

出國報告(出國類別：研究)

# 赴多明尼加進行柑橘黃龍病研究 出國報告書

服務機關：農業委員會農業試驗所嘉義分所  
姓名職稱：黃副研究員阿賢 洪助理研究員士程  
派赴國家：多明尼加共和國  
出國期間：中華民國 98 年 12 月 9 日至 12 月 17 日  
報告日期：中華民國 99 年 2 月 22 日

## 公務出國報告提要

出國報告名稱：赴多明尼加進行柑橘黃龍病研究出國報告書

頁數 14 含附件：■是 □否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話：外交部中南美司/劉魯宏秘書/(02)23482962

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話：黃阿賢/農業試驗所嘉義分所/園藝系  
/副研究員/(05)2771341-560

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話：洪士程/農業試驗所嘉義分所/植保系  
/助理研究員/(05)2771341-225

出國類別：1 考察 2 進修 3 研究 4 實習 5 其他

出國地區：多明尼加共和國

出國期間：98 年 12 月 9 日至 12 月 17 日

報告日期：99 年 2 月 22 日

分類號/目：

關鍵詞：多明尼加共和國、柑桔、黃龍病、健康種苗

內容摘要：黃龍病係柑桔類最重要之病害，已蔓延至多明尼加全國各地。IDIAF 之農業技術中心至 2009 年 11 月 7 日已檢測 1023 疑似病檢體，其中 249 個為確認病例。目前 30 個省份已有 9 個省份有病例發生。此病害在多國屬初發生階段，若未做適當之處置，3-5 年後恐蔓延成災。多國農業主管單位及果農刻正採取緊急必要措施，冀能減少黃龍病之擴散以降低損失。健康種苗體系的建立為黃龍病防治工作的重要一環，我方對多國柑橘健康種苗體系之規劃建議包括健康種苗繁殖體系採「原種樹」、「採穗樹」、「健康苗圃」三級制。初期可自台灣或美國 Florida 等地引進現有栽培品種之健康材料，繁殖成「原種樹」。檢測技術可由多國相關單位陸續建立。「原種樹」應採嚴密之防蟲設施與管理措施。「採穗樹」亦須在良好的防蟲設施下運作。

## 目次

---

壹、緣由	4
貳、出國行程	5
參、參訪見聞	6
肆、黃龍病發生現況	7
伍、多明尼加柑橘生產概況	8
陸、柑橘健康種苗制度之必要性	8
柒、多國柑橘健康種苗體系之規劃建議	9
捌、心得及建議	10
玖、參訪照片	11
附件一、多明尼加黃龍病的分布情形及 2009 年 11 月 7 日檢測結果	13

---

## 壹、緣由

2009 年 11 月駐多明尼加大使館呈報，多國柑(橘)農民近來深受黃龍病 (Huanglongbing, HLB) 所苦，業引起該國政府及媒體關切。多國媒體曾就前揭疫病報導稱黃龍病係柑桔、檸檬及葡萄柚等果樹最致命之病蟲害，已蔓延至多國全國各地，目前計有八個省份共 130 株確認病例，另有 30 個省份計 720 個疑似病檢體正在化驗中。多國農業主管單位及果農刻正採取緊急必要措施，冀能減少病蟲害之擴散以降低損失。

多國農業部盼我方遴派病蟲害防治專家赴多國實地考察，以提供補救及防治諮詢之建議與意見。

貳、出國行程

日期	行程	
12月10日	13:15 搭乘 AA1711 抵達多京 至旅館 Check in	大使旅館 Hotel Embajador
	16:30 至大使館拜會大使	
	19:30 大使晚宴	麗晶酒店
12月11日	9:00 IDIAF 首都會議室舉行研討會 並由專家介紹台灣黃龍病防治的情形， 交換防疫經驗	
	13:00 由蔡大使陪同至農業部拜會 農業部部長 Salvador Jimenez	
	15:00 參觀 IDIAF 的柑橘黃龍病檢 驗實驗室	
12月12日	9:00 由旅館出發參觀 Hato Mayor 柑橘園，由柑橘協會負責人 Ricardo Barcelo 負責介紹	
12月13日	9:00 由旅館出發至 Bani 示範農場 考察柑橘健康種苗中心預定地，並 參觀技術團示範農場，中午多國農 林試驗所所長於招待所宴請二位研 究員。	
12月14日	9:00 由旅館出發參觀 Villa Altagracia 柑橘園及其種苗場。	
12月15日	10:30 由旅館出發至機場 搭乘 13:25 達美航空 DL49 班機離開 多明尼加	

## 參、參訪見聞

### 一、農林水產研究所 (Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, IDIAF) 首都會議室舉行研討會

研討會於 IDIAF 首都會議室舉行，由主管機關及相關產業人士參與。IDIAF 農業技術中心 (Centro de Tecnologías Agrícolas) 主任 Dr. Modesto Royes 介紹多國黃龍病的診斷與監測。Dr. Julio Borbón 介紹多國黃龍病防治計畫。我方人員洪士程介紹台灣黃龍病防治情形。黃阿賢介紹台灣柑桔健康種苗執行情形。會中進行交流並交換防疫經驗。多國之黃龍病於 2008 年 8 月發現，最早發現於北部地區，現全國都有分布。目前防治工作主要包括宣導、偵測及防除等項目。

### 二、參觀 IDIAF 農業技術中心的柑橘黃龍病檢驗實驗室

該實驗室目前負責全國黃龍病株的檢測工作，檢測方法是採用 PCR 法，DNA 抽取及 PCR 過程各有專人負責，但因實驗室成立不久，實驗室之儀器設備簡單，只有三台基本型的 PCR 儀器，兩台桌上型離心機，及基本的試驗器材，膠片照相系統還在編預算採購中。所以大致上只能做些基本的檢測工作。未來研究人員的投入及研究設備的擴充都有待加強，當地黃龍病相關的基礎研究及基本資料的建立也須陸續進行才能應用於防治工作。

### 三、參觀位於 Hato Mayor 之 Consorcio Citricola Del Este 公司柑橘園

Consorcio Citricola Del Este 公司由 5 個農場所組成，種植面積約有 4000 公頃。除了農場，公司亦設立包裝廠及果汁加工場。

5 個農場皆有實施黃龍病的監測工作，公司訓練一批人員專門檢查疑似病株，發現疑似病株後先予以定位，再作處理，所採用的方法類似巴西防治黃龍病的做法。該公司 5 個農場 2009 年共檢測 773 件可疑病株，其中 225 件為陽性反應。各農場也分別作了柑桔木蝨族群變動調查，木蝨族群以 4 月密度較高，8 月另出現一小高峰。

對於黃龍病株的處理態度，公司方面主張病株應全部砍除，但附近的小農戶若不願配合將導致病害的快速傳播，雙方正在溝通中。

### 四、參觀 Bani 示範農場柑橘健康種苗中心預定地，並參觀技術團示範農場

IDIAF 的 Bani 示範農場於 2002 年建立，分為 5 部分，主要作物有檸檬、酪梨等。該農場主要在培育各種果樹種苗包括柑桔種苗，但網室內柑桔之種植狀況不佳有待改進。Bani 示範農場打算作為未來柑橘健康種苗中心預定地，但該農場之缺點為風勢較大及水源缺乏。

技術團示範農場也位於該地點，種植之作物有番石榴、楊桃、龍眼、荔枝、番荔枝、紅龍果等，目前有一名技師進駐。

## 五、參觀位於 Villa Altagracia 之 Consorcio Ctricos Dominicanos 公司柑橘園

Consorcio Ctricos Dominicanos 公司於 1982 年開始設場，農場分為三區，種植面積有 3000 公頃。果園多坐落於緩坡地，地表採高畦以利雨季排水。果園實施寬行密植與草生栽培，果園管理主要工作包括割草、噴藥、修剪等多採用機械化作業。

公司設有包裝廠及果汁加工場。農場生產的柑桔除製作果汁外，生鮮果實還外銷波多黎各及加勒比海地區販售。

病蟲害的防治方面，果園目前進行監控作業，每個星期實施監測一次，並依據各種病蟲害發生情形進行施藥防治。監測人員由公司自己培訓，並經常參加本國及國際課程，都有實際經驗。發現病株後先行定位，經監測人員確認為可疑之病株才送件作 DNA 檢測，目前檢測 31 件樣品，有 4 件為陽性反應，其中 3 件為 Lemon，1 件為 Valencia。

農場在農藥的使用上會經常更換不同藥劑以避免抗藥性產生，使用上除了考慮施藥成本外，農藥對蜜蜂的毒性也列入考慮，例如益達安 (Imidacloprid) 因對蜜蜂的毒性高不能使用，由於農場也附帶生產精油，因怕有農藥殘留，故加保利 (Carbaryl) 禁止使用。因多國過去無黃龍病危害，其他病蟲害對柑桔的生產與品質的影響有限，果園實施較粗放之管理作業，近一年來才施藥 2 次。

目前農場自行生產柑桔種苗，但無驗證程序。種苗採盆植苗木，露天生產，每週噴藥 2 次。種苗的生產，種子由美國加州購買，以枳橙 (C35 Citrange) 作砧木，未來打算以 1 公頃面積生產種苗，主要以 Valencia 為主，數量約佔全部的 90%。

## 肆、黃龍病發生現況

黃龍病 (Huanglongbing) 為系統性病害，由無法培養的微小細菌所引起，可藉種苗傳播，田間由柑桔木蝨 (*Diaphorina citri*) 來傳播蔓延。此病最早於 1943 年發現於中國華南地區，而在 1951 年也在台灣被證實存在，數十年來重創台灣的柑桔產業。迄今，黃龍病已經普遍蔓延至整個亞洲地區，1988 年黃龍病也傳至日本。之後黃龍病分別於 2004 年及 2005 年被發現入侵巴西及美國。2009 年古巴、墨西哥及多明尼加亦相繼淪陷。目前已成為全球柑桔產業的最大殺手。

媒介昆蟲柑桔木蝨之分布遍及大多數亞洲地區，包括整個東南亞、印度次大陸、中國、台灣、日本、印度洋幾個島嶼及阿拉伯半島。柑桔木蝨也分布於巴西 (Lima, 1942)、加勒比海 (Étienne *et al.*, 1998)、美國佛羅里達州 (Halbert, 1998)、中美洲地區 (Shivankar *et al.*, 2000) 和委內瑞拉 (Cermeli *et al.*, 2000)。多明尼加 1999 年開始實施監控時就已發現柑桔木蝨存在，黃龍病則於 2008 年才發現。

黃龍病係柑桔類最重要之病害，已蔓延至多明尼加全國各地。IDAF 之農業技術中心至 2009 年 11 月 7 日已檢測 1023 疑似病檢體，其中 249 個為確認病例。目前 30 個省份已有 9 個省份有病例發生。此病害在多國尚屬初發生階段，若未做適當之處置，3-5 年後恐蔓延成災。多國農業主管單位及果農刻正採取緊急必

要措施，冀能減少黃龍病之擴散以降低損失。

黃龍病主要由柑桔無性繁殖之種苗傳播與田間由柑桔木蝨傳播蔓延，而易流行成災。因此有賴於下列之健康管理措施，始得有效防治：(1) 建立無病種苗制度，並確實執行準確且迅速之驗證流程。(2) 執行病株清除、媒介昆蟲之防治及肥培管理等田間健康管理工作。其中，建立完整的無病種苗繁殖體系是控制病害的首要任務，多國目前尚無柑桔健康種苗計畫，多國政府農政機關有意就此議題與我合作。

#### 伍、多明尼加柑橘生產概況

多國柑橘主要栽培種類為甜橙，以及葡萄柚、檸檬及萊姆。栽培面積 3 萬公頃，總產量 493,000 公噸，平均產量每公頃 16 公噸，較之世界平均之 11 公噸為高。生產總額 3 千 9 百萬美元。

此行所參訪者主要是具有相當規模之大公司，包括位於 Hato Mayor 之 Consorcio Citricola Del Este 及位於 Villa Altagracia 之 Consorcio Citricos Dominicanos，其面積達 3 千至 4 千公頃，除農場外，各公司亦設立包裝廠及果汁加工場。由聖多明各市至該兩地沿途亦有少數小型柑橘園。大農場實施寬行密植與草生栽培的模式，果園管理主要包括割草、噴藥、修剪等工作多採機械化作業。果園多坐落於緩坡地，地表採高畦以利雨季排水。砧木以耐疫病 (phytophthora root rot) 與耐南非立枯病 (tristeza) 之枳橙類為主，果園中幾無根腐病 (foot rot) 與根腐病 (root rot)。因每年噴藥數次甚少，高溫多濕，枝幹表面著生許多菌藻類。果園所見之蟲害主要有潛葉蛾 (leaf miner)，柑桔葉蟎 (red mite)、柑桔銹蟎 (rust mite)、天牛 (longhorned beetle)、象鼻蟲 (weevil)、蚜蟲 (aphid) 與柑橘木蝨 (citrus psyllid)。病害有油脂病 (citrus greasy spot)、黑點病 (citrus melanose)，局部地區有黃龍病病徵。對大型農場而言，主要栽培品種為 Valencia，加工成果汁，因此除黃龍病外，上述其他病蟲害對其生產與品質的影響有限，果園實施較粗放之管理作業。農場之技術管理階層對柑橘之特性與栽培均有相當專業之能力。各大農場亦有其苗圃，採盆植苗木，露天生產，植株生長亦甚良好。即大農場是在有效而專業的模式下運作。因位處熱帶 (北緯 18 至 20 度間) 無明顯冬季低溫。多國柑桔與低緯度產區相同，全年陸續開花，可陸續採收。

整體而言，多國大農場目前在柑橘生產上並無特別的問題存在，黃龍病的控管與防治成效是產業未來發展的最大課題。多國的農政單位包括農業部與農林水產研究所均甚重視此一問題，亦尋求國際上具相關經驗之國家的協助與合作，已在該研究所之農業技術中心初步建立黃龍病檢測實驗室，然尚無健康種苗之培育。

#### 陸、柑橘健康種苗制度之必要性

柑橘類主要以嫁接繁殖種苗，病毒類病原 (嫁接傳染病原， citrus graft-transmissible pathogens) 均易隨苗木傳播。帶病植株產量低、品質差且經濟壽命

短。在全世界，危害最嚴重的是黃龍病，南非立枯病 (tristeza)、鱗砧病(exocortis)、鱗皮病 (psorosis) 等亦為重要病原。其中可藉由媒介昆蟲傳播者，如黃龍病、南非立枯病、頑固病 (stubborn) 及麻瘋病 (leprosis)，為發生該病地區之主要栽培限制因素。依多國農林水產研究所資料顯示，除黃龍病外，該國尚有南非立枯病、鱗砧病、鱗皮病。柑橘健康種苗制度不僅只為防治病毒類病原，柑橘類芽變的機率較高，且經長期的無性繁殖，如不慎選母樹，品種特性可能衰退或變異。因此，品系 (母樹) 選拔與病原的管制，乃一體之工作。而這一系列的措，包括優良母樹的選拔與種原 (原種樹、採穗樹) 的保存、病原的消除 (elimination) 與檢定 (indexing)、苗木來源的登記與驗證等，綜稱之為柑橘健康種苗體系。全世界各主要柑橘區，均有此項計畫或制度，以避免此等病原之傳播。健康種苗制度是柑橘產業重要基礎架構。

柑橘病毒類病害有三個傳染途徑，即接穗、機械 (修剪、嫁接工具) 與媒介昆蟲。柑橘健康種苗必須採穗自病原檢定合格之母樹，在絕大多數柑橘產區，且須在防蟲設施內育苗。採用柑橘健康種苗，對於只經由接穗傳播之病原，如鱗皮病等有完全防止的效果；對於可藉由機械傳播之鱗砧病、破葉病、木孔病等病原，在修剪非健康種苗之植株後，工具應以漂白水浸漬數秒鐘消毒。對於可經昆蟲傳播之黃龍病 (木蝨) 與南非立枯病 (蚜蟲，尤其是大桔蚜) 等病原，則須在無病或少病區域種植健康苗，配合媒介昆蟲的嚴格防治，才能有效減少其發生。

#### 柒、多國柑橘健康種苗體系之規劃建議

1. 健康種苗繁殖體系採「原種樹」、「採穗樹」、「健康苗圃」三級制。「原種樹」與「採穗樹」由農業技術團或該國適合之研究單位管理，但此行並未見到管理良好之柑橘種原。「健康苗圃」屬商業苗圃，應由柑橘苗圃業者經營。「採穗樹」須直接自「原種樹」採穗增殖。「原種樹」應包括現有栽培品種及具商業潛力之品種，其品種數多，而各品種之植株數維持一基本安全數量約 10 至 20 株。「採穗樹」為現有栽培品種，各品種之植株數量視苗圃所需而定。
2. 苗木需求量 以現有栽培面積 3 萬公頃、栽培密度 320 株/公頃、植株經濟生產年限 20 年估算，每年需要種苗數約 50 萬株。全數採用健康接穗，則未來至少需 0.3 公頃之採穗樹。
3. 健康種原之來源 繁殖健康種苗之首先步驟為培育健康原種樹，全世界目前均以頂梢嫁接 (shoot-tip grafting) 技術搭配熱療 (heat therapy) 培育柑橘健康種原。多國目前尚未建立此一技術，初期可自台灣或美國 Florida 等地引進現有栽培品種之健康材料，繁殖成「原種樹」。多國栽培之 Valencia 及葡萄柚、檸檬、萊姆之品種屬全球性者。
4. 病原的檢定 目前主要的檢測對象是黃龍病，其他的病原包括南非立枯病 (tristeza)、鱗砧病 (exocortis)、破葉病 (tatter-leaf) 等等病原之檢測技術可由多國相關單位陸續建立。
5. 健康種原之管理 健康種原指「原種樹」與「採穗樹」兩者。「原種樹」應

採嚴密之防蟲設施與管理措施。「採穗樹」亦須在良好的防蟲設施下運作。在熱帶之夏季，溫室常有溫度過高之問題，且維護費用亦高。健康種原之保護設施以網室為優先考量。為防止柑橘木蝨及蚜蟲，應採 32 目 (mesh) 或 40 目之尼龍網。「原種樹」以大型盆植，「採穗樹」採大型盆植或露地種植。大型盆植者殆不可能經常更換，其培養土之質地與酸鹼性之穩定性至為重要，目前國內所使用之配方，有 20 年以上，而植株仍正常生長。設施之經常性出入口應設置暗室，防止昆蟲之入侵。柑橘之病蟲害多，設施內小型害蟲之發生頻率遠高於一般果園；疫病則是設施內最重要的病害，尤其是高溫多濕地區。種原之管理以具柑橘育苗及網室盆栽實務為基礎，並熟知健康種原之運作。一般而言技術層次不太高，但經驗甚重要，因該體系一旦設立，須盡速進入商業生產，以展示成效，且每一流程需費時數個月至一年。故技術人員應先予良好之訓練。

6. 種原之設置地點 原種園與採穗園之設置地點應與柑橘園有所隔離，尤其是前者，以減少媒介昆蟲再傳染黃龍病與南非立枯病等病原。在良好管理與防蟲設施的保護下，數公里的距離即有足夠的隔離效用。Bani 示範農場為可考量的地點，但風勢較大，除可能損及網室設施外，昆蟲可能因大風而穿過網目入侵，應另建防風網等輔助設施。健康種原之灌溉以自來水為優先考量，避免使用地表水，以減少土壤病害之發生，露地種植時並應注意園區之排水。

#### 捌、心得及建議

此次赴多明尼加考察柑桔黃龍病過程包括：拜會農業部部長 Salvador Jimenez，參加黃龍病研討會交換防疫經驗，參觀 IDIAF 農業技術中心的柑橘黃龍病檢驗實驗室，參觀當地 2 個大型柑桔農場，並與當地農民團體會談，參觀 Bani 示範農場柑橘健康種苗中心預定地，參訪期間承蔡大使的熱心協助與技術團宮團長的全程陪同使考察過程順利完成。多國目前尚無柑桔健康種苗計畫，多國政府農政機關有意就此議題與我合作。本報告提出多國柑橘健康種苗體系之規劃建議，希望對未來雙方合作過程有所助益。



Consortio Citricola Del Este 公司之農場，採寬行密植與草生栽培的管理模式。



Consortio Ctricos Dominicanos 公司之農場施行寬行密植與草生栽培。



Consortio Ctricos Dominicanos 公司所屬之苗圃，採盆植育苗。



局部地區有黃龍病發生，葉片黃化，植株生長衰弱。



在 Consortio Ctricos Dominicanos 公司舉行座談。



拜會農業部部長 Salvador Jimenez。



拜會多國農林試驗所所長。



研討會交換防疫經驗。



黃龍病研討會與會人員。



參觀 IDIAF 農業技術中心的柑橘黃龍病檢驗實驗室。



參觀 Bani 示範農場。



技術團示範農場。



與當地農民團體會談。



黃龍病發生地區。

附件一、多明尼加黃龍病的分布情形及 2009 年 11 月 7 日檢測結果

農林水產研究所 (INSTITUTO DOMINICANO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS Y FORESTALES)						
農業技術中心 (CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGRICOLA)						
病毒實驗室 (LABORATORIO DE VIROLOGIA)						
黃龍病在多明尼加的分布 (Distribución del HLB en la República Dominicana)						
L. A. Matos (CENTA-IDIAF) / X. Cayetano (CENTA-IDIAF) / A. Feliz (SV-SEA)						
No.	省分	品種	檢測件數	陽性反應	陰性反應	% (+)
1	Hato Mayor	Naranja & Limón Persa	646	202	444	31
2	Puerto Plata	Naranja - Limón Criollo & Toronja	41	17	24	41
3	Azua	Limón Persa	35	8	27	23
4	Santiago		27	6	21	22
5	Valverde		17	6	11	35
6	Ma. Trinidad Sánchez	Naranja - Limón Criollo	16	2	14	13
7	Santiago Rodríguez		6	3	3	50
8	Monte Cristi		5	1	4	20
9	San Cristobal (V. Altagracia)		73	1	72	1
10	San Pedro Macoris		9	0	9	0
11	La Romana		3	0	3	0
12	Cotuí		23	3	20	13
13	Monte Plata		23	0	23	0
14	San José de Ocoa		3	0	3	0
15	Santo Domingo		9	0	9	0
16	Monseñor Nouel		2	0	2	0
17	San Fco. Macoris		13	0	13	0
18	Dajabón		4	0	4	0
19	La Vega		9	0	9	0
20	Hermanas Mirabal		2	0	2	0
21	Peravia		4	0	4	0
22	Españat		3	0	3	0
23	La Altagracia (Higüey)		3	0	3	0
23	El Seybo		9	0	9	0
24	San Juan de la Maguana		11	0	11	0
25	Eliás Pina		11	0	11	0
26	Barahona		10	0	10	0
27	Neyba		4	0	4	0
28	Jimani		1	0	1	0
29	Pedernales		1	0	1	0

			1023	249	774	24
--	--	--	------	-----	-----	----