

## 中華植物保護學會民國105年年會

## 論文摘要

**PS-1** 高屏地區粉介殼蟲之寄主植物及田間簡易圖索表—蘇建中、陳文華\* (國立屏東科技大學植物醫學系)

Host plants of mealybug and an illustrated key in south Taiwan—Su, C. T. and Chen, W. H. (Department of Plant Medicine, National Pingtung University of science and Technology, Neipu, Pingtung 912, Taiwan)

粉介殼蟲(mealybug)在分類上屬於半翅目(Hemiptera)、胸喙亞目(Sternorrhyncha)、介殼蟲總科(Coccoidea)、粉介殼蟲科(Pseudococcidae)。全世界已知種類有2,285種，分屬於246個屬；目前台灣地區粉介殼蟲科種類共紀錄有26屬57種。本研究於2014至2016年間，自27科52種作物中採得83筆樣品，經鑑定後共計有12屬19種粉介殼蟲包含鳳梨嫡粉介殼蟲(*Dysmicoccus brevipes*)、擬鳳梨嫡粉介殼蟲(*D. neobrevipes*)、絲粉介殼蟲(*Ferrisia virgata*)、桑粉介殼蟲(*Maconellicoccus hirsutus*)、橘球粉介殼蟲(*Nipaecoccus viridis*)、木瓜秀粉介殼蟲(*Paracoccus marginatus*)、美地綿粉介殼蟲(*Phenacoccus madeirensis*)、櫻丹綿粉介殼蟲(*Ph. parvus*)、石蒜綿粉介殼蟲(*Ph. solani*)、扶桑綿粉介殼蟲(*Ph. solenopsis*)、橘臀紋粉介殼蟲(*Planococcus citri*)、咖啡臀紋粉介殼蟲(*Pl. lilacinus*)、太平洋臀紋粉介殼蟲(*Pl. minor*)、茄疣粉介殼蟲(*Coccidohystrix isolita*)、傑克貝爾長尾粉介殼蟲(*Pseudococcus jackbeardsleyi*)、長尾粉介殼蟲(*Ps. longispinus*)、刺平粉介殼蟲(*Rastrococcus spinosus*)、糖梳粉介殼蟲(*Saccharicocccs sacchari*)、多變根粉介殼蟲(*Rhizoecus variavilis*)；樣品多來自錦葵科、茄科、菊科、桑科、芭蕉科、番木瓜科、禾本科、豆科、大戟科等，比對過往寄主資料，發現數種為新紀錄寄主植物，並透過不同寄主上之發現頻率，以圓餅圖呈現不同粉介殼蟲種類在不同作物科別所占之百分比。目前粉介殼蟲之鑑定主要依據玻片標本形態特徵，然其製作過程繁瑣，耗時長，且鑑定者需具備相當之專業知識及專業儀器，因而實際田間鑑定應用受到限制；有鑑於此，筆者將高屏地區採得83筆樣品中，透過外表形態特徵，比對各亞科、各屬及種間之外部形態，研製成田間簡易診斷鑑定圖索表，以利農業推廣及農民即時田間診斷之初步識別，然因粉介殼蟲某些種類鑑別特徵不甚穩定或不明顯而難以完全正確鑑定種類，確診時仍需經驗累積與專業器材輔助。

聯絡人：陳文華

聯絡E-mail：whchen@mail.npust.edu.tw

電話：(08) 7703202轉6163

**PS-2** 有機栽培環境應用木瓜抑蝨跳小蜂之探討—陳淑佩、陳健忠 (行政院農業委員會農業試驗所應用動物組)

Application of *Acerophagus papaya* Noyes and Schauff (Hymenoptera: Chalcidoidea: Encyrtidae) on the papaya mealybugs (*Paracoccus marginatus* Williams and Granara de Willink) of organic cultivation environment in Taiwan—Chen, S. P., Chen, C. C. (Taiwan Agriculture Research Institute, Wufeng, Taichung 413, Taiwan)

原產於墨西哥之木瓜秀粉介殼蟲 (*Paracoccus marginatus* Williams and Granara de Willink, PMB) 於2010年入侵台灣地區，為木瓜果實重要害蟲之一。台灣地區多採用溫網室的栽培環境栽種木瓜。在有機栽培環境下，一旦此害蟲入侵並建立族群後，往往因木瓜為連續採收作物且果實重疊致使增加防治的困難度。由於木瓜抑蝨跳小蜂(*Acerophagus papaya* Noyes and Schauff)對於木瓜秀粉介殼蟲在全世界已具實際應用之防治功效，本文探討自2012年調查至2016年6月有機栽培網室環境下之田間優勢種(占全部寄生蜂81.6-99.2%)—木瓜抑蝨跳小蜂，經由實驗室建立飼育方式所得的寄生蜂，釋放至其他有機栽培溫室環境下，如何建立其族群並配合其他防治方法，達到抑制木瓜秀粉介殼蟲之族群無嚴重為害木瓜果實之應用，以供日後田間應用時之參考。

關鍵詞 (Key words)：木瓜秀粉介殼蟲 (*Paracoccus marginatus* Williams and Granara de Willink)、木瓜抑蝨跳小蜂 (*Acerophagus papaya* Noyes and Schauff)、有機栽培環境 (organic cultivation environment)

聯絡人：陳淑佩

聯絡E-mail：spchen@tari.gov.tw

電話：(04) 23317623

**PS-3** 農試所農作物害蟲診斷查詢系統之應用—陳淑佩、林秀枝 (行政院農業委員會農業試驗所應用動物組)

Application of agricultural plant pest query system of Taiwan Agriculture Research Institute—Chen, S. P., Lin, H. C. (Taiwan Agriculture Research Institute, Wufeng, Taichung 413, Taiwan)

農作物之有害生物管理首要在於知己知彼才能對症下藥，以達最佳的防治功效。農試所藉由農友多年送檢之農作物蟲害診斷鑑定結果，加以分析及歸類，並建立FreeBSD+Apache+MySQL+PHP之查詢系統，其特色為所需成本低(Apache, MySQL及PHP皆為免費軟體)，安裝容易，系統穩

定，在相關功能的發展上也逐漸能與付費軟體並駕齊驅。PHP 軟體可跨不同平台(Unix, Linux, Windows, Apache, IIS)及處理動態網頁；資料庫系統MySQL可跨平台支援、彈性的安全機制、支援PHP快速的存取資料庫資料。此成果將提供農友及研究人員透過本查詢平台內快速簡便的檢索分類系統，鍵入如學名、農作物或時間等關鍵字，自動比對所對應後設資料，檢索顯示符合條件之資訊以供使用者比對及利用。透過資料庫之彙整統計分析功能，即時提供給農友及研究人員查詢有害生物資訊(包括作物種類、有害生物鑑定資料、危害狀影像、防治建議及相關網站的連結)，期能透過網路平台提供給相關業務執行者及研究人員更快速更全面的輔助工具，能確保農作物在栽種過程中不因有害生物而受損，進而提升其品質與收益。

聯絡人：陳淑佩

聯絡E-mail：spchen@tari.gov.tw

電話：(04) 23317623

**PS-4** 臺灣中部地區油茶植物害蟲相調查 — 張哲銘<sup>1</sup>、洪巧珍<sup>2</sup>、黃莉欣<sup>1</sup>、石憲宗<sup>3</sup>、蘇秋竹<sup>1</sup> ( <sup>1</sup>行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所農藥應用組、<sup>2</sup>行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所生物藥劑組、<sup>3</sup>行政院農業委員會農業試驗所應用動物組)

The survey of pest fauna of oil tea in central Taiwan. — Chang, C. M.<sup>1</sup>, Hung, C. C.<sup>2</sup>, Huang, L. H.<sup>1</sup>, Shih, H. T.<sup>3</sup>, and Su, C. C.<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Division of Pesticide Application, Taiwan Agriculture Chemicals and Toxic Substances Research Institute (TACTRI), Wufeng, Taichung 413, Taiwan; <sup>2</sup>Division of Bio-Pesticide, TACTRI, Wufeng, Taichung 413, Taiwan; <sup>3</sup>Applied Zoology Division, Taiwan Agricultural Research Institute, Wufeng, Taichung 413, Taiwan)

油茶為山茶科常綠小喬木，目前臺灣主要栽培品種為大果油茶 (*Camellia oleifera*)及小果油茶 (*Camellia brevistyla*)。近年來，因食安事件引發國人對食用油安全的高度重視，純正苦茶油於市場上往往供不應求，為此安全之原料供應才是油茶產業永續發展的前題。本研究自 2014 年始，於臺中市新社區、南投縣埔里鎮、雲林縣草嶺地區及苗栗縣三義鄉，定期從事油茶害蟲調查，結果顯示咀嚼式口器昆蟲主要為避債蛾科、毒蛾科及捲葉蛾科，取食為害部位為葉肉及果實表皮；刺吸式口器昆蟲則有盲椿科、粉介殼蟲科、粉蠹科、蚜蟲科、薊馬科與葉蟬科，其中椿象大量發生於4~6月及9~11月，薊馬則於花期大量發生，並危害花器、葉片與果實表皮。調查期間另以費洛蒙誘餌，監測各試驗樣區茶姬捲葉蛾、小白紋毒蛾、花姬捲葉蛾及斜紋夜蛾之發生密度，蓮華池油茶園以花姬捲葉蛾、斜紋夜蛾族群密度較高，於2016年1月各有一高峰，茶姬捲葉蛾族群密度發生高峰為1~4月，小白紋毒蛾則為1~2月；三義鄉油茶園中以茶姬捲葉蛾族群密度高於其他害蟲，各種害蟲族群密度發生高峰，小白紋毒蛾為1~2月，茶姬捲葉蛾為2~4月，斜紋夜蛾為6~7月，花姬捲葉蛾則為11月。為確認應用薊馬警戒費洛蒙與油茶果實產量的相互關係，於蓮華池油茶園(小果)設置警戒

費洛蒙處理區與空白對照處理區，於警戒費洛蒙處理區每棵油茶樹的東、西、南、北、中，各設置一個薊馬警戒費洛蒙橡皮帽製劑，每半年更新一次，結果顯示連續兩年使用薊馬警戒費洛蒙之處理區，其油茶每棵平均產量，皆為空白對照組之1.8倍。在油茶莖幹枝條之蛀食性害蟲調查部分，共確認天牛科及蠹蛾科昆蟲，其危害方式可明顯區辨，蠹蛾科幼蟲自幼嫩枝條或嫩芽鑽入，沿木質部蛀食，使得水分不能上升而被害植株上部枯萎，幼蟲會沿髓部向下蛀食形成隧道，受害枝條枯萎，進而枝幹逐漸枯死；天牛科幼蟲環食樹皮，阻斷寄主植物的養液輸送，因而聚結成結節或瘤狀，幼蟲則棲息於孔道內取食新生組織，待老熟後嚙入木質部內，並向上穿孔並化蛹其中，羽化後自樹洞而出。

聯絡人：蘇秋竹

聯絡E-mail：auba@tactri.gov.tw

電話：(04) 23302101轉360

**PS-5** 茶角盲椿象於有機茶園之危害調查 — 陳威嘉<sup>1</sup>、林敬桓<sup>2</sup>、莊益源<sup>2\*</sup> ( <sup>1</sup>國立中興大學植物醫學暨安全農業碩士學位學程、<sup>2</sup>國立中興大學昆蟲學系)

Investigation on damage by tea mosquito bug *Helopeltis fasciaticollis* in organic tea garden — Chen, W. J.<sup>1</sup>, Lin, J. H.<sup>2</sup>, Chuang, Y. Y.<sup>2\*</sup> (Master Program for Plant Medicine and Good Agricultural Practice, National Chung Hsing University, Taichung 402, Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung 402)

茶角盲椿象 (*Helopeltis fasciaticollis* Poppius) 屬半翅目 (Hemiptera)、盲椿科 (Miridae)，於茶樹 (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) 上危害時，其成、若蟲偏好於新梢部位刺吸危害，造成不規則之深褐色斑痕，嚴重者導致新芽及葉片枯萎、植體生長受阻，對茶菁的產量及品質影響甚鉅。本研究針對南投縣埔里、魚池等鄉鎮之茶園進行初步調查，以台茶 18 號、台茶 21 號、軟枝烏龍等品種受害較為嚴重。自2016年起於埔里鎮東邦紅茶股份有限公司之有機茶園進行田間調查，監測茶角盲椿象周年發生及危害情形，並比較園區中台茶 7 號及 18 號二種相鄰栽培茶區遭受危害情形。結果顯示，茶角盲椿象對台茶 18 號茶區的平均危害率介於 0.25% - 88.34%，其對台茶 7 號茶區的平均危害率介於 0.17% - 13.47%，分別均於 6 月的調查時平均受害率達最高；比較調查期間二種品種茶區之受害情形，台茶 18 號遭受危害情形均較台茶 7 號嚴重，除了在 2、7、8、9、12 月中的 7 次調查中，二者間受害情形無顯著差異以外，其餘 16 次調查資料均呈現顯著差異。分析調查期間溫度、相對濕度、降雨量、風速及光照等氣象資料與受害率間之相關性，結果顯示茶角盲椿象對二種品種茶區之危害率均與降雨量間呈正相關性。

聯絡人：莊益源

聯絡E-mail：chuangyiyu@dragon.nchu.edu.tw

電話：04-2284-0361 ext.573

**PS-6** 甜菜白帶野螟蛾(鱗翅目：草螟科)在軟枝白莧上的生活史—陳宇軒<sup>1</sup>、莊國鴻<sup>2</sup>、陳巧燕<sup>2</sup>、林明瑩<sup>1</sup>(<sup>1</sup>國立嘉義大學植物醫學系、<sup>2</sup>行政院農業委員會桃園區農業改良場作物環境課)

The life history of *Spoladea recurvalis* (Lepidoptera: Crambidae) on amaranth — Chen, Y. X.<sup>1</sup>, Chuang, K. H.<sup>2</sup>, Chen, C. Y.<sup>2</sup>, Lin, M. Y.<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Department of Plant Medicine, National Chiayi University, Chiayi 600, Taiwan; <sup>2</sup>Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station, Council of Agriculture, Sinwu, Taoyuan, 32745, Taiwan)

甜菜白帶野螟蛾主要為害莧屬植物，如莧菜、紅藜等。成蟲翅呈棕色，前後翅中央具白色縱帶，前翅另具一白色斑點，位於白色縱帶後方，自前緣脈向下延伸至中脈。於田間成蟲常躲藏於葉背；幼蟲呈綠色，具5齡，體色會隨取食葉片顏色而改變，幼蟲會吐絲將取食葉片捲起。初齡幼蟲多於葉片表面取食並留下下表皮，使葉片取食部位呈一層薄膜狀，末齡幼蟲取食量大，取食後葉片僅留下較粗的葉脈，為莧菜上重要之食葉害蟲之一。此蟲之雌雄可藉由蛹末端的生殖孔位置或是甫羽化之成蟲腹部末端的體色，進行判別。本試驗於27°C恆溫、12:12(L:D)、RH70%的條件下，以軟枝白莧 (*Amaranthus mangostanus*) 進行甜菜白帶野螟蛾生活史之飼育。試驗結果卵期為4.0日、幼蟲1齡到5齡分別為1.51、1.44、1.95、2.01、2.46日、前蛹期為2.07日、蛹期7.39日，雌、雄蟲之壽命分別為13.52與10.23日，平均每隻雌蟲可產下32.22粒卵。以生活史資料進行兩性生命表之分析，求得之族群介量分別為：內在增殖率( $r$ ) 0.0614 day<sup>-1</sup>、終極增長率( $\lambda$ ) 1.0634 day<sup>-1</sup>、繁殖淨值( $R_0$ ) 7.34 eggs/female、平均世代所需時間( $T$ ) 32.44 day。

聯絡人：林明瑩

聯絡E-mail：mylin@mail.ncyu.edu.tw

電話：(05) 2714513

**PC-1** 雄性誘引物質添加藥劑對三種果實蠅之誘殺力之測試—吳宗澤<sup>1</sup>、丁柔心<sup>1</sup>、黃毓斌<sup>1</sup>(行政院農業委員會農業試驗所應用動物組)

Attract-kill efficiency of lure materials contain pesticide for three Tephritidae species — Wu, Z. Z.<sup>1</sup>, Ding, R. S.<sup>1</sup>, Huang, Y. B.<sup>1</sup> (<sup>1</sup> Division of Applied Zoology, Taiwan Agricultural Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan, Wufeng, Taichung 413, Taiwan)

果實蠅類害蟲所使用之誘引劑主要以甲基丁香油或克蠅為主。其所含之農藥為乃力松，為現行推薦之誘殺劑。市面上所搭配之誘捕陷阱種類多樣，無法確保果實蠅逃逸問題，而造成抗藥性產生之風險，另一方面當化學藥劑是否會有藥物變質的問題產生，亦為開發此項商品應注意之問題。本研究擬開發有效之雄性誘殺劑配方，以克服目前所面臨之問題。在室內試驗初步以賽滅寧(96.88%原體)、剋安勃(18.4%水懸劑)、賜諾殺(2.5%水懸劑)及因得克(15.8%乳劑)測試東方果實蠅(*Bactrocera*

*dorsalis*)、瓜實蠅(*Zeugodacus cucurbitae*)、南瓜實蠅(*Z. tau*)對甲基丁香油、克蠅或克蠅香混入不同濃度藥劑之一日致死率。後續以室內致死率較高之藥劑組合進行田間測試，試驗田分別為番石榴田、絲瓜田與網室測試致死率達80%以上之含毒誘引劑組合，以拉丁方格設計，比較各組合之田間誘捕數量是否與現行商品有顯著差異。測試結果顯示，0.5%賽滅寧、5%賜諾殺、10%因得克與5%乃力松，對東方果實蠅之誘殺無顯著差異( $p>0.5$ )。1%賽滅寧、5%賜諾殺、20%因得克與5%乃力松，對瓜實蠅之組別無顯著差異( $p>0.5$ )。南瓜實蠅之組別亦有類似結果。歸納所測試之藥劑混合誘引物質之組別，與現行用之乃力松混合之誘引劑配方比較，並無顯著差異產生。賽滅寧、賜諾殺、因得克皆可列為未來的替代產品開發方向，以提供農民使用，避免抗藥性快速發生及藥物持效期短。

聯絡人：黃毓斌

聯絡E-mail：ybhuang@tari.gov.tw

電話：(04) 23317634

**PC-2** 瓜哇擬青黴菌防治銀葉粉蠅之商品化研究—林立、呂柏寬、潘蕙如(行政院農業委員會花蓮區農業改良場)

Study on commercialization of *Isaria javanica* against silverleaf whitefly — Lin, L., Lu, P. K., Pan, H. R. (Hualien District Agriculture Research and Extension Station, Ji'an, Hualien 973, Taiwan)

瓜哇擬青黴菌(*Isaria javanica*)為蟲生真菌，具有防治番茄重要害蟲—銀葉粉蠅(*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring)的潛力，將其製劑化後施用，於實驗室的防治試驗結果顯示，當成品的菌體活性高於 $10^6$  CFU/g即有顯著的防治效果，銀葉粉蠅死亡率將近90%。擬青黴菌與藥劑之相容性測試結果顯示，殺蟲劑均不影響擬青黴菌的孢子發芽率，但殺菌劑中的百克敏和待克利則會抑制擬青黴菌孢子發芽，兩種藥劑處理下孢子之發芽率分別為0%和31%。本菌防治銀葉粉蠅已取得田間試驗許可，後續將持續完成田間測試，以提供農民友善環境資材的選擇和使用，減少環境污染並解決銀葉粉蠅害蟲的發生。

聯絡人：林立

聯絡E-mail：llin@hdares.gov.tw

電話：(03) 8521108轉3603

**PC-3** 瓜類揮發性氣味對於瓜實蠅雌蠅之誘引效力評估—沈映廷、莊益源\*(國立中興大學昆蟲學系)

Evaluate the attraction efficacy of cucurbits volatiles to female melon fly, *Bactrocera cucurbitae* (Coquillett) (Diptera: Tephritidae) — Shen Y. T., Chuang Y. Y.\* (Department of Entomology, National Chung Hsing University Taichung 402, Taiwan)

瓜實蠅 (*Bactrocera cucurbitae*) 為台灣危害瓜類作物之重要經濟害蟲，雌蠅於瓜類果實、莖部與花器產卵，幼蟲孵化後

造成瓜類腐爛、植體變形，導致產量降低與生長不良，對瓜類生產為害甚鉅。本研究探討瓜類揮發性氣味對瓜實蠅雌蠅之誘捕效果。於室內網籠中初步測試常見10種不同季節生產之常見瓜類相對小黃瓜 (*Cucumis sativus* L.) 之誘捕效果，結果顯示南瓜 (*Cucurbita moschata*) 之誘捕效果最佳，相對誘捕率可達小黃瓜之10.6倍。進一步以氣相層析/質譜儀 (Gas chromatography-mass, GC/MS) 分析南瓜成分，經質譜圖比對與標準樣品進行KI (Kovats' index) 值比對，比對出10種揮發性成分，再以Y形管氣味測試裝置進行初步篩選，結果其中5種成分之相對正反應率較佳，相對正反應率介於56.5-81.8%。初步結果顯示，南瓜相較於其他瓜類具有較佳的誘引效果，可應用於田間做為誘引瓜實蠅雌蠅之新鮮資材，而分析測試效果較佳之氣味成分，未來具有開發做為雌蠅誘引劑之潛力。

聯絡人：莊益源

聯絡E-mail：chuangyiyu@dragon.nchu.edu.tw

電話：04-2284-0361 ext.573

**PC-4** 應用添加劑提升小黃瓜對瓜實蠅雌蠅的誘捕持效性—胡濬驛、林俊弘、莊益源\* (國立中興大學昆蟲學系)

Application the additive to improve attraction and persistent efficiency of *Cucumis sativus* to female melon fly, *Bactrocera cucurbitae* (Coquillett) — Hu, C.Y., Lin, J.H., Chuang, Y.Y.\* (Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung 402)

瓜實蠅 (*Bactrocera cucurbitae* (Coquillett)) 為台灣葫蘆科 (Cucurbitaceae) 作物栽培期間重要的經濟害蟲之一，此蟲在台灣終年發生而嚴重影響瓜果產業的發展。本研究以新鮮瓜果汁添加食品級酸劑或蛋白胨、酵母抽出物等蛋白質成分，測試對瓜實蠅雌蠅的誘捕效果與持效性。結果顯示小黃瓜 (*Cucumis sativus* L.) 汁添加蘋果酸者對懷卵雌蠅相對誘捕率最高為  $45.0 \pm 12.9\%$ ，在常溫環境下，分別於第 1、3、5 天的持效試驗中，均能達到與新鮮小黃瓜無顯著差異之誘捕效率；小黃瓜汁添加蛋白質成分後有助於提升對未懷卵雌蠅的誘捕效果，添加 10% 蛋白胨者對未懷卵雌蠅有較高的相對誘捕率，對於第 3、5、7 日齡雌蠅之相對誘捕率分別為  $70.0 \pm 26.5\%$ 、 $71.3 \pm 36.1\%$ 、 $66.3 \pm 39.8\%$ ，但與小黃瓜汁間無顯著差異，而添加 10% 酵母抽出物者則對未懷卵雌蠅具顯著較高的誘捕效果，對於第 7 日齡雌蠅之相對誘捕率更可達  $84.4 \pm 19.4\%$ ，與其它處理間呈顯著差異，在添加不同比率的選擇性測試中，顯示以添加 5% 酵母抽出物者較具誘捕與經濟效益。此初步結果顯示於小黃瓜汁中添加蛋白質成分有助於提升對未懷卵雌蠅的誘捕效果，而添加酸劑有助於提升誘捕持效性。

聯絡人：莊益源

聯絡E-mail：chuangyiyu@dragon.nchu.edu.tw

電話：04-2284-0361 ext.573

**PC-5** 台灣紅龍果園螞蟻調查及防治管理之研究—邱一中、黃毓斌 (行政院農業委員會農業試驗所應用動物組)

Studied of ants investigation and ants control of pitaya in Taiwan — Chiu, Y. C., Huang, Y. B. (Applied Zoology Division, Taiwan Agricultural Research Institute, Wufeng, Taichung 413, Taiwan)

紅龍果 (Pitaya or dragon fruit, *Hylocerres* spp.) 屬仙人掌科，為我國推廣栽培之新興熱帶果樹，全國栽培面積已達 2000 公頃以上，惟害蟲及防治管理技術資料仍缺乏。本研究係於全國紅龍果種植產地，進行紅龍果園危害螞蟻的種類調查，目前鑑定確認的有 14 種，包括長腳捷山蟻 (*Anoplolepis gracilipes*)、賴氏巨山蟻 (*Camponotus lighti*)、勤勉舉尾家蟻 (*Crematogaster nawai*)、中華單家蟻 (*Monomorium chinense*)、花居單家蟻 (*Monomorium floricola*)、入侵單家蟻 (*Monomorium intrudens*)、長角黃山蟻 (小黑蟻；狂蟻) (*Paratrechina longicornis*)、多樣擬大頭家蟻 (*Pheidologeton diversus*)、黑棘山蟻 (*Polyrhachis dives*)、堅硬雙針家蟻 (*Pristomyrmex punctatus*)、熱帶火家蟻 (*Solenopsis geminata*)、黑頭梳琉璃蟻 (*Tapinoma melanocephalum*)、褐色扁琉璃蟻 (*Technomyrmex brunneus*)、日本皺家蟻 (*Tetramorium nipponense*)。在螞蟻防治管理上，針對危害較嚴重的熱帶火蟻 (*Solenopsis geminata*) 及多樣擬大頭家蟻 (*Pheidologeton diversus*)，以目前用於農地紅火蟻的防治藥劑，因得克、美賜平及賜諾殺餌劑，以及本所技術移轉用於非農地的美洲豹火蟻餌劑進行室內藥效試驗，結果 4 種餌劑均可在 2 個星期內，達到 100% 的致死率，而以等量砂糖飼育的對照組，最高僅 8% 致死率，顯示餌劑對試驗的 2 種螞蟻具有毒殺的效果。另以美洲豹硼砂及因得克火蟻餌劑進行田間試驗，在施用餌劑約一個月後，試驗區之防治率可達 80% 以上，顯示在田間具有管理螞蟻發生密度的效力。

聯絡人：邱一中

聯絡E-mail：ycchiu@tari.gov.tw

電話：(04) 23317620

**PC-6** 蜂蟹蟎防治資材—甲酸膠體分析方法及貯存安定性研究—林振文、廖秀英 (行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所農藥化學組)

Study on analytical method and its storage stability of the gel formulation of formic acid for *Varroa destructor* control — Lin, L.W., and Liao, H. Y. (Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Council of Agriculture, Wufeng, Taichung 41358, Taiwan)

甲酸 (Formic acid) 又稱作蟻酸，無色而有刺激氣味，具有腐蝕性，甲酸可用於飼料防腐之抗菌劑。甲酸因分子小，其沸點 (100.8°C) 與水接近，容易揮發擴散而滲透入蜂巢，可有效防治蜂蟹蟎 (*Varroa destructor*)，在國外屬於較安全之蜜蜂保護資材，由於甲酸腐蝕性高及具刺激性，需經適當製劑以維持

持續的釋放及適當防效，因此，經膠體化製劑之甲酸可達此功能目標。農用藥劑資材貯存安定性是標示產品儲架壽命的依據，一般化學有效成分可以採用高於室溫的加速貯存安定性試驗來評估貯存安定性及縮短試驗時程，依據各國農化產品產製協會國際聯合會(The International Group of National Associations of Manufacturers of Agrochemical Products, GIFAP(CropLife前身))之調查經驗，不能通過加速貯存安定性試驗(54°C, 14天)的產品，無法達到室溫下2年之儲架壽命，因此國際上慣用此法來作為產品貯存安定性的標準方法(即CIPAC MT46.3方法)。本實驗針對苗栗區農業改良場開發之甲酸膠體製劑，建立經確效試驗之分析方法及貯存安定性評估。檢樣經60°C熱水溶解後大量稀釋，然後回溫分析甲酸含量，進行各項方法確效皆符合國際標準，包括：線性係數平方 $R^2=0.9997\%$ 、精確性(RSD=1.12%)及準確性(回收率 $R=101\%$ )，液相層析所得到之甲酸含量 $64.29\pm 0.56\%$ ，符合產品標稱之甲酸含量(65%)。甲酸膠體於54°C 14天熱處理後，有效成分減少1.14% (<5%)，此加速貯存安定性試驗之結果，顯示甲酸膠體符合「室溫下儲存2年安定」之規格。

聯絡人：林振文

聯絡E-mail：jenwen@tactri.gov.tw

電話：(04)23302101轉831

**PC-7** 改善微生物殺蟲劑白殭菌A1儲架壽命之研究－林振文、廖秀英（行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所農藥化學組）

Study on shelf life improvement of the microbial insecticide-*Beauveria bassiana* A1－Lin, J. W., and Liao, H. Y. (Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Council of Agriculture, Wufeng, Taichung 41358, Taiwan)

不具農藥殘留疑慮之安全性微生物製劑，在連續採收作物之保護上可協助解決一些化學農藥殘留超標的問題，當使用在有機栽培上更可以提升農產品的價值，增加農民收益。國內可用微生物農藥種類不多，除了熟知的蘇力菌外，其實國外已相當成功的在溫室中應用白殭菌 (*Beauveria bassiana*) 防治害蟲，幾乎可以不需要使用化學農藥。然而白殭菌產品有儲架壽命較短的問題，也使得產品成本提高而較不具市場競爭力。白殭菌的發芽率以及生長速率是篩選優良菌株的重要指標，能夠快速穿透昆蟲體壁也很重要，藥毒所之白殭菌A1即是一個潛力菌株。應用白殭菌製劑時，孢子需可於防治害蟲身上快速發芽侵染，造成蟲子生病死亡，但是若產品在儲架過程孢子就發芽並持續發酵，可能造成包裝變形、微生物衰敗，而影響效果及產品價值，故，有必要研發適當貯架壽命之安定配方。本研究使用白殭菌A1品系，測試固態發酵孢子回收方法、不同酸鹼值及溫度範圍以及靜菌劑之添加，以供後續製劑之參考，結果發現，白殭菌孢子經淨化後可抑制發芽，當再加入適當營養成分後，孢子很快恢復發芽，這種營養成分的pH值約在

6.1，當把它調酸到pH4.4或調鹼到pH8.6，發芽現象仍然旺盛，表示弱酸、弱鹼、或中性下都可以發芽。溫度方面稍為降低溫度到20°C就有抑制發芽效果，而15°C就可以有效的抑制發芽了。30%(w/w) 食鹽雖可以抑制發芽，然而利用藥劑抑制發芽的成本較低，我們測試兩個triazole類的靜菌劑，發現「靜菌劑E」可在比「靜菌劑D」使用濃度下更低100倍，即1 ppm就抑制白殭菌A1孢子的發芽，且孢子儲存於1 ppm的「靜菌劑E」一段時間後，再將其稀釋1000倍，孢子仍會發芽，顯示使用「靜菌劑E」用於改善儲架壽命之潛力，然而後續需要再追蹤測試實際的儲架壽命。

聯絡人：林振文

聯絡E-mail：jenwen@tactri.gov.tw

電話：(04)23302101轉831

**PC-8** 以幾丁聚醣為基材之作物害蟲費洛蒙緩釋劑型開發－錢偉鈞<sup>1,2</sup>、曾瑞昌<sup>1,2</sup>、謝維庭<sup>2</sup>、沈裕哲<sup>2</sup>、張文潔<sup>2</sup>、徐鯤傑<sup>1,2</sup>(<sup>1</sup>朝陽科技大學應用化學系，<sup>2</sup>朝陽科技大學費洛蒙中心)

Development of Chitosan-Based Slow-Releasing formulation for Insect Pheromone－Chien, W. J.<sup>1,2</sup>, Tseng, J. C.<sup>1,2</sup>, Hseigh, W. T.<sup>2</sup>, Shen, Y. J.<sup>2</sup>, Chang, W. C.<sup>2</sup>, Chieh, H. K.<sup>1,2</sup> (<sup>1</sup>Department of Applied Chemistry, Chaoyang University of Technology, Taichung 413, Taiwan; <sup>2</sup>Pheromone Center, Chaoyang University of Technology, Taichung 413, Taiwan)

昆蟲費洛蒙易揮發及在紫外線環境下易分解等特性造成在農業蟲害防治應用上的阻礙，為能增進害蟲費洛蒙之安定性並有效控制之釋放速率，本研究採用凝膠法，以幾丁聚醣為殼材，以昆蟲性費洛蒙為芯材，製備生物性緩釋劑型。製備程序測試顯示，幾丁聚醣微膠囊最低成型含量為1.5%；幾丁聚醣微膠囊粒徑隨攪拌速度與反應時間之提升而降低，當攪拌速度在2000rpm與反應時間在10分鐘時，幾丁聚醣微膠囊之粒徑可控制在3μm左右。幾丁聚醣緩釋劑型經由頂空式氣相層析質譜儀測定結果顯示，費洛蒙成份在製備過程之酸性環境下仍可保持安定狀態，且維持固定的成分比例。田間活性測試結果顯示，以幾丁聚醣為基材之斜紋夜盜蛾性費洛蒙緩釋劑型之誘引效果可維持達50天以上，誘引成效亦可達到與塑膠微管相當之效果。

聯絡人：錢偉鈞

聯絡E-mail：wjchien@cyut.edu.tw

電話：(04) 23323000轉4734

**NPM-1** 非農藥資材於田間防治水稻重要病害之效果評估－陳以錚<sup>1</sup>、胡智傑<sup>2</sup>、王玉瑤<sup>1</sup>、周浩平<sup>1</sup>、曾敏南<sup>1</sup>(<sup>1</sup>高雄區農業改良場作物環境課、<sup>2</sup>高雄區農業改良場作物改良課)

Evaluation of applying non-pesticide materials to control important rice diseases in fields－Chen, Y. J.<sup>1</sup>, Hu, C. C.<sup>2</sup>, Wang, Y. Y.<sup>1</sup>, Chou, H. P.<sup>1</sup>, Tseng, M. N.<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Crop Environment Division,

Kaohsiung District Agricultural Research and Extension Station, Pingtung 908, Taiwan; <sup>2</sup>Crop Improvement Division, Kaohsiung District Agricultural Research and Extension Station, Pingtung 908, Taiwan)

水稻 (*Oryza sativa* L.) 為禾本科稻屬糧食作物。臺灣目前栽培品種大多為秈稻及粳稻為主，為最重要之糧食作物。然水稻病害種類繁多，其中由植物病原細菌 *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* 引起之水稻白葉枯病 (bacterial blight) 及真菌類之稻熱病菌 *Pyricularia oryzae* Cavara. 所引起的稻熱病 (rice blast) 為臺灣水稻栽培其最重要之影響因子；目前防治方法以化學防治為主，化學防治除對環境不友善外，長期易造成田間抗藥性病原菌族群的產生，臺灣地區稻熱病菌已在田間出現抗史托比類及抗苯并咪唑類藥劑之族群。本研究先前篩選出數項可於溫室中降低稻熱病及白葉枯病發生之非農藥資材包括矽酸資材、氯化鐵及水楊酸等。2015年一期作於長治稻熱病好發田間進行各資材對水稻稻熱病發生之影響，結果表明各處理間穗頸稻熱病罹病度為21.2到54.6 % 之間，其中矽酸資材處理為35.0 %，高於三賽唑處理21.2 %，然顯著低於水處理54.6 % ( $p \leq 0.05$ )。2016進一步於關山、鹿野兩處稻熱病及白葉枯病好發田進行矽酸資材對水稻生長及田間重要病害發生的影響，一期作結果表明鹿野試驗田葉稻熱病罹病度在33.3 到57.7 %之間，其中矽酸資材處理罹病度43.3 %，顯著低於對照組57.7 % ( $p \leq 0.05$ )；穗頸稻熱病為略低於水處理，然差異不顯著。二期作結果則顯示關山試驗田白中葉枯病罹病度在43.3 到67.7%之間，其中含矽酸資材罹病度為45.6 %，相對於對照組67.7 % 差異顯著 ( $p \leq 0.05$ )；此外，物性測定儀測試結果表明經施用資材後水稻稻桿及劍葉鞘之截切力皆高於對照組，因此證實本研究使用之矽酸資材可在田間提高水稻截切力，並降低水稻重要病害的罹病度。

聯絡人：曾敏南

聯絡E-mail：minnan@mail.kdais.gov.tw

電話：(08) 774-6755

**NPM-2** 利用乳酸菌 *Lactobacillus paracasei* 發酵液提升植物逆境與病害抵抗能力—許育仁、陳俊任、許鍾毓、黃祥恩 (國立台東大學生命科學系)

Increasing plant resistance to abiotic stress and pathogen by fermented broth of *Lactobacillus paracasei*—Hsu, Y. L., Chan, J. R., Hsu, J. Y., Huang, H. E. (Department of Life Science, National Taitung University, Taitung 950, Taiwan)

乳酸菌被認為具有一般環境及食用安全的微生物 (Generally Recognized as Safe (GRAS))，在乳酸菌生產過程中常會伴隨大量廢棄的發酵液，本研究為落實「搖籃到搖籃」(Cradle to Cradle) 的理念，將景岳生技公司提供的乳酸菌 *Lactobacillus paracasei* 發酵液 (No-2) 進行農作物保護的實驗。實驗內容包含檢測No-2對於植物生長、逆境、根圈PGPR微生物族群數量及病原菌抵抗能力的影響。實驗結果顯示，10倍稀釋的No-2，能夠有效提

升番茄體內過氧化酵素 (peroxidase, POD) 的活性、增加番茄幼苗體內過氧化氫 (Hydrogen peroxide, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) 的累積量，同時也會增加番茄細胞膜上的離子滲漏度。在促進植物生長方面的實驗結果顯示，No-2可以促進番茄生長，增加植株高度及葉冠面積，提早並延長番茄的開花期。增加水稻的分蘗數、稻梗長度和稻梗數、洋香瓜的花朵及果實數，釋迦果實大小及數目。在逆境抵抗能力方面的實驗結果顯示，No-2處理可以提升番茄幼苗對於UV-C 253.7nm造成的光損傷，也能提高番茄幼苗對於高溫逆境的耐受能力，及缺水逆境造成的損傷。在對於植物根圈PGPR微生物族群數量方面的實驗結果顯示，No-2可以幫助番茄根部維持土壤根圈細菌 *Bacillus thuringiensis* (HS1) 及 *Bacillus amyloliquefaciens* (HS3) 的族群數量。在對於病原微生物抵抗能力的結果顯示，No-2處理三天後能夠有效提升JA 抗性相關標記基因 *LeCOII* 基因的表現量，若將No-2經高溫處理後 (Heat-No2)，則能同時誘導JA 及SA相關抗性標基基因 *LeCOII* 與 *LePRI* 的表現量。此外No-2也能直接抑制 *Colletotrichum gloeosporioides* 等多種病原菌菌絲生長及孢子發芽能力，也能增強番茄對於炭疽病菌 *Colletotrichum gloeosporioides* 的抵抗能力。將此No-2進行田間試驗，結果發現No-2的處理確實可以提升番荔枝果實的產量，但是病害防治效果卻不明顯，因此進一步將No-2混合PGPR 細菌 *Bacillus* sp HS1和HS3 及鈣離子之後 (NTTU003)，進行田間試驗，實驗結果顯示，NTTU003不但具有降低病害的能力，同時依然可以維持增加釋迦果實的能力。綜合上訴的研究結果顯示，乳酸菌發酵液No-2確實可提高植株生長，根部PGPR微生物族群數量，保護植物對逆境及病害感染的抵抗能力。

聯絡人：黃祥恩

聯絡E-mail：hnn@nttu.edu.tw

電話：089-318855轉6512

**NPM-3** 利用液化澱粉芽孢桿菌Ba01及得克利防治馬鈴薯瘡痂病—林芝<sup>1</sup>、蔡佳欣<sup>2</sup>、吳佳晏<sup>1</sup>、張雅琳<sup>1</sup>、陳碧玉<sup>3</sup>、楊玉良<sup>3</sup>、陳穎練<sup>1</sup> (<sup>1</sup>國立台灣大學植物病理與微生物學系、<sup>2</sup>農業試驗所植物病理組、<sup>3</sup>中央研究院農業生物科技研究中心)

Biological and chemical control of potato common scab using *Bacillus amyloliquefaciens* Ba01 and tebuconazole—Lin, C.<sup>1</sup>, Tsai, C. H.<sup>2</sup>, Wu, C. Y.<sup>1</sup>, Chang, Y. L.<sup>1</sup>, Chen, P. Y.<sup>3</sup>, Yang, Y. L.<sup>3</sup>, Chen, Y. L.<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Department of Plant Pathology & Microbiology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan; <sup>2</sup>Department of Plant Pathology, Taiwan Agricultural Research Institute, Taichung, Taiwan; <sup>3</sup>Agricultural Biotechnology Research Center, Academia Sinica, Taipei, Taiwan)

馬鈴薯瘡痂病 (Potato common scab) 主要由土傳性放線菌 (*Streptomyces scabies*) 引起，是近年來影響台灣馬鈴薯產業甚鉅的細菌性病害。馬鈴薯瘡痂病菌會造成馬鈴薯表皮破裂、產生褐色瘡痂病斑，嚴重時病斑形成網狀龜裂，使馬鈴薯的經

濟價值下降。然而目前對此病害仍無有效防治方法。本研究利用分離自台灣田間之液化澱粉芽孢桿菌(*B. amyloliquefaciens* Ba01)來拮抗馬鈴薯瘡痂病菌。在培養基對峙培養及掃描式電子顯微鏡的實驗中，發現液化澱粉芽孢桿菌Ba01能有效抑制馬鈴薯瘡痂病菌之生長及產孢。經由影像質譜儀分析，發現三種可能的抑菌物質，分別為荷質比1063.0的iturin A、1084.6的surfactin和1507.4的fengycin。在溫室的盆栽實驗中，馬鈴薯瘡痂病菌和液化澱粉芽孢桿菌Ba01同時接種和澆灌之處理組，馬鈴薯的罹病嚴重度由55.6% (無澆灌Ba01的處理組)降至5.6% ( $P < 0.01$ ; Tukey's test)。另外在雲林縣斗南鎮執行的田間試驗中， $5 \times 10^6$  cfu/ml的液化澱粉芽孢桿菌Ba01施用於馬鈴薯瘡痂病田，能降低馬鈴薯瘡痂病的罹病嚴重度( $P < 0.05$ ; Tukey's test)。此外在篩選有效之抗馬鈴薯瘡痂病藥劑時，意外發現抗真菌藥物—得克利能抑制馬鈴薯瘡痂病菌生長。在培養基對峙培養中，得克利對不同來源之馬鈴薯瘡痂病菌皆有明顯的抑制圈。此外在溫室的盆栽試驗中，馬鈴薯瘡痂病菌接種前六天或後一天澆灌得克利之處理組，馬鈴薯的罹病嚴重度由54.9% (無澆灌得克利之處理組)降至14.1% (接種前六天澆灌得克利之處理組)及11.4% (接種前後一天澆灌得克利之處理組) ( $P < 0.001$ ; Tukey's test)。此結果驗證液化澱粉芽孢桿菌Ba01及得克利皆能有效減少馬鈴薯瘡痂病菌之危害。

聯絡人：陳穎練

聯絡E-mail：ychen28@ntu.edu.tw

電話：(02) 3366-1763

**NPM-4** 利用天然植物資材開發咖啡炭疽病非農藥防治技術—蔡志賢、林貝珊、紀芬蓮、林持平、李威樺、陳品皓、吳榮彬 (國立臺東專科學校園藝科)

Development of non-pesticide cultivation techniques using plant materials to control *Colletotrichum* spp. associate with anthracnose on coffee plants in Taiwan—Tsay, J.-S., Lin, B.-S., Chi, F.-L., Lin, C.-P., Li, W.-H., Chen, P.-H., Wu, Z.-B. (Department of Horticulture, National Taitung Jr. College, Taitung 95045, Taiwan)

炭疽病為咖啡生產重要經濟限制因子，又有有機栽培為目前農業發展趨勢。本研究目的即以植物源材料作為生物性資材，開發咖啡炭疽病非農藥化學藥劑防治技術。本試驗利用在地歸化強勢植物或辛香料作物等，如大花咸豐、大蒜等13種植物，利用水蒸氣蒸餾方式萃取植物精油及純露。再利用萃取之精油純露混合液與8個由咖啡及茶樹分離之炭疽病分離株，進行菌絲生長及孢子發芽抑制試驗。試驗結果顯示，大花咸豐、大蒜、薄荷、及蘆葦樣品具50~80%菌絲生長抑制率，而大蒜、羅勒及大花咸豐樣品孢子發芽抑制率高達70~100%。為考慮田間試驗成本效益，以大花咸豐為候選植物並進行大量萃取後，試驗於臺東有機咖啡園。先針對田間472棵植株進行病害分級，共分為四級，四級為最嚴重，每棵植株以約200 ml進行全株噴灑處理，試驗期間自105年11月至12月底，調查結果發

現罹病植株病害級數平均由3~4級降至2~3級。由本研究初步結果預期大花咸豐具開發為炭疽病非農藥防治資材之潛力。

聯絡人：吳榮彬

聯絡E-mail：zhong.binwu@ntc.edu.tw

電話：(089) 226389轉7043、2120

**NPM-5** 探討以大花咸豐精油開發香蕉黃葉病非農藥防治技術之可行性—紀芬蓮、李鴻德、蔡志賢、吳又双、陳奕雲、張雅鈞、吳榮彬 (國立臺東專科學校園藝科)

Development of non-pesticide cultivation techniques by using essential oil extracted from *Bidens pilosa* Linn. var. *radiata* plant to control Fusarium wilt of banana in Taiwan—Chi, F.-L., Lee, H.-D., Tsay, J.-S., Wu, Y.-S., Chen, Y.-Y., Chang, Y.-J., Wu, Z.-B. (Department of Horticulture, National Taitung Jr. College, Taitung 95045, Taiwan)

香蕉黃葉病為全球性重要病害，本研究預利用生物性資材—大花咸豐(*Bidens pilosa* Linn. var. *radiata* Sch. Bip.)以水蒸氣蒸餾方式進行精油萃取後，並將大花咸豐精油混和液，針對香蕉品種「臺蕉5號」進行初步田間試驗，以探討大花咸豐精油應用在抑制香蕉黃葉病發生之可能性。本研究先行利用大花咸豐精油對香蕉黃葉病菌(*Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*)標準菌株YJL-F040、ATCC-38741及ATCC-76243於培養基上進行菌絲生長抑制試驗，可得32.8%~44.1%抑制率。田間試驗則以大花咸豐精油混合液進行香蕉植株處理，並於後期進行香蕉發病分級1至4級，每週調查試驗區與慣行區生育差異。處理期間自105年3月至12月底，初步調查結果發現，以慣行方式栽培之香蕉試驗區，黃葉病總發生比例約44%，而大花咸豐處理區之黃葉病總發生比例為6%。由本研究初步結果預期大花咸豐具開發為香蕉黃葉病非農藥防治資材之潛力。

聯絡人：吳榮彬

聯絡E-mail：zhong.binwu@ntc.edu.tw

電話：(089) 226389轉7043、2120

**NPM-6** 具拮抗水稻紋枯病菌能力之木黴菌菌株初步篩選—王柏翰<sup>1</sup>、陳麗鈴<sup>1</sup>、梁文進<sup>1</sup> (<sup>1</sup>國立屏東科技大學植物醫學系)

Screening of *Trichoderma* isolates containing antagonistic potential against to rice sheath blight pathogen in laboratory—Wang, P. H.<sup>1</sup>, Chern, L. L.<sup>1</sup>, Liang, W. J.<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Department of Plant Medicine, National Pingtung University of Science and Technology, Pingtung, Taiwan)

水稻是世界上的主要糧食作物之一，立枯絲核菌(*Rhizoctonia solani*)為主要水稻病害病原菌之一，由*R. solani*引起的水稻紋枯病(rice sheath blight disease)會造成水稻產量的減少，防治水稻紋枯病方法通常為化學防治，而為了友善耕作環境、減少化學藥劑使用量，近年來國內外皆有以木黴菌(*Trichoderma* sp.)作為生物防治因子防治水稻紋枯病的相關研

究，而本試驗欲篩選具拮抗 (antagonism) 水稻紋枯病菌能力之木黴菌菌株，期望能應用於水稻秧苗期、水稻生長期的水稻紋枯病防治。木黴菌的選取，由實驗室 (NPUST, PM205) 菌株及田間分離而得，一共取得30株木黴菌菌株，經對峙培養試驗 (dual culture)、玻璃紙抗生試驗 (cellophane paper test) 以及以木黴菌分生孢子懸浮液 (conidia suspension)、液態培養過濾液 (liquid cultural filtrate) 進行水稻離葉病害測試 (rice leaf *in vivo* test)，初步篩選出具有拮抗水稻紋枯病菌能力的木黴菌株，編號為 *Trichoderma* spp. TPB2、TMS1，未來將以此二株木黴菌菌株之分生孢子懸浮液、液態培養過濾液以及含有此二株木黴菌的固態培養基質 (solid cultivated substrate) 用於水稻種子、秧苗和水稻植株之處理，透過不同的木黴菌施用形式和不同的處理時機，試驗是否能有效防治水稻紋枯病，期望提高防治效果，進而達到防治之目的。

聯絡人：梁文進

聯絡E-mail：liangwj@mail.npu.edu.tw

電話：08-7703202轉5051

**VD-1** 百香果East asian passiflora virus免疫快篩試紙條開發應用－陳金枝<sup>1</sup>、江芬蘭<sup>1</sup>、周建銘<sup>1</sup>、陳宗祺<sup>2</sup>、鄧汀欽<sup>1</sup>、鄭櫻慧<sup>1</sup> (<sup>1</sup>行政院農業委員會農業試驗所植物病理組、<sup>2</sup>亞洲大學生物科技學系)

Development and application of immunostrips for EAPV detection－Chen, C. C.<sup>1</sup>, Chiang, F. L.<sup>1</sup>, Chou, C. M.<sup>1</sup>, Chen, T. C.<sup>2</sup>, Deng, T. C.<sup>1</sup>, and Cheng, Y. H. (<sup>1</sup>Taiwan Agriculture Research Institute, Wufeng, Taichung 413, Taiwan; <sup>2</sup>Department of Biotechnology, Asia University, Wufeng, Taichung 413, Taiwan)

East asian passiflora virus (EAPV)為Potyvirus屬之植物病毒，感染百香果引起葉片嵌紋及果實木質化，罹病果實果腔畸形變小，果汁量少且品質不佳，影響產量甚鉅。國際間百香果病毒紀錄約二十種，涵蓋Carlavirus、Cucumovirus、Cilevirus、Nepovirus、Potyvirus、Rhabdovirus、Tobamovirus及Tymovirus屬。EAPV為影響台灣百香果品及產值最鉅之主要病毒種類。本研究應用膠體金免疫層析法 (Colloidal gold immunochromatographic assay)原理，開發EAPV病毒免疫檢測試紙條 (immunostrip test)。使用EAPV多元抗體之免疫球蛋白與膠體金配對成功後，將「膠體金-病毒抗體」結合體，進行免疫試紙條之測試，並進一步委託生物科技公司代製量化，所完成之免疫試紙條以目視法判讀樣品反應線，可於15分鐘內反應完成，成功檢測百香果EAPV罹病組織且與健康組織對照不反應。罹病組織之檢測以樣品稀釋5或10倍者為最佳，可有效地檢測EAPV。檢測試紙條於台農1號百香果罹病葉片或果實之EAPV檢測結果顯示：(1)供試40個田間台農1號之百香果罹病葉片樣品中，ELISA可檢出31個中，免疫試紙條也可檢出病毒；ELISA未檢出之9個樣品中，免疫試紙條檢出5個，RT-PCR法可檢出4個；(2)供試30個台農1號之百香果罹病果實樣品，

ELISA 檢出26個樣品中，Strips均可檢出之；ELISA 未檢出的4個樣品中，免疫試紙條和RT-PCR法均可檢出4個。(3)接穗用之母本樹葉片15個，ELISA均未檢出EAPV，以免疫試紙條和RT-PCR法也均未檢出EAPV。由上述檢測評估結果顯示，本研究所開發之EAPV免疫檢測試紙條本試紙條可實際應用於台農1號之百香果罹病葉片或果實之EAPV檢測，且有優於ELISA之檢出效果。百香果病毒免疫快篩試紙條為國內首度研發成功之快檢試劑，具有快易準而可現場即時檢測的效益，可提升對百香果EAPV病毒之現場即時之自主檢測能力。

聯絡人：陳金枝

聯絡E-mail：chinzue@tari.gov.tw

電話：(04) 23317518

**VD-2** 百香果Telosma mosaic virus多元抗體與專一性核酸引子開發應用－陳金枝<sup>1</sup>、江芬蘭<sup>1</sup> (<sup>1</sup>行政院農業委員會農業試驗所植物病理組)

Development and application of the polyclonal antibody and molecular primers of Telosma mosaic virus on passionfruits. Chen, C. C.<sup>1</sup>, and Chiang, F. L.<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Taiwan Agriculture Research Institute, Wufeng, Taichung 413, Taiwan)

百香果(*Passiflora* spp.)為具有高經濟價值的水果，台農1號為國內百香果之主力品種，以嫁接苗作為種苗繁殖生產及銷售，近年來種苗外銷東南亞市場逐漸擴增。病毒病為影響百香果品質及產值最鉅之病害因素，種苗之無特定病毒控管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，近年來國際貿易市場活絡，病毒病可能隨種苗或果品輸入之風險相對增高。因此掌握國外病毒發生概況，並開發其病毒病害之檢測試劑以提升自主檢測鑑定甚為重要。泰國研究學者(Chiemsombat et al. 2014)發現一種新鑑定之Potyvirus屬病毒，引起百香果植株葉片嵌紋病徵，命名為Telosma mosaic virus (TeMV)；台灣目前尚未有此病毒之發生。本研究針對此泰國新發表之TeMV，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)細菌生合成系統進行表現蛋白誘導與生產，此融合性表現蛋白(TeBEP)分子量預估30.5 kDa，與Potyvirus單元抗體(Agdia公司出品)在免疫檢測上有正反應，進一步以其作為抗原製備完成其多元抗體(#TeMV)，並以其表現蛋白TeBEP做為正對照品。經初步測試結果顯示#TeMV多元抗體於間接式-酵素連結免疫吸附反應 (indirect enzyme-linked immunosorbent assay, indirect ELISA) 及西方墨點法 (western blotting)兩種免疫檢測法中，可檢出其同源之表現蛋白TeBEP，以及百香果上之其他種potyviruses包括 *East asian passiflora virus* (EAPV)、*Cowpea aphid borne mosaic virus* (CABMV)及*Soybean mosaic virus* (SMV)等病毒。#TeMV抗體用於田間百香果病毒罹病組織之檢測，尚無法專一性地與EAPV病毒做區分鑑別；本研究另行設計1組可鑑別TeMV之引子對，於RT-PCR法中可專一性地檢出TeMV核酸片段，藉此可

輔助免疫檢測之診斷鑑定。本研究所開發之TeMV多元抗體及其核酸檢測用引子對，使得國內對百香果病毒診斷鑑定之檢測試劑更臻完備，並能應用於調查台灣是否受此病毒感染，提升對百香果病毒自主檢測之鑑定能力。

聯絡人：陳金枝

聯絡E-mail：chinzue@tari.gov.tw

電話：(04) 23317518

**VD-3** 建立粉蝨傳播的瓜類褪綠黃化病毒病圃以供甜瓜抗病篩選之研究—周建銘<sup>1</sup>、王毓華<sup>2</sup>、林鳳琪<sup>3</sup>、蔡錦慧<sup>1</sup>、蔡文錫<sup>4</sup>、鄧汀欽<sup>1</sup>（<sup>1</sup>行政院農業委員會農業試驗所植物病理組、<sup>2</sup>行政院農業委員會農業試驗所作物組、<sup>3</sup>行政院農業委員會農業試驗所應用動物組、<sup>4</sup>國立嘉義大學植物醫學系）

Establishment of disease nursery for screening of melons resistant to whitefly transmitted Cucurbit chlorotic yellows virus—Chou, C. M.<sup>1</sup>, Wang, Y. H.<sup>2</sup>, Lin, F. C.<sup>3</sup>, Tsai, C. H.<sup>1</sup>, Tsai, W. S.<sup>4</sup> and Deng, T. C.<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Plant Pathology Division, Agricultural Research Institute, COA, Wufeng, Taichung 413, Taiwan; <sup>2</sup>Crop Science Division, Agricultural Research Institute, COA, Wufeng, Taichung 413, Taiwan; <sup>3</sup>Applied Zoology Division, Agricultural Research Institute, COA, Wufeng, Taichung 413, Taiwan; <sup>4</sup>Department of Plant Medicine, National Chiayi University, Chiayi City 600, Taiwan)

瓜類褪綠黃化病毒(*Cucurbit chlorotic yellows virus*, CCYV)為Crinivirus屬的韌皮部局限植物病毒(phloem limited plant virus)，可感染甜瓜、洋香瓜、胡瓜、西瓜等葫蘆科作物，受感染瓜類植株初期會造成葉片上有不規則褪綠針狀小點，之後黃斑逐漸擴大癒合、後期會造成葉片全面黃化而只有葉脈呈現綠色之情形，且首先發病之病葉通常集中在中下位葉，爾後黃化病徵逐漸往上擴展，並會影響到果實品質；CCYV在田間主要傳播媒介昆蟲為銀葉粉蝨(*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring)，傳播方式為半持續性傳播，因此一旦田間有病毒來源，即可在短時間內造成病害流行，目前國內並無相關抗病品種推出，亟需針對此病毒進行抗病篩選以利後續抗病品種育成。由於CCYV無法機械接種，本研究針對此一粉蝨媒介重要病毒病害建立甜瓜抗CCYV篩選病圃並發展抗病篩選流程。將帶毒植株環繞於供試植株週圍，並放入聖誕紅培養之銀葉粉蝨約500-2000隻成蟲及卵於網室內，並每日晃動一次。初步篩選「嘉玉」、「朱芬」、「閩女」等甜瓜品種及農試所育成系，結果顯示「嘉玉」移植後9日即全數發病，且病徵明顯可作為感病對照。後續以自製之CCYV抗血清針對CCYV感染「嘉玉」、「秋蜜」及「秋華二號」等品系之植株進行系統性分布調查，結果顯示不同葉序之葉梗(petioles)皆可有效檢測出病毒、葉片則僅中下位葉可被檢出，肉眼觀察也顯示中下位葉病徵較為明顯，因此確立進行ELISA檢測時應取樣供試品系之中下位葉的葉梗為檢體，若未檢出再進一步以CCYV-jF2/CCYV-jR2專一性引子對進行RT-PCR檢測確認。經實驗測試可

篩選出具抗CCYV品系之植株，包括「16-111」、「16-118」、「16-209」、「C1」等，其中「16-209」的3葉幼苗4株置入病圃，2週後對照組「嘉玉」100%發病，「16-209」目視無病徵，3週後目視皆發病，經ELISA檢測其中3株未測得CCYV陽性反應，再經專一性引子對檢測有1株未測得陽性反應。

聯絡人：周建銘

聯絡E-mail：cmchou@tari.gov.tw

電話：(04) 23317513

**VD-4** 可同時檢測六種關鍵馬鈴薯病毒之生物晶片檢測鑑定系統之研發—張至超、陳羽騏、林宜螢、張清安（朝陽科技大學應用化學系生化科技碩士班）

Development of A Biochip System for Multiplex Detection and Identification of Six Key Viral Pests in Potato—Chang, J. C., Chen, Y. C., Lin, Y. Y., and Chang, C. A. (Department of Applied Chemistry, Chaoyang University of Technology, Wufeng, Taichung 413, Taiwan)

馬鈴薯為具全球重要性之糧食作物。據前人研究指出，可感染馬鈴薯之病毒或類病毒種類高達25種，但以馬鈴薯Y病毒(*Potato virus Y*, PVY)、馬鈴薯A病毒(*Potato virus A*, PVA)、馬鈴薯S病毒(*Potato virus S*, PVS)、馬鈴薯M病毒(*Potato virus M*, PVM)、馬鈴薯X病毒(*Potato virus X*, PVX)以及馬鈴薯捲葉病毒(*Potato leaf roll virus*, PLRV)等六種發生較普遍對產量與品質的影響也較為嚴重。故多數國家均將此六種病毒列為種薯繁殖過程中之比要檢測標的。傳統之病毒檢測法乃應用專一性抗體或PCR增幅引子對，針對標的病毒分別進行檢測。因此針對上述六種病毒需至少分別進行六次檢測，在人力與耗材成本上形成明顯負擔。緣此，本研究室即嘗試建立一個可以同時檢測上述六種病毒之多目標RT-PCR增幅反應系統，目前已成功設計整合分別對應上述病毒之五組引子對，其中一組為雙效引子對可同時增幅PVY與PVA，另外四組則分別對應PVS、PVM、PVX及PLRV。整合此五組引子對可在單一RT-PCR反應下涵蓋性增幅此六種病毒，所得PCR產物可於電泳分析下依據各病毒預期產物分子量之差異，判別感染病毒種類。另外吾等也進一步根據此六種病毒PCR產物之序列，設計篩選出六組對應各病毒之專一性短核苷酸片段(complimentary oligonucleotide)，可固定於塑膠材質生物晶片表面，能於後續的雜合反應下與各自對應之PCR產物發生黏合而將其捕捉。由於我們事先將增幅引子以biotin標定，所以最後可利用標定alkaline phosphatase (AP)酵素之streptavidin加以追蹤並進行化學呈色，最後可根據晶片上探針圖譜之顏色變化，鑑別確認病毒之種類。此檢測系統經重複性與再現性試驗，已確認可穩定檢測判別上述六種病毒於馬鈴薯上的單獨或複合感染現象。比較不同稀釋倍數下的PCR產物及植物全量RNA在此系統下的反應結果，吾等也再次確認生物晶片雜合反應檢測病毒之靈敏度確實比單以電泳分析增幅產物之偵測極限高出10-100倍以上。

聯絡人：張清安

聯絡E-mail：cachang@cyut.edu.tw

電話：(04)2332-3000 轉7581

**VD-5** 橫跨不同標的病原及物種材料之多目標型生物晶片檢測系統之研發與整合－賴品娟、陳羽騏、邱旻昇、張清安（朝陽科技大學應用化學系生化科技所）

Development and Integration of A Multiplex Biochip System for the Detection of Different Pathogens and Applicable in Different Target Species.—Lai, P. J., Chen, Y. C., Chiou, M. S., and Chang, C. A. (Applied Chemistry, Chaoyang University, Wufeng, Taichung 413, Taiwan)

動植物疾病成功防治之前提，乃必需仰仗精準之病原檢測或診斷。傳統的檢測技術常需藉由不同病原或物種之專一性抗體或引子對各自進行免疫或分子檢測。因此若在同一物種有遭受多種病原侵染之可能時，利用傳統技術必須進行多次之單目標檢測，時間與成本之耗費較鉅。本研究過去曾成功發展多目標增幅反應配合生物晶片雜合技術，可針對蘭花、百香果及香蕉等作物之多種病毒感染進行單次反應之涵蓋性檢測，達到節省成本提升效率之目標。但過去所建立之系統只限於多種不同病毒之檢測應用，仍未擴及涵蓋不同病原甚至於不同物種上之應用。故本實驗乃嘗試將此生物晶片檢測平台擴大應用於複合感染不同植物病原之多目標型檢測。目前我們已成功開發可以同時檢測菊花矮化類病毒(Chrysanthemum stunt viroid, CSVd)及菊花病毒B (Chrysanthemum virus B, CVB)之雙效型系統。在萃取菊花全量RNA為樣品下，可以將感染菊花之CSVd及CVB同時加以增幅，並且在後續晶片雜合反應下於對應之探針位置上呈現肉眼可讀之顏色反應。另外我們也成功建立一套可同時檢測造成蝴蝶蘭黃葉病之鐮刀菌(*Fusarium solani*)與兩種常見病毒(*Odontoglossum ringspot virus* and *Cymbidium mosaic virus*)之生物晶片系統。此系統可以正確診斷普遍發生於蝴蝶蘭之黃葉現象是否確為FS所造成，因而可執行正確的防治對策。另外我們也將此檢測平台由植物延伸至不同之動物物種上之應用，針對台灣消費者慣常食用之肉品包括牛、羊、雞及豬，與特殊肉品包括鹿、狗、鴛鳥及兔，開發快速檢測及鑑別之生物晶片技術。研究中先針對此八種動物之cytochrome b基因設計增幅用專一性引子對，經測試後篩選出上述各動物之最適增幅引子對，目前已整合成為二組分別針對慣常與特殊肉品之多目標型增幅系統。後續再針對上述八種肉品之PCR產物序列設計專一性互補探針，將其固定於生物晶片上進行雜合反應以捕捉被增幅之PCR產物。由於我們事先將增幅引子以biotin標定，所以最後可利用streptavidin-alkaline phosphatase 系統追蹤並進行化學呈色，最後可根據探針圖譜之顏色變化，鑑別確認肉品之種類。目前已建立穩定之二組消費肉品快速檢測與鑑別系統，可以就標註不明或有混雜疑慮之肉品，在6小時內完成正確之成分與純度判別。

聯絡人：張清安

聯絡E-mail：cachang@cyut.edu.tw

電話：(04)2332-3000 轉7581

**VD-6** 山珠豆嵌紋病病原初探－張倉銘、曾珍、陳滄海(國立屏東科技大學植物醫學系)

A preliminary study of *Centrosema pubescens* showing yellow mosaic symptom—Chang, T. M., Tzeng, J., Chen, T. H. (Department of Plant Medicine, National Pingtung University of Science and Technology, Neipu 91201, Taiwan, R.O.C.)

山珠豆(*Centrosema pubescens*)別名距瓣豆，英名Pubescent butter flypea，為豆科(Fabaceae)山珠豆屬(*Centrosema*)之多年生纏繞性蔓藤類植物，原產於南美洲地區。山珠豆內含豐富之蛋白質，其主要用途為飼料作物、綠肥作物及覆蓋作物，乃早期畜牧業重要的飼料作物之一。在2015年屏東科技大學校園地區發現山珠豆疑似有嵌紋之病毒病徵，且在屏東縣內埔鄉附近鄉鎮也可發現罹病之山珠豆。採集田間之具嵌紋病徵病葉，經由奎藜(*Chenopodium quinoa*)三次單斑分離後，可分離出一種絲狀病毒，病毒粒子長度約650-700nm。寄主範圍測試9科14種植物，其中僅有奎藜、紅藜可被感染且出現局部性黃斑病徵。物理特性測試中熱不活化溫度為60℃，耐稀釋度為 $10^{-6}$ ，耐保存於室溫下為5天。藜葉病葉分離株以間接式免疫吸附分析法(indirect Enzyme Linked Immunosorbent Assay, ELISA)與本實驗室自製之馬鈴薯Y病毒(potyvirus)抗血清可產生同源反應，其他相關研究仍有待進一步探討。

聯絡人：曾珍

聯絡Email: tzeng@mail.npust.edu.tw

電話: 08-7703202 轉6188

**VD-7** 玉米薊馬及其傳播玉米褪綠斑駁病毒田間發生調查－陳怡如<sup>1</sup>、林鳳琪<sup>1</sup>、周建銘<sup>2</sup>、鄧汀欽<sup>2</sup> (<sup>1</sup>行政院農業委員會農業試驗所應用動物組、<sup>2</sup>行政院農業委員會農業試驗所植物病理組)

Survey on the occurrence of maize thrips and incidence of thrips-transmitted Maize Chlorotic Mottle Virus in field—Chen, Y. L.<sup>1</sup>, Lin, F. C.<sup>1</sup>, Chou, C. M.<sup>1</sup>, Deng, T. C.<sup>2</sup> (<sup>1</sup>Applied Zoology Division, Taiwan Agriculture Research Institute, Wufeng, Taichung 413, Taiwan; <sup>2</sup>Plant Pathology Division, Taiwan Agriculture Research Institute, Wufeng, Taichung 413, Taiwan)

玉米薊馬(*Frankliniella williamsi* Hood)為國內傳播玉米褪綠斑駁病毒(Maize Chlorotic Mottle Virus, MCMV)的媒介昆蟲。玉米薊馬在玉米生長全期均可發生，多聚集植株新葉及包葉鞘內，取食葉片造成灰白斑點或小塊斑，以半持續性的方式傳播MCMV，受感染玉米罹病株明顯矮化，葉片具嵌紋、黃化或兩側壞疽，影響結實。本研究為監測疫情及探討田間媒介昆蟲玉米薊馬及其傳播MCMV之發生關係，2015-2016年在雲

林縣虎尾鎮埤內里、北溪里及元長鎮進行病蟲害發生調查，每兩週調查1次，每地區至少3個取樣田，包含懸掛黃色黏紙監測薊馬、目視觀察植株薊馬發生率及採葉檢測罹病率。雲林地區玉米薊馬族群監測發生高峰在11月至翌年1月，而後族群漸減至6-7月密度最低，有薊馬的植株發生率高峰在12月至翌年3月及9-10月，其傳播病害發生高峰在12月至翌年3月，各地區以北溪里薊馬發生密度較高且發生時期較早，可加強該地區病蟲害之疫情監測。田間玉米薊馬族群發生密度與MCMV發生時間相符，為控制玉米薊馬的密度，延緩MCMV的傳播，建議進入病害發生高峰期應加強玉米種植初期之薊馬防治。

聯絡人：陳怡如

聯絡E-mail：yijuchen@tari.gov.tw

電話：(04) 23317631

**BDPP-1** 增進芽孢桿菌屬拮抗微生物對細菌性軟腐病防治效力之研究—蔡維安<sup>1</sup>、施雨伸<sup>1</sup>、邱品叡<sup>1</sup>（<sup>1</sup>行政院農業委員會花蓮區農業改良場）

Study on optimization of media ingredients for enhancing antagonistic bacteria against bacterial soft rot disease— Tsai, W. A.<sup>1</sup>, Shih, Y. S.<sup>1</sup>, Chiu, P. J. (<sup>1</sup>Hualien District Agricultural Research and Extension Station, Ji'an, Hualien 973, Taiwan)

芽孢桿菌屬微生物為台灣目前重要之病害防治用拮抗菌，其防治作物病害的機制包括產生抗生物質，抑制病原菌的生長；聚集於植物根圈增進植物生長及誘導植物產生抗病反應；分泌多種分解酵素如蛋白質分解酵素 (protease)、纖維分解酵素 (cellulase)、澱粉分解酵素 (amylase) 與脂肪分解酵素 (lipase)；或產生螯鐵蛋白與病原菌競爭生長空間。然而本屬菌株雖可產生內生孢子，其使用於田間仍會受環境影響而降低效果，因此如何在培養上或輔劑添加上使其達到高菌量、高產孢量以及高拮抗性為一重要的研究議題。細菌性軟腐病 (*Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum*) 為天南星科植物、十字花科植物以及蔥科等植物之重要病原，不易以化學藥劑成功防治，因此，針對此病害本場於去年度開始進行拮抗菌株的篩選，並篩選出潛力菌株HL\_B01，本研究以HL\_B01為探討對象，利用 Plackett and Burman design (PBD) 之方法分析，發現影響HL\_B01最大菌量的關鍵元素為酵母萃取物 (Yeast extract)，其菌量差異可達 $1.25 \times 10^9$  cfu/ml；而影響HL\_B01對軟腐菌拮抗圈之關鍵元素為亦是氮源之牛肉萃取物 (Meat extract)，其造成之拮抗圈大小差異可達1.9cm。另外，在輔劑添加試驗結果顯示，添加物A和B皆可有效增大HL\_B01對軟腐病之拮抗圈，且可增加HL\_B01在UV照射下的存活率。溫室白菜軟腐病之防治實驗結果顯示，HL\_B01對軟腐病的防治率隨著培養基及輔劑的添加可增加10-20%。本研究將進一步以培養完全之HL\_B01添加輔劑施用於田間，探討其於田間之防效。

聯絡人：蔡維安

聯絡E-mail：weiantai27@hdares.gov.tw

電話：(03) 8521108轉3605

**BDPP-2** 青枯病菌/第二演化型(Phylotype II)感染番茄之研究—蔡佳欣、黃淑苓、李佳蓉、呂昀陞、林靜宜(行政院農委會農業試驗所植物病理組、行政院農委會農業試驗所嘉義農業試驗分所植物保護系)

The study of *Ralstonia solanacearum* / Phylotype II infecting tomato — C. H. Tsai, S. L. Hwang, J. R. Li, Y. S. Lu and C. Y. Lin (Plant Pathology Division, Agricultural Research Institute, COA; Department of Plant Protection, Chiayi Agricultural Experiment Branch, Agricultural Research Institute, COA)

番茄(*Solanum lycopersicum* L.) 屬於茄科 (Solanaceae) 茄屬 (Solanum)，為世界重要蔬菜之一。2016年冬季宜蘭縣地區一處番茄栽植田，番茄植株出現萎凋現象，將罹病番茄莖部橫切，可見維管束組織明顯褐化，由病組織可於TTC培養基分離出中間粉紅色，周圍白色流質狀之菌落，與青枯病菌菌落型態相似，該細菌經測試可誘導萬國士煙草葉片產生過敏性反應，屬革蘭氏陰性菌。將該菌以Biolog細菌鑑定系統測試，結果為*Ralstonia solanacearum*。利用青枯病菌之專一性引子對(Au759f及Au760r)以及鑑別青枯病菌演化型之引子 (Nmult21:1F、Nmult21:2F、Numlt23: AF、Nmult22:InF、Numlt22:RR) 對所分離之青枯病菌進行複合式聚合酶連鎖反應 (Multiplex PCR)，大多數之菌株可增幅出280 bp及144 bp之特异性片段 (屬於青枯病菌/第一演化型)，然而少數菌株增幅出280 bp及372 bp之特异性片段 (屬於青枯病菌/第二演化型)，由於在台灣尚無青枯病菌/第二演化型感染番茄之紀錄，因此將第二演化型菌株進行病原性測試，將其回接至番茄植株後，可造成與田間相似之莖部維管束褐化及萎凋病徵，並可回分出相同病菌，完成科霍式法則，證實該第二演化型青枯菌株為病原菌。

聯絡人：蔡佳欣

聯絡E-mail：tsaich@tari.gov.tw

電話：04-23317539

**BDPP-3** *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum*之*fliC*在文心蘭上毒力之影響—江宜紘<sup>1</sup>、林宜賢<sup>1</sup>（<sup>1</sup>國立屏東科技大學植物醫學系）

Effect of *fliC* on virulence of soft rot disease caused by *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum* on *Oncidium* orchid—Jiang, G. H.<sup>1</sup>, Lin, Y. H.<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Department of Plant Medicine, National Pingtung University of Science and Technology, Neipu, Pingtung 91201, TAIWAN.)

造成文心蘭細菌性軟腐病之主要病原菌並非一般感染蔬菜軟腐病之*Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum* (Pcc)。在探討Pcc為何無法有效造成文心蘭軟腐的研究中顯示，此現象可能與誘發PAMP-triggered immunity (PTI)有關。在大部分的文獻報導說明，PTI之活化常受細菌鞭毛蛋白所誘

發。因此，本研究利用缺失突變Pcc上鞭毛蛋白來探討其於文心蘭之致腐能力之影響。在將Pcc菌株Ecc3之*fliC*基因行缺失突變前，先於Pcc21之*fliC*上游與下游序列設計專一性引子對並選殖於pGM-T中，可分別獲得pGMT-Ecc3-*fliC* U及pGMT-Ecc3-*fliC* D。選殖序列經定序後均顯示與Pcc21菌株的序列具有98%以上之相同度。以限制酶將前述殖體上之選殖片段構築於pk18 mobsacB載體中，可獲得去除*fliC*基因，僅含其上下游序列之pk18-Ecc3-*fliC* UD。隨後利用二親本交配法，獲得Ecc3  $\Delta$ *fliC* 準突變株。Ecc3  $\Delta$ *fliC* 準突變株經PCR確認Ecc3  $\Delta$ *fliC* 為*fliC*之缺失突變。再以電子顯微鏡可觀察到Ecc3具周生鞭毛而Ecc3  $\Delta$ *fliC* 則無鞭毛著生。進一步分析其致腐能力發現，Ecc3  $\Delta$ *fliC* 較Ecc3在文心蘭上造成較弱的軟腐病斑並且有較低的族群量。此結果說明，FliC可能為Ecc3在文心蘭上之毒力因子。然而，在誘導文心蘭H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>累積方面，Ecc3與Ecc3  $\Delta$ *fliC*能誘導相仿的H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>濃度。綜上所述，說明Ecc3啟動文心蘭PTI主要不是由鞭毛蛋白所誘導。更重要的是，鞭毛蛋白扮演Ecc3於文心蘭之毒力因子角色。

聯絡人：林宜賢

E-mail：yhlin@mail.npust.edu.tw

電話：(08) 7703202 #6179

**BDPP-4** 應用光合作用葉綠素螢光評估提升植物免疫反應之微生物—王怡馨<sup>1</sup>、賴宜鈴<sup>2</sup>、林宜賢<sup>1\*</sup> (<sup>1</sup>屏東科技大學植物醫學系、<sup>2</sup>屏東科技大學生物資源研究所)

Evaluation of dynamic changes of chlorophyll fluorescence on PAMP-triggered immunity intensifying microorganisms. — Wang, Y. H.<sup>1</sup>, Lai, I. L.<sup>2</sup>, Lin, Y. H.<sup>1\*</sup> (<sup>1</sup> Department of Plant Medicine, National Pingtung University of Science and Technology, Neipu, Pingtung 912, Taiwan; <sup>2</sup> Graduate Institute of Bioresources, National Pingtung University of Science and Technology, Neipu, Pingtung 912, Taiwan)

植物藉由光合作用光反應來提供植物生長與對抗逆境所需之能量。此能量亦可參與植物免疫的發生。另有研究指出，植物抗逆境反應中可由光系統II中之非光化學淬滅nonphotochemical quenching (NPQ)來調節。由此推測光合作用在植物免疫的發生上扮演重要角色。在光合作用的分析上，常用葉綠素螢光偵測儀來偵測光合作用系統中葉綠素螢光值之變化。因此，植物在PAMPs-triggered immunity (PTI)發生過程中所導致葉綠素螢光參數數值改變之關係值得評估。本研究主要以阿拉伯芥針對光合參數進行分析在flg22與能提升植物免疫之蛋白PFLP共同處理下，結果顯示Fv/Fm值於各處理及不同時間點皆無差異，僅ETR於兩小時顯著低於flg22單獨處理組，且可延續至24小時。而Y(NPQ)值所得之結果僅在24小時顯著較低，Y(NO)則於24小時顯著較高。進一步於葉片接種*Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum* Ecc17，顯示PFLP確實具有減少軟腐病發生之效果。隨後，以具有提升PTI防禦反應之

*Bacillus amyloliquefaciens* PMB05菌株進行分析，結果顯示在Fv/Fm於不同處理下皆無差異。更重要的是ETR於兩小時之數值亦顯著低於flg22處理組並延續至24小時，與PFLP之結果相符。但是，在Y(NPQ)值在2小時之低光下數值卻顯著高於flg22處理組，在12小時卻較低，在Y(NO)值結果顯示僅於2小時有顯著低於flg22處理組。接著，於葉片接種Ecc17下，PMB05亦也降低軟腐病的發生。綜合上述，利用光合作用葉綠素螢光系統之ETR可用於評估微生物對PTI反應之影響。

聯絡人：林宜賢

聯絡E-mail：yhlin@mail.npust.edu.tw

電話：(08) 7703202轉6182

**BDPP-5** 以誘導植物系統抗病性之方法防治十字花科黑腐病—林家華、歐昀庭、陳昭瑩(臺灣大學植物病理與微生物學系)

The control of black rot disease via inducing plant systemic resistance in the family Brassicaceae—Lin, C. H. I., Ou, Y. T. I., Chen, C. Y.<sup>2</sup> (Department of Plant Pathology and Microbiology, National Taiwan University, Taipei 106, Taiwan. <sup>1</sup> Equal contribution, <sup>2</sup> Corresponding author)

黑腐病 (Black rot) 是嚴重危害十字花科 (Brassicaceae) 作物生產的細菌性病害，其病原菌*Xanthomonas campestris* pv. *campestris* (*Xcc*) 自氣孔與水孔等天然開口以及傷口侵入植物，並經由維管束組織引發系統性感染。本研究嘗試以有益微生物防治十字花科黑腐病，於模式植物阿拉伯芥根圍預處理分離自果菜堆肥之液化澱粉芽孢桿菌 *Bacillus amyloliquefaciens* 37-1，能抑制葉面接種之*Xcc*所造成的病徵嚴重度以及降低*Xcc*的感染族群量，期間並伴隨著防禦相關癒傷葡聚糖累積以及寄主細胞死亡的提早與大量發生，證明菌株37-1具有誘發植物系統抗病性之能力。另一方面，甘藍黑腐病的田間防治試驗顯示澆灌菌株37-1能夠有效減少甘藍莖部維管束組織褐色與壞死之病徵發生，點明此菌株之病害防治效用。後續的溫室試驗則進一步釐清菌株37-1在甘藍根圍的殘存特性、有效施用濃度以及系統性活化甘藍防禦的功能。綜合上述，菌株37-1能夠系統性誘發十字花科植物對*Xcc*的抗性以降低黑腐病的發生情形，具有保護十字花科作物的應用潛力。

聯絡人：陳昭瑩

聯絡E-mail：cychen@ntu.edu.tw

電話：(02)33665207

**BDPP-6** 高雄二號茄子懸浮細胞繼代培養與體胚分化培養技術之研發—林督傑<sup>1</sup>、鄭秋雄<sup>1</sup> (<sup>1</sup>國立屏東科技大學植物醫學系)

Development of the Techniques of Subculture and Embryogenesis of the Suspension Cells in *Solanum melongena* L. cv. Kaohsiung 2 — Lin, D. J.<sup>1</sup>, Cheng, C. C.<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Department of Plant Medicine, National Pingtung University of Science and Technology, Neipu, Pingtung 912, Taiwan)

為開發茄子無病種苗生產技術並建立抗病篩選細胞材料。探討癒傷組織來源及繼代培養與植物生長調節劑對懸浮細胞繼代培養及分化體胚之影響。首先比較人工光與陽光下培養之供試植株葉片培植體來源之癒傷組織之懸浮細胞數，結果人工光者優於陽光者，其葉肉及葉脈培植體來源癒傷組織之懸浮細胞數分別為 $3.65 \times 10^6$  cells/g callus及 $1.85 \times 10^6$  cells/g callus。繼之取人工光下培養之供試植株葉片培植體來源癒傷組織，比較未繼代、一次繼代及二次繼代之癒傷組織之懸浮細胞數，結果以二次繼代優於一次繼代又優於未繼代者，二次繼代細胞數分別為葉肉 $1.22 \times 10^7$  cells/g callus，葉脈 $1.82 \times 10^7$  cells/g callus。再取癒傷組織鮮重1、2、3克進行建立培養，顯示細胞數與使用之癒傷組織鮮重成正比，但每克癒傷組織游離細胞數呈反比，皆以1g處理最佳，分別為葉肉 $2.07 \times 10^7$  cell/g callus及葉脈 $1.42 \times 10^7$  cell/g callus。又以60及75日齡之供試植株來源癒傷組織進行建立培養，結果以60日齡之處理較佳，分別為葉肉 $1.21 \times 10^7$  cells/g callus，葉脈 $1.81 \times 10^7$  cells/g callus。以上述最佳條件獲得之懸浮細胞持續進行繼代培養五次，其增殖率約25~143%。另，為測試分化能先取癒傷組織於含10mg/l NAA之MS固體培養基分化體胚，結果葉脈及支脈來源癒傷組織之體胚分化率分別為89%及93%，證明所使用之癒傷組織具分化之能力。最後取不同培植體來源之懸浮細胞以含5、10、15mg/l NAA之MS液態培養基誘導細胞團分化，結果以葉脈來源細胞團分化率顯著較葉肉來源細胞佳。

聯絡人：鄭秋雄 副教授

聯絡E-mail：Chengcc@mail.npust.edu.tw

電話：(08) 7703202轉6181

**FD-1** 植物疫病菌的恆溫環狀擴增法(LAMP)檢測方法研發—吳孟玲<sup>1</sup>、陳昭翰<sup>1</sup> (<sup>1</sup>行政院農業委員會林業試驗所森林保護組，10066台北市南海路53號)

Development of the detection method for plant phytophthora diseases based on the loop-mediated isothermal amplification (LAMP)—Wu, M. L.<sup>1</sup>, Chen, C. H.<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Division of Forest Protection, Taiwan Forestry Research Institute, 53 Nanhai Rd., Taipei 10066, Taiwan.)

疫病菌屬 (*Phytophthora*) 包含100多種疫病菌，其中許多為植物重要病原菌，例如在馬鈴薯與番茄引發晚疫病的 *P. infestans*、在大豆引發疫病的 *P. sojae*、寄主範圍至為廣泛的 *P. parasitica*與*P. capsici* 等，相關研究一直備受重視。近年來科技發達，分子生物技術亦用來輔助疫病菌之分類鑑定，例如利用蛋白質電泳圖譜分析、利用RFLP、RAPD及PCR等技術來進行核酸序列特性分析，或利用核酸探針進行偵測，而多數分子鑑定法雖然鑑定時間較短，但通常涉及繁複的檢測步驟及昂貴儀器的使用。近年來，Notomi等人所發表的新式且快速靈敏的恆溫環式核酸擴增法(Loop-mediated Isothermal Amplification, LAMP)，利用4-6條專一性引子，於60-70°C恆溫條件下，可以

專一性引子辨識進行特定區域的大量核酸增幅反應。由於在恆溫下反應，可不用PCR一樣的溫度控制熱循環機進行反應，對於某些田間檢測、偏遠地區實驗室來說，相當簡單實用。為掌握植物疫病檢測及防治先機，本研究應用恆溫環狀擴增法(LAMP)開發新的快速病害分子檢測技術，以期提高植物疫病病診斷效率。本研究針對*P. parasitica*、*P. cambivora*、*P. cinnamomi*、*P. nicotianae*、*P. capsici*、*P. citricola*、*P. citrophthora*、*P. cryptogea*、*P. heveae*、*P. palmivora*及*P. infestans*等病原菌的ITS核酸序列之保守性序列區域，設計三個LAMP引子組(命名為Phyto-spp1、2與3)，進行LAMP反應增幅測試。結果顯示，三組引子組皆能對十種疫病病原核酸有良好增幅反應，專一性測試結果顯示，當反應溫度為62.5°C，三組引子組除了可對十種疫病病原核酸增幅，同時也都對與疫病病菌同科之腐霉菌 (*Pythium sp.*) 產生增幅反應；而當反應溫度拉高到67°C時，第二及第三組引子組具有良好專一性。本研究開發的Phyto-spp2及Phyto-spp3引子組，可對*P. noxius*進行LAMP專一性增幅，而反應溫度為62.5°C時，靈敏度較先前研發的PCR檢測法可提升100倍，可做為另一種植物疫病之快速分子診斷法。

聯絡人：吳孟玲

聯絡E-mail：mlw@tfri.gov.tw

電話：(02)23039978 轉 2502

**FD-2** 建立香蕉黃葉病菌之表面增強型拉曼散射光譜指紋資料庫—林依佳、黃湘珊、楊峻毓、林盈宏 (國立屏東科技大學植物醫學系)

Construction of surface-enhanced Raman spectroscopic fingerprints of Fusarium wilt of banana—Lin, Y. J., Huang, S. S., Yang, J. J., Lin, Y. H. (Department of Plant Medicine, National Pingtung University of Science and Technology, Neipu, Pingtung 912, Taiwan)

*Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (Foc) 能引起香蕉黃葉病 (Fusarium wilt of banana)，是香蕉產業的一大限制因子。為了避免此病害大發生而造成香蕉產業重大損失，發展一個具備高特異性且能快速於現地檢測之田間檢測工具，在病害管理上為一可行的策略之一。拉曼光譜 (Raman spectroscopy) 是一個以拉曼散射 (Raman scattering) 為原理的光學技術，待測物經拉曼分析後，可建構出特異性指紋圖譜 (Specific fingerprint)，該圖譜可作為檢測鑑定之依據。本研究擬開發一個針對香蕉黃葉病菌之光譜指紋檢測工具，為達此最終目的，本研究係以表面增強型拉曼散射 (surface-enhanced Raman scattering, SERS) 技術，建構出帶病 (菌) 檢體之拉曼圖譜。目前本研究已建立出黃葉病菌分生孢子與菌絲之特異性拉曼指紋圖譜，且此圖譜與其他香蕉上常見病原菌具差異性。本研究亦利用拉曼光譜，用於區分健康及罹病香蕉組織，未來擬將所建立之拉曼分析平台，應用於田間分析不同罹病程度香蕉檢體。此外，目前本研

究也已針對厚膜孢子與帶菌土壤進行初步的拉曼分析，根據結果顯示，帶菌土壤與未帶菌土壤之拉曼圖譜具有差異性，證實本研究所建立的土壤厚膜孢子之拉曼分析方法應具有其可行性。未來本研究將建立出不同地理來源土樣中的厚膜孢子拉曼散射指紋圖譜資料庫，並將根據不同檢體調整細部分析流程，建立出各自最佳分析流程與檢測條件，期望能此平台能直接用於分析田間帶菌土樣，達到田間病原菌族群監測之目標。

聯絡人：林盈宏

聯絡E-mail：pmyhlin@mail.npust.edu.tw

電話：(08) 7703202轉6167

**FD-3** 以即時聚合酶連鎖反應技術開發尖鏟孢菌檢測技術平台—黃麗年、林依佳、林盈宏（國立屏東科技大學植物醫學系）

Development of a real-time PCR-based method for detection of *Fusarium oxysporum*—Huang, L. N., Lin, Y. J., Lin, Y. H. (National Pingtung University of Science and Technology, Department of Plant Medicine, Neipu, Pingtung 912, Taiwan)

尖鏟孢菌 (*Fusarium oxysporum*, Fo) 寄主相當廣泛，可感染超過100種植物，引起作物萎凋病。目前針對 Fo 所引起的萎凋病，並無較有效、安全的防治方法可以完全避免萎凋病的危害，若能於田間監測Fo，為避免該病原菌於田間大發生的可行策略之一。因此本研究擬開發一個尖鏟孢菌快速檢測技術，用以即早檢測出田間 Fo，藉此擬定適當的防治策略，進而有效減少該病害發生所造成的危害。本研究擬利用即時聚合酶連鎖反應 (Real-time polymerase chain reaction, real-time PCR) 技術，開發一針對 Fo 之快速檢測平台，本研究已設計出 Fo 專一性檢測用引子對與探針。並利用聚合酶連鎖反應 (PCR) 與即時聚合酶連鎖反應，以 Fo 菌株、質體DNA (Plasmid DNA)、基因組DNA (Genomic DNA)、菌絲 (Mycelium)、孢子 (Spores) 為模板，進行各檢測平台之特異性與檢測靈敏度測試。根據目前試驗結果顯示，本研究所建立之檢測系統，對 Fo 具特異性與高靈敏性，且此檢測平台可用以檢測田間受黃葉病菌 (*Fusarium oxysporum* f. sp. cubense) 感染之不同病程 (無病徵、輕度、中度及重度病徵) 香蕉檢體。本計畫所開發之技術，未來將導入開發出田間現地檢測技術平台，此應有助於田間作物病害管理，成為作物病害綜合管理上之一大利器。

聯絡人：林盈宏

聯絡E-mail：pmyhlin@mail.npust.edu.tw

電話：(08) 7703202轉6167

**FD-4** 開發快速檢測台灣甜瓜萎凋病菌之分子技術—張再得、沈子謙、林盈宏（國立屏東科技大學植物醫學系）

Development of the molecular techniques for rapid detection of *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* in Taiwan—Chang, T. D., Shen, T. C., Lin, Y. H. (Department of Plant Medicine, National

Pingtung University of Science and Technology, Neipu, Pingtung 912, Taiwan)

甜瓜萎凋病菌 (*Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*, Fom) 能夠感染甜瓜，造成甜瓜出現維管束萎凋的病徵，是一個嚴重影響甜瓜產業的重要病原菌。Fom能殘存於種子上，進而造成Fom的傳播與危害，因此開發一個快速檢測Fom的平台是不可或缺的。本研究參考學者Luongo et al. (2012) 所發表的Fa15F/Fa15R，試著建構出適合台灣分離株之甜瓜萎凋病菌的檢測技術，並測試前述此引子對專一性，本研究證詞此引子對甜瓜萎凋病菌具專一性後，接著分別使用不同濃度的標準DNA (standard DNA)、基因組DNA (genomic DNA) 及菌絲，以聚合酶連鎖反應 (Polymerase chain reaction, PCR) 進行靈敏度測試，並使用real-time PCR技術試著提高該引子之靈敏度。本研究亦將Fom菌絲經簡單處理後與甜瓜種子混合後，模擬種子帶菌情形，並進行快速核酸萃取與PCR分析，結果顯示，本研究所開發之分析方法能檢測出受Fom污染的甜瓜種子。綜上所述，本研究所開發之分子檢測法可用以檢測出Fom帶菌種子，未來擬將之導入開發出田間檢測的實務平台上，於防檢疫上作為檢測Fom帶菌種子之快速檢測平台，以避免種子帶菌對甜瓜產業之危害。

聯絡人：林盈宏

聯絡E-mail：pmyhlin@mail.npust.edu.tw

電話：(08)7703202轉6167

**FD-5** 紅龍果貯藏病害之研究初報—葉士財<sup>1</sup>、吳庭嘉<sup>1</sup>、郭建志<sup>1</sup>、趙佳鴻<sup>1</sup>（<sup>1</sup>行政院農業委員會臺中區農業改良場）

Preliminary Study of the Disease of Pitaya—Yeh S. T.<sup>1</sup>, Wu, T. C.<sup>1</sup>, Kuo, C. C.<sup>1</sup>, Chao, C.H.<sup>1</sup>, (Taichung district Agricultural Research And Extension Station Council Of Agriculture Executive Tuan 370.Song Fwai Road. Tatsuen Hsiang. Changhua, Taiwan, Republic of China)

紅龍果 (Dragon Fruit) 為仙人掌科三角柱屬，原產地在美洲熱帶地區，臺中場轄內栽培佔全國近半的面積，已成重要經濟果樹。然大面積栽培引發病害問題，其中又以紅龍果莖潰瘍病 (*Neoscytalidium dimidiatum*)、紅龍果濕腐病 (*Gibbertella persicaria*)、炭疽病 (*Colletotrichum gloeosporioides*) 最為嚴重，於田間發生後持續於貯藏室發病，並引發病害的蔓延，造成果品之損失，經果實採後處理後，再調查罹病情形。有14處理，8重複，貯放於7°C，2周後移至室溫3天，調查其罹病度，並分離11種不同紅龍果菌株，回接後確認可感染紅龍果，並利用ITS序列進行分子輔助鑑定，PCR反應後產生之產物，經委託解序，將其結果上傳於NCBI基因庫中比對，試驗結果對照無處理發生的病害有*Fusarium oxysporum*、*F. solani*，窄域油處理後病害有*Fusarium sp.*、*F. oxysporum*、*F. dimerum*、*F. equiseti*、*Colletotrichum gloeosporioides*、*Botryosphaeria dothidea*、*G. moniliformis*，肉桂油處理後病

害有 *Fusarium* sp.、*F. oxysporum*、*F. solani*、*Colletotrichum capsici*、*Neoscytalidium dimidiatum*，H<sub>2</sub>O處理後病害有 *Fusarium equiseti*、*Gibberella moniliformis*共11種病害，以上除了 *Fusarium* sp.之相似度為100%，其餘皆為99%。同年7月有9處理，8重複，貯放及處理方法同上，調查其罹病度，並分離11種不同紅龍果菌株，回接後確認可感染紅龍果，並利用ITS序列進行分子輔助鑑定，再經委託解序及傳於NCBI基因庫中比對，分析則發現對照無處理發生的病害有 *Phomopsis* sp.、*F. dimerum*、*F. lateritium*、*Alternaria* sp.，次氯酸水處理後病害有 *Fusarium* sp.、*F. lateritium*、*Alternaria* sp.、*Botryosphaeria dothidea*，Ca(OH)<sub>2</sub>處理後病害有 *Fusarium* sp.、*F. dimerum*、*Colletotrichum* sp.、*C. gloeosporioides*、*Gibberella fujikuroi*，果蠟處理後病害有 *Fusarium oxysporum*、*F. lateritium*、*Alternaria* sp.、*Gibberella truncate*等11種，其相似度皆超過99%以上。同年8月有4處理，8重複，貯放及處理方法同上，調查方法同上，經回接後確認可感染，同利用ITS序列進行分子輔助鑑定，再經委託解序及傳於NCBI基因庫中比對，結果顯示，有 *Fusarium equiseti*及 *Alternaria* sp.（對照、甲殼素）等2種，其相似度為99%以上。經試驗結果果品處理後對某些紅龍果特定病是無法完全抑制的，先瞭解貯藏性病害將有利於下次藥劑處理之方向。

聯絡人：葉士財

聯絡E-mail：shihtsai@tdais.gov.tw

電話：(04)8523101轉320

**FD-6** 臺灣茶樹內生真菌初步調查及分析—蔡志賢、鄭韻玟、紀芬蓮、李清瑜、賴妍蓉、魏靜琇、歐俊佑、吳榮彬（國立臺東專科學校園藝科）

The preliminary investigation and identification of endophytic fungi isolated from *Camellia sinensis* plants—Tsay, J.-S., Cheng, Y.-W., Chi, F.-L., Lee, C.-Y., Lai, Y.-R., Wei, C.-H., Ou, C.-Y., Wu, Z.-B. (Department of Horticulture, National Taitung Jr. College, Taitung 95045, Taiwan)

茶樹為台灣重要經濟作物，然臺灣茶樹經濟栽培年限侷限在10~40年之間。本研究為釐清茶樹經濟栽培相關限制因子，因此預針對以青心烏龍為主之5種茶樹品種，探討內生真菌對茶樹生長之影響。目前茶樹內生真菌分離結果，先依分離株之菌落形態，配合鏡檢後菌絲及分生孢子型態，將分離的內生真菌初步分群為28群，再利用國外已發表內轉錄區間所設計之引子對ITS1及ITS4，以PCR方式進行分子鑑定。經序列分析結果指出，分離株真菌種類有針對 *Phomopsis* sp.、*Ascomycete* sp.、*Fusarium* sp.、*Pestalotiopsis* sp.、*Colletotrichum gloeosporioides*等。未來將建立茶樹組織培養再生系統，並將內生真菌分離株回接至茶樹組培苗株，以探討內生真菌與茶樹生長之相關聯性。

聯絡人：吳榮彬

聯絡E-mail：zhong.binwu@ntc.edu.tw

電話：(089) 226389轉7043、2120

**FD-7** 紅龍果基腐病之研究初報—郭建志<sup>1</sup>、葉士財<sup>1</sup>、陳盟松<sup>1</sup>、莊天心<sup>1</sup>、陳啟予<sup>2</sup>（<sup>1</sup>行政院農業委員會臺中區農業改良場環境課、<sup>2</sup>中興大學植物病理系）

The preliminary study on dragon fruit basal rot disease—Kuo, C. C.<sup>1</sup>, Yip, S. T.<sup>1</sup>, Chen, M. S.<sup>1</sup>, Chen, C. Y.<sup>2</sup>, Chen, L. H.<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Taichung District Agricultural Research and Extension Station, COA; <sup>2</sup>Department of Plant Pathology, National Chung Hsing University)

紅龍果 (*Hylocereus* spp.) 又名火龍果、仙蜜果，為仙人掌科三角柱屬之多年生攀緣性肉質植物，原產於中南美洲各國，目前已擴及熱帶及亞熱帶國家，為國際上新興之優質果樹。根據農情報告資源網顯示2015年全國紅龍果種植面積已達2,032公頃，目前以彰化縣栽培面積最廣（約441公頃），但隨著種植面積擴增，病害發生的情形也日益嚴重。根據文獻報告記載，紅龍果田間常見病害有莖潰瘍病 (*Neoscytalidium dimidiatum*)、炭疽病 (*Colletotrichum gloeosporioides*、*C. capsici* 及 *C. boninense*)、仙人掌病毒X (Cactus virus X, CVX)、紅龍果果腐病 (*Bipolaris cactivora*) 及濕腐病 (*Gilbertella persicaria*) 等等。本研究於104年6月於彰化縣溪湖鎮及105年6月於彰化縣大村鄉之紅龍果田間，陸續發現部分紅龍果之地基部呈現腐敗軟化徵狀，且有向上蔓延的趨勢，檢視其受害莖條健部與腐敗部位之內部，則呈現軟腐現象，中間骨幹的部分會呈現橘紅色的變化，若置之不理，最後整個紅龍果地上莖條腐敗軟化，影響上部枝條水分與養分的運送，最後造成整株產量與品質下降。經採樣及組織分離後，分離病原菌於馬鈴薯葡萄糖瓊脂 (PDA) 平板上，於28℃培養條件下，菌絲生長速度相當快，菌絲為淡白色，並具有很多氣生菌絲，初步判定為 (*Pythium* sp.) 培養24小時後即可長滿PDA平板上。更新培養於10%V8培養基上，經顯微鏡檢視後發現，此菌之形態包括不規則且密集分枝之膨大菌絲構成孢囊，此膨大菌絲可達25 μm 寬，藏卵器光滑，藏精器自之藏卵器柄、或周圍菌絲所產生，並結合在藏卵器側邊。經測試發現此菌株之菌絲生長最適合溫度為28~36℃之間。孢子直徑為16-20 μm，單一顆存在藏卵器內，並無填滿藏卵器。將所分離之菌株，以代號Py-01（溪湖來源）與Py-04（大村來源）兩菌株為試驗菌株，將其菌絲塊接種於紅龍果枝條上，在有傷口的條件下，可造成與田間相同之病徵，並可再重新分離，證實所接種的菌株具有病原性，完成科霍式法則。將兩菌株以ITS序列分析後，結果與 *Pythium aphanidermatum* 之相似度達100%。在化學藥劑測試方面，選用紅龍果病害推薦藥劑，包含得克利1,500倍、甲基多保淨1,500倍、克熱淨500倍與賽普護汰寧2,000倍，於平板試驗結果，得克利1,500倍及克熱淨500倍之菌絲抑制率可達100%；賽普護汰寧2,000倍抑制率僅有26.34%；甲基多保淨1,500倍則完全無法抑制其菌絲之生長，24小時後均長滿培養基。以上藥劑試驗結果，可作為未來

防治此病害的參考基礎資料。

聯絡人: 郭建志

聯絡E-mail: kuocc@tdais.gov.tw

電話: (04) 8523101轉322或330

**IPM-1** 宜花地區油茶病蟲害調查及油茶葉枯病因初探－呂柏寬、翁崧夏、蔡維安（行政院農業委員會花蓮區農業改良場）

Survey of pests of oiltea in Yilan and Hualien and study on oiltea leaf spot—Lu, P. K., Tsai, W. A., Weng, S. H. (Hualien District Agricultural Research and Extension Station, Ji'an, Hualien 973, Taiwan)

油茶屬山茶科(Theaceae)山茶屬(*Camellia* sp.)，為宜花地區多年生常綠之油料作物，栽培歷史悠久，主要之栽培種類為大果油茶(*C. oleifera*)及短柱山茶(*C. brevistyla*)，近年農委會政策輔導調整耕作制度活化農地計畫及檳榔園轉作轉作油茶等，油茶產業越趨重視，宜花地區雖栽培歷史悠久，但其病蟲害相關之資料甚少，因此本場就轄區範圍內進行病蟲害相調查。調查區域分別為宜蘭之小果及花蓮之大果、小果油茶園，經週年調查結果發現，蟲害相上有記錄到鱗翅目之避債蛾、柑桔尺蠖、三點斑刺蛾、龍眼蟻舟蛾、茶白毒蛾、小白紋毒蛾、台灣黃毒蛾、茶細蛾、茶捲葉蛾及茶姬捲葉蛾，半翅目之青蛾蠟蟬、柑橘並盾介殼蟲、小綠葉蟬、小桔蚜、柑桔刺粉蝨、茶摺粉蝨、茶角盲椿象，縷翅目之小黃蓟馬，膜翅目之黑棘蟻及舉尾蟻，多數蟲害雖有發生但其危害並不明顯，其中以捲葉取食之鱗翅目害蟲較為嚴重，每年以3至5月危害率最高，其次為集中於4至5月之茶角盲椿象。病害部分宜花地區記錄到餅病、煤煙病、炭疽病及藻斑病，以炭疽病及藻斑病發生普遍，大果油茶果實炭疽病採收前之8月份罹病度最高，花蓮地區藻斑病發生盛期為12至隔年2月，小果油茶相較於大果油茶其各病害均呈較低罹病度。其中於大果油茶上發現葉枯情形，病徵為產生深褐色圓形病斑或呈黃褐色水浸狀向外擴散，最後造成葉枯，其病斑處均可產生灰白色繁殖體(propagule)，各不同病徵經組織分離均得一相同真菌，4菌株經增幅ITS1/ITS4片段及定序，及NCBI BLAST比對資料庫，結果與*Haradamyces foliicola*有99%之相同度，其他病原性測試尚待後續進行相關研究。

聯絡人：呂柏寬

聯絡E-mail：paipailu@hdars.gov.tw

電話：(03)8521108 轉3604

**IPM-2** 碳酸鈣矽微粒施用對水稻病蟲害發生影響之田間研究－蔡依真<sup>1</sup>、翁崧夏<sup>1</sup>、呂柏寬<sup>1</sup>（<sup>1</sup>行政院農業委員會花蓮區農業改良場）

The efficiency of calcium carbonate particles applications for controlling diseases and pests of rice—Tsai Y.C., Weng, S.S., Lu, P.K. (Hualien District Agricultural Research and Extension Station Council of Agriculture, Executive Yuan, Ji'an, Hualien 973, Taiwan)

二期作水稻栽培環境高溫多濕，病蟲害防治一直是農民迫切解決的問題，東部地區以白葉枯病、紋枯病、胡麻葉枯病、飛蟲類及二化螟為主要害物。有鑒於農產品農藥殘留問題及病蟲害抗藥性風險隨化學用藥增加而逐漸浮現，因此積極尋求安全性高之農用資材為重要研究方向之一。奈米科技在植物保護方面上之運用尚屬前瞻性應用科學，可用於輔佐農藥、化學肥料及其他農用藥劑之釋放，或做為化學藥劑之協力劑，達到藥劑減量效果。本研究為田間評估奈米化處理之碳酸鈣矽微粒單獨施用及與農藥混施後對病蟲害發生之影響，供試品種為在地栽培主要品種台梗4號和台梗16號。經白葉枯病調查結果顯示，台梗4號試區單施碳酸鈣微粒及與克枯爛混合處理組均有降低發病之效果，其中雖以混合處理之罹病度11.4%最低，但在統計上與單施處理組相較無顯著差異；然於台梗16號之碳酸鈣微粒處理與不處理對照組罹病度無降低情形，混合農藥後亦無顯著增效情形。在胡麻葉枯病方面，碳酸鈣矽微粒可有效降低台梗4號罹病度且防治率達49.2%，然於台梗16號則無防治效果。此外，紋枯病罹病度在兩品種各處理組經統計分析後均相近。在蟲害調查結果顯示，台梗4號區內碳酸鈣矽微粒混合農藥處理組可有效降低二化螟危害穗數，其5.29%白穗率明顯低於不處理對照組27.51%；在台梗16號區內各處理間則皆無顯著差異。由本試驗結果推論，碳酸鈣矽微粒施用對水稻病蟲害之效果可能與栽培品種有關，以蟲害防治而言，若施用於具抗蟲性的水稻品種，防治二化螟的效果較佳。此外，無論是台梗4號和台梗16號，飛蟲類害蟲於各處理間的族群數量並無顯著差異。有關碳酸鈣微粒對水稻病害發生之影響，尚需多場田間試驗評估尚可確認其效果穩定性。

聯絡人：蔡依真

聯絡E-mail：yi-chen@hdars.gov.tw

電話：(038) 521108轉3600

**IPM-3** 油茶粕萃取物對作物病蟲害防治效果之評估－蔡依真<sup>1</sup>、謝文棟<sup>1</sup>、翁崧夏<sup>1</sup>（<sup>1</sup>行政院農業委員會花蓮區農業改良場）

The efficiency of extract of oil-tea camellia for controlling diseases and pests of crops—Tsai Y. C., Hsieh, W. T., Weng, S. H., (<sup>1</sup>Hualien District Agricultural Research and Extension Station, Ji'an, Hualien 973, Taiwan)

在臺灣，油茶榨油後剩下之油茶粕目前主要作為肥料使用、防治福壽螺，或磨粉後用於洗滌，對於油茶副產物之多元化利用研究較少。為有效減少資源浪費，提升相關產業，本研究進行油茶粕萃取物(以下簡稱萃取物)對植物病蟲害防治效果之評估，利用研究室自備之萃取物，進行室內及室外生物檢定。在病害方面，萃取物可抑制白粉病病原孢子發芽及稻熱病菌菌絲生長。於溫室進行作物盆栽試驗，施用200倍萃取物之白粉病罹病度8.3%，顯著低於水處理組31.3%；在稻熱病原接種前施用萃取物處理組防治率可達75.7%，然病原接種後施用

萃取物則降低至34.3%防治率，推論預防性噴施處理之防病成效較佳。後續進一步於田間施用評估防治效果，在胡瓜白粉病田間試驗，萃取物、碳酸氫鉀500倍及枯草桿菌500倍混亞磷酸500倍處理組於第三次噴施後之罹病度均較不處理對照組為低。稻熱病防治田區試驗結果顯示，第三次施用後以萃取物處理區之葉片罹病面積率(6.02%)較對照組(10.1%)輕微，其結果與施用三賽唑處理之罹病率(6.3%)無顯著差異。在蟲害試驗部分，於室內測試結果顯示，以萃取物10% (w/v) 處理組的偽菜蚜累積生存率於接種後24 - 120小時顯著低於其他處理組及對照組，至 120 小時後蚜蟲全數死亡；萃取物1% (w/v)和0.1% (w/v)處理組的蚜蟲於接種後72 - 120小時顯著低於對照組；另調查萃取物對斜紋夜蛾生長之影響，發現20% (w/v)以上的萃取物處理才有短時間(2-3天)致死效果，故成本需求較高。有關萃取物實際應用於防治作物病蟲害發生之效果，尚需多場試驗評估尚可確認其成效穩定性。

聯絡人：蔡依真

聯絡E-mail：yi-chen@hdares.gov.tw

電話：(038) 521108轉3600

**IPM-4** 白花三葉草 (*Trifolium repens* L.) 作為覆蓋植物應用於蟲媒南瓜病毒病害防治—翁崧夏<sup>1</sup>、蔡濰安<sup>1</sup> (<sup>1</sup>行政院農業委員會花蓮區農業改良場)

Using cover plants, *Trifolium repens* L., to enhance the control of insect-borne viral disease in organic pumpkin field—Weng, S. H.<sup>1</sup>, Tsai, W. A.<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Hualien District Agricultural Research and Extension Station, Ji'an, Hualien 973, Taiwan)

葫蘆科 (Cucurbitaceae) 作物為台灣重要蔬果，但病毒病害長期為葫蘆科作物生產體系中之限制因子，作物罹病後無任何可供防治之藥劑，因此如何有效防治田間病媒昆蟲成為當今重要的議題。銀葉粉蝨 (*Bemisia argentifolii* Bellows and Perring) 是葫蘆科作物中重要的害蟲之一，已知可專一性傳播豆類金黃病毒屬 (*Begomovirus*) 的病毒，近年來南瓜捲葉菲律賓病毒 (*Squash leaf curl Philippine virus*, SLCPHV) 最為常見。蚜蟲也是葫蘆科作物中重要的病媒昆蟲，已知至少可以傳播 4 種常見的植物病毒病害，危害葫蘆科作物甚嚴。近年來葫蘆科作物病毒病害猖獗，卻缺乏有效抑制蟲媒傳播的防治技術，因此本研究致力發展新穎的防治技術擬有效防治蟲媒病毒病。許多研究顯示，無論是生物性覆蓋物 (living mulches) 或人造資材覆蓋物 (synthetic mulches) 皆具有控制蟲媒病毒病害或是延緩病毒病害的散播和發生的效果，且生物性覆蓋物對作物生產有許多益處。本研究利用白花三葉草 (*Trifolium repens* L.) 作為覆蓋植物應用於南瓜栽培，結果發現可以有效降低銀葉粉蝨田間的族群，且 SLCPHV 的感染率為 55.2 % 顯著低於銀黑塑膠布處理的 91.3 % 及銀黑塑膠布搭配寡聚半乳糖醛酸噴施處理組的 95.2 %。田間病徵發生比例最終至採收期僅達約 13 %。此外果實性狀及產量調查結果顯示，銀黑塑膠布處理組、銀黑塑膠布

搭配解毒 747 處理組和白花三葉草覆蓋處理組分別為 1.13 kg、1.13 kg 和 1.12 kg，經統計分析兩兩比較後並無顯著差異。本研究認為白花三葉草於田間栽培具有防治銀葉粉蝨的功能，未來可應用來建構適合有機南瓜栽培的環境。

聯絡人：蔡濰安

聯絡E-mail：weiantai@hdares.gov.tw

電話：(03) 8521108轉3605

**IPM-5** 營造生態服務型文旦果園之研究—林立<sup>1</sup>、翁崧夏<sup>1</sup>、游之穎<sup>1</sup>、徐仲禹<sup>1</sup>、黃郁涵<sup>2</sup> (<sup>1</sup>行政院農業委員會花蓮區農業改良場、<sup>2</sup>嘉義大學植物醫學系)

Study on the establishment of ecosystem-service pomelo orchard—Lin, L.<sup>1</sup>, Weng, S. H.<sup>1</sup>, Yu, C. Y.<sup>1</sup>, Hsu, C. Y.<sup>1</sup>, Huang, Y. H.<sup>2</sup> (<sup>1</sup>Hualien District Agriculture Research and Extension Station, Ji'an, Hualien 973, Taiwan; <sup>2</sup>Department of Plant Medicine, National ChiaYi university, Chiayi 600, Taiwan)

近年來，果園草生栽培盛為推廣，本研究希望藉由植栽操作管理，增加花蓮地區文旦果園的生物多樣性，以增加生物防治害蟲等生態系統服務功能。實驗室內測試原生開花植物馬蘭和鴨舌癩的花朵對於東方果實蠅天敵-格氏突闊小蜂 (*Dirhinus giffardii* Silvestri) 成蟲生存之影響，結果顯示馬蘭花朵可明顯延長格氏突闊小蜂壽命，成蟲平均存活天數為8.4天，其次是鴨舌癩7.7天。根據本試驗結果，推測在文旦園裡保留上述特定開花地被植物可增加寄生蜂等有益天敵之生存及防治害蟲效果，因此在文旦果園內鋪植仙草、馬蘭、黃花蜜菜、鴨舌癩及魚腥草5種植物於文旦果園下，評估其生長情形及各項生態系統服務功能，結果以馬蘭和魚腥草覆蓋率最高，月平均覆蓋率分別為100%和90%以上，生長情形良好。蟲相調查結果顯示，草毯操作區的物種數及個體數皆最多，物種歧異度指數 Shannon-Weiner's Index、Simpson's index 及 Margalef's index 分析結果皆顯示草毯處理區內的物種歧異度為最佳，但今年因園內東方果實蠅密度偏低，無法比較其對於害蟲防治效果之貢獻。雖然草毯處理區和對照區的單株平均產量和果實性狀並無顯著差異，未來將增加土壤溫度與土壤有機質含量之調查與比較和多年度的植被相調查，方可證明草毯操作的實用性與功效。

聯絡人：林立

聯絡E-mail：llin@hdares.gov.tw

電話：(03) 8521108轉3603

**IPM-6** 誘導南瓜抗南瓜捲葉病毒病之抗病資材篩選試驗—蔡濰安<sup>1</sup>、翁崧夏<sup>1</sup> (<sup>1</sup>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 pumpkin—Tsai, W. A.<sup>1</sup>, Weng, S. H.<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Hualien District Agricultural Research and Extension Station, Ji'an, Hualien 973, Taiwan)

植物病毒病害依其基因體組成可分為DNA及RNA兩群，其

中在葫蘆科作物生產體系中可同時遭受此兩群病毒複合感染，並成為生產上的限制因子。作物一旦罹患病毒病害後無任何可供防治之藥劑，唯有使用防蟲藥劑或在罹病前使用寡聚半乳糖醛酸等誘導抗病之小分子醣類。然而，目前研究顯示此類小分子醣類僅對RNA病毒病害有誘導抗病之能力；針對瓜類DNA病毒病害—南瓜捲葉菲律賓病毒 (*Squash leaf curl Philippine virus*, SLCPHV) 未有十分有效的防治資材。植物遭受非生物熱逆境時會降低植株之光合作用效率；同樣地，植物反應病毒入侵感染亦透過水楊酸誘導下游抗逆境基因的表現，因此本研究利用非生物熱逆境方式篩選可協助植株耐熱的天然資材，進一步將篩選過後之資材噴灑於南瓜觀察其感染南瓜捲葉菲律賓病毒病害的比例，結果顯示六種天然資材中有兩項可增加植株在熱逆境下的存活率，但在光合作用速率的測試中並無法明顯增加植株的光合作用效率；另外，進行病毒病害溫室防治試驗，將此兩項資材施用於南瓜後再接種南瓜捲葉病毒，發現可分別減少74%及54%的罹病率。本研究認為其資材有減少南瓜受南瓜捲葉病毒危害之功能，然需進行田間測試及更進一步了解其機制，以增加未來之應用性。

聯絡人：蔡維安

聯絡E-mail：weiantai27@hdares.gov.tw

電話：(03) 8521108轉3605

**APP-1** 降低飄散添加劑與台灣農藥噴頭霧滴粒徑調查研究—黃郁容、徐榮志 (行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所農藥化學組)

Survey on droplet size distribution of used spray nozzles in Taiwan and study on additives of tank mixture for spray drift reduction—Huang, Y. R., Syu, R. J. (Taiwan Agriculture Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Wufeng, Taichung 413, Taiwan)

農民施藥為了增加霧化效果及穿透灌叢能力，常使用高壓及長噴桿的噴施方式，以達省時、省工之目的，但若使用不當，很容易造成嚴重的飄散危害。本研究透過農民慣用噴頭種類之調查，並量測其流量及霧滴粒徑分佈，參照國際標準化組織ISO 10625之農用噴頭分級(以流量L/min將噴頭區分為不同等級大小，數字小則流量小)及美國農業生物工程師學會(ASABE)噴頭霧滴粒徑分級標準，提供農民選用參考，並測試桶混增稠添加劑配方，調整噴液黏度，以開發降低飄散添加劑。選擇國內農民常用噴頭包括：黃銅圓錐噴頭(單孔尖嘴、五孔菜嘴、單孔外牙、五孔內牙、四孔內牙)及白鐵扇型噴頭(K-5、D-3、D-4、D-5、D-6、0.8 mm及1.0 mm等)，分別測試3 kg/cm<sup>2</sup>~20 kg/cm<sup>2</sup>之噴施壓力下，其霧滴粒徑分佈及流量之差異，顯示霧滴粒徑均屬ASABE霧滴分級中「非常細」(very fine, VF, 60~145 μm)之範圍，因此可能對於霧滴飄散具有很大的影響。再比照ISO 10625分類，白鐵扇形噴頭於標準噴施壓力(3 kg/cm<sup>2</sup>)下，顯示噴頭D-3、D-6、PL 0.8 mm及PL 1.0 mm，符合

噴頭大小分級之01、025、03及04，其餘D-4、D-5噴頭多介於01~015間，因流量(L/min)超出5%誤差範圍，不符分級規範，無法列入任一分級。鑑於國際上多使用ISO10625分級之統一流量分級方式，台灣噴頭分類，或可比照並與國際接軌，或是另建不同壓力及流量對照表，以規範國內農用噴頭，便於農民適當選用，可供主管機關參考。另，依之前試驗結果，藥液黏度由2 cP提高至55 cP時，霧滴粒徑可由128 μm提高至175 μm，可提高霧滴大小以降低飄散危害，因此分別以4種增稠劑(A、B、C及D)調配桶混藥液，顯示其中單一膠體A於1%時，黏度可達85.12±0.93 cP，及B在0.5%時黏度為90.28±0.21 cP，均可達到預期55 cP以上，但所需添加的量較多，再測試複合膠體粉末(C及D)添加各0.025%時黏度即可達54.34±0.15 cP，顯示此固體複合添加劑可以最少用量及成本，達到有效提高黏度及粒徑之效果，若無法降低噴施壓力時，利用此桶混添加劑提高霧滴大小，則可降低飄散的危害。

聯絡人：黃郁容

聯絡E-mail：huangyr@tactri.gov.tw

電話：(04)23302101轉804

**APP-2** 成品農藥中植物生長調節劑多重檢測分析方法之建立—許廷豪、劉必謙、林汶誠、黃鎮華(行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所檢驗研發組)

Establishment of a multiple analysis method of plant growth regulator in commercial pesticide—Hsu, T.H., Liu, P.C., Lin, W. C., Huang, C.H. (Taiwan Agriculture Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Wufeng, Taichung 413, Taiwan)

調節劑為具有植物荷爾蒙功能之天然或人工合成物質，可調節植物生長與發育。依據農藥管理法第七條第二款，成品農藥中摻雜巴克素、移植生長素、單克素、蕃茄生長素、開寧激素、福芬素、萘乙酸、二四-地、三氯比、快克草、氟氯比等11種植物生長調節劑有效成分之限量基準為0.01%、檢測極限為0.001%。目前檢驗成品農藥摻雜該等植物生長調節劑有效成分時，皆為單一方法。本研究利用液相層析串聯質譜儀開發多重分析方法可同時分析成品農藥中11種植物生長調節劑，檢測極限可達到0.001%。供試成品農藥以甲醇為稀釋溶劑，經超音波震盪萃取，再經濾膜過濾後以液相層析串聯質譜儀搭配MRM模式分析。於15分鐘內同時分析11種植物生長調節劑，分析過程每分鐘流速0.3 mL/min。本分析方法針對常見之植物生長調節劑不同劑型進行回收率試驗，回收率均可達75%~120%間、檢量線迴歸決定係數均可達0.997以上。精密性配製標準液0.1ppm，重複注入分析六次求其相對標準偏差介於2~6.3%。本方法定量極限：巴克素、移植生長素、單克素、開寧激素、福芬素、三氯比、快克草、氟氯比等8種藥劑為0.0002%，二四-地、蕃茄生長素、萘乙酸等3種藥劑為0.0004%，均低於法規值。真實樣品分析，利用本方法檢測市售8件植物生長調節劑成品農藥均符合法規標準。相較於現

行分析成品農藥中摻雜植物生長調節劑之方法，須先以GC-MSD定性，再以HPLC-UV或GC-FID定量，每一樣品分析時間不定；本方法則以LC-MS-MS定性定量，能有效節省人力、時間、溶劑成本。

聯絡人：許廷豪

連絡 E-mail：thhsu@tactri.gov.tw

電話：(04)23302101轉206

**APP-3** 利用LC/MS/MS建立Ipfencarbazone於糙米中殘留分析方法—羅悅瑜、簡秀保、徐慈鴻、陳惠姬 (行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所)

Establishment of Analytical Method for Ipfencarbazone Residue in Brown Rice by LC/MS/MS—Yeuh-Yu Lo, Hsiu-Pao chien, Tsyr-Horng Shyu, Hui-Chi Chen (Taiwan Agriculture Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Wufeng, Taichung 413, Taiwan.)

Ipfencarbazone為日本Hokko公司開發新穎的水稻除草劑，其主要作用機制為干擾植物中長鏈脂肪酸之合成。本研究參考歐盟 2009 年公告 QuEChERS 萃取方法 (DIN EN 15662)，以LC/MS/MS建立Ipfencarbazone於糙米中殘留分析方法。利用液相層析串聯質譜儀 (Liquid Chromatograph / Tandem Mass Spectrometer) 進行偵測。糙米基質添加標準品 (0.04- 0.2 µg/g) 平均回收率介於 87.3 - 98.1 %，及變異係數介於 6.6 - 11.3 %。定量極限 (Limit of quantification, LOQ) 0.01 µg/g。本研究利用 QuEChERS 殘留萃取操作簡易，及LC/MS/MS分析靈敏度之優勢，方法確效結果之準確度及精確度均佳，可應用於稻米中 Ipfencarbazone 殘留檢測。

聯絡人：羅悅瑜

連絡E-mail：yylo@tactri.gov.tw

電話：(04)23302101轉408

**APP-4** 荔枝葉蟪於柿子上的生活史及其藥劑試驗—劉耕樵、林明瑩 (國立嘉義大學植物醫學系)

The life history of *Oligonychus litchii* and its pesticides control on persimmon — Liu, K. C., Lin, M. Y. (Department of Plant Medicine, National Chiayi University, Chiayi 600, Taiwan)

*Oligonychus litchii* is as spider mite on many fruit trees such as mango, lychee, wax apple and guava in recent years, mostly occurs in leaves. When the population density is high, it can become a serious problem for farmers. *O. litchii* is a piercing and sucking mite, that can use mouthparts to puncture the leaves and absorb the nutrition. When the leaves suffer serious damage may occur white spots and fertility obstruction and deciduous. This mite has been found a stable population of the main persimmon producing areas in the Chiayi county, also caused varying degrees of damage on the persimmon leaves. In this study, we used the leaves of persimmon

(*Diospyros kaki* Tumb. cv. Bull Heart) to study the life history of *O. litchii* under the conditions of constant temperature of 27 °C, photoperiod of 12L: 12D and relative humidity of 70%. The average developmental period of eggs were 5 days. The developmental time of larva, protonymph and deutonymph were 2.0, 1.94, and 1.86 days, respectively. The longevity of adult male and adult female were 22.73 and 11.52 days, respectively. The female can produce an average of 52.1 eggs over the entire oviposition period. At 27 °C, the intrinsic rate of increase (r) was 0.1832 day<sup>-1</sup>, the finite rate of increase (λ) was 1.2010 day<sup>-1</sup>, the mean generation time (T) was 18.7 days and the net reproductive rate (R<sub>0</sub>) was 30.7346 offspring / Female. In this study, we also test the effects of different insecticides (acaricides) which were spinetoram, abamectin, spirotetramat, pyriproxyfen, lambda-cyhalothrin, imidacloprid and fenazaquin on *O. litchii*, respectively.

聯絡人：林明瑩

連絡E-mail：mylin@mail.ncyu.edu.tw

電話：(05) 2714513

**APP-5** 國內甘藍菜小菜蛾抗藥性管理策略之實例—許如君<sup>1</sup>、葉庭維<sup>2</sup>、張嘉哲<sup>1</sup>、黃毓斌<sup>3</sup>、廖婉頤<sup>1</sup>、邱安隆<sup>4</sup> (國立台灣大學植物醫學碩士學位學程、<sup>2</sup>國立台灣大學昆蟲學系、<sup>3</sup>行政院農業委員會農業試驗所、<sup>4</sup>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—Hsu, J. C.<sup>1</sup>, Yeh, T. W.<sup>2</sup>, Chang, C. C.<sup>1</sup>, Liao, W. Y.<sup>1</sup>, Huang, Y. P.<sup>3</sup>, Chiu, A. L.<sup>4</sup> (<sup>1</sup>Master Program for Plant Medicine, National Taiwan University, Taiwan、<sup>2</sup> Department of Entomology, National Taiwan University, Taiwan、<sup>3</sup> Taiwan Agricultural Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan, Taiwan、<sup>4</sup> Bureau of Animal and Plant Health Inspection and Quarantine, Council of Agriculture, Executive Yuan, Taiwan)

甘藍蔬菜廣受國人喜愛，但此類作物農藥超標的消息屢屢登上新聞版面，最主要的原因為部分害蟲已產生抗藥性，其中以小菜蛾最為嚴重，目前已知小菜蛾能在2~3年之內就對一種新穎殺蟲劑具有抗藥性，抗藥性程度在全世界的節肢動物中被認為僅次於二點葉蟪，是甘藍作物害蟲防治的最大挑戰。所以本實驗分別由彰化、雲林地區採集田間小菜蛾進行飼養，並以8種殺蟲劑 (庫斯蘇力菌、鮎澤蘇力菌、剋安勃、因滅汀、賜諾特、汰芬隆、因得克以及克凡派) 進行生物試驗，做為田間殺蟲劑選擇之依據，目前發現田間小菜蛾對於蘇力菌還是有一定的敏感性，另外在以植保手冊推薦的濃度下，經過10代後這8種殺蟲劑都有80%以上的死亡率，因此我們以本次試驗結果，進行針對甘藍小菜蛾的殺蟲劑用藥管理，為此本實驗選定彰化北斗地區一處甘藍田進行試驗，推薦農輪用藥劑，結果發現以

我們推薦用藥的試驗田與農民自由用藥的對照田相比，無論在斜紋夜蛾與小菜蛾發生數或藥劑成本都以我們推薦抗藥性管理策略為佳。因此我們認為以此策略能夠有效防治小菜蛾，亦可降低防治成本及生產出較優質的農產品。

連絡人：許如君

連絡E-mail：juchun@ntu.edu.tw

電話：(02)3366-5526

**APP-6** 東方果實蠅低風險性殺蟲劑篩選—彭暄<sup>1</sup>、周明儀<sup>2\*</sup>、莊益源<sup>1\*</sup>(國立中興大學昆蟲學系)

Efficacy of Reduced-Risk Pesticides on control *Bactrocera dorsalis* Hendel (Diptera: Tephritidae) Peng, C.<sup>1</sup>, Chou, M.Y.<sup>2</sup>, Chuang, Y.Y.<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung 402; <sup>2</sup> Agricultural Extension Center, National Chung Hsing University, Taichung 402)

東方果實蠅(*Bactrocera dorsalis* (Hendel))為台灣果樹類之重要害蟲，而東方果實蠅的寄主在台灣超過百種，其中最主要為害的經濟果樹包括番石榴、檬果、紅龍果等等。大量使用有機磷及氨基甲酸鹽類藥劑造成對環境、農藥殘留及害蟲抗藥性等問題，使評估與測試替代藥劑成為綜合管理中主要的一項工作。本研究主要探討利用低風險性殺蟲劑做為替代有機磷及氨基甲酸鹽等果實蠅的防治，可以減少農業上面農藥的使用以及有效的運用藥劑。果實蠅雄蟲對甲基丁香油添加四種農藥：賜諾殺、亞滅培、賽速安、剋安勃之濃度篩選測試。結果顯示賜諾殺之LD<sub>50</sub>為60.1ppm，LD<sub>90</sub>為263.6 ppm，亞滅培之LD<sub>50</sub>為45.19 ppm，LD<sub>90</sub>為176.34 ppm，賽速安之LD<sub>50</sub>為7.19ppm，LD<sub>90</sub>為184.41ppm，剋安勃之LD<sub>50</sub>為102.12ppm，LD<sub>90</sub>為181.87ppm。本篇論文亦討論東方果實蠅在取食藥劑後的行為反應及其應用。

連絡人：周明儀

連絡E-mail：mingyichou@dragon.nchu.edu.tw

電話：04-22840400轉23

**APP-7** 南方小黑花椿象 (*Orius strigicollis* (Poppius)) (Hemiptera: Anthocoridae) 對番椒登記藥劑的感受性調查—邱一中、陳怡如、林鳳琪 (行政院農業委員會農業試驗所應用動物組)

Susceptibility of *Orius strigicollis* to pesticide recommended on pepper in Taiwan—Chiu, Y. C., Chen, Y. J., Lin, F. C. (Applied Zoology Division, Taiwan Agricultural Research Institute, Wufeng, Taichung 413, Taiwan)

小黑花椿象 (*Orius* spp.) 為田間常見的捕食性天敵，台灣田間常見的為南方小黑花椿象 (*Orius strigicollis* (Poppius)) 與三叉小黑花椿象 (*Orius tantillus* (Motschulsky))，主要捕食蓟馬、葉蟬、粉蝨、蚜蟲及蟲卵等。利用天敵進行害蟲的生物防治，可以降低害蟲發生數量外，亦可避免使用農藥所產生的問題，為兼顧農業生產與環境生態發展的安全防治方法。在發

展有效安全的蟲害綜合管理技術 (IPM) 下，為有效利用天敵生物防治，需要選用對天敵安全、低毒或無毒的農藥。本研究篩選番椒上登記的農藥，進行南方小黑花椿象對殺蟲 (蝽) 劑的感受性試驗，建立以蟲體浸藥及藥膜法的試驗流程，共計檢測 20 種殺蟲劑和 8 種殺蝽劑，結果賜諾殺 (spinosad)、賜諾特 (spinetoram)、賜派滅 (spirotetramat)、賽滅淨 (cyromazine)、剋安勃 (chlorantraniliprole)、百利普芬 (pyriproxyfen) 和植物油混方共 7 種殺蟲劑對南方小黑花椿象的毒性較低，接觸 72 小時致死率低於 25%，密滅汀 (milbemectin)、賜派芬 (spirodiclofen)、必芬蟎 (bifenazate)、芬普蟎 (fenpyroximate)、新殺蟎 (bromopropylate) 和依殺蟎 (etoxazole) 共 6 種殺蝽劑對南方小黑花椿象的毒性較低，接觸 72 小時致死率更低於 5%，選出的 13 種安全藥劑於番椒害蟲綜合管理時，搭配釋放南方小黑花椿象運用，可達到有效防治生產安全番椒的目的。

連絡人：邱一中

連絡E-mail：ycchiu@tari.gov.tw

電話：(04) 23317620

**APP-8** 小菜蛾對二醯胺類殺蟲劑之抗藥性的分子機制—張曉天、楊永裕 (國立屏東科技大學植物醫學系)

The molecular mechanisms of diamide insecticides resistance in *Plutella xylostella*. (Hsiao-Tien Chang, Yung-Yu Yang, Plant Medicine Department, National PingTung University of Science & Technology)

小菜蛾 (*Plutella xylostella*) 是世界性十字花科作物的主要害蟲，目前以合成殺蟲劑為其主要之防治策略。二醯胺類 (diamide) 為防治小菜蛾之新型殺蟲劑，但本實驗室 2015 年的研究發現台灣高雄市林園地區之小菜蛾族群對二醯胺類的剋安勃 (chlorantraniliprole) 及氟大滅 (flubendiamide) 已產生抗藥性，因此本報告將進一步探討其抗性的分子機制。首先，將採自林園的小菜蛾在實驗室以剋安勃篩選多代建立抗剋安勃品系 (chlorantraniliprole resistant strain)，接著以浸葉法分析小菜蛾對二醯胺類的抗性，結果指出上述抗性品系對剋安勃與氟大滅的抗性比 (resistance ratio) 分別為感性品系 (susceptible strain) 的 4166.5 與 36.67 倍。為了探討小菜蛾對這兩種藥劑抗性強度差異的原因，以協力劑 piperonyl butoxide (PBO) 分別與剋安勃或氟大滅混用，結果顯示剋安勃與 PBO 混用後 LC50 從 83.33ppm 下降至 35.46ppm (協力比為 2.35)，而氟大滅與 PBO 混用後並無協力效果，由此推測 CYP 家族之解毒酵素與小菜蛾林園品系對氟大滅的抗性無關，但此類解毒酵素應該是林園品系對剋安勃產生抗性的原因之一。因此，接著分析 CYP321E1、CYP340 及 GSTo5 這三種解毒酵素基因之相對表現量，結果發現抗剋安勃品系之小菜蛾這三種解毒酵素的基因相對表現量也較感性品系高，由此可知 CYP 基因家族確實與剋安勃的抗性有關，而且另一類的解毒酵素基因 glutathione-S-transferase (GST) 可能也提供了一部分的抗性。另一方面，之前有文獻指出二醯胺

類殺蟲劑的作用位置，也就是魚尼丁受器 (Ryanodine receptor) 基因中的 G4946E 突變與小菜蛾對剋安勃的抗性有關，因此本研究把處理剋安勃、氟大滅 96 小時後存活之小菜蛾幼蟲進行魚尼丁受器基因的定序，結果顯示未處理藥劑之抗剋安勃品系小菜蛾幼蟲中，兩股均未突變的感性同結合型 (SS) 頻率為 13.3%，突變的異結合型 (SR) 頻率為 46.7%，突變同結合型 (RR) 頻率為 40%。處理完氟大滅 1、10、50 ppm 後存活之幼蟲，其 RR 之頻率皆為 100%；處理完氟大滅後死亡之小菜蛾，其 G4946E 突變結合型之頻率分別為 SS 40%、SR 60% 與 RR 0%，證實了 G4946E 突變同結合型 RR 的出現與小菜蛾對氟大滅的抗性有關。相較之下，處理完剋安勃 50 ppm 存活之幼蟲，其 SS 頻率為 20%、SR 則為 80%，也就是突變異結合型 SR 的狀態下就能對剋安勃具有抗性，這也可能是林園品系小菜蛾對剋安勃及氟大滅抗性強度不同的原因之一。

聯絡人：楊永裕

聯絡E-mail：yyyang@mail.npust.edu.tw

聯絡電話：08-7703202轉6174

**APP-9** 殺蟲劑加保利在水稻殘留消退分析—楊尚勳、黃慶文、呂惠鈴、蔡銘原、徐慈鴻（行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所殘毒管制組）

Dissipation of the insecticide of carbaryl in rice—Yang, S. S., Huang, C. W., Lu, H. L., Tsai, M. Y., Shyu T.H. (Taiwan Agriculture Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Wufeng, Taichung 413, Taiwan)

85%加保利可濕性粉劑登記防治水稻黑椿象及褐飛蝨分別為稀釋850倍及1700倍。本研究依據加保利在田間稀釋1700倍之施藥方法，採用逆向殘留消退試驗設計 (Reversed Decline Trial Design)，殘留試驗共規劃七處獨立試驗田區(含對照組)，每處理3重複，每一重複小區面積13平方公尺，加保利85%可濕性粉劑稀釋倍數1700倍，每公頃用藥量為0.6公斤，分別於採收前 0、7、14、21、28及35天進行施藥試驗，並於稻穀收穫期一起採樣，分析糙米中的加保利之殘留量。結果顯示糙米中加保利殘留量施藥當天為1.03 mg/kg，施藥後7天殘留量下降至0.40 mg/kg，施藥後21天殘留量上升至0.74 mg/kg，施藥後35天之殘留量則降至下降至0.26 mg/kg。目前米類上加保利的容許量為0.5ppm，其安全採收期為21天，建議延長加保利安全採收期避免超出安全容許量。

聯絡人：楊尚勳

聯絡E-mail：ssayng@tactri.gov.tw

電話：(04) 23302101 轉410