

出國報告（出國類別：訪問）

訪問越南國家農業科學院及所屬研究 單位推動國際農業生技合作

服務機關：國立中興大學植物病理學系

姓名職稱：葉錫東講座教授

派赴國家：越南

出國期間：103 年 4 月 13 日至 103 年 4 月 18 日

報告日期：103 年 6 月 5 日

摘要

中興大學與加州大學戴維斯分校(UCDavis)獲得科技部五年補助成立「NCHU-UCD 國際植物與食品生物科技中心」(NCHU-UCD Plant and Food Biotechnology Center, PFBC)，在此計畫中除了三個研究型主題計畫外，尚有第四主題「國際農業與技術轉移」，其目的是結合中興大學和 UCD 在農業科技方面的優勢，進一步協助兩個重要國家，越南和泰國的植物生技和食品科技的發展。在過去兩年我們已完成實地訪察，與當地政府或學術研究機構洽商，評估此兩個國家的農業生物技術現況，並且建立日後合作的管道，提供其人才培訓的機會，引進先端農業科技解決植物生產及食品加工的問題。今年為計畫第三年，特別訪問河內的越南國家農業科學院本部，就其已和中興大學簽訂之合作意願書之架構上，進行詳細會商，引進各項生物技術，協助解決越南農業主要問題。就下列項目達成協議：(1)指定國際合作處兩位副處長負責日後和中興大學合作之聯絡窗口。(2)選定重點項目，先期以百香果及生物製劑為主軸為合作典範。(3)建立技術移轉之模式，促使農民及農企業雙贏。(4)進行短期(技術訓練)及長期(學位)人才培訓計畫，以提升研究素質。(5)雙方合作將進一步以實質合作協議加以落實，保障雙方之智慧財產權。(6)請興大提供轉基因木瓜之相關資料，將向越南農部申請田間試驗之可能性。(7)雙方合作共同研發轉基因木瓜以解決越南木瓜之生產問題。此次訪問，於五天之內走訪南北越四個重要農業研究單位，除越南農業科學院外，並造訪植物保護研究所、中北越農業試驗所及南方園藝研究所，詳細檢討第一、二年所推動之各項合作項目，包括百香果無毒苗繁殖計畫、土壤病害之生物製劑防治計畫、及木瓜輪點病之防治等新議題，及加強將來雙方人員交換訓練的模式，以促成當地農業生技產業的建立及農企業產能的提升轉型，並加強我國國際農業生技產業的智財轉移及產業佈建，以達到雙贏的目的。

目次

摘要	1
目的	3
過程	4
心得及建議	8
附錄	11

目的

國立中興大學和 UCD 都與越南的農業科學院及所屬研究機構有合作和人才培育計畫，透過 NCHU-UCD 國際植物與食品生物科技中心(PFBC)的架構建立台美越的三邊合作模式，與越南的農業科學院及所屬研究機構會商將來如何建立合作的聯絡窗口以及合作互動的模式。這種三邊國際合作，將創立一個嶄新的模式，可建立提供人才培訓以及解決農業問題的一個快速平台。在先前二年建立的架構下，我們已完成和南方果樹研究所合作的百香果無病毒苗繁殖計畫，轉移病毒血清及核酸檢測的相關技術，並將此方案進一步與中北越農業試驗所合作，在中北越山區推動百香果產業，協助少數民族脫貧，並提供優質的果品供加工成果汁外銷。此外並與河內植物保護研究院，加強生物製劑及生物農藥的合作。並且由國科會駐河內科技組郭組長陪同，訪問河內越南農業科學院總部，充分交換意見並議定將來雙方在植物生技及食品生技方面的重點合作項目。此次於第三年計畫中我們與越南政府的農試單位進行對話，包括其農業科學院本身以及下屬的幾個重要研究單位，包括南越園藝(果樹)研究院、植物保護研究院、中北越農業試驗所等進行實地訪察，以確定其在植物生技以及食品生物技術方面之需求，及其農業發展上所面臨的重大問題。並評估如何訓練越南當地人才，協助規劃其農業生物技術的具體發展策略，並了解當地生物技術產業業者的關鍵瓶頸，提供必要之技術轉移，以促進其農業生技產業之發展。此次訪問，於五天之內走訪南北越四個重要農業研究單位，除了審慎檢討各項進行之合作計畫，並進一步策畫前二年度所商訂的各項農業生技合作事宜，為跨國中心 PFBC 建立國際農業合作及技術轉移建立新典範。

過程

訪問越南農業科學院(Vietnam Academy of Agricultural Sciences, VAAS)

4月13日搭乘長榮航空赴河內，於11時抵達，本校園藝系退休教授張武男到機場接機，住宿於 Grand Plaza Hotel。14日晨由植物保護所植病系何明欽主任(Dr. Ha Minh Thanh 陪同，赴越南農業科學院(VAAS)訪問，由副院長 Dr. Nguyen Van Taut 率領國際合作處主任、副主任、蔬果研究院主任及其他多位主管共同會談，對於我們過去兩年來在百香果無病毒苗繁殖體系的建立非常感謝，今後將在栽培管理，病毒綜合防治上教育農民，並且保證後端加工體系之運作以確保農民之收益。我們也將下一個目標的重點提出來，可能就木瓜輪點病嚴重感染提出一些有效的防治措施，其中以耐病育種，交互保護作用及轉基因抗性做為主軸，在未來三年將在耐病選拔、輕症疫苗之開發及轉基因抗病木瓜利用之各項可能性進行試驗及評估，這一方面將動員 VAAS 體系之人員參與，目前已指定國際處兩位副主任 Dr. Bui Quang Dang 及 Dr. Nguyen Thanh Vinh 做為聯絡窗口，並指定農業遺傳研究院、蔬果研究院、植物保護研究院、及南方園藝試驗所等四個單位做為將來合作的單位，Dr. Taut 對於轉基因木瓜亦十分有興趣，但目前越南尚未將木瓜列為可以栽培或試驗的對象，因此第一步我們必須將相關資料送給 VAAS，再由農業部專案核准，方能進行試驗。這一方面，可能相當費時，但如果我們協助他們發展自己的轉基因木瓜，將可加速流程，此部份將來的合作對象將以農業遺傳研究院為主，以建立高端的生物技術。我們希望他們可以派員至中興大學培訓，逐漸培養他們自己的能力。

和 VAAS 之會談，成果甚豐，院長 Dr. Nguyen Van Bo、副院長 Dr. Taut、及多位主管特別招待我們午餐，氣氛甚是融洽，可以說這二年以來，我們不但已建立交流合作的各項管道及合作主題，更建立了真誠的友誼，對於日後台越間的合作，將有重大的影響。

訪問植物保護研究所(Plant Protection Research Institute, PPRI)

下午由何主任(Dr. Ha)帶領前往植物保護研究所 (PPRI)訪問，由所長 Dr. Pham Thi Vuong 女士帶領四位專家接見，除了 Dr. Ho Minh Thanh 外，尚有植物保護系副主任 Bo Mon Benh Cay，及生物防治中心主任 Nguyen Thi Chuc Quynh。所長去年曾訪問台灣，對中興大學印象深刻，我們檢討了過去的合作結果，決定選擇土壤性病害為重要主題，並引進興大目前已有的生物製劑及生物肥料來解決問題，其中將以土壤真菌性病害及線蟲病害做為主軸，而以咖啡及黑胡椒等重要經濟作

物做為主要對象。由於過去未將防治真菌的生物藥劑和防治線蟲的生物藥劑混合使用，因此效率不彰。Dr. Vuong 所長已選定二人赴興大短期進修及修讀博士學位，並且預定 9 月初率領 4 人訪問中興大學，在植病系進行密集訓練一星期，我已答應代為聯繫安排，可以說我們和 PPRI 的合作已經進入新的境界，在生物製劑及生物防治方面，未來發展空間十分廣大。

訪問中北部越南農業研究所(Central Northern Vietnam Agricultural Research Institute, CNVARI)

15 日晨造訪中北部越南農業研究所 (CNVARI)，此所位於 Vinh City 市郊田園中，成立只有 8 年，是一個年輕的研究單位，研究對象以當地的糧食作物，包括水稻、花生、甘薯、柑桔為主。副所長 Dr. Pham Hung Cuong 率領多位一級主管接見會談。席中談到他們主要的問題在於柑桔病毒病害，花生的土壤傳染病所引起的黃鞠毒素，甘薯病毒等主要問題。所長急欲將柑桔做為合作重點，但此項目於二十年前臺灣已經將無病毒繁殖體系檢測方法轉移至 PPRI 及 SOFRI 兩個單位，因此建議他們和此二單位合作。甘薯之栽培品種及病毒問題臺灣可以協助，而花生黃鞠毒素建議由土壤防治真菌感染下手，此部分中興大學有許多專家，將來可以列為合作重點。由於越南水稻田已於年前開放可以轉種經濟作物，因此我們相信大部分水稻田將有機會轉為蔬菜、花卉及高價水果，將來他們會面臨新的問題，需要協助的項目很多，我們只能擇重點協助。

當地氣候較特殊，5 月有寮國來的焚風，夏季有颱風，因此雖然土壤很適合種植木瓜，但似乎發展不易。也沒有百香果的種植。但也因如此，病毒之壓力很低，如果能夠克服焚風及颱風的問題，相信可在此地發展出此二作物的新局面。

勘查中北越藝安省新設之百香果苗場

中午用餐之後，我們即驅車前往距 Vinh City 250 公里外的 Que Phong，勘察 Nafoods 公司設立的百香果苗場，此苗場之先期作業及百香果無病毒材料及檢測技術均為興大所提供。我們於下午四時抵達，很高興他們已完成一規模宏大，設施完善，相當現代化的苗場，包括各種既有條件均達國際水準。整個苗場花了 25 萬美金。我們豁然發現場中有三大旗杆，其中丹麥、越南、中華民國之國旗迎風飄搖，實在令人感動，這是他們自動自發的行為，因為丹麥提供發展基金，臺灣提供技術，可以說令他們非常窩心。

苗場占地一公頃，目前他們已有兩棟接穗母園，兩棟枯木園，一棟嫁接恢復室及一棟生長室，已完成各項設施，也有一、二十人進駐。就其規模，必將成為亞洲數一數二的百香果苗場。他們已計劃在當地分二地區栽培 30 公頃示範田，目

前正種植中，預定 10 月即可採收，我們預定在年底之前前來驗收成果，希望一切都能順利圓滿。

16 日晨一大早 7:00 就起來赴百香果母樹園勘察，其中台農一號的接穗網室有兩大棟，各有 300 坪之大，內各有 180 棵母株，黃色種枯木則有一棟半，共 270 棵母株。負責人 Mr. Pham DuyThai 及四位工作人員，他們均有河內農業大學的學歷，程度不錯，但對於植物病毒尚無概念。在園中我以目測法觀察，計有 34 棵台一帶類似病毒之病徵，這些植株均加以標記，下午立即清除。除了教導他們病毒病徵之觀察外，並告知園內清潔衛生之重要性，尤其是工具如剪刀，嫁接刀之消毒非常重要，但他們十分輕忽，因此極易造成互相汙染。同時網室門口之設計亦不夠嚴密，有昆蟲進出，相當危險。我們並教導每月須整棟噴藥消毒，以消滅園內昆蟲，減少傳染病毒之媒介。網室之嚴密性及操作過程之滅菌措施為二大漏洞，幸好有我們的訪問，及時防堵了許多漏洞，但苗場對面即有感病百香果園區，病毒極易入侵，已囑咐苗場儘速協商農民清除。

其後我們也對嫁接室，恢復室及育苗室做一番指導，恢復室之溼度有點過高，因此根莖有發生腐敗現象，目前該場已完成 5000 棵嫁接苗，可以說正在起步佈建中，由於經驗不足，發生許多不該有的問題，我們的到訪，化解許多重大危機。希望經過這一番仔細觀察整理後，可以逐步步上正軌。

16 日 10 時由 Quey Phong 苗場回到 Quynh Chau, Quynh Luu Dist. Nafoods 的食品工廠總部，和公司總裁 Mr. Nguyen Manh Hung 會面午餐，Mr. Hung 身體違和，才從醫院出來，看起來不像上次生龍活虎。他對於百香果仍然十分關心，剛出院即趕來會面，看來是有決心闖出一番局面。Mr. Hung 所規劃的苗場及栽培計畫可說是雄心萬丈，又有 VAAS 及 CNVARI 作為研發後盾，前景十分看好。我們於午餐後赴榮市機場，由 Vinh City 飛到胡志明市，於晚上 6:30 抵達胡志明市，次日至南方園藝所仔細觀察已建立之百香果無毒苗繁殖體系。

訪問南越園藝試驗所(Southern Vietnam Horticultural Research Institute, SOFRI)

17 日晨由胡志明市出發前往在 My Tho 的南越園藝試驗所(SVHRI)，此所前為南越果樹研究所(SOFRI)，在熱帶果樹之研究有盛名。我們於 10 時抵達該所。由所長 Dr Nguyen Van Hoa 及生物科學技術組長 Dr. Bui Thi Ngoc Lan 及苗場總經理接見。詳細了解目前無病毒百香果苗之檢測、繁殖、嫁接及出苗之狀況。看起來目前已有一些苗木生產出來，但是各個環節仍然遭遇到一些問題。我們於午餐後，仔細觀察種子苗、枯木園、接穗園、嫁接過程及恢復狀況。由於對病毒認知不足，

接穗園已有感染之現象，而因採集工作消毒不夠，病毒已有蔓延之趨勢，這令人十分憂心。除了要求他們立即拔除病株外，並且要求加強採集過程之滅菌處理。雖然工人已能十分成熟嫁接苗木，但是前端管理仍有許多漏洞，網室之條件亦有待補強。

我們也看了田間的枯木採種園，其中黃色種枯木老園已全部感染病毒，所幸已有許多果實待採，可短暫供應所需。田間植株所感染之病毒尚待進一步分析，但已表示情況十分複雜。我們建議儘速採取一些措施，但接穗園及枯木園亟待更新，這一部分的清潔度及無病毒狀況之保存，對於健康苗木之生產極為重要。但南越園藝試驗所之人員素質及各項設施和理想水準尚有一段距離。因此，日後對於人員之訓練及各項步驟之標準流程，將有詳細建議，具體形成教育嚴格落實，才有成功之可能。

雖然仍有許多問題需要改進，但以 SOFRI 之水準，以目前之進度而言，可以說已經十分難得。此點仰賴前後兩位院長 Dr. Chou 及 Dr. Hoa 之大力支援及親身推動，因此各項措施逐一落實。今日之規模，已可月產二萬棵苗，十分不易。日後將繼續協助其人員之培訓及病毒檢測之加強，以減少失誤。同時無病毒苗下田之後，並不對病毒之侵染有任何措施，因此，事實上只可延緩發病，不能實質防治病毒。我們已對將來雙方合作，發展以遺傳工程構築輕症病毒之方法，不論百香果、木瓜均可以交互保護方式防治病毒。而發展具有效果之輕症病毒來保護這兩種作物，應是可行之道，我們已擬雙方人員交換、實質共同合作研究之方式，希望於一、二年內有所突破。

18 日早上赴另新百香果接穗母園檢視，其生長狀況良好，並已有將成熟之果實，以南越之氣候條件，百香果移植田間之後，不到五個月即可採收，相當快速。我們建議將有汙染之母園廢棄，僅從新園採穗，並且將提供無病毒原種供更新，重新建立無毒母園，以確保品質。另外我們也檢視了田間試區之木瓜園，發現其輪點病毒感染嚴重，雖然其地適合木瓜種植，但不解決病毒之感染，幾無生產之可能。中午和院長 Dr. Hoa 午餐後，即驅車趕往胡志明機場，於晚上 11 時回到家裡，結束此緊湊之越南行程。

心得及建議

1. 此次越南之行，五天訪問四個單位，分散南北越千里之遙，更深入越寮邊界，行程非常緊湊。但是自始自終，各地之交通、食宿及訪問單位之接待安排均十分順暢，越南農科院及各相關研究院之主管、副主管均親自接待，是非常順利成功的一個高規格訪問。此端有賴本校園藝系兼任教授張武男之安排，他自退休後在越南活動已有十餘年，和農試單位高層互動十分頻繁，人脈非常充沛，在其協助下，各項細節之安排可說鉅細靡遺，PFBC 很感謝張教授的協助，使得這次越南之行圓滿成功。他表示年事已高，急需傳承，因此對我們三次越南之行，助益極大。
2. 在南方園藝試驗所(SOFRI)之合作，以解決百香果病毒感染為第一要務。百香果無毒苗之生產進行頗為順利，此端有賴前所長 Dr. Chau 大力配合及新任所長 Dr.Nguyen Van Hoa 的大力支持。百香果計畫已經正式端上檯面，不論無毒之接穗母園、枯木苗園、嫁接技術、及恢復狀況均已步上正軌，惟人員尚缺病毒污染及器具消毒之觀念，病毒檢測之程序亦待標準化。該所對我們的木瓜輪點病之防治亦極感興趣，我們已建議越南農科院主管，希望能夠讓我們的轉基因木瓜到越南進行溫室及田間試驗，此事若能完成，則跨國計畫之貢獻將十分重大。我們有能力將越南發展成為世界上百香果及木瓜的最重要栽培區，因為市場無虞，這一方面成功的機會非常大。衡量其人力設備及天然資源，這兩樣目標應不難達成，也正是我們生技產業佈局東南亞的重要前進基地。
3. 另外我們也建議南方園藝試驗所(SOFRI) 及中北越農業試驗所(ASINCV)發展弱病毒交互保護的策略，來防治百香果及木瓜的病毒，這一部分涉及高階的分生研究，如果能夠順利產生弱系病毒來進行交互保護百香果及木瓜強系病毒之感染，不論在學術及應用均會成為世界上矚目的成就。
4. 中北越農業試驗所 (ASINCV) 負責中北越六省之農業研究，其中又以所在之藝安省最為重要。我們希望能拓展百香果無病毒苗的生產及栽培，他們深感興趣，Nafoods 公司亦表示願意全力配合，他們已在藝安省西北部山區少數民族處建立苗場並進行栽培推廣。因此處位處越寮邊界，原住民生活極為窮困，且仍有毒品生產，越南政府將輔導農民轉種百香果，提高住民收入以杜絕毒害。此和當年我們協助泰國金三角廢除鴉片，改種溫帶樹、花卉有異曲同工之妙，因此覺得此項工作深具意義，是農業及加工廠雙贏的重要工作。此計畫將由 VAAS 重點支援，因此我們有像以前興大協助泰國金三角改善農業體質的使命感，覺得這是一件很有意義的事情。

5. Nafoods 公司為政府輔導之食品公司，負責農業部推廣之新農村計畫，他們從無毒種苗繁殖場，示範栽培推廣，及果實收購加工一貫作業，以保障農民之收入，可說立意良善。其在 Que Phong 所建立之種苗場相當現代化，規模宏大，設施完善，包括各種既有條件均夠國際水準，整個場花了 25 萬美金。我們豁然發現場中有三大旗杆，其中丹麥、越南、中華民國之國旗迎風飄搖，實在令人感動，這也是他們自動自發的行為，因為丹麥提供發展基金，臺灣提供技術，令他們非常感動。此全為該公司自發之舉動，令我和張教授感動不已，我們的實質外交做到這種程度，政府應該予與獎勵。
6. 植物保護研究所是我們推廣生物農藥，生物肥料的主要單位，其植物保護系主任 Dr. Ha Minh Thanh 為黃振文教授之學生，因此雙方早有緊密合作關係。其重要作物咖啡及胡椒在更新栽培時，遭遇線蟲及土壤傳播病害之為害，成為生產上之重大障礙。培育他們將來的青壯人才，日後一旦成為領導級人物，對於台越雙方之合作，將有水到渠成，事半功倍之效。他們將在九月初由所長 Dr. Vuong 率團來興大訪問，學習土壤病害之生物防治，並已選定人員前來進修，至此雙方合作互動之模式，已正式建立平臺及渠道。日後之合作在 VAAS 之支援下，將有非常好的結果。
7. 越南國家農業科學院（VAAS）和本校簽有合作意願書，此次訪問其在河內的總部及下屬之植物保護研究所、南越園藝研究所。中北越農業試驗所，即是選擇和 PFBC 跨國中心的植物生技及食品生技相關的研究單位進行實地訪查。VAAS 副院長 Dr. Taut 於會商之後，提出下列結論，建立雙方實質合作關係，以解決其農業生產及食品加工之重大難題。
 - (1)指定國際合作處兩位副處長負責和台越日後合作之聯絡窗口
 - (2)選定重點項目，進行雙方合作，先期以百香果及生物製劑為主軸。
 - (3)建立技術移轉之模式，促使農民及農企業雙贏。
 - (4)進行短期及長期（學位）人才培訓計畫，以提升研究素質。
 - (5)雙方合作將以實質合作協議加以落實，保障雙方之智慧財產權。
 - (6)請興大提供轉基因木瓜之相關資料，將向越南農部申請田間試驗之可能性。
 - (7)雙方合作共同研發轉基因木瓜以解決越南木瓜之生產問題。
8. 科技部駐越南代表處郭逢耀科技組長去年全程參與我們和越南農科院會談，跨國中心是科技部的一個重要計畫，他對本計畫已有深入瞭解，非常支持我們的規劃和各項合作。我們也希望科技部能有配套措施讓我們和越南-泰國的合作能夠迅速落實。並且能夠替臺灣的農業生物科技產業在東南亞進行佈局，拓建國際市場，提高國際競爭力。

9. 越南人口眾多，土地廣闊，農業資源極為豐富，目前已取代泰國成為世界最大稻米輸出國，且在咖啡、腰果、熱帶水果也是世界前茅。這個國家發展相當迅速，農業生產條件也十分優厚。目前尚 70%的人口依賴農業，若能加以協助，除了加速提升其農業生產外，並可釋放部分人力進入工業生產。他們的發展的歷程彷彿台灣三、四十年前一般，因此我們的經驗可以做一個傳承，可以迅速提升其研究層次並帶動農業生技產業之發展，可以說是沒有政治動機的純人道協助，因此深受歡迎。
10. 我們此次訪問，可以說對越南農業生技產業提供了及時的協助，目前在百香果無毒苗木的繁殖已建立良好體系，未來如何進行技術轉移簽約，以回饋中興大學所做的貢獻，是我們今年度的重點。我們希望協助解決台商所面臨的問題，並進行有效的生技產業佈建，提供新興農生產業界必要的協助，以達成台越雙贏的目的。

附錄

訪問河內越南國家農業科學院總部(VAAS)，由副院長 Dr. Nguyen Van Tuat
接見、協商合作項目、互換禮物、院前合影(右中為院長 Dr. Nguyen Van Bo)、及
午宴。



訪問河內植物保護研究所，由所長 Dr. Pham Thi Vuong 女士接待並進行會談



訪問位於 Vinh City 的中北越農業試驗所及 Nafoods 食品公司

中北越農業試驗所 前所長所長 Dr. Pham Van Chuong (左中 1)及副所長 Dr. Pham Hung Guong (左中 2) 接見合影、正式會談



勘查 Nafoods 百香果無病毒苗木繁殖場

看國旗飄揚、檢查接穗母園與員工合影



訪問南越園藝試驗所，與所長 Dr. Nguyen Van Hoa 會談、與所長及生技系主任
Dr. Bui Thi Ngoc Lan 合影、視察百香果母樹園、與植保系同仁合影、與張武男教
授視察健康百香果母樹園、亟待解決之木瓜輪點病

