

出國報告（出國類別：其他-研習）

赴越南研習「重要熱帶經濟果樹栽培技術合作與種原交流」出國報告

服務機關：行政院農業委員會農業試驗所

姓名職稱：歐錫坤研究員兼組長、邱輝龍助理研究員
陸明德助理研究員

派赴國家：越南

出國期間：101年4月8日至4月15日

報告日期：101年7月2日

目 次

壹、	摘要.....	1
貳、	目的.....	1
參、	出國人員.....	2
肆、	行程.....	3
伍、	心得與建議	15
陸、	主要參考文獻	16
柒、	附表	18
捌、	附圖	22

壹、摘要

於今（101）年4月8日至15日前往越南農業科學院（Vietnam Academy of Agricultural Science, VAAS）、果樹及蔬菜研究院（Fruits and Vegetables Research Institute, FAVRI）、北部山區農林研究院（Northern Mountainous Agriculture and Forestry Science Institute, NOMAFSI）、腰果研究所（IAS-Cashew Research and Development Center）與南方園藝研究院（Southern Horticultural Research Institute, SOFRI）等5個單位進行參訪研習及建立雙方交流模式。針對第7屆台越農漁業合作會議提出的引種項目，與果蔬研究院專家就引種清單進行討論與修正，越方提出鳳梨、芒果引種需求。北方山區農林科學院提出茶業機具與加工技術、香蕉栽培合作、亞熱帶與溫帶水果品種交流合作、資訊提供、來台見習等交流項目。為因應全球暖化，本次出國研習積極引入龍眼、番荔枝及腰果等耐熱與耐旱果樹種原，以期開發具有經濟潛力的熱帶果樹，有效活化土地利用尋求休耕地的替代性作物，促進果樹產業永續發展，並加強台越雙方實質合作關係。

貳、目的

越南位於中南半島東側，東濱南中國海，西鄰寮國和柬埔寨，北與中國大陸接壤，南與馬來西亞隔海相望，全國總面積為 33 萬平方公里，居世界第 58 位（約為台灣之 9.3 倍）。越南全境呈狹長型，海岸線長 3,260 公里，分為北部紅河三角洲、中部高原及南部湄公河三角洲 3 個自然地理區。越南屬於熱帶季風氣候，南部終年溫暖，另分乾季與雨季，平均氣溫攝氏 25 度以上；北部夏熱冬涼，每年 11 月至次年 2 月稍有寒意，與屏東、高雄相似。年雨量平均為 1,500 毫米以上，濕度在 80% 左右，7 月至 10 月間時有颱風及水災。

根據 FAO 資料，越南可耕地面積有 630 萬公頃，種植多年生作物面積約 312 萬公頃，有灌溉的土地約 460 萬公頃，有 68.1% 水資源用作農業生產。農業，包含林業與漁業，是越南主要的經濟來源，約佔 GDP 的 18.2%。大約 71% 的居民居

住在鄉村，其中 62% 依靠農業過活。越南每年農業出口達 76.8 億美元，占總出口 12.3%，進口 57.1 億美元，佔總進口 7.1%。國內農產品產量前 20 名依序為稻米、甘蔗、樹薯、蔬菜作物、玉米、豬肉、水果作物、香蕉、番薯、椰子、腰果、咖啡、甘藍與十字花科蔬菜、橡膠、柑橘類、芒果山竹與番石榴類、花生、鳳梨、雞肉、馬鈴薯。上述資料顯示果樹類作物在越南佔有重要生產地位。

農委會為加強與越南之農業合作，於 88 年 5 月與越南簽署中越農漁業合作協定，依據該協定雙方同意在農林漁牧業及鄉村發展方面進行技術交流、人員互訪以及鼓勵農企業投資等。為執行該農業合作協定，農委會與越南農業部及水產部輪流主辦雙邊合作會議，諮商次年度雙方欲進行之合作項目。

本(101)年度「重要熱帶經濟果樹栽培技術合作與種原交流」計畫(101 農科-4.1.1-農-C1(8))，乃執行第 7 屆臺越農漁業合作會議台越商方共同提案之議題 3.1：經濟果樹生產模式合作與種原交流。計畫目的為因應地球暖化之環境變遷，積極引進耐熱、耐淹水或對環境耐性之作物種原，開發具有經濟潛力的熱帶農園藝作物，增加種原多樣性與促進產業永續發展，加強與越南建立實質合作關係，推展未來台灣農業產業參與亞太市場之利基。

參、出國人員

歐組長錫坤，行政院農業委員會農業試驗所作物組

Dr. Shyi-Kuan Ou, Senior Horticulturist and Director, Crop Science Division, Taiwan
Agricultural Research Institute (TARI), COA

邱助理研究員輝龍，行政院農業委員會農業試驗所作物種原組

Dr. Hui-Lung Chiu, Assistant Horticulturist, Crop Germplasm Division, Taiwan
Agricultural Research Institute (TARI), COA

陸助理研究員明德，行政院農業委員會農業試驗所作物組

Mr. Ming-Te Lu, Assistant Horticulturist, Crop Science Division, Taiwan Agricultural Research Institute (TARI), COA

肆、行程

本次研習由計畫主持人作物組歐組長錫坤領隊，與種原組邱助理研究員輝龍、作物組陸助理研究員明德共三人出國執行，於 4 月 8 日至 15 日前往越南農業科學院 (Vietnam Academy of Agricultural Science, VASS)、果蔬研究所、北部山區農林研究所、腰果研究所與南方園藝研究所等單位進行參訪研習及建立雙方交流模式，詳細行程如表 1，重要研習內容如下：

4 月 8 日 (星期日)

前往河內

早晨 7 時由台中清泉崗機場出發，前往越南河內市，於越南時間上午 8 時 50 分抵達。由越南農業科學院派員至機場接送至市區飯店。

4 月 9 日 (星期一)

赴越南農業科學院 (Vietnam Academy of Agricultural Science, VAAS)、果樹及蔬菜研究所 (Fruits and Vegetables Research Institute, FAVRI)

越南農科院的前身是 1952 年成立作物生產研究院，之後陸續改名為農林研究院、農業科學院，於 2005 年依據越南政府發布一項行政命令而重組成立改為現名。越南農業科學院隸屬於農業及鄉村發展部，統籌全國農業科學發展與推廣之任務，整個農科院的體系共有 2654 個研究人員，其下附屬有 17 個研究機構 (表 2)，分佈從北方山區、紅河三角洲流域、中央高地、以及南方 (圖 1)。該院設有院長一位及副院長三位，其任務在於提出與監督農業研究與發展的全方位願景

和策略方向、執行基礎與應用研究及技術轉移及在職訓練。本次參訪由副院長 Dr. Vu Manh Hai 與科技與國際合作組組長 Dr. Nguyen Van Viet 接待，針對台越農業合作協議相關議題進行計畫經費申請、人員進修、互訪與種原交流等互相討論（圖 2、3）。

接著前往果樹及蔬菜研究院（Fruits and Vegetables Research Institute, FAVRI）研習，果蔬研究所於 1990 年成立，於 2005 年重組，位在河內近郊，負責蔬菜、果樹、花卉、觀賞植物的研究與技術轉移。進行中的研究項目包含針對不同地理環境有良好適應力與高經濟價值的作物育種、評估、開發工作；集約農耕技術提高產量與品質；採收後處理技術延長貯架壽命，產品多樣化與增加收入；檢測與確認蔬果品質；園產品經濟與市場導向研究；應用生物技術於新品種的研發。FAVRI 與法國、澳洲、中國大陸、印度、南韓、德國、日本、美國的國際機構和私人單位間國際合作，促進研發能量，能力建構與技術轉移等，包括 FAO、AVRDC、ACIAR、CIRAD、AusAID、ADB、WB、ICUC 等單位都有相關農業研究、發展與推廣計畫。另外，FAVRI 也積極地參與合作教育，不僅訓練技術人員、農民，也針對大學生與研究生進行果蔬、蔬菜花卉的科學、採收後處理技術、經濟、市場等學科培育未來人才。

FAVRI 共有 313 個研究人員，組織內設有所長與兩名副所長，行政部門設有科技與國際合作辦公室，有 7 個研究部門，分別為蔬菜與香料作物組、果樹組、花卉與觀賞作物組、生物技術組、蔬果品質測試組、採收後處理技術組、農業經濟與市場組，另設有園藝作物研究中心（GHRC）以及柑橘研究發展中心（CRDC）。此外，還有一個園藝生產諮詢、投資與發展的商業公司（CIDHOP Co. Ltd）。

本次參訪由院長 Dr. Trinh Khac Quang、副院長 Dr. Nguyen Quoc Hung、科技與國際合作組組長 Dr. Bui Quang Dang 等人接待（圖 4）。越方簡報研究所簡介（圖 5），內容提及 10 年內育成 52 個新品種，其中果樹有 17 個品種，開發技術 37 項，其中果樹 4 項，採收後處理技術 4 項。本所報告第 7 屆台越農漁業合作會議決議、

種原組簡介及低需冷性水蜜桃育種成果，另報告農產品加工提高價格的案例，如醃漬桃、柿餅、龍眼乾，並提供相關產品供越方參考（圖 6、7）。FAVRI 果樹部份的研究成果包含收集 20 個熱帶、亞熱帶、溫帶果樹品種，保存 900 份材料進行評估。選拔在北方省分生長良好、高產、果實品質佳的荔枝、龍眼、芒果、柑橘等果樹品種。開發嫁接繁殖技術，鳳梨繁殖技術，龍眼、荔枝、芒果整枝修剪技術、鳳梨催花技術、柑橘病蟲害防治等。

針對第 7 屆台越農漁業合作會議提出的引種項目，雙方就引種清單進行討論與修正，越方提出一些有潛力的果樹品種給我們參考，如荔枝 Phuc Hoa、Binh Khe、Yen Hung、Yen Phu、Thanh Ha 品種，龍眼 HTM1、HTM2、PHM99.1.1、PHM99.1.2、Nhan Tieu 品種，芒果 Cat Hoa Loc、Ta Mango、Buoi 品種等等，另外越方提出鳳梨、芒果引種需求，相關訊息於回國後已轉交本所各果樹負責同仁參考。副院長 Dr. Nguyen Quoc Hung 致贈我們越南北方果樹品種介紹的專書一冊。

4 月 10 日（星期二）

赴越南北方山區農林科學院（Northern Mountainous Agriculture and Forestry Science Institute, NOMAFSI）

越南北方山區農林科學院（NOMAFSI）位在富壽（Phu Tho）省，距離河內市約 120 公里。NOMAFSI 佔地廣大，有 250 公頃，其附屬的西北農林研究中心位於山羅（Son La）省，有 23 公頃，在北方老街（Lao Cai）省沙巴（Sapa）縣的溫帶作物研究中心有 4 公頃，位於承天順化省的農林系有 45 公頃，在河內省巴維（Ba Vi）縣的代表辦公室也有 11.5 公頃。

一早由飯店出發，搭乘 VAAS 公務車，將近 3 小時後到達 NOMAFSI 總部（圖 8），由副院長 Dr. Nguyen Huu La、園藝研究發展中心組長 Dr. Nguyen Dinh Tue、溫帶作物研究發展中心副組長 Mr. Do Sy An 接待。雙方介紹成員後，首先由越方報告研究所簡介與研究成果（圖 9），本所報告第 7 屆台越農漁業合作會議決議、

種原組簡介及作物組低需冷性水蜜桃育種成果（圖 10）。副院長提供 NOMAFSI 自 2006 至 2010 年育成品種專書一冊，雙方互相致贈紀念品。

越南北方山區農林科學院（NOMAFSI）前身是 1918 年成立的茶葉研究院，在 2006 年併入北方的果樹研究與咖啡，改制為現名。其任務為針對越南北方山區促進農林永續發展、開發適合當地的高產高品質新品種、保存與發展當地的特用作物，執行全國性茶與咖啡的研發工作，增加作物產量與品質，改善自然資源與環境保護，農村社經研究與發展農林產品的市場連結，以及發展採收後處理技術。組織內有 400 名職員，編制有茶葉研究中心、西北農林研究中心、園藝研究中心、溫帶作物研究中心、以及糧食作物研究系、農林系、土壤科學與高地農業生態系、農業系統系、生物技術與種子繁殖系、採收後處理科技系等部門。近年來主要領域的研究成果如下：

作物品種改良：開發 7 個茶新品種（Ph1, LDP1, LDP2, TRI 777, Kim Tuyen, Thuy Ngoc and Phuc Van Tien）且批准大面積生產，另有 14 個品種進行試種，選出 13 個山茶優選品系。其他作物新品種有咖啡 TN1、TN2，橡膠 VNg77-2、VNg77-4，香蕉 VN-064，芒果 Van Du X.PH11，早熟荔枝 Hung Long，百香果 LPH 04，開英系鳳梨 Pho Ho。此外也引進水稻、玉米、蔬菜與花卉品種進行評估，釋出給農民種植，其中水稻品種 BT13 因良好適應性被大面積種植。

農林科技體系：開發茶葉安全生產流程與增殖技術，推廣至全國茶葉生產區域。開發山坡地永續作物生產的覆蓋與間作技術，使得產量增加 30-60%。發展水稻節水栽培技術並進行區域試驗。改進耕作體系增加每年耕作次數與減少山坡地土壤流失。

能力建設（Capacity building）與技術轉移：每年提供 5-6 千萬株苗木給生產者，使大學生與研究生學習不同的農業技術，進行農林推廣，提供農民與技術人員訓練課程如茶葉生產加工、果樹生產、山坡地永續農業栽培與農林生產技術。

國際合作：與國際機構如 CIRAD, IRD, IRRI 與 AFD 合作於山區發展永續農業體系與生態農業。與 ACIAR 合作改進市場運作、永續自然資源管理、以及於西北部生產反季節蔬菜與溫帶水果。與 FAO 合作建構永續農業發展、糧食安全、高品質種子生產、降低災害風險、與氣候變遷調適。與 ICRAF 合作農林研究與發展。與大陸廣西和雲南的茶葉研究中心合作進行高品質茶葉生產與加工。與 IFAD、RRI, YMS 與 GMS 合作於邊際山地種植稻米供作小規模家庭用，維持糧食安全和環境永續性。與 CANSEA 合作保存農業資源。與 NAFRI 合作進行農業研究與發展。與 DANIDA 進行高地稻米品種改良。與德國 Honhenheim 大學合作進行裸露丘陵地與山區的造林。與洛克斐勒基金會合作增加湄公河流域作物的產量與品質。

下午至田區實地參觀，由副院長 Dr. Nguyen Huu La 介紹茶葉新品種，並參觀茶葉加工廠（圖 11）。接著由園藝研究發展中心組長 Dr. Nguyen Dinh Tue 介紹品種保存情形（圖 12）。於田間保存柚子 19 個品種、鳳梨 1934 個品種、荔枝 36 個品種、龍眼 21 個品種、酪梨 12 個品種。有 142 個香蕉品種進行試驗與評估。園內有一棵 40 年生的 Phu Ho 龍眼樹（圖 13）。柑橘品種 Valencia 於 1984 年由古巴引進，於 2006 年選定為優良品種，於園區種植觀察。早熟荔枝品種 Hung Long 於 1996 年由地方品種 Doan Hung 選出，2000 年核准試種生產，目前已有超過 1000 公頃的種植面積。除了果樹種原外，也有花生種原的收集、高品質花卉與蔬菜品系的觀察圃、超過 270 個品種的山區陸稻試驗觀察與評估等。

田間參觀結束後，回到會議室進行意見交流，由上午的簡報得知，NOMAFSI 保存的果樹種原，有些是從國外引入的品種，其中由臺灣引進的有烏龍茶、香蕉、芒果、百香果、梨等，越方希望能繼續引入耐熱與耐寒的品種，針對亞熱帶與溫帶水果品種交流合作、香蕉栽培合作、以及進行品種、栽培資料等果樹訊息的提供、來台參觀見習等。另外越方也提出希望針對茶業機具與加工技術進行交流。我方回應可與茶業改良場、香蕉研究所進行聯繫，本所部份可至種原組網站申請

種原，作物組網站搜尋研究成果，以及經由越南農科院正式向台灣提出參訪需求，並希望能在未來正式提出雙方的合作計畫。最後在愉快的氣氛中，結束了本日的參訪行程，之後返回河內住宿飯店。

4 月 11 日（星期三）

河內到胡志明市

河內至胡志明市鐵路距離有 1730 公里，搭乘火車需 33 小時，為縮短時間，以搭乘越南航空飛機做為交通工具，於 8 時 30 分由河內出發，飛行 2 小時，10 時 30 分抵達胡志明市。出機場後自行搭乘計程車至住宿飯店。

4 月 12 日（星期四）

赴腰果研究所（IAS- Cashew Research and Development Center）

腰果研究所是南越農業科學院（Institute of Agricultural Science for Southern Vietnam，簡稱 IAS）附屬的農業研究和推廣中心之一，位在平陽（Binh Duong）省，約在胡志明市北方 50 公里，園區面積 30 公頃，負責腰果的研究推廣，本次參訪由所長 Mr. Tran Cong Khanh 接待，參觀腰果種原、苗木繁殖（圖 14-17），腰果研究所贈送我方 3 個品種各 5 棵嫁接苗。下午至 2 處民間果園實地進行參訪，並購買腰果種子回台灣播種繁殖砧木供作日後嫁接使用（圖 18-19）。

腰果在世界堅果生產中僅次於扁桃（almond）和美國榛子（hazelnut）。1996 年世界產量 70 萬噸，其中越南佔有 5.9 萬噸。其他主要生產國有印度、莫桑比克、坦桑尼亞和巴西。1980 年越南腰果生產面積僅 3 萬公頃，至 1996 年增至 19.7 萬公頃，2006 年更達 43.3 萬公頃。十年間面積增加 2.2 倍。2010 年種植面積略為下降至 37.2 萬公頃，產量約 29 萬噸（詳見表 3），使越南成為世界腰果主要生產國家。目前很多南方省份，包括 Dong Nai，Ba Ria-Vung Tau，Binh Phuoc 和 Central Highlands 皆有大面積的腰果生產。

腰果生產面積、產量和加工原料的供應，至 2020 年的奮鬥目標，越南為 30 萬公頃，柬埔寨為 25 萬公頃，寮國 5 萬公頃，每公頃的出口目標為 1.2 至 1.4 公噸。腰果每年收穫一次，開花後 60 天開始採收。不同地區花期不同，採收期也就不同。成熟時果實自然脫落，堅果與果梨不分離，宜盡快檢拾並摘除果梨。果梨落地時間最好不要超過一天，一旦果梨開始發酵對堅果品質將有負面影響。果梨若是要加工利用，需每天採收，避免果梨被土壤與細菌污染而腐爛。若只採收堅果，則每 3-5 天收集落地果實，去除果梨，堅果日曬 3-4 天。俟種仁含水量在 7% 以下即可包裝貯藏，乾燥貯藏得當的堅果，可貯放 1-2 年不變質。

越南腰果周年著果，大多數果園種植低產品種，果園管理不良，平均產量僅 390-600 公斤/公頃/年。然而最近開發的果園採用新選營養系，平均產量達 2,000 公斤/公頃/年。管理良好的腰果園產量可達 4,000 公斤/公頃/年。很多越南腰果大小皆低於可接受的標準，對果農而言市場接受度是問題之一。本次引進 3 個腰果栽培種，其品種特性介紹如下。

PN1

1.植物特徵

- 葉：紅紫色的嫩葉，扁橢圓形葉片
- 果實：幼果呈紫色與綠色，當成熟時轉黃色
- 幼殼果顏色：當成熟時會呈現紅紫、灰與白色，殼果凸頰與腹部有紫珠
- 識別特徵：莖直立且延伸

2.農藝性狀

- 開花年齡：種植後約 18 個月開花
- 開花時間：從 12 月至 2 月
- 花與果實的特徵：分期開花，大多數是兩性花。果莢 4-10 個叢生
- 殼果產量：2000-3000 公斤/公頃

- 種仁率：30-33%
- 種仁大小：145-155 種子/公斤
- 營養系繁殖能力：芽體平均發展，較少精緻的腋芽，較適合芽接
- 抗病蟲害：
 - 角盲椿象：中等
 - 枯萎病：普通
- 植物命名編號 3492 QD/BNN-科學與科技，1999 年 9 月 9 日。

AB29

1 植物特徵

- 葉：綠色嫩葉，大葉橢圓形並稍為蜷曲
- 果實：幼果呈綠色，成熟時轉黃色
- 幼殼果顏色：成熟時，呈現藍色與灰綠色，薄皮
- 識別特徵：矮樹，樹葉稍微捲曲，強壯樹幹，樹冠茂密

2 農藝性狀

- 開花年齡：種植後約 18 個月開花
- 開花時間：從 12 月至 2 月
- 花與果實的特徵：一次性開花，大多數是兩性花。當天候下雨時，影響小，
果莢 10-15 個叢生
- 殼果產量：4000-5000 公斤/公頃
- 種仁率：30-32%
- 種仁大小：140-150 種子/公斤
- 營養系繁殖能力：對於強壯的芽，較適合芽接
- 抗病蟲害：
 - 角盲椿象：中等

-雄性不育系：少

-枯萎病：普通

SL-01 Series

1 植物特徵

-葉：綠色嫩葉，大葉橢圓形與稍為蜷曲

-果實：幼果呈綠色，成熟時轉黃色

-幼殼果顏色：幼種是藍色，成熟時轉灰綠色，薄皮

-識別特徵：矮樹，樹葉稍微捲曲，樹幹強壯與樹冠茂密

2 農藝性狀

-開花年齡：種植後約 18 個月開花

-開花時間：從 12 月至 2 月

-花與果實的特徵：一次性開花，大多數是兩性花。當天候下雨時，影響小，

果莢 10-15 個叢生

-殼果產量：4000-5000 公斤/公頃

-種仁率：29-34%

-種仁大小：140-150 種子/公斤

-營養系繁殖能力：對於強壯的芽，較適合芽接

-抗病蟲害：

-角盲椿象：中等

-雄性不育系：少

-枯萎病：普通

採後乾燥的腰果果殼堅韌不易破裂，果殼液溢出易腐蝕種皮與玷污種仁，種仁脆而易碎等特性皆有待加工設備加以克服。腰果加工過程包括炒果，提取殼液，去

殼，去種皮，分級和包裝等六大程序，整仁率是加工品質的主要指標。

堅果與果梨分離後，應立即在陽光下至少曝曬 2 天。「曬乾」就品質維護而言是最重要的步驟，堅果在曬乾過程中或曬乾後必須嚴格避免再吸濕。堅果經適當的乾燥後，可貯存 2 年之久。

當進入第一個加工程序，堅果需浸泡在水中或用蒸氣處理。硬殼所含溼度適中，將會減少硬殼內殼油（shell oil）細胞的破裂。溼度會使核仁稍具彈性並限制種仁破裂。堅果在烘烤或蒸熱的加工過程中，會排出腐蝕性（caustic）的殼油和嗆人的灰煙。核仁應儘量避免遭到殼油的汙染，否則食用時將會引起口腔跟喉嚨產生水皰。

烘烤後可使堅果外殼變成較易碎，並使種仁與內層果殼鬆開，烤後堅果便進入脫殼步驟，在腰果加工過程中，此一步驟最困難也最費力。在越南去殼完全靠人工，大部分由婦女負擔工作，通常用木槌人工敲擊堅果，每分鐘可去殼 10 粒，每天約可脫殼 4800 粒，約 5 公斤的核仁。若出仁率為 24%，約需 21 公斤未經脫殼的堅果。由於堅果形狀不規則，殼的硬度高且核仁易破損，因此大規模的脫殼機非常不易設計。

脫殼後，種仁放在架子上，在 70 °C 的爐子裡烘乾，種仁變乾後，種皮較容易被移除，若有沾黏的種皮可用刀子將之移去，去種皮工作一天約可除掉 10-12 公斤核仁之種皮。接著核仁便可進行分級。分級後將核仁的含水量乾燥至 3% 後，便可消毒與包裝。乾燥是特別需要的，可延長核仁的新鮮度，並阻止真菌跟其他感染。

4 月 13 日（星期五）

赴南方園藝研究院（Southern Horticultural Research Institute, SOFRI）

南方園藝研究院（Southern Horticultural Research Institute, SOFRI）是於 2010 年 1 月加入越南農業科學院（Vietnamese Academy of Agriculture Sciences, VAAS），其前

身是由 1997 年 12 月由農業及鄉村發展部 (Minister of Agricultural and Rural Development, MARD) 龍庭果樹研究中心 (Long Dinh Research Center, LDFRC) (設立於 1994 年 3 月) 升格的南方果樹研究所 (Southern Fruit Research Institute, SOFRI) 所改制而來的。

南方園藝研究院設有院長一名，三名副院長，離胡志明市約 75 公里，面積約 675 公頃，並在 Ba Ria-Vung Tau 省附設東南果樹研究中心 (South Eastern Fruit Center)，面積 436 公頃。該院研發部門包括果樹育種、生物技術、植物保護、採收後處理、蔬菜、花卉與造園、水果運銷等部門，研究人員計有 61 人，其中 7 位博士，24 位碩士。自成立初即進行果樹種原之收集與保存，隨後並進行果樹種原之評估與利用，同時隨時更新國內與世界各地之種原資訊。

本次參訪由副院長 Dr. Nguyen Van Hoa、園藝組研究人員 Dr. Nguyen Trinh Nhat Hang、種原組研究人員 Ms. Dao Thi Be Bay 接待。首先由越方簡介種原收集與育種成果 (圖 20、21)，並參觀種原保存園 (圖 22-25)。

南方園藝研究院在農田、農民的果園中或森林等地，將果樹之種子、接穗、芽或枝梢加以收集。收集及描述種原的方式則依照 IPGRI (植物遺傳資源研究所) 的方法。

果樹種原的保存主要是在原地 (in situ) 及異地 (ex situ) 進行保存。原地保存是將果樹種原保存於發現的農田或農民田中。異地保存是將果樹種原保存於研究院或大學內 (表 4)。保存的方法除將果樹種於田間保存園外，有些種類則需種植於隔離網室內 (如柑橘類)，有些種類則以組織培養苗的方式進行保存。

種原之評估是種原利用的首要工作。南方園藝研究院自成立以來即進行果樹種原之評估，其評估清單如表 5 所示。南方園藝研究院果樹遺傳資源之利用可從二方面來說明：

1. 從果農農田中選拔優良株系，經過命名當作優良品種供農民種植，如 Com vang sua hat lep 與 Ri-6 榴槿、Cat hoa loc 與 Cat chu 檸檬 (圖 26)，MC06 山竹，Da

xanh、Nam roi 與 Duong la cam 柚子及 Nghe 麵包果（圖 27）等等。

2. 果樹栽培種之改良：果樹栽培種有許多優良特性，但有其中一種或二種特性仍須加以改良，如柑橘類果內中的種子、Cat hoa loc 檸檬的果皮厚度及 Xuong com vang 龍眼的落果問題。越南南方園藝研究院利用誘導突變、雜交與胚培養等方法進行果樹育種，目前已登記命名及準備命名的種類包括 Orlando 橘柚 (Tangelo)、Duong la cam 柚子 3 個選系、Long Dinh 1 紅肉紅龍果與 Long Dinh 5 紫紅色肉紅龍果、LD2 開英鳳梨、無子柑橘 (King mandarin 與 Sanh mandarin) 及無子 Duong la cam 柚子等（圖 28-31）。

種原收集部份，取得黃肉龍眼 2 品種接穗：Tieu Hui（黃肉，小核率 5%）、Long（大果）番荔枝 2 品種（soft sour、sweet sour）、龍眼 1 品種（Tieu Hui）等苗木各 3 株。另收集南方果樹品種介紹書籍一冊。

4 月 14 日（星期六）

自由行程，參訪私人農場

4 月 15 日（星期日）

返回台灣

上午 11 時 20 分由越南胡志明市機場出發，於台灣時間下午 3 時 30 分抵達台中清泉崗機場。出關後隨即至防檢局機場檢疫站進行輸入植物材料申報檢疫作業。

返台後種原處理情形：

4 月 16 日

請嘉義分所支援 2 位技術人員，以龍眼砧木即時嫁接 22 株，靠接 3 株。

4 月 20 日

至防檢局台中分局領出腰果 3 栽培種嫁接苗 15 株消毒上盆。堅果種子 13.1 公斤，

於種原組隔離網室中消毒與播種。

5 月 7 日至 11 日

腰果種子萌芽展葉後，分 3 次移植至 3 吋盆，共移植 1860 盆。

6 月 7 日至 13 日

將腰果移植至 5 吋盆，共計移植 1745 盆。

伍、心得與建議

臺灣與越南來往密切，92 年（越方來訪）、99 年、100 年（越方來訪）及 101 年雙方各有派專家出國參訪，本次參訪的越南農科院（VAAS）、果蔬研究院（FAVRI）、南方園藝研究院（SOFRI）等處，是越南 2005 年改組農業科學院（VAAS）後第二次前往，見到許多熟悉的面孔。VAAS 副院長 Dr. Vu Manh Hai、FAVRI 所長 Dr. Trinh Khac Quang、科技與國際合作組組長 Dr. Bui Quang Dang、NOMAFSI 副所長 Dr. Nguyen Huu La、SOFRI 園藝組研究人員 Dr. Nguyen Trinh Nhat Hang、種原組研究人員 Dao Thi Be Bay 都曾來過臺灣參訪、參加國際研討會、國際會議、或國際訓練課程，對台灣都有一定程度的瞭解與情誼。如何利用這些辛苦建立的人脈關係，形成農試所與越南農科院附屬研究單位間的跨國研究計畫，值得雙方更深入了解討論，形成共識，並付諸實行。

越南植物遺傳資源豐富，但越方對遺傳資源與智慧財產權的保護意識極高，種原材料更是不易取得，因此未來要取得越南的遺傳材料，建議應先形成合作計畫，在雙方單位間互信的基礎下，提出種原材料互惠交流議題。本次果蔬研究所專家針對我方此次引種清單進行討論與修正，並提出一些有潛力的果樹品種給我們參考，相關資訊亦於回國後轉知負責該項作物同仁，相信在有這些更新的資訊協助下，雙方的研究人員應可更加聚焦形成共識提出互惠合作研究計畫。

目前東南亞國家中以越南對台灣關係最密切，建議台灣應重視與越南的農業合作，在現有基礎下強化並提升我與越方的關係，例如可提供獎學金給越南學生來

台修習研究所學業，輔導在越南投資的台商等等。這些學成歸國的專家，未來極有可能是雙方合作的重要決定人士。

依據 99 年農業統計年報，龍眼的收穫面積為 11,864 公頃，產值 25.3 億元，主要栽培種以粉殼占最多。番荔枝收穫面積為 5,836 公頃，產值 27.6 億元，主要有粗鱗種、軟枝種、大目種、紫色種、台東 1 號等，其中軟枝種栽培面積最廣，兩種皆為重要的經濟果樹之一。此次自越南引入的兩個龍眼品種 Tieu Hui（黃肉，小核率 5%）與 Long（大果）都具有優良的果實特性，是極佳的育種材料。番荔枝引入 soft sour 與 sweet sour 兩品種未來可增加番荔枝的品種多樣性。有效活化土地利用，開發休耕地的替代性作物，減輕政府對休耕補助的財務負擔，是目前的施政重點之一，此次引入腰果 3 品種，加強試種、評估與利用，是為可取的替代性作物之一，值得積極開發，創造堅果新產業。

陸、主要參考文獻

邱輝龍、黃勝忠、林俊義. 2008. 越南的果樹作物遺傳資源. 農業試驗所技術服務 73:19-24.

楊正山. 2006. 台灣番荔枝與鳳梨釋迦產業問題及發展方向之探討. 台灣果樹產業調整及發展策略研討會專刊. 國立嘉義大學園藝學系編印. p. 39-48.

趙政男、張哲璋. 2009. 國產優良品牌龍眼生產管理技術作業標準. < http://www.afa.gov.tw/publish_detail.asp?catid=1041>.

駐台北越南經濟文化辦事處. 2012. 越南簡介. <<http://www.vecolabor.org.tw/vecotw/page.php?3>>.

歐錫坤、陳甘樹、邱輝龍. 2010. 赴越南研習「熱帶、亞熱帶園藝作物種原收集、引進與保存技術交流」出國報告. 行政院農業委員會農業試驗所.

FAO. 2012. FAO country profiles. Viet Nam general information. < <http://www.fao.org/countryprofiles/index/en/?iso3=VNM>>.

FAOSTAT. 2012. <<http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>>.

Vietnam Academy of Agricultural Science. 2012. <<http://vaas.vn>>.

Vinacas. 2011. <<http://www.vinacas.com.vn/>>.

柒、附表

表 1. 赴越南研習重要熱帶經濟果樹栽培技術合作與種原交流行程表。

日期	研習行程
4 月 8 日 (星期日)	Departed for Hanoi 前往河內
4 月 9 日 (星期一)	Visit Vietnam Academy of Agricultural Science (VAAS) 參訪越南農業科學院 Visit Fruits and Vegetables Research Institute (FAVRI) of VAAS 參訪越南果樹及蔬菜研究院
4 月 10 日 (星期二)	Visit Northern Mountainous Agriculture and Forestry Science Institute (NOMAFSI) of VAAS 參訪越南北部山區農林研究院
4 月 11 日 (星期三)	Hanoi to Ho Chi Minh 河內到胡志明市
4 月 12 日 (星期四)	Visit IAS-Cashew Research and Development Center of VAAS 參訪越南腰果研究所 Visit cashew production 參訪越南腰果生產
4 月 13 日 (星期五)	Visit Southern Horticultural Research Institute (SOFRI) of VAAS 參訪南方園藝研究院
4 月 14 日 (星期六)	Visit Private farm 參觀私人農場
4 月 15 日 (星期日)	Departed for Taipei 返抵台灣

表 2. 越南農業科學院所屬分支機構及單位清單。

1	南方農業科學院/Institute of Agricultural Science for Southern Vietnam (IAS)
2	農業遺傳研究院/Agricultural Genetics Institute (AGI)
3	植物保護研究院/Plant Protection Research Institute (PPRI)
4	土壤與肥料研究院/Soil and Fertilizer Research Institute (SFRI)
5	農業環境研究院/Institute for Agricultural environment (IAE)
6	糧食作物研究院/Field Crops Research Institute (FCRI)
7	九龍江三角洲稻米研究院/Cuu Long Delta Rice Research Institute (CLRRI)
8	玉米研究院/Maize Research Institute (MRI)

9	果蔬研究院/Fruits and Vegetables Research Institute (FAVRI)
10	南方園藝研究院/Southern Horticultural Research Institute (SOFRI)
11	北方山區農林研究院/Northern Mountainous Agriculture and Forestry Science Institute (NOMAFSI)
12	中越北區農業研究院/Northern Central Agricultural Science Institute (ASINCV)
13	中越南區海岸農研究院/Southern Coastal Central Agricultural Science Institute (ASISOV)
14	西部高地農林科學研究院/Western Highlands Agro-Forestry Science Institute (WASI)
15	植物資源中心/Plant Resources Center (PRC)
16	蠶桑研究院/Vietnam Sericulture Research Centre (VIETSERI)
17	技術發展與農業推廣中心/Center for Technology Development and Agricultural Extension (CETDAE)

表 3、1995-2010 年越南腰果生產面積與產量評估

	Year	Area (1000ha)	Hectares harvested (1000ha)	Kernal yield (tons/ha)	Production (1000 tan)
1	1995	190.4	95.7	0.56	53.5
2	1996	197.1	107.8	0.55	58.8
3	1997	204.4	117.8	0.54	63.2
4	1998	193.5	139.6	0.39	55.1
5	1999	188.1	148.8	0.40	59.7
6	2000	199.2	146.5	0.64	94.1
7	2001	214.5	161.9	0.74	119.4
8	2002	240.6	176.4	0.83	145.7
9	2003	261.4	186.6	0.91	168.9
10	2004	297.5	201.8	0.99	200.3
11	2005	349.6	223.9	1.07	238.3
12	2006	433.0	350.0	1.00	350.0
13	2007	439.9	302.8	1.03	312.4
14	2008	406.9	321.1	0.96	308.5
15	2009	391.4	340.5	0.86	291.9
16	2010	372.6	340.3	0.85	289.0
17	2011	—	—	—	380.0

資料來源：Tran Cong Khanh, General Statistics Office, 1995-2011

表 4. 南方園藝研究院保存之果樹種原清單。(自 1994 年至 2011 年 12 月止)

種類	學名	數量			
		總數	本土種	引進種	引進來源
1. 酪梨(Avocado)	<i>Persea americana</i> Mill.	20	15	5	美國、澳洲、以色列
2. 勞氏山竹 (Wild mangosteen)	<i>Garcinia loureiri</i> Pierre	1	1	0	
3. 柚(Pomelo)	<i>Citrus maxima</i> Merr.	53	52	1	中國
4. 橙(Orange)	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	12	12	0	
5. 檸檬/萊姆 (Lemon, lime)	<i>Citrus limon</i> (L.) Burm and <i>C. aurantifolia</i> Sw.	5	5	0	
6. 紅毛丹(Rambutan)	<i>Nephelium lappacum</i> L.	8	6	2	馬來西亞、泰國
7. 香蕉(Banana)	<i>Musa</i> spp.	53	53	0	
8. 太平洋榲桲 (Otaheite apple)	<i>Spondias dulcis</i> Soland. ex Forst. f.	2	1	1	泰國
9. 日本栗(Chestnut)	<i>Castanea crenata</i> Sieb. et Zucc.	1	-	1	日本
10. 鳳梨(Pineapple)	<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.	45	17	28	泰國、澳洲、法國、馬來西亞
11. 楊桃(Star fruit)	<i>Averrhoa carambola</i> L.	18	1	17	馬來西亞、泰國、以色列
12. 黃晶果(Egg fruit)	<i>Pouteria caimito</i> Radlk.	1	-	1	
13. 蓮霧(Water apple)	<i>Syzygium</i> spp.	21	17	4	泰國、馬來西亞
14. 番荔枝(Sweetsop)	<i>Annona squamosa</i> L.	3	2	1	以色列
15. 刺番荔枝(Soursop)	<i>Annona muricata</i> L.	1	1	-	
16. 羅望子(Tamarind)	<i>Tamarindus indica</i> L.	13	-	13	泰國
17. 波羅蜜(Jack fruit)	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lamk.	18	14	4	泰國
18. 龍眼(Longan)	<i>Dimocarpus longan</i> Lour.	38	27	11	泰國
19. 牛心梨 (Custard apple)	<i>Annona reticula</i> L.	1	1	-	
20. 番石榴(Guava)	<i>Psidium guajava</i> L.	24	17	7	印度、馬來西亞、泰國
21. 柑橘(Mandarin)	(a)	12	12	0	
22. 蛇皮果(Salacca)	<i>Salacca zalacca</i> (Gaertn.) Voss	1	-	1	泰國
23. 人心果(Sapodilla)	<i>Manikara zapota</i> (L.) Van Royan.	5	5	-	
24. 榴槿 (Durian)	<i>Durio zibethinus</i> Murr.	20	12	8	泰國、澳洲、馬來西亞
25 印度棗 (Indian-jujube)	<i>Ziziphus mauritiana</i> Lamk.	2	0	2	泰國
26 .西印度櫻桃(Acerola)	<i>Malpighia glabra</i> L.	3	2	1	泰國
27.火龍果 (Dragon fruit/Pitahaya)	<i>Hylocereus</i> spp.	60	48	12	哥倫比亞、法國、泰國
28. 星蘋果(Star apple)	<i>Chrysophyllum cainito</i> Linn.	3	3	-	
29. 芒果(Mango)	<i>Mangifera</i> spp	107	53	54	泰國、美國、澳洲、以色列、馬來西亞、中國、印度、台灣、菲律賓
30. 鳳梨芭樂(Feijoa)	<i>Acca sellowiana</i> (O. Berg) Burret	2	-	2	以色列
Total		664	337	287	

備註: (a) 椪柑(*C. reticulata* Blanco), 酸柑(*C. reticulata* var. *austere*), 溫州蜜柑(*C. unshiu* Mara.)。

表 5. 南方園藝研究院之果樹種原評估清單。(自 1994 年至 2011 年 12 月止)

種類	學名	評估之品種數	評估之特性數量
1. 蘭撒果(Langsat)	<i>Lansium domesticum</i> Correa.	1	8
2. 柚(Pomelo)	<i>Citrus maxima</i> Merr.	56	13
3. 葡萄柚(Grapefruit)	<i>Citrus paradisi</i> Macf.	7	13
4. 橙(Orange)	<i>Citrus sinensis</i> Osbeck	49	13
5. 檸檬/萊姆(Lemon, lime)	<i>Citrus limon</i> (L.) Burm. and C. <i>aurantifolia</i> Sw.	15	13
6. 紅毛丹(Rambutan)	<i>Nephelium lappacum</i> L.	7	11
7. 野生或雜交柑橘類 (Wild, hybrid citrus)	(a)	10	13
8. 鳳梨(Pineapple)	<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.	28	16
9. 木瓜(Papaya)	<i>Carica papaya</i> L.	16	15
10. 柑橘根砧 (<i>Citrus</i> vars. for root stock)	(b)	7	13
11. 四季橘(Calamondin)	x <i>Citofortunella mitis</i> (Bunge) Wijnands	6	13
12. 楊桃(Star fruit)	<i>Averrhoa carambola</i> L.	18	12
13. 百香果(Passion fruit)	<i>Passiflora edulis</i> Sims	1	12
14. 蓮霧(Water apple)	<i>Syzygium</i> spp.	21	12
15. 羅望子(Tamarind)	<i>Taramindus indica</i> L.	13	11
16. 波羅蜜(Jack fruit)	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lamk.	3	12
17. 龍眼(Longan)	<i>Dimocarpus longan</i> Lour.	22	16
18. 番石榴(Guava)	<i>Psidium guajava</i> L.	4	12
19. 柑橘(Mandarin)	(c)	42	13
20. 人心果(Sapodilla)	<i>Manikara zapota</i> (L.) Van Royan.	2	12
21. 榴槤 (Durian)	<i>Durio zibethinus</i> Murr.	6	12
22. 印度棗(Indian-jujube)	<i>Ziziphus mauritiana</i> Lamk.	1	6
23. 西印度櫻桃(Acerola)	<i>Malpighia glabra</i> L.	1	6
24. 火龍果(Dragon fruit)	<i>Hylocereus undulatus</i> Britte.	24	11
25. 芒果(Mango)	<i>Mangifera</i> spp.	86	13
Total		Total	446

備註: (a): 香櫞(*C. medica* L.), 樹蘋果(*Limonia acidissima*), 月橘(*Murray paniculata*), 桔橙(Tangor) (*C. reticulata* Blanco x *C. sinensis* Osbeck), 桔柚(Tangelo) (*C. reticulata* x *C. paradisi*); (b) 檸檬(*C. limon* (L.) Burm. f.), 臍橙(*C. sinensis* (L.) Osbeck), 枳柚(Citrumelo)(*C. paradisi* Macf. x *P. trifoliata* Raf.), 枳橙(Citrange) (*C. sinensis* Osbeck. x *P. trifoliata* Raf.), 酸橙(*C. aurantium* L.), 立花桔(*C. tachibana* Tan.), 四季桔(*C. madurensis* Lour.); (c) 椪柑(*C. reticulata* Blanco), 酸柑(*C. reticulata* var. *austere*), 溫州蜜柑(*C. unshiu* Mara.)。

捌、附圖

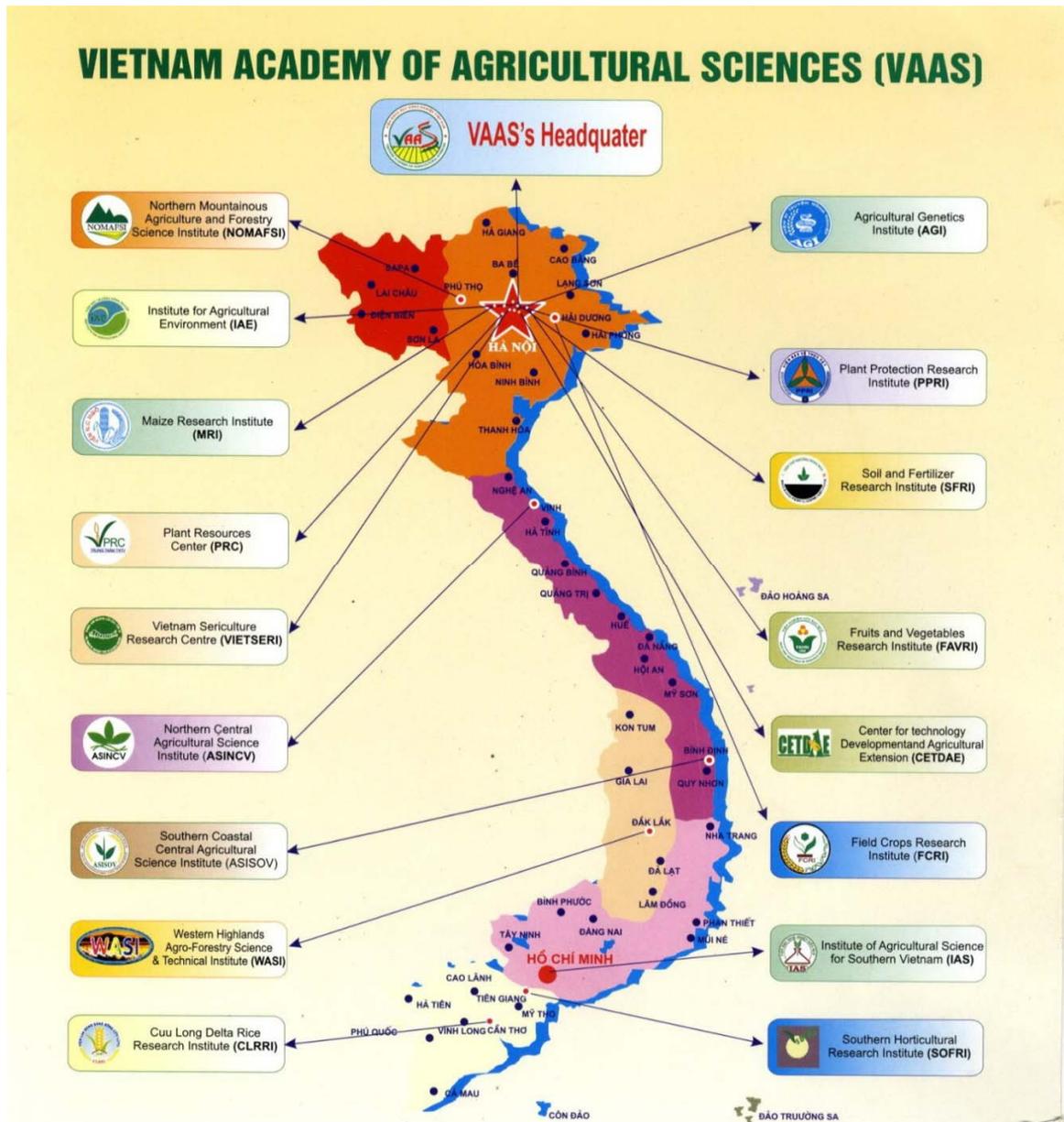


圖 1. 越南農業科學院所屬分支機構及單位圖



圖 2. 與越南農科院副院長 Dr. Vu Manh Hai 針對台越農業合作協議相關議題進行討論。



圖 3. 與越南農科院副院長 Dr. Vu Manh Hai 合影。



圖 4. 與越南果蔬研究院院長 Dr. Trinh Khac Quang (右 4)、副院長 Dr. Nguyen Quoc Hung、科技與國際合作組組長 Dr. Bui Quang Dang (右 2) 等人合影。



圖 5. 國際合作組組長 Dr. Bui Quang Dang 進行 FAVRI 簡介。



圖 6. 邱輝龍博士報告第 7 屆台越農漁業合作會議決議與種原組簡介。



圖 7. 陸助理研究員明德報告低需冷性水蜜桃育種成果。



圖 8. 越南北方山區農林科學院(NOMAFSI)的行政大樓外觀。



圖 9. NOMAFSI 特地製作歡迎農試所參訪的投影片。



圖 10. 歐組長錫坤與 NOMAFSI 副院長 Dr. Nguyen Huu La 互相致贈紀念品。



圖 11. NOMAFSI 一望無際的茶樹園。



圖 12. NOMAFSI 的果樹品種保存。



圖 13. NOMAFSI 院區內 40 年生的荔枝樹。



圖 14. 腰果研究所外觀。



圖 15. 所長 Mr. Tran Cong Khanh 簡介腰果種苗繁殖。



圖 16. 腰果研究所的田間種原保存



圖 17. 樹上著生的腰果果實。



圖 18. 至民間腰果果園參訪，與園主合影。



圖 19. 腰果果實採收後去除果梨，堅果日曬情形。



圖 20. 與南方園藝研究院副院長 Dr. Nguyen Van Hoa 進行座談。



圖 21. 與 SOFRI 副院長 Dr. Nguyen Van Hoa、園藝組研究人員 Dr. Nguyen Trinh Nhat Hang 合影。



圖 22. 南方園藝研究院之芒果種原保存園。



圖 23. 南方園藝研究院之龍眼種原保存園。



圖 24. 南方園藝研究院之番石榴種原保存園。



圖 25. 南方園藝研究院之鳳梨種原保存園。



圖 26. SOFRI 於田間選拔的 Cat chu 檬果。



圖 27. SOFRI 於田間選拔的 Nghe 麵包果。



圖 28. SOFRI 育成的紅肉紅龍果新品種 Long Dinh 1。



圖 29. SOFRI 以誘變育種得到的無子柑橘優選品系。



圖 30. SOFRI 以誘變育種無子柚子優選品系。



圖 31. SOFRI 雜交龍眼優選品系。