ISSN 1017-0863

農業部農業試驗所

技術服務 季刊

2024年6月
第35卷第2期



138

Vol.35 NO.2

果樹創新：台灣育成的五大成功品種與其產業影響

台農 17 號金鑽鳳梨台灣生產碳足跡盤查

探討乾旱對農業生產的影響及因應調適措施 - 以中部果樹及茶樹為例

百香果疫病之發生與防治對策

適用番茄嫁接育苗場的銀葉粉蝨防治建議

Technical Service Quarterly Bulletin
Taiwan Agricultural Research Institute

農業部農業試驗所技術服務季刊

Taiwan Agricultural Research Institute, Ministry of Agriculture, Technical Service Quarterly Bulletin. (Tech. Serv. Q. Bull. TARI.)

第35卷第2期

中華民國113年6月出版

農業科研創新與加值的領航者
產業全方位技術方案的提供者



封面說明：本所從民國103年開始投入石竹耐熱育種，陸續育成耐熱花壇植物「台農1號-夏胭脂」及「台農2號-夏粉霞」，最新育成的「台農3號-仲夏瓔珞」是一個耐熱性佳、切花枝長、高溫期切花且無著色不良情況，可全年於平地生產的優良品種。
◎圖/文　花卉分所褚哲維

農業部農業試驗所技術服務季刊
出 版 者/農業部農業試驗所
創刊年月/民國79年3月
發 行 人：林學詩
總 編 輯：陳淑佩、呂椿棠
執行編輯：黃淑華
地　　址：台中市霧峰區中正路189號
網　　址：https://www.tari.gov.tw
電　　話：04-23302301~5
農民服務專線：04-23317456
技術服務季刊電子書：■本所學術典藏系統
■HyRead電子書平台
政府出版品展售門市：
■國家書店松江門市：台北市中山區松江路209號1樓
電話：(02)2518-0207
■五南文化廣場台中總店：台中市西區台灣大道二段85號
電話：(04)2226-0330
■五南政府出版品物流中心：台中市北屯區軍福七路600號
電話：(04)2437-8010
政府出版品網路門市：
國家書店網路書店：https://www.govbooks.com.tw
五南文化廣場網路書店：https://www.wunanbooks.com.tw

版權所有、轉載須經本所同意

定　　價：NT 50 元
GPN：2007900008
ISSN：1017-0863　　NT$50
承 印 者：農世股份有限公司
台中市漢口路3段55巷21號　04-22932036

目錄 Contents

園藝作物

■果樹創新：台灣育成的五大成功品種與其產業影響
劉滄棪 林毓雯 林文風 林詒悅 1

■台農17號金鑽鳳梨台灣生產碳足跡盤查
江秀娥 林士豪 6

作物生理

■探討乾旱對農業生產的影響及因應調適措施-以中部果樹及茶樹為例
何佳勳 王毓華 蕭巧玲 方怡丹 楊純明 11

植物保護

■百香果疫病之發生與防治對策
黃晉興 袁琴雅 15

■適用番茄嫁接育苗場的銀葉粉蝨防治建議
賴信順 21

國際合作

■非洲友邦農業協助-強化史瓦帝尼農業與採後處理技術支援及產業調查
徐敏記 謝雨蒔 陳乃寧 25

出國心得

■在法國羅亞爾河谷城堡群看蔬菜的不同應用
康樂 30

新聞訊息

■甘藷導入自動化農機具 完備產業一貫化栽培模式
黃哲倫 方怡丹 35

■母親節送禮新選擇-耐熱不褪色的石竹「台農3號-仲夏瓔珞」
褚哲維 莊耿彰 戴廷恩 37

農試所官網　農試所學術典藏　農試所臉書粉絲團



果樹創新：台灣育成的五大成功品種與其產業影響

農試所農化組 劉滄棪 林毓雯
台灣農業科技資源運籌管理學會 林文風 林詒悅

一、前言

因應氣候變遷、消費市場需求和消費習慣的改變，使得現代農業科技快速發展，品種選育是農糧作物產業鏈中相當重要的環節，透過新品種的開發，將可有效提高作物產量、改進品質，甚至提供多元化市場需求，促進經濟發展。本文採用利害關係人訪談模式，分析農糧農環領域科技綱要計畫中極具代表性且成功的果樹新品種五項案例，包括「棗高雄11號」、「番木瓜種苗7號」、「桑椹苗栗1號、2號」與「蓮霧台農3號」，透過訪談與資料蒐整，探究研發獨特性與產業推動之市場長期效益發展，最終歸納上述品種成功推廣的要素，掌握標竿案例之科技成果擴散模式，提供給未來從事果樹育種研究人員參考。

二、棗高雄11號－珍蜜

(一) 爆漿多汁的性狀優勢

「棗高雄11號－珍蜜」(圖一)為高雄區農業改良場（簡稱高雄場）於102年育成，屬於晚生且高產品種。有別於傳統「中葉」及「三木」等蜜棗品種，產期大多集中在農曆年前，高雄11號的產期可從1月下旬至4月上旬，果實圓形，果肉細緻多汁，有「爆漿蜜棗」美稱，是農曆年後主要品種。栽培面積約占棗總栽培面積4成，產量占總產量5成以上，加上果重平均110-150公克、糖度12～15° Brix、產量高、樹架壽命長等優點，在短期間成為市場寵兒。

(二) 產期調節滿足市場供需

在台灣，棗子通常以主幹更新的方式將產期調節到農曆年前，在高屏地區發展成年節主要送禮的特色作物之一，也因此導致產期過分集中於年前，年後乏人問津而價格崩跌，造成產銷失衡的問題。高雄場歷年來持續篩選棗品種，在高雄10號前育成的都是年前早生、中生的品種，直到高雄11號才選育出晚生的年後品種，採收期可從1月下旬至4月上旬。因其口感跟食味品質佳，在年後銷售市場仍佔有一席之地，可有效錯開市場供需，進而大幅提高產業經濟效益。

作　　者：林毓雯研究員
連絡電話：04-23317436

三、番木瓜種苗7號

(一) 全球第一個全兩性株性狀品種

由於番木瓜遺傳特性，一般子代至多只有67%為兩性株，密植法造成栽培管理上的困難，需耗費大量種子且需於開花期耗費人力篩選兩性株；而扦插、嫁接或組織培養等營養繁殖方式雖能得到 100%的兩性株，但是苗木價格十分昂貴（約為實生苗的10倍），珍貴量少前提下亦無法及時提供足夠種苗。「番木瓜種苗7號」(圖二)為種苗改良繁殖場（簡稱種苗場）於92年育成，其及衍生Tss-43品系以自交或相互雜交均可產生100%兩性株後代。此性狀優勢為可節省種子使用量約67%，並能減少大量人力、時間成本來篩選兩性株，進而降低因密植造成幼苗彼此競爭養分的情形。本品種因是目前全球第一個可產生100%兩性株（全兩性）的品種，故在市場上炙手可熱。



圖一、爆漿多汁的「棗高雄11號－珍蜜」。



圖二、全兩性株品種「番木瓜種苗7號」。

(二) 作為未來新品種選育基礎

全球對於番木瓜喜好有所不同，如印度喜大果，占全球市場三分之一；日本、歐美喜小果，價格雖高但市場仍屬小眾樣態。種苗7號及其衍生的Tss-43雜交一代屬中型果，而國內與國外大宗市場仍以大型果為主，未來配合技術承接者所擁有之育種技術及特色品種，可持續進行研發，有望推出更多兼顧全兩性性狀且符合市場需求的各類型優良商業品種。全球番木瓜

栽培面積約44萬公頃，種子需求龐大，因而透過以種苗7號為基礎，可選育出符合不同市場需求之全兩性新型番木瓜品種，蘊藏巨大商機。

四、桑椹苗栗1號"紫蜜"與2號

(一) 產期互補且品質優良

為解決桑椹產期短且集中，以及栽培品系選擇性少等問題，苗栗區農業改良場（簡稱苗栗場）分別於96年及100年育成桑椹「苗栗1號－紫蜜」及「苗栗2號」(圖三)。桑椹「苗栗1號－紫蜜」具有適應性強、生長快速、大果、產量高及易繁殖等特性，單粒果最重可達5.8公克、甜度最高達7.2° Brix，果實較一般品種更大、更甜，果肉呈深紫色，品質較市面上常見的本土品系 '460C19' 更佳且穩定，惟產期較短的問題仍未得以解決。後續選育之「苗栗2號」具有早熟、果實大及甜度高等特性，且苗栗2號果實於2-3月成熟，相較於其他品種於4月採收提早許多，因此具有產期延續之功能，可與苗栗1號產期互補；此外，此新品種具有相當好的糖酸比，甜度超過10° Brix以上，鮮食口感佳。

(二) 延伸加工技術以擴充產品價值

為有效利用桑椹鮮果，苗栗場除了原有研發的桑椹果汁、果醬、蜜餞、桑椹酒等加工技術外，在農糧領域的「建構高值化農產素材開發與產業鏈結服務計畫」中，持續進行桑椹加工技術研究，包括果乾和果粉的初級加工素材研發和標準化。新式的果乾製作技術，可將花青素含量大幅提高10倍，具有濃縮機能成分的效果，成為保健加工產品樣態新選擇。而桑椹製成果粉，仍可保存大量花青素，具有粒徑小、不易結塊及耐保存優點。這些加工技術不僅能解決鮮果保存和運送的問題，也延伸了後端多樣化產品的應用；預計果乾在市場端可逐步取代進口莓果素材，而果粉則可作為天然色素使用，目前已進行「桑椹果乾及果粉加工素材產製技術」非專



圖三、產期互補的桑椹「苗栗1號」(左)及「苗栗2號」(右)。

屬技術授權案之申請，未來將規劃連同「苗栗1號－紫蜜」、「苗栗2號」品種形成技術套組，進行後續技術轉移。

五、蓮霧台農3號－黑糖芭比

(一) 具高級果品的性狀優勢

103年由農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所（簡稱鳳山分所）育成的「蓮霧台農3號－黑糖芭比」(圖四)，果形碩大、果皮深紅且平均果重達200公克以上，比一般品種大2倍，糖度平均約12-14° Brix，符合台灣高級水果禮盒蓮霧果品規格。「黑糖芭比」經由印尼大果種雜交育成，其冬果低溫受害率、夏果生理病變率都較一般栽培品種低，有較高的良果率及豐產特性；除保留親本果型大及口感佳特性外，也改善果皮顏色的穩定性，果皮亮麗深紅且果實硬實，貯運性佳。



圖四、果形碩大、果皮深紅的「蓮霧台農3號－黑糖芭比」。

(二) 農友試種回饋評估市場潛力

參與性種植是技轉的成功要素之一，長期合作的默契、互信基礎更有利於拓展品種的推廣。蓮霧果樹嫁接後約需經過2-3年，完整經歷整個氣候週期，並評估冬果跟春果的果實品質跟市場價格，才能讓農友及研發人員了解此品種是否符合市場需求。在選育出「黑糖芭比」後，鳳山分所委託六龜及佳冬農民試種。由於當時主要種植的南洋粉紅種，受到近年氣候變遷的影響，低溫過後的回溫快，溫差過大，造成蓮霧無法承受，色澤變差且容易落果。當實際種植「黑糖芭比」之後，發現此品種一年四季果實品質好、色澤好、口感好；因此根據試種農友多年經驗判斷，認為「黑糖芭比」具有相當大的市場潛力。

(三) 降低授權門檻擴增種植面積

「蓮霧台農3號－黑糖芭比」品種授權的推廣方式為非專屬授權。為鼓勵地方發展特色品牌，授權面積降低至1公頃（含）以上即可申請，不足1公頃者則以「數個農民共組農民團隊」滿1公頃者即可辦理非專屬授權。授權時間為十年，換算每公頃每年支付之授權金為1.8萬元，平均每株每年授權金為60元，約占生產成本2.6%，大大降低農友種植的授權金負擔，讓授權耕種面積短時間即擴增至約57.75公頃，截至111年授權件數共計達19件。

(四) 行銷推廣擴散口碑

「黑糖芭比」品種發表後，透過新聞媒體向市場消費者介紹新品種的成功開發。同時針對農會、農友等潛在可能技轉的客戶，包含各地有種蓮霧的地區推廣新品種的優勢並蒐集各個種植產地的果品，讓有興趣的農友試吃鑑賞，進而拓展新品種的能見度。等到優質果品正式上市後，累積的好口碑或拍賣市場行情（拍賣市場果品代號：Q5），更是「黑糖芭比」品種推廣的無形推手。

六、結語

果樹育種的成功要素，不僅僅在育成新品種的過程，更體現於這些新品種在市場上的影響和價值。從「棗高雄11號」的產期調節優勢、「番木瓜種苗7號」的全兩性株特性、「桑椹苗栗1號、2號」搭配的加工加值技術，到「蓮霧台農3號」的試種回饋與行銷擴散模式，每一個新品種都是無數次試驗、耐心培育的結晶，更透過不同的方式進行後續推廣，擴大市佔面積。這些成功的果樹新品種，不僅帶來了更高的產量和更好的品質，也為農民提供了更多的種植選擇，提高了農業生產的多樣性。

在市場層面，這些新品種的推出，彌補了市場需求的缺口，滿足了消費者對於不同口感和品種的追求；同時，這些新品種果品的推廣也帶動了相應的產業鏈，推動了鮮果產業經濟的發展。特別是在全球糧食安全形勢日益嚴峻的今天，育種研究人員肩負著更大的責任，需要不斷地挖掘潛在的新品種，提高作物的抗逆和適應性，以應對氣候變化和環境壓力，為台灣農產業的永續發展持續貢獻心力。

七、參考文獻

邱展臺、柯天雄、蕭吉雄、張龍生。2003。番木瓜－種苗七號生育特性及栽培管理。參考網址如下：https://www.tss.gov.tw/theme_data.php?theme=new_varieties&id=20&print=Y

邱展臺、蕭吉雄、柯天雄、戴雍發。2005。全兩性的番木瓜新品種－種苗7號。豐年半月刊55(9):48-49。

邱祝櫻、黃慶文、梁佑慎、柯立祥。2014。棗。主要外銷果樹採後處理專刊201-212。

邱祝櫻、顏昌瑞。2017。台灣棗產期調節發展與產業調適。台中區農業改良場特刊134:159-176。

張雅玲、張哲嘉、王仁助、劉雲聰。2014。桑椹新品種－‘苗栗1 號’及‘苗栗2 號’。2014苗栗區農業改良場農業科技研討會專刊:13-23。

黃基倬、李文立、陳甘澍。2015。農業試驗所推出蓮霧新品種台農3號「黑糖芭比」，為創新蓮霧產業新價值鏈注入活力。農業試驗所技術服務季刊102:39。



台農17號金鑽鳳梨
台灣生產碳足跡盤查

農試所產服中心 江秀娥 林士豪

一、前言

台灣於2021年宣告將以2050年達到淨零排放為目標，並於2023年2月15日公布施行《氣候變遷因應法》，訂定5年為一期的溫室氣體排放量階段管制，逐步落實長期淨零目標。而台灣溫室氣體減量由能源、製造、運輸、住商、農業及環境等六大部門共同承擔，雖然農業部門僅占全國排放量1-2%，但農業部仍以減量、增匯、循環、綠趨勢等4議題為主軸，展開推動農業部門提前於2040年達成淨零排放的策略。農業部門以確保糧食安全為使命，但在生產過程中，農機具使用、施用肥料、噴灑農藥等農業活動，都會造成溫室氣體的排放。為了配合減碳 ，必須進行其碳足跡盤查找出排放熱點，再構想可實踐的碳排減量方案，才能有效率的達成減量目標。

鳳梨為熱帶水果，適種於微酸性土壤且不耐霜凍，依據聯合國糧農組織(FAO)的統計，全球鳳梨每年產值達21億美金，在熱帶水果中僅次於香蕉及芒果。我國農業部農糧署統計，2022年台灣鳳梨種植面積為11,232公頃，占全台果品種植面積6%以上；產量達38萬公噸，為全台果品產量最高品項；其中外銷數量達20,468公噸，總出口值達2,700萬美元，在出口生鮮冷藏水果類別中，位居全台之冠；台灣鳳梨生產分布廣，台中市以南皆有種植，可見鳳梨在台灣果品的重要性。因此，為落實農業減碳目標，本文以台農17號金鑽鳳梨生產階段的碳足跡盤查為例，分享盤查要領及對應的減碳策略。

作　　者：江秀娥副研究員
連絡電話：04-23317652

二、鳳梨盤查邊界設定

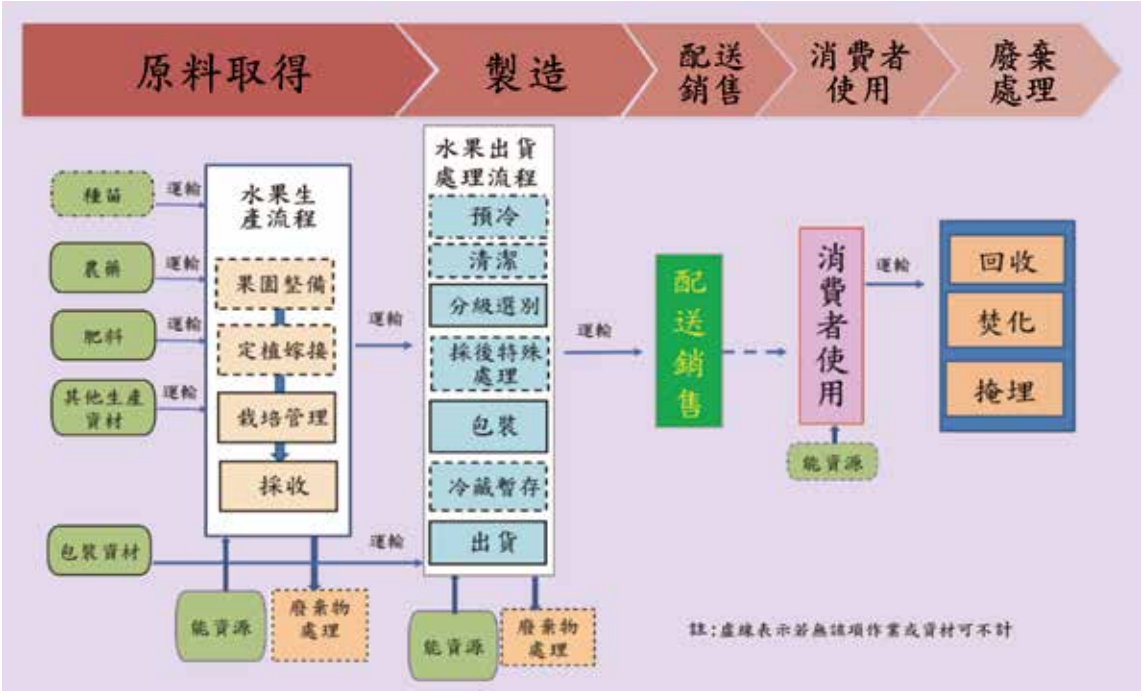
為申請碳標籤進行盤查產品碳足跡，必須依循行政院環境保護署(現為環境部)推動產品碳足跡管理要點之規定，引用適當的碳足跡產品類別規則，進行產品完整生命週期五大階段的碳排放量盤點。鳳梨可依據生鮮水果碳足跡產品類別規則第1.0版(2023.03.21核准，有效日期至2028.03.20)進行盤查，包含原料、製造、配銷、消費者使用及廢棄物處理五個階段(圖一)。然而，本文僅就鳳梨的農場生產部分進行盤查，即產品生命週期的原料階段，但不包含包裝資材。詳如圖二紅框部分。

三、鳳梨農場生產碳足跡盤查

鳳梨的田間生產流程，從整地、覆蓋PE布、種植、病蟲草害防治、施肥、催花、防曬到最後採收總共約需18個月，中間過程所需投入的能資源、材料、運送及廢棄物處理，都有可能造成碳排放影響環境，因此必須加以盤查其使用量。為平衡不同生產者的管理操作手法差異，本文分別盤查雲林、嘉義、屏東地區3個農戶的生產投入資料，再加以平均。

首先就種苗來看，由於金鑽鳳梨是台灣鳳梨的主力品種，大多數農民皆是自備種苗，因此並未計入其種苗的活動數據。其次，整地部分，會應用曳引機或挖土機協助，則會投入柴油等能源；種植前會先鋪上PE布；肥料是生產鳳梨最主要的投入資材，不同生產者會使用不同品牌的肥料，但重點為氮、磷、鉀三種肥料成分，因此依據各種肥料的N、P、K組成比例，盤點出其氮肥、磷肥與鉀肥的用量；另外，病蟲草害的防治方面，彙整使用農藥的品項、有效成分如表一。

除了肥料與農藥資材，防治或施用液態肥料等需使用抽水馬達抽用地下水，則會耗用電力；催花為鳳梨生產過程不可或缺的步驟，使用俗稱電石的碳化鈣加水稀釋；接近採收期，需使用防曬帽或黑網防曬，但因其皆為可重複使用資材，則不計；採收時以小貨車從田間運送至包裝集貨場，則必須計算其里程數，還有各項資材自採購地點運輸至田間之距離也必須加以盤點。



圖一、生鮮水果生命週期流程圖。資料來源：生鮮水果碳足跡產品類別規則第1.0版

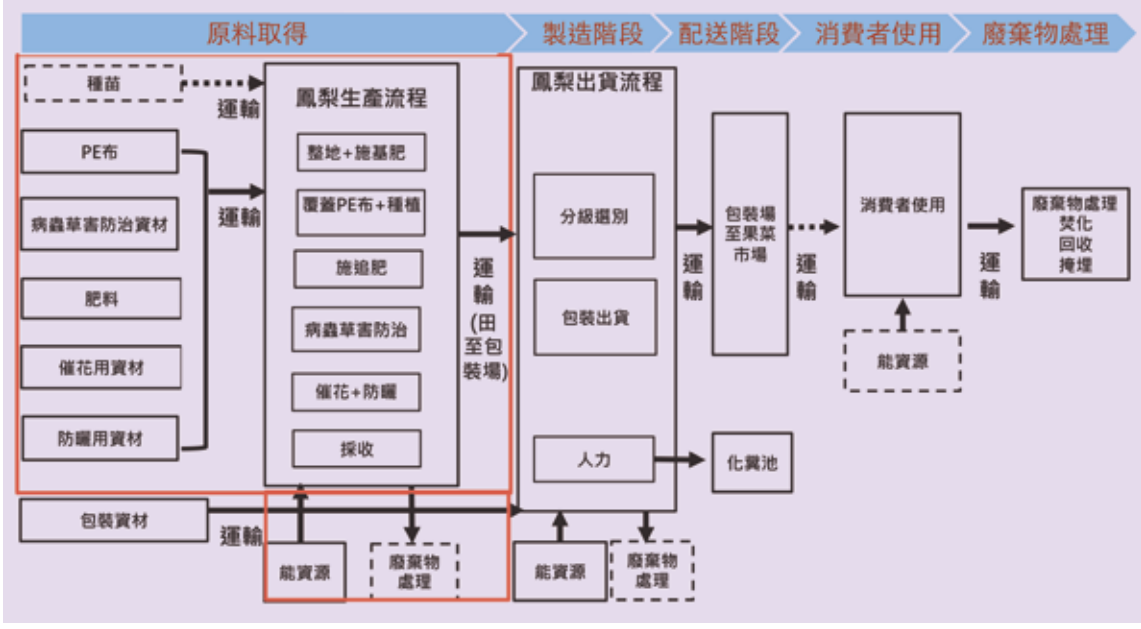
蒐集活動數據後，必須找出各項能源、資材之碳排放係數，二者相乘後，才能獲得該項能源或資材之碳排放量。碳排放係數之引用順序依序為:上游供應商提供、本土係數(碳足跡資訊網所列)、區域、國家或國際公告的碳排放係數、生命週期評估軟體如Simapro資料庫、具公信力文獻。本次所引用之碳排放係數多數來自環境部碳足跡資訊網資料庫，目前共有1千多筆資料可用；其次為應用Simapro查找農藥之殺蟲劑、殺菌劑及除草劑三大類之係數。

盤查結果詳如表二。每公斤金鑽鳳梨農場生產之碳排放量為0.182kgCO_2e，其中，所施用的肥料在其製造過程之碳排放比例占39%，尤其是氮肥，占總碳排放的26%；再加計因施氮肥導致田間土壤氧化亞氮之碳排放占31%，則肥料整體所造成之碳排放占70%，而可歸因

表一、金鑽鳳梨受訪農戶使用肥料與農藥成分比例表

資材	名稱	氮碳鉀比例(%)
肥料	台肥1號	26-13-13
	東農3號	4.4-2.5-1.4
	福壽1號	2.5-5-2.5
	福壽5號	10-10-10
	福壽43號	16-16-16
	碳酸一銨	11-60-0
	尿素	46-0-0
	硝酸鈣	14-0-0
	黑粒王特5號	16-8-12
資材	名稱	有效比例(%)
農藥	蓋普丹（殺菌劑）	50.0
	福賽得（殺菌劑）	80.0
	貝芬替（殺菌劑）	50.0
	大利松（殺蟲劑）	60.0
	達有龍（除草劑）	80.0
	克草（除草劑）	80.0
	伏寄普（除草劑）	17.5

資料來源：本研究整理



圖二、金鑽鳳梨生命週期流程圖與盤查範圍。資料來源：本研究繪製。

於施氮肥的碳排比例高達57%。因此，施用氮肥可說是金鑽鳳梨田間生產的碳排放熱點。

四、合理化施肥為減碳之有效途徑

根據作物施肥手冊，作物生長約需16種營養素，而依照需求量，分為大量、次量及微量，而氮磷鉀則屬於大量要素，因為相較於其他元素，土壤含量較不足夠，則需額外施用肥料，故稱肥料三要素。而在作物生產過程中，合理化施肥是指施以適量合理的肥料用量及種類，且不損及產量，可創造最大收益。

實務操作過程中，農民常常擔心使用的肥料不足而導致作物營養不良，產量差或賣相不好，所以寧可多施肥，但往往浪費了許多肥料，也造成了環境問題與多餘的碳排放，所以一個合理的施肥量，既可節省成本，又可提高肥料利用效率，更能兼顧環境與農業永續發展。

表二、金鑽鳳梨農場生產碳排放量盤查表

活動內容	活動強度			碳排放總量		
	能資源名稱	用量	單位/公斤	排放量	比例	單位/公斤
整地	柴油	0.00650	公升(L)/公斤	0.022	12%	$kgCO_2e$/公斤
	潤滑油	0.00011	公升(L)/公斤	0.000	0%	$kgCO_2e$/公斤
生產管理資材	氮肥	0.02605	公斤(kg)/公斤	0.047	26%	$kgCO_2e$/公斤
	磷肥	0.01275	公斤(kg)/公斤	0.011	6%	$kgCO_2e$/公斤
	鉀肥	0.01634	公斤(kg)/公斤	0.010	5%	$kgCO_2e$/公斤
	其他成分	0.14310	公斤(kg)/公斤	0.004	2%	$kgCO_2e$/公斤
	殺菌劑	0.00023	公斤(kg)/公斤	0.003	2%	$kgCO_2e$/公斤
	殺蟲劑	0.00026	公斤(kg)/公斤	0.003	1%	$kgCO_2e$/公斤
	除草劑	0.00021	公斤(kg)/公斤	0.003	2%	$kgCO_2e$/公斤
	PE布	0.00221	公斤(kg)/公斤	0.005	3%	$kgCO_2e$/公斤
生產管理能源消耗	電力(抽水馬達)	0.01537	度(kWh)/公斤	0.009	5%	$kgCO_2e$/公斤
催花	電石(碳化鈣)	0.00178	公斤(kg)/公斤	0.007	4%	$kgCO_2e$/公斤
採收	小貨車運輸-柴油	0.00127	延噸公里(tkm)	0.001	0%	$kgCO_2e$/公斤
原料運輸	小貨車運輸-柴油	0.00218	延噸公里(tkm)	0.001	1%	$kgCO_2e$/公斤
土壤排放	氧化亞氮	0.00021	公斤/公頃	0.057	31%	$kgCO_2e$/公斤
總 計				0.182	100%	$kgCO_2e$/公斤

資料來源:本研究整理。

表三、鳳梨合理化施肥與調查農戶之比較 **單位:公斤/公頃**

三要素	農業試驗所	高雄區農改場	台南區農改場	台中區農改場	調查農戶
氮	650	841.5	500	550	1488
磷	350	641.5	120	160	727
鉀	1100	617.5	500	500	941

資料來源:黃維廷等(2019)、林永鴻(2019)、潘佳辰(2019)、蔡宜峰(2010)及本研究整理。

根據農業試驗所「作物土壤管理與施肥技術(果樹與茶作篇)」(特刊221號，2019)，其中農試所、高雄區農改場與台南區農改場皆提出鳳梨相關的合理化施肥推薦用量，另台中區農業改良場也曾提出研究的數據，並比較本研究所調查樣本農戶的肥料用量，彙整如表三。各試驗研究單位可能考量地理條件、氣候差異、土壤性質及產量不同，所建議的施肥量有所差異，但本次盤查金鑽鳳梨生產農戶確實在肥料的施用上，超出研究單位的建議量許多。其中，又以氮肥的施用量最多，而且氮肥每公斤產生的碳排放量遠高於磷肥及鉀肥，還有田間氧化亞氮的排放，對環境影響較大。因此，若能適量減少氮肥用量，將能有效率地減少碳排放量。

五、結論

面對氣候變遷的威脅，各行各業都應該盡己之力減少碳排放，以減緩地球升溫的速度。我國農業的碳排放雖占整體比例不高，但為了達成2040農業淨零排放的目標，仍應設法減碳。而了解產品的碳足跡，是有效率減碳的依據。

農業部門是以生產足夠糧食為首要任務，但在生產過程中，相關的農業操作與能資源、材料等投入，皆會造成碳排放。因此，專注於農產品生命週期中的原料階段，即農產品的農場生產部分，進行碳排放量的盤查，以找出碳排放熱點，研擬減碳策略。

本研究進行台灣重要水果金鑽鳳梨的農場碳足跡盤查。依據盤點結果，農地施用肥料所造成之碳排放，占農場生產總排放量比例高達7成，尤其是氮肥施用，還會造成氧化亞氮排放，其對環境的影響較大。因此，施用氮肥為金鑽鳳梨田間生產的碳排放熱點。

對照本次所蒐集的資料與合理化施肥的推薦量，農友為確保產量，確實有施用過量肥料的情形，不僅對土地產生不良影響、墊高成本，也造成高比例的溫室氣體排放。因此，建議金鑽鳳梨生產者可根據各試驗改良場所建議的施肥量，進行合理化施肥，不僅可節省成本，更能夠兼顧土地健康及減少碳排放量。

六、參考資料

羅秋雄主編。2005。作物施肥手冊。中華肥料協會編印P56。

林永鴻。2010。鳳梨合理化施肥手冊。高雄區農技報導106:3-15。

蔡宜峰。2010。鳳梨合理化施肥技術。台中區農業專訊68:23-27。

潘佳辰。2019。台南地區鳳梨營養診斷與合理化施肥。農業試驗所特刊第221號:作物土壤管理與施肥技術-果樹與茶作篇P185。

林永鴻。2019。高屏地區鳳梨營養診斷與合理化施肥。農業試驗所特刊第221號:作物土壤管理與施肥技術-果樹與茶作篇P181。

黃維廷、陳柱中、官青杉、郭鴻裕。2019。鳳梨土讓管理與施肥推薦參考資訊。農業試驗所特刊第221號:作物土壤管理與施肥技術-果樹與茶作篇P152。



探討乾旱對農業生產的影響及因應調適措施 -以中部果樹及茶樹為例

農試所作物組 何佳勳 王毓華 蕭巧玲　嘉義分所 方怡丹　退休人員 楊純明

一、前言

近年氣候變遷影響下，降雨情形愈趨極端，導致豐水期與枯水期降雨量差異懸殊及降雨天數減少。依據IPCC AR6報告指出，台灣在未來氣候趨勢推估下，雖然年總降雨量有增加趨勢，但年最大連續不降雨日數也有增加情形，顯示乾旱發生的機率與強度會上升，而降雨則會呈現極端化趨勢。在此極端天氣影響下，作物生長與生產將面臨嚴峻挑戰，如果樹於開花及結果期面臨缺水，可能會發生著果不良或落果等問題，因此缺水乾旱將嚴重影響作物生產的品質與產量，進而影響農民收益。

台灣因地形地勢差異，使得各地區降雨分佈不均，且降雨情形又可分為豐水期 (5月至10月) 及枯水期 (11月至翌年4月)，豐水期以梅雨和颱風為主要降雨來源，北部及東部地區在枯水期因東北季風仍有降雨，中南部地區因受地形阻擋，使得降雨機會偏少。109年由於全球暖化現象致使太平洋高壓偏強，使得各地區幾無春雨且梅雨季節較晚開始提前結束，加上無颱風登陸帶來豐沛降雨量，導致多數水庫出現蓄水不足情形，因此造成全台面臨56年來的大乾旱，並持續至110年6月初梅雨後才解除旱情。109-110年的乾旱造成16.5億的農業損失(劉等 2021)，由此可見乾旱會嚴重影響農業生產，而面對嚴峻水情首先應瞭解乾旱對農作物的影響，進一步研擬乾旱之因應調適措施，以期協助農民度過旱象難關。

二、乾旱對中部地區農作物的影響

植物體約有80-95%是由水組成，水分與植物的生長、發育和代謝等生理反應息息相關，且植物的種類、年齡和生育期，以及乾旱發生的程度與時間長短等都是影響植物對乾旱反應的主要原因，當植物處於乾旱逆境下，由於葉片蒸散作用的水分散失高於根部水分吸收速率，導致葉片出現捲曲、變黃、燒焦和永久萎凋等情形 (Seleiman *et al.* 2021)。此外，植物在缺水情況下，為減緩水分散失會促使氣孔關閉，導致氣體交換速率降低造成二氧化碳缺乏，進而影響植物光合作用表現與養分合成及運輸，最終使得產量和品質下降 (Zia *et al.* 2021)。

作　　者：何佳勳助理研究員
連絡電話：04-23317119

依據農業部110年3-5月高溫乾旱農業災情報告顯示，中部地區以南投縣及台中市農業災損較為嚴重，其中南投縣損失1億4,451萬元 (占全台約17%)，台中市損失1億3,630萬元 (占16%)。中部地區受損最嚴重的作物包含茶樹、荔枝、龍眼、柑桔類及梨等 (劉等 2021)。本文僅針對中部地區部分作物進行現地勘查，由於109年下半年至110年上半年因持續無降雨情形，再加上山區無灌溉設備，使得彰化縣芬園鄉大埔荔枝園呈現荔枝抽穗延遲且結果比率偏低，後續影響生理性落果比例，導致產量下降 (圖一)。南投縣中寮鄉柑桔園因地屬山坡地且無灌溉水源，再加上持續乾旱無降雨情形，導致全園植株葉片出現萎凋現象，且春梢生長發育延遲，經專家評估可能影響後續樹體恢復及生產 (圖二)。南投縣中寮鄉廣興村香蕉果園之宿根香蕉因乾旱情形，導致果房稀疏且宿根苗生長不佳或無側芽生長等現象 (圖三)。





圖一、彰化縣芬園鄉荔枝園抽穗延遲且結果比率偏低。





圖二、南投縣中寮鄉柑桔園葉片萎凋情形。

三、因應乾旱之調適措施

(一)果樹及茶樹之節水栽培管理

果樹屬長期作物，在全年生長期間都需要水分，其中開花期至生理落果期為生理敏感期，在此期間若缺水可能會影響著果率，在果實發育期因生理代謝旺盛需要大量水分，若發生乾旱缺水則會造成果實肥大不良，因此果園灌溉是影響果樹生產的重要因子。當面臨灌溉用水不足的情況下，可利用節水技術以維持果樹生長及未來收益，如果園草生栽培或是使用農業資材覆蓋方式，以減少土壤水分蒸散，並可透過修剪枝葉或

枝梢和疏除掛果量約20%以上，以減少葉面蒸散作用及養分耗費，採用省水灌



圖三、南投縣中寮鄉香蕉園果房稀疏且宿根苗生長不佳。



圖四、彰化埔心葡萄園之微噴灌方式及草生栽培。

溉系統(微噴灌、滴灌)或根圈給水技術，可有效減少水資源浪費並增加水分利用效率 (張 2006)。以彰化葡萄園為例，其在109年下半年至110年上半年的乾旱期間，農民為了避免水資源浪費，採用以色列噴頭進行微噴灌，並應用草生栽培且降低割草頻率，以減少土壤水分蒸發(圖四)。另一方面，由於果樹大多種植在山坡地且無灌溉水源，因此受乾旱影響較大，若屬非灌區果園則可設置儲水設施或水源收集管線，以利乾旱發生時可加以作為用水調配運用。

茶樹為耐旱作物，生長期的月降雨量需求高於100公釐，若低於50公釐且無灌溉設施，會使茶葉產量與品質大幅下降。由於茶樹大多種植在山坡地上，若遇到連續不降雨且茶園又無灌溉水源，則茶樹葉片的水勢會隨土壤水分缺乏而減少，造成葉片萎凋枯萎且新梢停止生長，導致產量下降或茶樹死亡。茶樹因應乾旱之栽培管理，當日溫達30℃以上，且持續1周未能有效降雨時，應及時灌溉給水，可利用水車運水澆灌茶樹，以防止乾旱期間茶樹枯死，或是敷蓋稻稈、花生殼及稻殼等資材增加土壤保水能力，敷蓋厚度約3-5公分。此外，還可減少茶園割草次數以降低土壤水分散失，且避免修剪和施肥等管理作業，以防止加重高溫乾旱的危害 (劉和蔡 2020)。

(二)耐旱品種選育

植物的抗旱性主要取決於植物對乾旱環境的耐受能力，利用傳統育種或

分子輔助育種方法，提高作物的水分利用效率、氣孔導度和滲透調節等，進而開發耐旱作物品項。另一方面，果樹因品種耐旱能力不盡相同，且砧木的耐旱能力對果樹的需水量影響最大，主要原因乃砧木旺盛的根系比接穗根更能有效地吸收植物養分，再加上定植後砧木根系分佈較深且廣，因此可以提高吸水能力，若遭遇乾旱缺水時，可增加耐旱能力 (張 2006)。

四、結語

為及早因應乾旱情境對農業生產的影響，農業試驗所與農政單位積極參與規劃與發展短、中、長期的因應措施。(1)短期因應措施，應考量乾旱區域的規模並提供農民節水調適選項，即盤點對乾旱情境之高、中、低敏感作物，並發布預警及研擬調適措施，進行農民教育訓練宣導且辦理示範觀摩會，提供農民栽培管理及病蟲害防治等因應作為；(2)中期因應措施，應導入教戰守策並加強計畫性用水方案，配合大區輪灌制度及抗旱用水調度措施，輔導設置節水灌溉設施與節水技術推廣，加強辦理農塘活化與防砂設施建設，並適時啟動天然災害救助程序；(3)長期因應措施則加強預警及自主性防災提高農業生產韌性，開發與推廣耐旱作物品項，並發展節水與管路灌溉系統與調整農田水利灌溉系統，以期達到精準配水，同時加強耐旱技術及栽培管理宣導，依各地區不同耕作模式發展適合輪替作物。

五、參考文獻

農業部。110年3-5月高溫乾旱農業災情統計速報資料。2021年6月7日。參考網址如下：https://www.moa.gov.tw/theme_data.php?theme=news&sub_theme=agri&id=8415

張致盛。2006。果樹乾旱之管理措施。農業知識庫2006年8月24日。網址：https://kmweb.moa.gov.tw/knowledgebase.php?func=&type=13312&keyword=&id=16170

劉玫婷、李欣輯、徐永衡、陳永明。2021。2021年乾旱事件農作物損失調查紀實。國家災害防救科技中心災害防救電子報194:1-15。

劉秋芳、蔡憲宗。2020。台灣茶樹歷年乾旱發生情形及旱害徵狀。茶葉專訊114期:11-14。

Seleiman, M.F., N. Al-Suhaibani, N. Ali, M. Akmal, M. Alotaibi, Y. Refay, T. Dindaroglu, H.H. Abdul-Wajid, and M.L. Battaglia. 2021. Drought stress impacts on plants and different approaches to alleviate its adverse effects. Plants (Basel). 10:259.

Zia, R., M.S. Nawaz, M.J. Siddique, S. Hakim, and A. Imran. 2021. Plant survival under drought stress: implications, adaptive responses, and integrated rhizosphere management strategy for stress mitigation. Microbiol. Res. 242:126626.



百香果疫病之發生與防治對策

農試所植病組 黃晋興 袁琴雅

一、前言

目前台灣栽培的百香果(*Passiflora edulis* Sim.)品種有‘台農1號’(*Passiflora edulis* Sim.×*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*)、‘滿天星’(*Passiflora* Hybrid)和‘黃金’(*Passiflora* Hybrid) 三大種類。‘台農1號’是台灣百香果栽培面積最大的品種，為本所鳳山分所林瑩達先生在1982年育出酸度、甜度、香氣、產量皆高，鮮食與加工都非常適合，深受消費者與農友喜愛；然而此品種對病害的抗性不佳，故目前以健康種苗制度以預防病毒病，而嫁接抗耐病根砧以預防頸腐病。‘滿天星’和‘黃金’甜度良好，但酸度和香氣比較不足，因此多以鮮食為主而不適合加工，因為較不酸，因此也有消費者喜歡。

農業部農糧署農情報告資源網的資料顯示，民國111年全台百香果的種植面積914公頃，以南投縣643公頃最多，主要集中在埔里鎮606公頃。當地主要栽培品種‘台農1號’，正常栽培期是3月至隔年1月，而採果期是7月至隔年1月，亦有農民提早在前一年11月種植，而採果期則為5-10月。一般而言，每年的2-5月是產量最低時期，也是價格看俏期，所以自民國107年起，高屏地區已有農民開始在溫室內種植百香果，冬季輔以人工光源促進花芽分化，可提早於2-5月採果。

二、近十年來埔里百香果經常發生疫病

南投縣埔里鎮的百香果農反應在每年的夏秋時節雨季後，常會發生一種未明的病害，俗稱 “水傷”，造成該地的百香果果實大量腐敗落果。2016年9月中旬至10月上旬短短30天內連續4個颱風 (蘭蒂、馬勒卡、梅姬、艾利)，強風與連續暴雨後，使當地百香果栽培區出現大規模與以往相似的病害，造成嚴重減產，估計發生病害的田區約300公頃。病徵主要出現在果實、幼葉與新梢，病徵初期出現水浸狀病斑，爾後提早落果、落葉以及新梢枝條褐化、枯死，造成平

作　　者：黃晋興研究員
連絡電話：04-23317509

鋪棚架上的百香果茂密枝葉層出現缺口(圖一)。

筆者於2016年10月在南投縣埔里鎮19處百香果栽培田取回罹病果，罹病組織分離病原菌，共獲得52株疫病菌(*Phytophthora* sp.)菌株。由形態與3段核酸序列比對分析，這些菌株被鑑定為*P. nicotianae*，並經由人工接種證明其病原性，完成柯霍氏假說，推斷2016年秋季造成埔里百香果大減產的病害是由此疫病菌所引起。根據科學文獻記載，台灣在1976年曾報告過百香果疫病，當時的品種是黃果種 (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*)，而病原菌是*Phytophthora nicotianae* var. *parasitica*，即為現今分類系統中的*Phytophthora nicotianae*。

三、百香果疫病爆發的原因

(一) ‘台農1號’對疫病很感病：病原菌接種在枝、葉、果上，以‘台農1號’最感病，而‘滿天星’與‘黃果種’病勢較輕；若接種在莖基部仍以‘台農1號’最感病，‘滿天星’罹病較輕，而‘黃果種’最具抗性不發病。由此可見雖然‘台農1號’產量與品質好，而深受農民與消費的歡迎，但對疫病遠較其他品種感病；而以‘黃果種’做為‘台農1號’嫁接苗的根砧不僅可預防頸腐病，也能預防疫病。(圖二)

(二) 夏秋季高溫與連續降雨適合百香果疫病發生：台農1號’嫁接苗盆栽



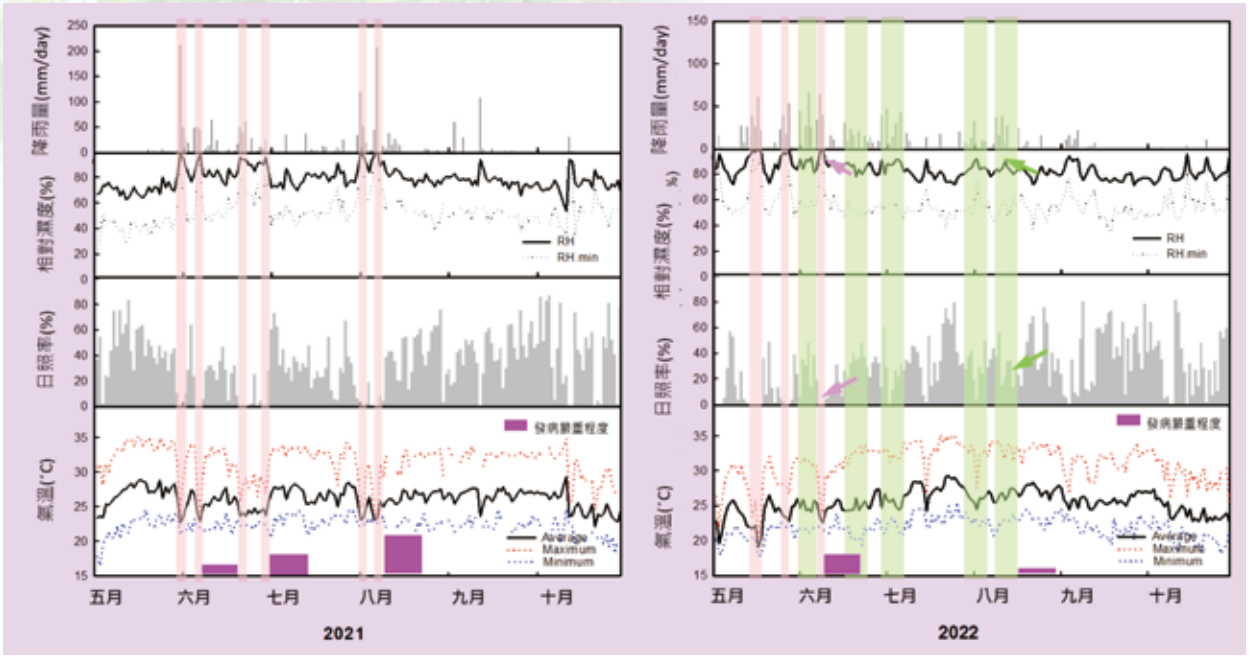
圖一、百香果疫病造成百香果枝葉枯褐(A)、落果(B)、未熟果果斑(C)、成熟果果斑(D)。

接種適發病溫度為24-32℃，接種後套袋保濕16小時以上則可造成嚴重的病害。由於疫病菌*P. nicotianae*可以休眠孢子的型式在百香果園土壤中存活多年，在有寄主與連續浸水24小時即開始產孢，於浸水48小時後釋放大量的游走子至土壤表面，藉雨水飛濺與雨霧來傳播到地面落葉、落果及枝幹，及棚架上的枝、葉、果，在潮濕的環境下易感染且迅速在2-3天即誘發病害，繁殖快速可再藉雨水飛濺進行大面積傳染病害。此外，種苗帶菌與由小蝸牛取食罹病組織與沾黏攜帶病菌亦可傳播該病害。

(三) 夏秋季連續陰雨多於48小時(梅雨、颱風)才易爆發嚴重的百香果疫病：2021年與2022年在南投縣埔里鎮大坪頂地區各選取一處百香果栽培田調查疫病的發生，結果在梅雨季後均有病害發生，而2021年8月颱風外圍氣流影響有連續幾天陰雨後，百香果疫病遠高於2022年的8月。除了雨量之外，濕度與日照率也很重要，若只有連續幾天的午後雷陣雨通常不會爆發百香果疫病；故每年的夏天梅雨季過後，或是秋季颱風帶來的連續降雨，均很容易誘發百香果疫病 (圖三)。



圖二、百香果品種對疫病之抗感病性之人工接種測試。



圖三、2021年百香果疫病嚴重與2022年百香果疫病輕微的氣象因子。氣象資料來自交通部中央氣象局觀測資料查詢系統南投縣埔里站，光照率來自日月潭站。淡粉紅色的標示表示連續陰雨期，而淡粉綠色的標示有降雨但非連續數日。



圖四、百香果疫病之藥劑篩選 (只有CK1不接疫病菌，其餘皆接疫病菌)。CK1：不接種；CK2：無施藥；A：氟比拔克；B：福賽得；C：新亞磷酸製劑；D：中性亞磷酸；E：銅滅達樂；F-H：非百香果推薦用藥。

四、藥劑防治應注意之事項

根據植物保護資訊系統 (https://otserv2.tactri.gov.tw) 在百香果上的推薦用藥，測試供試化學藥劑對盆栽百香果嫁接苗疫病之影響，首推氟比拔克、福賽得、達滅克敏，而銅滅達樂、三元硫酸銅、嘉賜銅次之，而亞磷酸也不錯，不過亞磷酸應提早在雨前數週施用效果才會好。(圖四)。

而田間試驗結果顯示，在清明節前開始每2週施用一次中性亞磷酸至雨季結束，效果和梅雨季前中後各施1次共3次的農藥防治效果相近，能顯著降低百香果疫病的葉片發病度，若兩者前後搭配施用則效果更好。由於土壤中的疫病菌在浸水48小時後會釋放大量游走子，藉雨水飛濺與雨霧來感染棚架上的枝、葉、果，故將10-10式的波爾多液在雨季前幾天噴灑在園區內的土壤表面，則可加強防治效果，不過應注意波爾多液會對土壤微生物造成傷害，應謹慎考慮施用 (圖五)。

至於非化學農藥資材，首推中和亞磷酸，可全株噴施；波爾多液不可噴在果實上，以免造成藥斑。尚未有其他資材具有防治病害效果良好的試驗數據。

五、百香果疫病之防治對策

連續陰雨少於48小時不易誘發疫病，此時疫病不是防治重點，若施藥頻率高只會提高病原菌抗藥性的風險。依經驗與數年的病害調查，夏秋季連續陰雨多於48小時 (梅雨、颱風) 才易爆發百香果疫病，且在雨季之前的預防措施才是防治的重要時刻，防治策略如下：

(一) 健康種苗：向有品牌信用的種苗商購苗，用耐疫病的百香果品種 (例如黃果種) 作根砧的嫁接苗。

(二) 自春末起即提高百香果植株抗病性：注意氮肥勿過多，每2週全株施用一次中和亞磷酸。

(三) 夏秋季應注氣象預報，在連續陰雨 (梅雨、颱風) 之前中後加強藥劑防治：前中後各施用疫病防治藥劑一次 (可連續相同藥劑3次或施用不同藥劑，以雨前施用的那一次最重要)，其他時期有必要施用疫病用藥。

(四) 可於雨前在園內的土壤表面施用一次10-10式波爾多液以增加防治效果，但應注意土壤微生物會受到某些程度的傷害。

(五) 注意農藥施用後的安全採收期。

(六) 發生疫病的枝葉果應清除，並勿堆棄在果園內或附近。





圖五、百香果疫病田間防治試驗。CK：自春季起每2週全株噴灑亞磷酸+雨季前中後各1次氟比拔克；T：同CK，但在雨季前於果園區田土表面噴灑一次爾多液。

適用番茄嫁接育苗場的銀葉粉蝨防治建議

農試所鳳山分所　賴信順

一、前言

在民國111年的年底，台灣中南部的番茄大面積感染番茄捲葉病毒，導致農民嚴重的經濟損失。由於該病毒是經由銀葉粉蝨媒介傳播，為降低銀葉粉蝨傳播病毒的速度，避免番茄在苗期就遭受病毒感染，農業試驗所於民國112年與台南區農業改良場、高雄區農業改良場、種苗改良繁殖場等共同組成「番茄健康管理技術輔導團」，在雲林縣、嘉義縣與高雄市的主要番茄嫁接育苗場開始導入有害生物綜合管理（Integrated Pest Management, IPM），並接續到農民田間栽培管理，希望能降低銀葉粉蝨媒介番茄捲葉病毒對番茄的危害。

田間番茄的銀葉粉蝨防治已有相關的推廣文章，本文則是針對番茄嫁接育苗場內銀葉粉蝨提出防治建議。了解番茄嫁接苗生產流程與操作環境，才能擬定有效銀葉粉蝨防治策略。通常茄子根砧種子與番茄接穗種子在5月份開始陸續播種於穴盤內，放置於育苗網室。大約30天後，將兩者移至嫁接室進行嫁接，此時會去除茄子根砧上的所有葉片（圖一），番茄接穗則僅留頂端3-4片複葉。嫁接後將番茄嫁接苗移入癒合室。大約7天後，將嫁接苗移至馴化網室，以促進番茄嫁接苗習慣戶外環境。

國內番茄嫁接育苗場通常採網室結構以隔絕銀葉粉蝨入侵，可是銀葉粉蝨一旦入侵且建立族群，網室反而成為其大量繁衍的空間。因此本文依番茄嫁接苗生產的不同場域，包括育苗網室、嫁接室、癒合室，以及馴化網室，配合銀葉粉蝨的生活史與生態習性，提供相關防治建議。

二、銀葉粉蝨生態簡介

銀葉粉蝨為刺吸式昆蟲，寄主範圍多達800種以上，生活史為卵期、幼蟲期、蛹期與成蟲期。銀葉粉蝨棲息於葉背，羽化前皆固定於葉背生活。成蟲體長約0.8-1.3 mm，具有趨光性及偏好黃色等特性。銀葉粉蝨依照溫度與寄主植物的不同，完成生活史所需的時間也有差異。一般而言，在溫度26℃-32℃之間，

作　　者：賴信順助理研究員
連絡電話：07-7310191-153

銀葉粉蝨卵發育至羽化為成蟲所需時間為15-20天，而在20℃以下則需30天以上才能完成發育。若溫度高於34℃以上，發育所需時間約20-25天，但是死亡率則會超過30%（林等人，2015）。

三、銀葉粉蝨防治建議

以往育苗場防治銀葉粉蝨多數是以防蟲網阻隔侵入和藥劑防治為主。本次番茄嫁接育苗場強化有害生物綜合管理的概念，藉由對銀葉粉蝨生活史與生態的瞭解，訂定預防、監測和防治的策略，以精進育苗場對粉蝨的防治能力。由於番茄嫁接苗生產會在4種不同環境條件的場域，當下番茄嫁接苗的狀態與銀葉粉蝨的生長階段可能不一樣，因此需擬定合適的防治建議以達到較佳的防治效果。以下針對不同場域提出相對應的銀葉粉蝨防治建議。



圖一、茄子根砧去葉。



圖二、空氣門與L型通道可避免粉蝨成蟲隨氣流進入。

(一) 育苗網室

在預防方面，主要減少侵入的銀葉粉蝨成蟲到茄子根砧和番茄接穗上產卵。網室出入口處建議加裝氣流由上往下的空氣門或設計為L型通道（圖二），避免粉蝨成蟲隨著人員進出的氣流而吹進網室。育苗場內可設計為單向通道，減少因搬動而造成粉蝨成蟲的擴散。網室外圍的防蟲網建議選用32目以上，以減少粉蝨的入侵，若發現網子破損，應儘快縫補或是更換。網室周圍若保留60公分以上的通道，可避免網室周圍的雜草緊貼在防蟲網，導致網目被撐大而影響防蟲效果。防蟲網外圍可懸掛黃色黏蟲紙，以強化阻擋粉蝨成蟲的入侵。苗床下方應避免出現可供粉蝨藏匿繁衍的雜草，例如龍葵或野莧等（圖三）（賴與陳，2002）。若網室內有其他作物老苗或是尚未使用的茄子根砧苗，最好能搭設臨時防蟲網將這些穴盤苗與其他種苗隔離，降低粉蝨成蟲在不同穴盤間移動的風險。

在監測方面，黃色黏蟲紙是監測粉蝨合適的工具。可利用網室內的鐵柱作為懸掛黃色黏蟲紙的地點，每週檢視黏蟲紙上粉蝨的數量（圖四）。在育苗初期黏蟲紙上粉蝨的數量可以作為偵測粉蝨侵入點的依據，對該處加強粉蝨成蟲的防治。在中後期黏蟲紙上粉蝨的數量可用於評估植物保護資材對粉蝨成蟲防治效果。

在防治方面，一般茄子根砧苗與番茄接穗苗從第一片真葉到可嫁接約需要15天，這段時間短於粉蝨的卵發育羽化為成蟲所需的20天。推論育苗網室內的粉蝨應是來自外來侵入，而非從種苗上繁衍的族群，因此該場域粉蝨防治應該以減少入侵的成蟲數量為主。在殺蟲劑方面可選用速殺氟或賽安勃等農藥毒殺成蟲，當穴盤上幼苗長大到葉片互相重疊時，建議懸掛大量的黃色黏蟲紙，誘殺受到擾動而起飛的粉蝨成蟲，達到降低網室內粉蝨成蟲數量的目的。

(二) 嫁接室

相較於其他場域，嫁接室是防治粉蝨的最佳場域。因為每一株苗都會被單獨拿出來檢視，所以粉蝨成蟲一定會離開植株。以往嫁接工作人員僅能抱怨粉蝨成蟲亂飛，但沒有採取任何防治措施。因此積極鼓勵在嫁接室內的燈光附近一定要懸掛黃色黏蟲紙，藉以誘集因嫁接操作而到處亂飛的粉蝨成蟲，避免它們再度棲息到完成嫁接的苗上面（圖五）。



圖三、苗床下的雜草容易成為銀葉粉蝨藏匿繁衍的地方。



圖四、黃色黏蟲紙可作為監測與輔助誘殺粉蝨成蟲的工具。



圖五、在番茄嫁接室的燈光處懸掛黃色黏蟲紙誘殺粉蝨成蟲。

茄子根砧被去除的葉片上通常會有粉蝨的卵、幼蟲或是蛹，所以應包裝至垃圾袋中丟棄，而非堆放在廢棄區，以免成為場內蟲源。

(三) 癒合室

一般癒合室為弱光、溫度較低且濕度較高的環境，並不利於粉蝨生長。由於剛完成嫁接的苗很脆弱，且癒合室空間狹小，因此不適合施用農藥與其他防治資材。可懸掛黃色黏蟲紙偵測是否有粉蝨成蟲活動，若偵測到粉蝨成蟲，可在嫁接苗離開癒合室後立即噴施植物保護資材，降低在馴化網室繁衍的粉蝨。

(四) 馴化網室

在預防和監測的防治建議與育苗網室相同，主要在於減少外來粉蝨成蟲的侵入。在防治方面，不同於育苗網室著重於成蟲，馴化網室則需強化卵與幼蟲的防治。

番茄嫁接苗在馴化網室的時間長短通常與農民田間整地做畦的時間有關，若連續降雨造成田間作業延緩，嫁接苗待在馴化網室的時間就更長。隨著番茄嫁接苗的生長，葉片互相重疊的情形更加明顯，可能使得藥劑防治的效果受到影響，容易造成粉蝨在馴化網室內大量繁衍。因此建議嫁接苗移入馴化網室後，前15天建議先選用能抑制粉蝨卵孵化的百利普芬和停止幼蟲發育的賜派滅，延緩成蟲的大量出現。之後輪用具抑制粉蝨取食效果的氟尼胺，以及速殺氟與賽安勃等農藥，配合黃色黏蟲紙的誘殺，降低穴盤上粉蝨成蟲的數量。

若出貨時間延緩，建議較老的苗應與新進來馴化網室的苗在空間與動線上應加以區隔，以免銀葉粉蝨成蟲在不同大小的番茄嫁接苗上移動，導致防治用藥頻率的增加，提高生產成本。

在穴盤苗裝箱出貨的空間建議懸掛黃色黏蟲紙，誘殺經擾動而起飛的粉蝨成蟲，降低育苗場內的粉蝨擴散至田間的風險。

四、結語

完整的番茄病蟲害防治，不是從田間定植開始，而是早在番茄嫁接育苗場就應該開始進行。特別是銀葉粉蝨這一類具有媒介病毒能力的害蟲，如果在育苗場沒有合理防治，後續到田間就會變得更加棘手。本文針對番茄嫁接苗在不同生產場域提供不一樣的銀葉粉蝨防治建議，改善過往以農藥為主的防治思維，增加防治技術的多樣化。希望藉此降低銀葉粉蝨的族群數量，延緩甚至避免田間番茄捲葉病毒的發生，以確保農民收益。

五、參考文獻

林鳳琪、賴信順、陳秋男。2015。溫度對洋香瓜上銀葉粉蝨發育速率之影響。台灣昆蟲35：11-21。

賴信順、陳秋男。2002。銀葉粉蝨在六種雜草上之產卵選擇及生活史。台灣昆蟲22：359-370。



非洲友邦農業協助－強化史瓦帝尼農業與採後處理技術支援及產業調查

農試所作物組 徐敏記　產服中心 謝雨蒔　農業部國際司 陳乃寧

一、前言

史瓦帝尼王國(Kingdom of Eswatini) (以下簡稱史國)為我國在非洲重要友邦，為強化雙方合作，協助史國提升農業與採後處理技術效能，農業部決議派遣轄下國際司與農業試驗所專家團隊，赴史國考察果樹種植現況及指導農產品採後處理技術，並調查史國農業發展需求重點，以利研議未來兩國農業潛力合作項目及協助方案。

史國原名為「史瓦濟蘭王國」，於2018年更名，是非洲南部的一個內陸國家，有「非洲小瑞士」之稱。史國東北面與莫三比克為鄰，北、西、南三面接南非共和國。國土位於南緯26度，屬於亞熱帶氣候，部分國土因地勢較高而溫度較低。史國雨量多集中在每年10月至翌年3月，11-2月為夏天，午後多有雷陣雨，午間最高溫度超過30℃；6至7月為冬天，乾燥少雨，地勢西高東低，白晝高溫約20℃，夜晚最低溫度低於5℃，日夜溫差較大。該國以英語為官方語言，一般社會大眾語言為史瓦濟語(Siswati)，首都位於姆巴巴內市(Mbabane)，海拔1243公尺，國家總人口約120萬人(2022世界銀行)，總面積為17,364平方公里，人均GDP為4,250美元(2023IMF)。2022年時輸出總值約20.04億美元；輸入總值約21.23億美元，主要輸出項目為食品工業用芳香物質原料、蔗糖、粘合劑、木材、與糖類等、均以一二級產品為主。

我國首批駐史國農耕隊人員於1969年抵史國展開工作，團部設於曼西尼（MANZINI）省MATSAPHA區。目前主要執行的農產計畫有「史瓦帝尼新興果樹產銷輔導計畫」等，透過國合會引進新興作物技術，輔導史國農民栽培香蕉、番石榴、紅龍果、木瓜、草莓及百香果等市場導向作物，並強化產業鏈發展與銷售體系。目標為提升史國農業生產多元化以及農民收益 (依據國際合作發展基金會資料)，對應消除飢餓、提供合適的工作及經濟成長和多元夥伴關係等聯合國永續發展目標(SDGs)。

作　　者：徐敏記副研究員
連絡電話：04-23317124

二、史國農業現況

考察團於2022年6月依序拜訪史國農業部、農田水利發展公司(ESWADE)、國家農業行銷委員會(NAMBoard)、國家玉米合作社(NMC)、史國最大肥料公司Farm Chemicals、王家糖業公司，以及史國大型商業農業公司如United Plantation、Nisela Farms等單位。

史國農業部表示現階段關注提升小農(small holder farmer)福利，希望台灣能於農業機械、智慧農業、採後處理技術等方面提供協助。除了上述技術需求外，目前灌溉水源不足與灌溉溝渠建置仍是史國農業發展之一大障礙，歐盟在史國執行之「Usuthu低地區小農灌溉計畫(Lower Usuthu Smallholder Irrigation Project, LUSIP)」對低地小農發展有重要影響。另當地大型農企業是推動史國如柑橘類作物與香蕉等農產品出口的重要動力。然政府、農企業及小農間互動網絡不夠緊密，無法帶動形成從產地到該國通路之完整供應鏈的正向循環。

以當地大型農企業為例，United Plantation (UP)公司位於史瓦帝尼西北部，是史國最大的柑橘和葡萄柚種植與出口商，其種植的柑橘和葡萄柚供出口、糖和香蕉生產供當地消費及出口。該公司設有完善之柑橘與香蕉集理貨包裝場 (圖一)，柑橘採收後應由機器自動清洗、分級、包裝，再由人工搭配進行最後確認後裝箱 (圖二)，流程極為流暢，惟這樣的自動化機械處理流程，產品規格落差不能太大，故UP公司於田間採收時即拋棄不合規格之產品，並表示他們的產品全自行生產控管，暫不考慮與於其他生產者契作。由此可見，史國農業生產需求項目，需建構於基礎設施、農業機械化、農業標準化及引入採後管理技術。

目前我國也透過「台灣－非洲蔬菜倡議」計畫(Taiwan African Vegetable Initiative, TAVI)協助史國推廣校園與家庭菜園，透過食用原生蔬菜平衡人民營養攝取與建構蔬菜產業鏈。TAVI計畫始於2021年，由台灣與「亞蔬-世界蔬菜中心」共同合作，協助包括史瓦帝尼、貝南、坦尚尼亞、馬達加斯加等撒哈拉以南的非洲國家保存蔬菜多樣性並加以應用，增加當地的蔬菜生產與消費。

和美國人均蔬菜消費量達到62公斤/年、英國人均蔬菜消費量達到67公斤/年相比，史瓦帝尼的人均蔬菜消費量僅達40公斤/年(貧困地區的人民消費量則更低) 。身為世界預期壽命第12低且人口組成高達1/3小於14歲的國家，史瓦帝尼顯然亟需透過蔬菜供應改善其膳食營養。而在史國通路銷售部分，史國生鮮農產運銷方式差異甚大，傳統販售方式為路邊或交通要道旁以小型市集方式進行販售，並無溫度控制設備，販賣品項主要為耐貯性生鮮蔬果，如南瓜、柑橘、酪梨與根莖類等。現代化超市主要分有四種等級：WoolWorth南非超市系統為最高級，PicknPay與Superspar為第二等級，Shoprite為第三級，而OK超市為第四級。超市之分級方式主要以產品品

質、包裝及價格高低有關 (圖三)。以上超市與台灣、南非及歐美模式相似，開架式低溫販售櫃十分普遍，採後處理技術，可做為技術團輔導生產農產品之切入點。

當地農民栽培傳統蔬菜或甘蔗等作物，取得收益較低，如獲得利潤，進入生產－獲利－投資之正向循環，可從改變栽培作物開始，並搭配應用採後處理技術。



圖一、United Plantation公司之香蕉洗選生產線。



圖二、United Plantation公司之柑橘類分選分級產線。

三、史國發展契機

目前建立生產之台灣類型生鮮蔬果在史國均屬高價產品，如紅龍果、番石榴及百香果需求高且取代性低，後續如能建立優質栽培管理模式(Taiwan Good Agricultural Practice)並搭配ESWADE等組織進行拓展，應可提升史國人民食用蔬果觀念。對於史瓦帝尼王國農產品未來發展謹提供3項觀察重點：

(一)採後處理技術推廣：園產品採收後的溫度管理是維持果實品質的重要因素，藉由良好的低溫貯藏降低呼吸速率、乙烯生成量和產品腐損，延長產品的貯藏壽命與維持品質。在產品貯藏過



圖三、史國傳統路邊販售與生鮮超市販售形式。

程中，若溫度管理不當，貯藏溫度太低又或長時間貯藏於低溫條件下，產品可能產生寒害(chilling injury)。若貯藏溫度過高或濕度不適宜，則容易造成耗損。因此培訓採後處理的種子教師有其必要性，建議可透過當地訓練班方式進行訓練，協助史國導入農產品採後處理技術與相關農產品冷鏈管理，先聚焦於分級選別、糖度（可溶性固形物）測定判別與田間熱去除等前期問題，後續依序導入相關技術與設備，協助維持到貨品質。未來亦可考慮透過設計商標貼紙方式，建立栽培標準機制，使技術團推廣之產品可獲得史國消費者認同為高品質與標章的概念。

(二)已初步發展之草莓產業：當地草莓栽培多以進口為主，栽培進口取代之本土草莓可協助農民發展優質供應鏈，建議技術團輔導農民選別時，以戴手套方式減少果實表面傷害與確保衛生安全，加上配合時節調整採收時間，除提升本土產業，更可建立本土供應鏈模式、減少碳足跡與增加栽培作物多樣性，以及避免單一農產供應失衡價格崩跌問題。建立優質草莓生產供應鏈時，可一併導入採後處理觀念及技術，如適當摘採方式、田間熱去除策略、導入零能源冷藏櫃等，協助當地專業小農透過技術團之計畫，聯結產銷供應鏈，達到進口取代之目的。

(三)新興預備推廣之番石榴、紅龍果及百香果產業：番石榴屬當地新興作物，果實維生素C含量高；紅龍果由技術團引入，富含膳食纖維，有助於消化。百香果則具有特殊氣味，深受民眾喜愛。番石榴與紅龍果此兩項水果除以本國超市販售外，進行鄰近國家出口則是未來目標，百香果則是發展推廣初期產業，技術團果樹產銷計畫並逐年規劃協助採後處理技術工作。而技術團生產之百香果於冬季不適應低溫進而造成轉色不良情形，且採收後酸度無法降低、香氣不足，也可透過催熟與加溫等採後處理方式解決。草莓、百香果等為高價蔬果，且欲以本土生產取代進口產品，需要品質一致、分級確實及訂價策略滿足各級消費者需求。番石榴與紅龍果因出口需求為統一規格包裝與穩定高品質，且須克服貯運時間，因此此部分仍有進步空間，待後續持續協助。

四、結語

筆者自2022年給予技術團相關採後處理輔導建議之後，已顯著減少採收後草莓盒內冷凝水問題，維持後續通路品質與提升採購意願。目前草莓供應已打入Picknpay、Spar等連鎖超市通路 (圖四)，預計將再有更多通路加入供應鏈中，產區農民產量以考察時(2022年) 之每週100盒生產，逐步提升至4-500盒以上，由於消費者需求強勁，櫥架品質維持對於持續維持高價更加重要。

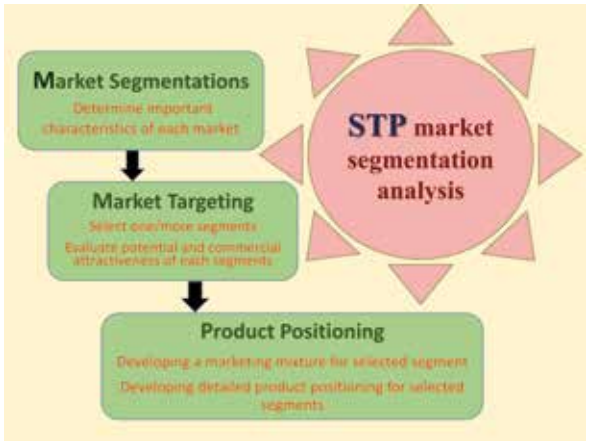
針對不同級別的農產品，可由Wendell R. Smith於1956年所提出之STP市場理論 (圖五)，透過STP建立市場區隔，進行產品定位，再透過消費者為導向之

行銷4C進行後續行銷策略設計及品牌管理，影響高端或外銷國家消費者之知覺價值，建立正向的品牌態度。

未來可協助史國建立基礎的冷鏈管理概念，並以符合當地所需之成本進行規劃，輔導其維持農產品基本品質以提高自給率，改善營養問題。我國隨團專家視現場情況提供初步改善建議，後續將與史國農業部展開更長遠之農業技術交流及合作，為台史友誼注入新的活力與創意。



圖四、農業試驗所與國合會協助輔導史國國產草莓鏈結通路販售。



圖五、市場區隔常用的STP分析方式。

五、參考文獻

非洲駐台經貿聯合辦事處：https://africa.org.tw/country/SWZ/intro

外交部領事事務局：https://www.boca.gov.tw/

World Economic Outlook：https://www.imf.org/en/Publications/WEO/weo-database/2022/April/weo-report?c=734,&s=NGDPD,PPPGDP,NGDPDPC,PPPPC,&sy=2020&ey=2027&ssm=0&scsm=1&scc=0&ssd=1&ssc=0&sic=0&sort=country&ds=.&br=1

財團法人國際合作發展基金會：https://www.icdf.org.tw/wSite/mp?mp=1

Statista：https://www.statista.com/

Lauterborn, B. (1990). New Marketing Litany：Four Ps Passe：C-Words Take Over.

Smith, W. R. (1956). Product Differentiation and Market Segmentation as Alternative Marketing Strategies. Journal of Marketing, 21(1), pp. 3–8.

Xaba, B. & Masuku, M. (2012). An Analysis of the Vegetables Supply Chain in Swaziland. Sustainable Agriculture Research. 2(2)

致謝：本文承蒙國際合作發展基金會(國合會)與我國駐史瓦帝尼大使館及駐史瓦帝尼農業技術服務團協助，謹表謝忱。



在法國羅亞爾河谷城堡群看蔬菜的不同應用

農試所作物組 康樂

一、前言

四年一度的國際園藝盛會－國際園藝學會大會IHC2022在新冠肺炎疫情中，仍然不畏艱辛的在法國昂熱(Angers)如期舉行，由於筆者本職進行番茄為主之蔬菜研究，為吸收國際蔬菜研究新知，在行政院國家科學技術發展基金的計畫支持下，參與了本次的國際園藝學會大會，除了在研討會中發表研究成果外，也參加由大會安排的技術參訪活動，參訪羅亞爾河谷(Loire Valley)的傳統園藝生產。

羅亞爾河是法國最長的河流，中段河谷區域曾是法國十四至十六世紀的政治中心，皇室及貴族在此區建立許多城堡及優美的庭園，西元2000年，聯合國教科文組織將羅亞爾河谷列入世界遺產目錄，保護這幾世紀以來人類和自然環境相互交融的土地。

而本次國際園藝學會大會IHC2022的舉辦地－昂熱(Angers)位於羅亞爾河右岸，屬於羅亞爾河谷世界遺產範圍內；本地區早在新石器時代就已經留有人類的痕跡，由於地勢平坦、氣候溫和，就如同羅爾亞河谷地區一樣是葡萄酒等傳統農業區，至今仍有許多農業相關的產業包含政府及私人研究機構、大學也在持續此地深耕。因此本次國際園藝大會除了舉辦高達25個不同主題的研討會外，還安排不同的半日及全日技術參訪行程，讓與會者可以實地訪查羅亞爾河谷區域的農業發展。

二、昂熱地區及昂熱城堡(Château d' Angers)

由於國際園藝學會大會舉辦在夏季，高緯度地區白日時間較長，因此在每日研討會結束後，筆者就把握時間在昂熱地區四處訪查，對我們來說，超市及農產市集是最直接可以看到了解農產初級販售樣態的地方。

在昂熱的連鎖超市內，各式蔬菜的販售方式吸引筆者注意，尤其番茄更是筆者研究重點，在這邊許多番茄是接近裸賣的形式進行販售，消費者自行拿取需要的品項之後，自助過磅並取得標籤。番茄的主要品項儘管大同小異，但這邊的番茄除了串收(圖一左中)之外，單

作　　者：康樂助理研究員
連絡電話：04-23317133

粒販售的大果番茄雖然會依蒂頭有無放在置於不同籃子(圖一中)，但售價相同，也就是說這個差異並不影響商品性，與台灣強調必須含蒂頭的市場現況有所不同；另外儘管法國國土範圍遼闊，這些番茄普遍的硬度也略軟於國內流行的牛番茄類群，顯然儲運能力不是第一優先的考量；另一個吸引注意的是不僅是小果番茄會混色賣，許多外觀明顯不同大果番茄，也是混在同一籃並以相同價格進行販售(圖一右)，這些外觀特殊的大果番茄儘管有著許多主流番茄選育上明顯的缺陷，例如果底傷疤極大、硬度極軟或是果頂處縱裂，但售價是一般大果番茄的2.5倍，另外經過簡單的試驗測試，這些番茄應該也是雜交一代品種，不是屬於傳家寶品種(Heirloom)類的固定品種。

另外，在一處車站廣場中，一個看起來臨時的簡單花圃，所使用的素材除了一般的花卉作物之外，還包含了前景的地瓜葉、中景的蒜菜及屬於較高的番茄等蔬菜作物(圖二)。應用地瓜葉及蒜菜做為景觀還算是普遍，但儘管番茄在歷史上最早是以觀賞植物的身分引入歐洲，目前似乎較少看到用番茄作為景觀使用。

而昂熱這邊最有名的莫過於是昂熱城堡，該城堡於西元9世紀就已建立，在歷史上不斷的作為軍事防衛用途，現今則作為博物館使用，筆者在參加研討會期間入內參觀，除了體驗歷史歲月留下的痕跡外，城堡內的庭園景觀也吸引了目光。

昂熱城堡作為其軍事用途，自然是個厚重的堡壘，但在堡壘的圍牆內側高處，驚奇的發現竟然有一區種植了葡萄(圖三)，而另一區則是以香草植物為主進行造景，這種設計讓我聯想到現代所謂的空中花園或是陽台花園，以規模來說，這當然不可能期待作為主要的食物生產，卻也不是使用一般景觀效果更好



圖一、法國連鎖超級市場番茄販售情形。

的花卉作物作為造景素材，我想，或許在規劃者心中，考量戰爭可能的風險，因此選擇應用這些可食作物，除同樣具有景觀效果外，更兼具食用價值，也在可能的戰火中保護珍貴的種原。而台灣處在東亞島鏈重要位置，應用具有食用價值的作物如蔬菜進行可食地景的規劃，或許也是一種值得推廣的造景方案。

三、位於布爾代西埃城堡(Château de La Bourdaisière)的番茄保種中心(Le Conservatoire National de la Tomate)

在全日技術參訪的行程中，我們離開昂熱，沿著羅亞爾河向東，經過約兩個小時的車程到了布爾代西埃城堡(Château de La Bourdaisière)，根據簡介，這個城堡的現址可追溯到十四世紀，在歲月的洪流中曾被摧毀又幾經易手，在二戰後也曾作為老人院，1991年被當前所有者Louis Albert de Broglie王子收購，並且開始了現代化的改建，現在這個城堡還提供了一般住宿的選項，讓人可以體驗在城堡住宿的感覺。



圖二、昂熱街頭園藝造景。

Broglie王子在收購這個城堡時，在這邊種植了約30個來自印度的傳統品種番茄，在實際嘗過這些傳統番茄的風味之後，開始投入傳統品種的蒐集與研究，1998年得到專業蔬菜保存及蒐集認證（CCVS, Conservatoire des Collections végétales spécialisées），成為國家的番茄保種中心(Le Conservatoire National de la Tomate)，目前大約蒐集了700個不同的番茄傳統品種。

根據與園丁的訪談內容，這邊大致上每年種植100品種進行展示(圖四)與種子更新，2022年氣候較為乾燥，番茄整體生長狀況良好，也預期今年在舉辦番茄節的時候可以有較好的成果展示。除了番茄之外，可以看到有很多種植區是有著不同品種的大麗花及其他多種蔬菜作物，原因是由於長年要種植番茄，因此會進行輪作，避免連作障礙。

而採收下來的種子，除了一部分將重新保存，較多的部分就會加以販售，每包20粒種子定價4.5歐元並不便宜。這樣的活化經營模式，使得城堡古蹟及番茄傳統品種不再只是冷冰冰、無止盡的維護與保存，更讓這些歷史悠久的資產，持

續不斷的在生活中創造新的價值。

四、維朗德里城堡(Château de Villandry)的大菜園

離開布爾代西埃城堡，往西來到維朗德里城堡用餐，並且在下午參訪融合英法造景的美麗莊園，這是羅亞爾河流域最後一個興建的城堡，不同於前文介紹的兩個城堡，這區設少了軍事硬梆梆的氣息，更多些文藝復興時代的浪漫。

莊園中有著許多不同的庭園，從城堡的窗戶向外看，可將愛情庭園(The Love Gardens)及十字架庭園(The Garden of the Crosses)一覽無遺，優美的幾何圖形排列也印在城堡餐廳用餐時的餐巾紙上，非常精緻。向後走去還有風格迥異的水上庭園、香藥草庭園及陽光庭園，迷宮內還藏著標準草地網球場，整個莊園環場一周光是步行就快要一小時，非常壯觀，但細看時也可發現每個角落都被園丁整理的非常細緻。



圖三、昂熱城堡內之修道院及葡萄園。



圖四、番茄保種中心番茄品種繁殖展示情形。



圖五、維朗德里城堡(Château de Villandry)的大菜園。

這邊最有名的，就是應用蔬菜及花卉造景的大菜園，主要是由九個大小一致的方形所組成，每個方形內則有各自的幾何安排，甘藍(葉牡丹)、各色萵苣、蒜菜及茄子置於各區塊的中間，在這邊，造景的素材主角是蔬菜(圖五)；較高的部分，除看到樹玫瑰之外，果樹作物也被使用。

考量到這些蔬菜許多都是屬於短期作物，適合觀賞的期間可能較一般花卉短，且不同作物生長速度差異大，要在這個狀況下卻能夠讓整個庭園同時維持良好景觀效果，除了空間層次的安排外，勢必在種植時序的安排上也煞費苦心。另外也注意到，如同昂熱街頭的造景，或許是因為生長期較長的關係，番茄及茄子儘管在蔬菜的分類上屬於果菜類，重點採收部位是果實，但在庭園應用中果實並不明顯，仍以整體株型與葉形的變化為觀賞重點。

在這樣的庭園中，蔬菜作物不僅提供了不同於傳統的利用方式，也提供了野生動物良好的環境，在這邊，法國鳥類保育聯盟紀錄了82種不同的鳥類，也因此維朗德里城堡得到了聯盟所賦予的LPO保護區認證。

五、心得與感想

在法國羅亞爾河谷城堡群，我們見識到蔬菜作物分別在傳統食用、景觀及保種觀光層面的多元應用，筆者身為一個蔬菜研究人員，不同的應用方式也暗示了在育種及栽培研究方向的多元潛力。從食用為目的的角度來看，儘管在目前規模化的生產中，許多品種強調了包含了抗病、耐儲運及高產等生產上的功能性，但高度專一的育種目標導致了產品多樣性的下降，而法國市場上仍然可見大量的類傳家寶類型的番茄，顯示了消費者在風味及文化上的不同需求，或許對商業育種公司來說，種植這類品種的農民有限，商業價值不高，但對於非營利目的育種單位來說，這些包含飲食文化傳承及風味多樣性的類傳家寶番茄品種，提供了其他層面的價值，唯有兩者並存才能完整符合整體飲食需求。

在景觀用途方面，使用耐候、耐病蟲害的蔬菜品種進行可食地景造景，可延長景觀功能的期間，也使外觀多樣化的品種得到更多的利用機會，同時也成為野生動物的食物來源，促進生態保護，而這樣的應用方式，正符合我國正在推廣的食農教育政策，是綠地規劃時優良方案；另一方面，台灣屬於全球戰爭風險較高區域，可食地景或許還提供了額外的安全貢獻。

而在保種的層面上，如同羅亞爾河谷的城堡群一般，這些具有歷史文化價值的材料，若僅是著重保存維護，那將僅是不斷的資源投入，無法長久維持，但在這邊，看到許多再利用案例，將古蹟結合觀光，一方面可能在經濟上達成永續平衡，另一方面，可以將這些珍貴的資產持續且永續的在環境中交融，持續應用發揮並產生新的價值，符合農民保種議題中藏種於民及現地保存(in situ)概念。

甘藷導入自動化農機具 完備產業一貫化栽培模式

本所113年4月12日新聞稿

農試所嘉義分所 黃哲倫 方怡丹

甘藷為台灣重要的雜糧作物，近年來超商推出的烤甘藷更成為消費者健康飲食的新選擇。由於甘藷產業面臨嚴重缺工問題，且缺乏適當的種植、管理與採收農機，造成產業發展瓶頸。為解決產業危機，農業試驗所嘉義農業試驗分所與瓜瓜園企業股份有限公司合作，從國外引進自動化農機具，包含覆膜機、插植機及採收機，配合甘藷產業現有的農機，建立適合台灣甘藷栽培的一貫化管理模式（圖一），不僅能減少人力需求50%、提升生產效率2倍以上，同時也促進甘藷產業升級與穩定發展。

夯番薯紅到國外，產業面臨缺工難以擴大生產規模

農試所表示，近年國內甘藷種植面積維持9千至1萬公頃，年產量約25萬公噸，產值約30億元，甘藷加工產品相當多元，除了在國內暢銷，也外銷至海外15個國家，單單就超商烤甘藷，年販售量就超過4,000萬條，銷售額逾10億元。該所表示，甘藷產業雖發展蓬勃，但從種植、田間管理到收穫、分級等作業，都相當仰賴人力；甘藷種植與採收通常為15-20人以上的團隊作業，人力費用約占生產成本3-4成以上，因此缺工問題會嚴重影響生產效率與農民收益。為協助建立全產業鏈機械化生產，農試所嘉義分所與瓜瓜園企業股份有限公司合作，引進國外自動化機械設備，建立從整地覆膜、種植、噴藥施肥、中耕翻蔓到採收的機械化管理模式。

一貫化栽培模式 省時、省工、便於生產管理

農試所說明，傳統甘藷栽培耗費大量人力與時間，尤其在種植與採收階段，一直欠缺適合台灣田間環境及栽培模式的機械，此次引進覆膜機、插植機及採收機，配合產業原有的農機，串接建構一貫化生產模式，將可帶動產業轉型。新引進的覆膜機兼具作畦與覆膜的功用，使用於秋冬裏作栽培，有保水、保溫並免除草的優點，相較於以往傳統人力覆膜需要4-5人，一個工作天作業1公頃，新引進的覆膜機可單人作業，一個工作天約可作業1.5公頃，且覆膜的畦面較平整穩定。插植機為單人自走式操作，具有改善插植角度、深度以及植後壓實的功能，評估種苗存活率可達9成5以上，一個工作天約可作業4分地，較傳統插植效率高2倍。

作　　者：黃哲倫副研究員
連絡電話：05-2753191

此外，以往從日本及韓國引入的採收機不易與國內甘藷栽培模式相容，導致採收效率無法提升，此次引入丹麥的自動化採收機，不但能有效去除夾雜的土塊與石頭，還能節省一半以上的人力。國內傳統的人工採收方式，採收1公頃，一天約需8-9人，而新引進的採收機人力使用為3人，而採收1公頃，一天約僅需4人。此外，該採收機機身為L型附掛於曳引機，能有效利用空間並縮短採收機長度，也方便轉彎及迴轉，符合台灣農地偏小的規格限制。農試所強調，一貫化栽培模式能提升生產效益，使甘藷產業實現生產鏈全機械化的目標，是產業發展不可或缺的新利器！



圖一、甘藷一貫化栽培作業模式及相關農機說明。

母親節送禮新選擇- 耐熱不褪色的石竹「台農3號-仲夏瓔珞」

本所113年5月8日新聞稿

農試所花卉分所 褚哲維 莊耿彰 戴廷恩

母親節總是會聯想到康乃馨，農業部農業試驗所今年推出最新育成的石竹新品種「台農3號-仲夏瓔珞」，獻給媽媽不一樣的禮物。農試所從103年開始投入石竹耐熱育種，陸續育成耐熱花壇植物「台農1號-夏胭脂」及「台農2號-夏粉霞」，而最新育成的「台農3號-仲夏瓔珞」（圖一）更是一個耐熱性佳、切花枝長、高溫期切花且無著色不良情況，是可全年於平地生產的優良品種，預期推出後，能帶動國產花卉蓬勃發展，也歡迎民眾選購表達對母親的愛意。

農試所表示，過去切花用的石竹，主要品種多從國外引進，其耐熱性不佳，在國內僅能於冷涼季節或高冷地區生產，當栽培環境的溫、溼度偏高時，植株常因生長弱化而無法生產高品質切花。為解決石竹不耐高溫及高濕的缺點，研究人員最新育成的「台農3號-仲夏瓔珞」不但耐熱性佳，還具有可在高溫期生產且切花品質良好、具不褪色的特性。



圖一、石竹品種「台農3號-仲夏瓔珞」。

為讓新品種「仲夏瓔珞」可做為母親節花的新選擇，也讓夏季切花市場有更多樣性的花卉品項，農試所特別於113年5月8日(三)上午9時在古坑鄉鄉立幼兒園大禮堂舉辦石竹「台農3號-仲夏瓔珞」新品種發表會，除了透過花卉教育讓幼兒園的學童瞭解母親節送花的由來，並教學童製作「仲夏瓔珞」小花禮送給媽媽，傳達對母親的愛意與尊敬。

農試所指出，「台農3號-仲夏瓔珞」具有紫紅色的花朵與半球狀的花序，同時散發著怡人的花香，目前已以非專屬方式技術授權具有農民身分的花藝業者自行生產，今年度有機會開始供應切花及花禮，提供花藝老師用花及民眾自用或送禮的新選擇。

作　　者：褚哲維約僱助理
連絡電話：05-5828215

農業試驗所

最新品種授權資訊



桃 "台農9號-紅金"種苗繁殖與銷售權



- 已授權：張振鑫(種苗業)生產、銷售。
- 連絡電話：0928-969466
- 地址：台中市東勢區東蘭路34-2號

番木瓜 "台農11號-小寶"種苗繁殖與銷售



- 已授權：財團法人台灣香蕉研究所生產、銷售。
- 洽詢電話：08-7392111
- 地址：屏東縣九如鄉玉泉村榮泉街1號



番茄 "台農2號(糖馨)"品種



- 已授權：稼穡種子有限公司生產、銷售。
- 洽詢電話：06-7941347
- 地址：台南市將軍區西華里67之30號1樓

火鶴花 "台農5號-琥珀"品種權



- 已授權：蘭城國際農業有限公司生產、銷售。
- 洽詢電話：04-22431328
- 地址：台北市內湖區新湖三路28號3樓

技術服務季刊
學術典藏

9 771017 086004

GPN：2007900008
定價：NT$50