

中華植物保護學會民國106年年會

論文摘要

PS-1 茶園新興之扁腹蛾科 (Depressariidae) 捲葉蛾類害蟲調查—寧方俞¹、廖珠吟¹、施禮正²、洪巧珍³ (¹行政院農業委員會茶業改良場、²特有生物研究保育中心、³農業藥物毒物試驗所) Survey on the new tortrix pest (Depressariidae) of tea in Taiwan — Ning, F. Y., Liao, C. Y., Shih, L. C., Hung, C. C. (¹Tea Research and Extension Station, COA, Yangmei, Taoyuan 326, Taiwan; ²Endemic Species Research Institute, COA, Jiji, Nantou 552, Taiwan; ³Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, COA, Wufong, Taichung 413, Taiwan)

臺灣茶園中可危害茶樹的捲葉蛾類害蟲包含茶捲葉蛾 (*Homona magnanima*)、茶姬捲葉蛾 (*Adoxophyes* sp.)、黑姬捲葉蛾 (*Cydia leucostoma*) 及茶細蛾 (*Caloptilia theivora*) 四種。前三者屬於捲葉蛾科 (Tortricidae)，後者則屬於細蛾科 (Gracillariidae)。茶姬捲葉蛾及茶捲葉蛾為臺灣茶樹之主要害蟲，在各茶區普遍發生，黑姬捲葉蛾好發於中南部茶區之夏季時節，而茶細蛾雖常見但危害並不嚴重。由於4種茶樹捲葉蛾類害蟲之危害部位及捲葉形式有明顯差異，過去多以危害狀作為田間快速診斷的方法。研究團隊自105年起陸續於茶園中發現可造成老葉交疊相黏捲起危害狀的未知鱗翅目幼蟲，經大量成蟲樣本採集，初步鑑定為一扁腹蛾科 (Depressariidae) (學名未定，中文名暫定為茶扁腹蛾)。為了解此新興害蟲於茶園的發生時期，本研究於桃園楊梅茶業改良場青心大有及臺茶20號試驗茶區建立監測點，自106年2月起，以對角線式調查取樣法從田間採集茶樹捲葉蛾類害蟲卵、幼蟲或蛹，每7天調查一次。蟲體攜回實驗室以新鮮茶樹飼養每日觀察，待成蟲羽化鑑定其種類並計算單位面積蟲數。全年調查結果顯示，青心大有及臺茶20號試驗區皆以茶姬捲葉蛾在4月至7月下旬密度較高，亦及春茶末和夏茶時期幼蟲危害較為嚴重；茶扁腹蛾8月上旬至12月密度次高，發生時期集中於秋茶至冬茶期間；茶捲葉蛾3月至6月密度再次之；茶細蛾密度最低。試驗期間未發現黑姬捲葉蛾。茶扁腹蛾與茶捲葉蛾捲葉習性相同，往昔報導茶捲葉蛾在4-5月及9-11月族群密度較高，由本試驗調查結果在下半年似已被茶扁腹蛾取代，值得注意。因此，過去以不同捲葉特性作為依據來鑑定捲葉蛾類害蟲的作法，似已不能再為農友做更準確的診斷服務。未來針對茶扁腹蛾於全臺灣各主要茶區之分布及有無其他寄主，應持續監測以了解其發生情形。

聯絡人：寧方俞

聯絡E-mail：nfy@ttes.gov.tw

電話：(03) 4822059#551

PS-2 外銷蝴蝶蘭蟲相自動辨識之初探—陳曄翰¹、王驥魁¹、陳淑佩² (¹國立成功大學測量及空間資訊學系；²行政院農業委員會農業試驗所應用動物組)

Status of automatic identification technique of common insects of *Phalaenopsis* spp. for exportation in Taiwan—Chen, W. H.¹, Wang, C. K.¹ and Chen, S. P.² (¹Department of Geomatics, National Cheng Kung University; ²Taiwan Agriculture Research Institute, Wufeng, Taichung 413, Taiwan)

蝴蝶蘭 (*Phalaenopsis* spp.) 為臺灣現今重要外銷花卉之一，為確保外銷之蝴蝶蘭園是否有檢疫列名害蟲(如臺灣花薊馬 *Frankliniella intonsa* Trybom 等) 的風險(以外銷美國為例，若栽培園區中檢出美方列名的檢疫害蟲，則該栽培園區需接受停權一年，期滿需重新再申請等處份)，故目前先針對全臺帶介質輸美蝴蝶蘭園，利用黃色黏蟲紙(21 X 15 cm²)，定期監測而得的蟲相。由於檢測約30,000張黃色黏板上的之蟲相，需利用實體顯微鏡檢測並記錄，故每年需耗費大量人力。本研究利用置於栽培園區中之黃色黏蟲紙，透過影像分割技術偵測黏蟲紙影像上的蟲隻邊界並取出蟲隻體型大小及色彩資訊特徵，對三類蝴蝶蘭園常見昆蟲(黑翅蕈蠅、薊馬類、粉蝨類)，除辨識類別外，並計算其數量。其初步結果顯示，可於1分鐘內完成對單張黏蟲紙之蟲相分析，自動辨識率可達85%以上。此一新技術日後可透過雲端系統運算，除有效提升農業e化程度外，亦可協助業者在園區做好自主管理，降低蟲害風險，確保蘭花品質。

關鍵詞 (Key words)：蝴蝶蘭 (*Phalaenopsis* spp.)、影像處理 (image processing)、圖像辨識 (pattern recognition)、昆蟲 (insect)

聯絡人：陳淑佩

聯絡E-mail：spchen@tari.gov.tw

電話：(04) 23317623

PS-3 臺灣進口多肉植物檢出介殼蟲—陳淑佩 (行政院農業委員會農業試驗所應用動物組)

Scale insects (Hemiptera: Coccoidea) intercepted from imported succulent plants in Taiwan—Chen, S. P. (Taiwan Agriculture Research Institute, Wufeng, Taichung 413, Taiwan)

近年來兼具觀賞及減壓的多肉植物 (succulent plants)，越

來越受到國內外消費者的青睞。隨著國際間大量快速貿易交流，外來有害生物入侵的風險增加，其中介殼蟲 (Hemiptera: Coccoidea) 即為經常檢出之重要害蟲。本文整理 2014–2017 年 10 月間，行政院農業委員會動植物防疫檢疫局各分局，現場檢疫人員後送進口多肉植物檢出之 409 筆介殼蟲總科樣品，經由農業試驗所的鑑定結果，其中盾介殼蟲科為 10 筆，分屬於 3 屬 4 種，其中杉刺圓盾介殼蟲 [*Oceanaspidiotus spinosus* (Comstock, 1883)] 為臺灣未記錄種；粉介殼蟲科為檢出次數最多的科別，共計 399 筆檢出記錄，分屬 7 屬 9 種，其中在 *Chorizococcus*、*Rhizoecus* 及 *Vryburgia* 3 屬中檢出臺灣 3 未記錄種。檢出種類均製成玻片標本並存放於行政院農業委員會農業試驗所應用動物組昆蟲標本館，作為國外進口農產品檢出害蟲之存證標本，其資料已建置在具權限管控的植物檢疫有害生物資訊系統 (<http://DigiPest.tari.gov.tw/>) 內，除供線上快速查詢其害蟲鑑定外，亦可作為日後潛在農業外來種害蟲的風險評估依據。

關鍵詞 (Key words): 進口多肉植物 (succulent plants)、介殼蟲 (Coccoidea)、檢疫害蟲 (Quarantine pest)

聯絡人：陳淑佩

聯絡E-mail：spchen@tari.gov.tw

電話：(04) 23317623

PS-4 百香果潛蠅類新興害蟲生態學初探－李春燕 (行政院農業委員會藥物毒物試驗所)

Preliminary study on emerging pest of passion fruit leafminer. – Lee, C. Y. (Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan, Wufeng, Taichung 413, Taiwan)

潛蠅類害蟲為台灣百香果重要害蟲，主要危害百香果之葉片、果實及嫩莖，幼蟲取食柵狀組織並形成潛痕，危害果實造成傷痕降低商品價值，大量危害時造成葉表或果實表面呈現銀白色薄膜狀，不僅影響光合作用甚至會降低百香果產量及產值，為監測此害蟲之數量以決定田間防治時機，亟需發展實用之調查方法。本研究以黃色黏紙誘捕成蟲並比較不同懸掛高度之成蟲數量，另外以目視法調查未掛果新梢幼蟲數量，評估二種調查方式對潛蠅田間族群量監測效果並探討其實用性。試驗田區位於南投縣埔里鎮大坪頂地區，自 2016 年 3~11 月於田區懸掛不同高度黃色黏蟲紙 (棚架上 30 公分高、棚架下 30 公分、棚架下 60 公分、離地 60 公分高，4 重複) 並每週調查潛蠅成蟲誘捕數量，另於同年 9~11 月每週隨機調查田區 10 枝 45 公分長未掛果新梢上幼蟲數量。試驗結果顯示，3~8 月黃色黏紙平均每週可誘捕 1.7、0.2、0.3 及 0.3 隻成蟲、9~11 月平均每週可誘捕 4.7、1.3、2.9、2.9 隻成蟲，且 10 月底之後成蟲數量有增加趨勢；未掛果新梢則平均每週每枝條有 1.2 隻幼蟲，在第 3~7 片展開葉有明顯食痕。由於黃色黏紙誘捕效果不佳，且需有辨識經驗者才能正確判斷誘捕數量，不推薦用於田間潛蠅誘捕或監測數量判斷防治時機；調查未掛果新梢上第 3~7 片展開葉之食痕數量，

可作決定幼蟲防治用藥施用時機之依據，操作方式簡便且易於判斷，但目前百香果潛蠅僅有成蟲用藥，幼蟲防治用藥的開發與測試確需投入研究。根據田間觀察與幼蟲室內飼育情形，在溫度 27°C 時約 5 周可完成 1 個世代，田間每年推估可超過 6 個世代，且根據初步的田間觀察與調查，本害蟲為全年發生，因此建議每年 1-2 月百香果更新種植時，新苗木應全程以防蟲網保護，以避免潛蠅成蟲棲息及產卵。此外，本研究發現百香果潛蠅類害蟲並非文獻記載之潛蠅科 *Phytomyza* 屬、潛蠅科 *Liriomyza* 或 *Lonchaeidae* 昆蟲，目前由台灣大學蕭旭峰老師進行鑑定中；另其成蟲防治時機、天敵與其他可能寄主等相關研究持續進行中，期能進一步突破瓶頸擬定田間綜合防治策略，有效降低此害蟲的危害率。

聯絡人：李春燕

聯絡E-mail：chunyen@tactri.gov.tw

電話：(04)23302101轉359

PS-5 臺灣茄綿粉介殼蟲寄生蜂之研究概況－陳淑佩、陳健忠 (行政院農業委員會農業試驗所應用動物組)

Present studies on the parasitoids (Hymenoptera: Chalcidoidea) of the cotton mealybugs (*Phenacoccus solenopsis* Tinsley) (Hemiptera: Coccoidea: Pseudococcidae) in Taiwan – Chen, S. P., Chen, C. C. (Taiwan Agriculture Research Institute, Wufeng, Taichung 413, Taiwan)

隨著國際間農產品之大量快速貿易交流，外來有害生物入侵的風險增加，其中粉介殼蟲科 (Pseudococcidae) 害蟲即為經常檢出之重要害蟲。綿粉介殼蟲屬 (*Phenacoccus*) 為粉介殼蟲科中最大的屬，其種類超過 186 種。許多小型綿粉介殼蟲種類如石蒜粉介殼蟲 (*Ph. sonali* Ferris) 及茄綿粉介殼蟲 (*Ph. solenopsis* Tinsley) 等亦隨之快速傳播世界各地，皆已入侵臺灣。以原產於中南美洲之茄綿粉介殼蟲為例，此害蟲於 2008 年入侵台灣地區，目前在臺灣之寄主植物已超過 14 科 32 種，其中包括多種觀賞作物及農作物。由於此害蟲具有生殖潛能高、擴散速度快及高度雜食性等生態習性，更增加防治的困難度，但在亞洲許多地區已有運用寄生蜂成功控制茄綿粉介殼蟲族群之實例。本研究調查所得寄生蜂種類包括斑氏跳小蜂 (*Aenasius bambawalei* Hayat), *Allotropa phenacocca* Chen, Liu & Xu, *Encyrtus aurantii* (Geoffroy), *Metaphycus* sp. 等。其中斑氏跳小蜂對於茄綿粉介殼蟲在全世界已具實際應用之防治功效。本文探討綿粉介殼蟲寄生蜂之概況，以供日後田間應用時之參考。

關鍵詞 (Key words): 茄綿粉介殼蟲 (*Phenacoccus solenopsis* Tinsley)、粉介殼蟲科 (Pseudococcidae)、寄生蜂 (parasitoid)、斑氏跳小蜂 (*Aenasius bambawalei* Hayat)

聯絡人：陳淑佩

聯絡E-mail：spchen@tari.gov.tw

電話：(04) 23317623

PS-6 平腹小蜂 (*Anastatus formosanus*) 有效積溫及對第滅寧的藥效感受性—蔡尚諺¹、莊依奇²、許如君^{1,2}、張寶鑫³ (¹臺灣大學植物醫學碩士學位學程、²臺灣大學昆蟲學系、³廣東省農業科學院植物保護研究所)

Analysis of effective accumulated temperature and Deltamethrin susceptibility of *Anastatus formosanus*—Tsai, Shang Yan¹, Chuang, Yi Chi¹, Hsu, Ju Chun¹, Zhang, Bao Xin² (¹Master Program of Plant Medicine, National Taiwan University; ²Department of Entomology, National Taiwan University; ³Plant Protection Research Institute, Guangdong Academy of Agricultural Sciences)

於2008入侵臺灣本島之荔枝椿象 (*Tessaratoma papillosa*) 不但造成龍眼及荔枝等重要果樹巨大損失，更出現於行道樹-台灣欒樹騷擾民眾、危害健康。目前防治策略大多以化學藥劑防治為主，我們認為透過更多臺灣本土卵寄生性天敵平腹小蜂 (*Anastatus formosanus*) 之生物學研究，可引導荔枝椿象防治向生物防治方向發展，以降低對化學防治之過度依賴。本研究探討在不同溫度 (28°C、25°C、22°C 及 18°C) 下的平腹小蜂發育天數、羽化率及性別比。在溫度25°C和28°C下，小蜂發育的平均日數為17日和14日。目前並未有任何化學藥劑對此種平腹小蜂的藥效研究，所以另發展平腹小蜂對藥效感受性的局部滴定標準測試方法，以目前核准使用於荔枝及龍眼之合成除蟲菊酯殺蟲劑第滅寧 (deltamethrin) 為例，使用局部滴定法測試其對小蜂之半致死劑量 (LD50)。試驗結果顯示第滅寧對平腹小蜂24小時之LD50為13.4 (9.53~18.8) ppb。由本實驗結果可得知第滅寧低濃度即可對平腹小蜂造成死亡，因此，應避免同時進行第滅寧化學防治及釋放平腹小蜂。此外，未來可利用此標準測定方法來測試更多荔枝核准用藥對平腹小蜂的藥效感受性，以此作為選擇藥劑搭配平腹小蜂釋放的荔枝椿象整合管理。

聯絡人：許如君

聯絡E-mail：juchun@ntu.edu.tw

電話：(02) 33665526

APP-1 水稻胡麻葉枯病之特性與防治藥劑篩選—林駿奇、王誌偉、黃國興、林裕峰、蔡恕仁、陳昱初 (行政院農業委員會臺東區農業改良場)

Characterization and selection of control agents for rice brown spot—Lin, C. C., Wang, C. W., Huang, K. H., Lin, Y. F., Tsai, S. J., Chen, Y. C. (Taitung District Agricultural Research and Extension Station, Taitung city, Taitung 950, Taiwan)

胡麻葉枯病(Brown spot, 無性世代為*Bipolaris oryzae*，有性世代為*Cochiobolus miyabeanus*)為水稻重要風土病害之一，發生於世界各個稻作產區，適合高溫高濕之環境，尤其土壤缺氮、矽、鉀等元素時更易發生。花東縱谷為臺灣稻米重要產區，因土壤因素而為本病害好發區。臺東地區主要種植品種以高雄139號及臺東30號較易感病，多發生於水稻生育後期，對產量及米質影響甚劇，第一期作發生較第二期作嚴重。當生育

後期病害發生時，農民多不再防治。採集轄區病原菌於馬鈴薯瓊脂培養基上純化培養，經測試菌絲生長溫度範圍為8-32°C，最適生長溫度為24-28°C，並於培養基底部呈現濃黑色，36°C以上則不生長；由已登記防治藥劑清單中，依作用機制選取16種常用防治藥劑，經抗藥性測試篩選抑制率達60%以上有三賽唑、鋅錳乃浦、克熱淨、依普座、賓克隆、保利黴素、普克利、嘉賜黴素等8種藥劑，進行田間防治試驗，並增加2種非農藥資材—亞磷酸及尿素。於第三次調查結果顯示，藥劑防治以25%克熱淨溶液效果最佳，罹病葉面積率僅12.9%，其餘皆達30%以上，於孕穗初期施用，亦可兼防穗稻熱病；非農藥資材亞磷酸較尿素為佳，但效果僅維持3-4週，建議有機栽培可定期施用以維持效果。

聯絡人：林駿奇

聯絡E-mail：tomcruchi@mail.ttdares.gov.tw

電話：(089) 325110轉730

APP-2 台灣草莓炭疽病菌對殺菌劑之感受性與抗藥性機制探討—朱盛祺¹、林盈宏²、鍾文鑫³ (¹行政院農業委員會苗栗區農業改良場、²國立屏東科技大學植物醫學系、³國立中興大學植物病理學系)

Resistance mechanism and sensitivity to Strobilurin fungicides of anthracnose fungi isolated from strawberry in Taiwan—Chu, S. C.¹, Lin, Y. H.², Chung, W. H.³ (¹Miaoli District Agricultural Research and Extension Station, Gongguan Miaoli 363, Taiwan; ²Department of Plant Medicine, National Pingtung University of Science and Technology, Neipu, Pingtung 912; ³Department of Plant Pathology National Chung Hsing University, Taichung 420, Taiwan)

由*Colletotrichum gloeosporioides* 引起草莓炭疽病 (anthracnose)，除造成田間植株嚴重危害減少產量外，亦可引起草莓苗大量死亡導致缺苗。目前推薦用於防治草莓炭疽病的藥劑有三唑類 (triazoles)、史托比類 (strobilurins) 等，然而農友長期連續使用單一作用機制的藥劑情形下，常造成菌株對藥劑之感受性逐漸降低。本研究測試引起草莓炭疽病之*C. gloeosporioides* 菌株對常用殺菌劑的感受性，測試濃度為1、10、100及500 mg a.i./L。測試結果：自草莓所分離之256株*C. gloeosporioides*菌株，於含100 mg a.i./L有效濃度之亞托敏 (azoxystrobin) 及三氟敏 (trifloxystrobin) 培養基中，分別僅能抑制57.6%及51%菌株菌絲生長，而百克敏 (pyraclostrobin)、腈硫克敏 (pyraclostrobin + dithianon)、腐絕快得寧 (thiabendazole + oxine-copper)、待克利 (difenoconazole)、待普克利 (difenoconazole + propiconazole)，在含有效濃度10 mg a.i./L的培養基下，則可明顯抑制炭疽病菌菌絲生長。由研究結果顯示：分離自田間的草莓炭疽病菌，可能已出現對亞托敏及三氟敏表現低感受性菌株；在台灣已有報導指出抗史托比類藥劑之芒果及草莓炭疽病菌株於細胞色素b基因 (cyt b gene) 上並無發生點突變。因此，點突變應非主要的抗藥性機制。另一方

面，已知細胞膜轉運蛋白(ABC-binding cassette transporter)與多重耐藥性有關。消耗ATP驅動ABC transporter外排作用，有效地將細胞內毒性物質濃度降低，使真菌能夠耐受各種非生物脅迫，包括細胞毒性化合物和殺真菌劑。利用草莓炭疽病高抗藥性CG68菌株培養於三氟敏藥劑100 ppm，對照組未處理，再分別抽取mRNA，進行次世代定序(Next-Generation Sequencing, NGS)，分析三氟敏藥劑處理前後，ABC transporter基因表現差異，結果有10組基因上调，進一步利用即時聚合酶鏈鎖反應(quantitative polymerase chain reaction, qPCR)進行分析，發現有一組ABC transporter cdr4基因表現量較未處理對照組增加8.83倍，此結果初步證實草莓炭疽病菌對三氟敏藥劑抗藥性機制與ABC transporter cdr4排毒機制似乎有關。

聯絡人:鍾文鑫

聯絡E-mail: wenchung@dragon.nchu.edu.tw

電話: (04)22840780 分機356

APP-3 藥劑種子處理對防治紅豆根腐病及立枯病之成效評估－曾敏南、陳明吟、王惠美、陳翠荃(行政院農業委員會高雄區農業改良場作物環境課)

Effects of seed treatments on seedling blight and root rot of Adzuki bean－Tseng, M. N., Chen, M. Y., Wang, H. M., Chen, T. J. (Kaohsiung District Agricultural Research and Extension Station council of Agriculture, Executive Yuan, Changjhih, Pingtung 908, Taiwan (ROC))

紅豆 (*Vigna angularis*) 為我國重要秋裡作，總裁培面積約6,300公頃，高屏地區栽培面積占全台99%，主要集中於屏東縣萬丹鄉及高雄市美濃區。高屏地區一般於9月中旬~10月中旬之間播種，播種後若土壤水分過多則極易發生根腐而產生立枯現象，若此時間因颱風或其他天候因素大量降雨時，高屏地區紅豆易發生嚴重根腐病。紅豆根腐病主要由立枯絲核菌(*Rhizoctonia solani*)，另外亦有*Fusarium azukicola*危害的紀錄，其他豆科的根部病原例如*Pythium* spp. 或*Cylindrocladium* spp.，亦可能造成紅豆根部病害。目前並無正式核准於紅豆根腐病之防治藥劑，一旦發生病害，農民大多採用核准於紅豆白絹病之福多寧進行噴施，但此時病原菌已由根部或地基部侵入危害，因此防治成效並不佳。本研究為評估於播種前直接將種子進行藥劑處理之防治成效，首先平板上進行藥劑篩選，其中以氟殺克敏、賽普護汰寧、鋅錳乃浦、福多寧、嘉保信及脫克松幾乎可完全抑制立枯絲核菌菌絲生長。依據藥劑平板篩選結果，選出75%嘉保信等6項藥劑，試驗藥劑與種子混合(重量比為1:1000)，於含有立枯絲核菌之穴盤中種植紅豆並調查其發芽率。試驗結果以處理福多寧、脫克松、氟殺克敏及賽普護汰寧者為最佳，具有73~89%的發芽率，未處理藥劑之對照組則只有約10%的發芽率。田間試驗時依據溫室試驗結果，進一步選出已核准使用於紅豆之氟殺克敏、福多寧及脫克松等藥劑進行種子處理，於2017年10月11日利用機械播種後，恰好遭遇卡努

颱風外圍環流帶來大雨，導致包含萬丹在內的紅豆栽培區田積水且潮濕。經10月24日進行紅豆生長調查發現未經藥劑處理之對照組缺株嚴重，紅豆苗生長情況稀疏，每平方公尺之面積只有約19.8株紅豆。氟殺克敏、脫克松或多寧藥劑處理區豆苗生長明顯整齊，其植株密度可達40株/m²，為對照組的2倍。此方法將有助於提升紅豆根腐病之防治成效，減少發病後之無效藥劑，以減少化學藥劑用量及經濟損失。

聯絡人:曾敏南

聯絡E-mail: minnan@mail.kdais.gov.tw

電話:(08)7746755

APP-4 殺蟲劑對番石榴節角捲葉蛾 (*Spilonota rorthia*) 防治成效評估－陳明吟、曾敏南(行政院農業委員會高雄區農業改良場作物環境課)

Evaluation of the effect of insecticides on *Spilonota rorthia* (*Spilonota rorthia*) controlling－Chen, M. Y., Tseng, M. N. (Kaohsiung District Agricultural Research and Extension Station council of Agriculture, Executive Yuan, Changjhih, Pingtung 908, Taiwan (ROC))

番石榴 (*Psidium guajava* L.) 在台灣之總裁培面積約7,100公頃，主要高雄、台南及彰化地區。番石榴在台灣全年均可生產，但考量春夏季之果實品質較不穩定，因此主要於秋冬季生產。番石榴抽新梢時易受番石榴節角捲葉蛾 (*Spilonota rorthia*) 危害。此害蟲為鱗翅目捲葉蛾科害蟲，幼蟲可全年危害番石榴，除取食新梢葉片外，老熟幼蟲亦危害花朵及幼果表皮，甚或鑽入套袋內危害，而致果實表面產生大片褐色疤痕並誘發果實病害，嚴重影響商品價值。然而，目前在番石榴，並無核准於防治節角捲葉蛾的藥劑，農民只能自行挑選藥劑進行防治，而無參考依據。因此本試驗由核准於番石榴之藥劑中，選出50%普硫松乳劑及50%陶斯松水溶性粉劑等6種廣效性殺蟲劑於田間進行節角捲葉蛾防治效力評估。試驗結果以50%普硫松乳劑2000倍、50%陶斯松水溶性粉劑2500倍及24.7%賽速洛寧膠囊水懸混劑2000倍之防治效果最佳，防治率分別為92.4%、82.0%及72.0%。此外，考量番石榴可全年開花結果及連續採收之特性作物，為提升用藥安全，本試驗亦選用蘇力菌、印棟素、苦參鹼及白殭菌等安全資材於田間進行節角捲葉蛾的防治效力評估。試驗結果以4.5%印棟素乳劑1000倍防治效果最佳，防治率為80%。由於節角捲葉蛾喜食新葉，於番石榴整枝修剪後，配合清園及應用本試驗評估之藥劑，將有助於大幅降低此害蟲密度。於番石榴新梢萌芽期可選用普硫松(或陶斯松)與賽速洛寧輪替使用，以避免抗藥性產生。於番石榴連續開花結果時期，則可選用印棟素進行防治，以期降低化學農藥使用量並有效提升果品安全。

聯絡人:陳明吟

聯絡E-mail: cmy98765@mail.kdais.gov.tw

電話:(08)7746758

APP-5 不同作用機制之殺蟲劑對台灣花薊馬 (*Frankliniella intonsa* Trybom) 與小黑椿象 (*Orius strigicollis* Poppius) 毒效之評估—胡逸琳¹、段淑人² (¹國立中興大學植物醫學暨安全農業碩士學位學程, ²國立中興大學昆蟲學系)

Comparative toxicity of different mechanisms insecticides against *Frankliniella intonsa* Trybom and *Orius strigicollis* Poppius. — Hu Y. L.¹, Tuan S. J.² (¹Department of Plant Medicine and Good Agricultural Practice, National Chung-Hsing University, Taichung 402, Taiwan; ²Department of Entomology, National Chung-Hsing University, Taichung 402, Taiwan)

豆科蔬菜為台灣重要作物之一，主要栽培種類包括長豇豆、豌豆、菜豆、毛豆、蠶豆、菜豆等，雖分別於不同地區、季節栽種，但主要發生之病蟲害大多相似，夏季以台灣花薊馬 (*Frankliniella intonsa* Trybom) 危害最嚴重。自播種至採收，皆可發現台灣花薊馬成蟲及幼蟲的危害，如取食心葉導致其皺縮捲曲無法展開，豆莢彎曲；亦或取食豆莢致使後期表皮上形成黑褐色銹斑或粗糙結痂，嚴重影響豌豆生育、產量及商品價值。雌成蟲常將卵產於心葉或花蕾中，導致直接噴撒農藥防治效果不彰，易造成農民過度用藥，促使抗藥性產生及成本增加。且豆科蔬菜屬連續採收作物，考慮農藥殘留量之安全標準符合性，自進入採收期後則推薦以釋放天敵進行生物防治較宜。小黑花椿象 (*Orius strigicollis* Poppius) 擅長捕食薊馬、葉蟬等小型害蟲，是頗具生物防治效力的害蟲天敵資材。本試驗目的為篩選植物保護手冊推薦用於豆科蔬菜上之藥劑：佈飛松、賽扶寧、賽滅寧、賽洛寧、百滅寧、亞滅培、益達胺、賜諾特、賜諾殺、賽滅淨等十種，對台灣花薊馬雌成蟲及二齡幼蟲致死率達75%以上之藥劑有佈飛松、亞滅培、益達胺、賜諾特、賜諾殺等五種；將此五種藥劑按其推薦使用倍率再加以1.25至2倍的稀釋，篩選出對台灣花薊馬雌成蟲及二齡幼蟲致死率達50%以上者。爾後擬將該藥劑施用於小黑花椿象之二齡若蟲，以期能篩選出對小黑花椿象致死率為50%以下之藥劑。預計藉此試驗篩選出對天敵友善，且能降低害蟲族群數量之藥劑濃度，以達到降低藥劑施用成本，亦能對環境友善並減少農藥殘留之目標。

聯絡人: 段淑人

聯絡E-mail: sjtuan@dragon.nchu.edu.tw

電話: 04-22840361#531

APP-6 國內甘藍菜小菜蛾抗藥性管理策略之實例—葉庭維¹、許如君¹、黃毓斌²、邱安隆³ (¹國立台灣大學昆蟲學系、²行政院農業委員會農業試驗所、³行政院農業委員會動植物防疫檢疫局)

Application of resistance management strategies on diamondback moth (*Plutella xylostella*) in Taiwan — Yeh, T. W.¹, Hsu, J. C.¹, Huang, Y. P.², Chiu, A. L.³ (¹Department of Entomology, National Taiwan University, Taiwan; ²Taiwan Agricultural Research Institute,

Council of Agriculture, Executive Yuan, Taiwan; ³Bureau of Animal and Plant Health Inspection and Quarantine, Council of Agriculture, Executive Yuan, Taiwan)

十字花科作物廣受國人喜愛，其中甘藍更是國人補充蔬食營養首選，但此類作物在害蟲防治上極為困難，主因在於此種包葉菜類蔬菜為保持外觀完整，常大量且不當的使用殺蟲劑，以至於使部分害蟲產生出高抗藥性，其中以小菜蛾最為嚴重，目前研究顯示小菜蛾能在極短的時間內就能對一種新穎殺蟲劑產生抗藥性，因此成為甘藍害蟲防治的最大挑戰。本實驗分別由彰化、雲林地區採集田間小菜蛾帶回實驗室進行飼養，在以不接觸藥劑的情況下，逐代以剋安勃、因滅汀、賜諾特、汰芬隆、因得克以及克凡派六種殺蟲劑田間登記施用濃度，進行敏感性回復之藥效試驗，依據實驗結果計算小菜蛾對各種藥劑的敏感性回復速率，提出建議停用時間表，進行針對甘藍小菜蛾的殺蟲劑用藥管理。另外，今年我們選定彰化北斗二處甘藍菜的試驗田進行小菜蛾推薦用藥試驗，每次僅用一種藥劑，僅可連續施用二次，至目前為止，其中一處實驗田近期將可採收，每分地最小用藥量成本減少近3成，殺蟲劑有效成分使用量減少近4成，此種抗藥性管理策略可做為未來甘藍作物田間小菜蛾防治之依據。

聯絡人: 許如君

聯絡E-mail: juchun@ntu.edu.tw

電話: (02) 33665526

APP-7 銀葉粉蝨帶毒與否會影響藥劑防治嗎?—郭仲文、林明瑩 (國立嘉義大學植物醫學系) Do viruliferous and virus-free silver leaf whitefly affect chemical control? — Guo, Z. W., Lin, M. Y. (Department of Plant Medicine, National Chiayi University)

茄科作物為全球重要經濟作物，因銀葉粉蝨 (*Bemisia argentifolii*) 危害與其易攜帶病毒之特性，可導致番茄發生多種病毒病害，特別是此蟲所媒介之番茄黃化捲葉病毒病 (Tomato yellow leaf curl disease)，為在臺灣影響收益之主要病毒病。臺灣田間發生之番茄黃化捲葉病毒病，以 *Tomato leaf curl Taiwan virus* (ToLCTWV; 臺灣種)，*Tomato yellow leaf curl Thailand virus* (TYLCTHV; 泰國種)，及二者之混合感染為主，其中以泰國種致病性最強，受TYLCTHV感染之番茄植株，呈現之病徵為植株嚴重矮化、嫩葉面積減少、扭曲摺疊及葉片黃化朝上捲起。為有效管理此病害之發生，首要為加強媒介昆蟲銀葉粉蝨之防治，化學防治至今仍是主要之方法。本研究主要進行銀葉粉蝨帶毒與否對不同作用機制之化學藥劑防治上是否會具有差異之探討。選定感病番茄品種 (ANT22) 作為供試植株及進行蟲源之飼育，分別建立健康以及帶TYLCTHV之銀葉粉蝨之供試蟲源，進行後續之藥劑試驗，以4齡之若蟲為供試對象，利用噴藥塔噴施不同作用機制之化學藥劑，供試藥劑分別為11%百利普芬水懸劑 (IRAC 7C)、9.6%益達胺溶液 (IRAC 4A)、10%氟尼胺水分散性粒劑 (IRAC 9C)。以POLO-PC

進行probit數據分析，試驗結果帶毒之銀葉粉蝨對9.6%益達胺溶液及11%百利普芬水懸劑之感受性與未帶毒之銀葉粉蝨間具顯著差異。另10%氟尼胺水分散性粒劑對銀葉粉蝨帶毒與否，並未呈現差異。由此試驗結果，不同藥劑對帶毒與否之銀葉粉蝨可能呈現不同之防治效果，在田間防治工作上，是否是影響防治效果的因子，可能需納入考量及評估。

聯絡人：林明瑩

聯絡Email：mylin@mail.ncyu.edu.tw

連絡電話：05-2714513

APP-8 從全球2016年植物保護市場觀望台灣發展－方麗萍（玉田地有限公司） Watch the development of Taiwan from the global plant protection market in 2016 (AG168 Co., Ltd.)

2016年全球農業投入品項共2930億美元，包括作物保護品、生物農藥、種子、肥料及精準農業。預估2021年，整體市場成長30%，達3,809億美元；其中傳統植保產品及肥料領域，保持低成長率；新興市場包括生物農藥及精準農業則有高速發展的未來。據MarketsandMarkets資料，2016年保護產品佔整個農業投入品項的19%，總市值為548.8億美元，未來5年平均複合增長率為5.15%，至2020年市值增至705.7億美元。全球農藥輸出國家以德國為首，2016年出口金額為40億美元，佔全球13%；中國金額達37億美元，佔全球12%；前15個國家總市值佔全球82%。據worldstopexports分析，2016年農藥出口成長最高的國家為大陸超過30%，其次為以色列及印度，分別成長26%及24%。2016年十大國際植保供應商佔全球市值84%，先正達及拜耳分別佔市場18%及16%。2016年與2015年比較，前7大植保公司營業額均呈衰退，先正達及拜耳分別下跌4%及3%，但總體植保市場成長7%。2017年開始，中國在全球植保市場的影響力已舉足輕重。2016年先正達植保部門營業額達96億美元（2016年中國農化以430億美元收購瑞士先正達），沙隆達ADAMA年為29億美元；加上大陸出口金額39億美元，總計大陸企業營業額超過164億美元，佔全球植保總市場30%。2016年台灣植保營業額為85億台幣，折合美270百萬美元，其中45%為進口成品，進口成品中來自越南超過10億台幣，佔總進口成品25%。因氣候等因素及農藥濫用情形普遍，台灣化學農藥之使用量偏高，2016年總銷售金額為4萬4千公噸，每公頃耕地承擔農藥的數量為55.8公斤（有效成分為12公斤），農藥的金額為10,741元台幣。2016年農委會宣示至2027年台灣農藥使用量減半。台灣應如何有效勾勒出未來十年可行的農業藍圖？

聯絡人：方麗萍

聯絡E-mail：rdai@ms1.hinet.net

電話：(037)466129 / 0919278319

VD-1 Detection and identification of Banana bunchy top disease based on genomic amplification methods－關政平*、黃翊瑋、黃勝豐、陳涵葳、楊佐琦（行政院農業委員會農業試驗所生物技

術組）Kuan, C. P.*、Huang, Y. W., Huang, S. F., Chen, H. H., Yang, T. C. (Division of Biotechnology, Taiwan Agricultural Research Institute, C.O.A., Wufeng, Taichung 413, Taiwan)

Banana bunchy top disease (BBTD) is one of the most serious viral diseases of bananas and plantains causing significant economic loss worldwide. Banana bunchy top virus (BBTV; Genus: Babuvirus; Family *Nanoviridae*), is the causal agent of BBTD and it is transmitted by the banana aphid (*Pentalonia nigronervosa*) in a persistent mode. BBTV is the causal agent of banana bunchy top disease. A simple, reliable method for detecting BBTV in plants and aphids has been developed, which involves tissues disruption from banana plants and viruliferous aphids followed by real-time TaqMan® PCR assay. Here, we describe real-time PCR protocols suitable for relative and absolute quantification of BBTV in banana plants and in aphid extracts. Using primers and probe specifically designed for BBTV, the protocols for relative quantification allow to compare the amount of BBTV present in different plant or aphid samples. The real-time PCR assay was used to study BBTV transmission efficiency, to determine the minimum acquisition-access period, the minimum inoculation-access period, the retention time, and to examine the possibility of transmission in this vector. The BBTV- infected or BBTV-free status of these plants was verified by real-time PCR assay for 1 months post-inoculation. The method developed in this study can quantify BBTV in aphids and plants, even before the appearance of symptoms of banana bunchy top disease. This method is sensitive, rapid, less prone to contamination, economical, and has potential for large-scale application in surveys, surveillance, quarantine, and certification programmes.

聯絡人：關政平

聯絡E-mail：pcr123@tari.gov.tw

電話：(04) 23317323

VD-2 Rapid diagnosis of Potato virus X by quantitative reverse transcription- polymerase chain reaction 關政平^{1*}、蔡云容¹、鄭櫻慧²、楊佐琦¹（行政院農業委員會農業試驗所¹生物技術組、²植物病理組）

Kuan, C. P.¹, Tsai, Y. L.¹, Cheng, Y. H.² Yang, T. C.¹ (¹Division of Biotechnology; ²Division of Plant Pathology, Taiwan Agricultural Research Institute, C.O.A, Wufeng, Taichung 413, Taiwan)

Potato virus X (PVX, genus *Potexvirus*) can occur in single or as mixed infections within the tomato or sweet pepper crops. In the field, tomato (*Solanum lycopersicum*) or sweet pepper (*Capsicum annuum*) are infected frequently with several viruses during a growing season, which leads to reduced yield and quality plants. Planting seeds that are free or/and resistant to viruses is a way of controlling viral diseases. A real-time RT-PCR assay, based on

TaqMan® chemistry was developed for detection and quantitation of the PVX in pepper and tomato plants. The protocol of the real-time PCR established in this study enabled detection of PVX as little as 10^2 copy number of PVX cRNA as the target. Reliable and sensitive indexing techniques are indispensable tools for determining the virus status of tomato seeds. Leaves, stems, roots and flowers of PVX-infected pepper or tomato plants were collected from the field and tested by real-time, RT-PCR analyses to quantify the number of PVX present in test samples. This TaqMan real-time PCR assay for detection and quantitation of PVX would be a useful tool for application in quarantine and certification of PVX in solanaceous seedless as well as in the research of disease resistance and epidemiology. The assays presented here could assist in the implementation of quarantine measures for PVX identification and in routine indexing of PVX for the production of virus-free solanaceous seeds.

聯絡人：關政平

聯絡E-mail：pcr123@tari.gov.tw

電話：(04) 23317323

VD-3 Application of one-step real-time reverse transcription-polymerase chain reaction for rapid diagnosis of Melon yellow spot virus in host plants and vector thrips—Li, S. L.¹, Huang, L. H.², Chen, T. C.¹ (¹Department of Biotechnology, Asia University, Wufeng, Taichung, Taiwan; ²Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Wufeng, Taichung, Taiwan) 單步驟即時定量反轉錄聚合酶連鎖反應技術應用於寄主植物及媒介薊馬中快速診斷甜瓜黃斑病毒—李相伶¹、黃莉欣²、陳宗祺¹ (¹亞洲大學生物科技學系；²行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所農藥應用組)

The genus *Orthospovirus* of the family *Tospoviridae* is reclassified from the genus *Tospovirus* of the family *Bunyaviridae*. Orthospoviruses have quasi-spherical enveloped particles of 80-120 nm in diameter and a segmented tripartite single-stranded (ss) RNA genome, designated as large (L), middle (M) and small (S). A threshold of 90% amino acid (aa) identity of the S RNA-coded nucleocapsid protein (NP) is the most important criterion for demarcation of an orthospovirus. The serology of NP is an important measure for detection and diagnosis of orthospoviruses. Reverse transcription-polymerase chain reaction (RT-PCR) with the N gene-specific primers is efficient to identify virus species if antibody is unavailable. Degenerate primers for the consensus sequences of genomic RNAs are useful for rapid diagnosis of orthospoviruses. Melon (*Cucumis melo* L.) is the most economic cucurbit crop worldwide and its yield is severely reduced by plant viruses. Melon yellow spot virus (MYSV), persistently transmitted by *Thrips palmi*

Karny, is one of the destructive threats of the cultivation of melon in Taiwan. In this study, an efficient SYBR Green I-based one-step real-time RT-PCR was developed to detect MYSV in cucurbits plants and *T. palmi* individuals. The sensitivity of the developed real-time RT-PCR method is 10-fold higher than the conventional RT-PCR method previously developed by our laboratory in plants, and it can be used to detect MYSV in a single thrips individual. Our results showed that the real-time RT-PCR method is reliable and useful for inspection of virus-infected crops and viruliferous thrips in field that helps to provide valuable information for prevention of viral diseases by control of insect vector.

聯絡人：陳宗祺

聯絡E-mail：kikichenwolf@hotmail.com

電話：(04) 23394362

VD-4 *Telosma mosaic virus*在臺灣百香果上的分離與鑑定—蔡一慈¹、陳羽騏³、黃莉真³、陳煜焜²、張清安³ (¹國立中興大學國際農業碩士學位學程、²國立中興大學植物病理系、³朝陽科技大學應用化學系)

Isolation and Identification of *Telosma mosaic virus* on passionfruit in Taiwan—Yi-Tzu Tsai¹, Yu-Chi Chen³, Li-Chen Huang³, Chen, Yuh-Kun², Chin-An Chang³ (¹International Master Program of Agriculture, National Chung Hsing University, South Dist., Taichung 402, Taiwan; ²Department of Plant Pathology, National Chung Hsing University, South Dist., Taichung 402, Taiwan; ³Department of Applied Chemistry, Chaoyang University of Technology, Wufeng, Taichung 413, Taiwan)

Telosma mosaic virus (TelMV) 乃Potyvirus病毒屬之成員，最早由越南於2008報導感染夜來香 (*Telosma cordata*) 造成葉片嵌紋病徵。而2014年泰國則首次發現其可以感染百香果，造成葉片嵌紋果實明顯畸形的病徵。爾後中國廣西也相繼有此病毒感染百香果的紀錄。去年我國農試所團隊也在來自境外的百香果樣品中證實TelMV之感染。本研究室今年在南投縣草屯鎮發現一台農一號百香果 (*Passiflora edulis* × *Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) 植株，其葉片呈現明顯嵌紋病徵。藉由Potyvirus屬廣效性引子進行RT-PCR增幅後，獲得預期374 bp的增幅產物，確認為感染potyvirus的病例。但經以兩種台灣已知之百香果病毒East Asian *passiflora virus* (EAPV) 和Passionfruit mottle virus (PaMV) 專一性引子進行增幅，卻皆未獲得預期產物。故乃將原先之374 bp產物進行解序分析，發現與TelMV之序列達到98%之核苷酸相同度。故進一步根據GenBank上已登錄之TelMV序列設計專一性引子對進行增幅，確實可由樣品中增幅出345 bp之預期片段，且解序後亦確認為TelMV之序列。後續吾等進一步選殖並定序此TelMV台灣分離株的全長鞘蛋白 (CP) 基因及3'端非轉譯區 (3'-UTR) 序列，並與現有已知之中國廣西、越南及泰國分離株序列進行比對。在核苷酸序列

上台灣分離株對三者之相同度分別為96.1%、85.8%及91.3%，而胺基酸序列之相同度則分別為96.7%、89.3%及93.8%。另外在3'-UTR序列方面，台灣TelMV對中國和越南分離株之相同度分別為96.9%及88.7%。此結果似乎顯示台灣TelMV分離株與中國廣西者親緣上較為接近。後續發現可利用機械接種將TelMV成功感染黃色種百香果 (*Passiflora edulis f. flavicarpa*)、奎藜 (*Chenopodium quinoa*)、紅藜 (*C. amaranticolor*) 及邊蕊菸草 (*Nicotiana benthamiana*)，分別造成系統性嵌紋，黃色不規則小斑點，大圓斑，及系統性斑駁病徵。利用細菌表達載體pET-28b系統，已成功將選殖之TelMV CP基因於E. coli BL21細菌中大量表達並獲得31 kDa的蛋白，未來將用於免疫注射製備專一性抗體。目前除可針對TelMV進行專一性RT-PCR檢測外，我們也已將TelMV加入現有百香果多重病毒檢測系統中，可於單步驟下同時檢測並鑑別6種百香果病毒包括TelMV、EAPV、PaMV、Cucumber mosaic virus (CMV)、Euphorbia leaf curl virus (EuLCV) 及Papaya leaf curl Guangdong virus (PaLCuGDV)。

聯絡人：張清安

聯絡E-mail：cachang@cyut.edu.tw

電話：(04)2332-3000轉758

VD-5 結合重組酶聚合酶擴增與奈米金探針進行可視化DNA診斷—王子明、楊鏡堂 (國立臺灣大學機械學系)
Visual DNA diagnosis of tomato yellow leaf curl virus integrating with recombinase polymerase amplification and gold nanoparticle probe—Wang, T.-M. and Yang, J.-T. (Department of Mechanical Engineering, National Taiwan University, Taipei, Taiwan)

DNA診斷可以快速且靈敏診斷感染性疾病，無需額外的微生物培養，特別是病毒。一般DNA診斷完全仰賴實驗室的精密儀器進行擴增及偵測微生物特定DNA片段。為了避免使用精密儀器及複雜操作流程，近年已發展出採用等溫擴增 (isothermal amplification) 和間接化學反應的替代系統。重組酶聚合酶擴增 (recombinase polymerase amplification, RPA) 是其中一種等溫擴增技術，其試劑的備製就如同常規PCR一樣，但只需在25~45°C恆定低溫條件下反應5~40分鐘；省時、省工，且不需精密儀器。RPA技術已證實可應用於植物病原菌的診斷。但凝膠電泳不適合用於直接檢測RPA擴增產物，因此，常需要額外的試劑和設備，如特殊設計的探針，酵素，側流帶 (lateral flow strip) 和進一步處理。奈米金 (gold nanoparticle, AuNP) 探針是一種生物傳感器 (biosensor)，可用來區別錯誤序列配對的互補DNA (cNDA)。長晶奈米金粒子的光學特性不僅能鑑別DNA片段序列，更能半定量解釋DNA濃度。為了使DNA診斷技術更為簡便，我們整合RPA反應及奈米金探針於單一試管中進行目標DNA片段的擴增及偵測。利用番茄黃化捲葉病毒 (tomato yellow leaf-curl virus, TYLCV) 為材料，我們已經測試出結合RPA與奈米金探針的最佳反應條件。整個檢測過程只需花費20

分鐘，並且直接用肉眼觀察。原本奈米金粒子的顏色為粉紅色，在33°C反應10分鐘的條件下，僅具1 copy/ μ L TYLCV模板仍可在凝膠電泳中判定為陽性，而奈米金粒子溶液呈現淡紫色。不同TYLCV模板濃度，從1X10⁹到1 copies/ μ L，具有相對應的顏色，如深藍色、藍紫色、紫色、紫紅色及淡紫色。再以分光光度計檢測反應溶液時，模板濃度與吸光值比R (A570/530) 間呈現線性分布，而且決定係數(R²) 高達0.9239；顯示這種視覺DNA診斷可以進行定量分析。使用受TYLCV感染的番茄植株進行可視化DNA診斷的可靠性測試，6個嚴重發病植株的反應結果，從紫色到深藍色皆有，亦同時具高吸光值比R (A570/A530) > 1，顯示具有高病毒量，甚至能在不具任何病徵的植株上偵測出低病毒量，即淡紫色、R (A570/A530) \approx 1。整合RPA反應及奈米金探針的可視化DNA診斷不但能以快速且簡單的程序來檢測DNA病毒，同時具高靈敏度；未來可直接用於田間的危害診斷及預測。

聯絡人：楊鏡堂

聯絡E-mail：jtyang@ntu.edu.tw

電話：(02) 3366-9875

VD-6 Molecular characterization of a Taiwanese isolate of Sweet potato chlorotic stunt virus — Wang, Y. C.¹, Wang, L. Y.², Huang, L. H.³, Chen, T. C.¹ (¹ Department of Biotechnology, Asia University, Wufeng, Taichung, Taiwan; ² Chiayi Agricultural Experiment Branch, Chiayi, Taiwan; ³Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Wufeng, Taichung, Taiwan) 甘藷褪綠矮化病毒台灣分離株之分子特性分析—王筠棋¹、王麗媛²、黃莉欣³、陳宗祺¹ (亞洲大學生物科技學系,²嘉義農業試驗分所,³行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所農藥應用組)

The whitefly-transmitted sweet potato chlorotic stunt virus (SPCSV), belonging to the genus *Crinivirus* (family *Closteroviridae*), severely affects productions of sweet potatoes worldwide. The current SPCSV isolates can be divided into two strains, West African (WA) and East African (EA), according to the genomic phylogeny. SPCSV was reported in Taiwan since 2013, but the molecular characteristic of the local SPCSV isolates is poorly understood. In this study, a virus isolate collected from Chiayi city in 2016, denoted CYI6, was obtained after serial whitefly transmissions from a diseased sweet potato plant displaying chlorosis. The whole genome sequence of CYI6 was determined from cDNA fragments amplified by reverse transcription-polymerase chain reaction (RT-PCR), first using the degenerate primers for viruses of *Closteroviridae* and followed by degenerate and specific primers designed from available sequences of SPCSV isolates. The nucleotide (nt) sequences of RNA1 and RNA2 of the CYI6 shared high identities of 98.7-98.9% and 98.5-98.8%, respectively, with those of SPCSV isolates of the WA strain, but shared lower identities of 70.0-

81.5% for RNA1 and 70.3-70.5% for RNA2 with those of the EA strain. Additionally, the RNA-dependent RNA polymerase (RdRp), heat shock protein 70 homolog (Hsp70h) and major capsid protein (CP) of CYI6 shared 96.4-99.8% amino acid (aa) identities with those of SPCSV isolates of the WA strain as well as the phylogenetic results, indicating that CYI6 is a SPCSV isolate belonging to the WA strain. A one-step RT-PCR method using CYI6-specific primers was developed to detect SPCSV in symptomatic sweet potato plants and whitefly vectors in field. A field survey conducted during 2016 to 2017 revealed a SPCSV infection rate of 13.8% in 108 tested sweet potato samples that were collected from areas of Taipei, Taichung, Chiayi, Tainan, Kaohsiung and Pingtung, and all SPCSV-positive samples were collected from Chiayi City. The result shows that the distribution of SPCSV is limited in Taiwan and its spread should be more concerned

聯絡人: 陳宗祺

聯絡E-mail: kikichenwolf@hotmail.com

連絡電話: (04) 2339-4362

VD-7 促進百香果病毒*East asian passiflora virus*檢出效果之植株取樣部位與病毒多元抗體應用方式—陳金枝、江芬蘭、黃美容 (行政院農業委員會農業試驗所植物病理組) Improvement of detection rate of East asian passiflora virus by sampling portion of passionfruit plant and application way of viral polyclonal antibody—Chen, C. C.¹, Chiang, F. L.¹, and Huang, M. R. (Taiwan Agriculture Research Institute, Wufeng, Taichung 413, Taiwan)

百香果 (*Passiflora* spp.) 為高經濟價值的水果，台農1號嫁接苗為近年來種苗外銷的主力品牌。然而，百香果病毒病為影響植株生育與果品產值最鉅之病害，因此繁殖無特定病毒母本乃確保種苗品質與百香果產值之重要關鍵。國際間百香果病毒紀錄約二十種，亞洲地區引起木質化病徵者主要為*East asian passiflora virus* (EAPV)，田間常發生的EAPV可區分為AO類群 (引起嚴重木質化徵狀) 和IB類群 (引起斑駁或輕微嵌紋徵狀)。本研究針對EAPV-AO和EAPV-IB兩類群之分離株，分別構築其全長度鞘蛋白核酸片段於表現載體pET28b (+) 上，以及應用*Escherichia coli* (Rosetta) 細菌合成系統進行表現蛋白誘導與生產，分別以其融合性表現蛋白 (BEP) 作為抗原所製備出之多元抗體進行免疫法檢測應用。結果顯示以間接式-酵素連結免疫吸附反應 (indirect enzyme-linked immunosorbent assay, indirect ELISA) 進行田間百香果病毒罹病組織之檢測，若以等比例混合EAPV-AO和EAPV-IB之免疫球蛋白 (immunoglobulin)，可提升檢出EAPV之比率。進一步以兩種EAPV抗體混合方式檢測已知受EAPV感染之百香果植株不同部位組織，顯示EAPV在植株內之分布不均：(1) 著根處的老主枝，其ELISA讀值和病毒檢出率最低，受檢5株樣品中有2株無法檢出EAPV，另3株之ELISA讀值均在0.3以下；(2) 受測51個穗條樣品，依枝條莖部上、

中、下區域及其區段之葉片分別取樣檢測，結果顯示每一穗條近新葉1/3處之莖部或葉片部位可獲得較高之病毒檢出率，分別為78%和92%，且以取樣此區段之葉片所得之ELISA讀值平均最高，可達1.16。(3) 著根處的老主枝，近莖基部1/3處之老莖部位均未檢出病毒，此部位以RT-PCR法仍可檢出病毒；顯示受EAPV感染之百香果植株，病毒分布不均的情況下，若僅以indirect ELISA檢測仍會有漏檢之情況。本研究針對百香果EAPV之indirect ELISA檢測法，藉由兩種EAPV抗體混合方式加上正確的取樣部位配合下，可提升indirect ELISA檢出EAPV之效果，並可因此節省檢測所需相關耗材，降低檢測成本。

聯絡人: 陳金枝

聯絡E-mail: chinzue@tari.gov.tw

電話: (04) 23317518

VD-8 草莓病毒*Strawberry mild yellow-edge virus*檢測試劑開發應用—陳金枝、蔡志濃、陳美雅 (行政院農業委員會農業試驗所植物病理組) Development and application of detection reagents of *Strawberry mild yellow-edge virus*—Chen, C. C., Tsai, J. N., and Chen, M. Y. (Taiwan Agriculture Research Institute, Wufeng, Taichung 413, Taiwan)

草莓為深受國內消費者喜愛之蔬果品，年產值高達11億元。國內栽培草莓以每年更新種植方式，種苗年需求量至少2500萬苗。危害草莓生產之病害主要包括有真菌、線蟲及病毒。國際間有紀錄的草莓病毒有20餘種，台灣的草莓種苗病毒監測對象以*Strawberry mild yellow edge virus* (SMYEV)、*Strawberry latent ringspot virus* (SLRSV) 和 *Arabidopsis mosaic virus* (ArMV) 為主。此3種病毒尚未有報導在國內草莓上發生，但為確保草莓苗之健康度，仍需審慎監測以防範於未然。SMYEV為*Potexvirus* 屬病毒成員，其自然寄主植物為草莓；病毒可藉由機械傷口感染、嫁接或匍匐莖帶病毒而傳播，或透過其媒介昆蟲傳毒。國外報導SMYEV感染草莓造成葉緣黃化病徵，降低果實產量達30%，感病品種會出現植株矮化及葉片扭曲等病徵；受SMYEV感染的母株生長勢變弱，幼苗出苗量變少。本研究針對SMYEV開發其多元抗體及核酸檢測用引子對，將SMYEV鞘蛋白 (coat protein, CP) 長度726個核苷酸序列選殖於表現載體pET28b上，轉型於*E. coli* strain Rosetta (DE3) 宿主內誘導融合性表現蛋白之生成，將預估分子量約26.6 kDa之細菌表現蛋白純化後，經兔免疫注射而獲得對應SMYEV-CP之多元抗體。於西方墨點法中，自製和市售SMYEV多元抗體 (Bioreba) 均可與本研究之表現蛋白於預估分子量處產生正反應，且自製之多元抗體不與草莓健康組織產生非專一性反應，可成功檢出草莓上之SMYEV。惟可能抗體力價太低，於indirect ELISA反應中受測SMYEV樣品之讀值 (A_{405nm}) 呈現之正反應值均在0.21-0.30之間。於RT-PCR檢測中，本研究設計之SMYCPu/SMYCPd引子對可用以增幅出包含全長度CP及其兩端共838 bp之核酸片段，可用以增幅出SMYEV-CP作分類鑑定之

需；另以SMY273u/SMY273d引子對可用以增幅SMYEV-CP區域內約273 bp之核酸片段，可於RT-PCR法中檢測此病毒，並做為田間草莓SMYEV之檢測鑑定之需。文獻上記載受病毒感染之草莓生長勢相對較弱，因此種植無特定病毒的草莓種苗，可確保植株健康與生育品質。本研究首度完成自製SMYEV多元抗體及RT-PCR檢測用試劑，可提升我國對SMYEV之自主檢測能力，提升草莓無特定病毒種苗生產之品質。

聯絡人：陳金枝

聯絡E-mail：chinzue@tari.gov.tw

電話：(04) 23317518

BC-1 馬鈴薯瘡痂病之土壤拮抗菌篩選－林靜宜¹、林慧如¹、倪蕙芳¹（行政院農業委員會農業試驗所嘉義農業試驗分所植物保護系）

Isolation of antagonistic bacteria against the potato scab pathogen from soils－Lin, C. Y.¹, Lin, H. R.¹, and Ni, H. F.¹ (¹Department of Plant Protection, Chiayi Agricultural Experiment Station, Taiwan Agricultural Research Institute)

馬鈴薯瘡痂病為近年來危害馬鈴薯之重要細菌性土傳性病害，其病原菌主要經由皮孔、氣孔或傷口侵入感染，往往造成馬鈴薯塊莖表面形成褐色斑點、中央凹陷、邊緣突起之斑痕，質地呈木栓、瘡痂狀，嚴重影響馬鈴薯之經濟價值。然而目前僅以選用健康種薯及配合栽培管理為主要防治方法，因此，本研究利用土壤拮抗菌之篩選進行馬鈴薯瘡痂病防治效果之初步評估，以期能提供減少病害發生的防治方法。將自高雄美濃、甲仙等6個不同地點收集之土壤進行土壤放線菌分離，共計收取85株分離株。利用玻璃紙抗生法，於培養基上（ISP4 medium）進行對馬鈴薯瘡痂病菌之拮抗活性篩選，結果顯示其中拮抗活性較佳之菌株共有 7 株，其抑制圈直徑皆大於2公分。進一步利用液態培養濾液評估上述7菌株之拮抗馬鈴薯瘡痂病能力，僅菌株35-2及43-21之濾液可抑制瘡痂病菌的生長。於溫室試驗中，澆灌菌株35-2及43-21濾液之處理組其罹病度（disease severity）分別為28%及35%，與未澆灌濾液之接種對照組（罹病度為61.5%）比較，可顯著降低馬鈴薯瘡痂病之發生，顯示菌株35-2及43-21具有防治馬鈴薯瘡痂病之潛力。

聯絡人：林靜宜

聯絡E-mail：eris2024@dns.caes.gov.tw

電話：(05) 2753057

BC-2 利用拮抗細菌 (*Bacillus* spp.) 防治絲瓜萎凋病與金線蓮莖腐病病原菌之效果評估－林宗俊¹、項品慧²、鍾光仁³（¹行政院農業委員會農業試驗所、²國立中興大學植物醫學暨安全農業碩士學位學程、³國立中興大學植物病理學系）

Evaluation of efficacy on controlling the *Fusarium* wilt of loofah and stem rot of jewel orchids by using antagonistic *Bacillus* spp.－Lin, T. C.¹, Hsiang, P. H.², Chung, K. R.³ (¹ Taiwan Agricultural

Research Institute, Council of Agriculture, Wufeng, Taichung 413, Taiwan; ² Master Program for Plant Medicine and Good Agricultural Practice, National Chung Hsing University, South Dist., Taichung 402, Taiwan; ³ Department of Plant Pathology, National Chung Hsing University, South Dist., Taichung 402, Taiwan)

近年來，食安、農藥的使用等問題相繼浮上檯面，植物醫生制度也逐漸受到重視。除了修改法規、訂立條款，控管農藥的使用，強調施用的合理化之外，也發展許多非農藥防治資材以及有益微生物的應用。本次試驗中即使用*Bacillus*屬之拮抗細菌來進行生物防治試驗，其為普遍存在土壤與植物體內外之格蘭氏陽性細菌，可產生對環境逆境具高抗性之內生孢子，因而具有較佳之儲架壽命與田間殘效。目前市上已有數樣*Bacillus*屬生物防治產品，包括蘇力菌、枯草桿菌、蕈狀芽孢桿菌及液化澱粉芽孢桿菌等。本次試驗針對*Fusarium oxysporum*病原菌造成之絲瓜萎凋病 (*Fusarium oxysporum* f. sp. *luffae*) 及金線蓮莖腐病 (*Fusarium oxysporum* f. sp. *anoectochili*) 進行拮抗菌的篩選。絲瓜種籽、金線蓮組培苗、病原菌及*Bacillus* spp. 菌株皆由台中農業試驗所提供。取絲瓜幼苗進行發病溫度測試，以剪根浸菌的方式接種，觀察五個不同溫度（16℃、20℃、24℃、28℃、32℃）處理之根系褐化程度，得到16℃及32℃處理較為嚴重，而28℃處理下則使植株生長最好，推測當植株在較適生長的溫度下生長較快、較為健康而使病原菌不易入侵感染。兩次培養基對峙試驗結果篩選出20株具有較佳對峙效果的*Bacillus* spp. 菌株，其中twp-1、twp-2-8、twp-3-4、p-2-2、p-2-8、1-2-6對峙效果最佳，達75%以上之抑制率。取此20株菌株進行溫室試驗及厚膜孢子發芽抑制試驗，得twp-3-2和twt-4具有抑制厚膜孢子發芽之潛力。此外，twt-4、1-2-6、37p-1產生之物質亦略有抑制病原菌厚膜孢子發芽之效果。金線蓮的部分，經培養基對峙試驗篩選出15株*Bacillus* spp. 菌株進行溫室試驗。溫室試驗之病原菌及對峙菌接種皆以葉噴方式進行，噴施至葉片出現銀白色水露為止。每處理進行3重複共6株金線蓮苗。結果顯示htt61及xlt-2兩株菌之防治效果較好，其中又以htt61效果為最佳，在對峙試驗中達75%以上之抑制率，且在溫室試驗六個重複中僅有一株金線蓮葉緣焦枯，其餘五株皆健康良好。另外xlt-2、htt62、p-2-2在溫室試驗中也有良好防治效果。

聯絡人：鍾光仁

聯絡E-mail：krchung@dragon.nchu.edu.tw

電話：0963975182

BC-3 生物防治菌之初步篩選與潛力評估－吳佩芬¹、詹前揚¹、林秀棠²、林盈宏¹（¹國立屏東科技大學植物醫學系、²行政院農業委員會茶業改良場）

Screening and valuation of the potential biocontrol microbes against *Colletotrichum* spp., *Fusarium* spp., and *Plutella xylostella*－Wu, P. E.¹, Chan, C. Y.¹, Lin, S. R.², and Lin, Y. H.¹ (¹Department of Plant

Medicine, National Pingtung University of Science and Technology, Pingtung 912, Taiwan; ²Tea Research and Extension Station, Taoyuan city 326, Taiwan)

台灣處於熱帶以及亞熱帶，屬高溫多濕環境，因此植物病蟲害發生危害情形嚴重，又因台灣多為集約種植栽培易造成病蟲害發生猖獗。農民為提高作物收成之品質，常使用化學農藥來降低病蟲害的發生，但由於化學農劑長期濫用後，容易造成環境汙染、農劑殘留、有害生物產生抗藥性等問題，因此發展能防治病害，且對環境、人體安全與友善的替代方案日趨受到重視，而發展生物性農藥為降低病蟲害發生，及對環境相對友善之一可行防治策略。本研究主要進行生物防治菌之篩選與潛力評估，經溶血性測試與平板拮抗測試後，我們篩選出部分對炭疽病菌 (*Colletotrichum* spp.) 與镰孢菌 (*Fusarium* spp.) 具良好拮抗能力之菌株，且經鑑定後多為芽孢桿菌 (*Bacillus* spp.)；並以生理測試與接種試驗，篩選出對小菜蛾 (*Plutella xylostella*) 具防治潛力之白殭菌 (*Beauveria bassiana*) 菌株。未來我們將以前述具發展潛力之芽孢桿菌與白殭菌進行後續實驗，以圖發展出有效之生物農藥。

聯絡人：林盈宏

聯絡E-mail：pmyhlin@mail.npust.edu.tw

電話：(08) 7703202轉6167

BC-4 木黴菌防治樹木褐根病之探討－周昱¹、蔡志濃²、蕭伊婷³、曾德賜⁴、鍾嘉綾^{1,3} (¹國立臺灣大學植物醫學碩士學位學程、²行政院農業委員會農業試驗所植物病理組、³國立臺灣大學植物病理與微生物學系、⁴國立中興大學植物病理學系)

Application of *Trichoderma* spp. for controlling brown root rot disease of trees—Chou, H.¹, Tsai, J. N.², Xiao, Y. T.³, Tzeng, D. S.⁴, Chung, C. L.^{1,3} (¹Master Program for Plant Medicine, National Taiwan University, Taipei 106, Taiwan; ²Taiwan Agricultural Research Institute, Taichung 413, Taiwan; ³Department of Plant Pathology and Microbiology, National Taiwan University, Taipei 106, Taiwan; ⁴Department of Plant Pathology, National Chung Hsing University, Taichung 402, Taiwan)

有害木層孔菌 (*Phellinus noxius*) 造成的樹木褐根病可危害超過200種以上的闊葉樹及針葉樹，本病於感染初期並不會有明顯症狀，往往發現病徵後已無藥可醫，現行的防治方法包括適隆燻蒸、系統性殺菌劑灌注等，但有可能破壞環境、傷害非目標生物。Schwarze等人 (2012) 及Tang等人 (2016) 的 *in vitro* 實驗指出，木黴菌可抑制 *P. noxius* 生長、防止木材遭 *P. noxius* 腐朽，Schubert等人 (2008) 則發現木黴菌可有效防治木材腐朽菌感染樹木傷口。本研究針對4株 *P. noxius* 及4株 *Trichoderma* 菌株進行測試，首先透過1/2 PDA上之對峙培養，瞭解木黴菌對 *P. noxius* 之生長抑制效果；再將 *P. noxius* 及木黴菌依不同先後順序接種於榕樹木塊，發現先處理木黴菌可減少 *P. noxius* 造成之乾重損失；之後選擇具潛力之其中一株木黴菌，以土壤澆

灌法處理根部接種 *P. noxius* 前、後之枇杷樹苗，發現可有效延緩萎凋，且先處理木黴菌可達到良好防治效果，顯示預防勝於治療之重要性。為探討結合生物防治法與化學防治法之可行性，本研究挑選相對低毒性、低環境殘留性之數種系統性殺菌劑，測試其在含藥培養基上對4株 *P. noxius* 及4株 *Trichoderma* 菌株之抑制率，發現環克座、依普座於1 ppm下仍能有效抑制 *P. noxius*，而三泰芬、滅普寧對木黴菌之抑制效果較低，可作為未來病害防治管理之參考。

聯絡人：鍾嘉綾

聯絡E-mail：clchung@ntu.edu.tw

電話：02-33664597

BC-5 小菜蛾性費洛蒙結合趨光性複合防治技術及費洛蒙控釋劑型之開發與試行成效－錢偉鈞¹、曾瑞昌¹、林美靜¹、廖雅芳¹、沈育哲²、謝維庭²、張文潔² (¹朝陽科技大學應用化學系、²朝陽科技大學健康農糧中心)

The development and application of an integrated technology with sex pheromone phototaxis effect and a control-releasing formulation on the control of *Plutella xylostella*—Chien, W. J.¹, Tseng, J. C.¹, Lin, M. C.¹, Chen, T. C.², Huang, L. H.¹ (¹Chao-yang University of Technology, Wufeng, Taichung 413, Taiwan; ²Agro-tech Center, Chao-yang University of Technology, Wufeng, Taichung 413, Taiwan)

為增進性費洛蒙在小菜蛾防治之應用，本試驗開發綜合費洛蒙與趨光性之誘引資材，開發小菜蛾性費洛蒙年交際型。試驗結果顯示：當小菜蛾性費洛蒙誘蟲盒配備燈光誘引裝置時，可明顯增加小菜蛾誘捕率兩成以上。以田口氏試驗設計之誘捕結果顯示，當每一誘蟲盒含0.05mg性費洛蒙，誘蟲盒開口大小2公分，放置高度距離葉面30公分時，配合綠光光源具有最佳誘蟲效果。當以綠光 ($\lambda = 570\text{nm}$) 為固定光源的進一步田口試驗結果顯示，性費洛蒙劑量達0.03mg，誘蟲盒開口大小2公分，光源設置於翼型誘蟲盒兩側，誘捕和置於離葉面高度15公分處有最佳誘捕效果。由於現有之翼型誘蟲盒皆須配合黏板使用，具有控制釋放效果之黏膠劑型應可增加施用之便利性，以共聚物與石油樹脂為基材之小菜蛾黏膠劑型，經由田間實際之誘引效果顯示，本項黏膠劑型可維持一個月的緩釋時效，其最佳之誘引效果為前14天，最佳性費洛蒙劑量可低於0.05mg。控制釋放劑型與燈誘效果之配合期待能增進小菜蛾誘引能力及農民使用之便利性。

聯絡人：沈育哲

聯絡E-mail：pheromone@cyut.edu.tw

電話：(04) 23323000轉4496

BDPP-1 丹參青枯病發生之初報－呂柏寬¹、林瑞珍¹、林孝儒²、蔡依真¹ (¹行政院農業委員會花蓮區農業改良場、²國立嘉義大學植物醫學系)

First report of bacterial wilt on *Salvia miltiorrhiza* in Hualian – Lu, P. K., Lin, R. C., Lin, X. L., Tsai, Y. C. (¹Hualian District Agricultural Research and Extension Station, COA; ²Department of Plant Medicine, National Chiayi University, Chiayi)

丹參 (*Salvia miltiorrhiza*)，原產於中國，屬唇形花科 (Lamiaceae) 鼠尾草屬多年生草本藥用植物，使用部位為根部。在台灣，丹參目前已知病害包括疫病、立枯病、細菌性軟腐病、及 *Pseudomonas cichorii* 造成之細菌性病害。2015年於花蓮縣卓溪鄉地區，丹參栽培地區少數植株出現失水萎凋之徵狀，嚴重植株會萎凋死亡，切開植株莖基部及根部可發現維管束褐化，經由組織分離於培養基上培養，分離得一種細菌。該細菌畫線培養於triphenyl tetrazolium chloride (TTC) 培養基上，產生中央粉紅色外圍為白色流質狀，似青枯病菌之菌落。菌株經16S rDNA序列分析後發現其與 *Ralstonia solanacearum* 相似度達99%。再以演化型鑑別引子組及青枯病菌專一性引子對進行 Multiplex PCR，結果顯示該菌株確定為青枯病菌，且為演化型第一型(亞洲型)。經針刺接種丹參三天後可產生與田間相同之失水萎凋症狀且切開植株莖基部亦有維管束褐化病徵產生，再次分離罹病組織後分得同樣病原細菌，完成科霍氏法則。培養之菌株依Hayward對青枯病菌生化型之分類檢測方法，測試結果該菌株為青枯病菌第4生化型，該病害經上述結果確認青枯病菌可感染丹參。

聯絡人：呂柏寬

聯絡E-mail：paipailu@hdares.gov.tw

電話：(03)8521108 轉3604

BDPP-2 洛神葵癌腫病之病原鑑定與特性分析 – 陳魯宇¹、林駿奇²、王誌偉²、林乃君^{1,3} (¹ 國立臺灣大學植物醫學碩士學位學程、² 行政院農業委員會臺東區農業改良場、³ 國立臺灣大學農業化學系)

Identification and characterization of the causal agent of roselle crown gall disease – Chen, H. Y. I., Lin, C. C.², Wang, C. W.², Lin, N. C.^{1,3} (¹ Master Program for Plant Medicine, National Taiwan University, Taipei 10617, Taiwan; ² Taitung District Agricultural Research and Extension Station, Taitung 95055, Taiwan; ³ Department of Agricultural Chemistry, National Taiwan University, Taipei 10617, Taiwan)

2016年首次於臺東縣太麻里鄉多良村與金峰鄉壠坵村洛神葵 (Roselle) 栽培田區的植株上發現異常腫瘤，腫瘤多發生於與土壤接觸之莖基部與地下根部，外觀褐色且具粗糙表皮，內部則為乳白色之增生組織，肥大腫瘤周圍佈生不定根，大小可達2~10公分。翌年調查臺東市知本村與大武鄉大竹村等地亦有發生，而鹿野鄉與池上鄉則未發現蹤跡，田間發病率約為0.6~10%，病害分佈範圍擴展且有逐漸嚴重之趨勢。採集病株並分離純化於胰蛋白大豆瓊脂培養基 (Tryptone soy agar, TSA) 上，形成圓形凸起，邊緣完整，表面光滑，具乳白帶粉

紅色澤之黏稠菌落，經柯霍氏法則 (Koch's postulates) 回接洛神葵植株，並以無傷口接種作為對照組，莖與根部有傷口接種部位皆可產生腫瘤，葉部則無產生，其中尤以莖頂分生組織所造成之腫瘤顯著大於其他接種部位。而後，進行生理生化特性試驗，病原菌屬於革蘭氏陰性菌，於20°C與28°C下有較佳的生長條件，適合生長於pH 6~7中性偏酸環境，塗抹於紅蘿蔔切片形成層處可產生白色癒傷組織 (Callus)，但在馬鈴薯切片上則無任何反應產生。利用Biolog細菌鑑定系統、脂肪酸組成鑑定分析以及16S rDNA序列鑑定，鑑定該病原菌為 *Rhizobium radiobacter*。本病害在臺灣植物病害名彙尚無紀錄，屬於洛神葵病害之新紀錄，將此病害命名為洛神葵癌腫病。經由接種試驗得知，洛神葵癌腫病須藉傷口侵入感染植株，罹病植株生長勢衰弱，雖不致造成死亡，但嚴重者亦會影響生長發育以及造成產量下降，確定洛神葵癌腫病之病原及特性將有助於後續探討發生生態與防治技術，以降低此病害所造成之損失。

聯絡人：林乃君

聯絡E-mail：nlin@ntu.edu.tw

電話：(02)33663840

BDPP-3 在台灣由 *Ralstonia solanacearum* 引起的到手香青枯病 – 陳以錘 (台灣香蕉研究所技術服務組)

Bacterial wilt of country borage caused by *Ralstonia solanacearum* in Taiwan – Chen, Y. J. (Extension Service Division, Taiwan Banana Research Institute, Pingtung 904, Taiwan)

到手香 [Country borage; *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng.] 為唇形科雙子葉植物，廣泛分布於南亞及東南亞，是一種藥用及觀賞用作物。在台灣中南部被普遍種植於農家作為觀賞用，屏東地區則有少量商業栽培以供藥用。2016年春，屏東新埤地區到手香商業栽培田發生一種新萎凋型病害，部分單一田區發病率達40%以上，造成嚴重損失。罹病植株在田間首先呈現矮化，褪色等病徵，隨後下位葉發生失水萎凋黃化，伴隨莖基部及根部腐敗壞疽，嚴重時全株死亡。切取罹病莖部組織約0.5 -1.0 cm，放入95%酒精和5.25%次氯酸鈉混合液 (1/1, v/v) 中行表面消毒10 sec，再放入無菌水中，靜置數分鐘後，可看到切面周圍溢出乳白色煙霧狀的菌泥 (ooze) 而成為懸浮液，並可從中分離得到一種革蘭氏陰性 (Gram negative) 細菌，共分離4個菌株 (RSCB01-04)，將該細菌畫線於TTC (triphenyl tetrazolium chloride)、NA (nutrient agar)、YDC (yeast extract-dextrose-CaCO₃)、KB (King's medium B) 和D1M (medium D1M) 等培養基上，發現該細菌於TTC上形成中央為紅色至粉紅色，外圍白色，不規則流質狀之菌落，在NA及YDC不形成黃色菌落，在KB上無螢光反應，在D1M上不生。進一步測試該細菌可在菸草上產生過敏性反應，不形成內生孢子，在40°C下不生，可在含濃度低於1.5% NaCl之NA上生長，產生尿素分解酵素 (urease) 及過氧化氫放氧酵素 (catalase)，但對精氨酸二水解酵素 (arginine dihydrolase)、白明

膠水解作用 (hydrolysis of gelatin)、澱粉水解作用 (hydrolysis of starch)、果膠分解能力 (pectate degradation) 及苯丙氨酸脫氨酶素 (phenylalanine deaminase) 等測試呈現負反應，根據Schaad描述，鑑定該細菌為*Ralstonia solanacearum*。生物型測定顯示本細菌可氧化dextrose、mannitol、sorbitol、dulcitol及trehalose等5種六糖醇，不能氧化lactose、maltose及cellobiose等3種雙糖，依Hayward之分類系統，本病原菌屬於第IV生物型 (biover 4)。將供試菌 (RSCB01-04) 培養於TTC培養基48 hr (28°C) 後，以無菌水洗下，調整菌液濃度為 10^8 cfu/ml作為接種源，並以無菌水為對照組，用經高壓高溫滅菌後之牙籤沾取接種源，輕刺入到手香基部及直接澆灌於其根圈土壤完成接種，兩方法各接種11株，結果發現，3-4週後，經接種過之到手香皆呈現矮化、褪性病徵，部分莖基部產生黑褐色壞疽，切開患部組織可見維管束褐化，與田間病徵相同；罹病植株皆可在TTC培養基上再分離得到與供試菌相同之細菌菌落。寄主範圍試驗顯示，RSCB04可感染2種不同品系之到手香及同為唇型科之紫蘇，對蕃茄 (農友301)、馬鈴薯 (採自農家不明品種)、茄子 (農友長茄) 及甜椒 (藍星) 等茄科作物皆具病原性。Phylogeny分析則顯示該細菌為第一型 (phylogeny I)。根據上述，將本萎凋病害鑑定為到手香青枯病 (bacterial wilt of country borage)，病原菌為*Ralstonia solanacearum* race 1 biover 4 phylogeny I，為世界首次發生。

聯絡人：陳以鈺

聯絡E-mail：ejchen04@mail.banana.org.tw

電話：087392111轉50

BDPP-4 接種內生細菌對草莓組織培養苗健化之影響評估－黃明珠¹、林乃君^{1,2} (¹國立台灣大學植物醫學碩士學位學程、²國立台灣大學農業化學系)

Screening of endophytic bacteria with potential for biohardening of micropropagated strawberry seedlings. — Ming-Chu Huang¹ and Nai-Chun Lin^{1,2} (¹Master Program for Plant Medicine, National Taiwan University, Taiwan, R.O.C.; ²Department of Agricultural Chemistry, National Taiwan University, Taiwan, R.O.C.)

Strawberry (*Fragaria x ananassa* Duchesne) is an economically important herbaceous plant belonging to family Rosaceae, and seedling production is usually the limiting factor during strawberry cultivation in Taiwan. Currently, strawberry seedlings are mainly propagated with runners (stolons) from healthy mother plants, but the biggest bottleneck is how to screen for healthy seedlings and manage diseases, especially *Colletotrichum gloeosporioides* and *Fusarium oxysporum* f. sp. *fragariae*, in the nurseries. Raising seedlings from micropropagated strawberry plants should increase chance to obtain healthy seedlings. In this study, we attempted to screen endophytic bacteria, which have potential to improve the hardening procedure for micropropagated strawberry seedlings. Three hundred isolates of

endophytic bacteria were isolated from the roots of strawberry plants selected from the field thus far. Eighty-eight isolates could produce siderophores, 43 isolates were tested positive for nitrogen fixation and 55 isolates showed potential for solubilizing inorganic phosphate. *In vivo* plant growth promotion assays revealed that inoculation of micropropagated strawberry seedlings with P1-8, Y5-3 and K8-4, which were identified as *Pseudomonas* sp. and *Enterobacteriaceae* by 16S rDNA sequencing, could increase dry weight of the seedlings. Using GFP-expressing derivative strains, we also confirmed their endophytic colonization *in planta*. Although these three strains could not inhibit mycelial growth of *C. gloeosporioides* and *F. o. f. sp. fragariae* in the antagonistic assay, we were conducting pathogenicity assay to investigate their ability to induce strawberry resistance against anthracnose and Fusarium wilt of strawberry. We hope these three endophytic bacteria can be implemented for the three-tier seedling production system and used to supply healthy strawberry seedlings in the near future.

聯絡人：林乃君

聯絡E-mail：nlin@ntu.edu.tw

電話：(02)33663840

BDPP-5 枯草桿菌應用於番茄栽培之功效評估－謝欣¹、黃明發²、黃姿碧^{1,2} (¹國立中興大學植物醫學暨安全農業碩士學位學程、²國立中興大學植物病理學系)

The efficacy assessments of *Bacillus subtilis* application in tomato plantation — Hsieh, H.¹, Huang, M. F.², Huang, T. P.^{1,2}, (¹The Master Program for Plant Medicine and Good Agricultural Practice, National Chung Hsing University, South Dist., Taichung 402, Taiwan; ²Department of Plant Pathology, National Chung Hsing University, South Dist., Taichung 402, Taiwan)

農作物高品質高產量為傳統農耕方式所追求的目的，因此常過度仰賴植物保護藥劑、化學肥料及生長調節劑。此些藥劑之過度使用，不僅不能有效的提高生產力，同時也造成了環境污染、生態循環和生物多樣性被破壞等問題，甚至危害到人體健康，而如何讓農業永續經營為目前迫切需要解決的議題。由植物根圈分離之植物促進生長根圈細菌 (Plant Growth Promotion Rhizobacteria, PGPR) 具有與病原菌競爭空間及養分、促進植物生長、產生抗生物質及誘發植物系統抗病性等功效，常被用以作為對環境友善之防治策略，*Bacillus*屬菌株為常見且被廣泛使用之PGPR，已知被應用於病害防治、微生物肥料等用途。本研究室前期研究結果顯示自茶根圈土壤分離之*Bacillus subtilis* 151B1菌株對茶及百香果扦插苗有生長促進之效果，且具防治百香果炭疽病之潛力；自番茄根圈土壤分離之*Bacillus subtilis* GAPB2對玉女小果番茄有生長促進功效，且對茄科青枯病有顯著抑制效果。本研究目的是將由根圈篩選出之*B. subtilis* 151B1及GAPB2 菌株實際應用於大果番茄栽

培，評估其對番茄生長功效及對茄科青枯病之防治效果。研究中於溫室條件下測試 *B. subtilis* 151B1 及 GAPB2 菌株應用於大果番茄 933 品種對青枯病之防治能力，結果顯示澆灌兩菌株之 50 倍稀釋發酵液於接種青枯病原之大果番茄相較培養液處理對照組皆可顯著降低罹病率，其中又以 *B. subtilis* GAPB2 菌株處理降低 58% 最為有效。另於溫室條件下每週澆灌一次 *B. subtilis* 151B1 及 GAPB2 菌株 50 倍稀釋發酵液於 933 品種大果番茄，七週後與培養液處理對照組比較可顯著提升莖部寬度及地上部鮮乾重且顯著促進根系發育，根部可分別增加鮮重 101% 與 49.8%，乾重則分別提升 28.6% 及 20%。將 *B. subtilis* 151B1 及 GAPB2 菌株以 100 倍稀釋發酵液每週澆灌一次於田間栽培之紅美品種大果番茄，第七週後可比水處理對照組提早進入開花期，第十週後植株株高、羽狀複葉長度與對照組比較即有顯著性增加，採收期結束後統計植株平均產量較對照組分別增加了 35.4% 及 33%，而單顆果實也分別增加了 18% 及 22% 的重量。本研究證實根圈分離之 *B. subtilis* 151B1 與 GAPB2 菌株應用於番茄可明顯促進番茄植株生長及提升產量，並對茄科青枯病具有防治潛力。

聯絡人：黃姿碧

聯絡E-mail：tphuang@nchu.edu.tw

電話：(04) 22840780 轉 340

BDPP-6 植物齡期對番茄懸浮細胞增殖及體胚分化之影響與耐熱細胞系篩選之研究－鄭秋雄、呂采琳（屏東科技大學植物醫學系）

Effects of plant age on cell proliferation and embryogenesis of suspension cells and selection of heat-resistant cell lines in tomato (*Solanum lycopersicum* cv. Known-You 933)－Chiu-Chsiung Cheng、Tsai-Lin Lu (National Pingtung University of Science and Technology, Department of Plant Medicine)

本研究主要探討植物齡期對番茄農友 933 (*Solanum lycopersicum* cv. Known-You 933) 細胞懸浮培養、體胚分化及耐熱細胞系篩選之研究。將齡期 22、32 及 43 天番茄農友 933 之上莖段作為培植體，培養於含有 2 mg/l NAA 與 4 mg/l Kinetin 之 MS 及 CS-1 培養基，結果顯示癒傷組織繼代培養以及細胞懸浮培養均以 32 天株齡培養於 MS 培養基所誘導的癒傷組織可獲得最高的癒傷組織增殖率 493.89% 及較佳的細胞生長數。因此從結果可知以 32 天株齡培養於 MS 培養基之癒傷組織來源之細胞具有較佳之細胞活性，因此可作為耐熱細胞測試之供試材料。將 32 天株齡及 43 天株齡所誘導之癒傷組織培養於 0.5 mg/l IAA + 3.5 mg/l GA3 與 7 mg/l BA 之 CS-1 固態培養基，結果顯示其體胚分化率與體胚數均以 32 天株齡最佳，分別為 86.67%，62.5% 與 1.33 個及 1.05 個。於懸浮培養中只有 43 天株齡所誘導的癒傷組織培養於 2.5 mg/l BA + 5 mg/l GA3 之 MS 液態培養基中可成功誘導出體胚，其分化率為 14.35%。而從耐熱性細胞測試結果中可知適當的高溫會促進細胞的生長速率，而番茄農友 933 細胞於

高溫 45°C 下，細胞嚴重死亡，不再生長，且高溫亦會促使懸浮細胞脯氨酸含量的增加。因此根據本實驗結果可知體胚的分化及懸浮細胞的生長均會受到株齡及高溫逆境影響。

聯絡人：鄭秋雄老師

聯絡E-mail：Chengcc.Npust.edu.tw

電話：0937-473-817

NPM-1 非農藥資材防治萱草黃花粉蚜之研究－林立、翁崧夏（行政院農業委員會花蓮區農業改良場）

Study on controlling aphids on daylily by non-chemical materials－Lin, L., Weng, S. H. (Hualien District Agriculture Research and Extension Station, Ji'an, Hualien 973, Taiwan)

萱草 *Hemerocallis fulva* (又稱金針花) 兼具食用與觀光之重要經濟作物，在花蓮地區主要集中栽培於玉里鎮與富里鄉。每年 9 至 11 月金針開花盛期，萱草嚴重受到黃花粉蚜 *Indomegoura indica* 刺吸危害，為考量食品安全及遊客觀感，擬評估適合之非農藥資材防治黃花粉蚜效果。田間試驗分別以菸草水+苦楝油、菸草水+窄域油和菸草水三種資材處理萱草上之黃花粉蚜，於花梗抽出期每周施用一次，共施用 3 次，結果顯示在處理後三週平均防治率以施用菸草水 50 倍處理效果最佳為 92%，其次為菸草水 50 倍+窄域油 300 倍處理組，其防治率為 85%，本結果顯示單用菸草水 50 倍防治效果為最佳。另外並進行室內防治效果試驗，本試驗以苦楝油、菸草水和苦參鹼三種作為供試資材，結果顯示市售苦楝油 500 倍、市售菸草水 10 倍其死亡率分別為 27.3 和 40.6%，而苦參鹼 500 倍處理組的蚜蟲死亡率為 99.3%，效果明顯與對照組相比具顯著差異，顯示苦參鹼對於蚜蟲亦為一具潛力之非農藥防治資材，可作為友善農業上防治蚜蟲的參考。

聯絡人：林立

聯絡E-mail：llin@hdares.gov.tw

電話：(03) 8521108 轉 3603

NPM-2 網室金柑病蟲害調查及葉蟬非農藥防治－蔡依真¹、謝文棟¹（¹行政院農業委員會花蓮區農業改良場）

A survey of greenhouse kumquat disease and pest and nonchemical control of mite－Tsai Y. C., Hsieh, W. T. (¹Hualien District Agricultural Research and Extension Station, Ji'an, Hualien 973, Taiwan)

金柑 (*Fortunella* spp.)，為芸香科 (Rutaceae) 金柑橘亞科 (Aurantioideae) 金柑屬 (*Fortunella*) 之多年生常綠小喬木或灌木，因果色金黃，又稱金橘或金棗，為宜蘭縣重要特色果樹，主要供加工製作蜜餞。由於金柑果皮中含有大量類黃酮類之抗氧化物，果皮不具苦味，可連皮直接食用，故其鮮食功效漸受消費者重視，亦需特別注意農藥殘留問題。近年來，為降低颱風等天然災害造成農損，政府推動設施栽培，惟設施雖可減災及降低某些病蟲害發生，但也因環境差異而可能創造出適

合其他病蟲害生長之條件。本研究為了解網室金柑之病蟲害發生情形及建立對應防治策略，自2016年開始於礁溪鄉調查網室及露天金柑病蟲害，該處網室為簡易水平棚架網室，以遮光率50%之白色針織網配合鋼索搭設。本研究以甲基丁香油誘捕果實蠅及定期回收調查，結果網室蟲數均為0，露天果園則在9月時誘集到最多蟲口量，顯示網室栽培可有效防止果實蠅之入侵為害。以黃色及藍色黏紙監測薊馬族群，結果露天及網室果園至8、9月份族群顯著增加。在採收果實方面，網室栽培果實腐爛率較露天栽培者顯著為低，然仍有薊馬及介殼蟲等小型害蟲問題需加強防治。經每個月調查園區病蟲害相，發現露天果園常見病害為黑點病、潰瘍病及疫病，蟲害為果實蠅、蚜蟲、潛葉蛾、椿象、葉蟬、天牛等；網室果園主要病害為黑點病、疫病及炭疽病，常見蟲害為介殼蟲、蚜蟲、潛葉蛾及葉蟬，其中8月份調查網室內葉蟬數量(24.7-216隻/20片葉)明顯高於露天果園(1-15隻/20片葉)，後續於田間評估施用200倍苦楝油及200倍窄域油評估防效，結果各有61.7%及88.1%之防治率，未來將持續建立網室金柑重要病蟲害防治技術，生產出符合經濟效益及安全高品質金柑。

聯絡人：蔡依真

聯絡E-mail：yi-chen@hdares.gov.tw

電話：(03)8521108轉3600

NPM-3 應用非化學農藥資材對豆花薊馬防治效果之篩選－陳盈丞（行政院農業委員會臺南區農業改良場）

Screening of Non-chemical materials on control of the bean flower thrips (*Megalurothrips usitatus*) – Chen, Y. C. (Tainan District Agricultural Research and Extension Station)

豆花薊馬 (*Megalurothrips usitatus*) 為臺灣大豆、紅豆與花生等豆科作物之重要害蟲，本研究為提供有機及友善農法防治薊馬之應用，測試非化學農藥資材對豆花薊馬成蟲之毒效及田間防治效果。室內以浸葉法及藥劑噴佈法進行非化學農藥資材篩選，結果顯示以金桔力(橘子皮油劑) 200倍對豆花薊馬的毒效最佳，處理後48小時的死亡率達75.00%，次為石灰硫磺100倍，死亡率達36.67%，其餘非化學農藥資材效果均不佳，經處理後48小時均仍有八成以上之供試豆花薊馬存活。另以大豆盆栽測試花生醋液1000倍、菱角醋液1000倍、金桔力油劑200倍、大蒜萃取液40倍及11.7%賜諾特水懸劑2000倍防治豆花薊馬效果，結果顯示，賜諾特藥劑效果最佳，防治率達100.00%，大蒜萃取液次之，最佳防治率達75.00%，而金桔力(橘子皮油劑) 最佳防治率僅16.7%，花生醋液及菱角醋液則無防治效果。田間試驗則分別以大蒜萃取液40倍、小花蔓澤蘭醋液100倍搭配窄域油200倍進行大豆植株處理，其中大蒜萃取液防治率最高可達61.83%，而小花蔓澤蘭醋液搭配窄域油防治率則達52.40%。由本研究非化學農藥資材室內篩選結果顯示測試之大部分非化學農藥資材無直接毒殺效果，而田間試驗結果則可看出以大蒜萃取液及小花蔓澤蘭醋液處理過後造成薊馬密度

下降現象，推測可能具有忌避效果，未來將配合其他具有毒殺效果之資材持續進行相關研究。

聯絡人：陳盈丞

聯絡E-mail：cychen@mail.tndais.gov.tw

電話：(06) 5912901轉302

NPM-4 枯枝剪除對油茶彫木蛾 (*Casmara patrona* Meyrick) 之防治效果評估－陳巧燕、莊國鴻（行政院農業委員會桃園區農業改良場）

The control efficacy of dead branches pruning for Tea stem borer (*Casmara patrona* Meyrick) in Camellia. – Chen, C. Y., Chuang, K. H. (Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station, Sinwu, Taoyuan 327, Taiwan)

彫木蛾 (*Casmara patrona* Meyrick) 為油茶及茶樹等山茶科作物之重要蛀莖性害蟲，成蛾於6月產卵於油茶嫩梢，幼蟲啃食嫩梢基部，隨後蛀入枝條，幼蟲為害枝條長達9個月以上，造成油茶枝條枯乾。因應農藥減半及友善耕作政策，在不使用藥劑防治下，可折除被害枝條來降低田間彫木蛾幼蟲密度。試驗評估剪除被害枝條對彫木蛾幼蟲之防治效果，分別於7月(幼蟲蛀食2個月)及翌年2月(幼蟲蛀食9個月)進行被害枝條剪除，對照組不進行剪除，於翌年7月調查枝條蛀莖蟲數。試驗結果顯示，7月剪除、翌年2月剪除及對照組不剪除組之枝條蛀莖蟲數，分別為 1.3 ± 3.0 及 0.9 ± 1.5 及 8.2 ± 13.2 隻，換算其防治率分別為86.0%及88.6%，7月或翌年2月剪除被害枝條，對彫木蛾幼蟲皆有良好防除效果。比較不同時期剪除彫木蛾為害枯枝長度，於7月剪除之枯枝長度平均為 14.5 ± 5.1 cm，若延遲至翌年2月剪除枯枝，其枯枝長度平均為 85.7 ± 20.0 cm，彫木蛾幼蟲蛀食枝條長度增加近60%，造成油茶籽減產。試驗結果顯示，於彫木蛾危害初期進行受害枝條剪除，能有效降低彫木蛾危害。

聯絡人：陳巧燕

聯絡E-mail：yen@tydais.gov.tw

電話：(03) 4768216轉315

NPM-5 非化學農藥資材對於蔥薊馬與小黃薊馬之防治效力測試－張淳淳（行政院農業委員會臺南區農業改良場）

Study on the efficacy of non-chemical materials against 2 species of thrips, *Thrips tabaci* and *Scirtothrips dorsalis*. – Chang, C. C. (Tainan District Agricultural Research and Extension Station)

本試驗於室內探討非化學農藥資材對於蔥薊馬 (*Thrips tabaci*) 與小黃薊馬 (*Scirtothrips dorsalis*) 之防治效果，選取6%苦參鹼溶液、4.5%印棟素乳劑、市售苦楝油、市售無患子乳劑、99%礦物油乳劑、自製菸草萃取液，以噴藥塔直接噴施於蟲體，觀察48小時後死亡蟲數。結果顯示50倍菸草萃取液混合300倍礦物油，對蔥薊馬防治率為74.40%，效果最佳。其次為500倍印棟素及500倍苦參鹼，混合300倍礦物油施用時防治率

分別為73.97%與52.49%。小黃薊馬之結果以50倍菸草萃取液混合300倍礦物油最佳，防治率100%，其餘資材之防治率皆未達五成，但苦楝油、印楝素、苦參鹼能抑制二齡蟲之蛻皮，與對照組間呈顯著差異。以50倍菸草萃取液單獨施用於蔥薊馬時，防治率為20.54%，混合300倍礦物油時提升至74.40%。而在小黃薊馬上，單獨施用時防治率為76.51%，混合施用時提升至100%。菸草-礦物油混合液對於小黃薊馬之防治率隨濃度與施用藥液量上升，在100倍下施以1ml、3ml、5ml藥液時，防治率分別為33.6%、82.31%、97.28%，而在50倍及25倍下施以1ml藥液量時，防治率分別為79.96%與92.78%。分別以浸泡4小時及煮沸兩種方式萃取菸草液，浸泡處理者在50倍單獨施用時對小黃薊馬之防治率為70.63%，高於煮沸處理之59.36%。

聯絡人：張淳淳

聯絡E-mail：ccchang@mail.tndais.gov.tw

電話：(06) 5912901轉308

NPM-6 天然資材monensin對鐮孢菌之防治效果評估－賴壬欽、楊聖永、陳穎練（國立臺灣大學植物病理與微生物學系）
Natural compound monensin serves as a control agent against *Fusarium* species－Lai, Y. H., Yang, S. Y., Chen, Y. L. (Department of Plant Pathology and Microbiology, National Taiwan University, Taipei 106, Taiwan)

*Fusarium*屬真菌皆屬於絲狀真菌，中文稱鐮孢菌，其中有些成員具有危害植物或人類的功能，例如香蕉黃葉病菌*F. oxysporum* f. sp. *cubense*造成亞洲地區香蕉大量減產，番茄萎凋病菌*F. oxysporum* f. sp. *lycopersici*危害範圍遍布全球，而2006年美商生產的隱形眼鏡藥水曾被鐮孢菌汙染，造成百人以上感染角膜炎。食安問題、環境的永續性備受重視的近年，國內外皆有許多研究者投入非農藥資材的開發。本研究自多種天然資材中，篩選出對多株鐮孢菌具抑制能力的天然資材monensin，其為細菌產生的二次代謝物。經過最低抑菌濃度 (minimum inhibitory concentration, MIC) 測試發現，monensin對6株包含植物與人類病原之鐮孢菌供試菌株之MIC值最低達16 µg/mL，最低殺菌濃度 (minimum fungicidal concentration, MFC) 最低達128 µg/mL。4株*Fusarium*屬之植物病原菌之分生孢子發芽率受monensin抑制，與對照組相比具顯著差異，2株人類病原則受較小影響，顯示同種之植物病原與人體病原對monensin具有感受性上的差異。以光學顯微鏡觀察monensin處理後之菌株，可見*F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* 4287、*F. oxysporum* f. sp. *fragariae* ML369、*F. oxysporum* f. sp. *cubense* Foc-24與*F. oxysporum* NRRL 32931等4菌株無法正常產生細長之菌絲，菌絲腫脹且短，部份菌絲尖端明顯膨脹呈球形，而植物病原菌*F. solani*與人類病原菌*F. solani* Fungus III-6則只有菌絲些微腫脹的現象，且仍能產生細長之菌絲。針對*F. oxysporum* f. sp. *fragariae* ML369與*F. oxysporum* NRRL 32931，無法以螢光染劑DAPI染出完整之細胞核，而以螢光染劑calcofluor white染色後

可見人類病原*F. oxysporum* NRRL 32931在菌絲明顯腫脹的同時仍可產生隔膜，且隔膜間距與對照組相比為短；*F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* 4287、*F. oxysporum* f. sp. *fragariae* ML369與*F. oxysporum* f. sp. *cubense* Foc-24等3菌株一條菌絲隔膜數最多為10；兩株*F. solani*則可正常產生隔膜。由於鐮孢菌產生之厚膜孢子為防治上的棘手難題，後續試驗可針對其進行相關試驗，並以盆栽試驗初步測試monensin在植株上的防治效果。

聯絡人：陳穎練

聯絡E-mail：ychen28@ntu.edu.tw

電話：(02) 33661763

NPM-7 電漿活化水用以防治作物炭疽病菌之可行性評估－林依依^{1,3}、吳牧謙^{2,3}、溫辰杰¹、黃濬佑¹、蕭駿平²、王俊智¹、吳宗信²、林盈宏¹（¹國立屏東科技大學植物醫學系、²國立交通大學機械工程學系、³同等貢獻作者）

Evaluation on the potential of plasma activated water as control agent toward anthracnose of crops－Lin, Y. I.¹, Wu, M. C.², Wen, C. J.¹, Huang, C. Y.¹, Hsiao, C. P.², Wang, J. J.¹, Wu, J. S.², and Lin, Y. H.¹ (¹Department of Plant Medicine, National Pingtung University of Science and Technology, Pingtung 912, Taiwan; ²Department of Mechanical Engineering, National Chiao Tung University, Hsinchu 300, Taiwan; ³Equal contribution)

Colletotrichum spp. 所引起的作物炭疽病，為常見的儲藏性病害 (Postharvest diseases)。受感染的作物會出現黑褐色、壞疽病斑等病徵，除影響外觀與降低商品價值外，亦會降低儲架壽命。近年來，由於化學農藥濫用對環境污染，漸受到消費者高度重視，因此發展能防治病害，且對環境、人體安全與友善的替代方案日趨受到重視。非熱等離子電漿 (Non-thermal plasma) 技術已被證實具有殺菌或抗菌能力，且已小規模用於生醫、紡織等領域作為一替代的消毒方法。本試驗擬希望發展電漿活化水 (Plasma activated water, PAW) 作為防治炭疽病菌之可能處理方法。經試驗結果證實，本研究已針對炭疽病菌，建立目前最佳抑菌效果之電漿活化水製備條件。以50W功率下製備30分鐘之電漿活化水 (30-PAW)，與炭疽病菌接觸60分鐘，其抑制率可達73%，且30-PAW較10-PAW更具抑制炭疽病菌生長的能力。為探討電漿活化水抑菌之可能因子，本研究亦針對分生孢子發芽、細胞凋亡進行試驗。結果顯示，電漿活化水處理後能之炭疽病菌，其分生孢子發芽率與細胞活性皆降低。並於接種試驗中發現，處理電漿活化水可降低芒果炭疽病的發病率與平均病斑大小。此外，我們也發現電漿活化水 (30-PAW) 的水中氧化還原電位 (Oxidation-Reduction Potential, ORP)、導電率 (Conductivity) 均較10-PAW的含量來得高，因此水中較高量的ORP、導電率等水質條件或許為電漿活化水抑制炭疽病菌菌絲生長與孢子發芽之可能抑菌因子。綜上所述，本研究已初步建立電漿活化水對炭疽病菌目前最佳抑菌效果之製備條件，且證實電漿活化水中的一些活性物質可能造成炭疽病菌細胞受

損，進而影響分生孢子發芽及致病能力。未來擬將此電漿活化水技術導入作物採收後水選流程中，或許可藉由此電漿活化水抑制菌技術，來降低作物採收後炭疽病的發生，並減少因作物炭疽病所造成的經濟損失。

聯絡人：林盈宏

聯絡E-mail：pmyhlin@mail.npust.edu.tw

電話：(08) 7703202轉6167

FD-1 台灣甘藷儲藏性病害與病原之研究－吳昶丞、許淑麗、賴素玉、倪蕙芳（行政院農業委員會農業試驗所嘉義農業試驗分所）

Survey on sweet potato post-harvest storage disease and pathogens in Taiwan－Wu, J. C., Ni, H. F., Hsu, S. L., Lai, S. Y. (Chiayi Agricultural Experiment Station, Taiwan Agricultural Research Institute, Chiayi, Taiwan)

甘藷儲藏病害為儲藏過程中造成損失的重要原因之一。為了解台灣甘藷儲藏性病害發生情形，本研究由彰化大城及雲林水林兩地區採收甘藷中，挑選外觀健康之藷塊，於15 °C恆溫室中儲放至12 wk，於儲藏期間，每兩星期調查一次病害發生情形，並將罹病藷塊進行組織分離。由罹病藷塊分離之主要的真菌種類包括*Diaporthe batatas*，*Fusarium* spp.，*Lasiodiplodia theobromae*，*Macrophomina phaseolina*，*Phomopsis destruens*，及其他*Phomopsis* spp.。將上述分離之真菌對甘藷藷塊分別進行人工接種，發現*D. batatas*，*L. theobromae*，*M. phaseolina*，*P. destruens*，及其他*Phomopsis* sp. 可造成藷塊腐敗，具有病原性，分離之*Fusarium* spp. 則在藷塊上未造成任何病徵。本研究之結果，可作為後續篩選甘藷儲藏病害防治藥劑時之參考。

聯絡人：吳昭蓉

聯絡E-mail：tcpq7410@dns.caes.gov.tw

電話：(05) 2753211

FD-2 臺東地區新發現鳳梨釋迦銹病病害之調查研究－王誌偉、林駿奇、許育慈、蔡恕仁、陳昱初（行政院農業委員會臺東區農業改良場）

Investigation of a new emergence rust disease on atemoya in Taitung－Wang, C. W., Lin, C. C., Hsu, Y. T., Tsai, S. J., Chen, Y. C. (Taitung District Agricultural Research and Extension Station, Taitung city, Taitung 950, Taiwan)

番荔枝為臺東地區重要經濟作物，其中鳳梨釋迦 (Atemoya) 種植面積超過1,370公頃，占全臺栽培面積95%以上。106年9月份農友陸續反映鳳梨釋迦葉片出現黑褐色具有黃暈之小斑點，至田間觀察病斑多發生於枝條後端成熟葉片，且隨葉片病斑增加導致黃化落葉。採集樣本於顯微鏡下觀察，病斑凹陷處著生孢子堆，孢子表面布滿尖刺狀凸起。以無菌棉花棒將葉片上之孢子刮下並抽取DNA，以ITS1與ITS4引子

對進行PCR反應，再經由DNA片段選殖、定序與序列比對後，其序列與Beenken L. 於2014年報導在1989年採集自美國佛羅里達的鳳梨釋迦銹病菌*Phakopsora cherimoliae* (Accession no. KF528012.1) 相同。根據文獻紀錄本病原菌亦可感染鳳梨釋迦之親本-冷子番荔枝與番荔枝，但田間調查顯示本病害尚未在番荔枝上發現，即便是位在銹病發生嚴重之鳳梨釋迦果樹旁，番荔枝葉片亦未見銹病感染，推測本地區之銹病菌可能為不同生理小種，或者臺東地區之番荔枝品系具有抗病性。目前病害發生於轄區東河鄉、鹿野鄉、卑南鄉及臺東市等地區，太麻里鄉尚未發現。觀察發現病害在山谷或濕氣重地區又疏於防治之果園發生較嚴重，通風良好如近海地區或防治次數較頻繁之果園則病害發生輕微或未發生。本病害在台灣植物病害名彙尚未紀錄，為鳳梨釋迦果樹上的新紀錄。

聯絡人：王誌偉

聯絡E-mail：cwwang@mail.ttdares.gov.tw

電話：(089) 325110轉733

FD-3 台灣無花果疫病初報－林筑蕓、蔡志濃、安寶貞（行政院農業委員會農業試驗所植物病理組）

Fig Blight Caused by *Phytophthora* in Taiwan: A Preliminary Report.－Lin, C. P., Tsai, J. N., and Ann, P. J. (Plant Pathology Division, Taiwan Agricultural Research Institute, COA)

自2006年起，陸續於台灣中部地區多處園內無花果 (*Ficus carica*) 植株地上部發現萎凋病徵，莖基部壞疽褐化，部分植株葉片、芽梢與果實亦出現水浸狀壞疽。樣本帶回後在實驗室內經組織分離法可分離得不同菌落型態之*Phytophthora* spp.，另外包括孢囊型態、產孢條件，以及分子序列皆具許多差異，初步可研判出2種不同種類的*Phytophthora* sp.，暫稱為菌種A、B。菌種A出現在地上部及地下部，幾乎可感染整個植株，而菌種B只在根部與地基部出現。兩者之間的差異，可能與孢囊是否容易自孢囊柄脫落有關，進而影響菌種感染植株的部位。經病原性試驗，無花果植株之莖基各別接種菌種A與B約1周後，植株出現與田間相似之病徵，重新組織分離可各自得相同病原菌，完成科霍氏法則確認病原性。

聯絡人：林筑蕓

聯絡E-mail：cplin@tari.gov.tw

電話：04-23317536

FD-4 鈣調磷酸酶調控番茄萎凋病菌生長、厚膜孢子形成及致病性－侯逸萱、賴于歆、徐立航、王宜富、陳穎練 1國立台灣大學植物病理與微生物學系)

Calcineurin is required for growth, chlamydospore formation, and virulence in *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*－Hou, Y. H., Lai, Y. H., Shyu, L. H., Wang, H. F., Chen, Y. L. (Department of Plant Pathology and Microbiology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan)

番茄萎凋病 (*Fusarium wilt of tomato*) 是由 *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* 所引起的真菌性病害，普遍發生於全球主要番茄產區。此病原菌分生孢子主要經由風、水及土壤傳播。受感染的番茄植株初期呈現葉片透化，之後隨病程發展由下位葉開始向上黃化枯萎，病原菌在維管束中纏繞使水分及養分輸送受阻而導致萎凋，莖部剖面可見維管束褐化，發病嚴重時會造成果實產量及品質降低或植株死亡。鈣調磷酸酶 (calcineurin) 由催化次單元 (catalytic subunit, Cna1) 及調控次單元 (regulatory subunit, Cnb1) 組成二聚體蛋白複合體，主要調控真菌的鈣離子訊息傳遞，並在生長、逆境耐受性及毒力上扮演重要角色。鈣調磷酸酶已在人體病原菌中被廣泛研究，但於植物病原菌中的研究較少。因此本研究選擇分布廣泛的植病原真菌-鐮孢菌及其感染寄主番茄作為研究對象，探討鈣調磷酸酶是否在番茄萎凋病菌的生長及致病力方面扮演重要角色。利用 Cna1 及 Cnb1 兩個次單元的單基因突變菌株 (deletion mutation) 進行基因功能分析。目前研究結果顯示，突變株 $\Delta cna1$ 及 $\Delta cnb1$ 於培養基上的菌落皆明顯小於野生株，且外觀呈現不正常毛絨狀；進一步利用掃描式電子顯微鏡觀察發現突變株菌絲不正常生長及膨大。而在孢子萌發試驗中發現 $\Delta cna1$ 及 $\Delta cnb1$ 的分生孢子發芽時間和野生株相比只略微遲緩，並無顯著差異，顯示鈣調磷酸酶在菌絲生長方面扮演重要角色，但與孢子萌發較無關聯。另外，在鈣調磷酸酶活性測試 (calcineurin phosphatase activity test) 中， $\Delta cna1$ 及 $\Delta cnb1$ 的磷酸酶活性皆明顯低於野生株，證明 Cna1 及 Cnb1 兩個次單元必須同時存在，鈣調磷酸酶才具有完整活性。盆栽試驗的結果顯示接種 $\Delta cna1$ 及 $\Delta cnb1$ 突變株的番茄幼苗罹病度 (disease severity) 皆顯著低於接種野生株者，且只有少數葉片出現黃化現象；值得注意的是，厚膜孢子為番茄萎凋病菌初次感染源及殘存構造，而本研究發現 $\Delta cna1$ 及 $\Delta cnb1$ 突變株厚膜孢子生成量皆顯著低於野生株。這些結果證明鈣調磷酸酶活性對番茄萎凋病菌的生長、厚膜孢子的形成及其致病力是必需的。研究成果除了可以進一步瞭解病原真菌生長及致病機制外，也可以提供病原真菌防治的參考。

聯絡人：陳穎練

聯絡E-mail：ychen28@ntu.edu.tw

電話：(02) 33661763

FD-5 開發尖鐮孢菌之快速田間檢測技術—黃麗年、林依佳、林盈宏 (國立屏東科技大學植物醫學系)

Development of rapid detection protocols for field detection of *Fusarium oxysporum*—Huang, L. N., Lin, Y. J., Lin, Y. H. (1Department of Plant Medicine, National Pingtung University of Science and Technology, Pingtung 912, Taiwan)

尖鐮孢菌 (*Fusarium oxysporum*, Fo) 為一土壤傳播性病原真菌，本病原可藉由根部傷口或是自然開口入侵，受感染的作物會出現葉片黃化、萎凋的病徵。本病原菌寄生範圍相當廣泛，可感染上百種作物而引起作物萎凋。目前尚無較有效、安

全的防治方法可以防治萎凋病。開發出一個田間檢測系統來避免此病原菌於田間傳播，應為預防本病害大發生的可行策略之一。為了達到快速檢測尖鐮孢菌之目的，本試驗擬以香蕉黃葉病菌為例開發出尖鐮孢菌之田間檢測技術。本研究係設計出尖鐮孢菌之專一性引子組及探針，搭配聚合酶連鎖反應 (Polymerase chain reaction, PCR)、即時聚合酶連鎖反應 (Real-time polymerase chain reaction, real-time PCR) 及隔絕式恆溫聚合酶連鎖反應 (Insulated isothermal polymerase chain reaction, iiPCR) 技術，並進行各技術之靈敏度分析，與反應條件最佳化。結果顯示，本研究所開發之快速檢測技術，可以用以檢測田間四種不同罹病程度 (包含無病徵、輕度病徵、中度病徵及重度病徵) 之香蕉假莖檢體，即以本實驗室所開發之快速核酸萃取系統搭配手持式核酸分析儀 (POCKIT™ Micro) 系統可檢測出前述帶菌檢體，為了增加此技術之應用性，亦針對模擬帶菌種子應行檢測，包含甜瓜萎凋病菌及西瓜蔓割病菌，結果顯示，本檢測流程亦可用以檢測出帶菌種子。未來希望能以此平台，開發出其他作物萎凋病之現地檢測技術，藉此擬定適當的防治策略，進而有效減少該病害發生時所造成的危害。

聯絡人：林盈宏

聯絡E-mail：pmyhlin@mail.npust.edu.tw

電話：08-7703202轉6167

FD-6 油茶葉枯病菌病原性加速檢測之方法—呂柏寬、潘蕙如 (行政院農業委員會花蓮區農業改良場)

A method of accelerating oil tea leaf blight pathogenicity test—Lu, P. K., Pan, H. R. (Hualian District Agricultural Research and Extension Station, Ji'an, Hualian 973, Taiwan)

油茶屬山茶科 (Theaceae) 山茶屬 (*Camellia* sp.)，為花蓮地區多年生常綠之油料作物，栽培歷史悠久，花蓮地區主要之栽培種類為大果油茶 (*C. oleifera*)，近年花蓮部分地區大果油茶發生一新病害葉枯病 (*Haradamyces* sp.)，該病害於葉片上可造成水浸狀圓形病斑，之後逐漸擴大造成葉片枯萎，該病徵較特殊處為染病葉片極易掉落，造成罹病株樹冠葉片稀少，進而造成果實、花朵數大減影響產量，發病嚴重植株因幾乎無葉片則枯萎死亡。轄區內實地調查及採集葉枯病菌株，經培養及相關文獻顯示該菌株並無可傳播用之分生孢子等構造，因此在進行病原性檢測時僅有菌絲體可供接種，但以一般菌絲塊貼合方式無法發病，造成後續研究上之阻礙。本試驗利用不同開放性傷口接種菌絲體及環境條件搭配之方式，比較接種後之罹病率及病徵比較，接種處理分別為以針刺、打洞、砂紙摩擦傷口接種菌絲塊，接種後置放環境處理則分為保濕24小時及持續保濕。試驗結果顯示，保濕一日之各處理及持續保濕以針刺、摩擦造成傷口之處理，雖可產生病徵，但置放一個月後其發病率低介於0-67%，未處理者為0%，且發病程度不一，病斑直徑大小介於0-27mm，發病之葉片落葉率也不高介於0-67%，而其中最穩定且快速之方式為打孔後接種菌絲塊，並套袋保濕，2日後之

發病率為100%，病斑直徑均達25 mm以上且均於第3日全面發生落葉，與田間病徵相符。

聯絡人：呂柏寬

聯絡E-mail：paipailu@hdare.gov.tw

電話：(03)8521108 轉3604

FD-7 利用線蟲雜交子代族群分析 *Aphelenchoides besseyi* 之纖維分解酵素基因與鳥巢蕨致病性的關係—吳冠龍¹、蔡東纂¹、陳珮臻¹ (¹國立中興大學植物病理學系)

Analyzing the relationship between cellulase genes and bird's nest-fern pathogenicity in *Aphelenchoides besseyi* using crossed lines. —Wu, G. L.¹, Tsay, T. T.¹, and Chen, P. J.¹ (¹Department of Plant Pathology, National Chung Hsing University)

鳥巢蕨及水稻分離之*Aphelenchoides besseyi*族群已被報導在醣基水解酵素家族(glycoside hydrolase family, GH) 45及GH5 纖維分解酵素(cellulase)基因有差異。本研究利用GH5及GH45基因片設計引子對，發展分子標誌以驗證鳥巢蕨病原性與cellulase基因的關係。結果顯示野生鳥巢蕨分離族群皆有*AbeGH45-2*、*AbeGH45-3*基因及*AbeGH5-1*基因片段，而水稻分離族群僅有*AbeGH45-1*基因。利用水稻分離R1族群及鳥巢蕨分離Fm族群進行160次獨立的雜交事件，成功建立55個具活性的子代線蟲族群。以接種21天之鳥巢蕨葉片可再分離具活性線蟲個體作為病原性的判斷依據，共有17個族群可分離出活性線蟲個體，並造成鳥巢蕨葉片上產生不同的形式的病徵，包含黑色病斑、類過敏性反應及無病徵；而38個族群無法分離出存活的線蟲族群中有34個族群無造成病徵，而B2-4族群接種後出現局部受限斑點，B17-2、B17-3及B17-5則產生類過敏性反應。分析所有子代族群的cellulase基因型，發現17個具鳥巢蕨病原性之子代族群在鳥巢蕨葉片接種篩選前的F₁族群及篩選後建立的F₃族群，*AbeGH45-2*及*AbeGH45-3*基因皆穩定存在，而*AbeGH45-1*基因於篩選後出現於B3-4的F₃族群中，另B5-1、B5-2、B7-6及B8-2的F₃族群於篩選後未能再偵測到*AbeGH5-1*基因。此外，無鳥巢蕨病原性的38個子代族群中，B1及B9的7個族群具有*AbeGH45-1*及*AbeGH45-2*的重組基因型，B11-3族群具有*AbeGH5-1*及*AbeGH45-1*的重組基因型。然而B2-4、B17-2、B17-3及B17-5族群雖不具鳥巢蕨病原性，但cellulase基因型卻與父系Fm族群相同。比較鳥巢蕨病原性、病徵差異與cellulase基因型的關係，推測*A. besseyi*造成鳥巢蕨葉片上黑色病斑的病徵可能是由多個基因參與後的結果，而cellulase基因與鳥巢蕨致病性無直接關係。

聯絡人：陳珮臻

聯絡E-mail：janetchen@nchu.edu.tw

電話：04-22840780 分機372

IPM-1 仙草病蟲害調查與用藥輔導及仙草健康種苗應用防治根瘤線蟲—莊國鴻、陳巧燕、吳信郁（行政院農業委員會桃園

區農業改良場）

The investigation of key pests and safety pesticide counseling on mesona and the application of healthy mesona seedlings for the prevention of root-knot nematode disease—Chuang, K. H., Chen, C. Y., Wu, H. Y. (Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station, Sinwu, Taoyuan 327, Taiwan)

為建構仙草安全生產體系，提升仙草產品農藥殘留合格率，調查北部地區仙草栽培專區重要病蟲害種類顯示，病害以根瘤線蟲、疫病及青枯病為主，蟲害以切根蟲(定植初期)為主。2016 - 2017年監測仙草栽培區斜紋夜蛾發生密度顯示6月下旬為成蛾發生高峰，建議6月上旬至中旬為斜紋夜蛾防治重點時期，部分仙草田區發生金花蟲科成蟲危害取食仙草植株葉片。進行仙草乾農藥殘留樣本收集及檢驗分析，結果顯示違規樣態多為水稻或柑橘用藥飄散汙染以及疫病防治用藥。據此進行仙草疫病延伸用藥評估與農藥販售端源頭用藥宣導，栽培端導入病蟲害整合防治技術，包括健康種苗及輪作制度防治根瘤線蟲、強化田區排水改善疫病及提供仙草推薦藥劑清單，辦理栽培農戶安全用藥教育講習及「仙草栽培管理技術暨產業輔導研討會」。輔導結果顯示，仙草農藥殘留合格率由81.2% (2016年) 提升至91.7% (2017年)，農藥殘留未檢出率由74%提升至87%，仙草農藥殘留合格率顯著提升。研發並推廣介質培育仙草品種“桃園1號”及“桃園2號”健康種苗，取代農民傳統育苗可能遭根瘤線蟲感染罹病之土拔苗，除可降低自行育苗成本，並可完全避免根瘤線蟲危害。2017年8月於新竹縣關西鎮仙草專區辦理「健康種苗應用於仙草根瘤線蟲病害防治示範觀摩暨講習會」，結果顯示健康種苗示範區仙草直至採收健康種苗區每百克土壤線蟲數量為0，根瘤線蟲罹病指數為0，健康種苗仙草採收產量達7,318 kg ha⁻¹，相較傳統栽培罹病土拔苗栽培3,782 kg ha⁻¹，產量增加3,536 kg，產值增加300,560元，對仙草栽培農戶裨益良多。利用健康種苗應用搭配水旱田輪作，輔以仙草重要害物發生監測，有利仙草友善栽培模式之建立。

聯絡人：莊國鴻

聯絡E-mail：khchuang@tydais.gov.tw

電話：(03) 4768216轉311

IPM-2 苦瓜種子帶菌對發芽影響分析暨種子處理效果評估—陳怡文¹、宋好²、鍾文鑫³ (¹國立中興大學植物醫學暨安全農業碩士學位學程、²國立中興大學園藝學系、³國立中興大學植物病理學系)

Effect of seed germination on bitter melon carried microbes and evaluation of efficacy on seed treatment.—Chen, Y. W.¹, Sung, Y.², Chung, W. H.³ (¹Master Program for Plant Medicine and Good Agricultural Practice, National Chung Hsing University, Taichung 402, Taiwan; ² Department of Horticulture, National Chung Hsing University, Taichung 402, Taiwan; ³ Department of Plant Pathology, National Chung Hsing University, Taichung 402, Taiwan)

苦瓜(*Momordica charantia* L.)屬葫蘆科(Cucurbitaceae)、苦瓜屬(*Momordica*)，為國內重要瓜類蔬菜之一。由於苦瓜採種過程中容易滋生微生物，且苦瓜種子種皮堅硬厚實發芽慢，因此發芽過程中容易因微生物侵染導致發霉現象，影響其後續發芽，造成種子發芽率下降，甚至種子不發芽等問題。為釐清苦瓜種子常攜帶真菌種類，本研究蒐集不同種類之苦瓜種子調查所帶真菌種類，分析是採種過程(分別為取出、發酵、水洗、乾燥等四個步驟)是否易攜帶污染真菌，並與貯藏後種子帶菌種類進行比較，比較不同的種子處理方式對苦瓜種子發芽率與降低發霉率之效果。種子帶菌測試結果顯示，市售'月華'苦瓜種子可分離到*Alternaria*、*Penicillium*、*Cladosporium*屬之真菌；而'日貴'苦瓜種子可分離到*Gilbertella*、*Alternaria*、*Penicillium*、*Aspergillus*、*Cladosporium*屬之真菌。於'日貴'苦瓜採種過程中所分離到真菌種類，僅有乾燥步驟與市售苦瓜種子具相似之菌相，以*Gilbertella*、*Penicillium*與*Cladosporium*屬真菌為主。利用液化澱粉芽孢桿菌、枯草桿菌、蕈狀芽孢桿菌、木黴菌進行生物對峙試驗，結果顯示液化澱粉芽孢桿菌、枯草桿菌、木黴菌抑制自苦瓜種子所分離之供試菌株生長能力達50-60%；而直接處理種子試驗中，結果顯示液化澱粉芽孢桿菌和枯草桿菌具有明顯降低種子發霉之情形，發霉率分別為6.7%與10.0%。選取5種不同作用機制之推薦殺菌劑，分別以濃度100、500、1000 mg a.i./L進行培養基測試。結果指出以賽普洛、撲滅寧、賽福座抑制所分離之供試真菌生長效果最佳；而於種子處理上，則選取農民慣用藥劑(四氯異苯腈)、賽普洛及賽福座分別以濃度100、500、100 mg a.i./L進行測試，結果得知苦瓜種子經四氯異苯腈、賽普洛、賽福座浸漬處理後，發霉率均有明顯降低之效果。

聯絡人：鍾文鑫

聯絡E-mail：wenchung@nchu.edu.tw

電話：04-22840780 #356

IPM-3 誘導番茄抗番茄捲葉病毒病之抗病資材篩選試驗－蔡濶安、翁崧夏、邱智迦 (行政院農業委員會花蓮區農業改良場) Non-chemical material selection for virus-induced resistance in tomato - Tsai, W. A., Weng, S. H., Ciou, J. J. (Hualien District Agricultural Research and Extension Station, Ji'an, Hualien 973, Taiwan)

菸草粉蝨 (*Bemisia tabaci*) 傳播之番茄黃化捲葉病 (tomato yellow leaf curl disease) 經常造成田間番茄產量嚴重的損失。番茄黃化捲葉病是以一群親緣關係相近之番茄黃化捲葉病毒種群病毒 (tomato yellow leaf curl viruses) 所引發的植物病害。番茄黃化捲葉病毒種群，屬於雙生病毒科 (Geminiviridae)、豆類金黃嵌紋病毒屬 (*Begomovirus*)。本研究擬以水楊酸下游基因調控之植株耐熱反應作為篩選方式，目標篩選出可提升植株抗性預防病毒病害發生之資材。耐熱篩選主要以 heat shock及long-term thermotolerance兩方式進行，篩選出可協助植株耐熱的四

種天然資材；接著，將篩選出的四種天然資材原體以液劑及水基乳劑之型式施用於溫室番茄，利用蟲傳病毒試驗測試其誘導植株抗病毒感染之能力；最後，本試驗再將有效成分原體混和製劑化之天然資材使用於田間，評估防治番茄病毒病害之功效。經室防效評估，發現此混和製劑化資材最高防治率可達78%，此外資材忌避菸草粉蝨之室內測試結果顯示，經帶毒菸草粉蝨施放後三天，分別有54.6%和27.4%的個體於未處理及誘導抗病資材處理之番茄植株上取食，由此可見，經製劑化後之資材可以大幅降低菸草粉蝨成蟲之取食偏好性。於106年度之田間試驗發現，未製劑化之資材可抑制病毒病發生度僅達21.8%，相較於對照組的42.5%顯著較低，未來將持續透過製劑化之資材的施用來評估防治效果。另於機制探討中，發現處理天然資材後，可增加水楊酸下游基因的表現量，且有施用天然資材者在熱處理後之葉綠素總含量較未處理者高，但仍需更進一步了解天然資材對誘導抗病及耐熱作用機制之相關性，以增加未來之應用性。

聯絡人：蔡濶安

聯絡E-mail：weiantai27@hdares.gov.tw

電話：(03) 8521108轉3605

IPM-4 運用植保無人飛行載具 (UAV) 在紅龍果蟲害防治的初探－邱一中、高靜華 (行政院農業委員會農業試驗所應用動物組)

Exploration of pest control on pitaya for plant protection UAV (Unmanned Aerial Vehicle) - Chiu, Y. C., Kao C. H. (Taiwan Agriculture Research Institute, Wufeng, Taichung 413, Taiwan)

農業用無人飛行載具 (Unmanned Aerial Vehicle, UAV) 近年來在台灣發展快速，應用在作物的病蟲害防治和葉面施肥上，和傳統作業方式比較，可達到節省用水量、農藥使用量和施做工時及人力成本，且遠距離遙控或自動操作噴灑，排除與施用藥液或肥液的接觸，提升施做人員的安全性。紅龍果目前全國栽培面積超過3000公頃，多種植在平地以排架式為主，植株高度約1.5-2.0公尺左右。每年正常產期從6-12月，約2星期可採收一批，植株上會同時存在2-3批次花果，兩批果採收間隔約有2星期左右，可管控用藥的安全採收期，且果實採收期及花期一致，每批採收期或花期約2-3天，且可預測開花期和採收期，方便進行排程施藥工作，因種植方式及管理特性，適合利用無人飛行載具進行施藥。本研究針對果實蠅及斜紋夜蛾進行防治施藥初探，以登記的成品農藥施用稀釋倍數施作，初步防治結果顯示與人工動力噴藥方式無差異，但農藥使用量及用水量僅人工動力噴藥方式的1/15~1/10，施作工時僅1/9，顯示利用無人飛行載具施藥確實能達到省時省工省水省藥的目標。

聯絡人：邱一中

聯絡E-mail：ycchiu@tari.gov.tw

電話：(04) 23317620

IPM-5 有機耕作及農地地景對臺灣苗栗地區水稻田節肢動物多樣性之影響—黃寄綸¹、陳泓如²、黃千育¹、羅英元³、蔡志偉¹ (¹國立臺灣大學昆蟲學系、²行政院農業委員會苗栗區農業改良場、³行政院農業委員會特有生物研究保育中心)

The effect of organic practice and agricultural landscape on the arthropod diversity in rice paddies in Miaoli, Taiwan—Huang, C. L.¹, Chen, H. J.², Huang, C. Y.¹, Lo, Y. Y.³, Tsai, C. W.¹ (¹Department of Entomology, National Taiwan University, Taipei 106, Taiwan; ²Miaoli District Agricultural Research and Extension Station, Council of Agriculture, Executive Yuan, Gongguan, Miaoli 363, Taiwan; ³Endemic Species Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan, Chichi, Nantou 552, Taiwan)

近年有機農法日益受到重視，有機操作與生物多樣性的關聯性已有許多研究。依據往昔研究，使用化學肥料及農藥的慣行農法在生物多樣性上較有機農法來得低。且除施肥、噴藥等耕作措施外，農地地景亦會影響生物多樣性。本研究的目的是比較兩種農法和三種農地地景之水稻田節肢動物功能群物種多樣性、豐度 (abundance) 及生物多樣性指數。我們於臺灣苗栗選定三個試驗區 (里山、里地、里海)，每區各有一塊有機與慣行田。自水稻成活期開始，每兩週以掃網方式採集稻株上昆蟲與蜘蛛。我們已於 2017 年第一、二期稻作共進行 12 次採樣，總樣本數為 6,172 隻，共計昆蟲 125 種、蜘蛛 14 種。各功能群物種數 (多樣性) 方面，有機\慣行、里山\里地\里海樣區均無顯著差異。各功能群樣本數 (豐度) 方面，有機田較慣行田有較多的掠食者與擬寄生者，而慣行田則較有機田有較多的稻害者。里山與里地樣區較里海樣地區有較多的掠食者、擬寄生者與稻害者，里海樣區則有較多的中性物種。多樣性部分以 Shannon-Weiner's, Simpson's, Pielous's indexes 三種指數做檢測，有機與慣行田和里山、里地、里海地區試驗田以此三種指數檢驗之結果均無顯著差異。兩期稻作的節肢動物調查結果顯示不論是農法 (有機\慣行) 或農地地景都不會影響水稻田的節肢動物多樣性，僅會影響其豐度。希望藉由長期調查分析結果來釐清有機耕作及農地地景與水稻田生物多樣性之間的關聯性，並作為農田管理與蟲害防治策略選擇上的一項參考依據。

聯絡人：蔡志偉

聯絡E-mail：chiwei@ntu.edu.tw

電話：(02) 3366-5576

IPM-6 開花植被地景對於水田害蟲抑制之影響試驗—翁崧夏、林立、游之穎 (行政院農業委員會花蓮區農業改良場)

Investigation on paddy pest regulation among different landscapes—Weng, S. H., Lin, L., Yu, Z. Y. (Hualien District Agricultural Research and Extension Station Council of Agriculture, Executive Yuan, Ji'an Township, Hualien County 973)

水稻為亞洲最重要的糧食作物，亦是許多動物的棲息與繁殖地，因此衍生許多的病蟲害而產生經濟上的損失。水稻的害

蟲近年來研究以褐飛蝨、瘤野螟和二化螟較多，若以生物防治角度來看，水田可捕獲的天敵種類高達 889 種，其中寄生性的天敵有 400 種以上實屬最大宗。水稻往往為大面積單一，容易促使農田生態系不平衡，增加農藥及化學肥料的使用更促使土壤與農田生態產生許多負面影響。而近年來農業生產環境不穩定，農業生態系統之供給、調節、文化與支持等服務功能 (ecosystem service) 受到衝擊，其中農業生態系的失衡嚴重威脅農業生產之永續性，以及糧食安全。水稻田的保育生物防治 (Conservation biological control, CBC) 觀念常利用增加花粉源營造擬寄生性及捕食性天敵棲地作為防治策略。本研究藉由調查花蓮地區水稻田比較不同地景組成之水稻田主要害蟲與天敵的互動關係，探討地景及週遭棲地異質性對於生態系統服務功能的影響；此外，本研究亦調查原生植被之豐度以及區分不同地景模式之試驗田區，企圖觀察水稻田不同地景基質組成下對於水田害蟲抑制之影響。調查結果發現在淺山的苓雅部落稻田中，具捕食飛蝨能力的橙瓢蟲數量上升情形跟隨在飛蝨害蟲數量上升之後，反觀平原的長良水稻生產專區，橙瓢蟲的動態並未具有與飛蝨類害蟲族群波動上的關聯性；本研究更於第二期發現平原長良水稻專區有機農田內專一性寄生於瘤野螟之縱捲葉螟小毛眼姬蜂 (*Trichomma cnaphalocrocis*) 成蟲及捕食性天敵橙瓢蟲數量，分別隨著瘤野螟族群量及飛蝨類害蟲達高峰後上升約 30 倍，顯示田間主要害蟲和擬寄生性天敵皆有時間上的關聯性，具有害蟲管理之生態調節服務 (regulating service) 功能上進一步檢視特定功能群與相關環境因子之間的關聯性乃後續重要工作項目之一。此外，本研究草相調查亦發現長良慣行田區及有機田區草相種類分別達 35 及 47 種；苓雅慣行田區及有機田區分別為 41 及 65 種，兩地區有機農法之田埂草相種類均較慣行田區高。產量調查結果顯示，長良水稻生產專區之慣行田區第一期作為 3.1kg/百株稻叢，顯著高於有機田區的 2.8kg/百株稻叢、苓雅慣行田區的 2.9kg/百株稻叢及苓雅有機田區的 2.7kg/百株稻叢，雖然一般慣行田區產量顯著最高，但本研究強調生產與生物多樣性的保育兩者兼具，藉此由現行休耕計畫及對地補貼，轉向對環境復育的補貼，期望營造並重建農田生態服務系統，降低農業資材投入，冀望讓農業與生態永續共榮。

聯絡人：翁崧夏

聯絡E-mail：hsia@hdare.gov.tw

電話：(03) 8521108轉3610

IPM-7 設施蝴蝶蘭蕈蠅誘引排除裝置之開發與研究—林立、張光華、張芝蓉、葉育哲 (行政院農業委員會花蓮區農業改良場)

Development of the pest attractant and bring out system of greenhouse—Lin, L., Chang K. H., Chang C. J., Yeh Y. C. (Hualien District Agricultural Research and Extension Station Council of Agriculture, Executive Yuan, Ji'an Township, Hualien County 973)

蘭花設施栽培過程當中，泥炭土栽培介質或水苔中的黑翅蕈蠅(*Bradysia* sp.)為騷擾性昆蟲，終年活動頻繁，恐成為蘭花帶介質外銷時的檢疫障礙。本研究利用不同光波之LED燈進行誘捕，由350-520nm波段之間選取6個固定波長之LED燈進行誘引效果試驗，結果顯示其中一個波長可顯著誘引到最多的蕈蠅，共計每晚可誘引到平均261.7隻/黏板，顯著高於對照組之14隻/黏板。接續將此特定波長LED進行蘭花溫室內不同高度和時段誘引測試，以評估最佳放置LED高度和時段，由結果顯示140、170和210公分高度對於蕈蠅之誘引並無顯著影響；而時段測試部分可發現18:00~21:00時段比另外兩個時段(21:00~24:00、24:00~03:00)誘集到的蕈蠅隻數多，且與對照組的全時段開啟18:00~03:00相比無顯著差異，若以夜晚開啟3小時可誘集到大量的蕈蠅而言，此操作可節省2/3電費；基於上述試驗結果，本場開發簡易附掛式LED燈條於蝴蝶蘭風扇上，以燈光開啟搭配風扇排除三小時，平均每晚可排出402.3隻黑翅蕈蠅，相較市售燈光誘蟲產品的141隻多，本誘引裝置具有設施害蟲管理應用潛力。

聯絡人：林立

聯絡E-mail：llin@hdares.gov.tw

電話：(03) 8521108轉3603