任職種子公司而接觸日本洋香瓜，也因喜歡洋香瓜而投入育種的行列。他第一個育成的洋香瓜品種亦較屬於日本類型的網紋洋香瓜(圖54)，後來發現泰國消費者喜歡高脆度之瓜類，才又陸續開發其他非網紋高脆度之洋香瓜系列品種，臺灣亦有種子公司販售其品種，園區展售的洋香瓜零售1顆40泰銖，3顆100泰銖(圖55)。此外，他亦組織農民辦理教育講習，並發展以溫室栽培技術，生產其公司品種之洋香瓜，我們品嚐該公司所育成的4種洋香瓜(圖56)，糖度可達14°Brix以上。該公司所經營的項目除販賣洋香瓜種子外，亦包括販售溫網室設施、設備之材料，故也評估溫網室資材之實用及耐久性，例如以塑膠布為頂之溫室，因透光度高，致溫室內之溫度過高，室內需要再搭遮光網(圖57)，可調降1-2度C之溫差，他亦提及臺灣廠商提供之塑膠布較歐洲製造的塑膠布便宜，但透光度不同，所產生的溫度效應，會影響泰國農民購買之意願。另，他也稱讚臺灣製的塑膠平織網品質佳，該公司溫室外部用臺灣製的平織網，迄今多年都

未破損，他認為臺灣該項產品在泰國應有競爭力。

該公司園區之前因缺水源，難以從事農業栽培，Mr. Mongkhon決定開設農場之初，首先規劃開挖水池以確保供水無虞，進而建立灌溉體系，為此投入不少經費及人力，實屬有心經營洋香瓜產業的泰國青農。該公司溫室洋香瓜栽植分為二種方式，一般株距為50公分，行距約100公分(圖58)，如果是供應國內之採種園圃，則用袋耕栽培，不讓根部接觸地面，園內植株生育尚稱正常，栽培管理具臺灣中上程度農友之水準，施用含椰纖之有機肥及液肥灌注(針點式灌注，17-17-17，Mg10，B少量)。倘種子係來自國外品種引入試種，則移入隔離溫室，以直接植入土壤方式，觀察植株在泰國之生育情形，我們發現該區葉片略薄，有些植株呈現病毒病癥(圖59, 60)，少數也發生蔓枯病。我們詢問如果該園區發生泰國新入侵病蟲害該如何鑑定及處理？Mr. Mongkhon回答他與當地大學教授隨時聯繫，倘有病蟲害問題皆可查詢是那些國家所提供之種子？由原產國家病蟲害之資料，可追溯病蟲害之種類，因在場有農業處官員，再追究下去恐有檢疫漏洞之問題，我們就此打住。我們亦發現該公司雖建構100多間溫室，但多數空置，僅少數作育種用，再詢問為何不生產洋香瓜？Mr. Mongkhon回應因其妻認為生產工作太辛苦，僅願意協助生產種子，語多玄機。總之，Mr. Mongkhon所育成高脆度品種洋香瓜較國內新世紀品種潛力高，甜度亦略勝一籌，該公司具種子產業專業知識，也瞭解國內及國際市場之需求，應是泰國青農創業楷模。

我們因需趕回曼谷出席隔日的行程檢討會議，不得不提早結束這趟赴泰國農業學習之旅，下午4時許，告別Thepmongkhon種子公司後，一行人驅車往400多公里的曼谷前進，約晚上8時30分抵曼谷郊區之夜市晚餐，擁擠的夜市有樂團表演，在餐廳內還可聽到室外的音樂演唱，同行的泰國友人都見怪不怪，顯然泰國也是個喜歡熱鬧的民族，而我們也漸能適應泰國又酸又辣的餐點。當晚10點我們回到抵泰第一天之旅館(Maruay Garden Hotel)，大家簡略地討論明天的行程後，就各自回房休息，準備明天重要的會議。

4. 6月29日

上午10點，我方人員在泰方Dr. Naruatai Worasatit、Mr. Wuttiphon Chansrakoo、Dr. Kuson Thomma及Ms. Rapeeporn Srisathit等4位官員陪同下抵達農業廳之會議室，出席由農業廳副廳長Dr. Waraporn Prompoj主持的任務檢討會議，泰方出席人員除上述陪同我方的4位官員外，尚有農業廳企劃與技術組國際農業事務科科長Ms. Jintawee Thaingam、農業廳園藝研究所資深研究員Dr. Grisana Linwattana及Mr. Satja Prasongsap亦出席會議。

主席Dr. Waraporn Prompoj首先歡迎我方蒞臨農業廳，並介紹泰方出席人員，我方由張組長瑞璋致詞感謝泰方之邀請，俾有機會見識泰國農業之現況，也介紹我方與會人員(圖61, 62)，並表示此行觀察泰國溫室蔬菜生產，不僅學習農業新知識，體會泰國農村面貌，有些心得願與泰方分享。我方先由黃助理研究員國祥以簡報檔報告「臺灣設施溫室現況與泰國現有溫室之我

見與比較」(附錄三)，說明臺灣溫室以模組建造，搭建容易，不用焊接，造價便宜，可耐一般風吹雨打環境，因支架地樁有挖洞深埋，不易被風吹倒，甚至可抗小型颱風之摧殘，而泰國溫室造價雖與臺灣相當，但須焊接製作較費時費工，支架支撐點也不若臺灣牢靠。

泰方隨即發言，詢問泰國簡易設施於高溫季節有何種降溫對策?我方回應，可利用(1)風扇或捲揚，製造空氣流通降低溫度；(2)掀頂式溫室，內外空氣對流降溫；(3)水牆與負壓風扇，或空調降溫，但成本高。接續又問，高溫時掀頂式溫室掀開時機如何決定?我方回答：高溫時掀開，下雨及低溫時關閉，周年開關時間比率約為7:3；掀頂時，空隙處應加裝細網以妨害蟲進入。泰方再問，粉紅色遮光網防蟲效果如何?我方回應，粉紅色遮光網可增加紅外線，對部分紅色系花卉之花色有增豔效果，但農試所內尚無相關試驗，亦無實際成效報告。

泰方續追問，臺灣一般簡易溫室每小單位之標準尺寸為何?造價如何?若為輸美之蝴蝶蘭精緻溫室，造價如何?我方回答：簡易之鋁管塑膠布溫室一般尺寸為6*30(m)，造價約8萬新臺幣；輸美之蝴蝶蘭精緻溫室，若面積為6*30(m)之面積計算，造價約為60萬。

泰方再問，臺灣設施溫室內生產小番茄，其產量如何?臺灣的栽培介質所使用之資材為何?有使用岩棉嗎?我方回應：一般低溫季，小番茄每分地每期作(半年)約5-6噸，高溫季則約3-4噸。一般栽培介質以泥炭土最多，椰纖因價格低，有漸漸增加之趨勢，而岩棉在10多年前有研究人員及少數農友使用，終因環境污染疑慮，宣告停止。

接著主席Dr. Waraporn Prompoj請我方就此行見聞及心得，可否提供建議供泰方參考。我方表示泰國農業環境得天獨厚，具有發展農業之優良條件，土壤肥沃，水量充沛，大陸型氣候又有季風調節，沒有颱風威脅，人民勤奮友善，如有良好的作物品種及栽培技術，應有極佳的農業發展空間，惟這幾天之觀察，感覺農業基礎建設還有改善空間，灌溉系統缺乏，交通不便，農水路之規劃與建構對農業生產極為重要，宜妥善加強規劃。而設施內栽培，土壤或盆栽介質之水分與肥分管理，尚有改善空間，穴盤苗移植於本田，需先讓土壤溼度充足，壓實苗株後，仍須盡快噴灌疫病蟲害預防藥劑，且設施內的自動噴、滴灌系統及常用之小型農機具應充分開發，供推廣運用。另，高品質農產品之通路及行銷，須預先規劃，俾利於精緻栽培之推廣。

最後就今年9月泰方將派員來臺訓練之課程內容，泰方提出需求清單，包括：(1)更詳盡之溫室結構細節；(2)自動灌溉系統之運用；(3)垂直農場或人工LED燈植物工廠整套自動化系統之介紹、運用及特色作物之選定；(4)有機栽培農場之運作；(5)土壤水分與肥分管理及植物營養；(6)草莓及葡萄在設施內耕種之可能性；(7)病蟲害整合性管理技術及非農藥病蟲害防治資材等。主席Dr. Waraporn Prompoj表示，因農業部預算尚未通過，今年9月泰方只能派4員赴臺研習2週，俟預算通過後，於明年2或3月間將自費再派2員來臺研習。泰方對我國農業科技很感興趣，進而追問可否派正式研究人員

赴農試所從事短期研究？我方回答此議題須經簽署合作備忘錄(MOU)為前提，我方尚不確定可否，Dr. Waraporn Prompoj請農業廳科長Ms. Jintawee Thaingam研究簽署合作備忘錄之可行性，並要求列入會議紀錄。

會後農業廳副廳長Dr. Waraporn Prompoj邀請我方及所有與會泰方人員合照(圖63)及午餐，餐館是一處環境幽雅、裝潢布置相當別緻的泰式餐廳，菜色及碗盤都很講究，其泰式酸辣蝦湯(Tom Yum Kung)是我們在泰國喝到最好的湯品。Dr. Waraporn Prompoj曾於去(105)年11月來臺出席亞太農業研究機構聯盟(Asia-Pacific Association of Agricultural Research Institutions, APAARI)年會，並擔任APAARI執委會輪值主席，在農業國際會議場域屬極為活耀之人物，對臺灣農業科技尤其蝴蝶蘭產業印象深刻，午餐時頻詢問臺灣模組化溫室5-5.5公尺的高度是否適合泰國的農業環境？建議她可指派專員來臺研習。另，亦問及臺灣大學農學院能否接受泰國農業廳選派的公費生攻讀學位？我方建議其循官方管道向農委會國際處請教。

餐後農業廳再度提供榴槤讓我們品嚐，此次是金枕頭品種，泰國友人吃的津津有味，我們則不置可否，有人說好吃很新鮮，但高達每公斤180泰銖之價格，實在不便宜。

告別農業廳副廳長Dr. Waraporn Prompoj後，結束此行與泰方的檢討會議，我們把握時間終於有機會趕在泰國皇家大皇宮關門前，買票入園區參拜泰皇的官邸與寺廟。觀光客幾乎擠滿可站立的空間拍照與瀏覽，加上自動自發身著黑色衣服前來為先泰皇謁靈的泰國民眾，將整個大皇宮變成人山人海，我們在泰國友人的導覽下，快速走完全區，此生總算見識到何謂金碧輝煌，古色古香，佛像神像及建築有著說不出的神秘感，這是集百年歷史與宗教藝術的精華，身在其中會讓人覺得渺小，讚嘆象徵皇室權貴力量之驚人，也為人類文明的傳承留下深刻的感動(圖64, 65, 66, 67)。

在泰國曼谷的最後一晚，由泰方安排在昭披耶河(湄南河，Chao Phraya River)搭船夜遊及用餐，我們一面欣賞水上兩旁的曼谷夜景(圖68)，一面聊天享用自助晚餐，人生難得能有如此優閒的時光與異國友人及同事相聚，真要感恩惜福，大家互訴在此趟參訪之感受，除彼此變成相惜之朋友外，也留下很美好的回憶，直覺泰方此次真得很用心接待我們，讓我們很有賓至如歸之感。

5. 6月29日

上午9點，我方與泰方人員約好在旅館大廳見面，Mr. Wuttiphol Chansrakoo、Dr. Kuson Thomma及Ms. Rapeeporn Srisathit等3位官員與我們告別，開車返回第3區(敬坤)辦公室，我們以致贈紀念品表達內心之感激，在前幾天參訪時業已大略知道他們將是9月來臺受訓的人員，大家期待臺灣再相會。在Maruay Garden Hotel辦妥退房後，由農業廳官員Mr. Satja Prasongsap帶領我們驅車前往曼谷新鮮蔬果市場Ortorkor Market(圖69)及百貨市場JJ Market，Ortorkor Market屬曼谷較高級的新鮮蔬果市場，中上收入之家庭

才會來此市場採買，市場亦有青年農民(Young Smart Farmers, YSF)的有機農產店(圖70,82)，我們走馬看花，發現農產品價格實在不便宜(圖72-81，圖82-85為有機農產品)，櫻桃每公斤900-1500泰銖、荔枝每公斤180泰銖，蘋果6顆一袋350泰銖，進口柑橘一袋200泰銖，山竹一袋100-200泰銖、龍眼一袋120泰銖、蓮霧每公斤120泰銖、鳳梨每盒60泰銖、西瓜切片一片50泰銖、芒果每公斤60-120泰銖、有機番石榴每公斤60泰銖、有機柑橘每公斤90泰銖、有機洋香瓜每顆120泰銖等，我們在市場蒐集商機，辛苦完成任務(圖71)。

另，我們也以電話邀約臺商王嘉慶先生到Ortorkor Market相會，王先生是Kasetsart大學(KU)園藝系助理教授Dr. Thammajak Thongket介紹，來自臺灣的溫室材料業者，從言談中瞭解王先生來泰國打拼20多年，在泰國成立Thai Charoen Thong (TCT) karntor公司，經營農業塑膠布。王先生表示泰國北部地區10年前即開始有農友進行設施生產蔬果，且面積約2000公頃，雖然其所從事之塑膠行業在泰國有市場之需求，但抱怨台灣材料進口須課20%關稅，嚴重影響產業之競爭力，建議政府應正視此問題，解決台灣設施供應業者對新南向政策之疑慮。

至於JJ Market則較像一般傳統的百貨商場，日常用品及南北雜貨應有盡有，臺灣頗為搶手的紫米真空包裝，每公斤80-100泰銖，大蒜每袋180泰銖，也可在此找到泰國各種旅遊紀念品(圖86,87,88)。市場內有餐飲區規劃，提供購物消費者不同飲食之選擇，Mr. Satja Prasongsap表示很多當地的曼谷居民，周末假日也會來JJ Market採買日常生活用品，是屬於休閒之好去處。中午12時，我們就在JJ Market的麵食攤享用此行最後一頓午餐，隨後搭上Mr. Satja Prasongsap之公務車，由他代表泰方送我們至曼谷國際機場辦理登機手續，等候返臺。

我們坐在曼谷國際機場候機室，望著即將起飛的華航班機，六天的泰國考察與訓練交流已接近尾聲，從沒想過有如此近距離觀察泰國農業的機會，能與泰國農業處官員及農民就蔬菜栽培管理深入討論，此行除瞭解泰國農業現況，市場規模及消費價格，溫網室栽培情形外，也結交幾位泰方的工作夥伴，期待他們9月來農試所互訪與學習，謝謝泰方給我們此行熱情無私的接待，看很多也學很多，滿滿的回程行囊，真是感恩。

肆、心得及建議

此次在泰國參訪農場的地理位置，海拔雖只300-700公尺高度，因屬大陸型氣候，即使在正午時刻，通風良好而不顯悶熱，空氣中濕度低，不利病蟲害發生，適合作物生長，加上泰國青年農民勤快努力，人文知識水準頗高，倘能導入適當的技術與資金，提升設施栽培能力，相信短時間內泰國設施洋香瓜定能快速的發展，並擴大栽培面積，形成極具潛力的產業。

維持清潔灌溉水源的供給是發展精緻農業必要的條件，倘能利用管路並搭配使用滴灌系統，節省水資源，使作物栽培更為精緻、更有效率地生產溫

室高品質農產品，再加上各生產基地與消費大都市的曼谷車程僅達5-6小時車程，若運輸配業能深入產地快速運出農產品，蔬果採收的成熟度控制能更精準，農產品送達消費者的品質更能達最佳之鑑賞期，售價得以再提升。

泰國青農在栽培技術水準已具有臺灣中等以上農友之程度，推測其技術輔導來源應當不弱。外加得天獨厚之大陸型氣候，溼度低且無颱風，當地發展設施只須低成本的簡易溫網室，如在水分及肥分控制能再更精進，其在產量與品質之提升，應是可預期的。

泰國民眾喜愛脆度高之洋香瓜品種，日系軟綿品種似不受歡迎，可能與泰國民眾生活習性與嗜好口味有關，故如果我農產品欲進軍泰國市場，對泰國民眾在習慣與喜好的資訊應充分蒐集分析。在溫室型式選擇方面，因無地震與颱風之威脅，外加高進口關稅等問題，均需多加評估，不宜冒進；在栽培技術方面，臺灣仍有些領先的關鍵技術，如能技轉應用於泰國農產品的生產，該國農業技術與農產品品質應可有效提升。

泰國民眾對泰皇十分尊重，訪泰期間時值泰國先皇蒲美蓬去世僅半年，全國仍在哀悼期，曼谷街頭到處可見先皇蒲美蓬之畫像及照片，農業廳辦公室一樓有布置弔念先皇的禮堂，我們在大皇宮目睹上百名身著黑色衣服的泰國民眾，自動自發排隊前來為先泰皇謁靈，泰國王室神聖不可侵犯，政府甚至制定「冒犯君主法 (lese majeste laws)」，禁止民眾批評王室，就連外國人也不例外。

另一常見的景象就是神像與廟宇，不僅在曼谷大都會市區如此，即使在農村郊區的旅館民宿，還是到處可見，我們遊客也都無法免俗要參拜一番。泰國到處都有多采多姿的觀光名勝及古蹟，每個景點都有其發展的背景故事，也隱藏許多吸引人的魅力，擁有豐富的觀光資源，加上得天獨厚的農業發展條件，如有良好的作物品種及栽培技術，應有極佳的農業發展空間，惟這幾天之觀察，感覺農業基礎建設還有改善空間，灌溉系統缺乏，交通不便，農水路之規劃與建構對農業生產極為重要，倘能妥善加強規劃，落實執行基礎建設，泰國經濟發展不容小覷。

泰國人民篤信佛教，勤奮友善，素有微笑之國的美譽，此行泰國友人與我們早上初見面，一定雙掌合十，先來道聲「Sawadee Ka, 你好」，參觀農場時主人也皆樂意邀請我們品嚐他們生產的農產品，令人感覺泰方之友好，各種的優越條件，直覺泰國是值得投資與建設的新南向國家。

此外，泰國農業廳關心高麗菜在高溫季節(4-10月)如何進行生產？又如何強化榴槿的採收後處理及產期調整等問題，是我方可持續與泰方技術交流、相互學習的題材，另泰方提出訓練需求清單，包括：(1)更詳盡之溫室結構細節；(2)自動灌溉系統之運用；(3)垂直農場或人工LED燈植物工廠整套自動化系統之介紹、運用及特色作物之選定；(4)有機栽培農場之運作；(5)土壤水分與肥分管理及植物營養；(6)草莓及葡萄在設施內耕種之可能性；(7)病蟲害整合性管理技術及非農藥病蟲害防治資材等，將於返國後儘速在農試所召開研商會議，規劃訓練課程並安排講師，準備教材及接待學員事宜。

而泰國農業廳副廳長Dr. Waraporn Prompoj詢問臺灣模組化溫室5-5.5公尺的高度是否適合泰國的農業環境？我們建議可派專員來臺研習乙事，以及泰方洽詢我方能否接受泰國選派的公費生來臺攻讀學位？這些議題我方建議泰方可循官方管道向農委會國際處請教，上開泰方關切議題建議應可錄案追蹤辦理後續之進展。

至有關泰國KU以色列示範溫室部分，該溫室屬於結構加強型之設施，造價約150萬元新台幣/分地，由其結構及用料與臺灣相比較，價格似乎略高。溫室之本設施水槽高約5m，整體高度8m，柱距4m拱架間距亦同，搭建使用標稱2.5吋原鍍鋅鋼管為主柱，接近地面處鎖2顆螺絲，地基突出部分之長寬小於臺灣慣用模式，判斷此設施之重點不在耐風，且僅能防雨。溫室內分四區，分別為：(1)苗區育成；(2)水耕栽培；(3)土耕；(4)介質栽培育苗區，以網架方式栽培，具噴灑灌溉系統，惟栽培之蔬菜根系顯褐化，可能高溫時噴水肥造成根部褐化，菜苗的生長大致良好，應具相當之育苗技術。土耕區部分，上層土壤較乾，下層土壤尚可，推測在定植時苗株栽植未壓實，造成大小植株差別明顯，倘定植時能適度壓實土壤，讓苗土與本田土壤能充份緊密接合，應能促進根的伸展發育，避免幼苗生長不一。另定植後如能適度施用殺菌劑進行植株及根系附近的噴灌保護，以避免幼苗根腐病之發生，定植後的成活率與生長速度會有明顯的加分效果。水耕區的供水為全時實施，植槽栽培是利用前後高低落差水流方式，生產葉菜類蔬菜，惟栽培槽之青苔問題嚴重，且疫病菌*Pythium* spp.猖獗，即使使用滅達樂及依得利等藥劑，仍無法改善，建議可考慮更換其他對疫病菌有效之藥劑，如賽座滅(Cyazofamid)、達滅脫定(Ametoctradin + Dimethomorph)等。另，部分植株下位葉黃化，可能與高水溫有關，且植株大小差異明顯，整齊度不一，影響葉菜品質。在介質(椰纖)區部分，植槽設計簡單，介質厚度不一，植床不完整，介質內水分溼度不足，易造成生長不均。此外，以色列溫室之營養液配置供應系統，略顯粗獷，母液養液桶未加覆蓋，養液比率無法依實際條件(作物、氣候、生育期等)作調整，僅適用一般栽培，如要進行高品質生產則需再作適度調整，水養分供給控制才能更精準。溫室內具有內循環風扇安裝於中央走道，四方側網自然通風，具內遮蔭網，頂部固定開放，但無法於下雨時閉合。溫室外設有冷藏庫，可設定溫度15-0°C，用以保存蔬菜，他們進一步改良美國cool bot冷凍處理技術，研發一間可降至零下溫度之冷凍庫房，而臺灣也有此技術，甚至可加裝保濕功能。

檢討我們此行的成果，感覺收穫頗豐，除瞭解以色列為泰國設置示範溫室之相關設備及合作模式，供我方後續評估臺泰設施農業合作模式外，我們亦參訪泰國有機蔬菜、洋香瓜及番茄設施生產狀況，進而瞭解其技術缺口，規劃後續培訓課程，也拜會瓜類、葡萄、蔬菜栽培業者，瞭解當地設施設備等硬體、農業資材、種子種苗、栽培技術、病蟲害管理等之需求，另配合新南向政策，探詢泰方設施農業技術、軟硬體需求，並詢問可能之困難與障礙，期能提升我國產業外銷之機會。

六天的泰國考察與訓練交流，讓我們有機會能近距離觀察泰國農業，能與泰國農業廳官員及農民就蔬菜栽培管理交換意見，深入討論，順利完成此行之任務，特別感謝泰國農業廳妥善的行程規劃，隨行的泰方人員細心照料，提供我們飲食住宿及交通的需求，解決日常在國外生活的諸多不便，特別是語言障礙，協助我們與農民溝通，沒有泰方官員全程陪同，熱情無私的接待，就不可能產出臺泰交流的火花。

伍、附錄

一、預定行程表

(Draft) Itinerary of Taiwan Agriculture Research Institute (TARI) Greenhouse Study Visit
25-30 June 2017
OARD 3, Department of Agriculture, Thailand

Dates/Times	Activities	Parties /Response
25 June 2017	Arrival at Suvarnabhumi International Airport, Bangkok (pick up by DOA staffs)/Stay Overnight at Maruay Gerden Hotel, Bangkok	DOA staffs
26 June 2017	Bangkok Nakhon Parthom and Nakhon Ratchasima	
10.00 am	Depart the Hotel to DOA Bangkok and Nakhon Pathom	DOA staffs
13.00-13.30 pm	Courtesy of Director General DOA Dr. Waraporn Prompoj (DDG)	DOA staffs
13.45 pm 16.30 pm 19.00 pm	Travel to Nakhon Pathom Province Visit Greenhouse, Israel Prototype, KU Kamphaeng Saen Campus Travel to Wang Nam Kiew Nakhon Ratchasima Stay Overnight at the Hotel, in Wang Nam Kiew	KU and DOA staffs
27 June 2017	Nakhon Ratchasima	
09.00 am	Visit Excellence Center for Vegetable Production in Simple Greenhouse at Whang Nam Keaw, Nakhon Ratchasima Province	DOA staffs
12.00 pm	Lunch	
13.00 pm	Travel to Buriram Province	DOA staffs
18.00 pm	Stay Overnight in Buriram Province	
28 June 2017	Buriram and Maha Sarakham	
8.30 am	Visit Melon Farm	Peerapong Farm
12.00 pm	Lunch	
13.00 pm	Travel to Phayakkhaphume Phisai, Maha Sarakham Province Visit Melon and Tomato Production in Greenhouse	Tape Mongkol Farm
16.30 pm	Travel to Bangkok Stay Overnight at Maruay Gerden Hotel, Bangkok	DOA staffs
29 June 2017	Bangkok	

10.00 am	Discussion/Conclusion/Wrap up Visit Sirinthrone Plant Museum Stay Overnight at Maruay Gerden Hotel, Bangkok	Dr. Waraporn Prompoj (DDG) TARI and DOA staffs
30 June 2017	Bangkok to Taiwan	
9.30 am	Visit Vegetable and Fruit Market Happily Departure for Taiwan	DOA staffs

二、圖片



圖1. 泰國農業廳弔念泰皇的禮堂



圖2. 泰國農業廳研發的蔬果產品



圖3. 在農業廳與Dr. Naruatai Worasatit等敬坤辦公室4位專家及園藝研究所Dr. Grisana Linwattana及Mr. Satja Prasongsap合照



圖4. 品嚐當地傳統的榴槿品種



圖5. 泰國以色列示範溫室



圖6. 泰國與以色列合作紀念牌



圖7. 溫室內營養供應及給水灌溉系統

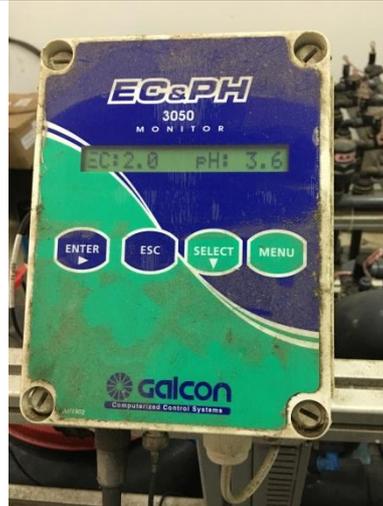


圖8. Galcon公司製造EC及PH控制面板



圖9. 低溫冷藏庫



圖10. 育苗穴植盤



圖11. 溫室內水耕栽培



圖12. 溫室內土耕栽培

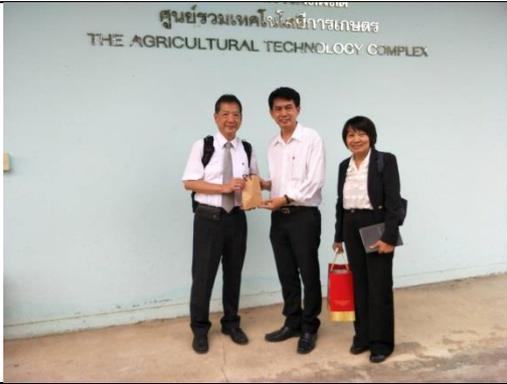


圖13. 我方及泰方代表分別致贈Dr. Thammasak Thongket紀念品



圖14. 在KU以色列溫室前與Dr. Thammasak Thongket合照



圖15. 泰國園藝學會會長Dr. Ananta Dalodom與張組長瑞璋交換意見



圖16. 與Dr. Ananta Dalodom在花園農莊(Flora Park)討論情形



圖17. 番茄在高溫缺水時出現側芽皺縮之現象



圖18. 田間參觀討論情景



圖19. 泰國農民係以雞毛撻子撥動花序進行授粉



圖20. 泰國農民整枝方式以半垂繩半斜行，空隙多



圖21. 洋香瓜栽培情形



圖22. 洋香瓜蔓枯病嚴重



圖23. 洋香瓜白粉病普遍發生



圖24. 蘆筍露天栽培情形



圖25. 蘆筍莖枯病



圖26. 薑荷花蟲害較嚴重



圖27. 田間品嚐番茄及洋香瓜



圖28. Fapraphan Farm 葡萄園



圖29. Fapraphan Farm 葡萄園有多種鮮食葡萄品種



圖30. 主要種植的品種是黑色果皮品種(Black Opal)



圖31. 葡萄露菌病發生嚴重



圖32. 蚜害在葡萄園區普遍發生



圖33. 在葡萄園與管理員討論情形



圖34. 橡膠樹採收橡膠汁液



圖35. Faprathan Farm之木瓜園



圖36. Faprathan Farm栽植之香蕉



圖37. Faprathan Farm柑橘潰瘍病



圖38. 路邊餐廳之風光



圖39. Faprathan Farm的有機蔬菜包裝



圖40. Faprathan Farm的有機蔬菜以萵苣等葉菜類蔬菜為主



圖41. Faprathan Farm員工從事種子播種、種苗培育等工作



圖42. Faprathan Farm的水塔



圖43. 設施之功能主要在遮風避雨



圖44. 有機蔬菜栽培情形



圖45. 十字花科黑斑病普遍發生



圖46. 有機蔬菜區內莧屬雜草叢生



圖47. Peerapong瓜類農場穴植盤育苗情形



圖48. Peerapong農場溫室內洋香瓜生長情形



圖49. Peerapong農場溫室內西瓜苗移植栽培



圖50. Peerapong農場溫室內洋香瓜袋耕栽培



圖51. 洋香瓜種子公司(Thepmongkh ol Seed Co. Ltd.)之農場



圖52. Thepmongkhol公司擁有約100棟簡易塑膠布溫室



圖53. Thepmongkhol 公司建有高架設施可鳥瞰全溫室園區



圖54. Thepmongkhol 公司的洋香瓜品種



圖55. Thepmongkhol 公司園區展售的洋香瓜1顆40泰銖



圖56. 品嚐Thepmongkhol 公司的洋香瓜



圖57. 溫室內搭遮光網可降低1-2°C



圖58. Thepmongkhol 公司溫室內洋香瓜栽培情形



圖59. Thepmongkhol 公司溫室內引



圖60. Thepmongkhol 公司溫室內引

種之洋香瓜出現病毒病癥



圖61. 我方出席農業廳任務檢討會議之情形

種之洋香瓜出現病毒病癥

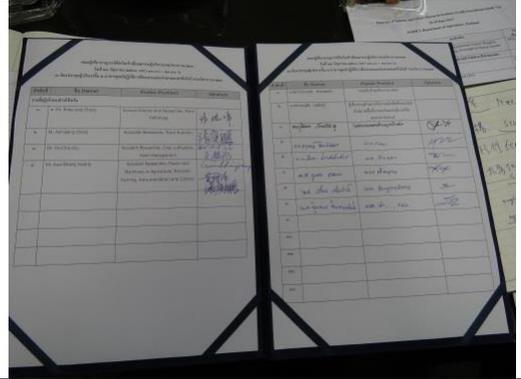


圖62. 泰國農業廳任務檢討會議簽到簿



圖63. 與泰國農業廳副廳長Dr. Waraporn Prompoj等出席任務檢討會議人員合照



圖64. 泰國皇家大皇宮



圖65. 泰國皇家大皇宮



圖66. 與泰方陪伴官員在泰國皇家大皇宮合照



圖67. 泰國皇家大皇宮

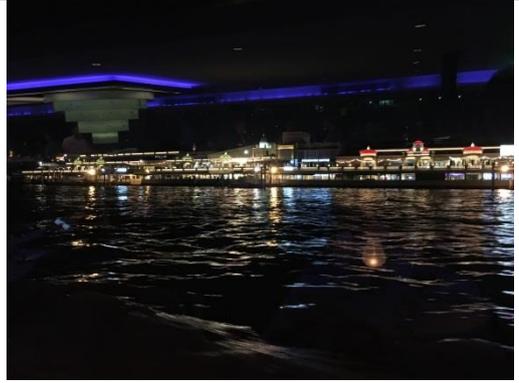


圖68. 昭披耶河(湄南河)水上兩旁的曼谷夜景



圖69. 曼谷新鮮蔬果市場Ortorkor Market入口招牌



圖70. 泰國青年農民(Young Smart Farmers, YSF)的有機農產店



圖71. 在Ortorkor Market考察蔬果價格



圖72. Ortorkor Market之榴槿



圖73. Ortorkor Market之龍眼



圖74. Ortorkor Market之蓮霧



圖75. Ortorkor Market之龍宮果



圖76. Ortorkor Market之蔬菜



圖77. Ortorkor Market之洋香瓜



圖78. Ortorkor Market之極柑



圖79. Ortorkor Market之葡萄



圖80. Ortorkor Market之芒果



圖81. Ortorkor Market之山竹



圖82. Ortorkor Market有機市場



圖83. 有機柑橘



圖84. 有機洋香瓜

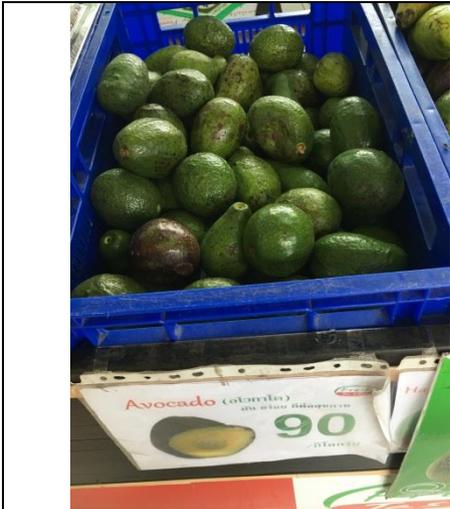


圖85. 有機酪梨



圖86. JJ Market之烤雞



圖87. JJ Market之大蒜



圖88. JJ Market之有色米

三、「臺灣設施溫室現況與泰國現有溫室之我見與比較」簡報檔報告


Agricultural Research Institute
 Council of Agriculture, Executive Yuan, R.O.C.

The Greenhouse Building Technology in Taiwan

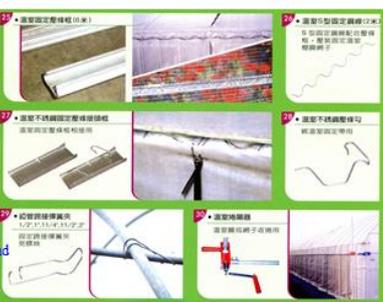
Agricultural Engineering Division,
 Taiwan Agricultural Research Institute
Guo-Shiang Hwang
 2017.06.29

Two main types of greenhouse in Taiwan

<p>Structure type plastic greenhouse</p>  <p>Simple type plastic greenhouse</p> 	<p>Plastic/ net</p>  <p>Plastic/ net</p> 
---	--

2

We use modular parts to build a greenhouse

<p>Common in Thailand</p>	
<p>Not common in Thailand</p>	

3

Comparison

 <p>Quick connect</p>	 <p>welded</p>
	

Application example



The Features

1. Simple type greenhouse **connection parts** are generic parts
2. No need to weld on the farm
3. Repair or replace parts quickly



Structure type plastic greenhouse

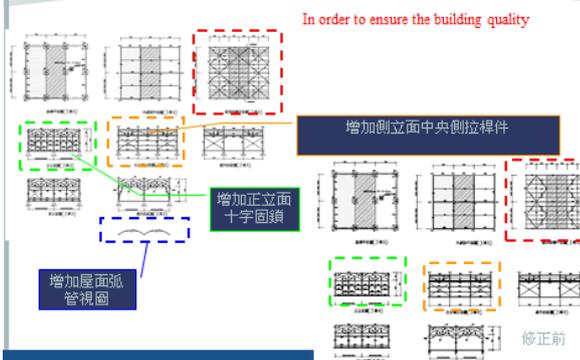


Wind, rain, heat insulation
Good ventilation.
Easy to control the environment

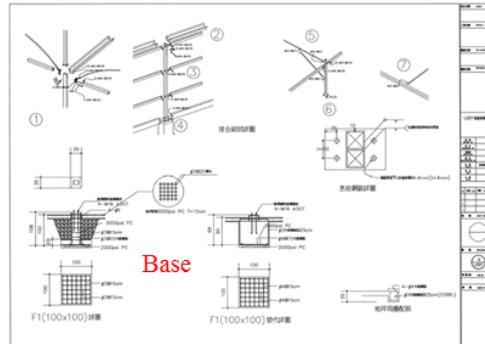


7

Design diagram



Design details



The main structure was welded in the factory and assembled on farmland



Metal forming



1. We suggest that your country can introduce Taiwan's greenhouse technology to enhance greenhouse productivity

2. Greenhouse manufacturers can combine environmental control and irrigation technology for all-round solution.



Thanks for
your
attention