

出國報告（出國類別：考察）

赴越南進行生物農藥登記法規 與市場需求考察

服務機關：高雄區農業改良場

出國人員姓名職稱：曾敏南課長、周浩平助理研究員

派赴國家：越南

出國期間：106年9月17日~23日

報告日期：106年10月1日

摘要

當前安全農業與友善環境生態等議題亦為越南農業發展的重點項目，故本次以生物農藥產業為議題，赴越南了解生物農藥產品之海外市場，此外藉著考察當地農業試驗研究機構之研發情形，了解其技術及產業缺口，同時評估臺灣地區生物農藥產品之研發現況，尋找可導入的方向。臺灣地區廠商亦可進一步規劃市場布局。前四日(9/17-9/20)的考察與訪談地點，皆位於越南首都河內市及其近郊，包括和平省 (Tinh Hoa Binh) 的有機農場、永福省 (Vinh Phuc) 的 Que Lam 生物科技公司、國立越南農業大學 (Vietnam National University of Agriculture, VNUA) 與越南植物保護研究院 (Plant Protection Research Institute, PPRI) 等處。由 Mrs. Co Hong 管理之有機農場，其栽培作物相豐富，並已導入循環農業與自然農法之觀念，應用田區植株殘體以及禽畜糞自行製作堆肥用於作物栽培上，但仍有果實蠅、病毒病害、露菌病等病蟲害待解決。目前本場技轉廠商嘉農公司已規劃導入生物農藥與生物肥料產品於 Mrs. Co Hong 有機農場進行試驗，目前評估成效中。

Que Lam 生物科技公司於 2001 年創立，為越南國內規模非常大的肥料業者，經營品項包括化學肥料、生物肥料、有機農產品（茶、咖啡、米、食用油品等），近年來，生物農藥產品之開發為該公司規劃重點工作之一，該公司亦特別提及越南為世界胡椒前三大產地，疫病、萎凋病及線蟲為其最大栽培障礙，業者或研究人員應可針對此產業缺口規劃研發與產品布局工作。國立越南農業大學之農業化學專家 Dr. Ha (Nguyen Thu Ha) 與有機農業推廣與研究中心研究員 Dr. Chu (Chu Anh Tiep) 於安全農業研究上亦有具體成果。Dr. Ha 致力於生物肥料之田間功效驗證試驗多年，其研究室與民間肥料廠商及日本大專院校皆有合作關係，目前亦已開發出生物肥料產品，菌種以叢枝菌根菌 (arbuscular mycorrhiza, AM) 為主。Dr. Chu 則是建立一期作水稻-二期作禾蟲之輪作模式，此模式於世界各國少見，目的雖為飼養高經濟價值之禾蟲 (尤吻沙蠶)，但前段仍注重水稻安全栽培技術，生物性資材之利用仍有發揮空間。此外，本計畫之執行重點之一為針對越南生物農藥登記法規進行了解，此部分經由越南植物保護局 (Plant Protection Department, PPD) 人員訪談，了解到越南地區農藥登記著重三大項評估試驗，分

別為毒理試驗、理化性試驗及田間藥效試驗。毒理試驗及理化性試驗皆需由符合 GLP 規範之實驗室執行，其中理化性試驗執行項目包括物理狀態、顏色、氣味、酸鹼度、熔點或沸點、密度、比重、溶解度、安定性、燃燒性、混合性、爆炸性、腐蝕性等，共 19 項重要特性。田間試驗部分，越南地區與臺灣地區之規定亦不同，依據越南地區法規，生物農藥登記時可選擇地區性與全國性登記，若為全國性登記，並須於北越、中越、南越地區各執行田間試驗。若為地區性登記，則僅需於該地區執行田間試驗即可。北越地區最後一站前往越南植物保護研究院 (Plant Protection Research Institute, PPRI)，該院亦致力於微生物製劑之開發，包括芽孢桿菌類、黑殭菌、白殭菌、木黴菌以及放線菌等，目前已開發多功能複合式微生物製劑「SH-BV1」，用於防治線蟲、疫病與鐮孢菌引起之萎凋病。

最後二日(9/21-9/22)的行程為南越地區，考察地點位於胡志明市及其近郊，包括南方園藝研究院 (Southern Horticultural Research Institute, SOFRI)、胡志明農林大學 (Ho Chi Minh City University of Agriculture and Forestry, H.C.M. NLU)與農藥業者 Jia Non Biotech (VN) Shareholding Co.。南方果樹研究院研究重點為紅龍果及香蕉等果樹，當地紅龍果莖潰瘍病的問題相當嚴重，該機構已初步篩選出 21 個拮抗微生物菌株針對紅龍果潰瘍病具優良抑制效果。此外，亦已建立果實採後處理流程，包括溫湯、冷卻、風乾及冷藏等，期望在不處理任何資材的情況下，單純藉著採後處理流程來降低倉儲病害的發生率。在與當地農藥業者 Jia Non Biotech (VN) Shareholding Co.之訪視過程中，已將目前當地田間需求、研究趨勢以及在臺灣的應用現況提供予該公司參考，期望該公司能夠考量當地的產業缺口，評估生物農藥產品佈局。胡志明農林大學於生物農藥之研究重點，係評估木黴菌應用於紅龍果莖潰瘍病之防治成效。本次考察結果顯示越南地區的研究人員亦投入大量人力與時間開發安全有效之生物農藥菌種，本場未來除輔導與支援技轉廠商規劃越南地區產品佈局外，植保研究室將針對越南當地重要產業問題如紅龍果莖潰瘍病、作物粉介殼蟲等病蟲害進行防治菌種篩選，協助該國解決農業問題，有效落實新南向政策。

目次

一、摘要	2
二、目的與行程規劃	5
三、考察內容	7
(一) 越南和平省有機農場訪視(北越地區)	7
(二) 越南當地業者(Que Lam 生物科技公司)與作物栽培田區訪視(北越地區)	7
(三) 國立越南農業大學(VNUA)、當地農戶兼業者(Nguyen Xuan Hung)與作物栽培區(北越地區)	8
(四) 越南植物保護研究院(PPRI)及其生物防治中心(北越地區)	9
(五) 南方園藝研究院(SOFRI)、當地作物栽培田區(南越地區)	10
(六) 胡志明農林大學(H.C.M. NLU)、當地業者(Jia Non Biotech (VN) Shareholding Co.) (南越地區)	12
五、心得與建議	14
六、照片及說明	14

二、目的與行程規劃

目前越南農業的發展過程頗似臺灣 70-80 年代農業，因此臺灣農業的經驗與發展軌跡，值得供越南臺商從事農業經營管理的參考。當前安全農業與友善環境生態等議題是越南農業發展的重點項目，故本次以生物農藥產業為議題，擬定考察計畫。考察計畫中，安排參訪越南國內負責管理生物農藥登記規範之政府機關、大專院校以及試驗研究機構，藉由相關登記法規之了解，擬定執行策略，以拓展臺灣地區生物農藥產品之海外市場，此外藉著考察農業試驗研究機構之研發情形，了解其技術及產業缺口，另一方面可評估臺灣地區之生物農藥產品線，尋找可導入之方向。此外，至越南當地作物栽培田區訪視，了解各類作物於田間遭遇之病蟲害問題、防治策略以及瓶頸，結合前項與各試驗研究機構交流之心得，針對產業缺口於國內執行產品研發工作，或增加已登記之生物農藥之市場布局。預定考察地點包括越南植物保護研究院(Plant Protection Research Institute, PPRI)、國立越南農業大學(Vietnam National University of Agriculture, VNUA)、南方園藝研究院(Southern Horticultural Research Institute, SOFRI)、胡志明農林大學(Ho Chi Minh City University of Agriculture and Forestry, H.C.M. NLU)以及當地業者、作物栽培田區等。本次考察期間自民國 106 年 9 月 17 日至 9 月 23 日，行程日期、地點及考察內容摘要詳如下表：

日期	地點	行程
Day 1 (9/17)	桃園國際機場—越南河內市	本場—桃園國際機場—越南河內市 越南和平省有機農場訪視
Day 2 (9/18)	越南當地業者(Que Lam 生物科技公司)與作物栽培田區	1. 簡報本場生物農藥應用現況。 2. 了解當地業者之生物農藥發展、應用現況與市場布局。 3. 了解越南地區作物病蟲害問題。
Day 3 (9/19)	國立越南農業大學(VNUA)、當地農戶兼業者(Nguyen Xuan Hung)與作物栽培田區	1. 了解越南學界(北越地區)於生物製劑之研發、應用現況與市場需求。 2. 簡報本場生物農藥應用現況。 3. 了解當地業者之生物農藥發展、應用現況與市場布局。

		4. 了解越南地區作物病蟲害問題。
Day 4 (9/20)	越南植物保護研究院(PPRI)及其生物防治中心 河內市---胡志明市	1. 了解越南政府機關(北越地區)於生物製劑之研發、應用現況與市場需求。 2. 簡報本場生物農藥應用現況。 3. 前往南越地區。
Day 5 (9/21)	南方園藝研究院 (SOFRI)與當地作物栽培田區	1. 了解越南政府機關(南越地區)於生物製劑之研發、應用現況與市場需求。 2. 簡報本場生物農藥應用現況。 3. 了解越南(南越地區)作物病蟲害問題。
Day 6 (9/22)	胡志明農林大學 (H.C.M. NLU)與當地業者(Jia Non Biotech (VN) Shareholding Co.)	1. 了解越南學界(南越地區)於生物製劑之研發與、應用現況與市場需求。 2. 簡報本場生物農藥應用現況。 3. 了解當地業者之生物農藥發展、應用現況與市場布局。
Day 7 (9/23)	越南胡志明市一桃園國際機場	搭機返國

四、考察內容

(一) 越南和平省有機農場訪視(北越地區)

2017/9/17 抵達越南河內市，由越南植物保護研究院(PPRI)昆蟲與蟲生真菌專家 Quynh 的負責接待與規劃北越地區行程，當日即前往位於和平省 (Tinh Hoa Binh) 的有機農場，此農場位於河內市西邊 60 公里的山區，有機農場主人 Mrs. Co Hong 獨自管理超過 10 公頃的場地，栽培作物相豐富，包括番石榴、木瓜、柑橘類、楊桃、棗等果樹以及瓜類、茄科、蕹菜、九層塔以及其他香草植物，此外，亦於農場飼養禽畜，場主已有循環農業與自然農法的觀念，今年 5 月份曾接受越南當地電視台專訪，其應用田區植株殘體以及禽畜糞自行製作堆肥，並用於作物栽培上，農場裡作物產量已有相當規模，可供應場主於河內市區經營的有機餐廳，但仍有病蟲害問題亟需解決，如果實蠅、病毒病害、露菌病等，目前本場技轉廠商嘉農公司已規劃導入生物農藥與生物肥料產品進行試驗，若有具體成效，對於當地的有機栽培農戶將會是一大貢獻。

(二) 越南當地業者(Que Lam 生物科技公司)與作物栽培田區

2017/9/18 拜訪位於永福省 (Vinh Phuc) 的 Que Lam 生物科技公司 (<http://www.phanbonquellam.com/>)，該公司於 2001 年創立，為越南國內規模非常大之肥料業者，經營品項包括化學肥料、生物肥料、有機農產品 (茶、咖啡、米、食用油品等)，目前有超過 20 位專家學者支援與協助開發相關產品，近年來亦想嘗試生物農藥產品之開發。高雄區農業改良場(以下簡稱本場)技轉廠商嘉農公司楊宜璋博士代表介紹該公司於生物農藥產品之沿革，如蘇力菌、核多角體病毒等，以及本場技轉生物農藥產品之推廣與應用現況；Que Lam 公司有特別提及青蔥甜菜夜蛾的問題，核多角體病毒應能考量立即於當地申請登記並導入市場應用。透過討論過程，得知胡椒為越南當地最重要產業之一，疫病、萎凋病、線蟲為其最大栽培障礙，此外，線蟲亦嚴重危害當地柑橘、百香果等產業，本場目前開發之放線菌 *Streptomyces saraceticus* KH400 與 *Streptomyces* sp. KHY11 應非常有發揮空間，路程中亦見到當地作物栽培型態，如小葉菜類採用隧道式栽

培，目的為了防雨、露水，進而降低露菌病發病機率，雖以此方式栽培，目前田區仍有苗期立枯病問題，故田區濕度管理相當重要，本場放線菌 *Streptomyces saraceticus* KH400 目前已於臺灣地區應用作為抑病栽培介質，應能用於苗期病害防治。在臺灣地區，隧道式栽培少用於葉菜類栽培，但已廣泛應用於瓜類栽培。

此外，本計畫之執行重點之一為針對越南生物農藥登記法規進行了解，此部分經與越南植物保護局(Plant Protection Department, PPD)人員訪談，了解越南地區農藥登記著重三大項評估試驗，分別為毒理試驗、理化性試驗及田間試驗，越南地區毒理試驗較臺灣地區要求嚴格，於臺灣地區，生物農藥菌種僅須完成口服急毒致病性與肺急毒致病性試驗；但於越南地區，除上述二項試驗外，尚須進行皮膚急毒致病性、眼刺激性與生態毒性等，過程較為繁瑣；而理化性試驗執行項目包括物理狀態、顏色、氣味、酸鹼度、熔點或沸點、密度、比重、溶解度、安定性、燃燒性、混合性、爆炸性、腐蝕性等特性；田間試驗部分，越南地區與臺灣地區之規定亦不同，依據越南地區法規，生物農藥登記時可選擇地區性與全國性登記，若為全國性登記，於北越、中越、南越地區均須執行田間試驗；若為地區性登記，則僅需於該地區執行田間試驗即可，但登記後之農藥產品販售範圍僅限於該地區。植物保護局人員亦表示，自 2013 年後，越南地區未再核發新的農藥許可證，顯示越南地區之農藥登記手續應較臺灣地區繁瑣，未來國內廠商若有需求，應針對法規面逐步了解，以加速登記效率。

(三) 國立越南農業大學(VNUA)、當地農戶兼業者(Nguyen Xuan Hung)與作物栽培田區

2017/9/19 至國立越南農業大學 (Vietnam National University of Agriculture, VNUA)與農業化學專家 Dr.Ha (Nguyen Thu Ha)與有機農業推廣與研究中心研究員 Dr. Chu (Chu Anh Tiep)進行交流。首先由 Dr. Ha (農化系主任)簡報研究室目前研究主題，主要為植物營養、生物肥料開發等，目前致力於生物肥料之田間功效確認試驗，Dr. Ha 研究室與民間肥料廠商及日本大專院校 Shimane University (島根大學), Okinawa University(沖繩大學)等機構皆有合作關係，目前亦已開發出生物肥料產品，菌種以叢枝菌根菌(arbuscular mycorrhiza, AM)為主。再由 Dr.Chu 簡報其在海洋省執行的水稻有機生產研究，

以一期作水稻-二期作禾蟲之輪作模式來生產稻米以及自然飼養禾蟲（尤吻沙蠶），禾蟲可入菜，且經濟價值高，每公斤價值近 500-600 元台幣，中國廣東一帶喜食該蟲，在此一模式下，水稻產量每分地約 300 公斤，此外，飼養之禾蟲亦具經濟價值，除當地人食用外，亦具外銷中國潛力，此模式於世界各國少見，目的雖為飼養高經濟價值之禾蟲（尤吻沙蠶），但前段仍注重水稻安全栽培技術，生物性資材之利用仍有發揮空間。會議中我方亦報告本場重要研發成果，包括近年來育成之各項果樹、蔬菜與花卉作物品種，及開發完成之有機農業、土壤肥料、植物保護等技術。最後本場技轉廠商嘉農公司楊宜璋博士代表介紹該公司於越南當地有機農場試驗成果，以及本場技轉生物農藥產品之推廣與應用現況，若當地有資材方面之需求，即考量至越南當地申請登記。會後前往位於河內市西方約 80 公里距離的海陽省，實勘一期作水稻-二期養禾蟲之輪作模式，由於目前一期作水稻已結束，故現場目前為淹滿水的「禾蟲池」，此外前往拜訪有機農戶 Nguyen Xuan Hung，該農戶自行收集禽畜糞製作有機肥料產品，當地人稱之"農民工廠" (Farmer factory)，據農友指出，此舉亦可減少禽畜糞污染。禽畜糞集中於收集槽內，並添加 EM 菌除味，每日透過動力攪拌與空壓機抽取並定期撒佈至堆肥槽中，待堆肥槽滿槽後，堆置時間約 45 天，上層 10 公分以下即為有機肥成品。（上層 10 公分內依賴蚯蚓分解纖維質，禽畜糞撒佈至堆肥溝槽之過程中，蚯蚓會往上層移動，固定維持於表層 10 公分內協助纖維質之分解），就目前北越地區當地的研究趨勢與產業發展情形，初步推斷生物肥料之需求大於生物農藥。

(四) 越南植物保護研究院(PPRI)及其生物防治中心

2017/9/20 為北越地區最後一站，前往越南植物保護研究院(Plant Protection Research Institute, PPRI)，首先由昆蟲與蟲生真菌專家 Quynh 介紹該機構於生物防治技術研發之成果，Quynh 現為 PPRI 生物防治中心之研究員，主要研究主題為微生物製劑之開發，包括芽孢桿菌類(*Bacillus* spp.)、黑殭菌 (*Metarhizium anisopliae*)、白殭菌(*Beauveria bassiana*)、木黴菌 (*Trichoderma harzianum*)以及放線菌 (*Streptomyces* spp.)等，亦結合上述菌種，開發多功能複合式微生物製劑，可用於防治線蟲、疫病與镰孢菌引起之萎凋病，雨季來臨前直接撒布，仰賴雨水來使其成份釋放，經試驗後確認使用量約為

500 公斤/公頃，該複合式微生物產品命名為「SH-BV1」，SH 意指生物，而 BV 意指植物保護，所以商品直接解讀為「用於植物保護的生物」，此產品雖尚未技術移轉至越南民間廠商，但可提供農友進行試驗，Quynh 亦表示 PPRI 在 Bacillus 屬生物製劑的研發很少，即使在越南地區，產品的選擇性也不多，相較於臺灣地區，Bacillus 屬的拮抗微生物已是最重要的生物製劑來源之一。此外，拜訪 PPRI 副院長 Dr. Ha Minh Thanh, Dr. Ha 亦為植物病理專家。完成簡短的討論與介紹後，接著由我方簡報本場重要研發成果，包括生物防治用蟲生真菌之研發與應用於粉蝨防治之現況，最後本場技轉廠商嘉農公司楊宜璋博士代表介紹該公司於越南當地有機農場試驗成果，以及本場技轉生物農藥產品 *Bacillus amyloliquefaciens* PMB01 之推廣與應用現況，Dr. Ha Minh Thanh 提到，業者有生物製劑與生物肥料產品於越南當地登記前須執行田間試驗，若有需求，PPRI 可提供協助，依據越南地區法規，可選擇地區性與全國性登記，全國性的登記每一區試驗田面積至少須達 300 平方公尺，並須於北越、中越、南越地區至少各執行 3 場田間試驗，才能符合登記需求，而在登記流程上，生物農藥登記較化學農藥簡易，未來國內業者若有需要則可進一步了解。會後的研討時間 PPRI 的研究員們對於簡報的內容展現高度興趣，皆期望產品能夠於越南當地應用解決病蟲害問題，特別提及水稻白葉枯病、香蕉黃葉病、水稻褐飛蟲以及作物粉蝨的問題，未來或許是可以優先登記的方向。在結束了 PPRI 的行程後，即啟程前往南越地區完成後續行程。

(五) 南方園藝研究院 (SOFRI) 與當地作物栽培田區

2017/9/21 前往南越地區第一站，熱帶果樹研究重鎮—南方園藝研究院 (Southern Horticultural Research Institute, SOFRI)，前身為南方果樹研究所 (Southern Fruit Research Institutu)，於 1994 年成立，其位於胡志明市南方約 70 公里的美萩市，該研究院的研發部門包括植物保護、果樹、蔬菜及花卉育種、採收後處理、果品行銷與生物技術等，由院長兼植物病理專家 Dr. Hoa(Nguyen van Hoa) 率領團隊參與討論，包括植物保護、國際合作等部門，首先針對該院的研究成果進行簡介，從簡報中得知紅龍果、香蕉等果樹為其研究重點，此外亦特別針對柑橘類果樹與番石榴開發「整合栽培系統」(Integrated

system)，即健康管理 (Integrated pest management) 措施的建立。接著由我方簡報本場重要研發成果，包括生物防治用蟲生真菌與採後處理用拮抗微生物之研發與應用現況，本場目前積極針對防治粉蝨用蟲生真菌進行量產條件篩選，已有初步成果與防治成效，亦應用鏈黴菌進行熱帶果樹病害防治，對於疫病、根腐病與根瘤線蟲效果皆顯著。此外，本場技轉廠商嘉農公司楊宜璋博士代表說明本場技轉生物農藥產品液化澱粉芽孢桿菌 PMB01 於臺灣地區之應用現況、在臺灣各地區優良的防治效果、目前於臺灣地區延伸使用情形，以及未來可能於越南地區進行市場佈局之規劃，最後由本場代表針對本場開發發之生物製劑(PMB01&KHY8) 針對甘藍黑腐病、芒果細菌性黑斑病、水稻白葉枯病、番茄細菌性斑點病、柑橘潰瘍病與與細菌性軟腐病等細菌性病害之防治先期成果進行補充，SOFRI 專家對於 *Bacillus amyloliquefaciens* PMB01 亦可做為生物肥料用途特別感興趣。除東方果實蠅區域防治與生物防治技術之外，其對於各農業改良場提供之免費農民服務印象深刻，紛紛覺得不可思議，因所需成本及人力極高，但在臺灣地區，這才是農業改良場最重要的核心任務。SOFRI 專家提到，越南當地園藝作物白粉病的問題相當嚴重，除期望有可防治白粉病之生物製劑外，其對抗白粉病之作物亦高度關注，本場育成之抗白粉病之網紋洋香瓜 (musk melon) 未來應可評估是否有合作機會；此外，紅龍果莖潰瘍病在當地與台灣亦為嚴重之問題，曾課長特別詢問越南當地之處理方式，得知當地農友亦應用傳統化學藥劑配合田間衛生管理來來降低此病害發生率，SOFRI 亦已初步篩選出 21 個拮抗微生物菌株針對紅龍果潰瘍病具優良抑制效果，後續將繼續深入研究；其他如柑橘潰瘍病、瘡痂病、疫病、線蟲、黃龍病、芒果黑斑病、炭疽病、紅龍果軟腐病、茄科作物青枯病，以及薊馬、蚜蟲、果實蠅等蟲害，皆為國內重要之問題，本場開發之液化澱粉芽孢桿菌 PMB01、枯草桿菌 KHY8、鏈黴菌 *Streptomyces* sp. KHY11、*Streptomyces saraceticus* KH400、蟲生真菌 *Isaria javanica* KH1J-12 應有發揮空間，尤其液化澱粉芽孢桿菌 PMB01 已在臺灣地區商品化，若技轉廠商增加越南市場佈局，應可於短時間內於當地應用，其他僅完成實驗室評估之病害防治種類，SOFRI 專家表示，他們相當重視田間試驗成果，較能代表實際成效，田間試驗為生物農藥推廣最重要之一環，無疑亦為生物農藥開發過程中最需重視之工作項目。此外，關於產品櫥架壽命的問題，亦為廠商國際佈局需考量的重要因素。下半日行程則

繼續參訪 SOFRI 的採後處理設施，由果樹採後處理病害專家 Mrs. Ngoc (Nguyễn Khánh Ngoc) 導覽 SOFRI 內的採後處理設備以及果品評估流程，包括溫湯、冷卻、風乾、冷藏等設備，Mrs. Ngoc 亦提及採後處理時間與處理溫度會隨著果品種類調整，溫度一般介於攝氏 49-55 度之間，目的在去除果皮表面的真菌性病原，期望於不處理任何資材的情況下，單純藉著溫湯—冷卻—風乾—冷藏的採後處理流程來降低倉儲病害的發生率，此外，在評估果品時，為了減少因果品變質導致試驗數據誤差的問題，操作人員與待測樣品須處於攝氏 20 度的定溫條件中進行分析試驗。同時，Mrs. Ngoc 亦希望能有效果優良且安全之生物製劑可供測試，有效解決病害問題。田區訪視部分，由 Mrs. Ngoc 與植物保護專家 Dr. Hieu 安排至當地青皮柚果園參訪，該農友為當地著名之示範觀摩農友，因栽培管理技術傑出，常接受媒體訪，其田間問題就如上述提及，以潰瘍病、線蟲、黃龍病、疫病以及果實蠅為主，未來應為生物農藥應用及登記之方向，無意間亦於該果園發現蟲生真菌—座殼菌(*Aschersonia* spp.)之蹤跡，顯示該農友在殺菌劑使用量上應相對較少，整體環境適合座殼菌生長。座殼菌可寄生於粉蝨及介殼蟲的若蟲，造成蟲體死亡，故具有防治小型害蟲之潛力，無疑提供新的研究方向予當地專家學者，於台灣地區，量產問題仍是目前該菌種發展之最大瓶頸，目前本場亦正在針對該問題持續尋找解決方法。

(六) 胡志明農林大學(H.C.M. NLU)與當地業者(Jia Non Biotech (VN) Shareholding Co.)

2017/9/22前往訪視農藥業者Jia Non Biotech (VN) Shareholding Co.，其位於胡志明市西南方之隆安省，目前在越南當地已擁有多種生物農藥產品，包括蘇力菌(*Bacillus thuringiensis*)、性費洛蒙(sex pheromone)、枯草桿菌(*Bacillus subtilis*)等，綜合幾天的研究機構與田間訪視，亦將目前當地田間需求、研究趨勢以及在台灣的應用現況提供予該公司參考，期望該公司能夠考量當地的產業缺口，評估是否進行更多的生物農藥產品佈局。結束了業者訪視後，前往胡志明農林大學(Ho Chi Minh City University of Agriculture and Forestry, NLU)，農業領域研究為該校強項，包括林業系、水產系、食品技術系、生物科技系、園藝暨景觀系、務農學系等系所，及生物實驗、生物技術、蔬果加

工、林產加工技術、農業機械與能源等研究中心，植物保護的研究即屬於生物科技系的範圍，該校亦為國立中興大學之姊妹校，本次訪視行程由該校國際合作處主任Dr. Thuy協助接待，首先由本場技轉廠商嘉農公司楊宜璋博士說明該公司於生物農藥產品之發展現況以及本場技轉之液化澱粉芽孢桿菌PMB01於台灣地區之農友於茄科青枯病於瓜類萎凋病防治之應用情形與防治效果，同時提及未來可能於越南地區進行市場佈局之想法。農林大學植物保護專家Mr. Cao (Luong Le Cao) 同時提到，該校針對青枯病的問題亦以生物防治方式進行病害控制，目前擬以木黴菌做為生物防治劑來探討防治成效，同時，也正在評估木黴菌應用於紅龍果莖潰瘍病之防治成效。此外Mr. Cao亦提及銀葉粉蝨於作物危害嚴重的問題，曾敏南課長即針對此問題，代表簡報本場植保研究室生物防治用蟲生真菌與量產條件篩選，及其於田間應用之初步成果與防治成效，因Mr. Cao曾以黑殭菌針對銀葉粉蝨進行防治測試但效果不佳，故對於本場的蟲生真菌極感興趣，會議中亦與我方交換於蟲生真菌量產心得。最後，該校植物菌質體專家Dr. Quoc詢問未來可能的合作模式，經意見交換後，未來國內生物製劑於越南地區佈局前，或許可考量結合人才培育與委託試驗方式進行合作，將生物製劑應用經驗與方法先行移轉，增加於當地使用之成功率。結束上述訪談行程後，恰好有機會參觀越南當地的農業科技展（AGROVIET 2017），展項包括農產品、動物用藥、肥料、生物肥料、飼料添加物、農業機械、農業設施等，台灣地區亦有相關產品參展（如根毛王、液化澱粉芽孢桿菌等），廠商可考量是否透過參加此類展覽，有效提高產品曝光度。

五、心得與建議

1. 本次赴越南考察當地農業試驗研究機構之研發情形與技術及產業缺口，依據參訪各研究機構、民間廠商與田間農友之結果，已初步了解越南當地在植物保護上的主要問題以及其市場需求，部分問題亦存在於臺灣地區，如柑橘潰瘍病、疫病、線蟲、黃龍病、芒果黑斑病、炭疽病、紅龍果莖潰瘍病、作物線蟲障礙、咖啡銹病、茄科作物青枯病、作物萎凋病、銀葉粉蝨、果實蠅、介殼蟲等病蟲害為主。越南地區與高屏地區皆屬熱帶氣候，尤其南越地區雨季較長（每年 5-10 月），故病蟲害問題相對較嚴重，化學藥劑使用頻率也較高，同時，越南植物保護局(Plant Protection Department, PPD)人員亦提到，近年來愈來愈多化學農藥相繼被禁用，已有 80 餘種農藥列入禁用清單，顯示該國重視安全農業之目標與臺灣地區一致。
2. 經與各學術與研究機構的交流，顯示越南地區的研究人員亦投入大量人力與時間開發安全有效之生物農藥及生物肥料菌種，期望能減少化學藥劑使用，生物性與非農藥資材之研發幾乎已成世界趨勢，惟開發程度與種類尚不及臺灣地區，故農友選擇性較少，且越南地區農友在使用生物製劑經驗與觀念尚不足，多以化學藥劑之思維直接套用，導致農友主觀性的認定生物農藥使用成效不彰，直接降低其接受度，此種情形亦於臺灣地區普遍發生，若未來國內生物農藥產品可至越南當地應用，除功效確認之外，農民教育亦為非常重要之一環，民間廠商也應將田間推廣視為第一優先工作，循序漸進提高農友對生物農藥之信賴度。
3. 綜合本次越南考察結果，已初步了解其農藥登記法規，藉由參訪各研究單位與當地廠商，已得知越南生物農藥之市場需求，未來除輔導與支援本場技轉廠商規劃越南地區產品佈局外，本場亦將持續加強生物防治菌種篩選與應用工作，並延伸現有之液化澱粉芽孢桿菌、枯草桿菌、鏈黴菌及蟲生真菌等既有菌種之應用範圍，亦將試著針對其他重要產業問題如紅龍果莖潰瘍病及作物粉介殼蟲等病蟲害進行防治菌種篩選，期望突破目前僅能仰賴化學藥劑的困境，提供農友更安全永續的選擇。
4. 本次考察行程，感謝高雄區農業改良場提供出國經費，技轉廠商嘉農企業股

份有限公司楊宜璋博士協助規劃與聯繫越南地區各試驗機構、大專院校、當地廠商以及農友田區的訪視行程，使得任務得已圓滿完成。

六、照片及說明



位於越南和平省 (Tinh Hoa Binh) 的有機農場，此農場位於河內市西邊 60 公里的山區，佔地超過 10 公頃，有機農場主人為 Mrs. Co Hong.



場主 Mrs. Co Hong 已有循環農業與自然農法的觀念，於農場飼養禽畜，其糞便為堆肥重要來源。



Mrs. Co Hong 之有機農場作物相多樣，種植超過 10 作物。(木瓜)



Mrs. Co Hong 之有機農場作物相多樣，種植超過 10 作物。(蕹菜)



Mrs. Co Hong 之有機農場作物相多樣，種植超過 10 作物。(九層塔)



Mrs. Co Hong 之有機農場作物相多樣，種植超過 10 作物。(青皮柚)



Mrs. Co Hong 於農場中自行應用田區植株殘體以及禽畜糞自行製作堆肥，發酵時間約 45-50 天。



農場裡作物產量已有相當規模，可供應場主於河內市區經營的有機餐廳。



有機農場中仍有病蟲害問題亟需解決，如病毒病害。



有機農場中仍有病蟲害問題亟需解決，如作物疫病。



場主 Mrs. Co Hong 已於農場中應用甲基丁香油防治果實蠅。



訪談人員於農場合影，中為有機農場主人 Mrs. Co Hong。



Que Lam 生物科技公司位於永福省 (Vinh Phuc)，於 2001 年創立，為越南區規模較大的肥料業者。



本場技轉廠商嘉農公司代表楊宜璋博士介紹本場技轉生物農藥產品之推廣與應用現況。



我方致贈紀念品予 Que Lam 生物科技公司主管。



Que Lam 生物科技公司具有大規模之堆肥場，自行生產肥料。



Que Lam 生物科技公司人員分裝肥料產品情形。



玫瑰花為越南地區重要展業，且會用於製作花茶，安全考量之下，生物農藥未來應有發展潛力與市場。



小葉菜類採用隧道式栽培，目的為了防雨、露水，進而降低露菌病發病機率。



小葉菜有苗期立枯病問題，故田區濕度管理相當重要，本場放線菌 KH400 目前已於台灣地區應用作為抑病栽培介質，應能用於苗期病害防治。



至國立越南農業大學 (VNUA)參訪，由農業化學專家 Dr. Ha 簡報研究室目前研究主題。



有機農業推廣與研究中心研究員 Dr. Chu 簡報其在海洋省執行的一期作水稻 - 二期作禾蟲有機輪作模式。



我方簡報本場重要研發成果。



本場技轉廠商嘉農公司代表楊宜璋博士介紹該公司於越南當地有機農場試驗成果以及本場技轉生物農藥產品。



我方致贈本場紀念品予國立越南農業大學並合影留念。



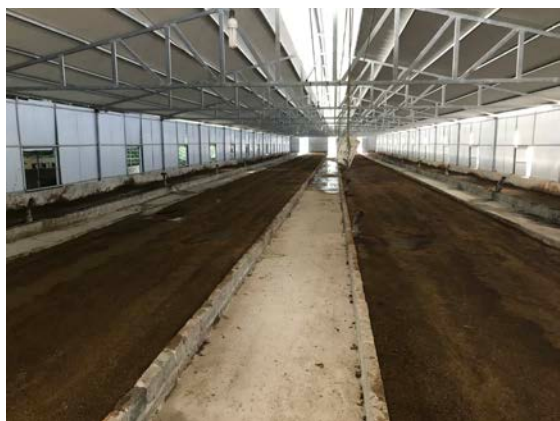
Dr. Ha 目前主要開發產品為生物肥料，菌種以叢枝菌根菌(arbuscular mycorrhiza, AM)為主。



Dr. Chu 於海洋省執行之一期作水稻-二期作禾蟲有機輪作模式，試驗面積達 120 公頃以上，由於目前一期作水稻已結束，故現場僅能見淹滿水的「禾蟲池」。



有機農戶 Nguyen Xuan Hung，自行收集禽畜糞製作有機肥料產品，此舉亦可減少禽畜糞污染。禽畜糞集中於收集槽內，並添加 EM 菌除味。



每日透過動力攪拌與空壓機抽取並定期撒佈至堆肥槽中，待堆肥槽滿槽後，堆置時間約 45 天。



越南植物保護研究院(Plant Protection Research Institute, PPRI)為北越地區植保技術研發重鎮。



植物保護研究院中設有生物防治研究中心，專職生物農藥之開發工作。



昆蟲與蟲生真菌專家 Mrs. Quynh 主要研究主題為微生物製劑之開發，包括芽孢桿菌類、黑殭菌、白殭菌、木黴菌以及放線菌等。



Mrs. Quynh 開發之複合式微生物製劑命名為「SH-BV1」，尚未技術移轉至民間廠商，但可提供農友進行試驗。



我方向植物保護研究院簡報本場重要研發成果。



本場技轉廠商嘉農公司代表楊宜璋博士介紹本場技轉生物農藥產品。



我方致贈紀念品予越南植物保護研究院副院長 Dr. Ha Minh Thanh。



南方園藝研究院 (Southern Horticultural Research Institute, SOFRI) 為南越地區植保技術研發重鎮。



南方園藝研究院院長兼植物病理專家 Dr. Hoa(Nguyen van Hoa)(左一)率領團隊參與討論會。



我方向南方園藝研究院簡報本場於採後處理之生物防治成果。



我方進一步說明本場於粉蝨蟲生真菌之研發成果。



本場技轉廠商嘉農公司代表楊宜璋博士介紹本場技轉生物農藥產品及未來可能合作議題。



我方補充說明液化澱粉芽孢桿菌 PMB01 於其他病害之延伸應用情形。



南方園藝研究院之植物保護專家 Dr. Hieu 說明當地重要之病蟲害問題，包括柑橘潰瘍病、瘡痂病、疫病、線蟲、黃龍病、芒果黑斑病、炭疽病、紅龍果軟腐病、茄科作物青枯病，以及薊馬、蚜蟲、果實蠅等蟲害。



樹採後處理病害專家 Mrs. Ngoc (Nguyễn Khánh Ngoc) 導覽 SOFRI 內的採後處理設備以及果品評估流程，包括溫湯、冷卻、風乾、冷藏等。(圖為溫湯處理設備)



南方園藝研究院內的採後處理設備。(圖為冷卻處理設備)



南方園藝研究院內的採後處理設備。(圖為風乾處理設備)



南方園藝研究院內的採後處理設備。(圖為冷藏處理設備)



Mrs. Ngoc 僅藉由採後處理流程來降低倉儲病害的發生率(下方)，並未施用任何防治資材。



在評估果品時，為了減少因果品變質導致試驗數據誤差的問題，操作人員與待測樣品須處於攝氏 20 度的定溫條件中進行分析試驗。



田間參訪時於柑橘類作物果園發現蟲生真菌—座殼菌(*Aschersonia* spp.)之蹤跡，我方於現場說明其功用與鑑定方式。



柑橘潰瘍病為越南當地青皮柚重大病害問題之一。(果實病徵)



柑橘潰瘍病為越南當地青皮柚重大病害問題之一。(葉片病徵)。



座殼菌可寄生於粉蝨及介殼蟲的若蟲，造成蟲體死亡，故具有防治小型害蟲之潛力，惟量產問題仍是目前該菌種發展之最大瓶頸。



我方於青皮柚果園與南方園藝研究院專家們討論病蟲害問題與診斷方式。



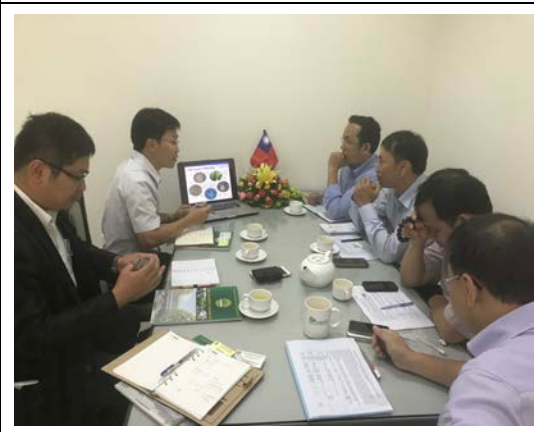
結束田區訪談後與農友合影(左三)，該農友為當地著名之示範觀摩農友，因栽培管理技術傑出，常接受媒體訪。



胡志明農林大學 (Ho Chi Minh City University of Agriculture and Forestry, NLU) 為國立中興大學之姊妹校，為南越地區學術研究重鎮。



與胡志明農林大學研究團隊討論生物農藥發展與合作事宜。



我方與胡志明農林大學植物保護專家說明粉蠹蟲生真菌之研發成果。



我方致贈紀念品予胡志明農林大學國際合作處主任 Dr. Thuy。



與胡志明農林大學植物保護專家合影留念



參觀越南當地的農業科技展 (AGROVIET 2017)，展項包括農產品、動物用藥、肥料、生物肥料、飼料添加物、農業機械、農業設施等。



台灣地區亦有相關產品參展（如根毛王、液化澱粉芽孢桿菌等），廠商可考量是否透過參加此類展覽，有效提高產品曝光度。