

中華植物保護學會民國102年年會 論文摘要

EN-01 包裝與溫度對米象在糙米與白米之繁殖數影響－姚美吉、李啟陽 (行政院農業委員會農業試驗所應用動物組) Package and temperature effects on the reproduction of *Sitophilus oryzae* (L.) in brown and milled rice－Yao, M. C. and Lee, C. Y. (Agricultural Research Institute, Wufeng, Taichung City 41362, Taiwan (ROC))

米象之繁殖常隨溫度之增加而遞增，本試驗將比較不同包裝及溫度控制下，對米象之繁殖率影響，以提供未來食用米貯藏之參考。在三種定溫下，分別於1公斤糙米之密封式及通透式包裝袋中，接入30隻米象。貯藏三個月後調查米象之繁殖數。結果顯示密封式包裝在5、30℃溫度下，均無米象活蟲及繁殖，而15℃溫度下尚有46.9%存活，無繁殖。而通透式包裝在30℃溫度下，繁殖數高達990隻，5℃溫度下無米象活蟲，15℃溫度下尚有85.3%存活，亦無繁殖。在變溫環境下，密封式包裝在三種溫度下，米象均無活蟲。通透式包裝在15-5-30℃、5-15-30℃下均無活蟲，而30-15-5℃狀況下繁殖數為146隻，與定溫30℃下之繁殖數有顯著差異。米象在白米之繁殖數，其結果與糙米類似，密封式包裝在三種定溫及變溫狀況下，均無繁殖。通透式包裝在30℃溫度下，繁殖數為47.5隻，5、15℃溫度下無繁殖。在15-5-30℃、5-15-30℃下均無繁殖，而30-

15-5℃狀況下繁殖數僅為4.5隻，與定溫30℃下之繁殖數有顯著差異。從糙米及白米密封式袋內氧氣測定上，顯示30℃狀況下接入30隻米象於袋內，在第2周後(14天)氧氣已降至2%以下，可能導致米象全然死亡的現象。不論糙米或白米貯藏環境，透過變溫處理，確實可降低米象之繁殖數。另包裝方式以密閉式處理，亦可降低米象之繁殖。

EN-02 食用全脂奶粉乳液對神澤氏葉蟪的致死作用－李啟陽、姚美吉 (行政院農業委員會農業試驗所應用動物組) Effects of edible whole milk powder emulsions on the mortality of *Tetranychus kanzawai* Kishida (Acari: Tetranychidae)－Lee, C. Y. and Yao, M. C. (Agricultural Research Institute, Wufeng, Taichung City 41362, Taiwan (ROC))

礦物油及植物油已被廣泛利用來控制農作物病蟲害，而動物油也具有開發應用價值，如登錄於OMRI資材商品 Organocide TM其主成分含92%精製魚油 (refined fish oil)，可用來防治25種害蟲及數種葉部病害。文獻報告也有利用牛奶防治南瓜白粉病、葡萄白粉病及蘋果白粉病。我國有機農業將奶粉列為病蟲害防治資材，台中區改良場以牛奶100倍加酒精50倍，充份混合後，噴施於玫瑰、菊花與菜豆上，對葉蟪有防治效果。本文報告在25℃、60% RH條件下以葉浸

法評估以0.1%之Tween 20、Tween 80、卵磷脂、泡舒4種界面活性劑及紐西蘭RED奶粉、味全奶粉、雀巢奶粉、OAK奶粉、豐力富奶粉及台紐奶粉6種奶粉混合之28種處理對神澤氏葉蟻2日齡雌成蟻24小時致死效應，4重複，每重複30隻，結果為4種0.1% 界面活性劑對神澤氏葉蟻的殺蟻率皆為0，6種奶粉與4種界面活性劑組合之24種處理對神澤氏葉蟻的殺蟻率介於51~82.5%，最高為味全全脂奶粉與0.1% Tween 80 混合之殺蟻率為82.5%。另以0.1% 之Tween 20、Tween 80、卵磷脂、泡舒等4種界面活性劑個別與3.6、4.8、7.2%之雀巢奶粉混合之15種處理(含無添加界面活性劑)對神澤氏葉蟻2日齡雌成蟻24小時致死效應，4重複，每重複30隻，結果為3.6、4.8、7.2% 之奶粉乳液對神澤氏葉蟻的殺蟻率界於45.8~57.5%。而3種濃度奶粉與4種界面活性劑組合之12種處理對神澤氏葉蟻的殺蟻率介於53.5~96%，最高為7.2% 雀巢奶粉與0.1% Tween 20混合之殺蟻率為96%。9月份於農試所 14-3 號田之網室進行木瓜葉蟻防治田間試驗，田間試驗網室內溫度最高達45℃，以1%密滅汀乳劑1,500倍仔細施藥可完全防治神澤氏葉蟻，並且無藥害發生。2.4及4.8% 奶粉乳液施藥後則有部分葉片發生藥害，其中4.8% 奶粉乳液間隔5天連續施藥2次，在第一次施藥後7、14、21天三次調查之防治率分別為97.6、96.7、91.3%，顯示在春秋溫度較低時，奶粉乳液可應用於木瓜葉蟻防治。

EN-03 台灣藜萃取物對水中有害生物之防治效力評估－廖姿雯、莊益源(國立中興大學昆蟲學系) The efficacy of the crude extracts of *Djulis* (*Chenopodium formosanum*) for the control of aquatic pests－Liao Z. W. and Chuang, Y. Y. (Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung 402, Taiwan (ROC))

台灣藜 (*Chenopodium formosanum*) 屬於莧科 (Amaranthaceae)、藜亞科 (Chenopodioideae)、藜屬 (*Chenopodium*)，為台灣特有種植物。本試驗針對其植體各部位探討其對水中有害生物的防治成效，初步測試嫩葉、老葉、莖、花穗、乾燥種子以及地下之根部等六個部分的水研磨液測試對福壽螺 (*Pomacea canaliculata*) 之致死效果，分別測試10, 100, 500ppm三種稀釋液，結果僅有乾燥種子水研磨液的500ppm稀釋液在24h內對福壽螺具致死效果。進一步以乾燥種子水研磨液對螺殼高度2~3cm的個體測得LC50為3168.71ppm，利用阻隔方式防止福壽螺離開水面的實驗中，可得到較佳的防治成效，測得LC50為1467.42ppm。另以台灣藜乾燥種子之水研磨液測試對埃及斑蚊 (*Aedes aegypti*) 幼蟲的致死效果，結果發現需在較高濃度及較長時間的測試條件下，才能使三齡幼蟲達到較佳的致死效果，以重量百分比濃度為10% 時，在第48小時後可達平均77% 的死亡率。

EN-04 鮮果氣味成分對東方果實蠅雌蠅之誘引效果探討－劉家銘、莊益源

(國立中興大學昆蟲系) Evaluation of the attract effectiveness of volatile fruit odors against female oriental fruit flies (Diptera: Tephritidae) – Liu, J. M. and Chuang, Y. Y. (Department of Entomology, National Chung Hsing University)

東方果實蠅 (*Bactrocera dorsalis*) 屬於雙翅目 (Diptera) 果實蠅科 (Tephritidae)，本試驗首先評估雌蠅產卵高峰期，結果顯示於羽化後第13日齡平均產卵量最高，每隻雌蠅平均可產下72.4顆卵，與第 8,9,10,17,19 日齡平均產卵量呈顯著差異，而第11至16日齡間則無顯著差異($P<0.05$)。接著比較各種鮮果對東方果實蠅的誘引效果，分別於各種鮮果產季以番石榴(*Psidium guajava* L.)為對照進行誘引測試，結果發現香蕉北蕉品系 (*Musa sapientum* L., "Pei-Chiao")、愛文檸檬 (*Mangifera indica* L., "Irwin")及本地種檸檬 (*M. indica* L., "Native variety")、文旦柚 (*Citrus grandis* L., "Osbeck")、红柿 (*Diospyros kaki* L.)及紅龍果 (*Hylocereus undatus*) 的誘引蟲數分別為番石榴的 2.2, 0.38, 2.4, 0.19, 0.33 及 0.12 倍，各種受測鮮果與番石榴間有顯著差異 ($P<0.05$)。以氣相層析質譜儀 (Gas Chromatography-Mass Spectrophotometer, GC-MS) 分析香蕉北蕉品系果實氣味，氣味成分以酯類化合物為主，包含amyl butyrate, amyl isobutyrate, butyl butyrate, butyl isovalerate, ethyl ethanoate, isoamyl acetate, isoamyl butyrate, isoamyl isobutyrate, isobutyl isovalerate, sec-butyl butyrate。

EN-05 瓜實蠅小盾板前剛毛列之族群數量遺傳研究 – 鄭允、黃毓斌、江明耀 (行政院農業委員會農業試驗所應用動物組) The Quantitative Genetics of Prescutellar Bristles in Melonfly, *Bactrocera cucurbitae* (Coquillett) – Cheng, Edward Yun, Huang, Y. B. and Chiang, M. Y. (Department of Applied Zoology, Taiwan Agricultural Research Institute, WuFeng, Taichung, Taiwan)

The polymorphism of prescutellar bristles (prsc) in melon fly, *Bactrocera cucurbitae* Coquillett, was investigated by artificial selection of phenotypes and quantitative genetic analysis. In the wild strain, more than 95% population have two prsc and the highest number of prsc is 4. By selection, a group of phenotypes was appeared as the number of prsc can reach 14 and more. All multiplied bristles appeared in a region of posterior half of scutum and between the lateral vitta, and randomly arranged. The quantitative genetic analysis was conducted by crossing the 2-prsc individuals, the major component of the wild population, and the 12-prsc or the 14-prsc individuals from the selected strain and then interbred F1 to F2. The results showed that (1) in F1 progeny, the mean of prsc, the quantitative trait, is intermediate between the parental phenotypes, (2) the mean of prsc in the F2 is equal to the mean of F1, (3) the F2 showed more variability around the mean than the F1 did, and (4) the extreme values for the prsc in the F2 extended to the

two parental values than did the extreme values of the F1. The data reveal four observations that apply generally to similar quantitative inheritance studies, and provided evidences to show that the prsc of melon fly is a continuous and quantitative trait in inheritance as that in *Drosophila*.

EN-06 瓜實蠅取食雄性誘引劑後反芻行為之研究－黃毓斌¹、江明耀¹、丁柔心¹、何明勳²、許如君³ (行政院農業委員會農業試驗所應用動物組; ²行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所農藥化學組; ³台灣大學昆蟲系) The study of the ruminating behavior of feeding male attractant for *Bactrocera cucurbitae* (Coquillett). —Huang, Y. B., Chiang, M. Y., Ding, R. S., Ho, M. H. and Hsu J. C. (¹Division of Applied Zoology, Taiwan Agricultural Research Institute, Wufeng, Taichung, 413, Taiwan. ²Department of Pesticide Chemistry, Taiwan Agriculture Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Wufeng, Taichung 413, Taiwan, ³Department of Entomology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan, 10617)

瓜實蠅雄成蟲於性成熟後對雄性誘引劑 (如Cuelure或 Raspberry ketone formate, 簡稱RKF) 具高度吸引力, 基於此特性多年來國內外已實際應用於田間滅雄 (male annihilation) 防治工作。本研究擬就瓜實蠅取食雄性誘引劑後探討其行為反應, 以20隻性成熟8~10齡之雄成蟲, 分別滴食100 μ L Cuelure 及RKF於直徑4公分之濾紙上, 每處理3個重複, 2小

時後將濾紙移出至僅有雌蟲飼養籠中, 檢視其行為反應。結果顯示部分雄蟲取食取食雄性誘引劑後出現異常興奮且頻繁停留於濾紙上, 口器反覆吐出反芻物, 將此濾紙反芻物移至雌蟲中, 可見雌蟲停留於濾紙上舔食並有零星聚集行為出現。若濾紙上再添加0.5%農藥芬普尼, 則每處理之雌蟲於24小時均會造成死亡, 與雄蟲同時存在於飼養籠之處理有一致之結果, 推測此反芻物與求偶交尾行為有極大關係, 有關此反芻物之內容物其萃取分離與鑑定為未來研究工作項目之一。

EN-07 以酵母球調查絲瓜園內瓜實蠅 (*Bactrocera cucurbitae*) 之動態－陳昇寬 (行政院農業委員會臺南區農業改良場) Using the Torula yeast to survey the population dynamic of melon fly (*Bactrocera cucurbitae*) in sponge gourd field—Chen, S. K. (Tainan District Agricultural Research and Extension Station, Council of Agriculture, Executive Yuan, Sinhua, Tainan 712, Taiwan)

瓜實蠅是葫蘆科瓜類重要害蟲之一, 防治技術中, 雖然克蠅可以大量誘殺雄蟲, 但是有效的誘雌餌劑卻相當缺乏。近年來, 有二種誘餌較常用於田間, 一是庵原公司生產之「蜂仔餅」, 另一是國外用於果瓜實蠅田間密度調查之「酵母球 (Torula yeast)」, 本試驗於雲林斗六絲瓜田進行誘殺效果比較, 結果對雌蟲之誘殺效果, 酵母球為19.2隻/盒/週, 而蜂仔餅只有3.6隻/盒/週, 對雄蟲之誘殺效果, 酵母球為3.0隻/盒/週,

蜂仔餅為0.8隻/盒/週。顯然酵母球對雌蟲之誘殺效果較雄蟲為好。為了解瓜實蠅在瓜園及鄰近樹林之活動情形，分別在瓜園鄰近樹林處(鄰處)、瓜園中間(中處)及瓜園遠離樹林處(遠處)設置酵母球誘蟲器調查密度變動情形，結果鄰處所誘得蟲數均較中處及遠處來的少，可能因絲瓜開始結瓜時，瓜棚已成遮蔭狀況，瓜實蠅便在其中活動。整個生育期間均以中處誘得蟲數最多，直到採收後期遠處誘得蟲數才超過中處。2013年2月至10月以酵母球誘蟲器在絲瓜園進行長期密度調查，雌蟲3-5月有一高峰期，大約在30隻/盒/週左右，6-7月有另一高峰期，以6/7日所誘得蟲數最高，達86.8隻/盒/週，而後密度開始下降，7/25調查時已清園，誘蟲數降至0.0隻/盒/週。雄蟲之密度變化則在3-7月間有較高密度，波動變化不大，平均約在15隻/盒/週左右。

EN-08 台灣鮮食鳳梨蟲害發生調查及防治評估－黃守宏、林靜宜(農業試驗所嘉義分所植物保護系) Reinspection of pineapple insect pests and evaluating the efficacy of some pesticides on pink pineapple mealybug－Huang, S. H. and Lin, C. Y. (Department of Plant Protection, Chiayi Agricultural Experiment Station, Taiwan Agricultural Research Institute, Chiayi 600, Taiwan)

研究調查鮮食鳳梨上發生之害蟲種類，發現椰子盾介殼蟲 (*Diaspis boisduvalii* Signoret)、菝契黑圓盾介殼蟲 (*Melanaspis smilacis* (Comstock)) 及

台灣黃毒蛾 (*Porthesia taiwana* (Shiraki)) 等3種新紀錄害蟲，但最常發生之害蟲種類仍為鳳梨嫡粉介殼蟲 (*Dysmicoccus brevipes* (Cockerell))。分析鳳梨嫡粉介殼蟲族群於鳳梨園中呈現聚集型分布，於鳳梨果實形成後，聚集部位以果實基部為主，且與果實糖度呈正相關性 ($r = 0.62, P < 0.0001$)。重新檢測50%撲滅松乳劑、50%芬殺松乳劑及40.8%陶斯松乳劑等三種早期推薦防治鳳梨嫡粉介殼蟲藥劑，顯示於兩次施藥後，至第21天均有良好之防治成效；2%農皂、90%葵無露、60%大豆油乳化劑及99%窄域油等四種油類資材之防治效果不顯著。

EN-09 誘卵裝置擺設位置對柑橘窄胸天牛產卵防治之比較－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) Comparison of control efficiency of *Philus antennatus* (Coleoptera: Vesperidae) by oviposition device under different setting positions－Chang, C. C., Huang, H. S., Chen, S. K. and 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。由於幼蟲土棲不易以化學藥劑有效防治，農民普遍利用燈光誘集、徒手捕捉及誘引產卵的物理方式進行田間管理。柑橘窄胸天牛雌蟲具有於縫隙產卵的特性，故可以人工製造縫隙的方式誘引雌

蟲產卵。臺南場曾以試驗證實兩片重疊木板置於柚樹下的方法可誘引柑橘窄胸天產下大量的卵粒。為進一步比較不同擺設位置對誘卵數量上的差異，2013年5月至6月於麻豆區之兩處柚園進行產卵試驗，分別將木板以平放地面、斜靠樹幹、置於主幹分枝三種方式處理進行誘引天牛產卵的試驗。結果顯示三種擺設方式在兩處果園呈現不同的趨勢，其中一處果園之產卵量在三種不同處理下差異不顯著，而另一處果園則以斜靠樹幹法所誘得的卵量最多、置於主幹分枝者次之、平放地面的方式數量最少，兩處柚園的差異可能與園中天牛密度有關。整體而言，利用2片木板重疊的方式都能引誘到一定數量的卵堆，而木板擺設位置在不同條件下可能出現不同的結果，但從這兩處試驗的結果與實際操作上的方便性而言，以斜靠樹幹的方式較為推薦使用。

EN-10 長豇豆田內薊馬成蟲之顏色偏好、空間分布和最適取樣數估計—賴信順 (行政院農業委員會農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所) Color preference, spatial pattern and optimal sample size estimation of adult thrips (Thysanoptera: Thripidae) in cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) field.—Lai, H. S. (Fengshan Tropical Horticultural Experiment Branch, Taiwan Agricultural Research Institute, Fengshan, Kaohsiung, Taiwan)

長豇豆 (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) 為高屏地區可整年種植的豆類蔬菜，其主要蟲害有蚜蟲、薊馬與豆莢

螟等，其中薊馬會造成長豇豆外皮受損影響其商品價值。由於長豇豆屬於連續採收之作物，而薊馬所造成的危害通常在採收時才被發現，因此農民多數會採取定期噴藥來降低薊馬的數量，但亦因如此也增加了殘留農藥超量的風險。本研究以每次隨機採 100 朵花，連續調查5次，發現長豇豆田裡最常出現的薊馬種類為台灣花薊馬 (*Frankliniella intonsa* (Trybom))，其次為豆花薊馬 (*Megalurothrips usitatus* (Bagnall))。在薊馬對顏色的偏好部份，台灣花薊馬與豆花薊馬對四種顏色的偏好依序為藍色 > 白色 > 黃色 > 綠色。以藍色黏板進行族群變動調查，發現黏板上的薊馬數量隨著開花數量多寡而有變動，而台灣花薊馬的數量皆大於豆花薊馬的數量。在薊馬空間分布模式部份，以藍色黏板調查不同種植時期長豇豆上的薊馬，以Iwao's patchiness regression分析，台灣花薊馬與豆花薊馬的 β 值皆大於1，而以Taylor's power law分析， b 值亦皆大於1，顯示兩者在長豇豆田的空間分布皆為聚集型。依據以上數值估算在不同密度與精密度下的長豇豆上台灣花薊馬與豆花薊馬成蟲之最適取樣數，當台灣花薊馬平均密度為每張黏板達 100 隻，精密度設為 0.2 時，不同種植時期經由Iwao's patchiness regression和以Taylor's power law計算，最適取樣數在 7-9 張黏板。豆花薊馬平均密度為每張黏板達 20 隻，精密度設為 0.2 時，不同種植時期經由Iwao's patchiness regression和以Taylor's power law計算，最適取樣數在 4-8 張黏板。

EN-11 藍帶細頸金花蟲 *Lema solani* Fabricius 在龍葵上生活史之研究－徐僑、陳文華(國立屏東科技大學植物醫學系) The life history of *Lema solani* Fabricius on *Solanum nigrum* L.—Hsu, C. and Chen, W. H. (Department of Plant Medicine, National Pingtung University of science and Technology, Neipu, Pingtung 912, Taiwan)

藍帶細頸金花蟲 (*Lema solani* Fabricius) 屬於金花蟲科 (Chrysomelidae)、細頸金花蟲屬 (*Lema*)，其寄主植物為龍葵 (*Solanum nigrum* L.)。地理分布地區包括臺灣、美國東部。藍帶細頸金花蟲之頭部、觸角、腳及胸部腹板黑色；翅鞘呈藍色金屬光澤，側緣及中間橫向斑為橘黃色，前胸背板與腹部也是橘黃色。本研究於 20、25、30°C 三種定溫，相對溼度為 70±5% 及光週期 12D:12L 下，以龍葵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 87.5、88.4 和 53.3%；20、25°C 之平均總發育日數分別為 33.8、20.9 日；而高溫 30°C 則於若蟲期即死亡無法完成發育，自卵至成蟲之發育臨界低溫為 12.2°C，有效積溫為 263.1 日度(degree-days)；於 25°C 定溫下之族群介量分別為內在增值率 (r)0.163，淨增值率 (R_0)191.73，終極增值率 (λ)1.1775，平均世代時間 (T)32.18 日。

EN-12 木瓜秀粉介殼蟲 (*Paracoccus maginatus* Williams and Granara De Willink) 在番石榴上生活史研究－

林妤俐、陳文華 (國立屏東科技大學植物醫學系) The life history of *Paracoccus maginatus* Williams and Granara De Willink on *Psidium guajava* L. cv. 'Diwang Ba' — Lin, Y. L. and Chen, W. H. (Department of Plant Medicine, National Pingtung University of science and Technology, Neipu, Pingtung 912, Taiwan)

木瓜秀粉介殼蟲 (*Paracoccus maginatus*) 屬於粉介殼蟲科 (Pseudococcidae)、秀粉介殼蟲屬 (*Paracoccus*)，其寄主植物包括番木瓜、辣椒、番茄、茄子、馬鈴薯、朱槿、番石榴、棉花等三十二科八十五種以上 (Ben-Dov and Miller. 2012)。目前有記錄的危害區域在非洲有迦納、象牙海岸；北美洲；中美洲；亞洲有印度、孟加拉、泰國、越南、印尼、馬來西亞、菲律賓、臺灣。若蟲及成蟲主要發生於葉片之背面，當密度逐漸增加，會由葉背移動到葉面，之後自新葉向外移動，通常喜於葉片之主脈及支脈兩側棲息，並危害新芽，造成頂芽優勢消失，側芽增生；危害老葉時葉片輕微變形。本研究於 25、30、35°C 三個溫度、相對溼度 70±5% 及光週期 12D:12L 下，以番石榴 (*Psidium guajava* L. cv. 'Diwang Ba') 葉片飼養，觀察其生長發育，結果顯示，於 25、30、35°C 三個溫度下其卵孵化率分別為 97.5、98.5 及 70%；平均總發育日數在 25°C 時，雌蟲為 23.5 日、雄蟲 23.7 日；30°C 下，雌蟲為 26.2 日、雄蟲 24.2 日；於 35°C 高溫則無法完成生活史；雌蟲之平均壽命在 25 及 30°C 下分別為 43.9 及 44.8 日，雄蟲則

為 26.9 及 26.3 日。雌成蟲在 25°C 下總產卵量為 154 粒，在 30°C 下則不產卵；25°C 雌蟲每日平均產卵 0.8 粒；於 25°C 定溫下之族群介量分別為內在增值率(r)0.1419，淨增值率(Ro)84.78，終極增值率(λ)1.1525，平均世代時間(T)31.28 日。

EN-13 台灣南部熱帶火蟻 (*Solenopsis geminata*) 發生分布和棲地調查—林芳靜¹、楊景程²、張念台¹ (¹國立屏東科技大學植物醫學系、²國立台灣大學植物醫學碩士學位學程) The Distribution and Habitat of Tropical Fire Ant (*Solenopsis geminata*) in Southern Taiwan—Lin, F. J.¹, Yang, C. C.² and Chang, N. T.¹ (¹Department of Plant Medicine, National Pingtung University of Science and Technology; ²Master Program for Plant Medicine, National Taiwan University)

熱帶火蟻 *Solenopsis geminata* (Fabricius) (Hymenoptera: Formicidae)，原生於中美洲及美國南部，隨著貿易分布至全世界，三十多年前入侵台灣，主要遍布在中南部地區。其無論在攻擊性、棲地競爭力和螫傷人後的症狀，或對人體健康的威脅皆與入侵紅火蟻 (*Solenopsis invicta* Buren) 相似。本研究自民國 99 年 9 月 10 日到 102 年 10 月 17 日止，針對台南、高雄、屏東、台東等 4 縣市，隨機調查這些地區的國中小學、公園和其他公共場所，紀錄熱帶火蟻的分布情形。在 99 年度調查的 239 樣區中，有 61 處發現有熱帶火蟻族群，發生率為 25.5%；100 年度調查 231

個樣區，38 樣區有熱帶火蟻，發生率為 16.5%；101 年度總共調查 294 個樣區，則有 114 個樣點 (38.8%) 發現熱帶火蟻族群。另因其取食種子和地棲定居型的築巢習性，可能影響其對築巢環境的選擇，故觀察紀錄蟻巢鄰近植物的種類和距離。結果在 135 筆數據中，熱帶火蟻有 18.5% 築巢於榕樹下，其次有 17.8% 築巢於黑板樹下，再次要為大葉欖仁 6.7%，其餘與巢相近的 38 種喬木、灌木及禾本科植物皆只佔 5% 以下。蟻巢直接築於植株下或距植株 1 公尺以內者佔 77.6%，此範圍內的植株仍以榕樹和黑板樹兩者比例最高。建構巢穴的土質則以保濕性和排水性較佳的壤土為主，佔所有調查蟻巢的 90.4%，而築巢於砂土者僅有 9.6%。依調查結果顯示，熱帶火蟻似乎較喜築巢於木本植物根部的壤土中，而非於其喜愛取食種子的禾本科植物之生長環境。

EN-14 台灣地區蓮霧新發生之種子造瘿害蟲—米爾頓釉小蜂—林裕哲、楊曼妙 (國立中興大學昆蟲學系) A new seed gall-forming pest of wax apple in Taiwan—*Anselmella miltoni* Girault—Lin, Y. C. and Yang, M. M. (Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung 40227, Taiwan)

米爾頓釉小蜂 *Anselmella miltoni* Girault 為造瘿昆蟲，取食包括蓮霧在內的赤楠屬 (*Syzygium*) 植物，幼蟲於寄主植物種子造瘿，造成受感染種子變形為顆粒狀，每一顆粒內有一蟲室，內含一隻個體。成蟲於瘿內羽化，鑽出果肉

時於果實表面留下孔洞，影響果實價值。此小蜂在台灣地區於 2005 年首次紀錄，而中國於 2005 和 2007 年也於廈門攔截的台灣蓮霧中，發現米爾頓粘小蜂。2008 至 2012 年透過嘉義的受害果園調查發現，米爾頓粘小蜂主要為害時期為自然產期的蓮霧，而產期調節的蓮霧則無發現米爾頓粘小蜂。蓮霧受感染率約為 17—20%，且無論是否進行套袋皆會被感染。每個蟲癭包含了 20.8 ± 11.5 ($n=57$) 個小室。2012 和 2013 年針對行道樹等非管理區之蓮霧調查，目前於台北、桃園、苗栗、南投、台中和嘉義等地皆有發現 *Anselmella* 屬粘小蜂，雖然其感染率皆低於 10%，但此調查結果顯示 *Anselmella* 屬粘小蜂在台灣分佈可能已經相當廣泛，然嘉義以南地區還未有紀錄。2013 年就梅山地區果園調查顯示，米爾頓粘小蜂於受侵害之果園，發生頻度為 $16.5 \pm 11.9\%$ ($N=9$) 及 $9.6 \pm 11\%$ ($N=3$)，受調查園區間田間衛生差異甚大，但受害情形檢測後並無顯著性差異 (t -test, $R < 0.05$)。此批蓮霧雖有進行產期調節，唯調節時間接近自然果實收成時間。嘗試利用日前為進口檢疫研發的 X 光自動化檢測系統進行果實檢測，可成功檢出受害果實。目前對於米爾頓粘小蜂的瞭解仍相當有限，須進一步調查以掌握其確實發生期與相關生物學資訊，作為防治策略的參考。建議農民於田間可做自行檢查，在熟果期透過套袋的透明窗檢查，若發現蟲體則將整袋自田間移除銷毀，以降低後續感染，並減少防疫之風險。

EN-15 利用性費洛蒙監測柑橘粉介殼蟲與番石榴粉介殼蟲在番石榴果園中之發生情形—王文龍、張志弘、吳昭儀、洪巧珍 (行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所) Occurrence of citrus mealybug, *Planococcus citri* and guava mealybug, *P. minor* in the guava orchards monitoring with sex pheromone in Taiwan — Wang, W. L., Chang, C. H., Wu, C. Y. and Hung, C. C. (Taiwan Agriculture Chemicals and Toxic Substances Research Institute, COA, Wufeng, Taichung 413, Taiwan)

於 2012 年 3 月至 2013 年 4 月在彰化縣社頭鄉與高雄市燕巢區各選三大區番石榴果園，面積約為 1~2 公頃，利用性費洛蒙監測柑桔粉介殼蟲 (*Planococcus citri*)、番石榴介殼蟲 (*P. minor*) 之發生情形。試驗時，每大區番石榴果園再分為兩小區。分別懸掛此兩種粉介殼蟲性費洛蒙圓筒型黏膠式誘蟲器及空白圓筒型黏膠式誘蟲器 (對照) 各 2 個，每個月調查一次。結果顯示社頭鄉三大區番石榴果園中兩種粉介殼蟲發生情形，以第三大區的柑橘粉介殼蟲及番石榴粉介殼蟲的族群密度，均較第一、二大區者為低，此應是管理差異所致。柑橘粉介殼蟲的族群密度在 2012 年 7 月至 2013 年 2 月很低，0 - 8.7 insects/trap/month，於 2013 年 3 月其族群密度上升。番石榴粉介殼蟲的族群密度，在 2012 年 7 月至 2013 年 4 月亦低，0.3 - 34 insects/trap/month；分別於 2012 年 10 月、2013 年 1、3 月出現小高峰。燕巢區三大區番石榴果園中兩種粉介殼蟲發生情形，顯示柑橘粉介殼

蟲的族群密度，於 2012 年 4、5 月以第一大區較高，平均為 49.8、79.6 insects/trap/month；柑橘粉介殼蟲的族群密度在 2012 年 6 月至 2013 年 3 月底，概在 0 - 7.8 insects/trap/month。於 2013 年 4 月第三大區柑橘粉介殼蟲的族群密度升高為 85.5 insects/trap/month。番石榴粉介殼蟲的族群密度，於 2012 年 4、5、6 月以第二大區較高，平均分別為 134.8、32、21.5 insects/trap/month；第三大區於 2013 年 1 月達高峰 79 insects/trap/month。由此監測結果顯示兩種粉介殼蟲在兩地區的番石榴果園均存在，彰化縣社頭鄉番石榴果園兩種粉介殼蟲族群密度較高雄市燕巢區鄉番石榴果園為高。在彰化縣社頭鄉、高雄市燕巢區鄉番石榴果園中，兩種粉介殼蟲之族群密度相當。於社頭，柑橘粉介殼蟲以 3、4、5 月，番石榴粉介殼蟲以 4、5、6 月為發生高峰期。於燕巢，柑橘粉介殼蟲以 4、5 月，番石榴粉介殼蟲以 1、4、5 月為發生高峰期。

EN-16 台灣紅龍果蟲害調查及螞蟻防治管理技術之研究—邱一中、黃毓斌 (行政院農業委員會農業試驗所應用動物組) Constructed pest investigation and ants control of pitaya in Taiwan—Chiu, Y. C. and 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，近年由於種植技術改良，全國栽培面積已達

1200~1500 公頃，但在台灣缺乏該果樹的害蟲資料及防治管理技術。本研究於全國主要紅龍果外銷供果園及一般供果產地，包括宜蘭、台中、彰化、南投、台南、高雄、屏東、花蓮及澎湖等地，協助指導紅龍果栽培及蟲害診斷和防治管理，並進行紅龍果園害蟲相調查，目前鑑定確認的有害昆蟲共計有 35 種，包括果實蠅科 2 種 (*Bactrocera dorsalis*; *Bactrocera cucurbitae*)；家蠅科 1 種 (*Atherigona orientalis*)；蛾類 8 種 (*Porthesia taiwana*; *Orgyia postica*; *Olepa schleini*; *Amsacta lactinea*; *Spodoptera litura*; *Helicoverpa armigera*; *Trichoplusia ni*; *Hemerophila atrilieneata*)；甲蟲類 2 種 (*Protaetia orientalis*; *Araecerus fasciculatus*)；椿象類 4 種 (*Erthesina fullo*; *Eysarcoris guttiger*; *Nezara viridula*; *Rhynchocoris humeralis*)；蚜蟲類 1 種 (*Aphis gossipii*)；介殼蟲類 4 種 (*Planococcus mino*; *Phenacoccus solenopsis*; *Ferrisia virgata*; *Diaspis echinocacti*)；薊馬類 2 種 (*Frankliniella intonsa*; *Scirtothrips dorsalis*)；螞蟻類 11 種 (*Solenopsis geminata*; *Pheidologeton diversus*; *Polyrhachis dives*; *Paratrechina longicor*; *Anoplolepis longipes*; *Crematogaster laboriosa*; *Monomorium chinense*; *M. floricola*; *M. intrudens*; *Tetramorium nipponense*; *Technomyrmex albipes*)。在螞蟻防治管理上，針對危害嚴重的熱帶火蟻 (*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，而對照組僅 8% 致死率，顯示餌劑對試驗的 2 種螞蟻具有毒殺的效果。

EN-17 台灣之木瓜秀粉介殼蟲寄生蜂概況－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 parasitoids (Hymenoptera: Chalcidoidea: Encyrtidae) on the papaya mealybugs (*Paracoccus marginatus* Williams and Granara de Willink) of Taiwan — Chen, S. P. and Wong, J. Y. (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 年入侵台灣地區後，已於木瓜、番石榴、茄科作物(如茄子及番茄)、旋花科(如甘藷葉)等 23 科 53 種作物上造成危害。此害蟲繁殖適溫為 24-28°C，台灣因全年均可尋獲正值開花及結幼果之寄主，可終年發生，惟以春至秋季之發生較為嚴重。以木瓜為例，由於木瓜為連續採收作物，果實重疊致使藥劑無法完全覆蓋蟲體，增加藥劑防治的困難度。本研究調查木瓜秀粉介殼蟲之寄生蜂種類及其在台灣之分布概況。本研究調查寄生蜂種類包括木瓜抑蝨跳小蜂 (*Acerophagus papaya* Noyes and Schauff)、*Pseudleptomastix* sp.、橫盾小蜂(*Chartocerus walkeri* Hayat)、釉小蜂

(*Entedononecremnus* sp.) and 花翅跳小蜂 (*Marietta leopardina*)，其中木瓜抑蝨跳小蜂對於木瓜秀粉介殼蟲在全世界已具實際應用之防治功效。本文探討台灣木瓜抑蝨跳小蜂之概況，以供日後田間應用時之參考。

EN-18 高雄地區埃及斑蚊及白線斑蚊對殺蟲劑之感受性研究－詹雅筑¹、徐爾烈²、白秀華¹ (¹國立高雄大學運動健康與休閒學系、²國立台灣大學生物資源暨農學院昆蟲學系) Insecticide susceptibility of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in Kaohsiung City — Chan, Y. C.¹, Hsu, E. L.² and Pai H. H.¹ (¹Department of Kinesiology, Health, and leisure studies, National University of Kaohsiung, Kaohsiung 811, Taiwan; ²Department of Entomology, College of Bioresources and Agriculture, National Taiwan University, Taipei 106, Taiwan)

登革熱為台灣重要的蟲媒傳播疾病，主要病媒蚊為埃及斑蚊(*Ae. aegypti*)及白線斑蚊(*Ae. albopictus*)。過去研究發現高雄地區埃及斑蚊對依芬寧、百滅寧已產生抗藥性，進而影響緊急疫情之防治；因此瞭解高雄地區埃及斑蚊及白線斑蚊對殺蟲藥劑抗藥性有其必要性。本研究於 2013 年 4-5 月，以誘蚊產卵筒收集高雄地區(三民區、前鎮區、苓雅區、小港區、左營區、彌陀區)埃及斑蚊及白線斑蚊蟲卵，並帶回實驗室飼養繁殖。實驗以 WHO 生物測定標準(藥膜測定法)檢測埃及斑蚊及白線斑蚊對百滅寧、第滅寧、賽飛寧、賽洛寧、依芬

寧、馬拉松、撲滅松、安丹，免敵克之擊昏時間，並觀察 24 小時死亡率，以探討其抗藥性。研究結果顯示，三民區及前鎮區埃及斑蚊對百滅寧、第滅寧、賽飛寧、賽洛寧、依芬寧、安丹、免敵克已產生抗藥性；苓雅區埃及斑蚊對百滅寧、第滅寧、賽飛寧、賽洛寧、依芬寧、安丹已產生抗藥性；小港區及左營區埃及斑蚊對百滅寧、第滅寧、賽飛寧、賽洛寧、依芬寧已產生抗藥性；彌陀區埃及斑蚊對百滅寧、第滅寧、賽洛寧、依芬寧、安丹已產生抗藥性。三民區及前鎮區白線斑蚊對免敵克已產生抗藥性。本研究期透過不同品系病媒蚊對不同藥劑之抗藥性研究，建立區域性用藥指標，可作為未來登革熱疫情防治之參考。

EN-19 蔬菜害蟲小菜蛾寄主轉換對生活史之影響初步探討—陳靜宜¹、許富雄¹、蕭文鳳² (¹國立嘉義大學生物資源所、²國立嘉義大學植物醫學系) Impact of host plant transfer on the life cycle of Diamondback moth, *Plutella xylostella* — Chen, C. Y.¹, Hsu, F. H.¹ and Hsiao, W. F.² (¹Department of Bioresources, National Chiayi University, Chiayi, 600, Taiwan; ²Department of Plant Medicine, National Chiayi University, Chiayi, 600, Taiwan)

小菜蛾(*Plutella xylostella*)是十字花科蔬菜主要害蟲之一，屬於鱗翅目菜蛾科。本研究的目的是在探討寡食性的小菜蛾於十字花科作物間轉換時可能對生活史的影響。2012 年 11 月自彰化芳苑甘藍菜田採回小菜蛾幼蟲約 50 隻，同時

向農藥所索取 50 個蛹，待羽化後混合飼養以甘藍葉片餵飼幼蟲，作為蟲源，飼養一代後方進行下列之寄主轉換實驗。結球白菜、蘿蔔、油菜為本實驗之轉換寄主植物，於蟲源取出小菜蛾成蟲先於各作物上產卵，待孵化後再逢機選取 60 隻幼蟲，進行觀察記錄幼蟲各齡齡期、存活情形、蛹期及產卵量。結果顯示幼蟲取食甘藍/甘藍、甘藍/結球白菜、甘藍/蘿蔔、甘藍/油菜，平均卵期依序為 2.79、3.07、2.79 及 3.0 天；一齡齡期平均依序為 2.38、1.62、1.72 及 1.8 天；二齡齡期平均依序為 2.54、1.93、1.78、2.2 天；三齡齡期平均依序為 2.43、1.41、1.82 及 1.7 天；四齡齡期平均依序為 2.93、1.87、1.76 及 2.1 天；幼蟲全期平均依序為 10.28、6.83、7.09 及 7.8 天；蛹期平均依序為 6.3、5.26、5.21 及 4.8 天；成蟲壽命平均依序為 26.69、21.94、21.12、及 18.0 天；產卵量平均依序為 80.6、55.35、59.53、37.8 個/雌蟲。綜合上述資料推估，轉換寄主後，幼蟲發育期、蛹期及成蟲壽命明顯較未轉換寄主之幼蟲期短，但產卵量甘藍顯著高於其它寄主植物處理，但其原因仍需進一步探討。

EN-20 家蠅乙醯膽鹼酯酶基因選殖與表現初探—謝函蒔、張淑貞、高靜華(行政院農業委員會農業試驗所應用動物組) Study on the cloning and expression of house fly acetylcholinesterase — Hsieh, Y. S., Chang, S. C. and Kao, C. H. (Taiwan Agricultural Research Institute, Wufeng, Taichung 413, Taiwan)

動物體內膽鹼性神經元 (cholinergic neurons) 之神經傳導物質為乙醯膽鹼 (Acetylcholine, ACh)，乙醯膽鹼酯酶 (Acetylcholinesterase, AChE) 則扮演分解乙醯膽鹼使其能回收至突觸前神經元以恢復正常傳導的重要角色。因乙醯膽鹼酯酶可為有機磷及氨基甲酸鹽類殺蟲劑抑制，行政院農業委員會農業試驗所 (以下簡稱本所) 於 1985 年以 Ellman's test 為原理開發農藥殘留快速檢驗技術，利用純化自家蠅 (*Musca domestica*) 之乙醯膽鹼酯酶檢測農作物有機磷及氨基甲酸鹽殘留。因現行飼養家蠅及純化酵素過程耗時費力，本研究擬藉由選殖家蠅乙醯膽鹼酯酶基因並利用微生物大量表現之方式，提高家蠅乙醯膽鹼酯酶生產效率。收集本所自英國引入飼育 50 餘年未接觸藥劑之家蠅 (感性品系) 頭部，萃取其 RNA 並合成 cDNA。根據 NCBI 資料庫上已知之家蠅 AChE cDNA 序列合成引子增幅此家蠅之 AChE cDNA，確認此感性品系家蠅 AChE mRNA 全長為 2434 bp，其中訊息勝肽 237bp，共 79a.a.；成熟勝肽 1839bp，共 613a.a.。比較此感性品系家蠅與其他品系之家蠅 AChE mRNA 具有 99% 以上相似度。進一步將此 AChE cDNA 轉殖至酵母菌 (*Saccharomyces cerevisiae*) 與大腸桿菌 (*Escherichia coli*, BL21 及 C41 品系) 表現系統，以大腸桿菌整體表現 (產量與活性) 較佳，初步並發現以 1mM IPTG 於 37°C 下誘導 4 小時後能獲得大量具活性之重組蛋白。未來將繼續尋找最佳之表現條件，並利用管柱純化等方式獲取純度較高且具活性之重組蛋白，以符合量

產乙醯膽鹼酯酶之需求。

PP-01 菊花矮化類病毒具感染力轉錄體之構築－鄭國本¹、鄭櫻慧²、許謙信³、余聰安¹、江主惠¹ (¹大葉大學分子生物科技學系、²行政院農業委員會農業試驗所植物病理組、³行政院農業委員會台中改良場花卉研究室)
Construction of an infectious transcript of *Chrysanthemum stunt viroid* – Cheng, K. P.¹, Cheng, Y. H.², Shiu, C. S.³, Yu, T. A.¹ and Chiang, C. H.¹ (¹Department of Molecular Biotechnology, Da-Yeh University, Changhua 51591, Taiwan; ²Plant Pathology Division, Agricultural Research Institute, COA, Wufeng, Taichung 41362, Taiwan; ³Taichung District Agricultural Research and Extension Station, Changhua 51544, Taiwan)

類病毒為單股環狀的 RNA 分子，不對應任何蛋白質，本身不需要藉由其它病毒的幫助，即可在植物內複製，可對植物造成不同程度的危害。由於類病毒主要經由植物傷口與無性繁殖方式進行感染與傳播，因此在菊花栽培地區受菊花矮化類病毒 (*Chrysanthemum stunt virus*, CSVd) 感染的比率相當高。本實驗為了分析 CSVd 的病原性及其與寄主植物之相互作用，首先構築生體內具有感染能力之 CSVd 轉錄體並測試其寄主範圍及對不同植物的危害程度。本實驗所使用的 CSVd 乃由田尾菊花田所偵測到的類病毒，利用 RT-PCR 與兩階段重疊的 PCR 技術，本實驗將對應 CSVd 基因體的兩個重複 DNA 片段與來自於花椰菜嵌

紋病毒(*Cauliflower mosaic virus*, CaMV) 的 35S 啟動子連接並構築於 pBluescript SK 載體中，最後得到 p35S-CSVd2-SK，此構築經純化後再以機械接種方式接種於四種不同科(family)的植物，包括(1) 茄科(*Solanaceae*)：煙草、番茄；(2) 菊科(*Asteraceae*)：菊花、圓葉萵苣(俗稱大陸妹)，其中菊花品種有桃姬、白天星、小紅娘、寒初草、紅如意、黃秀芳、法國小紅、芬蘭小粉等 8 種；(3) 番木瓜科(*Caricaceae*)：木瓜及(4) 莧科(*Amaranthaceae*)：奎藜。接種 20 天後之植株利用 RT-PCR 進行 CSVd 之偵測，結果發現所構築含 CSVd 之質體可感染茄科與菊科植物，但卻無法感染番木瓜科及莧科植物。此外，目前偵測到有感染 CSVd 的植物中，只有圓葉萵苣具有矮化，葉片突起之病徵，其餘寄主植物則無明顯病徵表現。CSVd 感染的煙草植物產生的種子，經種植後以 RT-PCR 偵測，約有 61% 的 CSVd 帶毒比率。本實驗所構築成功具感染力之菊花矮化類病毒轉錄體，將可進一步進行核苷酸突變分析，以探討其和寄主植物間之交互作用。

PP-02 利用磁珠系統偵測瓜類褪綠黃化病毒－關政平¹、林育昌¹、鄭櫻慧²、鄧汀欽² (¹行政院農業委員會農業試驗所生物技術組、²植物病理組)

Rapid detection of Cucurbit chlorotic yellows virus by using a magnetic bead-based DNA probing system – Kuan, C. P.¹, Tseng, C. S.¹, Cheng, Y. H.² and Dean, T. C.² (¹Division of Biotechnology, ²Division

of Plant Pathology, Taiwan Agricultural Research Institute, COA.)

In this study, a PCR assay coupled with magnetic beads to rapidly screen field samples for cucurbit chlorotic yellows virus (CCYV) survey on melons has been developed. We developed an internal positive control RNA to help ensure the accuracy of the detection of CCYV RNA by reverse transcription (RT)-PCR as well. The RT-PCR was designed to have the same binding sites for the forward and reverse primers of the CCYV HSP gene as the target amplicon, but it had a unique internal sequence used for the probe site. The amplification of the CCYV viral RNA and the detection by LiquiChip were monitored with two different fluorescent probes in a multiplex format, one specific for the CCYV CP gene and the other for the plant source gene. Highly specific primer sets were used to amplify CCYV from infected melon or watermelon crops. The amplified products were achieved by PCR product were hybridized to corresponding probe sequences, attached to unique sets of fluorescent beads. The hybridized beads were processed through a flow cytometer, which detected presence and quantify of each PCR product.

PP-03 利用核酸擴增技術偵測瓜類蔓枯病菌－關政平¹、林孟逸¹、石信德²、林宗俊² (¹行政院農業委員會農業試驗所生物技術組、²植物病理組)

Identification of *Didymella bryoniae*, causal agent of gummy stem blight of watermelon, using specific probes — Kuan, C. P.¹, Lin, M. Y.¹, Shih, H. D.² and Lin, T. C.² (¹Division of Biotechnology, ²Division of Plant Pathology, Taiwan Agricultural Research Institute, COA, Wufeng, Taichung)

Didymella bryoniae, causes gummy stem blight of cucurbits (species of *Citrullus*, *Cucumis*, *Cucurbita*, and other genera). Here, we describe a molecular method to identify *Didymella bryoniae* from other pathogens of watermelon. The assay uses a hybridization format with specific oligonucleotide probes that are covalently bound to the surface of fluorescent color-coded microspheres. In this study we developed and validated two probes derived from sequence analysis of the intergenic spacer region of the rRNA gene region and a plant gene as internal control. The assay proved to be specific, with no cross-reactivity, and sensitivity showed 100 times higher than conventional PCR assay. In addition to a multiplex capability, the assay allows the simultaneous detection of target sequences in a single reaction.

PP-04 造成芝麻出現葉部黃化、莖部不正常彎曲及花器葉化病徵之病原細菌植物菌質體的診斷鑑定—曾意雯¹、張宗仁^{1,2}、鄧文玲¹、黃振文¹、詹富智¹ (¹國立中興大學植物病理學系; ²美國喬治亞大學植物病理學系) Identification and classification of a 16SrII-A group

phytoplasma associated with sesame plants exhibiting leaf yellowing, abnormal stem curling and phyllody disorder in Taiwan — Tseng, Y. W.¹, Chang, C. J.^{1,2}, Deng, W. L.¹, Huang, J. W.¹ and Jan, F.J.¹ (¹Department of Plant Pathology, National Chung Hsing University, Taichung 402, Taiwan; ²Department of Plant Pathology, University of Georgia, Griffin, GA 30223)

Phytoplasmas are Gram-positive, cell wall-free, pleomorphic, and phloem-limited bacteria. In nature, phytoplasma is transmitted by phloem-feeding insects, e.g. leafhoppers. Phytoplasmas can cause physiological and biochemical changes and hormone imbalance in infected plants that in turn leads to various symptoms such as leaf yellowing, phloem necrosis, virescence, phyllody, and witches'-broom. In June 2013, sesame plants exhibiting leaf yellowing, abnormal curling of stems, and phyllody were observed in the field in Pitou Township, Changhua County, Taiwan. The incidence of the disorder was estimated to be greater than 90% in the field. Phytoplasmas associated with sesame witches'-broom, phyllody, or virescence diseases have previously been reported in several countries, including India, Myanmar, Iran, Oman and Pakistan. Total DNA were extracted by a modified CTAB method from symptomatic and asymptomatic plants. Phytoplasma was detected by a nested PCR that started with the universal primer pairs P1/P7 and followed by a second primer

pairs R16F2n/R16R2. The nested PCR products from symptomatic plant tissues were cloned, sequenced and compared via a BLASTN program at NCBI. The sequence identity with those of sesame phyllody phytoplasma strains in India and Oman was 97.0 and 99.2%, respectively. The 16S rDNA restriction fragment length polymorphism (RFLP) pattern revealed that the phytoplasma associated with the sesame disorder in Taiwan belongs in 16SrII-A group/subgroup. This is the first report of a 16SrII-A subgroup phytoplasma associated with sesame plants exhibiting symptoms of leaf yellowing, abnormal stem curling and phyllody in Taiwan.

PP-05 種帶大豆莢腐病菌之檢測—邱燕欣¹、蘇士閔¹、林利娜²、黃玉梅¹、鍾文全¹、楊佐琦¹ (¹種苗改良繁殖場、²彰化縣政府農業處) Detection of Seed-borne *Phomopsis complex* on *Glycine max* — Chiu, Y. H.¹, Su, S. M.¹, Lin, L. N.², Huang, Y. M.¹, Chung, W. C.¹ and Yang, T. C.¹ (¹Taiwan Seed Improvement and Propagation Station, Xinshe, Taichung 426, Taiwan; ²Department of Agriculture, Changhua County Government, Changhua 500, Taiwan)

台灣唯一經國際種子檢查協會 (International Seed Testing Association, ISTA) 認證之種子檢查室，於 2012 年 6 月改由農委會種苗改良繁殖場(以下簡稱本場)承接。為因應國際貿易對種傳病原檢測需求提高，本場未來將增

加種子健康檢查(Seed health testing)的服務，依國內出口需求逐項申請認證並積極參與 ISTA 各種種子健康檢查事務。2013 年本場首次參與 ISTA 種子健康檢查能力測試(Proficiency test)，測試項目為大豆種子莢腐病 (*Phomopsis seed decay on Glycine max*) 檢測。大豆種子莢腐病之病原菌為一複合菌系 (complex)，其中引起豆莢乾枯與莖枯病徵者為 *Diaporthe phaseolorum* f. sp. *sojae* (anamorph *P. phaseoli*)；北方大豆莖枯病為 *D. phaseolorum* f. sp. *caulivora*；莢腐病為 *P. longicolla*；南方大豆莖枯病為 *D. phaseolorum* f. sp. *meridionalis*，亦可感染根部造成根腐，或危害幼苗形成猝倒病徵。本次測試樣品由法國 GEVES (Le Groupe d'Etude et de contrôle des Variétés Et des Semences) 準備，共計 5 個大豆種子樣品(編號1~5)，每個樣品均包含 400 顆種子；其中健康種子取自法國，而帶菌種子則來自義大利，樣本收到後均保存於 4°C。測試方法依 ISTA 公告之大豆莢腐病(*Phomopsis seed decay on Glycine max*)檢測流程進行。待測種子經表面消毒後，培養於酸性馬鈴薯葡萄糖瓊脂培養基(aPDA)並觀察菌落形態，於第 3 天及第 7 天進行調查及記錄。對照用菌株為亞洲-世界蔬菜中心(AVRDC)真菌研究室所提供之台灣產 *D. phaseolorum* var. *sojae* (anamorph *P. phaseoli*, syn. *P. sojae*)。試驗組與對照組同樣以 aPDA 培養於 25°C、無光照之生長箱，結果顯示兩個調查時間點(第3天與第7天)，5個樣品經肉眼判定帶有大豆莢腐病菌之比率依序(1~5)

為：4.25與8.75%、0與0%、8.75與13%、5.25與8.75%及0與0%。為確認檢測結果，切取疑似 *Phomopsis* 之菌絲尖端進行純培養，增量菌絲後萃取出氧核糖核酸，以專一性引子 ITS 1F 與 ITS 4 進行 ITS 區間序列增幅後，進行核糖體核酸內轉錄區(internal transcribed spacer, ITS)序列解序分析。解序結果於線上基因庫 (GenBank) 進行比對，確認所檢測的 12 個分離菌株中，9 個菌株為 *D. longicolla*，3 個菌株為 *D. phaseolorum*。本次 ISTA 種子健康檢查能力測試結果報告指出本場在 2 個健康種子樣本中未檢出病原菌，無偽陽性情形發生；在 3 個帶菌種子樣本中檢測結果落於「標準分數(z-score)」絕對值 2 以內，在 27 個參與檢查室中評比結果為 A。

PP-06 中部地區水稻徒長病之發生危害探討及病原檢測—郭建志¹、廖君達¹、黃冬青¹、陳又嘉²、鍾嘉綾² (行政院農業委員會臺中區農業改良場作物環境課、²臺灣大學植物病理與微生物學系) Investigation of rice bakanae disease in central Taiwan: disease occurrence, pathogen identification, and fungicide resistance assay — Kuo, C. C.¹, Liao, C. T.¹, Huang, D. C.¹, Chen, Y. C.² and Chung, C. L.². (¹Section of Crop Environment, Taichung District Agricultural Research and Extension Station, COA.; ²Department of Plant Pathology and Microbiology, National Taiwan University)

水稻徒長病 (Bakanae disease of rice)

為水稻重要種子傳播病害之一，係由病原真菌 *Fusarium fujikuroi* 所引起，近年來在中部地區普遍發生，逐漸嚴重之趨勢，為了解此病害在田間的分佈情形及發生原因，本場於 101 年與 102 年進行相關研究。試驗包含調查田間育苗期與本田期發病情形，檢測稻種帶菌率與溫室播種發病率之關係，並利用分子檢測技術輔助病原菌鑑定，同時進行徒長病抗藥性測試。本場於轄內 12 處大型育苗中心自 101 年收集 1、2 期採種田種子，共 59 批稻種，共計 12 個品種；101 年收集 1、2 期採種田與原種田種子，共 37 批稻種、12 個品種。檢測 101 年稻種帶菌率，台南 11 號普遍帶菌，介於 0.3%~17.3% 間，秧苗期 (0~14.33%) 與本田期 (0~19 叢/500 叢) 之罹病率，一期作明顯高於二期作，發病率高的水稻品種包括台南 11 號、台中 10 號與台梗 16 號。部分育苗業者於 102 年改用得克利水基乳劑進行稻種消毒，其帶菌率與秧苗發病率皆低於 1% 以下，田間每 500 叢水稻罹病株也降至 1 叢以下。另檢測 101 年二期原原種種子及 102 年原種種子，稻種帶菌、秧苗及本田皆未檢出徒長病菌。利用半選擇性培養基鑑定形態特徵與利用真核轉錄延長因子 eEF-1 α 序列鑑定，以兩組引子對 ef-1/ef-2 與 Ff1ef-f/Ff1ef-R 進行 PCR 檢測，可增幅出約 700bp 及 350bp 之專一性 DNA 片段，確認後為 *F. fujikuroi*。本研究自 101 與 102 年共分離與鑑定徒長病菌共 137 株，選定 46 株菌株為供試菌株，進行抗藥性測試，其結果顯示此供試之 46 株菌株皆可被 25% 撲克拉

水基乳劑 1000 倍、25% 撲克拉水基乳劑 500 倍、25.9% 得克利水基乳劑 2000 倍等藥劑抑制生長，後續將試驗之菌絲塊回分於不含藥劑之 PDA 培養基上，結果顯示以得克利藥劑 2000 倍可完全殺死徒長病菌，撲克拉 500 倍及 1000 倍僅能抑制徒長病菌之生長，顯示若在稻種消毒不完全之情況，徒長病菌仍可殘存於稻種上，造成後續之危害，目前中部地區育苗場稻種消毒藥劑皆已選用得克利水基乳劑，可有效降低徒長病之發生與危害。

PP-07 苗栗地區水稻徒長病之發生與病原菌鑑定—朱盛祺、鄭志文、繆韋翰、張素貞 (行政院農業委員會苗栗區農業改良場) The occurrence and identification of rice bakanae disease in Miaoli — Chu, S. C., Zheng, Z. W., Miaw, W. H. and Chang, S. J. (Miaoli District Agricultural Research and Extension Station, Kungkuan Miaoli 363, Taiwan)

水稻徒長病(Bakanae disease of rice)最早由澤田氏於 1912 年記載報告，為我國及日本水稻古老病害之一，台灣農民俗稱「稻公」，係由病原真菌 *Gibberella fujikuroi* (Sawada) Ito (有性世代)，*Fusarium fujikuroi* (無性世代) 所引起。本病在苗期時病徵明顯，種子帶菌是本病主要傳播途徑，稻苗罹病後徒長而淡黃，本田期徒長病株纖細黃綠色，葉幅狹小，葉片著生角加大，病株比健株高，當陽光照射及微風吹動時，極易識別徒長病株，稻桿基部莖節處會長出不定根，稻桿維管束褐變。本次

報告於苗栗地區 101 年至 102 年兩年間第 1、2 期作進行相關研究，首先針對苗栗地區育苗場稻種帶菌率與秧苗發病率、本田發病率的調查。調查結果由育苗場共收集 13 種水稻品種，共計 52 個稻種樣品，稻種平均帶菌率以 101 年第 1 期作台農 77 號 15.3% 最高；秧苗平均發病率以 101 年第 1 期作台農 84 號 142.3 (株/每箱) 最嚴重；本田期平均發病率以 101 年第 1 期作台農 8 號 30.4% 最為嚴重。進而為建立此病的流行病學監測、抗病品種及藥劑篩選體系、菌接種測試、及菌株抗藥測試等試驗。徒長病菌接種濃度由 0~10⁶ conidia/ml，濃度達 10⁴ conidia/ml 即開始明顯發病；接種後調查育苗期平均發病率，以 101 年第 2 期作台南 11 號 10.7 (株/每箱) 最高；87 個徒長病菌株進行抗藥性試驗，並將試驗菌株再回接至不含藥劑之 PDA 中，發現以撲克拉稀釋 500 倍、1000 倍僅抑制菌絲生長，無法完全殺死病原菌，得克利 2000 倍藥劑，可有效殺死病原菌達到完全抑制的效果。綜合本研究結果，為降低徒長病發生，品種及藥劑選擇益顯為重要，故建議選擇水稻良種三級繁殖制度之地區特色品種的稻種，以較有效藥劑得克利 2000 倍進行稻種消毒作業。

PP-08 姬蘋果盆栽腫瘤之研究—蔡佳欣、陳美德、黃淑苓、彭玉花 (行政院農委會農業試驗所植物病理組) The study of the gall symptom of *Malus* sp. — Tsai, C. H., Chen, M. T., Hwang, S. L. and Peng, Y. H. (Plant Pathology Division, Agricultural

Research Institute, COA)

姬蘋果 (*Malus* sp.) 屬於薔薇科蘋果屬植物，果實比一般蘋果小，常做園藝觀賞用途，多以海棠為砧木 (*Malus* sp.)。2013 年在台中地區以盆栽栽培之觀賞用姬蘋果，部份植株基部出現腫瘤，且植株出現衰弱現象。腫瘤大小約 1~5 公分，主要發生於根冠。由腫瘤處可分離出一種細菌，此菌於 PDA 培養基上形成白色、不透明凸起之圓形菌落。該菌經測試屬革蘭氏陰性，經生理生化及 16Sr DNA 序列分析此菌屬於 *Agrobacterium* 屬。將該細菌接種至胡蘿蔔肉質根切塊，於形成層形成腫大之癒合組織。接種於萬國土煙草、蘋果及海棠植株之莖或枝條均可形成腫瘤，顯示此菌具病原性。

PP-09 氮肥施用在水稻稻熱病上之關聯－林國詞、江汶錦、吳雅芳、鄭安秀 (行政院農業委員會臺南區農業改良場) The relevance between the Nitrogen fertilizer and rice blast. — Lin, G. C., Jiang, W. J., Wu, Y. F. and Cheng, A. S. (Division of Crop Environment, Tainan District Agricultural Research and Extension Station, COA)

稻熱病為真菌性病害，由 *Magnaporthe grisea* (Hebert) M.E. Barr. 所引起。依不同罹病部位分為葉稻熱病及穗稻熱病兩種。已有相關研究指出水稻栽培三要素氮磷鉀中，對病害之發生最有密切之關係者為氮肥，隨著氮素肥用量增加，葉稻熱病病斑佔葉面積比例隨之提高。控釋型肥為一種將肥料經由包

裹處理後，可以在施用後會長時間持續釋放氮素肥供作物吸收。在嘉義地區試驗田，分別以控釋型氮肥 150 公斤/公頃與一般性肥料氮肥 0、90、150、210、270 公斤/公頃進行 5 級試驗，並觀察感病品種台南 11 號與台梗 16 號在不同肥料處理上罹病率之差異。葉稻熱病發生初期，在一般性肥料氮肥 5 級試驗之罹病率 (病斑面積/總葉面積*100%)，台南 11 號為 7.4、9、10.6、24.4、24.4%，台梗 16 號為 4.35、6.6、9.6、22.4、26%，可以觀察到隨著氮素肥料增加葉稻熱病罹病率亦隨之增加。控釋型與一般性肥量氮肥 150 公斤試驗組處理比較，罹病率在台南 11 號分別為 18.6 與 10.6%，台梗 16 號為 17.4 與 9.6%，施用控釋型罹患葉稻熱病有較為嚴重之趨勢。穗稻熱病部份，台梗 16 號在一般性肥料氮肥 5 級試驗之罹病率 (病穗數/總穗數*100%) 為 1.42、2.67、8.42、10.42、14.5%，隨著氮素肥料增加穗稻熱病罹病率亦隨之增高，控釋型與一般性肥量氮肥 150 公斤試驗組處理比較，罹病率為 5.4 與 8.42%，有顯著降低。控釋型肥只需在施基肥時加入，施用簡單，一般施肥方式分為基肥、第一次追肥、第二次追肥、穗肥等，在施穗肥前已用了約 60~70% 之氮素肥，而控釋型肥在水中氮素釋放試驗中約 80 天左右已釋出約 80% 左右，施控釋型肥在水稻營養生長階段因已吸收較多之氮肥而有促使葉稻熱病罹患病率較高，因此施用控釋型氮肥需加強葉稻熱病之防治。水稻在種植約 80 天施穗肥期間，一般穗肥會再施加 30~40% 氮素肥，而控釋型

氮素肥約剩餘20%，使水稻生育後期穗稻熱病罹病率有顯著之下降。

PP-10 水稻紋枯病防治技術之研究—林駿奇、賴明村、黃國興、蔡恕仁(行政院農業委員會臺東區農業改良場)

The research of control to sheath blight on rice — Lin, J. C., Lai, M. T., Huang, K. H. and Tsai, S. J. (Taitung District Agricultural Research and Extension Station, Council of Agriculture, Executive Yuan, Republic of China)

紋枯病為水稻重要病害之一，以臺東地區為例，水稻第一期作較第二期作危害嚴重。收集臺東地區（臺東市、鹿野鄉、關山鎮及池上鄉等 4 鄉鎮）水稻田間紋枯病菌，測試紋枯病菌最適生長溫度，臺東市、鹿野鄉及關山鎮之分離株最適生長溫度為 28-30℃，池上鄉之分離株疑似為赤色菌核病菌，其最適生長溫度為 30-32℃。進行插秧前田間深水淹灌排水管理措施，降低菌核密度以減少病害發生率試驗，種植品種為花蓮 21 號，於水稻生長期 90 天時調查罹病度及評估產量，處理組罹病度為 15.8%、產量為 4548.8 kg/ha，對照組罹病度為 68.8%、產量 2967.0 kg/ha。取前揭紋枯病菌以核准登記之 17 種藥劑，於室內進行菌核及菌絲抑制效果測試，以 75% 貝芬普寧可濕性粉劑 750 倍、23.2% 賓克隆水懸劑 2,000 倍及 25% 賓得克利水懸劑 2,000 倍等藥劑對菌核抑制率達 90%以上，而 75% 貝芬普寧可濕性粉劑 750 倍、23% 菲克利水懸劑 4,000 倍、20% 福多寧乳劑 2,000 倍、

50%福多寧可濕性粉劑 3,000 倍及 25% 賓克隆可濕性粉劑 2,000 倍等 5 藥劑對菌絲抑制率達 90% 以上。應用 4 種非農藥資材如亞磷酸、木黴菌、枯草桿菌及放射線菌等，於室內進行抗病機制觀察，並以單劑及複方共 9 種組合處理，進行田間測試防治效果，以亞磷酸混合微生物等 4 種處理對紋枯病防治效果優於單劑處理，其中以亞磷酸混合木黴菌的防治效果最佳。綜合上述試驗結果，防治紋枯病首重插秧前田間管理措施，可有效降低田間初次感染源密度，減少發病率；慣行栽培上，可於水稻分蘖中期前可先施用前述防治菌核有效之藥劑，後期則施以防治菌絲有效之藥劑；有機栽培上，可於分蘖中期前以亞磷酸混合木黴菌進行施用，每 5 天一次，連續 3 次。本項田間管理防治技術可供農民參考使用。

PP-11 香蕉黑星病田間整合性防治技術示範—蘇慶昌、趙治平(臺灣香蕉研究所) Demonstration of integrated disease management for the control of Leaf freckle of banana — Su, C. C. and Chao, C. P. (Taiwan Banana Research Institute, Chiuju, Pingtung)

香蕉黑星病為目前影響台蕉產區最主要的葉部病害，且該病害亦對果房良品率造成極大影響，該病係由真菌 *Guignardia musae* Raciforski (有性世代)、*Phyllosticta musarum* (Cooke) Petrak(無性世代)引起。依據近年來蕉株進入抽穗期或採收期田間發病調查結果顯示，蕉農由於未能落實抽穗期間定期實施葉部

病害防治工作，造成抽穗期蕉株健葉數低於九片以上及採收期低於六片以上之防治目標，致使正常產期延後、產量降低及良品率降低；同時採收集運之外銷香蕉，在船運期間貨櫃中易發生黃熟情形。另一方面，蕉農亦常因施用單一系統性藥劑長期防治田間香蕉黑星病後，造成用藥量增加或噴施後防治效果欠佳之缺失。有鑑於此，本所於 101 年 7 - 11 月期間，建置田間香蕉黑星病整合防治推廣觀摩示範區，期能有效宣導蕉農經濟有效及可預防病菌抗藥性之正確防治方式。示範之整合性防治方法包括 1). 加強清園：進行防治前，需將園區中發病面積超過 30% 之病枯葉徹底割除，減少葉部感染。同時將割除病葉葉面朝下蓋於土面上，降低病原密度。2). 兩季期間採用系統性藥劑並交替使用：採用 23% 亞托敏水懸劑及 42.4% 白克列水懸劑等兩種系統性藥劑輪替使用進行防治。對照處理組則未採行上述加強清園方法且僅選擇單一系統性藥劑 24.9% 待克利乳劑進行噴施。初步試驗結果顯示，在蕉株抽穗前，其防治處理區健葉數達 9.1 - 11.0 片，明顯高於對照組 6.4 - 7.9 片健葉。

PP-12 利用硫鐵蛋白誘導表現型枯草桿菌及農業生產廢棄物開發廣效性之植物保護添加劑以降低活體寄生型及壞疽型病原菌在番荔枝引起的複合性病害－楊玉君、許育仁、陳郁雯、黃志暄、黃祥恩 (國立台東大學生命科學系) Developing plant-protective additive to reduced the complex disease caused

by biotrophic and necrotrophic pathogen with ferredoxin- inducing *Bacillus sp.* and organic wastes in the Sugar apple – Yang, Y. J., Hsu, Y. J., Chen, Y. W., Huang, C. H. and Huang, H. E. (Department of Life Sciences, National Taitung University, Taitung, Taitung 950, Taiwan)

添加有機資材及微生物以減少農業化學藥劑的使用，為目前農業生物技術研究的主要方向之一，過去的植物保護型添加劑，是以直接抑制單一病原菌的生長或誘導抗病效果作為篩選指標，然而植物在田間必須面對的病原菌種類非常複雜，因此植物發展水楊酸和茉莉酸抵抗病原菌，但是許多研究指出水楊酸與茉莉酸的合成及訊號傳遞是互相拮抗的，因此植物在抵抗病原菌的複合感染時，產生無法兼顧的狀況，造成實際田間試驗時，使用保護性添加劑產生誘導抗病的防治效果無法穩定。因此本研究的主要目標在開發能提升番荔枝兼顧對於生體寄生型病菌及壞疽型感染性病原菌抵抗能力的植物保護性添加劑。研究結果顯示在 2011-2013 年間，台東地區番荔枝的複合性病害發生指數有明顯週期變化。於 5 月時病害程度約為 16.73%，而到了 11 月則上升至 32.53%，2 月更可高達 58.17%，下年度則又進入同樣的循環變化。在研究期間，目前分離鑑定完成的病原菌包含黑腐病菌 *Botryodiplodia theobromae* 53-2-2、黑潰瘍病菌 *Phomopsis sp.* 5-2-4, 1-33-1、炭疽病菌 *Colletotrichum gloeosporioides* 1-36-2 及疫病菌 *Phytophthora nicotianae* 1-39-1 等。分離可增量表現光合作用型

硫鐵蛋白 (Ferredoxin, Fd) 的枯草桿菌屬土壤細菌 (Bacillus spp. HS1, HS2)，改變植物體內光合作用電子傳導方向的機制來提升植物的基礎抗病能力，和增強植物體內過氧化氫累積量的番荔枝 (*Annona squamosa*) 種子水萃物及奈米化鈣離子，放大訊號傳遞因子提升廣效性的抗病能力，加上減少植物已罹病組織上產生之二次感染源的咖啡發酵物，再以提升植物對於高溫逆境耐受能力的乳酸菌 (Lactobacillus) 發酵廢棄物，減少病菌利用高溫逆境入侵番荔枝的機會。以上述添加劑施用於離葉接種和溫室測試可抑制炭疽病菌，以比例混合形成第一代植物保護添加劑，於 2012 年施用於田間測試，在病害達到 30% 時，有明顯防治效果，在 2013 年以調整比例的第二代植物保護添加劑施用於田間，可在病害達到 20% 時，有顯著效果。綜合以上結果顯示，番荔枝田間綜合病害可藉由多種植物保護添加劑的混合施用，啟動植物的基礎抗性和誘導過氧化氫產生能力增加抗病反應敏感度，降低多種病害的防治效果。

PP-13 台灣葡萄皮爾斯病菌 3 種新確認替代性寄主植物—張哲銘、蘇秋竹、劉芝華、李祈益 (行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所) Three new-identified alternative hosts of *Xylella fastidiosa* causing Pierce's disease of grapevines in Taiwan — Chang, C. M., Su, C. C., Liu, Z. H., and Li, C. Y. (Taiwan Agriculture Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Wufeng, Taichung 41358, Taiwan

(ROC))

葡萄皮爾斯病 (Pierce's disease, PD) 由棲息導管細菌 *Xylella fastidiosa* 所引起。PD 病原菌寄主範圍廣泛，不但為害多種重要經濟作物且能棲息於相當多替代性寄主植物 (alternative host)，而其中許多雜草寄主不會顯現病徵。台灣 PD 於 2002 年確認發生，目前為害發生於南投縣、台中市及苗栗縣 3 縣市 10 鄉鎮區葡萄產區，其中以粗放管理的釀酒品系葡萄產區比較嚴重發生。自 2003 年啟動 PD 的替代性寄主植物偵測調查，過去確認 4 種 PD 之替代性寄主植物，分別為：雙輪瓜 (*Diplocylos palmatus* (L.) C. Jeffrey)、漢氏山葡萄 (*Ampelopsis brevipedunculata* (Maxim.) Trautv var. *hancei* (Planch.) Rehder.)、葎草 (*Humulus scandens* (Lour.) Merr.)、白匏仔 (*Mallotus paniculatus* (Lamm.) Muell.-Arg.)。頃近兩年擴大偵測調查，於上述 3 縣市 6 鄉、鎮、區產區所標定的罹病園鄰近區域採集樣品共達 2749 個，分屬於 164 植物種類，其中的 3 種植物：玉珊瑚 (*Solanum pseudo-capsicum* Linn.)、山黃麻 (*Trema orientalis* (L.) Blume) 及常見的小花蔓澤蘭 (*Mikania micrantha* H. B. K.) 為新確認 PD 病原菌的替代性寄主植物。植物樣品經 PCR 檢測為正反應及成功分離所得病原菌經人工接種至健康葡萄植株，於一個月後觀察葡萄植株顯現典型葉緣焦枯病徵。進一步進行 16S rRNA 基因片段解序，並與國內各地 PD 葡萄菌株及 *X. fastidiosa* 不同植物寄主菌株進行比對，寄主包含台灣的梨樹與國外的葡萄、桑椹、李、

核桃、無花果及夾竹桃等，再利用鄰接法 (Neighbor-joining) 分析並製作親緣樹狀圖，結果顯示來自替代性寄主植物菌株與 PD 菌系屬於同一群，確認其為同源性。國內葡萄產區 PD 病原菌可能藉由這些本土的替代性寄主植物殘存於田野，為 PD 發生之主要感染源，未來將持續進行國內 PD 替代性寄主植物及本土性蟲媒偵測調查，並探討兩者在 PD 流行病學所扮演角色。

PP-14 有益微生物防治蔬菜苗立枯病之評估－許凱婷、楊芃苜、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 microbial pesticides to control damping-off of seedlings disease - Hsu, K. T., Yang, P. S., Lan, B. C., Hsieh, M. F. and Sung, M. C. (Taiwan Agriculture Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Wufeng, Taichung 41358, Taiwan (ROC))

消費者對環境生態保育及農產品品質要求日益重視，使得農業永續經營與農產品安全成為大家關切的課題。然有機蔬菜栽培，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。蔬菜立枯病 (*Rhizoctonia solani*) 為易於苗期發生的病害，病徵是幼苗立枯 (Damping-off of seedlings)，往往成為大量生產的限制因子，亦會感染生長中或已成長植物，造成根腐、莖腐或莖部潰瘍，然後植株倒伏枯，嚴重影響作物產量與品質。幼苗立枯病主要發生在冷濕之環境中，幼苗可能在尚未突破土壤之前即因

生長點受感染而致死；在突破土壤表面之後，莖部受感染則變成水浸狀，繼而軟化，然後植株倒伏枯死。本研究之目的為評估是否能利用有益微生物防治此病害或降低危害率，以做為蔬菜栽培上之防治資材。首先利用室內檢定之方法，分別以對峙及抗生試驗篩選菌株，結果篩選出 2 株木黴菌 (*Trichoderma* spp.) 及 2 株液化澱粉芽孢桿菌 (*Bacillus amyloliquefaciens*) 對於 3 株不同來源之 *Rhizoctonia* 病原菌具防治潛力；其中木黴菌 S45 及 S53 對病原菌之抑制率均可達到 80% 以上，而液化澱粉芽孢桿菌 K4 及 NT04-05 對十字花科蔬菜立枯病菌之抑制率可達 30% 以上且於平板上之抑制效果可維持長達 2 週。接下來利用盆栽試驗分別測試篩選之有益微生物對不同作物苗立枯病之防治效果，結果顯示有益微生物對於防治白菜苗立枯病之效果均不佳，但對於敏豆及甘藍之苗立枯病，具防治潛力，將進行後續施用濃度及施用方式評估。本研究結果顯示有益微生物確實有潛力作為蔬菜立枯病之防治資材，然蔬菜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而減少農藥使用，在不影響防治效果與產量及品質的情形下，期望達到保護消費者安全的目標。

PP-15 發展簡易核酸萃取方法以應用於單步驟反轉錄聚合酶連鎖反應增幅技術進行番茄斑萎病毒之檢測－陳郁涵¹、陳金枝²、江芬蘭²、劉星君²、李如婷¹、簡婉竹¹、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試驗所

植物病理組) Development of convenient nucleic acid extraction method for detecting tospoviruses in one-step RT-PCR amplification — Chen, Y. H.¹, Chen, C. C.², Jiang, F. L.², Liu, H. C.², Li, J. T.¹, Chien, W. C.¹ and Chen, T. C.¹ (¹Department of Biotechnology, Asia University, Wufeng, Taichung 41354, Taiwan; ²Plant Pathology Division, Taiwan Agricultural Research Institute, COA, Wufeng, Taichung 41362, Taiwan)

Antibody-based enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) and nucleic acid-based reverse transcription-polymerase chain reaction (RT-PCR) are the common methods for detecting virus infection in plants. ELISA is a simple technique and suitable for field survey of a large number of samples but has a lower sensitivity than RT-PCR in general. Preparation of nucleic acid templates for RT-PCR is necessary. However, the commercial kits for nucleic acid extraction are expensive and the traditional methods are time-consuming. Development of a low-cost rapid nucleic acid extraction method is helpful for virus detection by RT-PCR. Previously, the cheap and convenient nucleic acid extraction buffer, such as TPS (Thomson and Dietzgen, 1995), had been reported to quickly release viral RNA and DNA from plant tissues for RT-PCR amplification. In this study, an alternative nucleic acid extraction buffer, denoted TSE, was developed and used to release the genomic RNA of the thrips-borne

tospoviruses, which belong to the negative-sense RNA virus genus in the family Bunyaviridae. The procedure of TSE buffer-based nucleic acid extraction method was optimized, and the extracted total RNA of the plant tissues individually infected with different tospoviruses can be successfully used in one-step RT-PCR. The TPS buffer and a commercial kit were also used in total RNA extraction of the tospovirus-infected plant tissues for comparison. Our result showed that the TSE buffer is reliable for releasing tospoviral RNAs as well as TPS buffer and commercial kit, and the extracted total RNAs are suitable for one-step RT-PCR amplification.

PP-16 利用次世代定序技術完成亞馬遜百合嵌紋病毒全長度基因體解序—周琬臻¹、曹月秋¹、彭英哲²、顏海威²、林詩舜³、陳宗祺¹ (¹亞洲大學生物科技學系、²均泰生物科技有限公司、³國立台灣大學生物科技研究所) Determination of full-length genome sequence of Amazon lily mosaic virus by next generation sequencing — Chou, W. C.¹, Tsao, Y. C.¹, Peng, Frank², Yen, Henry², Lin, S. S.³ and Chen, T. C.¹ (¹Department of Biotechnology, Asia University, Taichung; ²Genetech Biotech Co., Ltd.; ³Institute of Biotechnology, National Taiwan University, Taipei)

Amazon lily mosaic virus (ALiMV), caused mosaic symptoms on Amazon lily leaves, was first discovered in Japan in 1995 and further classified as a species of the

genus *Potyvirus* based on virion morphology and sequence analysis of the coat protein (CP) gene. Although the NIb and CP coding sequences of ALiMV had been determined previously, the determination of viral full-length genome sequence is always unprosperous. Recently, an isolate of ALiMV was collected from amaryllis in central Taiwan in 2011 and designated as ALiMV-TW. In this investigation, an Illumina next-generation sequencing (NGS) system was used to determine the full-length genome sequence of ALiMV-TW from total RNA extracted from a virus-inoculated *Chenopodium quinoa* leaf. The high-throughput NGS reads were *de novo* assembled by CLC software (CLCbio, Aarhus, Denmark) to result in total 50,132 contigs. A contig denoted Cq_ALiMV_contigs_9 (10,684 nt), coding a deduced polyprotein (3037 aa), was identified to contain the full-length genome sequence of ALiMV-TW by BLAST with the reported potyviral sequences in GenBank. In addition, the whole genomic nucleotide sequence of ALiMV-TW was confirmed by the conventional Sanger sequencing method to determine as 9,460 nt in length to encode a 3036 aa of polyprotein. Sequence analyses showed that the CP gene of ALiMV-TW shares 95% nt identity and 96% aa identity with that of ALiMV-JP, the original Japanese isolate, and 74-80% nt identity and 77-84% aa identity with those of other potyviruses. The whole genomic sequence

of ALiMV shares 66-71% nt identity with those of the current potyviruses. This is the first report to complete genome sequencing

PT-01 核酸農藥的研發與應用 - 昆蟲基因表現的干擾技術及其分析方法之建立 - 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) The development and application of nucleic acid pesticide - the establishment of insect gene interfering technique and gene expression analytical method - 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)

為研發安全性植物保護資材，利用小干擾 RNA (small interfering RNA, siRNA) 所誘發的互補性 RNA 水解可以干擾昆蟲基因表現，達到殺蟲或干擾正常生理功能之目的。而細胞中的 siRNA 可由外來的雙股 RNA 產生，故可以用雙股 RNA 作為植物保護資材，且因其具生物可分解性及高度選擇性，是相當值得開發的環境友善植物保護資材。本研究建構合成雙股 RNA 菌株之技術，將約 300 鹼基對的小菜蛾液泡腺核苷三磷酸水解酶基因 (vacuolar ATPase) 放入 L4440 雙股 RNA 表現載體，再將質體轉入 HT115(DE3) 菌株用以生產雙股 RNA。利用「RNA 水解酶保護反應 RNA 電泳」及「三明治酵素免疫分析法」分析雙股 RNA，顯示菌株生產的雙股 RNA 約為總 RNA 的 1%。將培養

菌液濃縮 50 倍後噴灑於高麗菜葉上供小菜蛾取食，每日供應含有菌液之新鮮葉片，三日後從每一試驗組 (10 隻小菜蛾、三重覆) 抽取總 RNA，進行反轉錄反應後，以即時定量聚合酶連鎖反應儀分析液泡腺核昔三磷酸水解酶基因的相對表現量，結果顯示目標基因表現量可下降 13%，可供進一步進行大量的雙股 RNA 分離與提純，開發為高安全性之植物保護藥劑。

PT-02 以單一步驟修改 QuEChERS 方法並配合 GC-MS/MS 和 LC-MS/MS 進行新鮮、乾燥薰衣草及其茶水中農藥殘留之快速分析—陳惠珊、陳妙帆、沈季蓉、蕭順榮、蔡秉諺、林祐榮 (國立虎尾科技大學生物科技系) Single-step modified QuEChERS for rapid determination of pesticide residues in fresh, dried lavender and tea with GC-MS/MS and LC-MS/MS — Chen, H. S., Chen, M. F., Shen, C. J., Hsiao, S. R., Choy, P. E. and Lin, Y. R. (Department of Biotechnology, National Formosa University, Huwei, Yunlin 63201, Taiwan)

Various kinds of herbs into dish and tea have increased in Taiwan. However, the problems of pesticide residues in these products also become the public concern. A rapid single-step modified QueChERS method was developed for analysis of chlorpyrifos, methomyl and tebuconazole in fresh, dried lavender and tea. Fast extraction and cleanup of pesticide residues with acetonitrile containing 1% acetic acid,

anhydrous magnesium sulfate, sodium acetate, and primary secondary amine sorbent were carried out at the same time. After mixing and centrifugation, the extract was transferred to autosampler vials for determination by GC-MS/MS and LC-MS/MS. Optional solvent exchange of extract was conducted prior to instrument analysis. The calibration curves were constructed from the different matrixes. The linearity of the analytical response across the studied range of concentrations (0.01 – 0.15 mg/L) was excellent, obtaining a correlation coefficient (r^2) of >0.996. The limits of quantification (LOQ, S/N \geq 10) in fresh, dried lavender and tea ranged from 0.1-1.8 ppb. The recoveries of pesticides in fresh and dried lavender ranged from 81-94% and 80-104%, respectively (fortification at 0.1, 0.4 and 0.8 μ g/g). The recoveries of pesticides in lavender tea ranged from 91-116% (fortification at 0.02, 0.05 and 0.10 μ g/mL). The relative standard deviation (RSD) of this method for all pesticides ranged from 0.3-6.6% (n=3). The whole procedure takes ca. 20 min. This method will be applied to study the dissipation and inspection of pesticide residues in real samples.

PT-03 市售5種農用防護口罩之效能評估—黃琍羚、陳心如、陳志宗、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) Evaluation of protective efficiency of five commercial masks for pesticide application — Huang, L. L., Chen,

H. J., Chen, C. Z. and Ho, M. H. (Taiwan Agriculture Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Wufeng, Taichung 413, Taiwan)

本研究以簡易指標量測評估 5 種市售口罩用於農藥施藥時之防護效能。4 種蒐集自農藥店：1 種紗布海綿口罩、3 種不織布口罩，另 1 種為實驗室用的杯狀活性碳口罩。供試口罩以水分蒸發量測定其透氣效果，此點攸關農民穿戴意願；另由量測接觸角方式，模擬藥液滲透口罩的行為。試驗結果顯示，活性碳口罩透氣效果最佳，紗布海綿最差。而量測每層口罩材質與藥液接觸後的滲透表現，除紗布海綿外，其餘供試口罩至少有 2 層具撥水效果，藥液不易滲入。紗布海綿口罩看似輕便，然而透氣效果不佳，且沒有適當的撥水層阻絕，恐會增加農藥藥液滲入口罩的風險。

PT-04 6 種不同材質手套對農藥中常用溶劑及 4 種劇毒性農藥之耐受性研究－黃琍羚、陳心如、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) Study on chemical resistance of six glove materials to the solvents most used in pesticide and to formulations of four highly hazardous pesticides — Huang, L. L., Chen, H. J., Wang, C. J. and Ho, M. H. (Taiwan Agriculture Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Wufeng, Taichung 413, Taiwan)

本研究以 6 種市售防護手套材質，測試對農藥成品常見 7 種溶劑：水、甲醇、丙酮、*N,N*-二甲基乙醯胺、二

甲基亞砷、*N*-甲基-2-吡咯烷酮和中油 170 等，以及滅賜松 25% EC、加保扶 40.64% SC、芬滅松 40% EC 和巴拉刈 24%SL 等 4 種劇毒性農藥之耐受力，以穿透力及膨潤度等做為選擇指標。試驗結果以阻礙性疊層 (Barrier laminate) 塑膠手套可適用於所有供試溶劑和藥劑，其次丁基橡膠 (Butyl rubber) 手套，除滅賜松 25% EC 和中油 170 外，均對供試藥劑和溶劑提供適當的防護作用。

IPM-01 無農藥殘留之溫室葡萄病蟲害綜合管理技術－劉興隆、王妃蟬、沈原民、白桂芳 (行政院農業委員會臺中區農業改良場) Integrated control techniques for grape production with no pesticide residues. — Liu, H. L., Wang, F. C., Shen, Y. M. and Pai, K. F. (Taichung District Agricultural Research and Extension Station, COA)

溫室葡萄之栽培期為每年 11 月至隔年 6 月，由於氣溫較低且有設施保護，病蟲害相對單純，僅白粉病、薊馬及蟻類等；但根據調查發現，農民仍習慣依露天栽培之經驗防治病蟲害，此舉衍生浪費農藥、徒增生產成本及藥劑殘留的風險。本試驗結合多項病蟲害防治技術，配合葡萄生長特性及病蟲害發生情形，建立「無農藥殘留之溫室葡萄病蟲害綜合管理技術」。此技術分 3 階段，第一個時期自清園至萌芽：修剪葡萄枝條、清除殘體，並進行全面消毒。第二個時期自萌芽至開花：依植物保護手冊推薦之藥劑，進行 3-6 次防治，使園區病蟲害無法立足。第三個時期自開

花至採收：視病蟲害種類及發生密度，應用非農藥資材防治，所用資材包含亞磷酸、碳酸氫鉀及蘇力菌等。此外，於栽培全期配合懸掛性費洛蒙以誘殺斜紋夜蛾及甜菜夜蛾。應用本技術僅於葡萄栽培全期使用 3-6 次化學農藥防治病蟲害，較一般農民慣行管理方式（約施藥 15 次），可大幅減少 6 至 8 成的化學農藥施藥次數，不但降低生產成本，所生產葡萄經檢測後，無任何農藥殘留，更能顯著提高鮮食葡萄之安全性，確保消費者健康並提昇消費意願。

IPM-02 建構豌豆健康管理生產體系—趙佳鴻、林大淵、戴振洋、陳世芳、白桂芳 (行政院農業委員會臺中區農業改良場) Establishment of pea health management production system — Chao, C. H., Lin, D. Y., Tai, C. Y., Chen, S. F. and Pai, K. F. (Taichung District Agricultural Research and Extension Station, Changhua Country 515, Taiwan)

豌豆(*Pisum sativum*)性喜冷涼乾燥，台灣地區多於秋冬季節播種栽培。中部地區因秋冬季氣候溫涼，適合豌豆生育，故栽培最多，其中又以彰化縣栽培面積最大，多集中於福興、秀水、埔鹽、二林等地。台灣種植秋冬季水田裡作豌豆，多讓豆蔓匍匐地上，施藥不易噴及葉背，減低了藥劑防治效果，致使病蟲害發生更加猖獗，影響產量至鉅。本研究利用栽培抗病豌豆品種，並配合應用性費洛蒙誘殺鱗翅目雄蟲、生物製劑減少土壤性傳播病害及栽培方式等綜合防治方法，建構豌豆健康管理生產體

系，再加上從 2011 年起在豌豆產區推動加強農藥安全使用宣導，將可減少化學農藥使用量，及豌豆莢農藥殘毒問題，進而確保國人健康。2011 年與彰化福興農會合作，成立豌豆產銷班，設置健康管理示範區，藉由安全用藥及栽培管理講習會向農民宣導區域性費洛蒙誘殺鱗翅目雄蟲技術及生物製劑運用於防治豌豆立枯病 (seedling blight) 及白粉病 (powdery mildew)，並印製政府核准登記於豌豆之化學藥劑資料分發給農友，並輔導該豌豆產銷班農民於 2012 年 5 月間通過政府認證，成立全國第一個豌豆吉園圃產銷班，該班班員所生產之豌豆，全數通過國家農藥殘留標準檢測，也為國內蔬菜安全做出正面的保證。2011 及 2012 年彰化豌豆產區連續兩年入冬後的長期降雨，傳統匍匐式栽培豌豆因此大量死亡，本研究亦指導農民豌豆直立式栽培技術，不僅提高存活率，及維持良好的通風性並提高藥劑防治效果，不但農民得以減少用藥次數及用量，且可提早 10 天開花結果，減少 20% 的害蟲數量，豌豆果莢碩大，外形平直肥厚，良莢比率高，產量更增加 54%，每公頃更可增加 3800 公斤，收益每公頃可達 62 萬元。

IPM-03 洋香瓜之健康管理技術—黃秀雯、彭瑞菊、黃圓滿、黃瑞彰、鄭安秀 (行政院農業委員會臺南區農業改良場) Techniques of melon health management — Huang H. W., Peng J. C., Huang Y. M., Huang J. C. and Cheng A. S. (Tainan District Agricultural Research and Extension

Station, Tainan, Taiwan (ROC))

洋香瓜為臺灣重要的經濟作物之一。主要栽培區域以臺南市、嘉義縣、雲林縣為主。為提高洋香瓜栽培技術與產業競爭力，臺南區農業改良場（以下簡稱臺南場）將健康管理觀念導入洋香瓜栽培中。臺南場選定位於臺南市西港區一示範田進行健康管理試驗。健康管理體系包括作畦前一個月採取土樣分析土壤肥力，根據分析結果改善及調整施肥量。洋香瓜健康管理首要關鍵為健康種苗，選用健康種子，及乾淨的培養土，育苗時進行內生菌根菌接種，利用內生菌根菌與洋香瓜根部的共生，強化洋香瓜根部對於土壤養分的吸收並減緩逆境的脅迫。於設施內培育，阻隔苗期多數蟲害的影響，加強蚜蟲、薊馬及粉蝨防治，以降低媒介昆蟲傳播病毒的機率，為健康洋香瓜苗日後的生長發育打下基礎。定植後 4 週內加強防治小型昆蟲，壓制媒介昆蟲的棲群密度，提升防治效果，降低媒介病毒病害的風險。並以寡聚醣處理，誘導植物體產生抗性且促進生長，減輕病毒發生，並提高洋香瓜品質。示範田洋香瓜品種為新愛，102 年 8 月 17 日定植，共計 2200 株苗。育苗期開始於瓜田四周及隧道內設置黃色與藍色黏紙，每週一次監測粉蝨、薊馬與蚜蟲數，調查病毒病害及其他病害發生情形。定植後至 10 月 15 日止，銀葉粉蝨密度控制在 110 隻/黏紙(1週)以下，南瓜捲葉病毒 (Squash leaf curl virus, SqLV) 與瓜類退率黃化病毒 (Cucurbit chlorotic yellows virus, CCYV) 罹病率分別為 0.6% 與 12.1%，罹病率低，防治效

果顯著，無其它病害發生。洋香瓜健康管理強調整合各種農業技術，從健康種苗、栽培環境及隔絕病蟲源的等角度多管齊下，培育健康的作物，增加對病蟲的抵抗力，並遵守安全採收期，確保果品食用安全，同時病毒病防治好，洋香瓜生長佳，品質棒，讓消費者可以購買精緻、安全、高品質的洋香瓜。

IPM-04 設施小果番茄健康管理技術—彭瑞菊、黃秀雯、蔡孟旅、黃瑞彰、劉依昌、鄭安秀 (行政院農業委員會臺南區農業改良場) Techniques of greenhouse tomato health management — Peng, J. C., Huang, H. W., Tsai, M. L., Huang, J. C., Liu, E. C. and Cheng A. S. (Tainan District Agriculture Research & Extension Station, Tainan, COA.)

食用番茄日在臺灣的種植面積約 4360 公頃，其中在雲嘉南地區的面積就佔了 50% 以上，為南臺灣重要經濟作物之一，然而番茄病害種類繁多，藥劑無法治療的病毒病害尤為番茄栽培過程的主要限制因子之一，其中又以銀葉粉蝨永續性傳播的番茄捲葉病毒 (Tomato yellow leaf curl virus; TYLCV) 為雲嘉南地區發生比率最高的病毒病害。設施栽培的主要目的為阻絕病蟲害的入侵，但銀葉粉蝨體型細小，32 目防蟲網仍不足以防杜銀葉粉蝨；而設施內雨水淋洗不足導致土鹽分累積則是設施栽培的另一個問題。臺南區農業改良場（以下簡稱臺南場）於嘉義縣六腳鄉進行小果番茄健康管理試驗，選擇適於夏季栽培之美女 890 健康嫁接苗，輔導農民將 32 目

改為 50 目防蟲網，及增設加裝風扇的雙層門，以降低媒介昆蟲數量。從種植前至採收期均每隔 2 週以藍、黃黏紙監測 3 種病毒病害媒介昆蟲：粉蝨、蚜蟲、薊馬數量，同時檢測罹病毒株數，監測結果顯示粉蝨蟲數至第一次採收時才開始上升至每 2 週 200 隻/黏紙，但此刻至採收完畢之 2 個月期間可僅以非化學農藥資材控制媒介昆蟲數量，減少化學農藥用量，避免農藥殘留；而番茄原本即適合在冬季栽培，但本次以夏作試驗，結果顯示罹病毒率相較於去年的 42%，也降低至 0.6%，夏作平均一個月的產量亦較去年秋作增加 2.44 倍。合

理化施肥方面則是在同一園區內進行對照，根據土壤檢驗分析結果，進行土壤改良，推薦施肥量，並配合微生物肥料（溶磷菌）使用，試驗結果顯示，示範區減少施肥量 43.3%，但促進植株營養吸收，產量提昇 6.5%，果實品質亦無差異。為達到作物健康管理農藥減量、合理化施肥的目標，臺南場整合健康種苗、設施防治病蟲害及依照土壤條件進行合理化施肥等多管齊下方式共同提升農產品的產量與品質，使作物生產與環境保護達到平衡，朝農業生產永續發展的方向邁進。