

中華植物保護學會民國101年年會 論文摘要

EN-01 雅板背薊馬 *Neohydatothrips gracilipes* (Hood) 在蜀葵上生活史之研究 — 謝宛婷、陳文華 (國立屏東科技大學植物醫學系) The life history of *Neohydatothrips gracilipes* (Hood) on *Althaea rosea* Cav. — Shieh, W. T. and Chen, W. H. (Department of Plant Medicine, National Pingtung University of science and Technology, Neipu, Pingtung 912, Taiwan)

雅板背薊馬 (*Neohydatothrips gracilipes*) 屬於薊馬科 (Thripidae)、新板背屬 (*Neohydatothrips*)，其寄主植物包括棉花、蜀葵、金午時花等錦葵科作物。地理分布地區包括臺灣、墨西哥、哥斯大黎加、千里達、牙買加、澳洲、泰國及印度等。若蟲及成蟲主要發生於葉片之背面，當密度逐漸增加後會由葉背移動到葉面，之後向植株上位葉移動，通常喜於葉片之主脈及支脈兩側棲息，受害之葉片初期呈白色斑點，當密度高時葉片枯黃。本研究於20、25、30°C三種定溫，相對溼度為70±10%及光週期12D：12L下，以蜀葵 (*Althaea rosea* Cav.) 葉片飼養觀察其生長發育，結果顯示於三種定溫下其孵化率分別為91、93和98%；平均總發育日數分別為27.7、15.6及11.0日；自卵至成蟲之發育臨界低溫為13.3°C，有效積溫為165.5日度 (degree-days)；成蟲之平均壽命分別為32.6、28.9及18.0日；產卵期會隨溫度升高而縮短，雌成蟲一生總產卵量

分別為86.0、85.6及89.6粒；每雌每日平均產卵3.3、3.6及5.3粒；於20、25及30°C定溫下之族群介量分別為內在增值率(r)0.0807、0.1450及0.1900，淨增值率(R_0)38.58、40.80及46.79，終極增值率(λ)1.0909、1.1561及1.2092，平均世代時間(T)41.98、25.58及20.24日。

EN-02 旋花微刺薊馬於薺菜上之生活史研究 — 王珮淳、陳文華 (國立屏東科技大學植物醫學系) The life history of *Dendrothripoides innoxius* (Karny) on *Water convolvulus* — Wang, P. C. and Chen, W. H. (Department of Plant Medicine, National Pingtung University of science and Technology, Neipu, Pingtung 912, Taiwan)

旋花微刺薊馬 (*Dendrothripoides innoxius* (Karny)) 分類地位為縷翅目 (Thysanoptera)、錐尾亞目 (Terebrantia)、薊馬科 (Thripidae)，多分布於熱帶及亞熱帶地區如台灣、印度與巴西等，主要寄主作物為旋花科之薺菜及甘藷等，若蟲及成蟲群聚為害時除了造成葉片皺縮，亦會於葉片及莖段上產生疤痕。本研究於20、25、30°C三種定溫，相對溼度為70±10%及光週期12D：12L下，以薺菜葉飼養觀察其生長發育，卵孵化至幼蟲所需時間分別為13.47、9.96及5.80日；幼蟲期發育所需時間分別為40.32、20.07及11.41日；而成蟲壽命分別可存活52.10及29.85及18.44日；雌蟲每日平均產卵量

分別為0.04、0.53及1.23粒，一生平均總產卵量為3.10、10.26及24.25粒卵。各齡期發育臨界低溫分別為13.24、14.89、18.23、11.90、14.73°C，卵至成蟲總發育臨界低溫為15.32°C。各齡期發育有效積溫為68.18、38.54、73.50、124.50、79.64日度，卵至成蟲之總發育有效積溫為245.59日度。於20及25°C下之族群介量，內在增值率(γ)為0.024、0.030，淨增值率(R_0)為1.79、3.75，平均完成一世代所需時間(T)為92.3、44.07日。

EN-03 不同溫度對取食甘藍之大菜螟五齡幼蟲之生長表現 — 林秀貞¹、黃耀德²、蕭文鳳² (¹國立嘉義大學生物資源學系、²國立嘉義大學植物醫學系) The performance of the larvae of *Crociodolomia binotalis* fed on radish. — Lin, Hsiu. Chen¹, Yao-Te Huang², and Wen-Feng Hsiao² (¹Department of Biological Resources, National Chiayi University, Chiayi City, Taiwan. ²Department of Plant Medicine, National Chiayi University, Chiayi City, Taiwan)

大菜螟(*Crociodolomia binotalis* Zeller)屬於鱗翅目(Lepidoptera)，螟蛾總科(Pyraloidea)，草螟科(Crambidae)；英名為cabbage webworm。本物種主要分布於澳洲、非洲及亞洲，最常發生於乾燥之熱帶及亞熱帶地區。幼蟲雜食性，寄主植物有三科十五種。本實驗探討於15、20、25及28°C下，五齡幼蟲取食甘藍之生長表現。自供試蟲源中，取同日產下的卵塊，幼蟲孵化後飼養至二齡時才移入各別的試驗溫度下，在光週

期12L:12D的恆溫生長箱內進行單隻飼養，直到幼蟲蛻皮進入五齡，方進行下列之實驗。實驗方法是每天以微量電子天平秤量葉片鮮重、幼蟲鮮重、排遺、剩餘葉重，直到幼蟲成長至五齡末並停止取食後，再將幼蟲凍死，隨後放入烘箱內(50-60°C)乾燥四天，再以微量電子天平(Mettler AT261)測其幼蟲乾重、幼蟲糞便重量。將數據換算成營養指數，如總消耗量(TC)、消化效率(AD)、消化食物轉換率(ECD)、取食食物轉換率(ECI)、相對生長速率(RGR)、相對消耗速率(RCR)，以評估在不同的試驗溫度下幼蟲的食物利用情形(Waldbauer, 1968)。於15、20、25及28°C下，五齡幼蟲期依序為9.97、6.85、4.88、3.46天；總消耗量依序為295.0、195.0、131.98、195.1 mg；消化效率依序為76.83、68.69、99.0、90.30%；消化食物轉換率依序為9.48、9.45、4.23、2.11%；取食食物轉換率依序為1.48、6.07、4.15、1.56%；相對生長速率依序為0.15、0.01、0.27、0.73 mg/mg/day；相對消耗速率依序為3.37、2.58、8.72、5.31 mg/mg/day。

EN-04 東方果實蠅取食甲基丁香油之族群介量研究 — 黃毓斌¹ (¹行政院農業委員會農業試驗所) The population parameters of the oriental fruit fly (Diptera: Tephritidae) feeding on methyl eugenol — Huang Yu. Bing. ¹Taiwan Agricultural Research Institute, Council of Agriculture)

甲基丁香油為果實蠅之類費洛蒙(para-pheromone)，對雄蟲具高度誘引能

力，往昔研究著重於交尾競爭之表現及防治上之應用。本研究針對取食甲基丁香油之雄蟲，利用兩性生命表進行族群介量探討其在族群生態上之特性。雄蟲羽化3日後每日取食定量甲基丁香油，再與雌蟲配對繁殖後移開飼養，時間達30天，並進行Age-stage two sex life table 分析，結果顯示其族群介量，The intrinsic rate of increase (r)= 0.1798 ± 0.0053 day⁻¹、The net reproduction rate (R_0)= 888.6 ± 151.6 offsprings 與未取食之對照組The intrinsic rate of increase (r)= 0.1691 ± 0.0047 day⁻¹、The net reproduction rate (R_0)= $798.7.8 \pm 137.6$ offsprings無顯著差異，惟mean generation time (T)= 38.2 day則短於對照組 39.4 day，顯示雄蟲取食甲基丁香油後在族群繁殖前期之貢獻。同時經取食甲基丁香油之雄蟲，行為上會改變雌蟲交尾頻率至少增加2~3次，對於族群遺傳變異上具有相當大之意義。另雄蟲取食後長期與雌蟲生活於(羽化後1個月內)甲基丁香油之取食環境，則雌蟲壽命及繁殖量均小於對照組，其The net reproduction rate (R_0)= 504.4 ± 122.3 offsprings 與未取食甲基丁香油之對照組有顯著差異，惟田間雌蟲族群少有機會被誘引取食甲基丁香油。

EN-05 化學藥劑對羅賓根蟻、長毛根蟻及尖狹下盾蟻之毒效測試 — 陳文華 (國立屏東科技大學植物醫學系) The toxicity of pesticide on *R. robini*, *R. setosus* and *Hypoaspis aculeifer* in laboratory — Chen, W. H. (Department of Plant Medicine, National Pingtung University of science and

Technology, Neipu, Pingtung 912, Taiwan)

羅賓根蟻(*Rhizoglyphus robini* Claparede)及長毛根蟻(*R. setosus* Manson)為臺灣地區發生最為普遍的根蟻，為害多種球根作物，包括百合、唐菖蒲、石蒜類、蔥、韭及蒜等，由於根蟻之生活史短、繁殖力強，外形又幾乎相同，很難加以區辨，加以各種間對藥劑之感受性差異很大，更增加防治之困擾。化學防治為目前應用最多且效果最好的方法，唯目前臺灣地區可供推廣於田間防治根蟻之藥劑甚少，且皆以羅賓根蟻為對象，長毛根蟻尚無推廣之藥劑，本研究之目的即在尋找不同類型的有效藥劑，供不同種根蟻防治之用。室內測試13種殺蟲(蟻)劑之推廣濃度對羅賓根蟻及長毛根蟻之毒性，其中40% methyl parathion C. S、85% dazomet W. P.、70.6% ethoprophos G.及46.5% ethion E. C.對羅賓根蟻具80%以上之高致死率，但僅85% dazomet W. P.對長毛根蟻具100%毒性，其餘效果不佳；13種殺蟲(蟻)劑之推廣濃度1/2劑量對羅賓根蟻毒性僅40% methyl parathion C. S及70.6% ethoprophos G.具95%及87.5%致死率，其餘效果不佳，而85% dazomet W. P.對長毛根蟻具87.5%致死率，其餘12種藥劑之致死率均在10%以下。根蟻天敵中以尖狹下盾蟻(*Hypoaspis aculeifer* Canestrini)發生頻率最高，最具利用潛力，為配合化學與生物防治共同應用，於室內測試13種殺蟲(蟻)劑及18種殺菌劑對尖狹下盾蟻之毒性，殺蟲(蟻)劑中除85% dazomet W. P.對尖狹下盾蟻具高毒效(85%)，不宜利用外，其餘各藥劑則均為低毒性，對尖狹

下盾蟎之傷害力不大；而供防治病害用之殺菌劑對尖狹下盾蟎之致死率均低於20%，皆為低毒性而安全性高之藥劑，可供綜合防治時之應用選擇。

EN-06 添加協力劑對神澤氏葉蟎田間五品系對殺蟎劑抗藥性之影響 — 謝再添^{1,2}、林宜平¹、路光暉²（¹行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所農藥應用組，²國立中興大學昆蟲系）
The combined effect of acaricides with synergists on the resistance of field strains of Kanzawa spidermites, *Tetranychus kanzawai*. — Hsieh, T. T.^{1,2}, Lin, Y. P., and Lu, K. H.² (¹ Pesticide Application Division, Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Council of Agriculture, Wu-Feng, Taichung 413, Taiwan (ROC); ² Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung 402, Taiwan (ROC))

神澤氏葉蟎害作物種類繁多，許多蔬菜、果樹、花卉及雜作危害嚴重，且繁殖迅速，對環境之適應力強，加上對防治藥劑極易產生抗藥性，常導致防治藥劑快速失去效果，利用添加協力劑抑制供試生物體內之分解酵素，進行抗藥性機制之探討，以確知葉蟎對藥劑產生抗藥性原因。田間5品系神澤氏葉蟎(名間茶、杉林溪茶、鳳凰谷茶、六龜玫瑰、悠遊山城玫瑰)對畢達本、畢芬寧、賽滅寧、賽洛寧、芬佈賜等5種供試殺蟎劑之抗性比為2.0-15.4，添加協力劑PBO後抗性比為0.3-2.7，添加協力劑TPP後抗性比為0.6-2.8，添加協力劑DEM後

抗性比為1.0-7.8。在5種供試藥劑中添加PBO皆明顯地降低供試害蟎之抗性比，其中以名間茶品系對畢達本抗性比下降程度最為明顯，原抗性比9.5添加PBO後其抗性比降為0.6，降低16倍。添加TPP其抗性比雖然都有降低但其降幅並不明顯(約降低1-3倍間)，同樣在畢達本之抗性比的降幅最為明顯如名間品系原抗性比9.5添加TPP後抗性比為0.9及杉林溪品系原抗性比15.4添加TPP後抗性比為1.5，降低10倍，鳳凰谷品系原抗性比4.6添加TPP後抗性比為1.2降低4倍。添加DEM除畢達本外其餘之4種藥劑其抗性比並無降低之現象。依據試驗結果，添加PBO能有效的抑制供試害蟎體內之氧化酵素，提高害蟎對5種供試殺蟎劑之感受性。

EN-07 柑橘葉蟎對殺蟎劑抗藥性及綜合防治效果評估 — 林明瑩¹、何琦琛²、王順成³（¹行政院農業委員會臺南區農業改良場作物環境課、²農業試驗所退休人員、³朝陽科技大學環境工程與管理系）
Acaricide resistance and integrated control strategy of *Panonychus citri* — Lin, M. Y.¹, Ho, C. C.², Wang, S. C.³. (¹Division of Crop Environment, Tainan District Agricultural Research and Extension Station, COA, ²Retired scholar, ³Department of Environmental Engineering and Management, Chaoyang University of Technology)

本研究針對臺灣常用16種殺蟎劑種類，探討其對柑橘葉蟎(*Panonychus citri*)田間與參考品系之藥效、抗藥性

及殺蟎劑抗藥性之機制，並評估微生物製劑之白殭菌(*Beauveria bassiana*)、天然資材之尿素、草酸、窄域油及不同作用機制殺蟎劑等複方藥劑對柑橘葉蟎之防治效果。研究結果顯示柑橘葉蟎對依殺蟎(Etoxazole)與密滅汀(Milbemectin)等藥劑較易產生抗藥性。得芬瑞(Tebufenpyrad)、畢汰芬(Pyrimidifen)與芬普寧(Fenpropathrin)對防治柑橘葉蟎有效濃度分別超過政府田間推廣濃度542.5、180.5與113.7倍。柑橘葉蟎對畢汰芬與得芬瑞抗藥性之機制主要為抑制柑橘葉蟎氧化酵素(PBO)與水解酵素(TPP)。微生物製劑之白殭菌對柑橘葉蟎防治效果不佳。天然資材之2.5%尿素殺蟎率可達81.2%，100ppm草酸分別與畢汰芬與得芬瑞複方藥劑對防治柑橘葉蟎為協力作用，而天然資材之1000ppm窄域油與得芬瑞複方藥劑對防治柑橘葉蟎為協力作用，而天然資材之1000ppm窄域油與畢汰芬複方藥劑對防治柑橘葉蟎為拮抗作用，綜合防治效果評估，可繼續探討天然資材添加的綜合防治效果。

EN-08 強效氣味噴膠對黃條葉蚤之快速誘殺效果試驗 — 廖信昌 (美和科技大學生物科技系) The fast control trap effects of the strong volatile spraying glues for flea beetle — Liao S. C. (Department of Biotechnology, Meiho University, Napu, Ping 912, Taiwan)

台灣十字花科佔蔬菜種植面積32%，佔蔬菜總產量41%，黃條葉蚤又是危害十字花科蔬菜之重要害蟲，近年來已發現黃條葉蚤對許多防治藥劑產生

抗藥性，造成防治的困難。研發非農藥防治法之強效快速誘殺資材是本實驗的目的，本實驗進行田間小白菜之黃條葉蚤對橙、藍、紫、黑、粉紅、綠、紅、青、黃、棕、深藍及白色共12種不同顏色黏板之偏好篩選試驗，試驗結果發現不同顏色黏板誘殺蟲數可分3等級以黃色198隻最佳、綠色139.3及青色115.3隻次之，其餘橙、藍、紫、黑、粉紅、紅、棕、深藍及白色為7-50.3隻不等，再次之。另外以本人之前研發之發明專利I 363598號之氣味配方(FVC01)進行黃漆、黏膠為及LPG之充填噴罐為氣味噴膠罐。試驗結果發現FVC01 7.5%、10%、12.5%及15%對黃條葉蚤之誘殺效果以15%最佳較對照組高4.3倍，其餘7.5%、10%、12.5%與對照組相較介於1.6-2.3倍，並無顯著差異。氣味貼片(含1.2ml FVC 01)黏附於市售黃色黏紙與市售黃色黏紙(對照組)對有機蘿蔔田之黃條葉蚤誘殺效果比較，結果氣味貼片黏附於黃色黏紙較對照組高30.6倍誘殺效果。進一步試驗氣味貼片、透明無色含FVC01 5%、12.5%及15%對黃條葉蚤之誘殺效果，結果以15%最佳較對照組高4.4，次之為12.5%及氣味貼片分別較對照組高3.2及3.3倍，而透明無色含FVC01 5%為對照組之0.8倍。為了確定誘蟲片最佳放置高度進行FVC01 15%氣味噴膠黏板放置於離蔬菜葉面上緣高約0-10、20-30及40-50cm處對黃條葉蚤之誘集比較，試驗結果以離蔬菜葉面上緣高0-10cm最佳較40-50cm達5.1倍，隨高度增加誘蟲數愈低。本試驗結果確定強效氣味黃色噴膠對黃條葉蚤具

有快速誘殺效果，已著手進行此值得商品化之綠色產品之量產。

EN-09 出口棕櫚科植物紅胸葉蟲之檢疫處理 — 張念台¹、彭獻忠¹、葛文俊² (¹國立屏東科技大學植物醫學系、²行政院農業委員會動物植物防疫檢疫局植物檢疫組) The quarantine treatment of coconut hispine beetle, *Brontispa longissima* (Gestro), on export palm trees — Chang, N. T.¹, Peng, X. Z.¹, Ge, W. J.² (¹ Department of Plant Medicine, National Pingtung University of Science and Technology, Pingtung, Taiwan; ² Council of Agriculture, Executive Yuan, Taipei, R.O.C.)

紅胸葉蟲(*Brontispa longissima* Gestro)為棕櫚科植物之重要害蟲，本報告於室內與田間對危害可可椰子的此蟲進行藥效測試，藉以擬定出口棕櫚科植物紅胸葉蟲檢疫處理方法。室內以不同濃度的50%安丹(Propoxur)、40.8%陶斯松(Chlorpyrifos)及2.8%賽洛寧(Cyhalothrin)三藥劑對紅胸葉蟲體表滴定結果，無論成蟲或幼蟲24小時均達100%死亡。半數擊昏時間(KT50)幼蟲與成蟲皆以安丹稀釋500倍者(<5min)最短，而幼蟲KT50最長的為處理賽洛寧稀釋1250倍者(8.45min)，成蟲則為陶斯松稀釋1250倍者(13.16min)。將單片受害椰子心葉浸漬於稀釋1000倍的四種藥劑5秒，處理後24hr，40.8%陶斯松、2.8%賽洛寧及85%加保利(Carbaryl)三藥劑對紅胸葉蟲均有100%之防治率，而處理48hr後50%安丹之防治率亦可達100%。整叢心

葉置於網室中噴灑1000倍的市售安丹與陶斯松，結果二者分別於處理後第4日及第6日對紅胸葉蟲之成蟲與幼蟲防治率達100%。雖然浸漬與噴藥處理之受測葉中皆有少數卵孵化，但均未見存活之幼蟲。田間可可椰子的兩次噴藥結果顯示，市售50%安丹可濕性粉劑與40.8%陶斯松乳劑在處理後14日對心葉內之紅胸葉蟲可達100%防治率，符合出口檢疫處理之要求。建議棕櫚科植物出口前或等待出口假植前15日，將上述藥劑之一稀釋1000倍後，每7日噴灑1次，連續2次，作為檢疫處理方法。若於裝載前24小時再施用相同處理一次，則更能確保無此蟲檢出之處理效果。

EN-10 柑橘窄胸天牛誘引產卵裝置之探討 — 張淳淳、黃秀雯、陳昇寬、林明瑩 (行政院農業委員會臺南區農業改良場作物環境課) Studies of the oviposition device on *Philus antennatus* (Coleoptera: Vesperidae) — Chang, C. C., Huang, H. S., Chen, S. K., Lin, M. Y. (Division of Crop Environment, Tainan District Agricultural Research and Extension Station, Council of Agriculture, Executive Yuan, Taiwan, ROC)

柑橘窄胸天牛屬鞘翅目、舊天牛科，是危害文旦柚及白柚根部的害蟲，其幼蟲土棲，游離於土中，以植株之鬚根及根皮為食。受其為害之柚樹根部之鬚根減少，主根之根皮亦會被取食，造成腐爛，嚴重影響柚樹水份及養份的輸導，造成枝葉稀疏，無法正常生長，結果，甚至導致植株死亡。成蟲為

夜行性，每年僅於5月至6月間羽化，其羽化、交尾及產卵等行為均於夜間進行。雌蟲於交尾後，會於柚園之縫隙中產卵。2012年5月至6月於麻豆區之文旦園，以捲皺摺之報紙與2片重疊木板之裝置進行誘引柑橘窄胸天牛產卵試驗。結果顯示木板裝置處理之文旦樹顯著較報紙處理能誘使窄胸天牛產下更多卵堆 ($p < 0.05$) 及卵粒 ($p < 0.001$)。進一步比較兩種裝置上的產卵差異，木板上誘得之卵堆數顯著多於報紙 ($p < 0.001$)，窄胸天牛於一組木板裝置上最多可產下12堆卵，報紙則以8堆為最多；總計試驗期間於所有木板共產下130個卵堆，較報紙之53堆為多。在兩種裝置的單堆卵粒數上，木板裝置上所誘得之每堆卵粒數顯著多於報紙裝置 ($p < 0.05$)，木板上之單堆卵粒最多可達到1703粒卵，報紙則以632粒為最多。總計所有木板上之產卵數為34,114粒，遠較報紙之總卵數9,631粒多3.5倍。試驗結果證明以2片重疊木板放置於柚樹進行產卵誘引之效果明顯較捲報紙處理佳，農友可適度改變目前之誘引產卵方式，提高防治之成效。

EN-11 瓜實蠅新誘引藥劑誘引效果評估 — 王文萱¹、何明勳²、黃毓斌³、馮海東^{2,4}、許如君^{1,5} (¹國立台灣大學植物醫學碩士學位學程、²行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所、³行政院農業委員會農業試驗所、⁴行政院農業委員會動植物防疫檢疫局、⁵國立台灣大學昆蟲學系)
An evaluation of control efficiency of the new attractant, raspberry ketone formate, on melon fly (Diptera: Tephritidae) — Wang,

W. H.¹, Ho M. H.², Huang Y. B.³, Feng, H. T.^{3,4}, Hsu, J. C.^{1,5} (¹Master Program of Plant Medicine, National Taiwan University, ²Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Council of Agriculture, ³Taiwan Agricultural Research Institute, Council of Agriculture, ⁴Bureau of Animal and Plant Health Inspection and Quarantine, Council of Agriculture, ⁵Department of Entomology, National Taiwan University)

瓜實蠅 (melon fly, *Bactrocera cucurbitae* (Coquillett))，為葫蘆科 (Cucurbitaceae) 作物重要經濟害蟲，國內目前主要利用誘雄物質 (male attractant)-克蠅 (Cuelure) 進行密度監測及滅雄防治。惟部分文獻指出，克蠅對未性成熟之雄蟲誘引效果差，且有效誘引距離及用於監測時之靈敏度皆未臻理想，故本研究針對另一瓜實蠅誘引物質 Melolure (raspberry ketone formate) 進行誘引效能測試。本試驗所使用之 Melolure 由文獻方法改良後自行合成，以覆盆子酮及甲酸混合催化劑進行反應，以高效液相層析儀 (HPLC) 分析其產物純度可達 90% 以上。以網籠生物檢定試驗進行效力評估，測試克蠅及 Melolure 對不同日齡雄蟲之誘引率，結果顯示兩誘引劑間對誘引不同日齡雄蟲均無顯著差異；而田間試驗顯示在相同用量下，Melolure 誘引效果優於克蠅。另為針對兩誘引劑分解產物進行測試，於克蠅及 Melolure 中分別添加不同濃度甲酸及乙酸，由網籠生物檢定試驗結果顯示誘引力並無顯著差異。綜合上述試驗結果，新誘引劑

Melolure 之田間誘引效果優於克蠅，且兩誘引劑皆對尚未性成熟雄蟲具一定誘引力，亟具應用潛力；兩誘引劑分解產物甲酸及乙酸雖對誘引力無明顯影響，但試驗過程中常有結晶產生之情形，未來對穩定性提升仍須進一步研究。

EN-12 東方果實蠅乃力松抗性對含毒甲基丁香油誘殺效力之影響 — 陳柏宏¹、許如君^{1,2}、吳文哲^{1,2}（¹國立臺灣大學昆蟲學系、²國立臺灣大學植物醫學研究中心）Effect of the naled resistance of oriental fruit fly to the attract-and-kill efficacy of naled-intoxicated methyl eugenol — Chen, P. H.¹, Hsu, J. C.^{1,2}, Wu, W. J.^{1,2} (¹ Department of Entomology, National Taiwan University; ² Research Center for Plant Medicine, National Taiwan University)

滅雄法為國內推行共同防治東方果實蠅 (*Bactrocera dorsalis*) 的主要技術，其係利用甲基丁香油與殺蟲劑的混合製劑以大量誘殺雄蟲，達到減少雌蟲交尾機會之目的。國內於誘殺劑的選用上，採乃力松搭配甲基丁香油作為唯一之推薦用法，並已推行數十年之久。然而，根據往昔報告，推測雄蟲對甲基丁香油不敏感性與抗藥性，皆可能影響誘殺劑之防治效力。目前，已針對甲基丁香油不敏感進行調查，發現野外品系與實驗室品系雄蟲，皆對甲基丁香油具高感受性，並無呈現顯著差異。故本試驗將接續評估乃力松抗性對於含毒甲基丁香油誘殺雄蟲效力之影響，採用標示再捕法 (mark-release-recapture method)，比較乃力松抗性品系/野外品系 (宜蘭、彰化)

與藥劑感性品系 (對照組) 於雄蟲再捕率之差異；亦進一步地，將誘殺劑更換為純甲基丁香油，試圖得知在不摻用殺蟲劑之情況下，被誘引雄蟲自誘殺器逃逸的可能性。標示再捕試驗結果顯示，在使用含乃力松之甲基丁香油為誘殺劑時，兩野外品系與乃力松抗性品系雄蟲於三天內的累加再捕率，皆顯著低於感性品系。此外，於單獨使用甲基丁香油之標放試驗中，未觀察到被誘捕之雄蟲死於誘殺器的現象。因此，依據本試驗結果，推測具乃力松抗性的雄蟲，有機會於不被毒殺之情況下自誘殺器中逃逸，進而削弱含毒甲基丁香油之防治效果。未來，將嘗試替換使用不同機制之殺蟲劑，探討是否能以此法減少乃力松抗性對誘殺效力的影響。

EN-13 東方果實蠅與斜紋夜蛾蛻皮激素受體的酵母菌雙雜交系統顯示不同的二醯基聯氨類殺蟲劑反應性 — 林振文、廖秀英、何明勳 (行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所農藥化學組) Yeast two hybrid system with ecdysone receptor of *Bactrocera dorsalis* and *Spodoptera litura* revealed different responses to diacylhydrazine insecticides — Lin, J. W., Liao, H. Y., and Ho, M. H. (Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Council of Agriculture, Wufeng, Taichung 41358, Taiwan)

二醯基聯氨類 diacylhydrazine (DAH) 為非固醇類的蛻皮激素促效劑，DAH 的殺蟲性質具有選擇性。例如得芬諾

(tebufenozide)、可芬諾 (chromafenozide) 與滅芬諾 (methoxyfenozide) 只對鱗翅目昆蟲具有殺蟲活性，而對雙翅目昆蟲則無。其原因被認為是DAH殺蟲劑對雙翅目昆蟲的蛻皮激素受體ecdysone receptor (EcR) 沒有作用。吾人已知EcR與超氣門蛋白ultraspiracle protein (USP) 在昆蟲體內會形成蛋白質雙體來發生功能；2002年Lezzi *et al*等人利用酵母菌雙雜交系統來研究果蠅EcR與USP的交互作用，雖然蛻皮激素類的對照組如Muristerone A可以促進EcR與USP的交互作用，但是二醯基聯氨類則否。二醯基聯氨類沒有作用被歸咎於此類化合物對雙翅目的果蠅本無作用，另一原因為此類化合物可能受酵母菌的藥物排除作用而排出細胞外。為探究真正的原因，一方面我們建構了東方果實蠅與斜紋夜蛾的EcR酵母菌雙雜交系統來比較雙翅目與鱗翅目昆蟲，另一方面利用藥物排除機制抑制劑enniatin來探討細胞排藥所造成的影響。結果我們發現二醯基聯氨類對東方果實蠅的EcR幾乎沒有活性；然而卻對斜紋夜蛾的EcR具有很強的活性來促進EcR與USP的交互作用，而且在低濃度就有作用，如在得芬諾 ($EC_{50} = 24\text{nM}$)、可芬諾 ($EC_{50} = 12\text{nM}$) 與滅芬諾 ($EC_{50} = 20\text{nM}$)。同時我們也比較了另一類的蛻皮激素促效劑四氫喹啉 tetrahydroquinolines (THQ)，結果發現有些四氫喹啉衍生物對斜紋夜蛾的EcR具有活性，有些四氫喹啉也對東方果實蠅EcR具有顯著活性。

EN-14 七種市售農藥對蜜蜂之毒效評估 — 黃琦雅、葉春美、謝再添 (行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所農藥應用組) The toxicity assessment of seven formulated pesticides against honey bees, *Apis mellifera* — Huwang, C. Y., Yeh, C. M., Hsieh, T. T. (Pesticide Application Division, Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Council of Agriculture, Wu-Feng, Taichung 413, Taiwan (ROC))

本研究依據 EPPO、OECD 制定之指引，於實驗室測試7種殺蟲劑對蜜蜂之毒性，接觸急毒性測試主要是將 2 微升藥液滴於供試蜜蜂之中胸背板，口服急毒性測試前，供試蜜蜂須先飢餓處理 2 小時後，再投食含藥液之棉花給受試工蜂取食，經 2 小時後取出棉花，改投食正常含 50% 糖水棉花，並每 12 小時補給一次直至觀察結束，試驗觀察時間分別為 4、24 及 48 小時，供試蜜蜂置於全暗條件 $30\pm 1^{\circ}\text{C}$ 之生長箱內。接觸急毒性結果顯示七種市售殺蟲劑第48小時半致死劑量有五種低於 $2\ \mu\text{g}/\text{bee}$ ，分別是賜諾殺 11.6%SC、賜諾特 11.7%SC、陶斯松 40.8%EC、芬普尼 4.95%SC 及大滅松44%EC等藥劑對蜜蜂屬於劇毒，另外剋安勃 18.4%SC 及氟大滅 20%WG 對蜜蜂 48 小時半致死劑量屬中等毒 (介於 2 至 $11\ \mu\text{g}/\text{bee}$)。口服急毒性結果顯示對蜜蜂48小時半致死濃度僅芬普尼屬劇毒級 (低於 $2\ \mu\text{g}/\text{ml}$)，陶斯松、賜諾特及大滅松屬中等毒 (介於 2 至 $11\ \mu\text{g}/\text{ml}$)，賜諾殺屬微毒級 (介於 11 至 $100\ \mu\text{g}/\text{ml}$) 而剋安勃及氟大滅則屬無

毒級 ($>200 \mu\text{g}/\text{mL}$)。

EN-15 台灣木瓜上粉介殼蟲之診斷鑑定研究 — 邱一中、陳淑佩、翁振宇 (行政院農業委員會農業試驗所應用動物組) Diagnosis and identification of the mealybugs (Hemiptera: Coccoidea: Pseudococcidae) on the papaya of Taiwan — Chiu, Yi-Chung, Chen, Shu-Pei, Wong, Jen-Yu (Taiwan Agriculture Research Institute, Wufeng, Taichung 413, Taiwan)

粉介殼蟲 (半翅目：介殼蟲總科：粉介殼蟲科) 為近來危害木瓜的主要害蟲，依據本研究調查顯示，危害木瓜之粉介殼蟲包括木瓜秀粉介殼蟲 (*Paracoccus marginatus* Williams & Granara de Willink) 及傑克貝爾長尾粉介殼蟲 (*Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller)。該類害蟲除直接刺吸危害植物組織外，並於吸食過程排出蜜露引發煤煙病 (sooty mould)，干擾植物行光合作用，使生長不良、葉片掉落、果實糖分減少，並影響農產品外觀，降低商品價值。此外，木瓜秀粉介殼蟲在吸食危害寄主植物組織過程中，更因伴隨注入的唾液含有毒質，刺激引發維管束組織增生變形，使葉片捲曲及黃化，嚴重時更造成葉片簇生，影響植物正常生長。由於蟲體覆蓋白色臘粉使形態十分相似，且危害部位及生態習性相近，常造成田間診斷鑑定時的困難。本研究將採集之粉介殼蟲雌成蟲製成玻片標本，進行外部形態的種類鑑定及分類特徵研究。並以單雌飼育收集卵、若蟲、雌成蟲及雄成蟲樣本，利用分子技術開

發快速簡便正確的診斷技術，以核醣體 DNA 之 ITS1 片段組為分析標誌，此技術除可作為該類粉介殼蟲之診斷鑑定工具，並可進行種間之演化分析及入侵分散路徑的探討。

EN-16 台灣粉介殼蟲之跳小蜂科寄生蜂概況 — 陳淑佩、翁振宇 (行政院農業委員會農業試驗所應用動物組) Status of the Encyrtidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) on the mealybugs (Hemiptera: Coccoidea: Pseudococcidae) of Taiwan — Chen, Shu-Pei, Wong, Jen-Yu (Taiwan Agriculture Research Institute, Wufeng, Taichung 413, Taiwan)

跳小蜂科 (Encyrtidae) 為膜翅目 (Hymenoptera) 小蜂總科 (Chalcidoidea) 中的一個大科，全世界具 500 多屬，3700 多種。跳小蜂科寄主範圍包括蛛形綱的蟬及昆蟲綱之直翅目、半翅目、鱗翅目、鞘翅目、雙翅目和膜翅目等約 100 多科的內寄生蜂，絕大多數為農林害蟲之重要天敵，其中長索跳小蜂族 (Anagyrini) 對於屬於半翅目介殼蟲總科之粉介殼蟲更具實際應用之防治功效。如源自於南美洲之 *Phenacoccus herreni* Cox & Williams 及 *Ph. manihoti* Matile-Ferrero 為 1970 年代危害南美洲及非洲地區木薯較嚴重之種類 (Cox & Williams, 1981; Vargas & Bellotti, 1984)，甚至 *Ph. herreni* 在 1975 年造成巴西北方高達 80 % 產量損失。以木薯棉粉介殼蟲為例，由於此害蟲具生殖潛能高、擴散速度快、當地無壓抑其族群之天敵、化學藥劑無法有效控制木薯棉粉介殼蟲之密度、且單以化學藥劑

防治法施用於田間不符合經濟效益及木薯作物對粉介殼蟲危害具一定容忍度的條件下，因而自此類害蟲的原產地南美洲引入具專一性的寄生蜂，如羅氏長索跳小蜂(*Anagyrus (Epidinocarsis) lopezii* (De Santis))及異角長索跳小蜂(*Anagyrus diversicornis*)進行生物防治。引入的寄生蜂除1980年代在非洲地區有效控制 *Ph. manihoti* 及 *Ph. herreni* 族群外，並已在非洲許多地區建立寄生蜂族群，以控制木薯棉粉介殼蟲族群於可接受的低密度(Neuenschwander et al., 1991)。隨著國際間農產品之大量快速貿易交流，許多小型粉介殼類如木瓜秀粉介殼蟲(*Paracoccus marginatus* Williams and Granara de Willink)亦隨之快速傳播世界各地，進而對此類害蟲之寄生性天敵也漸受重視。本文探討台灣重要粉介殼蟲類寄生蜂之概況，以供日後田間應用時之參考。

EN-17 Assessment of *Bactrocera dorsalis* (Diptera: Tephritidae) eggs for rearing *Harmonia dimidiata* (Coleoptera: Coccinellidae) — Yu, J. Z.¹, Chi, H.², Chen, B. H.³ (¹Applied Zoology Division, Taiwan Agriculture Research Institute, Wufeng, Taichung 413, Taiwan, ²Laboratory of Theoretical and Applied Ecology, Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung 500, Taiwan, ³Counselor of COA, Taipei 100, Taiwan)

The suitability of the eggs of *Bactrocera dorsalis* Hendel for rearing the ladybird beetle *Harmonia dimidiata*

(F.) was analysed based on the age-stage, two-sex life table and compared with those reared on the natural prey *Aphis gossypii* Glover. Four combinations of rearing media prepared from *B. dorsalis* eggs and living *A. gossypii* for the larvae and adults of *H. dimidiata* were studied in the laboratory at 25°C, 70 ± 10% RH, and a photoperiod of 14:10 (L:D) h. The highest intrinsic rates of increase ($r = 0.1128 \text{ d}^{-1}$) and net reproductive rates ($R_0 = 260.6$ offspring) were observed when both larval and adult stages of *H. dimidiata* were reared on *A. gossypii*. When both larvae and adults were reared on *B. dorsalis* eggs, the values of r and R_0 were 0.0621 d^{-1} and 38.6 offspring, respectively. The uncertainty of population parameters was estimated by using both the jackknife and bootstrap techniques. Although there were minor differences in the means and standard errors between results obtained by using the jackknife and bootstrap techniques, the abnormality of the frequency distribution of the estimated values and the huge variances obtained by using the jackknife technique demonstrated that the jackknife technique overestimates the variance and should not be used in life table analysis. Despite the lower net reproductive rates, our results showed that *B. dorsalis* eggs can be considered as an adequate and less expensive alternative diet for rearing *H. dimidiata*. Our results demonstrated that the age-stage, two-sex life table offers meaningful analytical results

and is an invaluable tool for the evaluation of diet.

EN-18 草莓苗期與本田期二點葉蟻之策略性GAP管理 — 余志儒¹ (行政院農業委員會農業試驗所應用動物組) The tactical management of *Tetranychus urticae* Koch in GAP strawberry nursery and orchard — Yu, J. Z.¹ (Applied Zoology Division, Taiwan Agriculture Research Institute, Wufeng, Taichung 413, Taiwan)

為害草莓的6種葉蟻中以神澤葉蟻 (*Tetranychus kanzawai* Kishida) 與二點葉蟻 (*T. urticae* Koch) 最為重要。1980年以前神澤葉蟻居優勢，1981年開始二點葉蟻族群激增，並且取代神澤葉蟻之優勢地位，目前二點葉蟻已然是草莓的首要害蟲。由於二點葉蟻生活史短、繁殖力強，短時間內即可繁衍成高密度族群。如果錯失防治時機或方法不周全，很可能會演變成難以控制的危害。因此，防治策略應以同時兼顧減少害蟻接觸化學殺蟻劑的機與預妨害蟻的立足與坐大為主軸，全面性地密切整合苗圃及本田的栽培管理，如清園、除草、疏葉與施藥方式等的確實貫徹，並配合害蟻族群監測。適時調整『植物油混方』的使用濃度、頻度與方式，可有效降低害蟻的族群密度，大幅減少化學合成藥劑的使用量，達到安全管理的目的。本 (2012) 年的田間試驗分GAP管理與慣行化學藥劑管理二種處理。10月下旬完成本田定植後，至12月4日止計調查6次，GAP管理區在僅施用『植物油混方』處理下皆未發現害蟻，僅調查得少量棉蚜，平均

每葉0~2.6隻。慣行的化學藥劑管理區第1次調查平均每葉11.1隻二點葉蟻，往後則有2.6~6.3隻。結果顯示策略性GAP管理可有效控制草莓上二點葉蟻的族群。

EN-19 探討馬拉巴栗葉萃液防治棉蚜之可行性 — 呂理佑¹、陳鵬夫¹、鄭秋雄¹、楊永裕¹ (國立屏東科技大學植物醫學系) Evaluation on the Possibility of the Leaf Extract Solution of *Pachira macrocarpa* to Control *Aphis gossypii* — Lu, L. Y.¹, Chen, P. H.¹, Yang, Y. Y.¹, Cheng, C. H.¹ (Department of Plant Medicine, National Pingtung University of Science and Technology, Neipu, Pingtung 912, Taiwan)

棉蚜 (*Aphis gossypii* Glover) 屬半翅目 (Hemiptera)、蚜蟲科 (Aphididae)，寄主廣泛，蟲體會分泌蜜露，並誘發煤煙病，為傳播植物毒素病之媒介。為避免藥劑施用所造成生態平衡的破壞，本研究目的為馬拉巴栗葉萃液對棉蚜無翅型成蟲與一齡若蟲之殺蟲效果評估。選用新鮮馬拉巴栗成熟葉片，以蒸餾水、酒精及酢，三種不同溶劑萃取。施用方式浸葉法 (過濾液及未過濾液) 與噴灑法。施用後72小時觀察致死率，若蟲致死率以酢萃取液，各施用方式皆達100%效果最佳，其次為酒精萃取液，有98.3%~100%，水萃取液，僅未過濾浸葉法達100%其於低於50%；成蟲致死率以酒精萃取液有94.4%~100%為最佳，其次為酢萃取液有91.1%~98.9%，水萃取液最高只達82.2%，結果得知酒精萃液及酢萃液對於蚜蟲具有較佳的致死效果。檢視溶劑對蚜蟲致死效果的影響，以

38%酒精之噴灑法對成蟲與若蟲有89%、100%之致死率；工研酢之浸葉法對成蟲與若蟲，有31.7%、91.7%致死率，噴灑法有33%及38%致死率。藥劑對照以氟尼胺稀釋4000X，以浸葉法對成蟲與若蟲之致死率為97.2%、100%，噴灑法為92.2%與93.3%。試驗顯示馬拉巴栗葉片，經由不同溶劑之萃取，對於施用後抑制蚜蟲族群有良好的效果。

PP-01 番石榴立枯病菌的田間侵入感染與殘存 — 洪爭坊¹、謝鴻業² (農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所植物保護系¹、農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所熱帶果樹系²) Field Infection and Survival of Guava Wilt Pathogen *Nalantramala psidii* — Hong, C.F., Hsieh, H. Y. (¹ Department of Plant Protection, Fengshan Tropical Horticultural Experiment Branch, Taiwan Agricultural Research Institute, Fengshan, Kaohsiung, 83052; ² Department of Tropical Fruit Trees, Fengshan Tropical Horticultural Experiment Branch, Taiwan Agricultural Research Institute, Fengshan, Kaohsiung, 83052)

由*Nalantramala psidii* Schroers & Wingf.引起的番石榴立枯病，為台灣番石榴栽培的限制因子之一。該病害已被記錄發生於南非、泰國、馬來西亞及台灣等地，且都造成植株枝條乾枯、萎凋，最終整棵植株死亡的病徵。許多報告雖然已針對該病原菌的生態學與病因學進行研究，但主要以人工接種方式進行探討。因此，對於該病原菌在田間侵入感染番石榴的主要途徑仍存在爭議。

為釐清番石榴立枯病菌的田間侵入感染特性，本研究於2009-2012年間，分別在宜蘭、彰化、雲林、嘉義、台南、高雄及屏東等番石榴產區，利用*N. psidii*的半選擇性培養基進行該病原菌在田間侵入感染的調查。結果該病害在初期發生時，罹病植株主要由部分枝條開始出現葉片黃化或枝條乾枯的症狀，且在田間呈現不規則分佈。病害嚴重時，罹病植株主要朝同行的相鄰植株擴散，若將罹病枝條或主幹以解剖刀削去樹皮後，常可觀察到主幹近地際部的木質部組織呈深黑褐色，在向上蔓延到不同支幹後，樹皮與木質部交界處的褐色病徵逐漸轉淡或消失。若罹病死亡的植株主幹與殘根未移除，在一旁新植的番石榴幼苗會因根系生長穿過罹病植株的殘體而染病。此外，利用半選擇性培養基評估該病原菌於土壤與枝條上的殘存能力，結果在30°C定溫箱中，每7天補充無菌水一次，使土壤的溼度保持約為10-15%，再使水分逐漸蒸散，*N. psidii*可在土壤中殘存175天，並於第182天降至無法偵測；而該病原菌在田間環境下，至少可於罹病死亡枝條上殘存198天。綜合前述田間調查與殘存研究結果，均證實番石榴立枯病主要是由番石榴根系侵入感染，顯示未來該病害的管理策略除了保護修剪的傷口外，更應著重於清除罹病植株的殘體與降低土壤中的病原菌族群。

PP-02 臺灣紅龍果莖部潰瘍病之研究 — 葉洵瑜、孫岩章 (國立臺灣大學植物病理與微生物學研究所) The Study on Pitaya Stem Canker Disease in Taiwan

— Yeh, H. Y., Sun, E. J. (Department of Plant Pathology and Microbiology, National Taiwan University, Da'an, Taipei 106, Taiwan)

紅龍果爲仙人掌科(Cactaceae)，三角柱屬(*Hylocereus*)之多年生攀緣性多肉植物，病蟲害問題較少於其他作物，爲臺灣新興果樹之一。近幾年來於臺灣各地之紅龍果果園常發現紅龍果莖部表面有黃點、紅點及潰瘍病徵，連果實表皮亦發現黃點病徵，造成賣相不佳，甚至果實腐爛。故本研究自2011年夏天開始於宜蘭、花蓮、彰化、南投及雲林之紅龍果果園進行病害調查，採樣及病原分離、鑑定等工作，經病原分離所得之分離株皆以菌落型態呈黑色之菌株佔最大比例，但分離率約僅爲50%。上述黑色分離株經三種病原性測試，包括針刺接種、金鋼砂接種及孢子懸浮液噴灑接種，皆可於紅龍果莖部表面產生與田間所見相同之病徵，並且可再分離得到相同之病菌，故確定此一黑色菌株爲造成紅龍果莖部黃點、紅點及潰瘍病徵之病原菌。因本病最近已被發表報告並命名爲莖部潰瘍病，故本研究採用此一名稱，稱之爲紅龍果莖部潰瘍病。本病病原菌株於PDA平板培養基上菌落初期白色，待長滿培養皿後，從菌落中央開始往外變黑，並產生節生孢子。其節生孢子爲圓柱形、鈍橢圓形到壘形，深褐色，厚壁，0至2個隔膜；於病原菌接種之枝條上可發現產生柄子殼及分生孢子，分生孢子爲橢圓形至卵形，端點圓形，0-1個隔膜。依上述型態鑑定及ITS分子鑑定結果，可將本病菌鑑定爲

Neoscytalidium dimidiatum。此病原菌菌絲最適生長溫度爲30-35℃，於15℃生長緩慢，於40℃之環境下仍可生長，對照病原性測試結果可得知溫度較高時有利於發病。在藥劑防治測試方面，發現以24.9%待克利乳劑(EC)及23%菲克利水懸劑(SC)對菌絲生長抑制效果最佳，50%免賴得可濕性粉劑(WP)及70%甲基多保淨可濕性粉劑(WP)次之，23%亞托敏水懸劑(SC)對菌絲生長抑制效果較差。本研究於田間調查、病原性測試之結果上皆證明本病原可產生局部莖腐，但田間尚有無法分離出病原之瘡痂病徵，而田間常見之莖腐病徵亦難分離此一病菌。故目前尚無法排除其他微生物複合感染或二次感染之可能性，仍需後續研究探討這些莖部病害的問題。

PP-03 綬草疫病菌之生理特性及其病害防治 — 羅惠芬¹、郭章信² (¹嘉義市國立嘉義大學生物資源系、²嘉義市國立嘉義大學植物醫學系)
Phytophthora Blight of *Spiranthes sinensis* caused by *Phytophthora nicotianae* and its Disease Control — Lo, W. F.¹, Kuo, C. H.² (¹ Department of Biological Resources, National Chiayi University, Chiay City 600, Taiwan; ² Department of Plant Medicine, National Chiayi University, Chiay City 600, Taiwan)

2010年10月花蓮地區蘭花園內，發現多株綬草的莖基部有白色菌絲著生，莖葉基部呈現水浸狀、黑色病斑，病斑逐漸擴大，終至葉片腐爛，甚至造成整株萎凋至死。採集田間罹病植株，經

組織分離所得之菌株，以形態及分子鑑定為 *Phytophthora nicotianae* (Breda de Haan)，並完成病原性測定，病原菌 *P. nicotianae* 引起之綫草疫病，為綫草主要病害之一。本菌在10%蔬菜汁瓊脂培養基(10% V8)上生長，菌落叢生為白色，少有氣生菌絲。游走孢子囊為卵圓形，有明顯乳突，會釋放出游走孢子。測試不同接種濃度對綫草疫病發生之影響，游走孢子濃度在 10^2 即可造成病害，在 10^4 - 10^6 spores/ml時，發病率可達70-80%。測試溫度對病原菌菌絲生長、游走孢子囊產生，病原菌菌絲之生長，最適生長溫度為 30°C ，適合溫度範圍在 25°C - 35°C 之間， 10°C 以下及 40°C 以上皆不生長；在游走孢子囊的產生，最適溫為 30°C ，適合溫度範圍在 25°C - 30°C 之間， 10°C 以下， 40°C 以上游走孢子囊的產生量均低。測試11種不同培養基對病原菌菌絲及產孢量影響，測試結果顯示，以在10% V8及20% V8培養基上菌絲生長最佳，產孢方面以10% V8培養基之產孢量最多。測試不同碳素源、氮素源對病原菌菌絲之影響，在供試11種碳素源中，以可溶性澱粉(starch soluble)促進菌絲生長的效果最佳，以麥芽二氧糖的利用能力最差；在供試14種氮素源中以蛋白胨(Bacto.- peptone)促進菌絲生長的效果最佳，以脯氨酸的利用能力最差。篩選化學藥劑及亞磷酸防治疫病菌效果，以10% V8培養基為基礎培養基，添加不同藥劑濃度，測試10種市售化學藥劑及亞磷酸對菌絲生長抑制能力，結果顯示四氫異苯腈、嘉賜銅、亞磷酸，三者對菌絲生長抑制效

果顯著， IC_{50} 分別為0.04、0.5及0.8 ug/ml。進一步進行溫室試驗，三種處理均以500X、1000X、1500X、2000X，進行防治試驗，每週噴施1次，共噴4次，結果顯示以稀釋倍數500倍的嘉賜銅及亞磷酸防治效果最佳，植株罹病率均低於25%以下，與對照處理組之罹病率76%比較，有顯著差異。利用對峙培養(paired culture)分別測試10種拮抗菌在10%V8培養基及PDA上，對病原菌之抑制效果，結果顯示篩選所得之放線菌Apt1-1、Apt1-2以及細菌20111103 W、20111103 Y在PDA上有明顯抑制效果，抑制圈分別為2.8、2、2.5、3cm；拮抗菌20111103 W、20111103 Y在10% V8培養基上的抑制圈分別為1.8、2cm。進一步進行溫室防治試驗，在供試植株上分別噴施上述4種拮抗菌，每週噴施1次，共噴4次，目前則無顯著效果。測試17種中草藥粗萃液對本菌之抑制效果，結果顯示篩選所得之大黃、白鮮皮、黃芩、厚朴、五味子、五倍子及肉桂，7種中草藥粗萃液抑制靜止子發芽率均低於10%以下，抑制效果顯著。

PP-04 檬果炭疽病病原菌於檬果套袋後感染機會之研究 — 吳雅芳、吳盈慧、張錦興、鄭安秀¹ (¹行政院農業委員會台南區農業改良場) Study on infection opportunity of *Colletotrichum gloeosporioides* after mango bagging — Wu, Y. F., Wu, Y. H., Chang, C. S. and Cheng, A. S. 1 (1Tainan District Agricultural Research and Extension Station, COA)

由 *Colletotrichum gloeosporioides* 引起之檬果炭疽病為影響檬果品質與樹架壽命重要限制因子。病原菌危害花穗、果實及幼嫩枝葉，黑色凹陷病斑，高溼環境下，於病斑處產生橘紅色之分生孢子，為最重要之感染源。果實套袋是最好的防治方法，一般認為病原菌無法透過套袋而侵入感染。2011年台南地區檬果果實於採收後炭疽病發生嚴重，經觀察，除了雨水夾雜病原菌分生孢子由未束緊之袋口流入感染所造成的條形病斑外，多數病斑均出現在果肩最寬的部位，該年台南地區在田間套袋時期前後持續降雨，使得套袋後之紙袋因高濕環境而有機會緊貼於果肩，因此假設，病原菌有可能穿透紙袋感染果實而造成病害發生。本試驗利用培養基、嫩葉、果實進行接種測試，探討檬果炭疽病菌是否能穿透套袋感染套袋後的果實。試驗結果顯示檬果炭疽病菌可以穿透四個供試廠牌的套袋及濾紙於培養基上生長；保持高濕度5小時分生孢子即可發芽穿透紙袋，透過紙袋感染有傷口的嫩葉產生病斑，但模擬雨後之套袋果實，接種後則僅少數果實發病。由試驗結果推測田間檬果套袋時期，若遇連續降雨導致套袋緊貼果實，則炭疽病菌分生孢子有機會穿透套袋感染果實。

PP-05 番茄斑萎病毒在葫蘆科與茄科作物上之發生情形及其蟲媒南黃薊馬傳毒效能 — 李如婷¹、林美雀¹、廖志紘²、陳宗祺²、黃莉欣¹(¹行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所農藥應用組、²亞洲大學生物科技學系) Occurrence

of tospoviruses on Cucurbitaceae and Solanaceae and efficiency of viruliferous *Thrips palmi* Karny transmission — Li, L. T.¹, Lin, M. C.¹, Liao, C. H.², Chen, T. C.², Huang, L. H.¹ (¹ Taiwan Agriculture Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Wufeng, Taichung 413, Taiwan. (R.O.C.); ² Department of Biotechnology, Asia University, Wufeng, Taichung County 413, Taiwan. (R.O.C.))

番茄斑萎病毒屬(*Tospovirus*)藉由薊馬以永續性方式傳播，危害國內許多重要的經濟作物，包括茄科、葫蘆科及花卉等作物。目前國內在葫蘆科作物上發生之番茄斑萎病毒屬(*Tospovirus*)為西瓜銀斑病毒 (*Watermelon silvery mottle virus*, WSMoV) 及甜瓜黃斑病毒(Melon yellow spot virus, MYSV)。2012年調查洋香瓜、西瓜、香瓜、越瓜及胡瓜等葫蘆科作物，共檢測1612個樣本，其中5.5% 單獨感染WSMoV，單獨感染MYSV 佔12.5%，而複合感染WSMoV和MYSV二種病毒者則有1.3%；茄科作物調查甜椒、辣椒及番茄，共採得31個樣本，僅甜椒作物有WSMoV發生(29%)。於葫蘆科作物調查田區共取得116隻南黃薊馬成蟲，測得2隻帶有WSMoV病毒(1.7%)，72隻帶MYSV (62%)及16隻 (13.8%)同時帶有WSMoV和MYSV二種病毒，此結果顯示一隻薊馬應可同時帶有二種病毒，是否具有同時傳播的能力，乃需進一步室內接種試驗以證實。2012年首度於雲林西螺彩色甜椒上發現感染WSMoV，經室內南黃薊馬接種試驗確認WSMoV可藉由南黃薊馬在瓜類及甜椒上相互感染；

而南黃薊馬傳播WSMoV至甜椒與西瓜上之傳播率分別為 20.7% (6/29) 及 54.5% (12/22)，顯見南黃薊馬傳播WSMoV至西瓜上的成功率高於甜椒，此也可能與WSMoV與寄主植物間交互作用強弱有關。為確認南黃薊馬是否為番椒黃化病毒 (*Capsicum chlorosis virus*, CaCV) 及番茄斑點萎凋病毒 (*Tomato spotted wilt virus*, TSWV) 之蟲媒，於室內以南黃薊馬1齡幼蟲獲毒後在花豆上飼養至成蟲期，再進行接種傳毒試驗，獲TSWV之南黃薊馬不論接種 5 隻(0/30)或 10 隻(0/21)在甜椒上，目前皆無傳毒成功之案例。而CaCV二個分離株分別來自番茄(CaCV-SS)與蝴蝶蘭(CaCV-V1)，僅CaCV-SS可由南黃薊馬成功傳毒至同為茄科的彩色甜椒上，CaCV-V1分離株則尚未傳毒成功。南黃薊馬不同齡期傳播WSMoV的效能試驗，結果顯示 1 齡幼蟲期獲毒 48hr 後至成蟲期傳毒 48hr 成功率為 26.3%，傳毒成功率高於2齡幼蟲及成蟲獲毒後於成蟲期傳毒者，其傳播率分別為 10.3% 及 7.9%，顯見南黃薊馬 1 齡、2 齡幼蟲期及成蟲期獲毒後，至成蟲期皆可傳毒成功，但仍以 1 齡幼蟲期獲毒後於成蟲期傳毒的能力最強。南黃薊馬1齡幼蟲期給予 24hr 和 48hr 獲毒時間，於成蟲期分別接種傳播 3hr、6hr、24hr、48hr 於西瓜和洋香瓜苗上，其傳播成功率分別為 3.3-56.7% 及 0-20%，此結果顯示南黃薊馬在不同寄主植物上傳播WSMoV的能力應與其寄主植物偏好性有關，此與田間監測調查發現南黃薊馬在西瓜上的發生率高於洋香瓜，且西瓜受到WSMoV感染的機率也高於洋香瓜的

結果相吻合。

PP-06 感染天竺葵之兩種病毒—*Cucumber mosaic virus*與*Pelargonium flower break virus*之分子特性研究 — 吳沛育¹、王惠亮¹ (¹國立高雄師範大學生物科技系) Molecular characterization of *Cucumber mosaic virus* and *Pelargonium flower break virus* isolated from *Pelargonium hortorum* in Taiwan — Wu, P. Y.¹, Wang, H. L.¹ (¹Department of Biotechnology, National Kaohsiung Normal University, Kaohsiung 802, Taiwan)

天竺葵 (*Pelargonium hortorum*) 為牻牛兒苗科 (Geraniaceae)、天竺葵屬 (*Pelargonium*) 之多年生宿根花卉，原產於非洲南部。花色多樣，花期極長，適合花壇或盆栽。2010年從彰化田尾天竺葵植株發現葉片有明顯葉脈黃化及黃斑病徵，經三次單斑分離獲得一純系病毒分離株，稱為GE 1-3。純化所得之病毒液經電子顯微鏡觀察直徑約28 nm大小之球形顆粒。利用間接式酵素連結免疫吸附反應 (Indirect enzyme-linked immunosorbent assay, 簡稱Indirect ELISA)，可與胡瓜嵌紋病毒 (*Cucumber mosaic virus*, 簡稱CMV) 抗血清產生反應。以SDS-PAGE電泳分析純化病毒鞘蛋白分子量大小約為26.9 kDa，經西方墨點分析法 (Western blotting) 與CMV抗體有同源血清反應。以CMV CPr/CPf專一性引子對進行反轉錄聚合酶連鎖反應 (reverse transcription polymerase chain reaction, 簡稱RT-PCR)，增幅選殖鞘蛋

白基因，經定序比對結果為CMV，暫稱其為CMV GE 1-3。萃取病毒雙股RNA進行病毒全長解序，共解得RNA 1有3,361個核苷酸、RNA 2有3,047核苷酸、RNA 3有2,221個核苷酸，包含RNA 1、RNA 2、RNA 3之5'端與3'端UTR及1a、2a、2b、movement protein (3a) 與CP基因。將CMV GE 1-3與National Center for Biotechnology Information (NCBI) 網站上GenBank其他亞群CMV序列比對，在RNA 3之5'端UTR比較上，顯示與IB亞群相同度最高達98%，在鞘蛋白序列比較上，與IB亞群義大利Tfn系統及台灣NT9系統，核苷酸相同度達95%，胺基酸相同度與IB亞群義大利Tfn系統達100%，與台灣NT9系統達99%。綜上，證實感染天竺葵之CMV GE 1-3分離株為CMV的天竺葵分離株，且為IB亞群。本報告為台灣地區CMV感染天竺葵之首篇紀錄。另，2011年由彰化田尾發現天竺葵葉片有疑似病毒感染之褪綠斑點，經接種於牽藤葉片，發現單斑病徵及發病時間與CMV GE 1-3不同，故經3次單斑分離後將所得病毒分離株標號為P 2-5，以CMV、anti-potyvirus group、康乃馨斑駁病毒 (*Carnation mottle virus*, 簡稱CarMV) 等抗體利用Indirect ELISA檢測，均無反應。又以穿透式電子顯微鏡觀察，可見到球型病毒顆粒直徑大小約30 nm，萃取病毒雙股RNA電泳分析估算核酸分子量的結果約4 kb，以Tombusvirus廣效性引子利用RT-PCR方式檢測，增幅大小約990 bp產物，經定序比對結果確認為Carmovirus屬之*Pelargonium flower break virus*

(PFBV)，並暫稱其為PFBV P 2-5，進一步利用已發表之PFBV專一性引子對配合本研究所設計之專一性引子對完成解序，共解得3,923個核苷酸，包括5'端與3'端UTR、p27、p86、p7、p12及CP基因。與NCBI網站上GenBank資料比對PFBV CP結果，與西班牙、德國、捷克、肯亞分離株在核苷酸序列相同度有96~98%，而胺基酸序列相同度有97~99%。此為PFBV在台灣的首次發現。

PP-07 感染山藥(*Dioscorea* spp.)的 *Broad bean wilt virus 2* 台灣分離株之比較鑑定 — 鄧汀欽、林羿廷、蔡錦慧、寧方俞、陳美君、蔡惠玲 (行政院農業委員會農業試驗所植物病理組) Comparative characterization of Broad bean wilt virus 2 infecting *Dioscorea* spp. in Taiwan — Deng, T. C., Lin, Y. T., Tsai, C. H., Ning, F. Y., Chen, M. J., and Tsai, H. L. (Plant Pathology Division, Agricultural Research Institute, COA, Wufeng, Taichung 413, Taiwan)

台灣栽培山藥(*Dioscorea* spp.)歷史悠久且種類繁多，栽培區域遼闊達全島南北兩端，全國栽培面積約700公頃。業者早期自國外引種並未有效檢疫，近年來病毒病逐漸浮現蔓延。2002年春，採集南投縣名間鄉山藥病株，以葉片汁液進行接種試驗，其中1株可在*Chenopodium amaranticolor*、*C. murale* 及*C. quinoa*形成局部病斑，經單斑分離後得病毒純系分離株"YA3"。利用陰染法電子顯微鏡觀察，"YA3"為

球形病毒。接種後潛伏感染大葉種山藥，翌年新芽才出現病徵且可檢測到病原。2007年11月在台南縣將軍鄉採集具黃化嵌紋病徵的日本山藥葉片，接種後從中也分離出病毒純系"Yam-7"一株，其生物特性與"YA3"相似。抽取這2個病毒分離株之全量RNA，以*Fabavirus*廣效性引子對Fab5'R1F (AAATATTAACAAACAGCTTTTCGTT) 及Fab5'R1R (TTCAAAGCTCGTGCCATNTYATTKGC) 進行反轉錄-聚合酶鏈鎖反應 (RT-PCR)，兩者都增幅得到一約390 bp的DNA產物，此片段經選殖及解序後，經由核苷酸序列比對及親緣分析，"YA3"與"Yam-7"核苷酸序列相同度為94.1%；與GenBank資料庫中核苷酸序列比對，"YA3"與Acc No. FJ485686 (中國北柴胡 *Broad bean wilt virus 2*, BBWV-2分離株) 相同度最高為93.1%，與BBWV-1 (Acc No. AB084450) 及 *Gentian mosaic virus* (GeMV, Acc No. AB084452) 相同度僅分別為62.2%及42.0%。再由BBWV專一性引子對BBWVSSP (GTBTCDAGTGCTYTDGAAGG) 及BBWVKMRM (TDGWDCCATCVAGICKCATTTTT) 進行RT-PCR，"YA3"與"Yam-7"各增幅得到一約320bp的DNA產物，此片段經選殖及定序後，經核苷酸序列比對及親緣分析，"YA3"與"Yam-7"核苷酸序列相同度為88.1%，"YA3"與BBWV-2日本的山藥分離株 (Acc No. AB207244) 及台灣的水果鼠尾草分離株 (Acc No. EF392660) 核苷酸序列相同度分別為86.3%及82.9%，

但"Yam-7"與BBWV-2日本的山藥分離株 (Acc No. AB207244) 及台灣的水果鼠尾草分離株 (Acc No. EF392660) 核苷酸序列相同度分別為96.5%及85.4%，因此2株山藥病毒的台灣分離株都屬於一種BBWV-2。取接種"YA3"的*C. quinoa*葉片，以硫酸銨等密度平衡離心法進行病毒純化，所得病毒顆粒試料注射白兔製備多元抗血清，其抗體用於ELISA及Western blot均可檢測出同源的抗原。從台灣各地採集的山藥標本與"YA3"抗體呈陽性反應的有：台農1號、台農2號、大汕、非洲山藥、牛腿、二荊、二紅、玉血薯、名間長紅、紅皮削、無柄罐型薯、基隆山藥及中寮蔘味薯等。由此可證台灣的山藥植株普遍受BBWV-2感染，雖然我們也從芝麻分離出BBWV-2，兩者之間的血清學關係及分子生物學親緣關係相近，但病原性差異極大。

PP-08 芝麻(*Sesamum indicum*)分離的一種蠶豆萎凋病毒2 (*Broad bean wilt virus 2*) — 鄧汀欽、蔡錦慧、蔡惠玲、林昇廷 (行政院農業委員會農業試驗所植物病理組) *Broad bean wilt virus 2* isolated from sesame (*Sesame indicum*) — Deng, T. C., Tsai, C. H., Tsai, H. L., and Lin, Y. T. (Plant Pathology Division, Agricultural Research Institute, COA, Wufeng, Taichung 41362, Taiwan)

芝麻(*Sesamum indicum* L.)為一年生胡麻科(*Pedaliaceae*)植物，有別於錦葵科的麻，分佈遍及全球熱帶地區，台灣中南部種植當油料作物，全

國栽培面積達1300公頃。2007年七月在台中取得芝麻植株，其頂芽葉片皺縮扭曲，葉片有嵌紋病徵，疑受病毒感染。採病葉組織，以10倍量0.1M，pH7.1磷酸緩衝液研磨粹取汁液，磨擦接種奎藜(*Chenopodium quinoa*)葉片，可形成局部病斑，經3次單斑分離後，得到一個病毒分離株。經免疫酵素分析(ELISA)，此分離株與蠶豆萎凋病毒2 (*Broad bean wilt virus 2*, BBWV-2)的抗體(DSMZ, Braunschweig, Germany)產生陽性反應，與BBWV-1、W型木瓜輪點病毒(*Papaya ringspot virus W strain*, PRSV-W)、花生條斑病毒(*Peanut stripe virus*, PStV)、蕪菁嵌紋病毒(*Turnip mosaic virus*, TuMV)、矮南瓜黃化嵌紋病毒(*Zucchini yellow mosaic virus*, ZYMV)、胡瓜嵌紋病毒(*Cucumber mosaic virus*, CMV)及菸草嵌紋病毒(*Tobacco mosaic virus*, TMV)均為陰性反應。此分離株之病毒核酸可由Fabavirus廣效性引子對Fab5' R1F及Fab5'R1R進行反轉錄-聚合酶鏈鎖反應(RT-PCR)，得到一約390 bp的DNA片段，或由BBWV專一性與引子對BBWVSSP及BBWVKMRM進行RT-PCR，得到一322bp的DNA片段。其390 bp片段經選殖及定序後，經與GenBank資料庫中核苷酸序列比對，與Acc No. FN985164 (BBWV-2)相同度最高為88.7%，與同屬Fabavirus的Acc No. AB084450 (BBWV-1)及AB084452 (*Gentian mosaic virus*)相同度僅分別為62.9%及42.4%，因此本分離株屬於一種BBWV-2。經接種試驗，此分離株可感染芝麻、奎藜、紅

藜(*Chenopodium amaranticolor*)、綠藜(*C. murale*)、甜菜(*Beta vulgaris*)、菠菜(*Spinacia oleracea*)、大豆(*Glycine max*)、翼豆(*Psophocarpus tetragonolobus*)、豌豆(*Pisum sativum*)、綠豆(*Vigna radiata*)、蠶豆(*Vicia faba*)、葫蘆巴(*Trigonella foenum-graecum*)、苜蓿(*Medicago sativa*)、甜麻(*Corchorus aestuans*)、百日草(*Zinnia elegans*)、番杏(*Tetragonia tetragonioides*)、千日紅(*Gomphrena globosa*)、草錦葵(*Abelmoschus moschatus*)等供試植物，局部感染8個栽培品種的豇豆，但不感染萊豆(*Phaseolus lunatus*)、粉豆(*Phaseolus vulgaris*)、山藥(*Dioscorea sp.*)與7個栽培品種的番茄、6個栽培品種的番椒(*Capsicum sp.*)、2種菸草、5種茄子、2種萵苣及3種甜瓜。將此分離株接種繁殖於奎藜後進行硫酸銨等密度平衡離心法純化病毒，並用以製備抗血清，其抗體用於ELISA及Western blot均可順利檢測出同源抗原。2009年台南縣將軍鄉所採集芝麻樣本經ELISA檢測，半數與本病毒抗體有陽性反應。雖然台灣在2001年已有BBWV的首發報告，但BBWV-2在芝麻上的發生則是首次的報告。

PP-09 枯草桿菌TKS1-1於十字花科蔬菜黑斑病防治之應用潛力與作用機制—郭芝延、曾德賜(中興大學植物病理學系) Biological control of *Alternaria* Leaf Spot on Crucifers by *Bacillus subtilis* TKS1-1 strain potential application and mode of action—Kuo, C. Y., Tzeng, D. S.

(Department of Plant Pathology, National Chung-Hsing University, 250 Kuo Kuang Rd. Taichung 402, Taiwan)

十字花科蔬菜為我國重要蔬菜作物，由 *Alternaria brassicicola* (Schw.) Wiltshire 引起之黑斑病常年發生，影響產量品質甚鉅，雖有推薦藥劑供防治應用，然鑑於藥劑殘留對人體與環境之淺潛在危害性，開發替代性的微生物製劑為當務之急。本研究目的在探討拮抗性枯草桿菌 *Bacillus subtilis* 於防治十字花科黑斑病之應用性及其可能作用機制。經由對峙培養檢測本研究室所保存 TKS1-1, WP8-12, SP4-17 與 WG6-14 等枯草桿菌群菌株對黑斑病菌 *A. brassicicola* 之拮抗性，證實其中以 TKS1-1 有較好的拮抗能力，利用其做為供試菌株，測試其於 PSB、TSB、523 與 SYM 等不同培養液產生抗生物質的能力，發現其中以 PSB 培養液培養 5 天後，可獲得最大的抗生物質產量；於利用離葉接種系統，已初步證實在接種同時或前一天施用供試菌培養液或培養濾液，均可獲良好的感染抑制效果，唯在接種後一天施用，則看不出有明顯效果，在添加 TLS1-1 培養濾液處理下，由顯微鏡檢視可見病原菌孢子之發芽管呈現膨大畸形之結構性改變，繼而以電導度測定儀檢測處理組孢子懸浮液則發現，其在處理 TKS1-1 培養濾液 12 小時後即有明顯快速增加現象，顯示 TKS1-1 培養濾液處理對黑斑病菌菌絲細胞膜完整性與通透性均有明顯的破壞作用。此濾液樣品經以 Waters C18 Sep-Pak® 管柱吸附，並以系列濃度甲醇與乙醇沖提，所或沖提液經生物活性測

定證實以 70% 甲醇與 30% 乙醇沖提回收之萃取液具最佳拮抗能力。另外比較 Waters C18 Sep-Pak®、酸沉降、正丁醇與乙酸乙酯等不同處理方式萃取濾液中所含抗生物質，萃取液分別經減壓濃縮與冷凍乾燥後，以甲醇與水回溶，繼經菌絲生長、孢子發芽及離葉接種等活性測試，已初步證實以正丁醇萃取的效果最佳，其萃取液在稀釋至 500 倍後仍具有拮抗活性，可抑制發芽管延長病導致膨大畸形；離葉接種系統則發現，處理萃取濾液 24 小時後，顯微鏡檢視可見病原菌孢子有發芽管膨大畸形且無法形成附著器情形；此萃取液經薄層色層層析展開後，配合孢子發芽生物測定，已證實於 Rf 值 0.81、0.36、0.15 及 0.06 處偵測到具抗生物質活性之條帶，由呈色反應更已證實所檢出之抗生物質可能為含胺基酸或酯質之衍生物，此抗生物質抑制黑斑病菌 *A. brassicicola* 的作用機制之闡明，將為本研究未來繼續努力之重點。

PP-10 木黴菌防治有機水稻胡麻葉枯病之評估 — 楊芃菘、許凱婷、藍碧珍、謝美芳、宋孟真（行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所生物藥劑組） Assessment of *Trichoderma* spp. to control rice brown spot disease — Yang, P. S., Hsu, K. T., Lan, B. C., Hsieh, M. F. and Sung, M. C. (Taiwan Agriculture Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Wufeng, Taichung 41358, Taiwan (ROC))

有機農業是一種較不污染環境、不破壞生態，並能提供消費者健康與安全農產品的生產方式，然水稻有機栽培，

全程完全不可使用化學農藥，與慣行農業比較，有其栽培管理上之困難極需克服。水稻胡麻葉枯病為臺灣稻作主要風土病之一，以第二期作發生較嚴重，本病發生程度不同會造成不同之減產，除造成減產外，亦會降低稻米品質，故本研究之目的為評估是否能利用木黴菌防治此病害，以做為有機水稻栽培上之防治資材。首先進行179株木黴菌對水稻胡麻葉枯病之抗生作用初篩，挑選抑制率達50%以上之菌株共15株再進行第二次確認，結果15株木黴菌對於水稻胡麻葉枯病之抑制率均大於50%，其中效果最好之S53菌株可達到91%，再將此15株木黴菌與其他水稻相關病害進行測試，篩選出最好之菌株為S45及S53，接下來便以此兩菌株進行盆栽及田間試驗。

(1) 在盆栽試驗方面，水稻種子(台梗9號)先以依得利25%乳劑2000x浸泡40min沖水至隔天，平鋪育苗盤上。定植後約一個月後分為六處理組，a. CK(噴水)、b. 33%鋅錳乃浦水懸劑400X、c. 接種前澆灌 + S45孢子懸浮液(1×10^8)、d. S45孢子懸浮液(1×10^8)、e. 接種前澆灌 + S53孢子懸浮液(1×10^8)及f. S53孢子懸浮液(1×10^8)，每一處理八重覆，罹病度第一週調查結果從 a.~f.分別為 49%、24%、41%、42%、19%及35%；其中以S53菌株先澆灌再噴撒孢子懸浮液之處理最有效，第二次調查及第三次調查結果雖都顯示化學藥劑之防治效果最好，然S53菌株先澆灌再噴撒孢子懸浮液之處理組罹病度仍比對照組低，故盆栽試驗證實木黴菌確實具有防治胡麻葉枯病之潛力。(2) 在田間試驗方面，選擇外

埔地區二期作有機水稻田，利用木黴菌S45及S53進行水稻胡麻葉枯病防治試驗，木黴菌施以孢子懸浮液。調查結果對照組水稻胡麻葉枯病罹病度達50%，處理組S45及S53分別為43%及37%，S53處理組之罹病度確實較對照組低。本研究結果顯示木黴菌確實有潛力作為水稻胡麻葉枯病之防治資材，然有機水稻除此病害外尚有許多其他病蟲害問題，故若能將此資材搭配其他防治方法，建立有機作物栽培之病蟲害防治技術及管理模式，才能真正提供農民作為防治之參考，達到生產衛生安全的有機作物，提昇有機作物之衛生安全。

PP-11 應用複合微生物防治茄科青枯病之效果評估 — 周浩平¹、林宜賢²、顏郁真²、陳昱初¹、黃穗昌¹ (¹行政院農業委員會高雄區農業改良場、²國立屏東科技大學植物醫學系) Application and evaluation of multiple microorganisms in controlling bacterial wilt of Solanaceous plants — Chou H. P.¹, Lin Y. H.², Yen Y. C.², Chen Y. C.¹ and Huang T. C.¹ (¹Kaohsiung District Agricultural Research and Extension Station, COA, ²Department of Plant Medicine, National Pingtung University of Science and Technology)

青枯病是由*Ralstonia solanacearum*所引起的細菌性維管束病害，其可由根部侵入植株，造成植株快速萎凋逐漸枯死，其寄主植物超過200種，尤其是茄科作物如番茄、茄子受害最嚴重；高溫多濕季節最適宜發病，目前尚無任何有效的農藥可加以防治，且此病原可在土

中存活10年以上，為台灣夏季茄科作物生產最大的限制因子，目前僅能仰賴栽培管理方式加以預防，但效果有限，仍為全球茄科作物的「絕症」。本研究應用自田間土壤分離之2個液化澱粉芽孢桿菌菌株 (*Bacillus amyloliquefaciens* KH412與 PMB01菌株) 及1個嗜熱性鏈球菌菌株 (*Streptococcus thermophiles* KH446) 組成複合微生物資材，針對茄科作物青枯病進行生理、生化特性測試及田間防治效果評估。上述菌株均屬於革蘭氏陽性細菌，生長速度極快且均能耐高溫至60°C以上，其中液化澱粉芽孢桿菌可產生伊枯草菌素(iturin A)或豐原素(fengycin)等抗生物質，已有文獻報導其深具植物病害防治潛力，而嗜熱性鏈球菌亦屬於生物肥料品項中之有益微生物，惟目前仍無應用於植物病害防治應用之相關報導。本研究首先將上述3菌株於培養基測試拮抗活性，結果顯示皆具抑制茄科青枯病菌之能力；進一步以糖蜜、酵母粉、黃豆粉、玉米粉等配方，依適當比率調製適合混合菌株量產之配方，經室溫培養5天後，2株液化澱粉芽孢桿菌，活孢子數均可達 10^9 CFU/ml以上，而嗜熱性鏈球菌活菌數亦可達 10^8 CFU/ml以上。隨後於2012年1月至10月間利用此複合微生物醱酵液，經100倍稀釋後，灌注於茄子根圈土壤，測試其於田間防治青枯病之效果，結果顯示，當未處理對照區之罹病度達72 %時，醱酵液處理區之罹病度僅20.6 %，效果極為顯著；採取處理區之植株根部及附近土壤，結果顯示，3菌株皆能有效存活於根部附近之土壤中。本研究未來除持

續評估微生物於土壤中之族群建立情形外，也將探討單一菌株之田間防病效果及其防病機制。同時改進微生物量產、製劑配方及田間土壤監測技術，冀能提供可有效控制茄科作物青枯病之生物防治技術。

PP-12 利用非農藥資材防治田間長豇豆煤黴病效果之初步評估 — 范牧農¹、林楨祐²、葉蕙菁¹、洪爭坊¹ (¹行政院農業委員會農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所植物保護系；²行政院農業委員會農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所蔬菜系) Preliminary evaluation of application of non-pesticide materials on controlling leaf spot of yard-long bean in the field — Fan, M. C.¹, Lin, C. Y.², Yeh, H. C.¹, Hong, C. F.¹ (¹Department of Plant Protection, Fengshan Tropical Horticultural Experiment Branch, Taiwan Agricultural Research Institute, Fengshan, Kaohsiung 83052, Taiwan; ²Department of Vegetable Crops, Fengshan Tropical Horticultural Experiment Branch, Taiwan Agricultural Research Institute, Fengshan, Kaohsiung 83052, Taiwan)

煤黴病(*Pseudocercospora cruenta*) 為長豇豆之重要葉部病害，南部地區於4-12月間為該病害的好發時期，尤以高溫與連續大雨期間有利於煤黴病的發生。煤黴病在葉表初期呈現褐色圓形斑塊，在葉背對應處則帶有灰黑色黴狀物；病害後期不同病斑會癒合，造成葉片枯萎，植株上一旦出現病徵，在田間的病勢發展迅速，常導致長豇豆提早

落葉，影響長豇豆產量，且以網室栽培的長豇豆發病情形較一般露天種植者嚴重。煤黴病的防治方法主要為清園、保持適當通風以及施用化學藥劑…等，但由於長豇豆為連續採收作物，採收期間噴施化學藥劑，容易發生農藥殘留的問題。因此，本研究初步評估非農藥防治資材對於網室栽培的長豇豆煤黴病的防治效果，供試資材包括50%亞磷酸、莠無露及碳酸氫鉀…等，在長豇豆採收期開始，每隔4至7天噴施不同供試資材的組合，並定期調查長豇豆植株上煤黴病的罹病率與罹病度。結果在長豇豆採收約一個月後，農民慣行栽培區的煤黴病罹病率為81.7%，罹病度為35.4%，但非農藥資材處理區的煤黴病罹病率僅為38.3%，罹病度11.3%，顯著($P < 0.05$)降低田間煤黴病的危害。本研究結果顯示長豇豆的田間栽培管理若能配合使用非農藥資材，除能有效降低煤黴病危害的嚴重程度，亦可減少農藥施用與殘留風險。

PP-13 恆溫環形核酸增幅法應用於侷限導管細菌快速偵測之初步結果 — 張哲銘¹、蘇秋竹¹、鄧文玲² (¹行政院農委會農業藥物毒物試驗所、²國立中興大學植物病理學系) Preliminary results of rapid detection of *Xylella fastidiosa* by loop-mediated isothermal amplification — Che-Ming Chang¹, Chiou-Chu Su¹, Wen-Ling Deng² (Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, COA Department of Plant Pathology, National Chung-Hsing University)

侷限導管細菌 (*Xylella fastidiosa*) 可在植物的導管內生長繁殖，會堵塞部分導管導致植株生理異常，嚴重時可造成植株死亡。目前國內由侷限導管細菌引起的病害為葡萄皮爾斯病 (Pierce's disease) 以及台灣特有之梨葉緣焦枯病 (Pear Leaf Scorch)。近年來由於分子生物技術的進步，其中又以恆溫環形核酸增幅法 (Loop-mediated Isothermal Amplification) 具有高敏感性、高專一性以及容易操作的特性，具有田間大規模的篩檢的潛力。本研究以葡萄皮爾斯病菌的基因片段 (XF2542) 及梨葉緣焦枯病菌的專一性基因片段作為目標基因設計恆溫環形核酸增幅法專用的引子組。為了確認此新技術之敏感性與專一性符合診斷之需求，並與傳統PCR進行比較敏感性測試，初步結果顯示恆溫環形核酸增幅法之敏感度可達200 fg，略優於PCR之敏感性。確認恆溫環形核酸增幅法之專一性之後，以葡萄皮爾斯病罹病株、帶菌媒介昆蟲以及確認帶菌的寄主植物來進行測試，結果都能得到正反應。此結果初步顯示恆溫環形核酸增幅法適用於田間的罹病株、媒介昆蟲以及雜草寄主的偵測，對於未來田間的診斷以及侷限導管細菌生物向的研究將有莫大的幫助。

PP-14 液化澱粉芽孢桿菌BACY1抗真菌勝肽之分析 — 林威呈、陳瑞祥 (嘉義大學生化科技學系) Analysis of antifungal peptides produced by *Bacillus amyloliquefaciens* BACY1 — Lin, W. C., and Chen, R. S. (Department of Biochemical

Science and Technology, National Chiayi University, Chiayi 600, Taiwan)

The antifungal activity of *Bacillus amyloliquefaciens* is attributed to production of lipopeptides which can be generally distinguished into three families: iturin, surfactin and fengycin. *B. amyloliquefaciens* BACY1 originally isolated from soil in Chiayi has previously shown to possess strong antifungal activity against plant pathogens. In this study, antifungal peptides was purified from the culture filtrate of BACY1 and was identified by reverse-phase high-performance liquid chromatography (HPLC). The result indicated that iturin A could be the major component for the antifungal activity of BACY1. The optimum cultural condition for antifungal peptide production of BACY1 was further tested. Among different cultural conditions, the extracted crude peptides of BACY1 had the highest antifungal activity while growing in 1% tryptone and 2.5% glucose at pH 7.0, and cultured at 30°C for 2 days.

PP-15 香瓜健康管理田間生產模式之建立 — 彭瑞菊¹、黃秀雯¹、黃圓滿¹、黃瑞彰¹、林國詞¹ (行政院農委會臺南區農業改良場) Establishment of Field Production mode in Melon Health Management — Peng, J. C.¹, Huang, H. W.¹, Huang, Y. M.¹, Huang, J. C.¹ and Lin, G. C.¹ (Tainan District Agriculture Research & Extension Station, Tainan, COA)

作物健康管理的目的在維持植株良好的生長勢，增加對環境的抵抗力，並減少化學農藥的使用，避免農藥殘留，以提昇農產品的產量與品質，使作物生產與環境保護達到平衡，讓農業生產能永續發展。要維持良好的生長勢需透適當的栽培管理、合理化肥培，與病蟲害防治技術三者相互應用，缺一不可。香瓜的健康管理試驗選定太保市二園區，首先藉由採土樣分析土壤肥力及檢測根瘤線蟲密度以確保土壤性狀適合栽培香瓜，並根據分析結果改善及調整施肥量，若線蟲密度太高則需施用線蟲藥劑防治，栽培區周圍雜草適時清除，並將發生病蟲害之老株及廢耕田區進行清園，維持周圍環境之田間衛生，隔絕病蟲源。香瓜採用設施直立式栽培，施用適當肥料為基肥後整地作畦，選用適當品種，香瓜之育苗在防蟲設施內進行，種植時選用適合瓜類之栽培介質，並於示範區介質中拌入內生菌根菌(每株幼苗2克)，幫助磷肥的吸收，以強壯植株根系。栽培管理方面除了合理的栽培密度外，果實品質決定於適當的整枝與留果操作、水分管理及營養管理，任一環結皆能影響果實品質的表現。開花期土壤水分或氮肥皆不宜過高，且防治病蟲害時需選用對蜜蜂等授粉昆蟲毒害較小之藥劑。結果初期，應確實疏果，田間疏果之果實及被害果需徹底清除。小果發育期需水量較高，需維持土壤水分不使過乾。近成熟期須稍微節水，以提高果實品質。生育期間示範區進行溶磷菌處理，稀釋200倍後，每株澆灌200ml，並於田區設置黃色粘紙，進行小型害蟲，

如：銀葉粉蝨、薊馬、蚜蟲的監測及誘殺。定植時，針對育苗盤內之瓜苗施用保護性殺蟲劑，再配合昆蟲生長調節劑類如百利普芬乳劑進行防治，定植後4週內要加強防治小型害蟲，嚴格壓制此類媒介昆蟲的族群密度，以降低媒介病毒病害的風險。露菌病好發季節前，應提早噴施2-3次(每隔7天一次)亞磷酸混合氫氧化鉀1000倍稀釋液，此方式可誘發植株對露菌病的抗性。陰雨天或溼度高的天候不適用於修剪枝條，摘心整蔓前罹病毒株須提早拔除，並將拔除之病株帶離園區或燒燬，拔除罹病毒株時避免病株與健株間的接觸及磨擦感染，且需避免病毒因田間管理作業而傳播。二園區依照此法操作，示範區透過接菌(包括菌根菌及溶磷菌)處理，可促進養分吸收，與對照組比較，單果重增加5%。總產量增加43%，糖度增加2.5度，同時示範區與對照區比較，根瘤線蟲數每100克土壤，減少118隻，螺旋線蟲減少43隻。二園區的媒介昆蟲防治良好，田間衛生極佳，第一區銀葉粉蝨平均密度為0.2隻/張黏紙，罹病毒率僅0.16%，並無其他病害發生，第二區銀葉粉蝨平均密度為1.1隻/張黏紙，罹病毒率亦只有2.6%。由此可見健康管理的概念落實至生產管理的各階段，從健康的種苗、合宜的生長環境、適當的肥培、再至適切的病蟲害管理，即可達到香瓜植株健康，最終有好收成及高品質的目標，建立了香瓜健康管理之田間生產模式。

PP-16 台灣番椒作物病毒病害田間檢測評估 — 夏君銘¹、李如婷²、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) Field survey for virus diseases of *Capsicum annuum* crops in Taiwan. — Hsia, C. M.¹, Li, J. T.², Huang, L. H.², Chen, T. C.¹ (¹Department of Biotechnology, Asia University, Wufeng, Taichung 413, Taiwan; ²Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Wufeng, Taichung 413, Taiwan)

Capsicum annuum crops are cultivated about 2,333 ha in Taiwan. Thrips, whiteflies and aphids are the important pests and transmit various plant viruses to cause serious losses of peppers. In this study, the important virus diseases on peppers, such as the aphid-borne *Potyvirus* genus and Cucumber mosaic virus (CMV), the thrips-borne *Tospovirus* genus, and the whitefly-borne *Tomato chlorosis virus* (ToCV), were surveyed in central and south Taiwan from January to November 2012. Reverse transcription-polymerase chain reaction (RT-PCR) using the universal primer pairs N1b2F/N1b3R and gM410/gM870c was conducted to detect potyviruses and tospoviruses, respectively; and the species-specific primer sets were further used to verify individual virus species. CMV was detected by indirect enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) using the antiserum against its coat protein (CP). ToCV was detected by RT-PCR using the specific primers, ToCV-hsp70h1001 and ToCV-hsp70h1635r. The monoclonal

antibody against the nucleocapsid protein (NP) of Watermelon silver mottle virus (WSMoV) and the N gene-specific primer pair WN2963/WN3469c were used to verify WSMoV infection by indirect ELISA and RT-PCR, respectively. A total of 913 samples, including green pepper, sweet pepper and chili pepper, were collected from Yunlin, Chiayi, Nantou and Changhua counties. No CMV-positive sample was found; only one sample infected with ToCV was detected; 10 samples were detected as WSMoV infection; and 228 samples were Potyvirus-positive. Among these Potyvirus-positive samples, 110 samples infected with Pepper mottle virus (PepMoV), 69 samples infected with *Pepper veinal mottle virus* (PVMV), 25 samples infected with Potato virus Y (PVY), and 2 samples infected with *Chili veinal mottle virus* (ChiVMV) were identified. Few mix infections, including 16 samples mix-infected with PepMoV and PVMV, 3 samples mix-infected with PepMoV and PVY, and 3 samples mix-infected with PVMV and PVY, were found. Our results revealed that peppers are mainly infested by potyviruses, especially PepMoV and PVMV, in central and south Taiwan.

PP-17 蘇力菌對作物健康與品質及產量提升研究 — 蔡米皓¹、郭雪¹、曾經洲¹ (¹行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所生物藥劑組) Studies on the improvement of health, promotion of quality and quality of crops with the application of

Bacillus thuringiensis — Tsai, M. H., Kuo, S., and Tzeng, C. C. (¹Taiwan Agriculture Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Wufeng, Taichung 413, Taiwan)

植物根圈促生細菌 (plant growth-promoting rhizobacteria, PGPR)，主要是指生存於植物根圈之微生物，於菌落形成過程中，會產生對植物生長或產量具有助益之一群微生物稱之，而蘇力菌 (*Bacillus thuringiensis*, Bt) 為其中一種。以本實驗室篩選之本土蘇力菌 A603、Ab12、E911 菌株及商品 ABTS-351 菌株，經生理特性試驗結果，對 1-胺基環丙烷-羧酸脫氨酶 (ACC deaminase)、吲哚乙酸 (IAA)、溶磷 (phosphate solubilizing) 及嵌鐵物質 (siderophores) 均具活性。以蘇力菌發酵液澆灌進行促進甘藍生長之盆钵試驗，發現 Ab12 稀釋 100、200 倍及 A603 稀釋 200 倍澆灌植株，具有促進根部生長之效果；以 E911 稀釋 100 倍及 A603 稀釋 200 倍處理，則有促進葉片生長，擴大葉面積的效果；而 A603 稀釋 200 倍處理，對甘藍的鮮重及乾重均有增加的效果。在以蘇力菌發酵液噴灑進行抑病盆钵試驗上，配合噴霧接種病原菌，發現 Ab12 稀釋 50 倍處理，對十字花科黑腐病菌 (*Xanthomonas campestris* pv. *campestris*) 及細菌性軟腐病菌 (*Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*, Ecc) 抑病效果較佳；而 A603 稀釋 50 倍處理，對細菌性軟腐病菌 (*Erwinia chrysanthemi*, Ech) 抑病效果較佳。另以剪葉接種病原菌之盆钵試驗，發現 Ab12、A603 及 E911 菌株稀釋 50 倍處理，對黑腐病菌及軟腐病菌 (Ecc) 抑病效果較佳；對軟腐病菌 (Ech) 抑病效

果，僅A603菌株處理較佳。

PP-18 利用DNA指紋圖譜分析台灣地區甘蔗黑穗病菌 — 陳立祥^{1,2}、劉啓東¹、蔡竹固³、陳瑞祥⁴ (¹國立嘉義大學農業科學博士學位學程學生、副教授、²台糖公司甘蔗育種場、³稻江科技暨管理學院營養科學學系、⁴國立嘉義大學生化科技學系暨研究所) Analysis of *Ustilago scitaminea* in Taiwan by DNA Fingerprints — Li-Shyang Chen^{1,2}, Chii-Dong Liu¹, Jwu-Guh Tsay³, and Ruey-Shayang Chen⁴ (¹Ph. D. Program of Agriculture Science, National Chiayi University, Chiayi 60004, Taiwan; ²Department of Sugarcane Breeding Field, Taiwan Sugar Corporation, Tainan 70176, Taiwan; ³Department of Nutritional Science, Toko University, Chiayi 61363, Taiwan; ⁴Department of Biochemical Science and Technology, National Chiayi University, Chiayi 60004, Taiwan)

黑穗病 (Culmicolous smut) 為甘蔗重要系統性病害之一，由黑穗病菌 *Ustilago scitaminea* H. Sydow (= *Sporisorium scitaminea*) 所引起。由於黑穗病菌常與甘蔗寄主間互動而導致共同演化，產生許多生理小種，常導致甘蔗抗病品種失去抗病性。本研究為了解目前台灣地區黑穗病菌種類與分佈情形，應用簡單序列重複區間 (Inter-Simple Sequence Repeat, ISSR) 技術增幅分析黑穗病菌之DNA指紋圖譜。UBC874則可將於2010-2012年間在台灣各蔗區所收集的53株黑穗病菌歸類為4種不同型。其中2型 (B、C) 在三年間重複出現，分佈

於彰化、雲林、嘉義、台南。其中又以B型出現頻率最高，出現比率為68.0%。UBC886則可將53株黑穗病菌歸類為10種不同型。其中3型 (B、C、D) 在三年間重複出現，分佈於彰化、雲林、嘉義、台南。其中又以B及C型出現頻率最高，出現比率分別為18.9%及24.6%。UBC890則可將53株黑穗病菌歸類為3種不同型。其中2型 (A、B) 在三年間重複出現，分佈於彰化、雲林、嘉義、台南及屏東。其中又以B型出現頻率最高，出現比率為64.2%。

PW-01 台灣水稻田草相分布與管理 — 程冠禎、蔣永正 (行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所公害防治組) Weed flora distribution and management of paddy field in Taiwan — Cheng, G. Z. and Chiang, Y. J. (Taiwan Agriculture Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Wufeng, Taichung 41358, Taiwan (ROC))

本研究完成臺灣地區14縣市156鄉鎮總計585採樣點之水稻栽培區之土壤採集，並進行土壤樣品之雜草萌芽調查試驗。球花蒿草 (*Cyperus difformis*)、水莧 (*Ammannia baccifera*)、母草 (*Lindernia procumbens*)、木虱 (*Fimbristylis littoralis*)、千金子 (*Leptochloa chinensis*)、多花水莧 (*Ammannia multiflora*)、泥花草 (*Lindernia antipoda*)、稗草 (*Echinochloa crus-galli*)、尖瓣花 (*Sphenoclea zeylanica*)、碎米莎草 (*Cyperus iria*) 及細葉水丁香 (*Ludwigia hyssopifolia*)，在

發生頻度、密度與豐度之資料，均顯示為一、二期作水稻田重要雜草。但鴨舌草(*Monochoria vaginalis*)、美洲母草(*Lindernia dubia*)及螢蘭(*Schoenoplectus juncooides*)之密度與豐度，則較千金子及細葉水丁香為高。綜合頻度、密度及豐度資料所得之重要值指數(IVI)分析結果，一期作之長葉水莧(*Ammannia coccinea*)、鴨舌草及二期作之美洲母草、螢蘭均有較高之優勢度。針對水田中難防治雜草-雲林莞草做生態調查，同時進行已登記水田除草劑之防治效果測試。雲林莞草(*Bolboschoenus planiculmis*)於一期作淹水後兩個月的發芽株數即達最高，二期作可持續至四個月以上。兩期作均在淹水一個月後才產生新種球，顯示整地淹水後一個月內為雲林莞草最佳防治時期。以水田登記藥劑百速隆、丁拉免速隆、及本達隆測試對雲林莞草的防治效果顯示，百速隆在一期作使用 $\frac{1}{2}$ 登記量可達90%抑制率。本達隆以 $\frac{1}{2}$ 登記量在兩期作均可有效控制達95%以上之防治率。丁拉免速隆施用登劑量則無法有效防治雲林莞草之蔓延。結果顯示藥劑防治效果與施用時期及藥劑種類密切相關。

PT-01 菊科植物水萃物對抑制HepG2, Hep3B 及 SK-Hep1肝腫瘤細胞生長與轉移功效評估 — 楊俊宏、高鳳凰、蔡韙任 (行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所應用毒理組) Inhibitory Effects of the Water Extract from one species of Asteraceae plant on Tumor Progression and Metastasis of HepG2, Hep3B and SK-

Hep1 Cells — Yang, C. H., Kao, F. H., and Tsai, W. R. (Taiwan Agriculture Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Wufeng, Taichung 41358, Taiwan (ROC))

To investigate the effects of one local functional foodstuff on tumor progression and metastasis, water extract from one species of Asteraceae plant was examined by MTT, transwell, wound healing and apoptosis assays. Water extract of one species of Asteraceae significantly inhibit the growth of HepG2, Hep3B and SK-Hep1 liver cancer cells in a concentration-dependent manner in the MTT assay. The IC_{50} values of water extract of one species of Asteraceae on HepG2 cell growth was 5.067 mg/ml. Co-treatment of water extract of one species of Asteraceae can cause apoptosis of HepG2, Hep3B and SK-Hep1, all transforming phosphatidylserine from inner cell membrane to outer membrane with dose-dependent manner. Co-treatment of water extract of one species of Asteraceae can also cause pre-apoptosis of HepG2, Hep3B and SK-Hep1 by Apo-BrdU stain method all with dose-dependent manner. Furthermore, 0.1875, 0.375, 0.75, 1.5 and 3.0 mg/ml water extract of one species of Asteraceae dose-dependently prevent HepG2, Hep3B and SK-Hep1 migration in transwell and wound healing assay. Therefore, we concluded that water extract of one species of Asteraceae is a potential inhibitor of tumor growth and metastasis of liver tumor cells.

PT-02 殺草劑中間體(R)-(+)-2-(4-羥基苯氧基)丙酸及其前驅物(S)-(-)-2-氯丙酸之合成 — 段中漢¹、洪靜宜¹、何明勳¹ (¹行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所農藥化學組) The process development of aryloxyphenoxypropionate herbicide intermediate (R)-(+)-2-(4-hydroxyphenoxy) propionic acid and its precursor (S)-(-)-2-chloropropionic acid — Duan, C. H.¹, Hung, C. Y.¹, Ho, M. H.¹ (¹ Pesticide Chemistry Division, Taiwan Agriculture Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Wufeng, Taichung 413, Taiwan)

在商品農藥中約有1/4屬光學活性農藥。R-(+)-2-(4-羥基苯氧基)丙酸(R)-(+)-2-(4-hydroxyphenoxy) propionic acid是芳氧基苯氧丙酸酯類(aryloxyphenoxypropionate)等多種殺草劑如chlorazifop, clodinafop, clofop, cyhalofop, diclofop, fenoxaprop, fenthiaprop, fluzafop, haloxyfop, isoxapyrifop, metamifop, propaquizafop, quizalofop, trifop的掌性中間體。此類具旋光活性的殺草劑，有高效、低毒、廣效且易於被生物分解等優點，現已有數十種產品問世。這類殺草劑中間體，國內尚無生產，值得進行研製。本製程所生產之R-(+)-2-(4-羥基苯氧基)丙酸，是以自行合成之(S)-(-)-2-氯丙酸((S)-(-)-2-chloropropionic acid)及市售之對苯二酚(hydroquinone)為主要原料。前驅物(S)-(-)-2-氯丙酸之合成是以丙胺酸(S-alanine)為主要原料，先溶於鹽酸(hydrochloric acid)中，再逐滴加入亞硝酸鈉(sodium nitrite)溶液，於5°C低溫下反應5小時。

回復常溫後，靜置隔夜。而後加入碳酸鈉(sodium carbonate)，接著用乙醚(ether)萃取，復經減壓濃縮、乾燥等程序而獲得終產物。主原料每莫耳丙氨酸約可合成0.4~0.5 mol之(S)-(-)-2-氯丙酸，其純度約同於標準品(99%)。中間體R-(+)-2-(4-羥基苯氧基)丙酸之合成則是先將對苯二酚溶於水，並加入弱還原劑亞硫酸氫鈉(sodium bisulphate)。全程須於氮氣中進行反應。升溫至50°C後，加入氫氧化鈉(sodium hydroxide)溶液。接著加入合成之另一主原料(S)-(-)-2-氯丙酸，於65°C反應4小時。加水降溫後，分別以磷酸(phosphoric acid)及硫酸(sulfuric acid)調降PH值至弱酸(4~6)。再以甲基異丁酮(methylisobutylketone)萃取出未反應之對苯二酚。水層則以鹽酸調降PH至1。此時可見產物析出，再經過濾、水洗、乾燥等程序獲得終產物。唯每莫耳(S)-(-)-2-氯丙酸僅產出0.1莫耳中間體，其純度約可達標準品(98%)之60%。本研究所述之前驅物及中間體的立體結構正以異構物分離管柱(chiral column)分析中。

PT-03 低毒性根瘤線蟲防治藥劑之開發 — 黃郁容、王靜茹、何明勳 (行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所農藥化學組) Development of low toxicity nematocide against root-knot nematode — Huang, Y. R., Wang, J. R., Ho, M. H. (Taiwan Agriculture Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Wufeng, Taichung 413, Taiwan)

由於臺灣氣候溫和多濕，作物種類複雜，因此線蟲之繁殖及危害情形普

遍嚴重，其中又以根瘤線蟲為分佈廣泛且為害最嚴重，在台灣已有百種以上的重要作物受根瘤線蟲為害。目前根瘤線蟲之防治普遍以施用劇毒性且殘留性高之殺線蟲劑為主，由於絕大多數殺線蟲劑為劇毒農藥，因有污染土壤及地下水之虞，陸續遭禁用或限用。本試驗由文獻中篩選出具抑制線蟲活性潛力且對人畜低毒性之四種酚酸類化合物，進行低毒性根瘤線蟲防治藥劑的開發。由實驗室二齡線蟲藥劑致死率(second juvenile mortality, %)測試，測試四種酚酸類化合物對二齡線蟲之致死濃度，實驗結果發現A藥劑具有最佳的致死效果，以濃度 10ug/mL 致死率即可達到 87%，因此選定A藥劑作為本線蟲防治藥劑的有效成分，並搭配選出具安定性的副料載體，完成符合安定性規格(54°C, 14天)之40%粒劑根瘤線蟲防治藥劑。初步進行此低毒性成品藥效盆栽試驗，以市售產品中最常使用的芬滅松10%粒劑作為正對照組，無藥劑處理者作為負對照組，並依照田間使用量(20公斤/公頃)換算藥劑混拌量，進行低、中、高劑量組藥劑混拌測試；以土壤混拌方式進行盆栽試驗，先把滅菌砂壤土與秤量好不同克數處理及對照組藥劑均勻混拌後放入導根管中，再依序種上萵菜植株及接種二齡線蟲，進行1個半月處理與觀察，最後進行植株生長、根瘤指數和土中線蟲密度測定。根瘤指數的判定是以全部根系中根瘤的發生來分級，區分為五級：0級，無病徵；1級：1-15%的根系有根瘤；2級：16-30%的根系有根瘤；3級：31-50%的根系有根瘤；4級：51-

100%的根系有根瘤，而線蟲密度的測定是以柏門式漏斗法觀察線蟲在土壤中的密度，綜合以上結果，初步可從數據看出，藥劑A成品混拌濃度越高，土中線蟲密度越低，且相對於市售10%芬滅松粒劑，於相同劑量具有類似的防治效果，初步顯示此一低毒性線蟲防治藥劑可有效控制土壤中線蟲的密度，並可供作線蟲防治藥劑的新選擇。

PT-04 作物花粉活力受農藥影響之研究 — 沈盟侃、蔣永正（行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所公害防治組）Study of agrichemical effect on pollen viability — Shen M. N. and Chiang, Y. J. (Taiwan Agriculture Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Wufeng, Taichung 41358, Taiwan (ROC))

研究指出作物在遭受高溫、乾旱、鹽害、臭氧及紫外線等非生物逆境時，會抑制花粉活力而導致果實產量與品質下降。作物在開花期間無可避免需要以農藥進行病蟲害防治，故本研究目的在探討農藥處理是否會影響作物花粉活性。1930~2011年期間陸續發表數十篇有關農藥影響花粉活力研究，主要依據花粉萌發率、花粉管長度以及花粉對氯化三苯基四唑(TTC)還原力作為評估花粉活力的方法。過去研究多以果樹作為研究對象，甚少有關蔬果及禾穀類報導，故本試驗材料以胡瓜(*Cucumis sativus* L.)、梨樹(*Pyrus pyrifolia* N.)及水稻(*Oryza sativa* L.)三種常見作物進行農藥對花粉活力影響研究。測試農藥分別為菲克利(Hexaconzol)、芬佈賜

(Fenbutatin)、亞滅培(Acetamiprid)及克枯爛(Tecloftalam)。菲克利為防治胡瓜及梨樹白粉病之登記藥劑，換算主成分之推薦使用濃度分別為25.0ppm和16.6ppm；芬佈賜及亞滅培分別為梨樹防治葉蟻及蚜蟲之登記藥劑，換算主成分之推薦使用濃度分別為333.3ppm及50.0ppm；克枯爛為防治水稻白葉枯病之登記藥劑，換算主成分之推薦使用濃度為100.0ppm。98.0%菲克利原體在推薦使用濃度下，胡瓜及梨樹花粉萌發率抑制幅度分別達100%和40%，花粉管長度抑制達100%和64.0%。5%菲克利水懸劑在推薦使用濃度下，胡瓜及梨樹花粉萌發率抑制幅度分別達100%和62.8%，花粉管長度抑制達100%和87.0%。96%芬佈賜原體及99.9%亞滅培原體在推薦使用濃度下對梨樹花粉活力均無抑制情形，而50%芬佈賜可濕性粉劑及20%亞滅培可溶性粉劑分別在則在推薦使用濃度下，花粉管長度抑制幅度分別達100%及85%。95%克枯爛原體和10%克枯爛可濕性粉劑成品在推薦使用濃度下均完全抑制水稻萌發。以TTC還原力檢測花粉活力技術，可有效快速檢測菲克利對胡瓜花粉抑制情形。