ISSN 1017-0863

行政院農業委員會農業試驗所

技術服務季刊



133

彩色甜椒設施栽培概述（三）常見的生理障害與因應對策
果園選址網路輔助資源簡介（一）圖資資源
高溫逆境下表型特徵分析技術應用於水稻耐性品系選拔
台灣葡萄晚腐病菌種類與田間生態
石灰資材應用於大面積酸性土壤之改良成效（一）苗栗通霄胡麻驗證

第34卷第1期
2023年3月

Technical Service Quarterly Bulletin
Taiwan Agricultural Research Institute



行政院農業委員會農業試驗所技術服務季刊

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

第34卷第1期
中華民國112年3月出版



封面說明：本所利用紅外線熱影像技術建立高溫逆境下不同水稻品種(系)之表型特徵，以評估各水稻品種(系)對於高溫逆境環境的耐受性表現，圖為高溫逆境篩選圍篩選耐高溫種原。

◎圖/文 作物組 何佳勳

行政院農業委員會農業試驗所技術服務季刊
出 版 者/行政院農業委員會農業試驗所
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：台中市霧峰區萬豐里中正路189號
網　　址：https://www.tari.gov.tw
電　　話：(04)23302301~5
農民服務專線：04-23317456
本刊內容已全文上網，歡迎訂閱農業試驗所電子報，詳情請見本所網站-便民服務-訂閱電子報。

版權所有、轉載須經本所同意

展售書局：
■五南文化廣場　台中市中山路6號 (04) 22260330
■國家書店松江門市
台北市松江路209號1樓 (02) 25180207 (代表號)
■國家網路書店：https：//www.govbooks.com.tw
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
定　　價：NT 50 元

GPN：2007900008
ISSN：1017-0863　　NT$50

目錄

園藝作物

■彩色甜椒設施栽培概述(三)常見的生理障害與因應對策
王昭月 林大鈞 林鳳琪 鄭櫻慧 1

■果園選址網路輔助資源簡介(一)圖資資源
高碧霜 謝鴻業 7

作物育種

■高溫逆境下表型特徵分析技術應用於水稻耐性品系選拔
何佳勳 李長沛 蕭巧玲 李美冠 林瑋庭 顏惠姿 12

植物病理

■台灣葡萄晚腐病菌種類與田間生態
林筑蘋 蔡志濃 陸明德 16

應用動物

■棗樹主要蟲害及田間管理
郝秀花 21

農業化學

■石灰資材應用於大面積酸性土壤之改良成效(一)苗栗通霄胡麻驗證
江志峯 24

組織培養

■以台灣白及為例-探討蘭科植物種子非菌根菌共生之瓶外播種
曹進義 夏奇鋸 游舜期 30

新聞訊息

■打通鳳梨產業任督二脈 助攻外銷國際市場
唐佳惠 官青杉 陳昌岑 呂椿棠 35

■農業試驗所2023年研發成果 創新多元應用
陳昌岑 呂椿棠 37



彩色甜椒設施栽培概述
(三)常見的生理障害與因應對策

農試所生技組 王昭月 林大鈞　農試所應動組 林鳳琪
農試所鳳山分所 鄭櫻慧

一、前言

彩色甜椒 (以下簡稱彩椒) 性喜涼爽、溫暖氣候，栽培適溫為23~26℃，在幼苗期、開花期或結果期遭受連續高溫(>32℃)或低溫(<12℃)，會出現明顯的生育遲緩、落花、落果現象；若伴隨強烈日照、暴雨或乾旱等惡劣氣候，開花減少、著果量降低等現象會更加劇。在台灣平地氣候環境下，設施彩椒常在7月下旬至8月育苗， 9月定植 (約白露節氣附近)，果實採收期約為12月份至翌年5月底，長達9個月以上的栽培期間，需因應不同季節和生育期的需求，配合合理的栽培管理，始能保障果實品質及收益。由於近年來極端氣候下，劇烈高、低溫屢屢發生，為此設施內多配置溫度感測系統，可調節遮光網處理或啟動風扇、水牆等降溫措施，避免高溫障害之發生；另一方面，寒流來襲的劇烈低溫下，則可啟動保溫措施 (如防寒塑膠布覆蓋)或降低水分供應等，可減輕低溫損害。依據設施彩椒容易發生的高、低溫生理障害，本文將概述其特徵及因應處理的對策；此外有別於溫度逆境的生育障害病徵，將介紹設施彩椒較常見的營養元素缺乏症與病徵，對症下藥補充特定的營養元素，達到緩解之效。

二、彩椒設施栽培常見的生理障害

(一) 高溫生理障害

彩椒在幼苗、開花或結果期遭遇長時間的高溫逆境，容易發生盲芽苗、落花、落果或果實停止生長等生理障害現象；尤其伴隨高日照強度、高濕或過度乾旱的水分逆境，會更加劇高溫生理障害發生的頻度。以大果彩椒的開花期或結果期為例，夏季高日照量的環境下連續3天的日均溫達到32℃以上，即出現明顯的落花或果實停止發育現象。以下擬介紹育苗期至結果期等不同生育階段的高溫障害之特徵，並歸納綜合型的緩解對策。

作　　者：王昭月助理研究員
連絡電話：04-23317335

1.育苗期高溫障害：育苗期遭受劇烈高溫容易發生「盲芽苗」(圖一左)，盲芽苗的特徵是種子發芽後只長出兩片子葉，沒有生長點也無法發育出正常的本葉，是無法挽救的淘汰型幼苗。另外苗期高溫有時也會發生「異常苗」(圖一右)，其特徵是初生的本葉(真葉) 會發生黏合現象，或出現2個以上的生長點(新芽)，此類幼苗會呈現短暫性的生長停滯，依經驗此幼苗在30℃以下仍會逐漸恢復正常生長。一般而言此異常苗可能延長育苗時間或延後定植期約2~3周，仍可達到正常定植苗株的大小規格。

2.開花期高溫障害：開花期間遭受連續高溫 (日均溫32℃以上，連續1周以上)，容易發生「花柱細長」導致受粉不良，造成「落花」或不著果現象。若高溫又合併乾旱逆境則增加落花頻度，或有幼果不發育的現象。

3.結果期高溫障害：結果盛期因持續性高溫 (日均溫達32℃，連續1周以上)，容易造成「全株性捲葉」，特徵為全株的葉片呈現上捲現象(圖二)，導致光合效率降低，果實有變小的趨勢。但此現象常依品種而異，不一定會影響整體的結果數量。

4.果實轉色、成熟期高溫障害：果實快速成長期間因劇烈高溫合併高光照容易造成「日燒果」，尤其在果實表面有凝結水分，特別容易由此部位產生局部褐化或壞疽現象。通常「日燒果」容易與「炭疽病」合併發生，或是與「缺鈣症」合併發生，此兩者均會嚴重影響果實外觀和品質，甚至喪失商品價值。

避免發生高溫生理障害的處理方式或因應對策：為避免高溫引發的各種



圖一、育苗期因高溫而出現的生長點退化之「盲芽苗」(左圖)；或本葉黏合之「異常苗」(右圖)。

生理障害，在容易發生高溫損傷的夏季栽培期間，可在設施內走道區域進行局部「遮陰處理」(圖三)，降低栽培環境溫度。此外，在籃耕栽培模式下使用表面為白色或銀色的介質袋，或可藉由降低水溫、遮陰網等處理，降低滴灌水養液的溫度至28℃以下，有利於植株根系發展與植株耐熱性。此外也可以從品種上著手，例如平地進行春、夏作設施栽培時，可選擇耐熱性較佳的中、小型彩椒或匈牙利型紅椒 (俗稱為Paprika或Hungary type)，此類具有較好的「高溫耐受性」 (約可達35℃)，可減低高溫造成生理障害的損害性，對於果實產量的影響也比較小。

(二) 低溫生理障害

短期的低溫(3~5天，12~15℃)對彩椒育苗期的損害較為輕微，通常只會延緩生長 (約1~2周)；但對於開花期或結果期的彩椒而言，低溫生理障害相對較為明顯且嚴重。依Erickson等多位學者的實驗發現，「根溫」低於15℃可導致彩椒生長停滯或果實停止發育；尤其日均溫低於 12℃ 下合併高濕環境，更顯著降低著果量並延後果實採收。以下依不同生殖生長階段，將常見的低溫障害與處理對策，分述如下。

1. 開花期低溫障害： 開花前2~3天遭遇11~15℃或以下的低溫 (夜溫)，會造成「花柱短胖」導致受粉不良，發生落花或不著果現象。
2. 果實生長期低溫障害：果實快速發育期間遭遇11~15℃ (夜溫)會造成果實暫時停止生長2~3天，或導致「畸型果」之發生。以大果彩椒為例，在果實快速生長期因連續15℃以下的低溫會出現「短胖型」果實，而20℃以下



圖二、夏季結果盛期因連續高溫造成設施彩椒發生「全株性捲葉」現象。



圖三、在設施內的走道上進行局部「遮陰處理」可減少日射量，利於彩椒夏作開花與果實生長。

的低溫會造成果實尖端出現「果針」的現象(圖四)。

3. 果實轉色期或紅熟期：果實快速發育並伸長完成後即進入果實轉色期或紅熟期，此時若遭遇15℃以下(夜溫)的低溫會延遲果實轉色，延後果實採收；反之低溫導致生長停止後又接續高日溫(高於29℃)，則引發果實快速轉色導致果實變小；另外氮肥施用過度合併低溫環境，也容易產生轉色不完全的果實 (圖五)，影響果實商品價值或採收期的一致性。

避免發生低溫生理障害的處理方式或因應對策：為減輕低溫生理障害的發生，設施栽培內宜建立溫度感測或監測系統，並參照氣象局預報系統等氣候資訊，適時調整栽培管理作業，可有效避免或降低設施彩椒的低溫損害。以大果彩椒為例，在冬季開花、結果期以夜溫為監測的重點，需儘可能維持設施內溫度達20℃以上 (根溫尤其重要)，例如關閉捲揚或調節換氣的裝置較有利於果實正常生長。如遭遇不可抗拒的大寒流，則須注意減少水分、肥料 (尤其避免施用過度氮肥) ，可提升植物對「低溫的耐受性」。此外亦可從品種上著手，一般而言歐美大果型彩椒的低溫耐受性較佳，故秋冬季生產或低海拔設施栽培仍以大果實的商業品種為宜；而耐熱性較強的中小型彩椒則對低溫較為敏感，容易發生低溫生長障害，部分品種在果實發育後期，如連續20℃以下即發生果實轉色延遲，或產生轉色不完全的果實。因此必須依據栽培地點或生產季節的溫度條件，慎選合適的彩椒品種，以確保果實品質與生產收益。

(三) 常見的營養元素缺乏與生理障害

彩椒為長期栽培型果菜作物，栽培期長達9個月或以上，合理化施肥與適量



圖四、耐熱彩椒品系在果實發育後期因夜間低溫(18~20℃)出現「果針」現象並延遲果實轉色(左圖)，對照同時播種的同品系在21~26℃夜溫下正常轉色的果實與外觀 (右圖)。

水分供應，可維持最佳生長勢，確保果實品質與產量。因此目前的設施栽培多已配搭滴灌系統，依照氣溫、葉片狀態或生長階段，調節合宜的水分與養液供應。但由於彩椒生育期較長，在生育期間難免會遇到高、低溫逆境，加上果實連續採收情況下，較容易出現部分營養元素的缺乏症，以下僅針對彩椒設施經濟栽培最常出現的3種營養元素缺乏症，簡述其生理病徵與因應處理對策。

1. 磷缺乏的生理障害：生育初期缺磷會出現「矮小症」的生理障害，植物株高或分支性顯著小於正常株，其葉色呈現濃綠。至生殖生長期(開花、結果期)的缺磷病徵除了植株依舊矮小外，主莖偏細、分枝數較少且果實成熟期明顯延後。通常生育初期遭受低溫更不利於磷肥吸收，而偏酸土壤或硬實土壤也容易發生缺磷的矮小症，需適時、適量的施用磷肥才能避免生長障害之發生。以設施土耕栽培為例，在細整地時每分地基肥-磷酐的用量約12~15公斤 (可視土壤肥力微調整)。定植後的生育期間如出現生育矮小且葉色濃綠的植株，可在出現病徵的植株之根群附近噴灌液態磷肥 (如磷酸一鉀、磷酸一銨等)，濃度為60~120ppm (間隔約1~2周)；或在葉面噴施磷酸一鉀、磷酸一銨或磷酸一鈉，濃度為0.3~0.5% (每周施用1~2次)，可緩解缺磷的生理障害。

2. 鎂缺乏的生理障害：彩椒缺鎂的現象容易發生在果實發育的中晚期，以成熟葉或老葉上的病徵比較明顯，發生鎂缺乏症的葉肉會呈現黃化但葉脈濃綠 (圖四右圖的成熟葉即反應出缺鎂的病徵)。通常土壤含高量的鉀或鈣，較容易發生缺鎂現象。結果期盛期發現老葉有缺鎂病徵時，可在葉面噴施0.5~2% 可溶性的硫酸鎂 (每周1~2次)。但需特別注意鎂肥與鈣肥要分開施用 (依經驗，宜隔週分開施用)，避免兩者相互競爭，影響鎂肥的吸收。



圖五、果實轉色期，因劇烈溫差（低溫後持續日溫高於29℃），導致果實快速轉色，形成局部轉色不完全的果實。

3.鈣缺乏的生理障害：彩椒缺鈣現象也常發生在果實發育的中晚期，典型病徵在果實底部會出現隘縮的褐化病斑 (俗稱為尻腐病)，此由於土壤的鈣素無法正常輸送至果實 (尤其是較遠的果實前端)，導致果實底部前端缺鈣壞疽或褐化。一般而言，果實缺鈣的生理障害常與炭疽病合併發生，尤其在高溫多濕情況下更趨明顯，並以鉀、鎂含量高的土壤或施用過量銨態氮肥較容易發生缺鈣現象。用大果彩椒為例，避免或緩解缺鈣症的方法，可在果實發育的中晚期以葉面噴施0.3~0.5%氯化鈣溶液，每周施用1~2次。同樣需注意鈣肥與鎂肥必須分開施用 (依經驗，宜隔週分開施用)，以免相互競爭而影響鈣肥吸收。此外結果期需避免太強的日照量 (如走道遮陰處理) 或乾旱情況，以免合併日燒果發生而更趨嚴重；此外合宜的氮肥施用與水分管理 (避免過濕)，亦可減低果實缺鈣生理障害發生的頻率。

四、結語

彩色甜椒富含膳食纖維及多種營養成分，如葉黃素、玉米黃素、及胡蘿蔔素等，符合衛生福利部國民健康署積極推動的「彩虹蔬果579」健康飲食原則，成為高營養、高經濟價值的果菜類新寵。但彩椒屬於長期栽培型的果菜作物，栽培全期長達9~10個月，合理化施肥與適量水分供應，可維持最佳生長勢，提升果實品質並連續採收的果實產量。此外彩椒從育苗開始的栽培全期自7月下旬至翌年5月底，期間涵蓋高溫、低溫逆境的生產季節，需有效利用生產設施，配合不同生育階段的特殊需求來調整管理作業，可避免高、低溫造成植株或果實品質受損，保障彩椒品質與生產收益。

五、參考文獻

Ali, A. M. and W. C. Kelly. 1993. Effect of pre-anthesis temperature on the size and shape of sweet pepper (Capsicum annuum L.). Sci. Hort. 54: 97-105.

Aloni, B., L. Karni, Z. Zaidman, Y. Riov, M. Huberman, and R. Goren. 1994. The susceptibility of pepper (Capsicum annuum) to heat induced flower abscission: Possible involvement of ethylene. J. Hort. Sci . 69(5): 923-928.

Bosland P. W, and Votava E., 1999. Peppers: Vegetable and Spice Capsicums. CABI Publishing, Oxford

Erickson, A. N. and A. H. Markhart. 2002. Flower developmental stage and organ sensitivity of bell pepper (Capsicum annuum L.) to elevated temperature. Plant, Cell and Environment 25: 123-130.

Shaked, R., K. Rosenfeld, and E. Pressman. 2004. The effect of low night temperature on carbohydrates metabolism in developing pollen grains of pepper in relation to their number and functioning. Sci. Hort. 102: 29-36.

果園選址網路輔助資源簡介（一）圖資資源

農試所鳳山分所 高碧霜 謝鴻業

一、前言

多數果樹種植到開始量產、投資回收的年限較長，不像雜糧或蔬菜類短期作物，一個期作後，發覺選址判斷錯誤，可以短時間內另覓場址，以減少經濟損失。大多數的果樹種類，至少都須種植2-3年後，才能開始採果銷售，回收資金，除了祖傳田產無從選擇外，農友在剛開始租用或購買耕地時，就需仔細考慮眾多選址條件(圖一、圖二)。要種植作物，適地適作觀念相當重要，取得或是租用農地前，首先須考量事項包括擬種植作物的特性、農地自身的條件(海拔、土質、肥力、排水性、電力供應、灌溉水源等)、瞭解周遭環境(種植那些作物、交通及貨物運輸的便利性、雇工難易、地方治安、鄰田地主是否容易相處等)、當地氣候條件是否適宜等因素。如果覓得條件良好的農地，可以減少日後改善的投資，並為日後產銷建立良好的基礎。具體舉例，如果種植的果樹需水又不耐浸水，開花期、結果期又怕下雨，若租了一塊非重劃區的農地，沒有灌溉及排水設施，地勢低窪又屬黏質土壤，雨季時排水不良，植株浸水導致根系腐敗植株發育不良，旱季又無灌溉水源、純屬看天田，缺水遲滯生長發育，造成產量低品質差，開花結果期又常下雨，導致落花、落果、腐果率嚴重。選耕地貪土地租金便宜，選擇了農路狹小、位置偏遠的農地，結果大型農機具及資材貨運車輛無法出入、造成運輸不便，果園離市場遠，運輸時間及成本增



圖一、工廠位於農地旁，可能造成空氣、水源等鄰地汙染。



圖二、土路，重型器械或下雨時出入較困難。

作　　者：高碧霜助理研究員
連絡電話：07-7310191-804



圖三、各種圖層選項。



圖四、點擊街景服務。



圖五、紅框處可點擊該位置各個年分的街景圖。

加，銷售不便。以上諸多因素都是選址前需綜合考慮的因素。

近年來，因科技進步，線上圖資系統發展的越來越精細，網路上有很多公開的圖資訊息可供參考，只是這部分資源在應用時須注意一項共同的限制：「圖資皆非即時更新」，資訊僅能用做輔助參考，且切記，在最後選定田區前還是需要實際勘查周邊環境，因仍有很多現地問題無法只憑網路上獲取的圖資發覺。以下簡介2個圖資網站，供農友在選擇農田時能有更多的輔助工具能夠運用。

二、圖資網站介紹

1. Google map (https://www.google.com.tw/maps/)

這是最容易接觸的免費網路圖

資，電腦及手機皆可輕易操作，除了強大的導航功能以外，將地圖切換到衛星圖層(圖三)，可大致檢視該田區周圍的使用情況，可提前將有疑慮的周邊設施標定後，再到現場評估是否影響耕作。google map還有一個有趣的圖資可以參考，就是在電腦版瀏覽街景服務時，在圖面右上角的「街景服務」按一下左鍵(圖四)，就可以看到google街景車歷年拍過的圖資(圖五)，藉由圖資比對，可初步瞭解同一田區在不同時期的差異。近年很多不肖業者會將廢棄物回填到農地，筆者曾針對一筆農地，比對歷年的街景圖，由不同年度的田地與道路的高低落差，判斷出曾填土過。

2. 國土測繪圖資服務雲（https://maps.nlsc.gov.tw/）

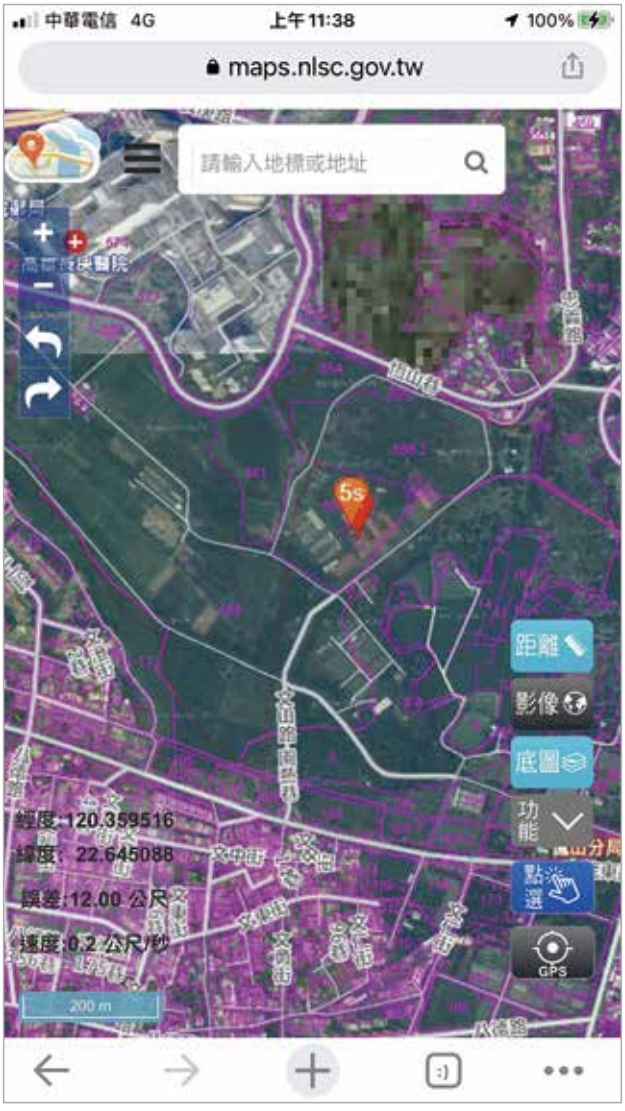
係由內政部國土測繪中心整合多項政府圖資的網站，圖層資料豐富，有很多政府公開資料可以套疊參考，且因資料來源為政府機關，圖層會定期更新，基本上資料正確性極高，茲列舉幾個果園選址較可參考運用的圖層來說明：

(1) 地籍資源類－土地圖層

在圖層－土地圖層的類別項下，有多個地界相關的圖層可以套疊，最常用的是「地籍圖」(圖六)，不管是買地還是租地都需要知道該塊地的界線，由該圖層可大致知道查詢地號的位置，但與鄰田的界線，圖資常仍有部分落差，主要原因是地球是立體，照片是平面，套繪後會有一定的位置誤差，雖科技日新月異，測繪精確度越來越高，誤差越來越



圖六、開啟土地圖層之地籍圖圖層。



圖七、手機版網頁可定位目前位置。



圖八、地籍資料（在電腦版的開啟方式是對著欲查詢地點按右鍵，選擇「點查詢」，而手機版則是在頁面右下角有一個「點選」功能，點按後再選擇「詳細資料」）。



圖九、土地資訊可看到土地的面積等資料。

小，但為了避免日後土地糾紛，購地、圍籬或農業設施施工前，最好到地政事務所申請鑑界，確認田區界線。

使用具GPS定位功能的手機開啟本網站，可以定位目前的位置(圖七)，在現地勘查時，可得到田區概略位置。

另外，該網站亦提供每塊地的基本公開地籍資料(圖八)，

分成基本、土地及地段資訊等3部分，比較常用到的是「土地資訊」(圖九)，主要功能就是在線上查詢資料時，可直接審視農地面積大小、走向、形狀是否符自身要求。

因為坡地利用的法規限制較多，若打算在山區耕作的農民，土地圖層類別的圖層項下，還有「山坡地範圍圖」、「保安林分布概略圖」、「林班圖」等圖層可參考比對，若預定於該類土地耕作，務必先了解相關法規限制，做好評估，以免日後違法受罰造成損失。

(2) 災害潛勢圖層

此類圖層主要的功能就是做災害評估，最常用到的是不同時間及雨量預測的淹水潛勢圖，但因農作物受限於採收期，在參考淹水潛勢圖資輔助選地時，不只須注意所選位址遭遇淹水機率，也須注意對外聯外道路的淹水潛勢。另外，若選址地點接近山坡地，亦可參考「地質敏感區」、「地質敏感區(山崩與地滑)」、「土石流潛勢溪流圖」、「土石流潛勢溪流集水區圖」及「土石流潛勢溪流影響範圍圖」等圖層，進行風險評估。

(3) 其他

除了以上介紹的兩大類圖層，國土測繪圖資裡還有很多其他的資源可以輔助選址，例如交通網路類下的「道路路網」可用來評估交通便利性，舉例來說，選擇位在幹道附近的田區，則可能因交通方便，而有資材行願意順道運送少量肥料或農藥。而未來想用無人機施肥噴藥的農戶，則可參考其他圖層類下的「機場四周禁止施放有礙飛航安全物體範圍(KML)」確認是否位於機場管制區內(如需無人機噴藥，更精確的限航資料，請參考民航局遙控無人機管理資訊系統https://drone.caa.gov.tw/ 之「空域查詢」）。除了上述圖層所提供的功能外，因為是國家建立的系統，在定位查詢上有很大的優勢，可以使用地址、地號等進行查詢，一般在都市中，使用google map查詢地址就已經非常方便，且準確度頗高，但在某些區域，有些地址是類似「沙崙OO號」這種只有里加號碼的組合，使用google map常常找不到正確位置，而國土測繪因為是政府機構的圖資，這類的地址在定位上可輕易的查詢到正確的位置，讓找地更順利。

三、結語

農地條件、位置是農作物栽培前的重要考量因素之一，良好的選址可以讓日後工作更加順利，避免選址錯誤造成的額外改善費用或風險，建議有意投入農業的新手，在投入實際種植之前，做好越多事前評估，就可降低很多不必要的風險。請務必記得農業是產業而不是休閒活動，投入的任何資源(包括人力、時間、金錢等)都是為了日後的收益，而選地是投入耕作前的重要環節，資源的誤判錯置都會增加成本，影響收益，尤其是剛進入農業的新手，如能覓得一塊良田，減少非必要的資金投入，就算是邁向成功的起步。

高溫逆境下表型特徵分析技術應用於水稻耐性品系選拔

農試所作物組 何佳勳 李長沛 蕭巧玲 李美冠 林瑋庭 顏惠姿

一、前言

水稻乃台灣栽種面積最廣的糧食作物，依氣候條件一年可栽植兩期作，其中第一期作生育時期的溫度變化為低溫趨向高溫而第二期作則相反，由於兩期作氣候環境的差異將影響水稻產量與品質。近年來水稻第一期作之抽穗至成熟期(5-7月)經常面臨高溫危害，導致稔實率降低和白堊質粒比率增加，進而影響市售外觀品質，因此水稻耐高溫品種之選育工作已成為水稻育種專家的重要工作目標。紅外線熱影像(infrared thermal imaging)乃藉由紅外線相機記錄受測物體之輻射熱，以偵測其表面溫度變化，此技術為非破壞性檢測可應用於植物生理觀測等各項生理特徵之評估，諸如(1)苗圃監測：紅外線熱影像可用於檢測種子和幼苗的活力、物理損傷、生理障礙以及評估種子、幼苗與植物在苗圃和溫室內的生長過程；(2)灌溉調度：紅外線熱影像可與其他方法學結合，以監測植物溫度與蒸散率瞭解植物氣孔導度和氣孔關閉情形，進而評估植物對乾燥土壤的反應，以獲取作物水分逆境和灌溉調度；(3)逆境和病原體檢測：紅外線熱影像可檢測作物在非生物逆境及病蟲害感染的反應，藉由可視化與分析感染和未感染葉片之間的溫差，以診斷症狀發生前提供信息；(4)植物生物量和產量預測：利用紅外線熱影像獲取作物水分逆境指數(crop water stress index, CWSI)，並可藉由指數預測土壤水分，以開發作物生長模式預測生物量和產量；(5)成熟度評估：利用紅外線熱影像分析農產品的蒸散作用與環境的相互關係，可評估作物成熟度進而確定最佳收穫期。綜合上述研究可知，紅外線熱影像光譜之植物表型分析可作為農業應用的輔助工具。

二、高溫逆境對水稻生產的影響

由於全球氣候變遷與極端天氣日漸嚴峻，聯合國政府間氣候變遷專門委員會(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)於2021年8月9日公布氣候變遷第六次

作　　者：何佳勳助理研究員
連絡電話：04-23317119

評估報告（IPCC AR6）。為因應此報告且瞭解台灣面對全球氣候變遷的挑戰，台灣氣候變遷科學團隊，包含科技部「台灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台計畫(TCCIP)」、中央研究院環境變遷研究中心、交通部中央氣象局、台灣師範大學地球科學系以及國家災害防救科技中心，共同撰寫並發布「IPCC氣候變遷第六次評估報告之科學重點摘錄與台灣氣候變遷評析更新報告」。由報告內容顯示，台灣平地的年平均氣溫在過去110年(1911-2020年)上升約1.6℃，而近30年(1991-2020年)全球的暖化趨勢為每10年上升0.29℃，因此相較於全球溫度上升幅度則較為顯著。進一步推估台灣未來氣溫將持續上升，若在全球暖化最劣情境(SSP5-8.5)下，21世紀中、末之年平均氣溫可能上升超過1.8℃及3.4℃，而在理想減緩情境(SSP1-2.6)下，可能增加1.3℃及1.4℃；在未來極端高溫事件中，台灣各地高溫36℃以上日數將會增加，在最劣情境(SSP5-8.5)下，增加幅度約8.5日及48.1日，其中又以都市地區增加較其他地區顯著，而在理想減緩情境(SSP1-2.6)下，增加幅度約6.8日及6.6日。



圖一、高溫逆境篩選圃篩選耐高溫種原。

隨著氣候變遷造成全球暖化趨勢日益顯著，因此台灣水稻在第一期作之抽穗期至成熟期和第二期作之幼苗期至分蘗期將面臨高溫危害。已知水稻於分蘗期間若遭逢高溫環境將減少分蘗數且降低每株穗數，而抽穗開花期若處於高溫高濕環境下，可能導致花藥不易乾燥開裂，使得授粉率下降而不稔，乳熟期高溫則會加速灌漿速度導致白堊質率提高，造成米粒外觀及碾米品質下降。再者，水稻產量會隨夜溫增加1℃而減少約10%，因此高溫逆境對未來的稻作產業勢必造成嚴重衝擊，開發耐高溫逆境水稻品種將成為減緩氣候變遷衝擊的一種替代方案，惟育種過程必須瞭解遺傳、生化及生理反應，作為篩選性狀的評估考量進而提高水稻品種的耐受性。

三、紅外線熱影像技術應用於水稻育種篩選

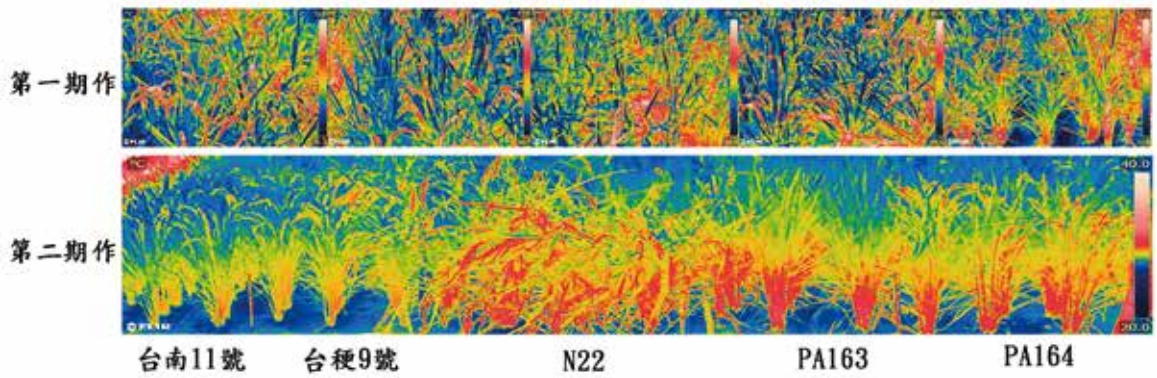
本研究擬利用紅外線熱影像技術建立高溫逆境下不同水稻品種(系)之表型特徵，以評估各水稻品種(系)對於高溫逆境環境的耐受性表現，因此在2020-

2021年行政院農業委員會農業試驗所耐熱篩選圃(圖一)進行稻作試驗，即水稻進入抽穗期開始高溫處理直至成熟期，日間(08:00-15:00)溫度設定在39±2℃，夜間則設定在28±2℃。本試驗參試水稻品種包含「台南11號」、「台粳9號」、耐高溫印度品種Nagina 22 (N22)及台粳9號導入N22耐熱基因品系(PA163、PA164)。由於葉溫與穗溫是水稻生理狀態的重要指標，其可評估水稻是否遭受高溫逆境危害，因此本試驗利用紅外線熱影像分析技術，分別於第一、二期作水稻抽穗至穀粒充實期間，量測水稻冠層葉溫和穗溫與環境溫度間之互動關係(圖二)。由試驗結果顯示(表一)，各水稻

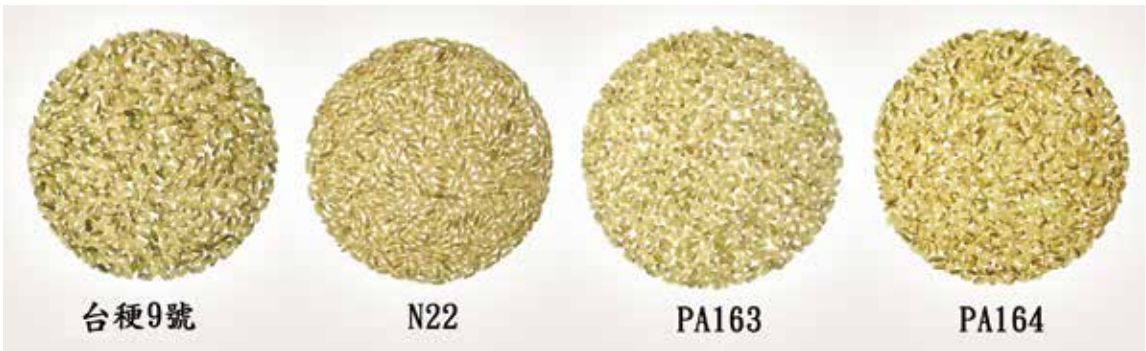
表一、高溫情境下水稻冠層熱影像之葉溫及穗溫(移植後77天)

	葉溫	穗溫
第一期作		
台南11號	30.4 ± 0.2 abz	33.8 ± 0.4 ab
台粳9號	31.2 ± 0.2 a	34.1 ± 0.3 a
N22	31.2 ± 0.4 a	33.5 ± 0.4 ab
PA163	30.3 ± 0.2 b	32.9 ± 0.3 b
PA164	31.2 ± 0.3 a	33.2 ± 0.3 ab
第二期作		
台南11號	28.1 ± 0.2 ab	30.9 ± 0.3 a
台粳9號	27.6 ± 0.2 bc	30.4 ± 0.2 a
N22	28.3 ± 0.3 a	30.9 ± 0.4 a
PA163	27.5 ± 0.1 c	29.4 ± 0.1 b
PA164	27.7 ± 0.2 bc	29.4 ± 0.3 b

z 同列不同字母代表平均值差異在0.05水準下具有顯著差異。



圖二、高溫情境下水稻冠層熱影像。



圖三、高溫情境下水稻糙米外觀。

品種(系)之穗溫普遍高於葉溫約2-3℃，其中N22耐熱品種於第一、二期作移植後77天之高溫情境下，其葉溫均高於其他水稻品種(系)，此現象乃N22之生育期相較於其他水稻品種(系)間較短，並提早其他水稻品種(系)約2週抽穗及收穫。在穗溫方面，第一期作以台粳9號較高而PA163最低，第二期作則以台南11號、N22及台粳9號最高而PA163及PA164最低。一般穗溫主要受氣溫影響，高穗溫會影響未受精穎花及穀粒充實進而影響產量和米質，尤其抽穗後15天內的高溫會明顯使得白堊質率增加。由試驗結果顯示，PA163在第一、二期作高溫情境下有較低的穗溫，其水稻糙米外觀的白堊質率也明顯低於其他參試品種(圖三)。綜合上述試驗結果推測N22耐熱品種可能藉由縮短生育期以躲避高溫逆境傷害，而耐熱基因導入系PA163相較於水稻推廣品種台南11號及其輪迴親台粳9號具有較低的穗溫，可能具有減緩高溫傷害所造成白堊質粒之比例。

四、結語

已知傳統育種十分耗時，通常要耗費至少十年才能育成新品種，只是這樣的育種速度可能來不及應付氣候變遷所產生的環境變化，目前有許多儀器及技術開發，如表型體分析及基因體學研究等，可以協助育種專家進行早期選拔，以提升育種選拔效率。已知紅外線熱影像分析為非破壞性檢測可應用於植物生理學、灌溉調度和產量預測，且還可以評估作物成熟度、檢測蔬果的損傷，以及微生物所造成的腐敗等生物及非生物逆境所產生的傷害。本研究利用非破壞性紅外線熱影像光譜之植物表型分析，發現耐熱基因導入系PA163在高溫環境下具有較低穗溫，因此對高溫逆境可能有某種程度的耐受性，並可減緩高溫所造成的白堊質率，故紅外線熱影像光譜未來可作為水稻耐高溫育種篩選之輔助工具。

五、參考文獻

科技部、中央研究院環境變遷研究中心、交通部中央氣象局、台灣師範大學地球科學系、國家災害防救科技中心。2021。IPCC氣候變遷第六次評估報告之科學重點摘錄與台灣氣候變遷評析更新報告。參考網址如下：
https://tccip.ncdr.nat.gov.tw/km_abstract_one.aspx?kid=20210810134743

Ishimwe, R., K. Abutaleb, and F. Ahmed. 2014. Applications of thermal imaging in agriculture-a review. Adv. Remote Sens. 3:128-140.

Krishnan, P., B. Ramakrishnan, K. Raja Reddy, and V.R. Reddy. 2011. Chapter three – high temperature effects on rice growth, yield, and grain quality. Adv. Agron. 111:87-206.

Pineda, M., M. Barón, and M.L. Pérez-Bueno. 2021. Thermal imaging for plant stress detection and phenotyping. Remote Sens. 13:68.



台灣葡萄晚腐病菌種類與田間生態

農試所植病組 林筑蘋 蔡志濃　農試所作物組 陸明德

一、前言

葡萄罹染葡萄晚腐病 (grape ripe rot) 時，果粒常成串出現軟腐、裂果或流汁等病徵，產量受影響甚鉅 (圖一)。防範晚腐病發生一直為世界各國葡萄產業相當重視的課題，而釐清葡萄晚腐病菌種類與其病原在田間的生態，更為成功防治該病害不可或缺的條件之一。本文將簡介世界各國及台灣之晚腐病菌種類並探討影響台灣葡萄的晚腐病菌在田間感染之生態，以供防治參考。

二、世界各國葡萄晚腐病菌種類

近年根據多重序列分析結果顯示，世界各地區引發葡萄晚腐病的主要病原菌種類不一，主要包括*Colletotrichum gloeosporioides* species complex (複合種)、*Colletotrichum acutatum*複合種以及*Colletotrichum boninense*複合種等至少3大複合種，詳細的種 (species) 包括*Colletotrichum aenigma*、*Colletotrichum citri*、*Colletotrichum fructicola*、*Colletotrichum godetiae*、*Colletotrichum hebeiense*、*Colletotrichum karstii*、*Colletotrichum kahawae*、*Colletotrichum limitticola*、*Colletotrichum nymphaeae*，以及*Colletotrichum viniferum*等10個種。其中，以*C. viniferum* (或在親緣上極為相近似但未確定分類地位的近似種) 在位處亞洲的中國、日本與韓國區域內最為普遍。

三、台灣葡萄晚腐病菌種類

在台灣，段與陳 (2020) 透過多重序列比對，發現並確認*C. viniferum*與*C. tropicale*為台灣葡萄晚腐病之一；林等人 (2022) 調查2012-2021年台灣葡萄晚腐病果上的病原菌，透過多重序列親緣關係樹，確認病原包括分離頻率由高到低的*C. viniferum* (89.4%)、*C. fructicola* (7.1%) 以及*C. tropicale* (3.6%) 等3菌種。

作　　者：林筑蘋助理研究員
連絡電話：04-23317536

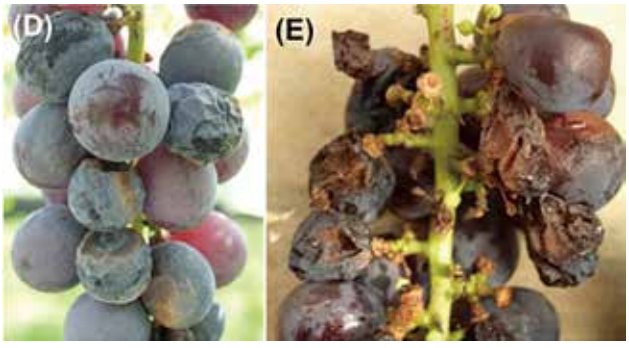
*Colletotrichum viniferum*為目前造成台灣葡萄晚腐病的主要種類，根據調查結果顯示，至少從2012年開始即存在於田區，分布範圍包括台灣主要及次要葡萄產地，包括苗栗縣卓蘭鎮、台中市新社區與霧峰區、彰化縣大村鄉以及南投縣信義鄉、國姓鄉、水里鄉與埔里鎮等。*C. fructicola*為中國大陸、韓國及巴西等地引起晚腐病的重要病原之一，而*C. tropicale*則在段與陳 (2020) 的報告中確認其對葡萄的病原性。

四、各菌種對葡萄致病力高低不一

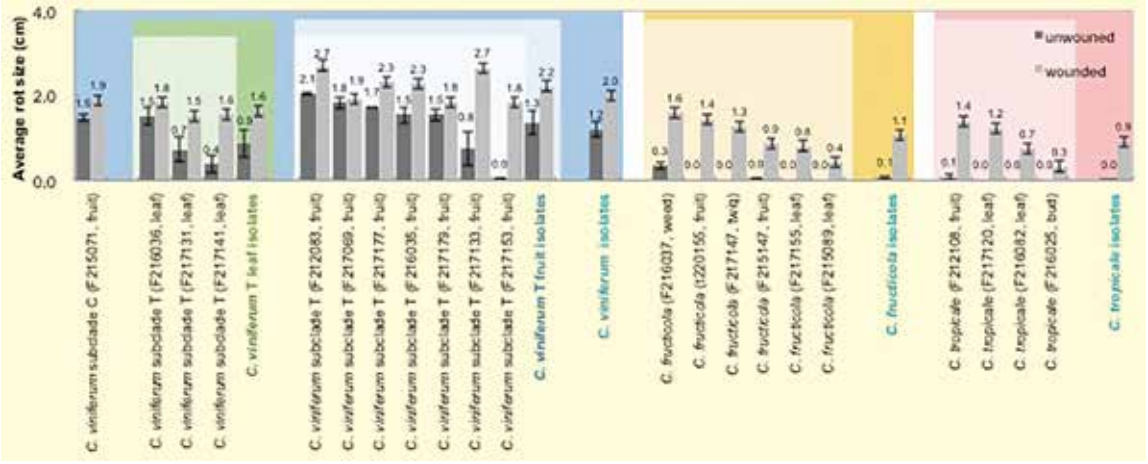
除了罹染晚腐病的葡萄果外，本所亦自罹病幼果或枝條，或者葡萄園區內出現褐色水浸狀病徵的牛筋草等不同組織與寄主分離得上述*C. viniferum*，*C. fructicola*以及*C. tropicale*等3菌種。

以菌株接種果粒(巨峰葡萄)以比較不同分離來源的炭疽菌株致病力 (virulence)。結果可知，*C. viniferum*致病力最強，無論果粒有或無傷口，皆可造成大範圍之晚腐病病斑，且葡萄果分離株致病力有大於葡萄葉分離株的趨勢；*C. fructicola*次之；*C. tropicale*致病力最低，本研究中的菌株都需要藉由傷口才能感染果粒 (圖二)。

中國大陸與巴西等地的研究也顯示，即便同一個種，但菌株間致病力差異大，不過多數*C. viniferum*菌株較其他菌種--如*C. aenigma*、*C. fructicola*、*C. hebeiense*、*C. kahawae*、*C. karstii*、*C. limitticola*、*C. nymphaeae*等菌--的菌株對葡萄果實具更高的致病力。



圖一、葡萄晚腐病果實病徵。



圖二、各菌株於果粒上造成的病斑直徑大小。

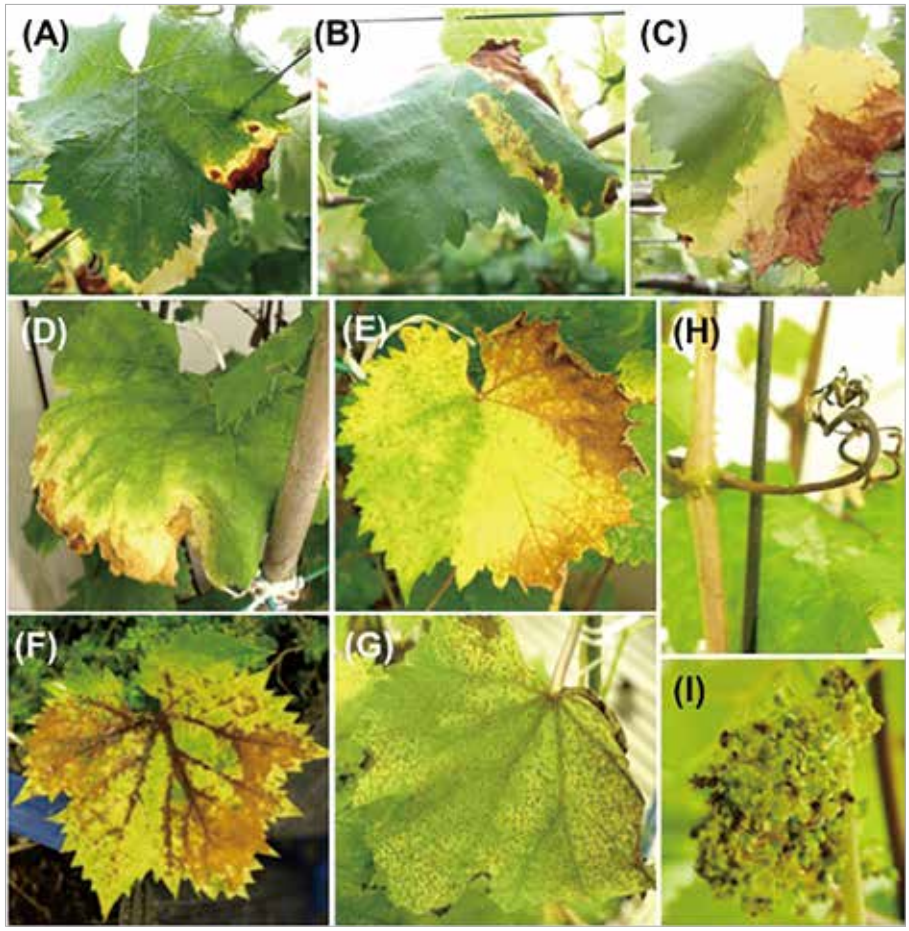
由以上結果顯示無論在台灣及其他地區，*C. viniferum*為對葡萄果粒具相當強致病力的菌種。

五、生態調查研究 *Colletotrichum viniferum* 可能的田間感染生態

林等人 (2022) 已證實*C. viniferum*可感染田間葡萄果實與葉片 (圖三A-C)，人工接種試驗亦證實可於葉片上造成壞疽、黃化、斑點及葉脈褐化等病徵 (圖三D-G)，並可感染嫩梢、花穗 (圖三H-I)。因此推測，葡萄果實採收後，*C. viniferum*可能藉由感染之葉片殘留於田間，成為感染來源之一；待葡萄萌芽期，若遇環境條件適合，藏匿於枝條病斑、殘存之罹病葉片或落葉的病原菌產生大量分生孢子，藉由雨水噴濺到新生葉片上、嫩梢或花穗；至結果期，*C. viniferum*再從葉片等處伺機感染幼果，並以「潛伏感染」的方式蟄伏至果實轉色後才顯現病徵 (圖四A-G)。

六、*Colletotrichum fructicola* 可能的田間感染生態

透過實驗確認*C. fructicola*可至少自葡萄果實幼果開始感染，待果實轉色後始發展出典型晚腐病病徵 (圖四H-I)，但對葡萄葉子或枝條則無病原性，無法發展出病徵。經實際田間調查，發現在田間*C. fructicola*可存在於葡萄壞疽



圖三、*Colletotrichum viniferum* 引起之葡萄病徵。A-C：田間葡萄葉；D-G：溫室人工接種葡萄葉；H-I：葡萄鬚與花穗病徵。

葉片。除此之外，本所亦確認在田間*C. fructicola*可感染葡萄園內的牛筋草。推測在田間*C. fructicola*可能以腐生方式存在於葡萄葉片表面，亦可能以牛筋草做為替代寄主 (alternative host)，伺機感染葡萄果實，直至果粒轉色期前後開始出現晚腐病。

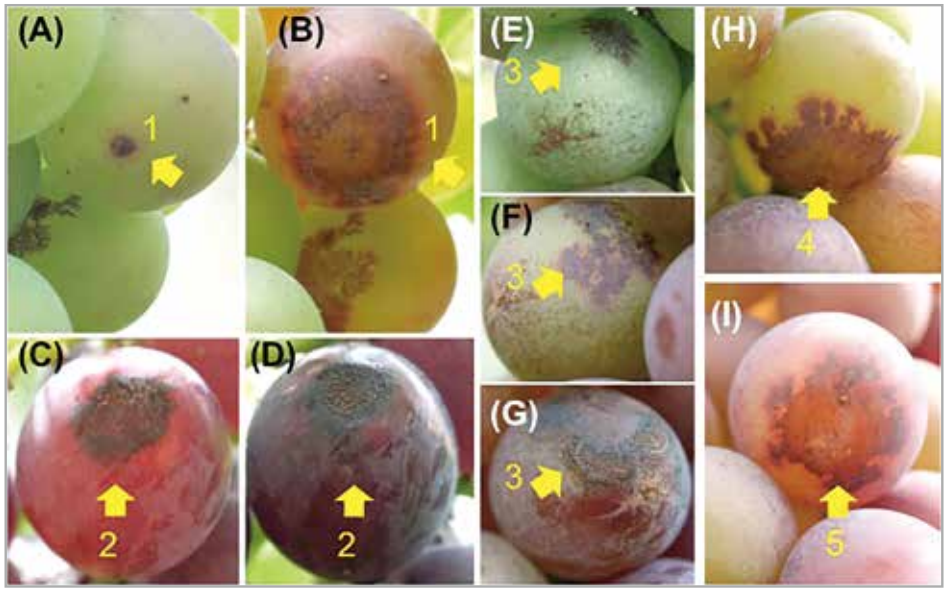
於台灣、中國大陸以及巴西等地的研究顯示*C. fructicola*是僅次於*C. viniferum*的重要葡萄晚腐病病原，防治*C. fructicola*感染亦為管理葡萄晚腐病的重點之一。

七、*Colletotrichum tropicale* 於田間感染方式有待探討

段與陳(2020)發現田間感染*C. tropicale*的葡萄果，亦透過大範圍噴佈孢子懸浮液於成熟葡萄果粒表面成功確認*C. tropicale*病原性；林等人 (2023) 證實分離之*C. tropicale*菌株僅在具傷口的成熟果粒上可造成小範圍的病斑，病原性弱。推測段與陳 (2020) 該試驗使用的菌除了可能病原性較高外，不排除菌株可能是透過蒂頭或其他不明顯之傷口感染成熟果粒。另外，在林等人(2023)田間幼果接種試驗中，接種*C. tropicale*的幼果待果實成熟後仍未出現晚腐病病徵，*C. tropicale*於田間感染的時機與發病生態仍需要再進一步研究。

八、早期與近期 *Colletotrichum* spp.於葡萄園內生態差異

早期研究認為晚腐病菌為*C. gloeosporioides*，且較少感染葡萄葉片，而是在葉片上行有限的腐生繁殖，亦有研究顯示「巨峰」及「奈加拉」品種葡萄葉片對晚腐病菌具抗性。近年來確認引起台灣葡萄晚腐病的主要菌種為*C. viniferum*，亦紀錄*C. viniferum*在田間造成葉片腐爛，對葉片、花以及鬚具有強



圖四、葡萄感染晚腐病菌後之病徵變化。A-G：**感染***Colletotrichum viniferum***；**H-I：**感染***Colletotrichum fructicola***。**

烈病原性。推論早期研究相較於林等人(2022) 的差異可能為使用的菌種不同之故。

近年的分子親緣分析，早期被鑑定為*C. gloeosporioides*之病原多數為*C. gloeosporioides*複合種，藉由多重序列分析可知複合種內實包含*C. viniferum*、*C. fructicola*以及*C. tropicale*等多種菌種。早期研究所提及之*C. gloeosporioides*可能也是複合種，有待取得以前的菌株重新鑑定證明，是否可能早期的晚腐病優勢菌種為已知對葡萄葉片沒有病原性的*C. fructicola*或*C. tropicale*，甚至其他菌種，而後被致病力較高且對葉片等部位具病原性的*C. viniferum*取代。

九、結語與未來展望

台灣葡萄晚腐病菌種可能出現更迭，對葡萄的致病力以及田間生態可能今昔已不同，菌種差異，生態不同，防治策略也應有所調整。

例如台灣目前優勢的晚腐病菌種*C. viniferum*可感染葡萄多部位，以致葉片甚至花穗與嫩梢皆可能成為果實晚腐病的重要感染源。為要做好葡萄晚腐病防治，在萌芽期起即需密切注意葉片與花穗等是否出現可疑病徵，尤其花穗病徵與露菌病造成的徵狀皆為腐爛，病徵相當接近，必須小心誤判導致錯失關鍵防治時機；次要菌種*C. fructicola*在田間可能以腐生方式存在於葡萄葉片表面，或以牛筋草做為替代寄主 (alternative host)，為做好葡萄晚腐病防治，因此須特別注意移除腐爛的葉片，並預防牛筋草受*C. fructicola*感染，避免藏匿該菌。

本文根據目前研究推測各菌種在田間可能的生態狀況，未來需要更多田間調查與試驗證明。例如目前僅在一處發現牛筋草感染*C. fructicola*，需要更多田間調查確認田間多數的感染狀況，或進一步以分離自葡萄果或葉片的*C. fructicola*分離株接種於牛筋草上觀察發病狀況，以加以確認*C. fructicola*在田間以牛筋草做為替代寄主此推論。

其他如*C. viniferum*與*C. tropicale*對牛筋草或是葡萄園區常見草類之病原性、田間各菌種的感染時機點以及潛伏感染狀況、不同菌種對各防治藥劑的有效性、適用之施用時機、防治對象或施用部位等亦都值得再個別深入探討。

十、參考文獻

林筑蘋、王智立、蔡志濃、戴裕綸、安寶貞、詹月梅、黃順源。2022。台灣葡萄晚腐病發生調查及其主要病原 *Colletotrichum viniferum* 之病原性與親緣關係。台灣農業研究71(2):135–157。

林筑蘋、蔡志濃、安寶貞、陸明德。2023。比較分離自葡萄園之 *Colletotrichum* spp.菌株對葡萄之致病力。台灣農業研究72(1):49-61。

段中漢、陳冠穎。2020。葡萄晚腐病菌分子鑑定及對殺菌劑之感受性。植物醫學期刊。62: 23-32。



棗樹主要蟲害及田間管理

農試所鳳山分所 郝秀花

一、前言

台灣目前栽培的棗 (*Ziziphus mauritiana* Lam.) 原稱印度棗，其分類地位屬於鼠李科 (Rhamnaceae) 棗屬 (*Ziziphus*) 植物。棗原產於印度、緬甸及中國雲南一帶，何時傳入台灣已不可考，約在日治時代即有栽培，栽培環境由北漸移至南部，現已成為台灣南部重要特產。根據2021年台灣農業年報統計，全台栽培面積1,782公頃，年產量達31,266公噸，產區集中於嘉義、台南、高雄與屏東等縣。台灣在日治時代就有栽培紀錄，當時引進之品種果實小，品質差，風味不佳，但經多年品種改良及栽培技術改進，品種多元化且產量高品質佳。自1998年開始，陸續有台農1號、台農2號、高雄3號與台農4號等，直到最近命名的台農13號，提供農民栽培。此類棗品系產期並不一致，有早熟與晚熟品系，藉以調節產期，讓原本僅有2個月的採收期，已可延長至半年。棗樹栽培過程中所衍生的蟲害問題除降低品質及產量外，亦可能因檢疫問題而影響外銷的競爭力。故本文就簡介其主要蟲害及田間管理建議，以供農友參考。

二、主要蟲害介紹

台灣棗樹常見害蟲約有28種，為害較嚴重者有東方果實蠅、柑桔葉蟎、薊馬、星天牛、印度棗葉蟬、粉介殼蟲、盲椿象、毒蛾等。



圖一、小黃薊馬。

作　　者：郝秀花助理研究員
連絡電話：07-7310191-302

(一)、小黃薊馬*Scirtothrips dorsalis* Hood

若蟲淡黃白色，成蟲體淡黃至橙黃色，產卵於葉之組織中。在印度棗抽新梢時期即有發生，聚集在新梢的皺摺處；待開花時期發生更甚，薊馬以銼吸式口器吸食嫩葉、小花及幼果，使得小果有疤痕，因而影響其品質(圖一)。

(二)、盲椿象*Campylomma lividicomis* Reuter

體型甚小，蟲體為綠色，常被誤認為蚜蟲。植株生育初期發生危害時，若、成蟲躲於新梢縫隙中，肉眼不易察覺，須注意觀察。此蟲普遍存在於棗園，終年發生，乾旱涼爽的秋冬或春夏交接之際發生較多，主要危害頂芽及新葉，導致新芽或幼葉萎縮、變形或生長停止 (圖二)。

(三)、柑桔粉介殼蟲*Planococcus citri* Risso

本蟲每年約發生8 - 9代，夏季完成一世代需26天，冬季則需55天，雌成蟲老熟後，自尾端分泌棉絮狀之白臘質卵囊，爾後產卵於囊內，一生可產卵234-507粒。卵呈長圓形，淡黃色，表面光滑；若、成蟲皆密集棲於枝條、葉片、葉腋、果實或潛伏於鬆脫樹皮層下，被危害枝條會導致其頂端葉片捲曲變形。大多在果實期危害，該蟲在其間產卵繁殖，集體危害，並分泌蜜露誘發煤煙病 (圖三)。



圖二、盲椿象。



圖三、粉介殼蟲。



圖四、東方果實蠅。

(四)、東方果實蠅*Bactrocera dorsalis* Handel

本蟲可為害150種以上果樹，台灣地區已記載之寄主植物計有53種，為國際重要檢疫害蟲。成蟲體長7 - 8 mm，外形似蜂類，翅透明，雌成蟲腹部末端具明顯突出的產卵管。卵白色，長約1 mm，幼蟲黃白色，蛆狀，老熟幼蟲體長約10 mm。果實蠅全年均可出現，以7至9月密度較高，成蟲白晝活動於果園中覓食及交尾，雌蟲將產卵管插入果皮內產卵。卵孵化後幼蟲蛀食果肉，造成果實腐爛、落果，失去商品價值，老熟幼蟲跳出果實，入土化蛹 (圖四)。

三、田間蟲害管理建議

(一)、小黃薊馬與盲椿象

於採收修剪後，新梢期害蟲發生密度低時，預防性噴藥防治 (藥劑請參考植物保護資訊系統-https://otserv2.tactri.gov.tw/PPM/之推薦用藥)，可提早減少田間害蟲密度，降低害蟲危害小果期。

(二)、粉介殼蟲

此害蟲除自行爬行移動外，螞蟻亦可幫忙蟲體之搬遷，因此在田間建議進行螞蟻的防除，除了以農藥防治螞蟻之外，也可以餌劑誘殺螞蟻，餌劑是以玉米粉加上大豆粉及奶粉與5%的硼砂混合，再加上少許食用油，將其混合均勻，於田間噴灌之後以小容器放置於植株基部土壤，用以誘殺螞蟻，建議於噴水後放置。

(三)、東方果實蠅

1.誘殺法：每公頃懸掛沾有含毒甲基丁香油誘殺器4 - 6個，誘殺雄性果實蠅，每7天調查一次誘殺蟲數，如蟲數激增時，可任選25%馬拉松可濕性粉劑混合蛋白質水解物、80%三氯松可濕性粉劑混合蛋白質水解物、40%撲滅松可濕性粉劑混合蛋白質水解物、50%芬殺松乳劑混合蛋白質水解物局部噴施於果園周圍，施用時不得直接噴施於植株上。

2.番石榴誘殺法：利用新鮮番石榴果實200克捏碎混合40%納乃得可濕性粉劑1,500倍稀釋液，每公頃設置40點，每7天更換誘餌一次，可同時誘殺雌蟲及雄蟲。

3.黃色黏板誘殺法：在網室栽培的果園中懸掛黃色黏板，藉以誘殺東方果實蠅的成蟲，定期每30天更換一次。

4.撿拾落果：將有果實蠅為害的果實清除並移離至園外處理以免再次為害其他健果。

5.砍除非經濟性寄主植物。

6.套袋：在露天栽培的果園，以塑膠袋套袋以防果實蠅危害。

7.設施栽培：在開花結小果後，果實達硬核期時，搭網以避免害蟲為害。

四、結語

棗樹蟲害種類達28種之多，農民對於其危害大多無法掌握，針對主要害蟲的大略介紹，希望農民可以針對害蟲的習性加強田間管理，提早噴藥減少田間害蟲族群數量，藉由田間管理並配合利用其他防治方法，降低農藥使用量，生產安全優質的果品。

石灰資材應用於大面積酸性土壤之改良成效(一)苗栗通霄胡麻驗證

農試所農化組 江志峯

一、前言

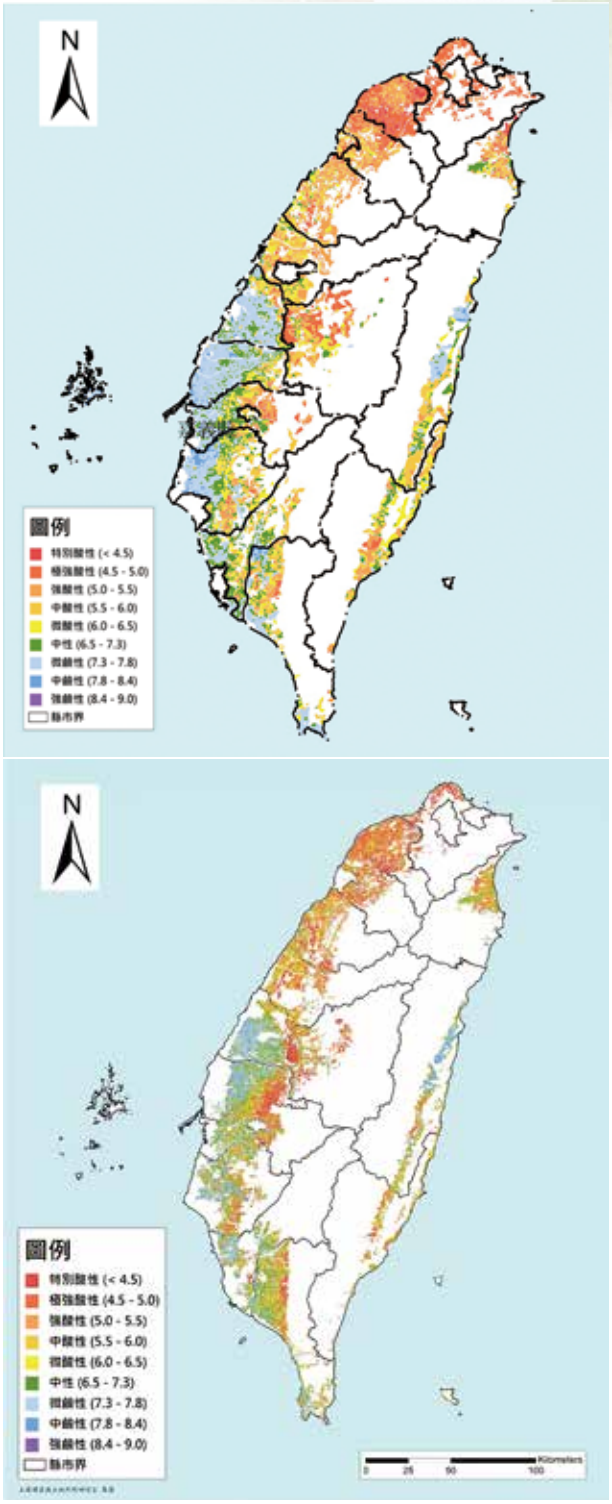
台灣由於地處熱帶和亞熱帶，高溫多濕，使土壤礦物風化迅速，而農民耕作頻繁，作物從土壤中吸取很多的鹽基養分，再加上化學肥料大量施用的影響下，土壤酸化相當普遍。根據農業試驗所統計，在已調查80萬公頃耕地土壤中，土壤酸鹼值(pH值)5.5以下之強酸性土壤有28萬公頃之多，占總面積35%。將1967年與1997年土壤pH值調查資料繪製成圖。由圖一可知，北部地區土壤pH值有提高的趨勢。1995年郭等人報導指出，自1967至1994年間，台南永康、西港、佳里、七股及安定等鄉鎮之土壤pH值已降低0.4至0.7個單位。土壤的酸鹼值和肥料的有效性有很大的關係，大多數養分在微酸性與中性的土壤中較易被作物吸收利用。酸性土壤中阻礙作物生長之因素，主要包括：(一)酸性對土壤中養分有效性之影響，例如：1.土壤磷被固定量增加，致使有效性降低，2.土壤中鈣、鎂、硼易流失，因而土壤中這些營養要素含量降低，3.土壤中鉬素溶解性減低，其有效性因而降低，4.土壤硝化作用受阻轉而累積銨含量，因拮抗作用減低作物對鉀、鈣、鎂的吸收力，並因硝酸態氮的減少而影響作物對氮的吸收，減低土壤氮的有效性，5.酸性土壤中鐵、錳、銅、鋅等要素的溶解性增加，有時會因含量過多，造成作物毒害與生長障礙；而另一方面，也可能會因土壤長年淋洗，導致這些營養元素缺乏。(二)土壤酸性增加時養分保持力隨鹽基交換容量減少而降低，故酸性土壤之施肥易導致鹽害也易致使養分的流失。(三)土壤酸性增加時降低細菌相對豐度與多樣性。根據報導指出，土壤細菌的相對豐度和多樣性都與pH值呈正相關，但土壤真菌的相對豐度不受pH值的影響，而真菌的多樣性也僅與pH值有微弱的相關性(Rousk et al. 2010)。研究顯示，施用石灰提高pH值，可以減少菸草青枯病的發生(Li et al. 2017)，另外，在未滅菌的酸性土壤中添加氫氧化鈣提高土壤pH值，可

作　　者：江志峯助理研究員
連絡電話：04-23317404

抑制甜菜立枯病菌(*Rhizoctomia solani* Kühn)的發病率(Watanabe et al. 2011)。過去試驗研究已證實，施用石灰資材對中和土壤酸性、增進地力有顯著的效果，本文乃簡介在酸性土壤地區大面積施用3種主要石灰資材，包括石灰石粉(碳酸鈣)、苦土石灰(碳酸鈣鎂)及矽酸鈣對酸敏感作物改善其生長的具體成效，以供農友參考應用。期能建立區域性大規模施作模式，改善土壤性質，提高農民實質收益。至於施用石灰資材對於瓜果類等其他作物生產的效果驗證，將於陸續另篇敘明。

二、作物耐酸與需鈣、鎂和矽要素的特性及酸性土壤施石灰的好處

土壤溶液中之氫離子濃度為土壤酸性強度之指標，在土壤酸性(pH 4～6)範圍內，氫離子濃度不會構成作物生育阻礙之直接因素。各種作物所適合的土壤pH值範圍因作物之耐酸性不同而有所差異，而土壤施用石灰只有對土壤酸度耐性弱的作物效果較明顯。根據文獻報告載明，一般蔬菜作物之酸性耐度弱，雜糧作物次之，而鳳梨、水稻、茶及一些禾本科草類則強。



圖一、台灣地區農田土壤pH值等級分布圖(上圖根據1967年土壤調查資料繪製，下圖根據1997年土壤調查資料繪製)。

鈣、鎂要素一般稱為次量要素，因其需要量僅次於氮、磷、鉀三要素。在酸性土壤栽培旱作時，此等要素極易缺乏。而土壤酸性本身亦影響作物對鈣、鎂的吸收，且作物對鈣、鎂要素的需求特性不同，均會影響酸性土壤施用石灰的效果。有些作物雖然耐酸性較強，但它們需鈣或鎂較多，此種作物施石灰也有較好效果。另外，矽雖非一般所稱之必需要素，惟對禾本科植物非常重要，酸性土壤又普遍缺乏有效性矽酸，故酸性土壤之稻田需施用矽酸肥料，以增強抗耐病蟲害及抗倒伏性。

三、石灰資材種類與過去大面積施用的困難點

一般改良酸性土壤之資材為鈣、鎂之氧化物、氫氧化物、碳酸鹽或矽酸鹽。由於酸性土壤本身，鈣、鎂、矽等要素之供應較低，作物栽培上易缺此等要素，是故上述石灰資材既為改善土壤酸性之改良劑，亦為植物營養上之鈣、鎂、矽之肥料。惟石灰資材如施用過量，短期將導致鐵、錳、銅、鋅及硼等要素之溶解度減低，易導致其缺乏，故其施用亦應注意適量。

石灰資材雖有許多優點，然過去國內尚未大面積施行，綜整推展的阻礙因子包括：

(一) 施用困難且效率低：現階段政府推動的石灰施用改良酸性土壤，因無專門的施用業者，農民根據申請補助的石灰資材自行以手工或小型噴肥機械施用，由於目前石灰只有粉狀劑型，造成施用時的「揚灰」情形，嚴重影響個人健康而降低施用意願。

(二) 不知該施多少量：由於不同土壤酸化情形不一，無法明確決定該施用多少石灰量，以進行改善。

(三) 當期作效果不顯著：進行一次石灰施用後，由於土壤酸度改良的效果是漸進式，若一次施用量不足或過量，一些作物無法立即見到成效，農民當期若無法獲得顯著的效果，便不會繼續使用。

表一、不同土地利用調整表土層鈣飽和度至40～60%及土壤pH至6.5時土壤的石灰石粉施用量[z]

田區	項 目	目 標 值	土壤CEC值 (cmol(+)/kg soil)				
		鈣飽和度 (%)	< 4	4 - 8	8 - 12	12 -16	>16
水田	5.0以下	47	60	120	180	240	300
旱田		60	90	200	320	440	560
水田	5.0-5.5	47	30	75	90	120	150
旱田		60	60	120	180	240	300
水田	5.5-6.0	47	15	30	45	60	75
旱田		60	30	75	90	120	150
水田	6.0-6.5	47	0	15	30	45	60
旱田		60	15	30	45	60	75
	6.5以上		0	0	0	0	0

[z]施用苦土石灰(白雲石)需將表中施用量除以1.09，若施用矽酸鈣則需將表中施用量除以0.86。

單位：(公斤/分地)

四、石灰需要量估算

施用石灰資材不僅能滿足作物對鈣要素需要，而且還能改良土壤的某些物理性狀，促使土壤膠體凝聚，有利於土壤良好結構的形成，目的為提高土壤養分之有效性並改良土壤物理性，使其適合於作物生育。對於不耐酸的作物在酸性下生長受抑制，需以石灰質材料調整土壤pH值達6或6.5以上才能正常生長。

田間計算石灰需要量比較廣泛的使用方法是用土壤pH值來決定，然而，因土壤的緩衝能力不同，利用土壤pH值估算石灰用量時也應考慮土壤質地，愈粘的土壤應增施石灰用量。考慮作物的特性及農民查用的方便性，農業試驗所農業化學組利用土壤資料庫中土壤酸鹼度、交換性鈣飽和度與陽離子交換容量初步訂定酸性土區所需石灰用量(表一)，並利用機械大面積施布，均勻施用於農田(圖二)，期以增加石灰資材來增進養分的有效性。同時為考慮不同作物的需鈣性，如耐酸性中等，需鈣較高的大豆作物，在決定土壤石灰施用量時，除提高土壤pH至6.0～6.5之間外，也應提高鈣飽和度50%以上，鹽基飽和度80%以上為理想目標。



圖二、石灰資材施布機大面積的施用，廣泛均勻的施用於農田，並減少揚灰現象。

五、大面積施用石灰資材對酸性土改良成效與經濟效益估算

案例一：苗栗通霄6公頃，土壤pH平均5.3

(一) 供試作物：水稻與胡麻輪作。

(二) 石灰資材：苦土石灰每分地施用200公斤。

(三) 成果：施用苦土石灰對一期作水稻與後作胡麻生長之影響(圖三)顯示，稻田施用石灰，因減少當季稻熱病發生，可增加10%的稻穀產量。由於稻熱病是由真菌引起，施用石灰可降低土壤酸性，推測因而降低稻熱病發生機率。胡麻吸收過量氮時易造成植株生長旺盛，葉片大而薄，枝莖細小且軟弱，易倒伏，抗病蟲害能力降低。施用苦土石灰後，改善酸性土壤之鈣、鎂有效性，增進地力及氮肥的利用效率，減少倒伏與病蟲危害，植株生長健壯。

案例二：苗栗通霄5公頃，土壤pH平均4.9

(一) 供試作物：胡麻連作。

(二) 石灰資材：苦土石灰每分地施用210公斤。

(三) 成果：胡麻栽培常遇連作障礙，109年經施用苦土石灰後，不但胡麻可連作(圖四)，且可經年性的種植，與不施石灰相同期作胡麻相較，平均產量每公頃由480公斤增加至540~600公斤，產量提高約12.5~25%；同時60公斤胡麻可榨油量也由對照區21公斤提高至25.5公斤，且因品質好市售單價高，農友平均每分地粗收益提高至34,000元。由於改良當地約100公頃的酸性土壤的生產力，增加胡麻種植面積及產能，也減少政府每年約需進口4萬公噸胡麻缺口，有利擴大本土種植胡麻之競爭力。



圖三、施用苦土石灰減少一期作水稻稻熱病的發生(上圖)，並增進後作胡麻對土壤對鈣鎂肥有效性，減少倒伏與病蟲害的危害(下圖)。

六、結語

施用石灰資材之目的為提高土壤養分之有效性，使其適合於作物生育，對於一般作物而言，其目標pH值為6.0～6.5，但會因作物種類而異。幾乎所有的蔬菜作物(特別是甘藍、白菜、菠菜、芹菜等) 和豆科作物(例如：大豆、花生等)均不耐酸，而玉米及果樹(柑桔、梨等)則居中。一般而言，耐酸性弱的作物施用石灰效果較好。又酸性土壤中鈣、鎂、矽等要素之供應亦是較低，作物栽培上易缺乏這些要素，石灰資材既是改善土壤酸性之改良劑，亦為植物營養上之鈣、鎂、矽質肥料，據此，有些作物雖耐酸性較強，如水稻，但對於鈣、鎂、矽等要素需求大，施石灰資材也有較好效果。

施用石灰對作物的栽培生產有很多好處，但過去受限於施用機具未普及，以及缺乏大面積施用之效果驗證及效益評估等因素，導致無法大面積的推廣。近年來，由於施用技術與機械不斷的改進，具改良廣大農田土壤酸度的潛力可提高土地生產力，是值得推廣給農民的一項施肥措施。

七、參考文獻

郭鴻裕、朱戡良、江志峰、吳懷國。1995。台灣地區土壤有機質含量及有機資材之施用狀況。有機質肥料合理施用技術研討會專刊。台灣省農業試驗所特刊第50號。台中。P72-83。

Li S, Liu Y, Wang J, Yang L, Zhang S, Xu C, Ding W. 2017. Soil Acidification Aggravates the Occurrence of Bacterial Wilt in South China. Front Microbiol. 8:703.

Rousk J., Bååth E., Brookes P. C., Lauber C. L., Lozupone C., Caporaso J. G., et al..2010. Soil bacterial and fungal communities across a pH gradient in an arable soil. ISME. J. 4, 1340-1351.

Watanabe, K., Matsui, M., Honjo, H., Becker, J. O., and Fukui, R. 2011. Effects of soil pH on Rhizoctonia damping-off of sugar beet and disease suppression induced by soil amendment with crop residues. Plant Soil 347:255-268.

八、誌謝

本篇報告承農業委員會農業試驗所農業化學組張翊庭助理研究員提供農田土壤反應圖資料；農業委員會農糧署「友善環境農業資材推廣計畫」經費大力的支持，謹此致謝。



圖四、連續種植兩期胡麻，第二期作生長不良(上圖)，施用苦土石灰改良後，第二期作生長良好(下圖示範區)。



以台灣白及為例-探討蘭科植物種子非菌根菌共生之瓶外播種

農試所生技組 曹進義 夏奇鈮 游舜期

一、前言

蘭科植物為單子葉植物中的第一大科，是開花植物中僅次於菊科的最大家族，現有約870個屬，28,000個物種，依其生長習性可區分為附生、地生及腐生。蘭花種子非常細小且無胚乳，胚發育僅至圓球胚階段，因種子發育不完全，不具胚乳和子葉之養分貯藏器官，因此難以自行發芽，在自然界中需藉由與菌根菌共生才得以正常生長分化成完整植株 (李 1990)。在植物組織培養技術尚未發達的時代，育種者常將成熟的蘭花種子灑在母株根旁，藉此獲得少量發芽之苗株。從相關文獻來看，蘭科植物不藉由菌根菌共生而能自營發芽與生長之案例相當稀少，但觀察少數幾種地生蘭如綬草屬 (*Spiranthes*)、苞舌蘭屬 (*Spathoglottis*) 與台灣白及 (*Bletilla formosana*) 等物種，其成熟種子在隨風飄散後亦可遠離母株而發芽生長，顯示部分蘭科植物應可不需藉由母株帶有之菌根菌共生就能發芽與生長，亦即上述這些蘭科物種在合適的水分及養分供給下，種子亦有自營發芽與生長之能力，本文以蘭科植物-台灣白及為例，證實其種子具有自營發芽生長之特性。

二、台灣白及種原與棲地

台灣白及 (*Bletilla formosana* (Hayata) Schltr.) 為台灣特有種蘭科植物，分布於台灣全境之平地至海拔3,000公尺的高山地區。利用分子標誌的分類研究顯示，離島蘭嶼所產之蘭嶼白及 [(*B. formosana* (Hayata) Schltr. f. *kotoensis* (Hayata) T. P. Lin] 亦屬於台灣白及之一型，是台灣蘭科植物中地理分布相當廣泛的一個物種 (曹等 2009)。台灣白及與中國白及或中藥材所使用之白及為同屬異種，其假球莖亦可作為藥用，內服可治胃及十二指腸潰瘍出血，外用具消腫生肌之效，可作為皮膚燒燙傷之敷料 (Na *et al*. 1978)。現代研究更證實，白及具有止血功效，可縮短凝血時間、可保護黏膜、具有抗菌性、抗氧化及抗腫瘤等作用 (Morita et *al*. 2005)。台灣白及花朵顏色為淡雅之白色與粉紅色，具園藝觀賞價值 (圖一)。筆者至全台灣各地以及離島進行材料採集，同時觀察其棲息地以及所在之生長環境，發現台灣白及主要生長在公路旁、向陽處之

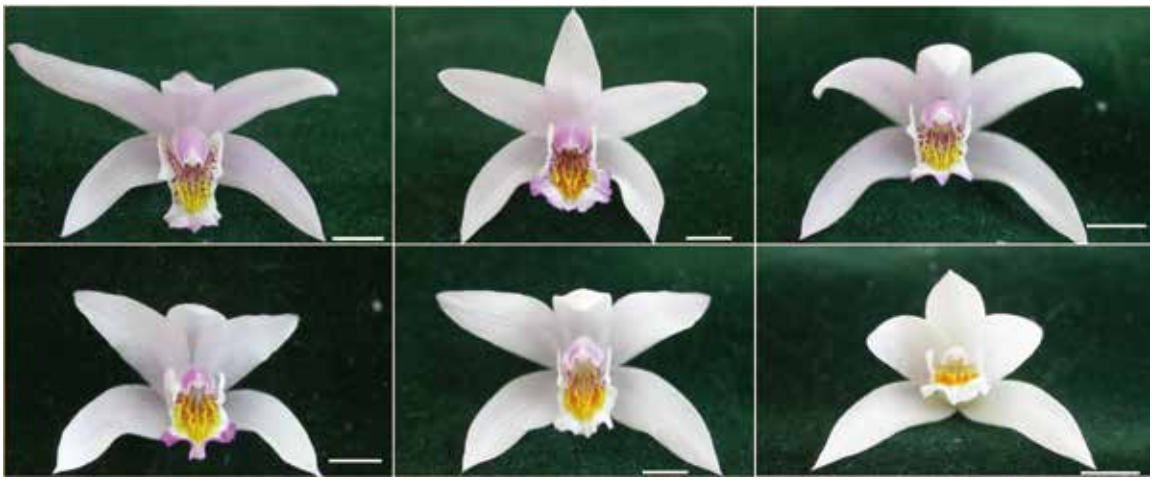
通訊作者：夏奇鈮研究員
連絡電話：04-23317327

土石坡或懸崖、迎風面山邊峭壁之險惡地理環境，大多與芒草或其他雜草混生(圖二)，由於台灣白及地上部型態與芒草類雜草極為相似，在非開花季節更難發現其蹤跡，並常被誤認為路邊的雜草而被移除，又或者於開花季節時遭人為採集，但是最大的挑戰來自於棲息地因人為開發而逐漸消失，如何確保物種的永續存在，需要大家一起來努力。

台灣白及一般以假球莖進行分株繁殖 (圖三)，繁殖速度緩慢，無法滿足大規模種植的需求，再加上目前原生地因大自然受破壞 (如地震崩塌、土石流)、人為開發、惡性採集或被誤認雜草而移除，再加上其於秋冬季節具有落葉休眠的特性，雖然假球莖宿存在土中過冬，但其間容易遭受生長強勢之雜草完全覆蓋，而降低其族群之生存競爭力。筆者曾重回過去採集台灣白及之原棲地，發現大多已經崩塌或雜草覆蓋，不復見其綻放花朵迎風飄逸的過往風采，顯示台灣白及之野外族群在原棲地的生育危機重重，再加上近年來全球暖化現象愈趨嚴重，出現炎熱與極端氣候的頻率日益增加，為避免野生台灣白及種原受到自然以及人為逆境挑戰而逐漸滅絕，筆者除研究利用無菌播種的方式進行台灣白及大量繁殖外 (曹等2011)，更思考如何在缺乏組織培養設備下，於其原棲地就地保存種原並加以繁殖。茲提出以下之方法供有心復育台灣白及者參考。

三、台灣白及非菌根菌共生瓶外播種方法之建立

根據前人的研究顯示，台灣白及種子並非歸類於難發芽之蘭科植物。有研究指出於台灣白及生育地取樣土壤，進行種子發芽與生長測試，發現種子可發芽但僅維持短期生長後死亡 (蘇 1996)。筆者將野外採集之台灣白及母株種植於等比例混合之碳化稻殼、珍珠石、蛭石、砂及壤土中，並將已開裂成熟果莢之種子隨意撒播在植株周邊，觀察到有極高比率的種子發芽 (圖四)，證實台灣白及種子極易發芽，但其發芽是否需要



圖一、採集自台灣不同地區之台灣白及，花朵呈現粉紅色及白色。Bars = 0.5 cm。

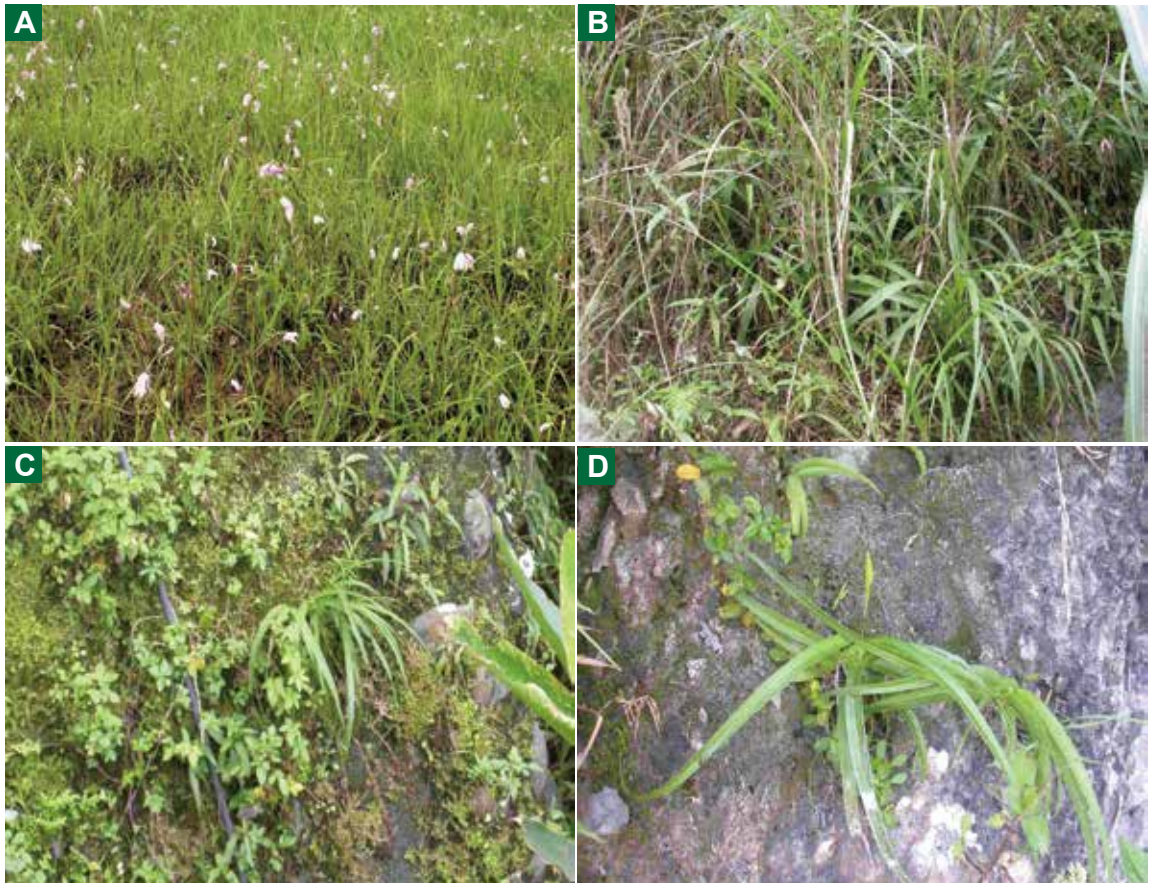
菌根菌之共生仍有疑問，因此更進一步進行瓶外播種測試。

(一)瓶外播種介質滅菌與酸鹼值檢測

將水苔、泥炭土、炭化稻殼3種單一介質，等比例混合壤土、炭化稻殼、珍珠石 (配方一)，以及砂、炭化稻殼、珍珠石、蛭石 (配方二) ，使用之介質皆經2次高溫高壓滅菌。滅菌過之介質以酸鹼檢測儀 (Mettler Toledo Seven Easy pH, Switzerland) 檢測其酸鹼值，5種介質滅菌後酸鹼值分別為4.36、6.03、7.21、7.23及6.86。

(二)台灣白及瓶外播種

以採集自新北市平溪地區之台灣白及為材料，將自花授粉後120天果莢內之種子播種於5種介質中，每一9 cm塑膠培養皿均勻播種約300粒種子，播種後以滅菌之去離子水以塑膠噴壺水霧噴溼，頻率為3天噴水一次，培養期間除噴霧加濕時掀開上蓋，其餘時間保持加蓋之狀態。種子發芽試驗結果顯示出，以泥炭土之發芽天數最短，播種後約10天即可發芽，其次為2種混合介質，發芽天數為16天，最差為單一介質之水苔跟炭化稻殼，發芽天數分別為30天及37天。



圖二、台灣白及自然生長於 (A) 與雜草混生之平地、(B) 與芒草類雜草混生之山坡地、(C)混凝土石壁及 (D) 山邊峭壁之生態環境。

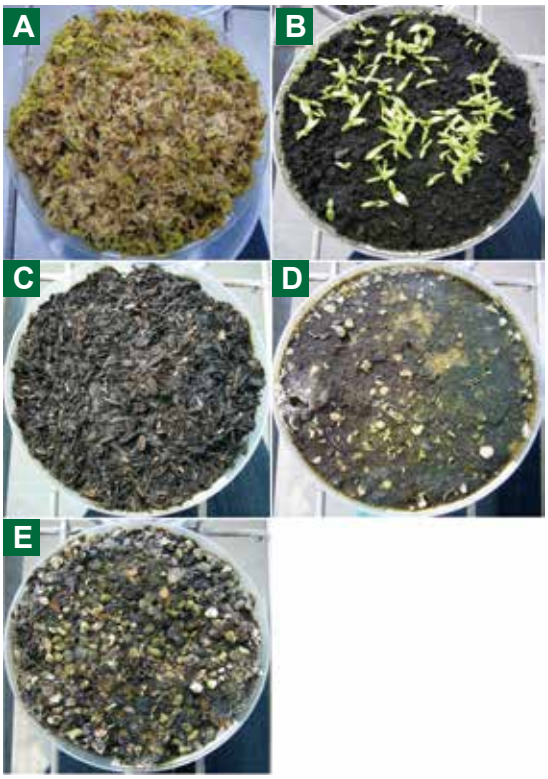
在種子發芽率方面，亦以泥炭土介質最佳，可達90%，其次為配方二之混合介質，發芽率為80.1%，最差為水苔，僅為40.3%。而在播種後120天後小苗存活與生長，仍以泥炭土介質為最佳 (圖五)，存活率為73.2%，已長成雙葉幅3.2 mm、具3.5片葉之小苗，最差者為碳化稻殼介質，存活率僅0.7%，且尚未發育為完整植株，呈現停滯生長之狀態。將播種於泥炭土並存活之小苗，單株移植至已經高溫高壓滅菌泥炭土之9 cm黑色軟盆中，仍可保持良好生長情形，存活率可達90%以上 (圖六)，在培養過程中發現小苗容易遭受青苔覆蓋，以及昆蟲之幼蟲啃食而影響小苗存活，必須加以注意(圖七)。



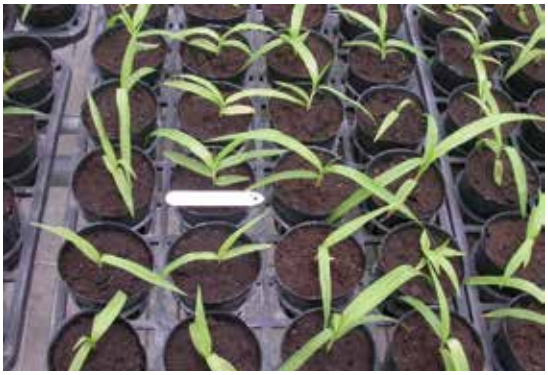
圖三、台灣白及之假球莖。Bar = 1 cm。



圖四、將台灣白及成熟種子隨意撒播在母株周邊發芽之情形。



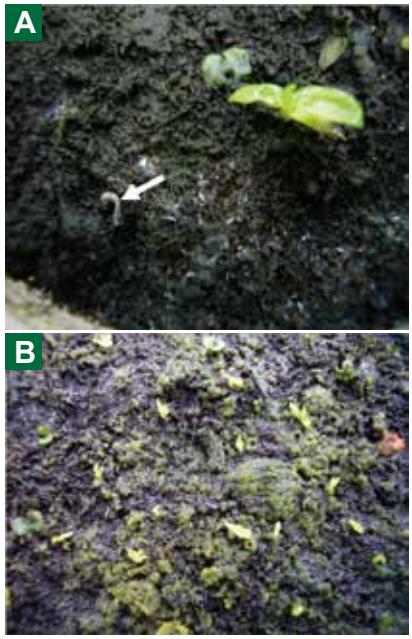
圖五、授粉後120天之成熟台灣白及種子播種於滅菌處理後之各種介質 (A) 水苔、(B) 泥炭土、(C) 炭化稻殼、(D) 等比例混合之砂、壤土、炭化稻殼、珍珠石 (E) 等比例混合之砂、炭化稻殼、珍珠石、蛭石於120天後小苗生長之情形。



圖六、播種於泥炭土介質存活之小苗，單株移植至已填裝二次高溫高壓滅菌泥炭土黑色軟盆中生長之情形。

四、結語

台灣白及為台灣本土的原生植物，可做為藥材及園藝觀賞之用，考量其原生族群正逐漸減少，如何在其原生地就地保存種原有其必要性。根據筆者建立瓶外播種測試，證實台灣白及可在已滅菌介質萌芽生長，亦即不需藉由菌根菌共生，即可自營性的發芽與生長發育，顛覆以往認為蘭科植物種子必須藉由菌根菌感染進行異營性共生後才得以發芽發育之認知，事實證明在台灣白及的例子中，只要利用完全成熟種子，並提供合適的高溫高壓滅菌培養介質 (如泥炭土) 與水分，同時在發芽期間給予適當照護，在未人工接種菌根菌情況下，種子即可自行發芽並持續生長發育成完整植株。本文所建立之簡易台灣白及瓶外播種模式雖然培養效率與生長速度可能不及組織培養方式，但其優點為毋須組織培養操作設備與技術，任何人皆可及時對受到自然或人為侵害之台灣白及植株加以保存與復育，此一模式特別適用於原生蘭之簡易種原保存與在地繁殖，有助於原生蘭之快速復育。



圖七、培養過程中小苗遭受 (A)昆蟲幼蟲啃食及 (B) 青苔覆蓋，影響小苗存活之情形。

五、參考文獻

李哖。1990。蘭之胚培養。中國園藝 36:223-244。

張耿衡、戴廷恩、黃勝忠、曹進義、蔡婿婷、王斐能、張愛華、侯鳳舞。2006。人造纖維應用於蝴蝶 栽培介質之研究。台灣園藝 52:71-80。

曹進義、許 誌、闕甫仜、陳威臣、夏奇鈮。2009。以RAPD技術進行白及種原之遺傳歧異度分析。台灣農業研究 58:254-264。

曹進義、陳威臣、夏奇鈮。2011。培養基鹽類配方、活性碳與蔬果添加物對台灣白及無菌播種之影響。台灣農業研究 60:77-88。

蘇明志。1996。台灣白及共生現象之初步研究。國立台灣大學森林學系碩士論文。

Na. C., W. S. Kan, N. Y. Chiu, and R. J. Yang. 1978. Pharmacognostical researches on Bletillae tuber Pai-Chi. China Med. Coll. Annu. Bull. 9:454-467.

Morita, H., K. Koyama, Y. Sugimoto and J. Kobayashi. 2005. Antimitotic activity and reversal of breast cancer resistance protein-mediated drug resistance by stilbenoids from Bletilla striana. Bioorg. Med. Chem. Lett. 15:1051-1054.



打通鳳梨產業任督二脈 助攻外銷國際市場

本所112年2月13日新聞稿

農試所嘉義分所 唐佳惠 官青杉
農試所技服組 陳昌岑 呂椿棠

鳳梨為我國第一大外銷水果品項，其外銷旺季即將於3月開始，為續創鳳梨外銷佳績，保障農民穩定收益，行政院農業委員會農業試驗所於2月15及16日，分別於外銷主力產區，屏東縣高樹鄉農會農業推廣教育中心及嘉義縣打貓果菜生產合作社，辦理鳳梨產銷技術說明會，由農委會國際處及農糧署說明當前外銷鳳梨輔導政策、農試所介紹新近科研成果，包括協助農友優化田間栽培管理技術及病蟲害防治，增加符合外銷果品規格比率，改善集貨包裝設備與作業流程等，為增進優質與安全果品之供果效益，提供科技解方。

軟硬兼備虛實整合 田間管理再升級

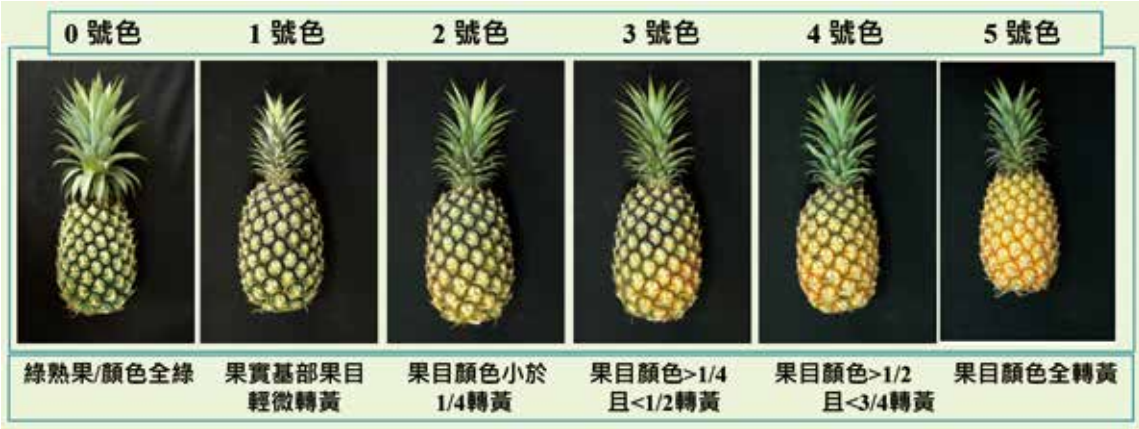
農試所表示，該所為最早投入鳳梨品種改良與生產技術研發的政府機關，目前國、內外的主力品種如‘台農17號’-金鑽鳳梨、‘台農20號’-牛奶鳳梨，以及最新的‘台農23號’-芒果鳳梨，都是該所選育的品種。台灣於110年大幅拓展日本市場，並以優異的鮮食品質打動該國消費者，使日本成為台灣鳳梨的第一大出口國。然近年因國際疫情嚴峻，全球海運作業延宕，加上台日雙方對於准用病蟲害防治藥劑不一，以及出貨排程掌控誤差等，衍生到貨果品品質不穩定等問題，影響台灣鳳梨在日本消費市場的形象。

農試所說明，為利農民、包裝場業者及貿易商清楚認知鳳梨產銷的相關輔導政策與技術細節、協助避開高風險區位或行為、減少鳳梨外銷作業失誤之發生，該所在農委會的支持下，成立跨域研究團隊，針對產業問題點，如產期和產量預測、病蟲害防治、採後處理作業、包裝場設施（備）改善（圖一、二、三），以及市場調查等，投入研究人力進行技術及設施（備）開發，提供全方位問題解決方案，協助產業升級。

農試所進一步表示，為提供海外消費者具特有風味之臺灣鳳梨果品，應用有別於國際流通品種的栽培及管理技術，未來將透過農試所田間管理資訊系

作　　者：唐佳惠助理研究員；陳昌岑研究員
連絡電話：05-2753152；04-23317459

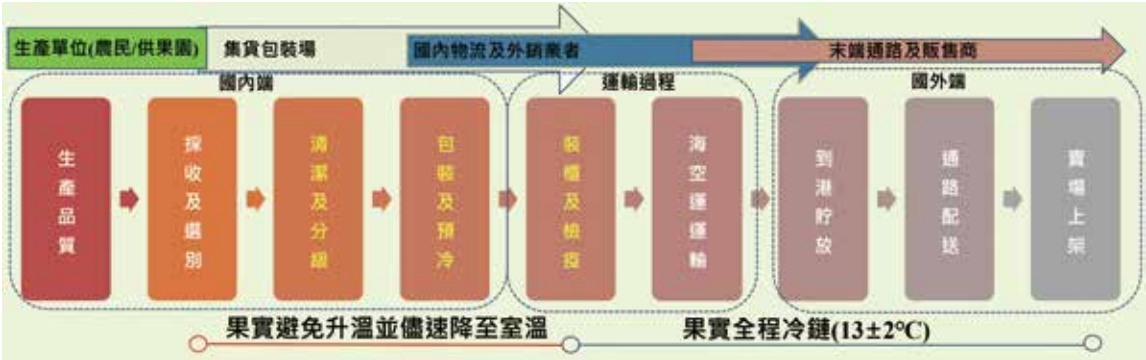
統（i-PLANT），藉由大數據與雲端資料的串接與運用，整合產銷兩端資訊，提供一站式資訊供鳳梨產業相關人員查詢，包括天氣預報、生產管理、產量預估、銷售安排等，針對預警資訊及預測結果，調節管理技術及採後處理流程，運用創新數位科技，打通鳳梨產業任督二脈，助攻國際市場。



圖一、外銷鳳梨果實採收建議取3號色以上，低溫季節配合糖度提高色號。



圖二、外銷鳳梨田間管理須保持果園清潔，採收後進入包裝場亦須落實果實清潔，以達到檢疫要求，同時確保集貨包裝環境及作業流程避免二次汙染。



圖三、外銷鳳梨採收集貨作業流程。

農業試驗所2023年研發成果 創新多元應用

本所112年3月28日新聞稿

農試所技服組 陳昌岑 呂椿棠

行政院農業委員會農業試驗所於112年3月28日在行政大樓3樓大禮堂辦理2023年研發成果發表暨技術媒合會，展示新品種、新技術及新服務等三大主軸成果，推出3種作物包括小果番茄、文心蘭及石竹新品種(系)、20項新技術包含育種繁殖、加工加值、節能減碳及安全農業等類別，以及2項新服務-柑橘日燒運算模組與設施作物遠端即時監及產量預測系統，展現農試所優異的研發成果。本次活動除了介紹研發成果外，並頒 表揚協助該所有功之2位農友、2個農民團體及3家農企業(圖一)，渠等分別參與甘藷、文心蘭、荔枝、植物雞精、壓差預冷、作物新栽培技術及設施環境感監測等試驗工作或成果推廣，協助該所將研發成果放大測試或落實產業應用。另辦理技術媒合會，共有12項技術成果受到12家業者青睞，簽署技術移轉意願書。

農產加工加值 開發新食品

農試所表示，該所致力於作物新品種育成與農業生產技術改進，除加強基盤研究，更開創農產品加值應用，提升產業競爭力。自109年成立農產品加值打樣中心，除竭力協助農民進行農產品初級加工外，更積極開發其他型式的加工技術，協助產業生產多元應用的衍生食品。該所指出，近年研發重點著重於延長農產品的賞味期或改變農產品的銷售型式，如鳳梨和番石榴除鮮食外，透過穩質預處理技術、調漬配方，以及多層次加工工法和冷凍加工製程，搖身一變成為保有水果果肉樣態和營養素的冷凍果品，除了可微解凍直接食用外，還能延伸開發成雪酪產品，並符合營養、天然、少添加的消費趨勢，搶攻超過40億商機的台灣冰品市場。

技轉媒合 成績卓然

本次成果媒合會計12項成果受到12家業者青睞，當場簽署技術移轉意願書。該所感謝各界對其研發成果的肯定，並說明在農試所的網站有豐富的研發成果內容清單可供參考，歡迎各界至該所網頁首頁（https://www.tari.gov.tw/）公告資訊項下查詢技轉產學公告。未來該所將持續針對產業發展所需關鍵技術進行研究開發與整合擴散，促進農產業永續發展。



圖一、林所長致頒感謝牌給協助該所進行試驗工作或推廣研發成果有功之農民、農民團體或農企業。

作　　者：陳昌岑研究員
連絡電話：04-23317459

標示先看清
吃的健康又安心

隨著健康飲食觀念的普及，
有機農產品需求以及素食食用人口也隨之增加，
不論素食或有機農產品，
都有一定的標示規範，
消費者要看清標示才能吃的健康又安心！

★新素食標示上路

素食食品製造日自98年7月1日起算，均需標示「全素或純素」、「蛋素」、「奶素」、「奶蛋素」及「植物五辛素」(蔥、蒜、韭、薤及興渠)等，供消費者選購參考。

★有機農產品標示

◆ 國產有機農產品生產、加工、分裝、及流通過程，需符合驗證基準並經驗證合格，才能標示「有機」及使用臺灣有機農產品標章。

TAIWAN ORGANIC 有機農產品

台灣優良農產品 第888888號

行政院消費者保護處 廣告
全國消費者服務專線 1950

技術服務季刊
學術典藏

9 771017 086004
GPN：2007900008
定價：NT$50