

# 九十三年度中華植物保護學會 (第四十四屆) 與 台灣昆蟲學會 (第二十五屆) 聯合年會論文宣讀摘要

時間：中華民國九十三年十一月十二日至十三日  
地點：屏東縣內埔鄉學府路 1 號國立屏東科技大學

## (FE-A1)

分子生物學技術快速診斷綠僵菌之研究—曾羽凱、吳孟學、侯豐男 (國立中興大學昆蟲學系)  
Rapid diagnosis of the entomopathogenic fungus, *Nomuraea rileyi*, using molecular biological techniques—Yu-Kai Tseng、Meng-Shiue Wu、Roger F. Hou (Department of Entomology, National Chung Hsing University)

在害蟲微生物防治法中，綠僵菌 (*Nomuraea rileyi*) 為感染多種經濟作物害蟲之重要蟲生真菌，探求其在田間防治之效果評估及自然環境的生態分布，找尋一個快速鑑定菌種及追蹤的方法為重要工作。目前已從台灣各地區共收集 17 株綠僵菌，並在黑僵、白僵及綠僵菌之 RAPD 增幅的 DNA 圖譜比較中，選出僅在綠僵菌株中可增幅的專一性 1.5kb 之 DNA 片段，透過 DNA 定序並從中設計核酸引子，經初步 PCR 試驗結果，僅在綠僵菌株增幅出 300bp 的 DNA 片段，而黑僵及白僵菌株則無此片段產生，因此我們成功挑選出一組對綠僵菌具有高專一性的核酸引子。應用此組核酸引子，直接檢測受噴灑及沾附綠僵菌孢子方式處理後的死亡蟲體，有形成殭蟲者則可增幅出 300bp 的片段，而未形成殭蟲者則無法增幅出此一片段，結果顯示可直接在蟲體中偵測出是否受綠僵菌的感染。另外，進一步檢測沾附綠僵菌孢子方式處理後的活蟲體，在沾附後的第一天即可偵測出蟲體是否受綠僵菌感染。因此我們成功建立出一套可直接由感染綠僵菌的蟲體內快速診斷出菌體存在的分生技術，且所獲的診斷結果有快速、專一及高重現性的特性，將可直接應用於綠僵菌防治田間害蟲的追蹤評估及進一步發展其它害蟲診斷技術之應用。

## (FE-A2)

台灣的離嘴科與雙嘴科之分類—詹美銓<sup>1,2</sup>、楊正澤<sup>2</sup> (國立自然科學博物館、<sup>2</sup>國立中興大學昆蟲學系)  
Dasymellidae and Amphipsocidae from Taiwan—Chan, M. L., and Yang, J. T. (<sup>1</sup>Division of Zoology, National Museum of Natural Science, Taichung, 404, ROC; <sup>2</sup>Dept. of Entomology, National Chung-Hsing University, Taichung, 403, ROC.)

離嘴科 (Dasymellidae) 原為雙嘴科 (Amphipsocidae) 之亞科，於 1993 年被 Mockford 提昇為科，但於 2001

年 Yoshizawa 則認為離嘴科仍應降為亞科階層。全世界離嘴科目前約有 30 餘種，而台灣有記錄之離嘴科僅 1 屬 1 種恩氏松村嘴蟲 (*Matsumuraiella enderleini* Banks)；但 Banks 於 1937 年發表新種時仍認為本種有可能為日本種類 *M. radiopicta* Enderlein 之亞種；雙嘴科全世界約有 70 餘種，而台灣則有 3 屬 3 種臺灣亞嘴蟲 (*Amphipsocus formosanus* Okamoto)、痣帶嘴蟲 (*Taeniostigma ingens* Enderlein) 和褐脈科嘴蟲 (*Kolbia fusconervosa* Enderlein)。經檢視採集與商借標本，台灣未再發現其他新種或新記錄種，但根據翅脈之差異、測量值與生殖器等特徵，釐清 (*M. enderleini* Banks) 為獨立種。由於原始文獻缺乏詳細之描述和繪圖，因此本文就外部形態特徵觀察，來探討離嘴科與雙嘴科之間的關係，同時介紹台灣離嘴科與雙嘴科種類之形態特徵與在台灣的分布情形。

## (FE-A3)

蘭陽溪水棲昆蟲族群生態之調查：環境對群聚生物多樣性影響—馬堪津、鍾雅帆 (中央研究院 生物多樣性研究中心) A survey on community ecology of aquatic insects in the Lan-Yang River estuary—Can-jen William Maa, Ya-fan Emily Chung (Research Center for Biodiversity, Academia Sinica, Taipei)

自 2004 年 6 月及 10 月，各在沿蘭陽溪七或八個定點作水棲昆蟲棲群的調查。調查的內容以昆蟲的幼蟲期及蛹為主，同時也進行了夜間成蟲的誘集，以作水棲昆蟲的幼生期及成蟲期數量的比對。結果顯示，六月間，上游支流的實谷富溪所得水生昆蟲幼期的種類可達 6 種，成蟲可達 10 種。其中以紋石蠶 (草食性) 及等翅石蠶個體最多，佔 50%，肉食性流石蠶及石蠅最少，另有體型較大的長鬚石蠶、扁蜉蟬、木虻、石蠅等，未見水蜈蚣。南山村之繼光橋下可採得數種石蠶成蟲，幼生期蟲則較少，顯示高冷蔬菜的種植對水棲生態的影響；英士村之家源橋下，採得數隻石蠶成蟲及稚蟲，種數較繼光橋多；而牛鬥水域中，石蠶成蟲可達 8 種，種數較繼光橋、家源橋者多。中游支流之松羅溪水生昆蟲棲群豐富，石蠶、水蜈蚣、水蠶各有 8、2 及 2 種，水中多蜉蟬稚蟲、長鬚石蠶成蟲，但是蟲齡大小各異。下游支流之粗坑溪石蠶種類少於松羅及實谷富溪者，但個數乃多於繼光、家源者。蘭陽橋下及河口區水域，僅可以燈誘得小型石蠶成蟲數隻，此水域多搖蚊。大颱風挾帶豪雨一週 (八月下旬) 後，實谷富溪、松羅、粗坑三水域之昆蟲數相對減少，尤以蜉蟬及石蠅為甚。主流水域則水質混濁、

水流急湍—繼光橋水域幼生期明顯減少，僅得網石蠶、石蠅、扁蜉及圓泥甲蟲各一隻，家源及牛門兩水域則未捉到幼生期昆蟲。但各處之水岸上方仍有相當數量的水棲昆蟲成蟲存在，顯示了水棲昆蟲會向四周擴散，也反映了棲群之消長，並不全依水流中棲生的幼蟲群聚大小而定。此外，大風雨後繼光橋所捕獲的石蠶成蟲種類，較大風雨前相對地增多，顯示大雨增強了流水遷移水棲昆蟲的可能性。10月上旬，各地生態漸漸回復，而粗坑溪則多蜉蝣幼蟲，水蜈蚣亦得9隻。獨網石蠶卻減少許多，只捕獲3隻纖細的齡幼蟲，顯示了新一世代的更生。松羅溪水棲昆蟲幼蟲明顯增多，顯示了或許是因大洪水拓寬河道，導致棲地的增加，而孕育更多的生命。

#### (FE-A4)

嘉南地區昆蟲生物多樣性調查—唐昌迪、蔡忠穎、陳鳳華、蕭文鳳 (國立嘉義大學生物資源系)  
A Survey on insect biodiversity in Chiayi and Tainan county- Tang, C. D., C. Y. Tsai, F. H. Chen, and W. F. Hsiao (Dept of Bioresources, National Chiayi University)

本計畫自2002年1月至2003年12月進行嘉義縣市及台南縣市都市綠地及集水區地區昆蟲相普查，以2×2公里方格為採樣單位，以採掃網法或燈光誘集法作為調查之方法。二年間共調查約400個樣區，所採到之昆蟲計19目235科。都市綠地所採集之昆蟲種類相較於雜樹林之昆蟲相歧異度較低，乃因嘉南地區為農業耕作區，故所採到之種類中以農業害蟲出現之頻率較高，此與原先所推測的極相近。都市綠地昆蟲樣本中常見之昆蟲以鱗翅目、鞘翅目、膜翅目、雙翅目、半翅目、同翅目、直翅目、蜻蛉目、等翅目、纓翅目為主。其中屬於寄生天敵的膜翅目中的姬蜂、小繭蜂、小蜂、姬小蜂出現率極高，值得進一步探討是否可利用於有機農業害蟲防治用之生物資源。雜木林常見的昆蟲除上述都市地或農業專業區所出現之昆蟲目外，相較之下拼蝶科、大型鳳蝶、避債蛾科、天蛾科、斑蛾科、尺蠖科、燈蛾科、金龜子科、小蠹蟲科、盾椿科、胡蜂、竹節蟲科、嚙蟲科、切葉蜂科、蛾蠟蟬科、瓢蠟蟬科、象蝨科等出現率較高，且所採集到之昆蟲種類體型也較大。集水區水或溼地常見的昆蟲有蚤蟻科、蜻蛉科、土蜂科、繁甲蜂科、掘土蜂科、水黽科、蚊椿科、水虻科為多。

#### (FE-A5)

武陵地區水棲昆蟲群聚結構與水文因子之關係—丘明智、郭美華 (國立中興大學昆蟲學系)  
Relationship Between Hydrodynamic Factors of Stream and Community Structure of Aquatic Insects in Wulin Area- Ming-Chin Chiu, Mei-Hwa Kuo (Department of Entomology, National Chung

#### Hsing University)

本研究係自2003年1月至12月每月於武陵地區流域設置8樣區以舒伯氏水網各採6樣品攜回實驗室鑑定水棲昆蟲種類及記錄數量並同時測得水溫、溶氧量、水流速度及pH值等水文環境因子。由調查結果得知，此水棲昆蟲群聚結構是由6目27科36屬46種102,846隻水棲昆蟲所組成。46種水棲昆蟲分別為蜉蝣目有11種、毛翅目有12種、襉翅目有6種、鞘翅目有3種、雙翅目有13種、蜻蛉目有1種。調查期間以蜉蝣目約佔63.21%為優勢族群最多，其次為雙翅目佔24.32%。各月份所採獲水棲昆蟲數量以4月、6月及9月有較低之勢。以多項式典型對應分析法 (polynomial canonical correspondence analysis) 分析水棲昆蟲群聚結構與水文因子間之相關性並加以探討。

#### (FE-B1)

爪哇粗針蟻的共棲昆蟲—陳治緯、吳文哲 (國立台灣大學昆蟲學系) The myrmecophiles of ponerine ant *Pachycondyla javana*- Chi-Wei Chen, Wen-Jer Wu (Department of Entomology, National Taiwan University)

螞蟻因為群集生活以及種間高度的排他性，而在自然界中具有相當的優勢。有許多生物藉由特化的構造或行為，與螞蟻族群建立親疏不等的關係，利用螞蟻的資源以增加自身生存的機會。喜蟻動物可依行為模式分成以下幾個大類：蟻盜 (synechthrans)、客蟲 (synoeketes)、真蟻客 (symphiles)、寄生者 (parasites)，及取食共生者 (trophobionts)，以昆蟲佔的比例最高。針蟻亞科 (Ponerinae) 為蟻科 (Formicidae) 下第三大亞科，為地面的捕食者，社會結構較原始，以往被發現的共棲昆蟲種類不多。台灣產針蟻共計44種與亞種，爪哇粗針蟻為當中體型較大且族群分佈普遍的種類，蟻巢結構以土石間隙形成孔穴為主。自2003年3月至2004年9月間，以台灣東北部、北部為主實驗區域，用徒手方式採集個別爪哇粗針蟻巢孔道中活動的昆蟲，共取得蟻塚蟲 (Pselaphinae) 為主的昆蟲共9個形態種，以 *Batrisini* 族蟻塚蟲的種類個體數最多，其次則是台灣特有種蟻塚蟲 *Awas shunichii*。由萃取表皮碳氫化合物分析螞蟻與 *Batrisini* 族蟻塚蟲的體表氣味結構發現相似度低，同時以爪哇粗針蟻個體無視蟻塚蟲在周遭的活動研判，因為兩者之間超過1:4的懸殊身體尺寸比例等條件，使蟻塚蟲能夠在爪哇粗針蟻巢穴中任意活動，應為客蟲類型之共棲昆蟲。其餘的共棲昆蟲種類，其活動模式等機制仍有待進一步探討。

#### (FE-B2)

不同溫度及光週期處理對肉蠅 (雙翅目：肉蠅科)

生長發育之影響—葉斯佳、唐立正、侯豐男 (國立中興大學昆蟲學系) **Effects of different temperatures and photoperiods on development of *Sarcophaga* sp. (Diptera: Sarcophagidae) - Shih-Chia Yeh, Li-Cheng Tang, Roger F. Hou (Department of Entomology, National Chung Hsing University)**

法醫昆蟲學現今已廣泛應用於各刑事案件中，利用生長於屍體上昆蟲發育之情形來推測死者死亡的時間或地點。本次試驗利用春、夏、秋、冬四個不同季節的日平均溫、夜平均溫度及光週期，設定為試驗的環境來進行模擬。夏季溫度日：夜=31：27℃，光週期 13.2：10.4 小時；春秋季溫度日：夜=26：22℃，光週期 12：12 小時；冬季溫度日：夜=21：16℃，光週期 11：13 小時。三組處理進行肉蠅各時期發育測定。每隔 12 小時取樣一次測量體重、體長及體寬。並各以 10% 幼蟲化蛹及成蟲羽化之時間點，作為幼蟲及蛹的發育終點。夏季、春秋季及冬季三個模擬環境的幼蟲發育時間分別為 96、120、180 小時。從蛹至羽化的時間分別為 228、324、480 小時。各季節處理之幼蟲體長與發育時間之間，於 48 小時後夏季和春秋季無顯著差異。但幼蟲體重與發育時間，則在 72 小時後夏季和春秋季才無顯著差異。因此在推算死亡時間或死亡地點時，幼蟲體重所表現的資訊較體長可靠。

#### (FE-C1)

溫度對菜椿 (*Eurydema dominulus* Scopoli) 發育之影響 (半翅目：椿象科)—張萃嫻<sup>1</sup>、陳文華<sup>2</sup>、張雅嵐<sup>1</sup> (國立屏東科技大學植物保護系；<sup>2</sup>農委會農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所) **The effects of *Eurydema dominulus* Scopoli development on different temperature (Hemiptera: Pentatomidae) - Tsui-Ying Chang<sup>1</sup>, Wen-Hua Chen<sup>2</sup>, Ya-Lan Chang<sup>1</sup> (Department of Plant Protection, National Pingtung University of Science and Technology; <sup>2</sup>Fengshan Tropical Horticultural Experiment Station, TARI, Council of Agriculture)**

菜椿 (*Eurydema dominulus* Scopoli) 屬於半翅目、椿象科 (Hemiptera: Pentatomidae)，寄主為十字花科 (Crucifera) 蔬菜。成蟲體呈紅、黃色；前胸背板有 6 塊黑斑；後胸腹面側板前緣近足基節處有臭腺孔。若蟲 5 齡；腹部背面 4 至 6 節具臭腺孔 3 對。一至五齡若蟲口器長度與體長之比值約為 0.5，成蟲為 0.4；一齡若蟲發育至二齡需要水分的供應；在溫度 15、20、25、30 和 35℃ 下，以青江菜 (*Brassica chinensis* Linn. cv. Ching-Geeng) 飼養，孵化率分別為 42.1%、95.5%、98.8%、84.4% 和 75.9%，卵期分別為 27.7±1.5、12.3±1.1、5.0±0.0、3.1±0.4 和 3.2±0.4 天，且其若蟲期分別約為 0、50、30、25 和 23 天，其中在 15℃ 之溫度下一齡若蟲無法正常發育；在溫

度 20、25 和 30℃ 下，以青江菜飼養，結果以 20℃ 下雌、雄蟲壽命最高，平均分別為 88.4±34.9 和 59.6±3.4 天，但雌蟲一生產卵數較低，為 20.8±13.4 粒；在 25℃ 下，每隻雌蟲每次產卵塊間隔天數平均約 5 天，每個卵塊間隔天數差異大，平均約 2~6 天；發育期間卵以及 1 至 5 齡若蟲的有效積溫為 41.8、21.8、55.2、58.3、66.7 和 214.6 日度，臨界溫度為 16.6、16.3、14.0、13.8、14.1 和 5.5℃。

#### (FE-C2)

寄主植物對菜椿 (*Eurydema dominulus* Scopoli) 發育之影響及其偏好試驗—張萃嫻<sup>1</sup>、陳文華<sup>2</sup>、林秀蘭<sup>1</sup>、楊景堯<sup>1</sup> (國立屏東科技大學植物保護系；<sup>2</sup>農委會農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所) **The effects and preference of host plants on *Eurydema dominulus* Scopoli (Hemiptera: Pentatomidae)-Tsui-Ying Chang<sup>1</sup>, Wen-Hua Chen<sup>2</sup>, Shol-Land Lin<sup>1</sup>, Ching-Yao Yang<sup>1</sup> (Department of Plant Protection, National Pingtung University of Science and Technology; <sup>2</sup>Fengshan Tropical Horticultural Experiment Station, TARI, Council of Agriculture)**

菜椿 (*Eurydema dominulus* Scopoli) 屬半翅目、椿象科 (Hemiptera: Pentatomidae)，成蟲體為橢圓形，呈黃、橙或橙紅色，觸角 5 節，前胸背板有 6 塊黑色斑，小盾片基部中央有一個大型三角形黑斑，於腹部各節腹板上亦有黑斑兩個，足為黃、黑相間。目前在台灣已知分布於新竹縣及南投縣之冷涼山區，寄主植物為十字花科 (Cruciferae) 之蔬菜。本試驗於溫度 25±1℃、光照 12L：12D 及相對溼度 65-75% 條件下，分別以十字花科之山東大白菜 (*Brassica pekinensis* Rupr.)、油菜 (*B. campestris* Linn.)、小白菜 (*B. chinensis* Linn.) 及青江菜 (*B. chinensis* Linn. cv. Ching-Geeng) 等來飼育，得知皆能正常發育並完成生活史，由此證明此四種作物均為菜椿之寄主植物。在發育期試驗部分，以青江菜飼養之若蟲發育期最長，為 29.5 天；小白菜次之，為 27.9 天；山東大白菜及油菜最短，分別為 25.5 及 25.4 天；在體型部分，不論體長或體寬，皆以取食青江菜之若蟲最大。在成蟲部分，以山東大白菜飼育之成蟲平均產卵量較高，產卵間隔較短；以青江菜飼育之菜椿，其體型、壽命、產卵前期，皆比其他寄主來的長，且其孵化率高達 99%，而小白菜飼育之成蟲平均壽命最短，且產卵數最少。另外針對前述四種作物來進行偏好測定，結果得知在無選擇試驗中，無論雌、雄成蟲均較偏好油菜，且雌蟲對此四種菜的取食率均高於雄蟲；而在選擇試驗中，雌、雄成蟲亦明顯偏好油菜。

#### (FE-C3)

大盾椿 (*Eucorysses grandis* (Thunberg)) 之形態與生態研究 (半翅目：盾椿象科)—張萃嫻<sup>1</sup>、陳文華<sup>2</sup>、李朝裕<sup>1</sup>、楊景堯<sup>1</sup> (國立屏東科技大學植物保

護系；<sup>2</sup> 農委會農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所  
Research on morphology and ecology of *Eucorysses grandis* (Thunberg) (Hemiptera: Scutelleridae)—  
Tsui-Ying Chang<sup>1</sup>、Wen-Hua Chen<sup>2</sup>、Chao-Yu Li<sup>1</sup>、  
Ching-Yao Yang<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Department of Plant Protection,  
National Pingtung University of Science and  
Technology; <sup>2</sup> Fengshan Tropical Horticultural  
Experiment Station, TARI, Council of Agriculture)

大盾椿 (*Eucorysses grandis* (Thunberg)) 屬於半翅目、盾椿象科 (Hemiptera: Scutelleridae)，成蟲體色呈白色至黃褐色，具黑色條斑；雄成蟲於前胸背板前緣中央處具一菱形黑斑，此為雌雄鑑別特徵；小盾片極度發達且延伸到腹部末端，近中央處有三個黑色橫斑。初齡若蟲體色呈紅色，二~五齡則為具光澤的金屬色。口器長度與體長之比值可作為齡期之判斷標準，其中五齡若蟲之口器約與體長等長，而一齡若蟲和成蟲之口器長度與體長之比值約為 0.7，其餘二、三及四齡若蟲之口器均超過體長，其比值分別為 1.7、1.5 及 1.3。成蟲和若蟲在外形上主要可以翅之有無、觸角節數、足之跗節節數和臭腺孔著生位置等特徵來區辨。在台灣，已知大盾椿多分布於低海拔山區，其寄主植物有大戟科 (Euphorbiaceae) 之廣東油桐 (*Aleurites montana*)、光桐 (*Aleurites fordii*)、白匏子 (*Mallotus paniculatus*) 及茜草科 (Rubiaceae) 之水錦樹 (*Wendlandia uvariifolia*) 等，其中雌蟲對廣東油桐的偏好性較高。在溫度 25±1℃、光照 12L:12D 及相對濕度 65-75% 的條件下，以廣東油桐飼育大盾椿，其卵期約為 8 天，一齡若蟲約 10 天，二齡若蟲 16-19 天，三齡若蟲 4-7 天，四齡若蟲 7-10 天及五齡若蟲 12-16 天，完成一世代約需 57-70 天，成蟲壽命雄蟲為 2-260 天，雌蟲 4-227 天。每個卵塊平均卵粒數為 79±40 粒，排列並無特定形式。卵期會隨著溫度增加而縮短，但若將卵置於高溫低濕之條件 (32℃，40%RH) 下，其孵化率為 0%。

#### (FE-C4)

溫度對圓龜椿 (*Coptosoma* sp.) 發育之影響 (半翅目：龜椿象科)—張萃嫻、黃玉秋 (國立屏東科技大學植物保護系) Effect of temperature on the development of *Coptosoma* sp. (Hemiptera: Plataspidae)—Tsui-Ying Chang, Yu-Chiou Huang (Department of Plant Protection, National Pingtung University of Science and Technology)

圓龜椿 (*Coptosoma* sp.) 屬半翅目、龜椿象科 (Hemiptera: Plataspidae)，在台灣多分布於平地，其寄主植物主要為豆科 (Leguminosae) 之山珠豆 (*Centrosema pubescens*)。成蟲體色呈褐色至黑色，具白色條斑；小盾片極度發達且延伸到腹部末端，其周緣具一環形白色斑紋，且於近前端處具兩個白色橫斑，卵塊為羽狀。在室溫及光照 12L:12D，相

對濕度 60-80% 之 20、25、28 及 30℃ 之恆溫生長箱中，以山珠豆葉片進行飼育，得知於 20℃ 下卵期最長，30℃ 者最短，分別為 14.5 和 5.9 日；卵期及若蟲期均會隨著有效溫度增加而縮短，但其中置於 15℃ 及 35℃ 之卵塊皆不會孵化；卵之發育臨界低溫為 14.8℃，而一至五齡若蟲分別為 15.9、15.4、11.3、5.5 及 14.4℃。各蟲期之有效積溫，卵為 75.4 日度，一齡至五齡若蟲分別為 113.6、83.7、154.9、265.4 及 188.3 日度，由卵發育至成蟲共需要 683.1 日度。室溫、20℃、25℃、28℃ 及 30℃ 生長箱之產卵前期分別為 11.6 日、25.3 日、9.7 日、12.4 日及 24 日；平均產卵量分別為 145、49、131、200 及 12 粒。其雌雄成蟲對山珠豆及肥豬豆 (*Canavalia lineata*) 皆較具偏好性，而其中雄成蟲較偏好山珠豆之老葉及中葉，而雌成蟲則對山珠豆葉之不同部位不具特殊偏好。

#### (FE-C5)

Effect of annually accumulated temperatures to emergence interval of *Anoplophora macularia* (Thomson) found in the Guandu Natural Park, Taipei City—Can-Jen William Maa and Yu-Mei Kuo Alia (Institute of Zoology; Research Center for Biodiversity, Academia Sinica, Taipei, Taiwan)

There is only one generation per year for *Anoplophora macularia* (Thomson) in the Taipei metropolitan. *Anoplophora macularia* (Thomson) found on needtrees at two sampling sites in the Guandu Natural Park were monitored during the period of April~July 2000 to 2004. The high emergency rate of *Anoplophora macularia* (Thomson) was found in mid-May. It gradually declined by July of the year. The accumulated temperatures for a life cycle of this beetle found in 2000/2001、2001/2002、2002/2003 and 2003/2004 are 284、257、281 and 266 Centric degree respectively. On the other hand, the accumulated days for a life cycle of this beetle found in each year are 346、355、375 and 377 days respectively. Data of these two sets of parameters were plot against one another for Linear Regression analysis. The regression was found to be statistically significant at  $P < 0.01$ . Thus it shows that the total number of days for eclosioning of this beetle was significantly depending on the annual accumulated temperature for the beetle. So long as the temperature rised up, so the period of eclosion time shortened. For example, the Anti El Nino in 2002 caused an unusual temperature rising in early spring, and it consequently forwarded this beetle to emerge by April: two weeks earlier than it shall be.

#### (FE-C6)

非洲菊斑潛蠅的寄主偏好性及其在不同寄主上之特

徵變異研究—柯乃文、蕭旭峰 (國立台灣大學昆蟲學系)

Host preference and trait variations of *Liriomyza trifolii*- Nai-Wan Ko, Shih-Feng Shiao (Department of Entomology, National Taiwan University)

目前世界上的潛蠅已有 2500 種以上的記錄種, 其中 99.4% 的種類都具有高度的寄主專一性, 僅約 0.6% (約 16 種) 為多食性。這些多食性的種類大都是危害嚴重的農作物害蟲, 斑潛蠅屬就佔了 10 種, 其中非洲菊斑潛蠅 (*Liriomyza trifolii*) 的寄主植物包括了 25 個科, 超過 400 種以上的記錄。非洲菊斑潛蠅的雌蟲會將卵產在寄主植物的葉肉中, 幼蟲孵化後便在此葉片中進行潛食, 直到要化蛹前都不會離開, 於是雌蟲在產卵時就決定了卵及幼蟲在寄主植物上的命運, 顯示出雌蟲在寄主選擇上對延續後代的重要性。因此, 研究斑潛蠅之寄主偏好性對了解其寄主領域及其演化進程有相當的助益。本研究選擇被危害嚴重且已造成經濟損失的菊科、豆科、茄科、十字花科作為寄主植物, 排除生物及環境等變動因子, 在實驗室恆溫恆濕的環境中, 進行非洲菊斑潛蠅在取食及產卵上的偏好性研究, 並觀察在利用人擇的方式強化其對不同寄主植物的偏好性, 累代之後, 取食不同寄主植物的族群是否會有可辨識之差異特徵產生。將野外取食菊科植物的族群帶回實驗室, 以菜豆飼養並維持其族群, 初步的結果發現, 此族群對菊科植物具有明顯的偏好, 取食上的偏好性由高到低為: 菊科的茼蒿 > 豆科的菜豆 > 十字花科的油菜 > 茄科的蕃茄; 以人擇方式強化偏好性的部分, 發現取食油菜的族群, 將子代產在油菜中的比例有下降的趨勢。另外, 會對各個世代的翅脈接點進行地標點資料分析, 並尋找其在基因上的差異。

(FE-C7)

瓜實蠅之兩性生命表—黃玉冰、吳行中、齊心 (國立中興大學昆蟲系) Two-Sex Life Tables of *Bactrocera cucurbitae* (Coquillett) (Diptera: Tephritidae) — Yu-Bing Huang, Shyng-Jong Wu, Hsin Chi (Department of Entomology, National Chung Hsing University)

以年齡期兩性生命表分析 25°C 下瓜實蠅在小黃瓜、絲瓜及胡蘿蔔半人工飼料上之生活史資料; 在小黃瓜上, 瓜實蠅卵期、幼蟲期與蛹期分別為 1.05 d、6.3 d、7.7 d; 其內在增值率 ( $r$ ) 為 0.1391 d<sup>-1</sup>, 淨增值率 ( $R_0$ ) 為 137.8 offspring; 平均世代時間 ( $T$ ) 為 35.4 d。在絲瓜上, 卵期與幼蟲期共計 4.9 d、蛹期 12.0 d, 其內在增值率為 0.1312 d<sup>-1</sup>, 淨增值率為 180.4 offspring, 平均世代時間為 39.6 d。在胡蘿蔔半人工飼料上, 卵期 1 d、幼蟲期 7.5 d、蛹期 9.8 d, 其內在增值率為 0.0658 d<sup>-1</sup>, 淨增值率為 34.8 offspring, 平均世代時間為 54.0 d。

(FE-C8)

南瓜實蠅與瓜實蠅之種內競爭—林明瑩<sup>1</sup>、陳昇寬<sup>1</sup>、劉玉章<sup>2</sup> (<sup>1</sup>行政院農委會台南區農業改良場; <sup>2</sup>國立中興大學昆蟲學系)

The intraspecific competition of *Bactrocera tau* and *Bactrocera cucurbitae*—Lin, M. Y.<sup>1</sup>, Chen, S. K.<sup>1</sup>, and Liu, Y. C.<sup>2</sup> (<sup>1</sup>Tainan District Agricultural Research and Extension Station, Council of Agriculture, Sinhua, Tainan, Taiwan 712, ROC; <sup>2</sup>Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402, ROC)

以定量 10 g 絲瓜, 於實驗室內分別飼育 1、5、10、20、40、80、100 及 200 隻不同密度之南瓜實蠅及瓜實蠅幼蟲, 探討並比較兩種瓜實蠅在有限資源下之種內競爭。兩種瓜實蠅在不同幼蟲飼育密度下, 幼蟲之發育期間均具顯著差異, 南瓜實蠅於 1 隻及 5 隻低密度及 100 隻高密度時, 幼蟲之發育期明顯較長, 分別為 4.60 天、4.60 天及 5.09 天; 而瓜實蠅則於 80 隻及 100 隻高密度時, 幼蟲之發育期分別達 5.31 及 5.28 天為最長。兩種瓜實蠅幼蟲之存活率則均隨密度的增加而降低, 其中瓜實蠅於密度 40 隻以下時, 幼蟲之存活率明顯地高於南瓜實蠅, 但於 80 隻以上高密度時南瓜實蠅之存活率則高於瓜實蠅; 兩者於密度達 200 隻時幼蟲因密度過高資源不足而無法存活。隨幼蟲飼育密度的提高, 兩種瓜實蠅之蛹重均隨之降低, 南瓜實蠅及瓜實蠅分別以密度 1 隻飼育時之 16.43 及 18.86 mg 為最重, 而南瓜實蠅以密度為 100 隻之 4.63 mg 及瓜實蠅於 80 及 100 隻時之 4.50 及 4.64 mg 之蛹重為最輕。蛹之發育期亦均隨飼育密度的增加而減短。蛹之存活率隨密度的增加而下降, 其中南瓜實蠅蛹之存活率在各不同飼育密度下均高於瓜實蠅。南瓜實蠅及瓜實蠅均於密度 40 隻時達到蛹總重量的最大值, 分別為 307.83 mg 及 342.43 mg, 在較低密度 40 隻以下時瓜實蠅之蛹總重量大於南瓜實蠅, 但密度增高達 80 隻以上時南瓜實蠅則顯著較瓜實蠅為大。不同幼蟲密度下飼育出之成蟲其體型大小亦隨幼蟲密度的增加而變小。總之, 在有限之食物與空間資源下, 幼蟲之密度愈大, 其個體間之種內競爭愈強烈, 對族群之增長愈不利, 兩種瓜實蠅相較, 於 80 及 100 隻高密度下南瓜實蠅較瓜實蠅有較高的存活率, 兩者種內競爭的結果有明顯不同。

(FE-C9)

桑粉介殼蟲與熱帶大頭家蟻之共生關係—賴苡均、張念台 (屏東科技大學植物保護系)

Symbiosis relationship between mealybug *Maconellicoccus hirsutus* (Green) and ants *Pheidole megacephala* (Fabr.) — Yi-Chun Lai, Niann-Tai Chang (Department of Plant Protection, National Pingtung University of Science and Technology)

螞蟻與同翅目昆蟲之共生現象極為常見，調查目前屏東地區各鄉鎮中，與桑粉介殼蟲 (*Maconellicoccus hirsutus* (Green)) (Homoptera: Pseudococcidae) 共生之螞蟻種類以熱帶大頭家蟻 (*Pheidole megacephala* (Fabr.)) (Myrmicinae: Pheidolini) 為最多。實驗室內觀察熱帶大頭家蟻對桑粉介殼蟲族群之影響，結果顯示，無提供螞蟻食物情況下，螞蟻有取食桑粉介殼蟲作為其蛋白質來源之傾向。當螞蟻有其他蛋白質來源（供以葉蟪）時，則桑粉介殼蟲之減少較不明顯。野外調查熱帶大頭家蟻所築巢內之桑粉介殼蟲齡期，以卵及成蟲居多，而實驗室內觀察熱帶大頭家蟻取食桑粉介殼蟲之偏好性，亦顯示對卵較偏好 ( $t_{0.05,20} = 3.01, p = 0.002$ )，但螞蟻對桑粉介殼蟲之產卵量並無顯著影響，推測巢中之桑粉介殼蟲扮演螞蟻食物的角色。螞蟻與介殼蟲天敵間之關係，由實驗觀察發現螞蟻能完全捕殺接入之蒙氏瓢蟲 (*Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant)，顯示桑粉介殼蟲確因螞蟻存在而能免於天敵的捕食。

#### (FE-C10)

溫度對蒙氏瓢蟲 (*Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant) 發育之影響—賴威秀<sup>1</sup>、張念台<sup>2</sup> (國立屏東科技大學熱帶農業研究所、<sup>2</sup>國立屏東科技大學植物保護系)

Effect of Temperature on The Development of *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant—Wei-Show Lai<sup>1</sup>、Niann-Tai Chang<sup>2</sup> (Institute of Tropic Agriculture and International Cooperation, National Pingtung University of Science and Technology, <sup>2</sup>Department of Plant Protection, National Pingtung University of Science and Technology)

蒙氏瓢蟲 *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (鞘翅目：瓢蟲科) 是重要的粉介殼蟲捕食性天敵。蒙氏瓢蟲喜好熱帶地區之沿海溫暖氣候，故其人工飼育時須供應適當的環境條件使其順利發育。在 20、25 及 28°C，三個溫度下飼育，結果顯示飼育於 20°C 時，天敵各發育歷時較飼於 25 及 28°C 下為長，在 20°C 下瓢蟲可存活 138±81.2 天較飼於 28°C 的 56.2±52.0 天長 2 個餘月。而產卵前期以 28°C 的 3.8±0.8 天最短，20°C 時的 8.4±1.2 天最長；生殖力則在 25°C 下的 164.2±67.7/♀產卵量為最高，28°C 下最低僅有 85.8±29.4/♀。另外，在三個飼育溫度中，以 20°C 下雌性比 41.2% 略低於 25°C 的 52.4% 及 28°C 的 50%；而各齡幼蟲死亡率分別以 1 齡幼蟲於 25°C 下的 41.5%、2 齡幼蟲於 20°C 下的 19.1% 以及 3 齡幼蟲於 28°C 的 28.6% 死亡率，明顯較同溫度下其它齡期幼蟲高；成蟲羽化率則以飼於 25°C 下的 80.8% 明顯低於 20°C 下的 100% 羽化率。依適宜指示評量所測三種飼育溫度下，以飼育於 25°C 環境飼育瓢蟲最佳。

#### (FE-C11)

豌豆蚜於豌豆上之發育及族群介量—陸維濃<sup>1</sup>、郭美華<sup>1</sup> (國立中興大學昆蟲學系)

Development and Population Parameters of Pea Aphid, *Acyrtosiphon pisum*, (Homoptera: Aphididae) on peas—Wei-Nong Lu、Mei-Hwa Kuo (Department of Entomology, National Chung Hsing University)

於實驗室中六個定溫 (10、15、20、25、30 及 35°C)、70-80%RH 及光週期 12L:12D 的環境下，以豌豆 (*Pisum sativum*) 飼養豌豆蚜 (*Acyrtosiphon pisum*)，研究若蚜發育時間、成蚜壽命、繁殖率及族群介量。若蚜期發育時間由 10°C 的 21.27 天遞減至 35°C 的 4.17 天。10~30°C 下，整個若蚜期之發育臨界低溫為 3.42°C，總積溫為 136.80DD (degree-day)。30 及 35°C 時，成蚜能存活但無繁殖，成蚜壽命由 10°C 的 53.17 天遞減至 35°C 的 2.29 天；繁殖率隨溫度升高而下降，以 10°C 下，平均每隻母蚜可產下超過 120 隻子代為最大，而 25°C 下，平均每隻母蚜可產下近 34 隻子代為最小。10~25°C 下，族群介量中之內在增殖率 (r) 在 10°C 時最小 (r = 0.1240/天)，在 25°C 時最大 (r = 0.3373/天)；終極增長率 (λ) 由 10°C 的 1.1320/天增加至 25°C 的 1.4012/天；10°C 中的族群具有最高之淨繁殖率 (R0 = 121.57 子代/♀)；平均世代時間隨著溫度上升而由 10°C 的 38.73 天縮短至 25°C 的 10.44 天。

#### (FE-C12)

寄主經驗對四紋豆象寄主偏好之作用—戴孝閔、洪淑彬 (台灣大學昆蟲研究所)

Effect of experience on host preference of *Callosobruchus maculatus* (F.)—Xiao-Min Dai, Shwu-Bin Horng (Graduate Institute of Entomology, National Taiwan University)

以紅豆或綠豆飼養之四紋豆象，進行不同寄主豆之非自由選擇產卵偏好試驗時，對各種寄主之接受度並無顯著差異；但同時供應不同寄主進行自由選擇產卵偏好時，則四紋豆象具有明顯之寄主偏好。但以不同寄主飼養的四紋豆象對不同寄主之偏好程度並無差異，顯示四紋豆象之成蟲前寄主經驗不會影響成蟲之寄主偏好。然而成蟲時期所經歷的寄主經驗則會對之後的寄主偏好產生影響，在紅豆寄主上產過卵的四紋豆象移到綠豆寄主時，其產卵數會顯著降低；但單獨經歷綠豆寄主之四紋豆象於再次接觸綠豆寄主時則不會對綠豆有抑制產卵的現象。而在綠豆上產卵後再遭遇紅豆時，其產卵數則顯著增加。成蟲於紅豆上所學習到的成蟲經驗至少能持續兩個半小時。另外，試驗發現寄主大小也會影響寄主偏好，挑選大顆綠豆與小顆紅豆進行自由選擇產卵試驗時，豆象在綠豆上的產卵比例顯著高於提供正常紅豆與綠豆自由選擇產卵試驗者，但是豆象仍

舊顯著偏好在紅豆上產卵，顯示寄主種類是影響偏好較重要的因子。若將紅豆種皮去除時，四紋豆象對紅豆的偏好會顯著降低，因此推測紅豆種皮上有產卵刺激物質，促使四紋豆象增加對紅豆的寄主偏好。

**(FE-C13)**

**蓮霧細蛾之發生與防治—溫宏治、郝秀花 (行政院農業委員會農業試驗所 鳳山熱帶園藝試驗分所)**  
**Occurrence and control of leafminer on waxapple in southern Taiwan—Hung-Chieh Wen, Hsiou-Hwa Hao (Fongshan Tropical Horticultural Experiment Branch Agricultural Research Institute, Council of Agriculture)**

蓮霧為我國參加 WTO 後俱有競爭力果樹之一，近年來由於蓮霧產期調節技術開發，一年數收，致使植株之發育參差不齊，有利細蛾族群之增長而造成為害，尤其幼蟲潛行葉片表皮下，嚙食葉肉，致皮層脫離，形成曲折隧道，致葉片枯萎，影響品質與產量甚鉅。產地調查結果蓮霧細蛾類有二種，一為紅紋細蛾 (*Parectopa zehntneri* Shell)，一為褐紋細蛾 (*Acrocercops* sp.)，二蟲田間比例為 1:97.5，故以後者懸殊居多。另後者普遍分佈於高、屏蓮霧主要產地，其族群於 1~3 月受低溫、乾旱影響，因而密度較低，5 月~6 月間溫度逐漸上升，又逢梅雨季，其密度因而增加，8 月達高峰，9 月後受降雨減緩，其密度稍降，唯部份地區密度仍高，10 月後氣候轉乾旱，密度減少。為害葉次之調查以 4~11 葉次受害最多，並以為害葉背為主，各地為害葉率由 7.59~45.22%，平均 19.9%，為害度由 3.9~30.13%，平均 11.12%。田間利用 6 種殺蟲劑進行防治試驗結果以 50%培丹粉劑 1000 倍防治效果最好，初效 (3 日) 及殘效 (21 日) 防治率分別為 93.76% 及 86.58%。

**(FE-C14)**

**利用輻射照射處理介殼蟲類之評估—邱一中<sup>1</sup>、吳文哲<sup>2</sup>、石正人<sup>2</sup> (農委會農業試驗所應用動物組、<sup>2</sup>國立台灣大學昆蟲系)**

**Evaluation of effects of gamma irradiation on the disinfestations of scale insects—Yi-Chung Chiu<sup>1</sup>, Cheng-Jen Shih<sup>2</sup>, Wen-Jer Wu<sup>2</sup> (Department of Applied Zoology, Taiwan Agricultural Research Institute, Council of Agriculture, <sup>2</sup>Department of Entomology, National Taiwan University)**

本研究針對新入侵台灣的介殼蟲類 (蘇鐵白輪盾介殼蟲和美地粉介殼蟲) 進行檢疫輻射照射的試驗工作，於行政院原子能委員會核能研究所中的鈷-60 百萬居里照設廠內，利用水中照射設備和軌道輸送帶照射設備，進行輻射照射的各項試驗。利用 6 cm 的密封培養皿，作為介殼蟲成蟲、不同若蟲齡期及

卵期進行輻射照射的容器，卵的照射的劑量採用 0 Gy (對照組)、20 Gy、40 Gy、60 Gy、80 Gy、100 Gy、150 Gy 和 200 Gy 共八個不同劑量的照射處理，若蟲和成蟲的照射的劑量採用 0 Gy (對照組)、20 Gy、40 Gy、60 Gy、80 Gy、100 Gy、150 Gy、200 Gy、250 Gy、300 Gy、400 和 500 Gy 共十二個不同劑量的照射處理，分別分析卵的孵化率、若蟲的死亡率和成蟲的死亡率。結果抑制卵孵化的照射為 100 Gy；一齡遊走及固定若蟲的輻射照射試驗，在 10 天的觀察期中，以 150 Gy 的輻射量照射即具有完全的殺蟲效果；二齡若蟲，在 10 天的觀察期中，以 200 Gy 的輻射量照射及具有完全的殺蟲效果；雌成蟲的輻射照射試驗，在 10 天的觀察期中，以 400 ~ 500 Gy 的輻射量照射可達到完全的殺蟲效果。

**(FE-C15)**

**Sep-Pak Fractionation of *Solanum viarum*'s Extract and their Bioassay on *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae)—Aliou Diongue<sup>1</sup>, Po-Yung Lai<sup>1</sup>, Chieh Lin<sup>2</sup> and Rong Kou<sup>3</sup> (Department of Tropical Agriculture and International Cooperation, National Pingtung University of Science and Technology, <sup>2</sup> Department of Environmental Science and Engineering, National Pingtung University of Science and Technology, <sup>3</sup> Institute of Zoology, Academia Sinica)**

Female of *Helicoverpa armigera* relies heavily on plant semiochemicals to assess its environment and to guide its movements as well as to provide a cue for other behaviors including oviposition. This paper reported the results of the study on *Solanum viarum* leaf extract as an oviposition stimulation of the female. Extract of the leaves of *S. viarum* showing significant attraction at  $p < 0.05$  to *H. armigera* females for oviposition was fractionated by the use of normal phase silica Sep-Pak cartridges. Five fractions eluted with diethyl ether in hexane (F1, F2, F3, F4, and F5) were compared for efficiency, on their mean number of eggs laid, in stimulating the oviposition of the female in an I-tube olfactometer (100 x 50 x 100 cm). The fractions F2 (40 %) and F3 (60 %) showed significant effect on stimulating oviposition on both net ( $p < 0.0066$  and  $p < 0.0056$ , respectively) and cylinder ( $p < 0.0043$  and  $p < 0.0249$ , respectively) while the other fractions tested showed no significant effect. This demonstrated the presence of oviposition mediating cues for the female *H. armigera* in *S. viarum*'s leaf extract.

**(FE-C16)**

**蕃茄萎凋病原真菌與斜紋夜蛾誘導蕃茄防禦抗性造成對斜紋夜蛾生長發育與行為之影響—梁世祥、黃**

紹毅 (國立中興大學昆蟲學研究所)

**The effect of *Fusarium* wilt pathogen- and noctuid larva-induced resistances of tomato on development and behavior of tobacco cutworm - Shih-Hsiang Liang, Shaw-Yhi Hwang (Department of Entomology, National Chung-Hsing University)**

Increased plant resistances were induced by plant pathogens and pest thereby alters physiology and chemistry. We proposed the plant encounter attacked either by plant pathogen or pest may cause indirect impact on late emerge pests. Our results showed that increase of plant-induced resistances when tomato were injured by *Fusarium* wilt fungi pathogen and/or feed by a fourth-instar noctuid larva, respectively. We examined the proteins known to be involved in tomato resistances including foliar protein, foliar phenol, polyphenol oxidase and peroxidase that indicated a significantly increase in the enzyme activity and protein/phenol quantity compared with control plants. In fourth-larva shot-period feeding assays, we also obtained signification different at approximate digestibility, short development time, relative growth rate and relative consumption rate in feed control with mock leaves treatments. On the other hand feeding induced resistances of tomato leaves treatments have best efficiency of conversion of digested food or best efficiency of conversion of ingested food as compared with control treatments. Besides, we observed the feeding preference of first-larva and female adult oviposition preference and the results showed no significant difference between various treatments. Our data also provided clear evidence for induced resistance proteins increase in quantity and quality and this change also cause noctuid larva development reduced. Taken together, these results provide several considerable directions about how to enhance plant's defense physiology to efficiently decrease pest attack.

(FE-C17)

網室番茄苗圃銀葉粉蝨之發生及藥劑防治方法改進—洪進雄<sup>1</sup>、蕭文鳳<sup>1</sup>、洪巧珍<sup>2</sup>、江碧媛<sup>1</sup>、高穗生<sup>2</sup> (國立嘉義大學、<sup>2</sup>行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所) **Occurrence of silverleaf whitefly (*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring) in tomato nursery net house and improvement insecticides control — (Chin-Hsiung Hung<sup>1</sup>, Wen-Feng Hsiao<sup>1</sup>, Chau-Chin Hung<sup>2</sup>, Bin-Yuan Chiang<sup>1</sup>, and Suey-Sheng Kao<sup>2</sup> (<sup>1</sup> National Chiayi University、<sup>2</sup> Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute Council of Agriculture)**

本試驗調查台灣北、中、南部之番茄穴盤苗及於網

室番茄外圍設置黃色黏板以瞭解銀葉粉蝨在網室番茄發生之情形，同時探討益達胺不同施藥方法對番茄苗之保護效果。北、中、南部共九處育苗場，共調查兩次，發現銀葉粉蝨於番茄苗圃發生普遍，其發生率八月為 55.6%、九月為 88.9%。在網室番茄外圍不同高度設置黃色黏板調查銀葉粉蝨成蟲之高度分布情形，結果顯示銀葉粉蝨成蟲之分布率隨著黃色黏板懸掛高度增加而降低。離地面 30 公分者銀葉粉蝨分佈百分率佔 51.4~67.7%顯著高於 100、200 公分者之 22.1~29.4%及 10.2~19.3%；不同方位以東側 (水稻休耕區) 離地面 30 公分處銀葉粉蝨分布率為 54.7%、100 公分者為 45.0%、200 公分者為 30.8%皆高於西側 (水稻田區)，西側離地面 30 公分處銀葉粉蝨分布率為 3.7%、100 公分者 2.0%、200 公分者為 1.1%。比較 9.6% S.益達胺 500X、1500X 及 3000X 以葉面浸溼及裸根苗吸收 0.16、0.32、0.96、1.92 及 3.84 mg ai/plant 藥液等不同濃度及施藥方法，經 3、7、14、21 日對銀葉粉蝨產卵及成蟲停留於番茄苗上之影響，結果顯示葉面浸溼者濃度越高，效果越佳，以 500X 經 3 日之產卵抑制率 97.4%至 21 日降為 62.2%；第 3 天之成蟲停留率 1.7%第 21 日停留率為 9.5%。推薦濃度 1500X 經 7 日之產卵抑制率為 60.4%及成蟲停留率 14.0%。裸根苗吸收者 0.32、0.96、1.92 及 3.84 mg ai/plant 藥效較長，經 21 日之產卵抑制率概為 72.8~93.4%，成蟲停留率概為 1.7~5.6%，而 0.16 mg ai/plant 處理者藥效持續約 14 日。

(FE-C18)

**Bionomics of a parasitoid *Ganaspidium utilis* Beardsley (Hymenoptera: Eucolidae) on Leaf miner *Liriomyza trifolii* Burgess (Diptera: Agromyzidae) Kafle, Lekhnath, Po-Yung Lai and Yin-Fu Chang (Department of Tropical Agriculture and International Cooperation, National Pingtung University of Science and Technology)**

This study was conducted to determine the life history of a solitary, larval-pupal endoparasitoid, *Ganaspidium utilis* Beardsley, of *Liriomyza trifolii* Burgess. *G. utilis* deposited its eggs in the larvae of *L. trifolii* and hatched in  $2.33 \pm 1.26$  days. There were four larval instars, which started to develop after *L. trifolii* pupated. The mean developmental time from egg to adult was  $18.08 \pm 1.75$  days at 25°C. The mean number of progeny produced per *G. utilis* female was  $66.66 \pm 11.28$  when 50 leafminer larvae were provided daily for parasitization. The sex ratio of *G. utilis* was 1 male: 1.4 female. The mean adult longevity of *G. utilis* was not significantly different between males ( $14.33 \pm 4.5$  days) and females ( $15.33 \pm 0.57$  days).

**(FE-C19)**

**榕樹透翅毒蛾核多角體病毒 (*Perina nuda* NPV) FP 25K 基因之選殖與定序—王泰權、吳治宇、王重雄 (國立台灣大學昆蟲學系)**

**Cloning and Sequencing of FP 25K gene of *Perina nuda* nucleopolyhedrovirus — Tai-Chuan Wang, Chih-Yu Wu, Chung-Hsiung Wang (Department of Entomology, National Taiwan University)**

桿狀病毒科 (Baculoviridae) 含核多角體病毒屬 (nucleopolyhedrovirus, NPV) 和顆粒病毒屬 (granulovirus, GV), 是感染節肢動物專一性的病毒。核多角體病毒之複製環 (replication cycle) 會產生兩種病毒子代, 分別是出芽病毒 (budded virus, BV) 和封埋體病毒 (occlusion-derived virus, ODV)。ODV 是感染細胞株之末期時產生, 此病毒是被包裹在多角體蛋白內。根據細胞內形成包含體的多寡可分為繁多角體 (multiple polyhedra, MP) 和寡多角體 (few polyhedra, FP) 兩種, FP 的發生與病毒的基因組內特殊區域 (FP 25K) 所轉錄的 25 KDa 蛋白有關。當此 FP 25K 基因的序列中發生缺失或插入外來序列時, 就會影響包含體的產生。由定序後所得榕樹透翅毒蛾核多角體病毒的 FP 25K 基因序列與其他核多角體病毒比對後, 發現與 OpMNPV 的相似度達 95%; 與 AcMNPV 為 70%; 與 BmMNPV 為 69%; 與 LdMNPV 僅有 54%。經過 neighbor-joining 方式構築演化樹, 發現榕樹透翅毒蛾核多角體病毒與黃杉毒蛾核多角體病毒 (OpMNPV) 的親緣關係最為相近。在基因組序列分析發現 FP 25K 基因具有晚期表現基因 ATAAG motif, 因此推測 FP 25K 基因為一個桿狀病毒晚期表現基因。此後, 將篩選 FP 之病毒株並分析 FP 25K 基因在 MP 與 FP 兩型病毒株感染細胞後的表現。

**(FE-C20)**

**台灣微孢子蟲之研究—王智源、王重雄、蔡恕仁、黃偉峰、古金台 (國立臺灣大學昆蟲系)**

**Microsporidian studies in Taiwan — Chih-Yuan Wang, Chung-Hsiung Wang, Shu-Jen Tsai, Wei-Fone Huang, Chin-Tai Ku (Department of Entomology, National Taiwan University)**

微孢子蟲 (microsporidia) 是絕對細胞內寄生之真核生物。其寄主範圍廣泛, 從原生動物至人類都有被感染的報導。早先認為微孢子蟲是相當原始的真核生物, 不論在細胞或分子層次上, 皆表現出相當簡化的組成。但近年來, 以熱緊迫基因 (hsp70) 及微小管基因 ( $\alpha$ - or  $\beta$ -tubulin) 所構築之演化樹, 發現微孢子蟲應歸屬於真菌中的一群, 且非原始的生物, 其一度擁有粒線體。微孢子蟲的分類主要是以超微構造為依據, 根據的特性包含核數、極絲圈數、生活史等。現今可利用核糖體 (ribosomal RNA) 進

行演化分析以作為分類的輔助工具。在台灣, 已有數種微孢子蟲的核糖體序列完整地解序, 特別是微孢子屬 (*Nosema*) 的種類, 首次發現微孢子蟲之核糖體基因排列方式倒置, 23S-16S-5S。而從台灣地區分離自五種鱗翅目昆蟲之微孢子蟲分離株, 業已經由逢機增幅 DNA 多型性聚合鏈反應 (RAPD-PCR) 可區分出不同分離株。另外在大黑點白蠶蛾 (*Ocinara lida*) 中找到新的微孢子蟲, 屬內質網屬 (*Endoreticulatus*), 且已完成這屬世界第一條完整核糖體序列, 其排列方式異於微孢子蟲, 16S-23S。在生物防治上, 微孢子蟲有相當好的發展未來, 特別是入侵紅火蟻之微孢子蟲感染雖不能快速殺死火蟻, 但可降低族群, 此特性可提供良好的防治策略之設計。

**(FE-C21)**

**兩種蟲生線蟲共生菌 *Xenorhabdus* sp. 及 *X. nematophilus* (真細菌目: 腸內菌科) 對斜紋夜蛾之致病力比較—陳興賢、唐立正、侯豐男 (國立中興大學昆蟲學系) Pathogenicity of two symbiotic bacteria *Xenorhabdus* sp. and *X. nematophilus* (Eubacteriales: Enterobacteriaceae) associated with entomopathogenic nematode to *Spodoptera litura*—Jason Y. Chen, Li-Cheng Tang, Roger F. Hou (Department of Entomology, National Chung Hsing University)**

本研究利用溫帶品系之蟲生線蟲 *Steinernema carpocapsae* All 品系之共生菌 *Xenorhabdus nematophilus* 及台灣本島所採集 *Steinernema abbasi* 之共生菌 *Xenorhabdus* sp. 進行試驗, 比較兩者對斜紋夜蛾 (*Spodoptera litura*) 第五齡幼蟲之致病力差異。利用吸光值 550 nm 比較其生長趨勢後, 發現兩者於不同溫度處理 (15、20、25、30 及 35°C) 下之生長趨勢並無顯著差異, 然以活菌數形成單位比較則兩者僅於對數生長期有些許差異。將不同濃度之共生菌液注射至蟲體內, 發現 *Xenorhabdus* sp. 之致病力較 *X. nematophilus* 高, 且對數生長期之共生菌致病力均較同種菌之靜滯期高, 而不同溫度處理之結果顯示, 兩者於 30°C 時均可造成 100% 之致死率, 但其他溫度處理中 *Xenorhabdus* sp. 致死率皆比 *X. nematophilus* 要高。此外, 進一步利用兩共生菌之 DNA, 以聚合酶鏈鎖反應 (PCR) 增幅放大其 16S rDNA 片段, 並經定序後與基因庫 (GeneBank) 中他種細菌序列以 UPGMA 分析其相似類群關係中也顯示, *S. abbasi* 之共生菌應屬於 *Xenorhabdus* sp. 而非先前學者所認知之 *Pseudomonas oryzae* habitans, 再經六種限制酵素進行限制片段長度多型態 (RFLP) 截切後, 推斷兩者應為不同種類。

**(FE-C22)**

**兩種蟲生線蟲 *Steinernema abbasi* 及 *S. carpocapsae* (線蟲目: 斯氏線蟲科) 對斜紋夜蛾之侵染及致病力**

比較—陳興賢、唐立正、侯豐男 (國立中興大學昆蟲學系) **Infection and pathogenicity of two entomopathogenic nematodes *Steinernema abbasi* and *S. carpocapsae* (Nematoda: Steinernematidae) to *Spodoptera litura*** -Jason Y. Chen, Li-Cheng Tang, Roger F. Hou (Department of Entomology, National Chung Hsing University)

本研究利用溫帶品系之蟲生線蟲 *Steinernema carpocapsae* All 品系及台灣本島所採集之 *Steinernema abbasi* 進行試驗,比較兩者對斜紋夜蛾 (*Spodoptera litura*) 第五齡幼蟲之致病力差異。於半致死濃度試驗中, *S. carpocapsae* 之 LD<sub>50</sub> 僅需 2.94 IJs, 而 *S. abbasi* 則需 4.28 IJs, 而於 2% 水洋菜膠平板上, 兩者對於寄主之搜尋能力則不具有差異。但於線蟲侵染寄主能力方面, 發現 *S. carpocapsae* 相較於 *S. abbasi* 具有較強之侵染寄主能力, 但就線蟲本身於不同溫度處理下而言, *S. carpocapsae* 於高溫處理下之侵染能力較低溫處理下差, 而 *S. abbasi* 則是於高溫下有較佳的侵染能力。當以不同溫度 (15、20、25、30 及 35°C) 下進行一對一生物試驗 (one-on-one bioassay), 結果顯示 *S. carpocapsae* 對斜紋夜蛾之致病力仍較 *S. abbasi* 高, 且兩線蟲種類之致病力表現均受溫度處理之影響, 其中 *S. carpocapsae* 於較低溫度處理時有較佳之致病力表現, 而 *S. abbasi* 則於較高溫度處理時較佳。而於一對一不同溫度變換之生物試驗中, 除顯示 *S. carpocapsae* 侵染寄主能力較 *S. abbasi* 高外, 也推測 *S. abbasi* 共生菌 *Xenorhabdus* sp. 之致病力較 *S. carpocapsae* 共生菌 *X. nematophilus* 高。

#### (FE-C23)

蜜蜂蜂毒誘發人類黑色素腫瘤 A2058 細胞凋亡之分子機轉—謝蕙蓮<sup>1</sup>、侯豐男<sup>1</sup>、徐士蘭<sup>2</sup>、杜武俊<sup>1</sup> (國立中興大學昆蟲學系、<sup>2</sup>台中榮總教學研究部)

**The molecular mechanism of honeybee (*Apis mellifera*) venom-induced apoptosis in human melanoma A2058 cells-** Hui-Lien Hsieh<sup>1</sup>, Roger F. Hou<sup>1</sup>, Shih-Lan Hsu<sup>2</sup>, Wu-Chun Tu<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Department of Entomology, National Chung Hsing University; <sup>2</sup>Department of Education and Research, Taichung Veterans General Hospital)

蜜蜂 (*Apis mellifera*) 蜂毒具誘發癌細胞凋亡之能力, 具有發展為抗癌藥物之潛力, 但有關蜜蜂蜂毒誘發人類癌細胞凋亡之作用機轉之文獻報告甚少。本試驗探討蜜蜂蜂毒造成人類黑色素腫瘤細胞株 A2058 細胞凋亡之分子機轉。經由細胞形態觀察及染色分析之方法, 證實蜂毒對人類黑色素腫瘤細胞 A2058 具有細胞毒性, 並可誘發細胞凋亡。但相同劑量之蜂毒, 對人類正常皮膚細胞株 Detroit 551 僅具生長抑制之效果。蜂毒作用於 A2058 細胞後, 造成細胞質中鈣離子濃度快速上升。若將細胞培養在

無鈣離子的培養液中, 可保護 A2058 細胞降低蜂毒造成的細胞凋亡。以 DiOC<sub>6</sub> 與 H<sub>2</sub>DCFDA 及 HE 分別偵測到粒線體通透性改變與活性氧 (reactive oxygen species, ROS) 上升; 在蜂毒作用後, c-Jun N 端激酶 (c-Jun N-terminal kinase, JNK) 有磷酸化現象; 部份凋亡蛋白酵素 (caspases) 也因蜂毒作用而活化。綜合以上之試驗結果, 推測蜂毒導致細胞質中鈣離子濃度快速上升為蜂毒誘發細胞凋亡之重要啓始因子。細胞質中鈣離子濃度快速上升造成粒線體通透性改變、ROS 上升, 同時 JNK 也被活化, 最後活化 caspases, 這些分子可能是蜂毒造成人類黑色素腫瘤 A2058 細胞凋亡之主要參與分子。

#### (FE-C24)

**Effects of Antagonistic Bacterium, *Bacillus* sp. (LB5), on the control of Mango Anthracnose Pathogen - Amadou Lamine Senghor<sup>1</sup>, Wen-Jinn Liang<sup>2</sup> and Po-Yung Lai<sup>1</sup>** (<sup>1</sup>Department of Tropical Agriculture and International Cooperation, National Pingtung University of Science and Technology; <sup>2</sup>Department of Plant Protection, National Pingtung University of Science and Technology)

Antagonistic bacterium *Bacillus* sp. (LB5 isolate) was studied both in 2002 and 2003 seasons for the control of mango anthracnose disease in vitro and in the field. *Bacillus* sp. LB5 was assayed against mycelial growth, conidial germination of *Colletotrichum gloeosporioides*, mango anthracnose pathogen, and for its antagonism persistence time against spore germination on slides. The results showed that *Bacillus* sp. LB5 strongly inhibited mycelial growth as shown by the inhibition zones at a range of 14.5 to 16 mm on dual culture and also, spore germination of the tested isolates by 98%-100%. This antagonistic bacterium sprayed on slides inhibited spores germination by 90%. *Bacillus* sp. LB5 significantly reduced anthracnose incidence on ripened fruits after harvest by 50.1 and 52.3 % in 2002 and 2003, respectively, as compared with fruit bagging. The application of recommended fungicides also significantly reduced anthracnose incidence on ripened harvested fruits by 56.4 and 58.3 % in 2002 and 2003, respectively. There was no significant difference between spraying antagonist + bagging and spraying fungicides + bagging in controlling anthracnose disease on ripening fruits. The combination of fruits bagging and the antagonist *Bacillus* sp. LB5 or fungicides was better than bagging only. *Bacillus* sp. LB5 showed a high tolerance to different chemicals, including insecticides and fungicides.

#### (FE-D1)

台灣銀葉粉虱懷菌細胞於形態上及 16s rRNA 序列

之研究—吳佩臻、王重雄 (國立台灣大學昆蟲學系)  
The study of *Bemisia argenfolli* mycetocytes in Taiwan: morphological studies and 16s rRNA sequence. — Pei-Chen Wu, Chung-Hsiung Wang (Department of Entomology, National Taiwan University)

銀葉粉蝨寄主範圍廣泛，歷年來有逐漸擴增的趨勢。此蟲是以吸食植物汁液為食，其所需營養成分同其他以植物汁液為食的同翅目昆蟲，如：蚜蟲、木蝨等，必須由共生物提供一些必要胺基酸，因此在演化上，有共生物以補充其營養。銀葉粉蝨體內既有共生菌，其共生菌生成在特化細胞之胞質內，此細胞稱為懷菌細胞 (mycetocyte)。由於銀葉粉蝨寄主範圍廣泛，各類植物所提供養分必然不同，不足以提供銀葉粉蝨所需的營養，共生物扮演的角色更加的重要，因此本研究利用顯微鏡式確定其懷菌細胞的位置及其構造。以專一性引子 28F 及 1695R 增幅此初級共生菌 16s rRNA 序列，與美國的序列相似度達 98% 以上，確定為銀葉粉蝨。在超微構造上，銀葉粉蝨懷菌體散佈在腹部。懷菌細胞是大型細胞，核位於中央，細胞核內異染色質 (Heterochromatin) 均勻分布。共生菌充斥於胞質內，懷菌細胞形狀不定，但有一共同特徵—共生物內有一電子質密的構造，把胞膜分成內外兩層，在胞質內亦有分裂的現象，懷菌細胞的胞質稀疏的介於懷菌細胞內。

(FE-D2)  
台灣地區中國梨木蝨之分子鑑定—利軒仲<sup>1</sup>、葉文斌<sup>1</sup>、楊曼妙<sup>2</sup> (<sup>1</sup>高雄醫學大學生物系、<sup>2</sup>中興大學昆蟲系) Molecular identification of *Cacopsylla chinensis* in Taiwan -- Hsien-Chung Lee<sup>1</sup>, Wen-Bin Yeh<sup>1</sup>, Man-Miao Yang<sup>2</sup> (<sup>1</sup>Department of Biology, Kaoshiung Medical University; <sup>2</sup>Department of Entomology, National Chun Hsing University)

自 2002 年起，在台灣中部東勢及和平等地區之梨園有一群體色變異極大之梨木蝨大發生，大致分為淺色型與深色型，經形態鑑定認為是中國梨木蝨 (*Cacopsylla chinensis*)。由於有多種危害梨樹的木蝨，故著手研究其分子特徵，探討此類木蝨的分子變異，界定其分類地位。利用粒線體兩個基因，16S 核醣體去氧核糖核酸 (16S rDNA) 及細胞色素氧化酶 I (Cytochrome Oxidase I, COI) 基因的 DNA 序列進行分析。分析各地梨園之樣本數共有 39 個，於 16S rDNA 的結果顯示，黔梨木蝨 (*C. qianli*) 與中國梨木蝨 (*C. chinensis*) 的序列差異為 13.2%，在 COI 基因則高達 14.2%。大多數之木蝨均為中國梨木蝨，但台中東勢、和平及新竹尖石有部份個體自成一類，所採到之梨木蝨與其它地區之中國梨木蝨差異頗大。16S rDNA 及 COI 的序列在此二支系間差異分別達到為 2.9% 及 3.4%，是否與中國梨木蝨

(*C. chinensis*) 互為不同的新種，有待進一步釐清。

(FE-D3)  
太平洋地區各國蔥薊馬 (*Thrips tabaci*) 之雌雄比例與前翅毛列數之變異—吳復生<sup>1</sup>、葉文斌<sup>1</sup>、張念台<sup>2</sup> (<sup>1</sup>高雄醫學大學生物系、<sup>2</sup>屏東科技大學植保系)  
Sexual ratio and seta variation in forewings of *Thrips tabaci* from Pan Pacific country—Fu-Sheng Wu<sup>1</sup>, Wen-Bin Yeh<sup>2</sup>, Niann-Tai Chang<sup>2</sup> (<sup>1</sup>Department of Biology, Kaoshiung Medical University; <sup>2</sup> Department of Plant Protection, National Pingtung University of Science and Technology)

蔥薊馬 (*Thrips tabaci*) 是世界性分布的物種，廣泛取食各種作物，同時也是番茄斑點萎凋病病毒 (TSWV) 的媒介昆蟲，常造成多種作物的嚴重危害，歷來在農作蟲害防治及進口植物檢疫上相當受到重視。據國外的研究報告指出，不同地區之蔥薊馬，成蟲雌雄比例有著明顯的差異。本研究檢視環太平洋地區各國進口之植物及其相關產品上之蔥薊馬樣本，測量之個體數及雌雄比例分別如下：美國 1478 隻 (2:1)、澳大利亞 15 隻 (2.75:1)、紐西蘭 142 隻 (2.46:1)、越南 39 隻 (1.17:1)、日本 8 隻 (1.67:1)、韓國 61 隻 (1.65:1) 及印尼 7 隻均為雌蟲，而檢查台灣地區蔥薊馬標本，所得(結果)俱為雌蟲，與先前研究所知台灣地區未發現雄蟲結果相符。左右前翅毛列檢查結果顯示，前緣毛 (costal setae) 與下脈毛 (lower vein setae) 數量在不同個體間有明顯的差異；前緣毛數量一般約 23—28 支，量多者 29—35 支；下脈毛一般約 13—15 支，量多者 16—19 支。上脈毛 (upper vein setae) 的基部毛為 7 支，端毛為 4—5 支，鱗瓣 (scale) 毛列為 6 支，此兩處毛列數量變異較少，除少數特例外，量多者僅較一般多 1 支。同一個體左右前翅毛列不對稱情形甚為普遍，差異主要在前緣毛及下脈毛數量的不同。部份小型雄成蟲，其前緣毛和下脈毛數量也較少。採自台灣花蓮和台東地區的蔥薊馬族群，其前翅各部位毛列數量均屬量多者，越南地區的樣本也有此情形。

(FED-4)  
四種毒蛾：黑角舞蛾 (*Lymantria xyliina* Swinhoe)、粉紅舞蛾 (*L. mathura* Moore)、吉普賽舞蛾 (*L. dispar* Linaens) 和榕樹透翅毒蛾 (*Perina nuda* (Fabricius)) 之核醣體 DNA (ribosomal DNA)，包括 18S rDNA, ITS 和 5.8S rDNA 之選殖、定序及親緣關係比較—林雪芳、王重雄 (國立台灣大學昆蟲學系) Cloning and sequencing ribosomal DNAs (including 18S, ITS and 5.8S rDNA) and phylogenetic analysis of four lymantrian moths, *Lymantria xyliina* Swinhoe, *L. mathura* Moore, *L. dispar* Linaens, and *Perina nuda* (Fabricius). —

**Hsueh-Fang Lin and Chung-Hsiung Wang (Department of Entomology, National Taiwan University)**

四種鱗翅目 (Lepidoptera) 毒蛾科 (Lymantriidae) 昆蟲：黑角舞蛾 (*Lymantria xyliina* Swinhoe)、粉紅舞蛾 (*L. mathura* Moore)、吉普賽舞蛾 (*L. dispar* Linaens) 和榕樹透翅毒蛾 (*Perina nuda* (Fabricius)) 其基因組 DNAs, 以聚合酶連鎖反應 (Polymerase Chain Reaction; PCR) 分別增幅其核醣體 DNA (rDNA), 包括 18S、ITS 與 5.8S rDNA 之片段, 並將此段選殖和定序, 根據序列分析此四種蟲種之親緣關係。增幅之 18S rDNA 片段及其序列：黑角舞蛾和吉普賽舞蛾均約 1200 個鹼基對 (base pair), 粉紅舞蛾和榕樹透翅毒蛾均約 800 個鹼基對；增幅之 ITS I、5.8S rDNA、ITS II 片段及其序列：黑角舞蛾和粉紅舞蛾均約 1800 個鹼基對, 吉普賽舞蛾和榕樹透翅毒蛾均約 1600 個鹼基對。以核苷酸 (Nucleotide) 序列構築之親緣樹圖, 並以玉米螟 (*Ostrinia nubilalis* Hübner) 和八字白眉天蛾 (*Hyles lineate* Esper) 分別當作 18S rDNA 及 5.8S rDNA 之外群, 經由鄰接法 (Neighbor-joining method; NJ)、最簡約法 (Maximum parsimony method; MP) 和最相似法 (Maximum likelihood method; ML) 等理論基礎之電腦程式分析, 顯示可分成三群：榕樹透翅毒蛾, 粉紅舞蛾, 與黑角舞蛾/吉普賽舞蛾。若由 Clustal W (PC/GENE) 和 PAUP 4.0b 10 (PPC) 等電腦程式分析序列相似度及親緣關係, 結果亦相同。顯示黑角舞蛾與吉普賽舞蛾是關係極密切的蟲種。

**(FE-D5)**

**大頭金蠅 (*Chrysomya megacephala* Fabricius) 粒線體 DNA control region 序列之種內差異—陳孜彥<sup>1</sup>、洪挺軒<sup>2</sup>、蕭旭峰<sup>1</sup> (1 國立台灣大學昆蟲學系<sup>2</sup> 國立台灣大學植物病理與微生物學系)**

**Intraspecific variation of mitochondrial DNA control region sequence of oriental latrine fly, *Chrysomya megacephala* Fabricius – Tzu-Yu Chen<sup>1</sup>, Ting-Hsuan Hung<sup>2</sup> and Shih-Feng Shiao<sup>1</sup> (1 Department of Entomology, National Taiwan University; 2 Department of Plant Pathology and Microbiology, National Taiwan University)**

大頭金蠅為一世界性分布之腐生性蠅類, 同時亦為北台灣地區屍體昆蟲相中之優勢物種。由於其在動物屍體上出現之數量眾多, 且進駐屍體之時間亦早, 加以對該種類生物學的研究資料豐富, 使得其為本地最具法醫重要性之昆蟲種類。本實驗利用粒線體 DNA 序列資料為基礎, 旨在探討台灣不同地理區之大頭金蠅種內差異, 目標為利用序列資料區分出不同地理區之大頭金蠅族群, 以期在往後能利用相同方法得知一未知來源之樣本其所屬的地理分布為何, 並能應用於法醫昆蟲學中命案第一現場之

研判。大頭金蠅之基因組包含核 DNA 以及粒線體 DNA 資料十分龐大, 欲得知全部序列在短時間內實為不可能, 因此本實驗限定研究的範圍在較簡單的粒線體 DNA 上, 除了序列組成較核 DNA 單純外, 粒線體 DNA 尚具有操作容易、變異速率較快以及母系遺傳無基因重組等優點, 故常被用於分子分類之研究。粒線體 DNA 中, 又以 control region (又稱 A-T rich region) 之總體變異速率及歧異度最大, 因此實驗先期即選定此為主要研究之標的區段。以台灣北部、中部、南部、東部以及外島之蘭嶼、馬祖等六大區域之數十筆大頭金蠅粒線體 DNA control region 序列資料分析發現：一、台灣產大頭金蠅該區段序列長度約 912 bp, 與其他國家 (美國、澳洲、巴西) 相同。二、就序列組成而言, 其具有往昔研究所報導之 control region 特性, 包含可能形成次級結構之 poly-A,T stretch、TA repeat 等。三、整體種內序列歧異度確較其他粒線體功能性區段為高, 惟以全段分析時, 結果未能顯示與地理區域間之關聯性。本實驗初步雖未能得到預期成果, 但提供了以往較少為人使用之 control region 序列資料, 另若以增加樣本數量以及去除重複性序列等分析方法的改進, 仍有得到種內族群間差異訊息之可能, 並可與其他功能性基因序列資料結合為大頭金蠅粒線體全基因體比對的一部分。

**(FE-D6)**

**常用殺蟲劑對銀葉粉蝨藥效之比較—楊森源、辛竹英 (國立屏東科技大學植物保護系)**

**Efficacy of commonly used insecticide to silverleaf whiteflies—Sun-Yuan Yang, Chu-Ying Hsin (Department of Plant Protection, National Pingtung University of Science and Technology)**

將藥劑以 0.5、1 及 2 倍之推薦劑量噴灑胡瓜葉片, 分別以兩種生物檢測法—clip-cage 法及 yellow sticky card 法比較百利普芬、布芬淨、派滅淨、益達胺、畢芬寧、培丹及畢達本對銀葉粉蝨之藥效。百利普芬對卵的藥效佳, 在 0.5 倍推薦劑量 (55µg ai/ml) 可以 100% 抑制卵的孵化; 布芬淨及派滅淨以推薦劑量在施藥後 14 天, 可殺死 55% 之若蟲。以 clip-cage 法測試藥劑對銀葉粉蝨成蟲的毒效, 以推薦劑量在噴藥後 24 小時, 培丹、畢達本、畢芬寧及益達胺對銀葉粉蝨成蟲的致死率分別為 91.9、83.8、67.3 及 43.6%。但以 clip-cage 法的生物檢測顯示銀葉粉蝨成蟲死亡率隨著劑量升高而降低, 可能與成蟲躲避在 clip-cage 邊緣未接觸到藥劑有關。以 yellow sticky card 法之生物檢測, 顯示成蟲死亡率隨著劑量升高而增加, 以推薦劑量測試培丹、益達胺及畢芬寧對銀葉粉蝨成蟲的致死率, 分別為 63.3、48.2 及 44.6%, 但對照組死亡率達 15.4%, 顯示黃色黏卡的製作及使用方法仍需改進。由各藥劑推薦劑量對銀葉粉蝨造成的死亡率, 除百利普芬外均未達 100%, 需進一步探討原因, 建議以改進

之黃色黏卡檢測法推廣在田間銀葉粉蝨抗藥性之偵測工作，以提供制定防治銀葉粉蝨的策略。

#### (FE-D7)

中國梨木蝨對藥劑感受性之探討—張綉惠<sup>1</sup>、張淑貞<sup>2</sup>、辛竹英<sup>1</sup> (<sup>1</sup>國立屏東科技大學植物保護系、<sup>2</sup>行政院農業委員會農業試驗所應用動物組)

Susceptibility of *Cacopsylla chinensis* Yang and Li to insecticides—Hseu-Huey Chang<sup>1</sup>, Shu-Chen Chang<sup>2</sup>, Chu-Ying Hsin<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Department of Plant Protection, National Pingtung University of Science and Technology; <sup>2</sup>Department of Applied Zoology, Taiwan Agricultural Research Institute)

中國梨木蝨 (*Cacopsylla chinensis* Yang and Li) 為同翅目 (Homoptera)、木蝨科 (Psyllidae)、體色上有冬季型的深褐色與夏季型的綠色及黃色三種。2002 年 8~9 月間首次在和平鄉崑崙山及新社鄉白毛台地區的梨園中發現，更於 2002~2003 年間於台中縣之梨園大發生，造成梨農嚴重的損失。此蟲食性非常專一，加上連續兩年大發生時農民使用大量藥劑來防治，是否會誘發中國梨木蝨對藥劑產生抗藥性值得探討。本實驗分別以生物檢測及水解酵素活性為指標，初步偵測採自不同地點、時間及體色之中國梨木蝨對藥劑的感受性以瞭解常用藥劑對中國梨木蝨之藥效。

#### (FE-D8)

以益達胺作為東方果實蠅雄蠅誘殺劑之研發—莊益源<sup>1,2</sup>、劉明毅<sup>3</sup>、侯豐男<sup>2</sup> (<sup>1</sup>行政院農業委員會高雄區農業改良場、<sup>2</sup>國立中興大學昆蟲學系<sup>3</sup>國立成功大學工業衛生學科暨環境醫學研究所)

Assessment of imidacloprid against the male oriental fruit fly—Yi-Yuan Chuang<sup>1</sup>, Ming-Yie Liu<sup>2</sup>, Roger F. Hou<sup>3</sup> (<sup>1</sup>Kaohsiung District Agricultural Research and Extension Station, Council of Agriculture; <sup>2</sup>Department of Entomology, National Chung Hsing University; <sup>3</sup>Department of Environmental and Occupational Health, Medical College, National Cheng Kung University)

本研究的目的是在開發以新一代尼古丁類似物 (neonicotinoid) 益達胺 (imidacloprid) 來作為東方果實蠅 (*Bactrocera dorsalis* Hendel) 防治工作中的雄蠅誘殺劑。實驗室內測試甲基丁香油添加六種不同劑量益達胺對雄蠅之致死效能，結果發現益達胺與甲基丁香油以 1:18、1:36 及 1:180 混合調配之誘殺劑，24 小時後之平均直接致死率分別為 61.1±6.8%、51.7±7.6% 及 49.4±12.2%，但發現未死亡蟲體出現明顯中毒癥狀，包括蟲體不停伸長口吻，雙翅呈不規則程度翻轉，且不具飛行能力，足部呈現痙攣現象，僅能持續於原地打轉，不具攀爬

能力，倒地後無法順利翻轉回復站立，72 小時後死亡率可明顯增高至 79.1±8.0%。另外，在混合比例為 1:1800、1:18000、1:180000 則直接致死效果極低。再以 1:180 比率之益達胺原體與甲基丁香油進行藥劑穩定性測試，每隔二週測試一次持續進行至第 196 日，共測試六代蟲體，結果發現每二週測試一次共 15 次測試的平均致死率為 51.3±10.8%，顯示甲基丁香油添加益達胺後其持續有效誘殺效果相當穩定。進一步經田間測試混合比例為 1:180 之益達胺原體與甲基丁香油對雄蠅之誘引效能，誘殺效能也十分良好。因此，本試驗結果建立以益達胺作為東方果實蠅雄蠅誘殺劑之可行性，有助於改善誘引劑中添加有機磷劑乃力松可能產生之抗藥性問題，及其分解後所釋放對環境及人體健康有害之分解物。

#### (FE-D9)

台灣地區糞金龜亞科之修訂 (鞘翅目：糞金龜亞科)—益本仁雄<sup>1</sup>、楊曼妙<sup>2</sup>、越智輝雄<sup>3</sup>、蔡經甫<sup>2</sup>、陳克敏<sup>4</sup> (<sup>1</sup>大妻女子大學人間生活科學研究所、<sup>2</sup>國立中興大學昆蟲學系、<sup>3</sup>〒563-0104 大板府豐能郡豐能町光豐台 5-21-6、<sup>4</sup>行政院新聞局資料編譯處)

Revisionary study of Taiwanese Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeinae) — Kimio Masumoto<sup>1</sup>, Man-Miao Yang<sup>2</sup>, Teruo Ochi<sup>3</sup>, Jing-Fu Tsai<sup>2</sup>, Keh-Miin Chen<sup>4</sup> (<sup>1</sup>Institute of Human Living Sciences, Otsuma Women's University, <sup>2</sup>Department of Entomology, National Chung-Hsing University, <sup>3</sup>Kohudai 5-21-6, Toyono-cho, Toyono-gun, Osaka, 563-0104 Japan, <sup>4</sup>Department of Compilation & Translation, Government Information Office)

本研究歷時三年，修訂台灣地區糞金龜亞科之種類。標本檢查超過 3,000 隻，並比對有問題及重要種類的模式標本，檢閱原始文獻描述，同時進行野外調查採集確認。目前記錄有 62 種分屬 5 個族：Gymnopleurini, Canthonini, Corprini, Oniticellini 與 Onthophagini, 13 個屬。研究期間，發現 6 個新種，其中 4 種為 *Onthophagus hsui*, *O. wangi*, *O. kichii* 及 *Sinodrepanus tsaii*，其他 2 種待發表；並有 3 種 *Copris punctatus*, *Liatongus minutus* 及 *L. meidus* 為新紀錄種；此外，1930 年以後之陸續發表的疑問種，也在本文中清楚釐清。

#### (FE-D10)

台灣三種木蝨主要內共生菌之初探—沈家琦<sup>1</sup>、楊曼妙<sup>1</sup>、路光暉<sup>1</sup>、溫育德<sup>2</sup>、郭美華<sup>1</sup> (<sup>1</sup>國立中興大學昆蟲學系、<sup>2</sup>國立彰化師範大學生物學系)

The preliminary study of primary endosymbionts of three psyllid species in Taiwan—Chai-Chi Shen<sup>1</sup>, Man-Miao Yang<sup>1</sup>, Kuang-Hui Lu<sup>1</sup>, Yu-Der Wen<sup>2</sup>, Mei-Hwa Kuo<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Department of Entomology, National Chung Hsing University, <sup>2</sup> Department of

**Biology, National Changhua University of Education)**

木蝨 (psyllids) 屬半翅目 (Hemiptera) 腹吻亞目 (Sternorrhyncha) 木蝨總科 (Psylloidea), 以刺吸式口器吸食植物汁液, 為重要農業害蟲之一。由於木蝨無法從植物中獲得必需胺基酸, 因此需仰賴主要內共生菌 (primary endosymbionts) *Carsonella ruddii* 來幫助營養合成。目前關於木蝨內共生菌的研究甚少, 已發表論文數目不到十篇, 其中較為完整的是 Thao 等人在 2000 年, 以 Psyllidae、Triozidae 及 Calophyidae 共計 33 種木蝨, 篩選主要內共生菌 16S-23S rDNA 基因, 建構系統發生; 結果發現共生菌與其寄主木蝨的系統發生樹一致。台灣地區有關木蝨內共生菌的資料完全闕如, 本研究初步比較台灣的三種木蝨: 桑木蝨 (*Paurocephala sauteri*)、中國梨木蝨 (*Cacosylla chinensis*) 及柑橘木蝨 (*Diaphorina citri*) 共生菌的 16S rDNA 基因, 並與已知共生菌 16S-23S rDNA 基因比對, 結果顯示此三種木蝨體內也都含有共生菌 *Carsonella ruddii*, 並就現有資料與已知 33 種木蝨共生菌的 16S rDNA 資訊比對, 初步探討台灣 3 種木蝨與其他木蝨主要內共生菌之關係。

**(FE-D11)**

**黑角舞蛾 (鱗翅目: 毒蛾科) 人工飼料開發之研究—沈澤祈、黃紹毅 (國立中興大學昆蟲學系)**

**Development of the Artificial Diet for the Casuarina Moth (*Lymantria xyli*) (Lepidoptera: Lymantriidae) -- Tse-Chi Shen, Shaw-Yhi Hwang (Department of Entomology, National Chung Hsing University)**

黑角舞蛾 (*Lymantria xyli*) (鱗翅目: 毒蛾科) 為台灣嚴重之闊葉林木及果樹害蟲, 幼蟲取食至少 29 科、超過 63 種之寄主植物。由於繁殖天敵或其它防治研究上需要大量之活體, 所以在黑角舞蛾之大量飼育上需先開發出人工飼料以利其在實驗室內飼養。本實驗利用 16 種改自常用以餵食鱗翅目之人工飼料, 經一齡蟲存活率、長期餵食及短期餵食分析, 測試黑角舞蛾取食後之發育狀況, 以挑選出最適合之人工飼料, 另分析飼料之化學成分, 以了解所挑選之飼料。首先在一齡蟲存活率分析淘汰了幼蟲存活率低的 4 種飼料, 經由長期餵食分析中又淘汰 8 種不能讓幼蟲完成發育的飼料, 最後剩 4 種進入短期餵食分析。結果顯示, 黑角舞蛾取食改自吉普賽蛾 (*L. dispa*) 人工飼料配方之飼料 C, 其長期餵食分析中之存活率、化蛹率、羽化率、蛹重、成蟲大小都優於取食其它人工飼料, 且在短期餵食分析中的消耗食物轉換成體重的效率 (ECI) 和相對生長速率 (RGR) 也高於餵食其它人工飼料之幼蟲, 但其消耗食物之總量 (TC) 卻是低於其它實驗之人工飼料。總結上述, 改自吉普賽蛾飼料配方之

飼料 C 為受測飼料中較好之人工飼料, 可讓黑角舞蛾有著較佳的生長發育情形, 可利用於實驗室內之大量飼育。

**(FE-D12)**

**柑桔黃龍病管理之流行病學基礎—洪士程<sup>1</sup>、陳秋男<sup>2</sup>、洪挺軒<sup>3</sup>、蘇鴻基<sup>3</sup> (行政院農業委員會農業試驗所嘉義分所、<sup>2</sup>國立台灣大學昆蟲學系、<sup>3</sup>國立台灣大學植物病理與微生物學系)**

**Epidemiological base for the management of citrus huanglongbing in Taiwan — Shi-Cheng Hung<sup>1</sup>, Chiou-Nan Chen<sup>2</sup>, Ting-Hsuan Hung<sup>3</sup>, Hong-Ji Su<sup>3</sup> (<sup>1</sup>Chiayi Agricultural Experiment Station, Taiwan Agricultural Research Institute, Council of Agriculture; <sup>2</sup>Department of Entomology, National Taiwan University; <sup>3</sup>Department of Plant Pathology and Microbiology, National Taiwan University)**

柑桔木蝨傳播之黃龍病為柑桔之重要病害。影響田間黃龍病發生的因子非常複雜, 流行病學是研究族群病害的科學, 了解黃龍病在柑園中的發展使我們能提出正確的管理策略。由嘉義地區柑桔園進行多年之監測結果, 發現黃龍病的感染主要發生在每年的 3-6 月, 與木蝨族群密度、遷飛期及帶毒蟲率有關。黃龍病病株隨時間而遞增符合邏輯增長 (Logistic growth) 之數學模型。在新植柑園之無防治區、有防治區及種植於病柑園旁之柑園, 黃龍病隨時間增加之速率  $r$  值分別為 0.09, 0.047 及 0.964/month。由於黃龍病的發生受各種因子影響, 這些因子隨地點和時間而不同, 因而黃龍病的病勢發展曲線也隨地點和時間而變化。黃龍病流行病學之數學模型可用來模擬病害的發展,  $r$  值可用來比較各種防治措施的有效性, 數學模型亦可用來比較不同的  $X_0$  值與  $r$  值對黃龍病發展之影響。由實際的黃龍病發生情形和數學模型作比較, 結果雖有一些差異, 但根據模型作出的曲線趨近於實際黃龍病的病勢發展曲線。是故, 正確應用模型應可幫助鑑別不同的管理策略所產生的趨勢和結果。

**(FE-D13)**

**Molecular Identification of Termitidae, Rhinotermitidae and Kalotermitidae Species and Analysis of their Phylogenetic Relationship Using Mitochondrial Cytochrome Oxidase II Gene—Ousmane Diene and Po-Yung Lai (Department of Tropical Agriculture and International Cooperation, National Pingtung University of Sciences and Technology)**

DNA sequencing of the mitochondrial cytochrome oxidase II (COII) gene was used to determine the composition of 13 species from 98 colonies of termites collected from Taiwan and Malaysia in Asia and

Malawi in Africa. These termites were morphologically categorized into 11 genera under 3 families of Isoptera, including Termitidae, Rhinotermitidae and Kalotermitidae. The length of COII varied with species, ranging from 676 to 684 bp; of which 347 sites were variable and 276 parsimony informative. Based on the aligned sequences, deleted positions were found in 6 bp (373-378) in all the Termitidae species. The DNA sequences of the samples were compared to representative sequences deposited at GenBank and their phylogenetic relationship was analyzed by Neighbor-Joining (NJ) and Maximum Parsimony (MP) methods. The interspecific genetic variation varied up to 10.90% for *Nasutitermes* spp., 10% for *Macrotermes* spp., 10.80% for *Coptotermes* spp., and 17.80 for *Reticulitermes* spp were obtained. Results of the phylogenetic analysis suggested that each of the 3 species of *Odontotermes formosanus*, *Nasutitermes parvosanatus* and *Kalotermites inamurae*, was divided into 2 distinctive clades. Analysis of the phylogenetic relationship showed an evolution hierarchy, in a descending order, Termitidae>Rhinotermitidae> Kalotermitidae. Within the monophyletic Termitidae, the subfamily Nasutitermitinae occupied the basal position with, followed by Amitermitinae and Termitinae. The monophyletic Macrotitermitinae was at the apical position with *Odontotermes formosanus* occupying the highest position. Within the polyphyletic Rhinotermitidae, Rhinotermitinae occupied the basal position and Heterotermitinae the apical position.

#### (FE-D14)

蜜蜂腦部水溶性鳥苷酸環化酶之選殖與表現—徐婷芸、楊恩誠、路光暉（中興大學昆蟲學系）

**Cloning and expression of a soluble guanylyl cyclase gene in the brain of honeybee, *Apis mellifera*- Ting-Yun Hsu, En-Cheng Yang, and Kuang-Hui Lu (Department of Entomology, National Chung-Hsing University)**

蜜蜂 *Apis mellifera* L. 工蜂隨著羽化日齡的增長在行為上會有所轉變，年輕的工蜂從事巢內的工作，而年長的工蜂則在巢外工作，並且腦部的結構、神經化學物質及一些基因表現會因此而有所變化。水溶性鳥苷酸環化酶（soluble guanylyl cyclase, sGC）在細胞內訊息傳遞當中扮演著相當重要的角色，可催化鳥苷三磷酸（GTP）轉換成次級訊息傳遞物環鳥苷單磷酸（cGMP），而此訊息傳遞可能與蜜蜂的行為改變有關。本研究從 RNA 及蛋白質層次的表現探討 sGC 在工蜂腦內的生理功能。sGC 是一異構物，具有一個  $\alpha$  次單元和一個  $\beta$  次單元。我們從工蜂的腦部選殖得一  $\beta$  次單元的基因，並將之命名為

Amgc $\beta$ 1。Amgc $\beta$ 1 全長為 2010 bp，具有大小為 1809 bp 之開放讀架（open reading frame），序列末端具有 23 個腺嘌呤（A）所組成之 poly（A）tail，5'-及 3'-端分別具有 94 及 106 bp 之未轉譯序列（untranslation sequence）。AmGC $\beta$ 1 由 603 個胺基酸所組成，分子量為 66.33 kDa，胺基酸序列的 N 端包含一 heme-binding domain（殘基 1-301），中間區域有一 dimerization domain（殘基 302-367），而 C 端有一 catalytic domain（殘基 368-603），經序列比對後發現 AmGC $\beta$ 1 與已發表之昆蟲 sGC  $\beta$  次單元基因最為相近，與菸草天蛾（*Manduca sexta*）的 MsGC- $\beta$ 1 有 76.7% 的一致性，與甘比亞瘧蚊（*Anophele gambiae*）的一致性有 57.2%，而與黃果蠅（*Drosophila melanogaster*）的 Dgc $\beta$ 1 只有 55.7% 的一致性。RT-PCR 的初步分析結果顯示，Amgc $\beta$ 1 在羽化第 0 天表現量為最高，羽化第一週之內勤蜂（nurse）表現量則降低，然後在羽化三至四週後之外勤蜂（forager）表現量略為上升。此基因在腦內表現的時間與空間上的分佈特性仍有待進一步的探討。

#### (FE-D15)

**A novel receptor guanylyl cyclase, BdmGC-1, expressed in the developmental stages of the oriental fruit fly (*Bactrocera dorsalis*) - Jer-Cherng Chang<sup>1</sup>, Ruey-Bing Yang<sup>2</sup>, Yu-Hua Chen<sup>1</sup> and Kuang-Hui Lu<sup>1</sup> (<sup>1</sup> Department of Entomology, National Chung Hsing University; <sup>2</sup> Institute of Biomedical Sciences, Academia Sinica)** 一個於東方果實蠅發育期表現之鳥苷酸環化酶受器—張哲誠<sup>1</sup>、楊瑞彬<sup>2</sup>、陳昱樺<sup>1</sup>、路光暉<sup>1</sup>（<sup>1</sup> 中興大學昆蟲學系；<sup>2</sup> 中央研究院生物醫學科學研究所）

The cGMP signaling pathway has been implied in a variety of physiological functions in insects, such as learning and memory, olfaction and control of ecdysis behavior. While the soluble guanylyl cyclases (GCs) have been shown to be involved in these processes, the functions of receptor GCs remain largely unknown in insects. To explore the functions of receptor GCs, we identified and characterized a full-length GC cDNA from the oriental fruit fly, named BdmGC-1. Protein domain analysis revealed that BdmGC-1 contains an extracellular (putative ligand-binding) domain, a single membrane-spanning segment and a cytoplasmic protein kinase-like domain and the cyclase catalytic domain, sharing a characteristic domain organization with all receptor GCs. When overexpressed, BdmGC-1 manifests as a cell-surface glycoprotein with marked cGMP- generating activity, but unresponsive to peptide ligands known to activate mammalian receptor GCs. By the semi-quantitative reverse transcriptase-PCR, BdmGC-1 mRNA is highly expressed in a number of developmental stages (i.e.,

egg, larva and pupa), but shows low or no expression in adult tissues. Together, this novel receptor GC may play an important role in the developmental processes of *Bactrocera dorsalis*.

#### (FE-D16)

**東方果實蠅 doublesex 基因之選殖與功能分析--陳秀玲<sup>1</sup>、路光暉<sup>1</sup>、張誠<sup>2</sup>(<sup>1</sup>中興大學昆蟲學系<sup>2</sup>中興大學生物科技發展中心)** Cloning and functional analysis of doublesex of *Bactrocera dorsalis*--**Shiu-Ling Chen<sup>1</sup>, Kuang-Hui Lu<sup>1</sup> and Cheng Chang<sup>2</sup>** (<sup>1</sup>Department of Entomology, National Chung Hsing University; <sup>2</sup> Biotechnology Center, National Chung Hsing University)

雄性與雌性 Doublesex 蛋白 (DSX<sup>M</sup>, DSX<sup>F</sup>) 皆是轉錄調控因子，它們透過調節下游性別專一性基因之表現，在昆蟲性別決定過程中扮演重要角色；而 doublesex (dsx) 基因自身之表現則由 TRA/TRA2 因子透過 RNA alternative splicing 來調控。依據果蠅 (*Drosophila melanogaster*)、地中海果實蠅 (*Ceratitis capitata*) 和昆士蘭果實蠅 (*Bactrocera tryoni*) 已知的 dsx 基因序列保留區域設計引子，完成 RT-PCR 及 Rapid amplification cDNA ends (RACE) 後，分別取得東方果實蠅 Male dsx gene (Bddsx-M) 及 Female dsx gene (Bddsx-F) cDNA。比較 Bddsx-M 及 Bddsx-F 核酸序列，發現 Bddsx 基因由 5'端 common region 及 3'端 sex-specific region 組成，與其他雙翅目昆蟲之已知 dsx 基因結構類似。在 Bddsx-F 的 3' untranslated region 發現 4 個 TRA/TRA2 transcription factor binding site，推測在東方果實蠅中 dsx 基因也有相似的 RNA alternative splicing 調節機制存在。利用 Northern blot 分析 doublesex mRNA 之大小，於雌、雄成蟲中分別偵測到 2.6 及 2.8 kb 的 dsx 表現，符合 RNA alternative splicing 的預期結果。為了進行 DSX 蛋白功能性分析，特別針對 Bddsx-F 中 female-specific region 設計合成雙股 RNA，接著以微注射 (microinjection) 的方式將之送入東方果實蠅胚胎中。結果發現在 RNA interference (RNAi) 的作用下，實驗組與對照組之孵化率相差甚大，明顯受到注入雙股 RNA 的影響。由文獻中得知果蠅卵黃蛋白基因的表現受到 DSX<sup>F</sup> 調節，dsx RNAi 實驗結果證實卵黃原蛋白 (vitellogenin gene) 的表現的確受到明顯抑制。以外，在實驗過程中也觀察到 RNAi 會造成雌蟲卵巢發育遲緩的情形。由於此次 RNAi 實驗只針對 female-specific region 進行干擾，羽化雄蟲之發育未偵測到任何異常現象。

#### (FE-D17)

**東方果實蠅之基因轉殖--陳秀玲<sup>1</sup>、張誠<sup>2</sup>、黃紹毅<sup>1</sup>、路光暉<sup>1</sup>(<sup>1</sup>中興大學昆蟲學系，<sup>2</sup>中興大學生物科技發展中心)**

**Transgenesis of *Bactrocera dorsalis*-- Shiu-Ling Chen, Cheng Chang, Shaw-Yhi Hwang and Kuang-Hui Lu** (<sup>1</sup>Department of Entomology, National Chung Hsing University; <sup>2</sup>Biotechnology, National Chung Hsing University)

基因轉殖是近年來研究基因功能之一常用技術。參考果蠅之微注射模式配合地中海果實蠅 (*Ceratitis capitata*) 和加勒比海果實蠅 (*Anastrepha suspense*) 等果實蠅科昆蟲之相關研究，以 pBac {Pub-DsRed} 和 pBac-phsp 為轉殖載體，將兩載體以不同比例混合以微注射 (microinjection) 的方式送入東方果實蠅胚胎中。於微注射混有標的基因之重組載體 (內含紅色螢光報導基因) 和載有協同載體 (內含具 transposase 活性之基因) 之早期胚胎，隨著其生活史之發育週期，於微注射當代之幼蟲、蛹期和成蟲各時期皆可以螢光解剖顯微鏡觀察轉殖之紅色螢光基因表現。又將表現紅色螢光之個體與野生種 (wild type) 雜交，在其產下之子代中，可觀察到有表現紅色螢光之個體，此結果證實經由微注射方式進行之基因轉殖，該轉殖載體中之標的基因可經由生殖細胞之攜帶遺傳至子代，且基因轉殖效率 (transformation frequency) 為 5.3%，此數值與同以 piggyBac 為轉殖載體在地中海果實蠅及果蠅之基因轉殖效率相近。另外，萃取各子代表現紅色螢光個體之 genomic DNA，經限制酵素處理後以轉殖標的基因之特定片段為探針，運用南方墨點法 (Southern blot) 分析，其目的在於 G1 子代是著重於分析送入蟲體之標的基因嵌入染色體位置之差異性；而於同一品系不同子代之間則是分析標的基因遺傳至子代之延續性 (可遺傳至幾代) 和變異性 (是否會受到外界環境或內生性因子之影響)。

#### (FE-D18)

**台灣地區東方果實蠅微衛星多型性分析--管力慶<sup>1</sup>、林佳祺<sup>1</sup>、張誠<sup>2</sup>(<sup>1</sup>國立中興大學昆蟲系<sup>2</sup>國立中興大學生物科技發展中心)**

**Microsatellite polymorphism analysis in *Bactrocera dorsalis* (Hendel) of Taiwan--Li Ching Guan, Chia Chi Lin, Cheng Chang** (<sup>1</sup>Department of Entomology, National Chung Hsing University, <sup>2</sup> National Chung Hsing University Biotechnology Center)

微衛星 (microsatellite) 具有重覆區段的易變特性，常造成個體間的獨特特徵，因而使其成為遺傳研究上的重要標記。由於東方果實蠅 *Bactrocera dorsalis* (Hendel) 為台灣地區重要經濟害蟲之一，為了對台灣地區東方果實蠅田間族群動態加以調查，本研究於 2002~2003 年間在台灣各地蒐集東方果實蠅樣本進行微衛星序列多型性分析，以了解各地間東方果實蠅族群之遺傳差異情形。實驗中使用 Chelex100 快速萃取法製備東方果實蠅基因組 DNA

(genomic DNA)，並使用專一性引子先將 DNA 中四個微衛星基因座 MS3、MS4、MS5 及 MS6 進行增幅並完成電泳分析。接著再使用遠紅外光染劑及 LI-COR DNA 定序儀，配合 LI-COR Sizing Standard 判別各個對偶基因之大小，用以蒐集不同地區東方果實蠅個體樣本的遺傳特徵。總觀 600 隻東方果實蠅樣本之個體遺傳資料，結果發現觀測到的異型合子值介於 0.093-0.408 之間，而計算出的期望之異型合子則介於 0.160-0.445 間，大多數地區之期望值皆高於觀測值。此種數據指出整體族群有偏離哈溫定律 ( $p < 0.05$ ，棄卻符合哈溫定律之假說) 之趨勢，亦即有異型合子不足之現象。Fis (同系繁殖係數；inbreeding coefficient) 數值顯示，東北部、東部、中部及南部族群內應存在同系繁殖之情況，而北部則推測其與其他亞群間存有基因交換之現象。分析比較族群間 Fst (固定指數；fixation index) 指出，大致可將東方果實蠅族群分為北部、東北部、中南部及東部四個亞群。推測由於中央山脈的阻隔而將東西半部族群區分，而北部則屬於一個較為獨立的族群。由於中南部的果實蠅族群遺傳特徵相近，推測嘉南平原之東方果實蠅應為一分佈區域廣大的亞群。此外，實驗結果發現在員林、后里及員山地區樣本中，出現特定對偶基因 MS6：91bp。因為其出現頻度不高，可進一步當作族群追蹤標誌，做為追蹤特定族群遷徙的指標。

#### (FE-D19)

火蟻毒蛋白抗體之開發與應用—盧玫君<sup>1</sup>、吳孟玲<sup>2</sup>、林宗岐<sup>1</sup>、徐孟豪<sup>3</sup>、吳文哲<sup>1</sup>、洪挺軒<sup>4</sup> (國立台灣大學昆蟲學系、<sup>2</sup>農委會林業試驗所森林保護組、<sup>3</sup>農委會動植物防疫檢疫局、<sup>4</sup>國立台灣大學植物病理與微生物學系) Development and application of antibodies against the venom of *Solenopsis invicta*-Mei-Chun Lu<sup>1</sup>, Meng-Ling Wu<sup>2</sup>, Chung-Chi Lin<sup>1</sup>, Meng-Hao Hsu<sup>3</sup>, Wen-Jer Wu<sup>1</sup>, Ting-Hsuan Hung<sup>4</sup> (<sup>1</sup>Department of Entomology, National Taiwan University, <sup>2</sup>Division of Forest Protection, Taiwan Forest Research Institute, <sup>3</sup>Plant Protection Department, Bureau of Animal and Plant Health Inspection and Quarantine, Council of Agriculture, <sup>4</sup>Department of Plant Pathology and Microbiology, National Taiwan University)

入侵紅火蟻 (Red imported fire ant, *Solenopsis invicta*) 是目前最嚴重的入侵害蟲。當受到外力干擾騷動時，會對入侵者採取攻擊的行為，以大顎咬住，再以腹部末端的螫針，注入大量的酸性毒液。毒液中含有蟻酸和毒蛋白，除了產生立即破壞性的傷害與劇痛，更有過敏及休克死亡之虞，也因此在這火蟻入侵的當下，鑑定的工作益顯重要。本研究利用入侵紅火蟻特有的毒蛋白，開發對此毒蛋白具專一性的單元抗體，作為膠金標誌檢測試劑

(colloidal gold – labeling kit)，如驗孕試劑一樣方便使用且快速正確，期有助於鑑定工作。目前已完成入侵紅火蟻的毒蛋白抽取，成功自入侵紅火蟻的腹部分離出毒囊與毒腺。並將毒腺內的毒蛋白萃取出來，先進行蛋白質電泳分析，發現確有毒蛋白分子出現在預期的位置。然後以該毒蛋白為抗原進行老鼠的免疫注射，經六週之後解剖老鼠取其脾臟做融合瘤，目前已經產出多元抗體。經 ELISA 實驗證實尚未單株化的多元抗體，的確具有對火蟻的特異性，並對“入侵紅火蟻”與“熱帶火蟻 (*S. geminata*)”反應極強烈，且“入侵紅火蟻”的 ELISA 值比“熱帶火蟻”要稍微高一點，但對於 15 種台灣產常見的螞蟻完全無反應，顯示本研究已經獲得初步成果。

#### (FE-D20)

Using RNAi to suppress the glutathione S-transferase (GST) gene expression in the larvae of *Spodoptera litura*-David Cheng, Ming-Chen Wu and Kuang-Hui Lu (Department of Entomology, National Chung Hsing University)

利用 RNAi 抑制斜紋夜盜體內麩胱甘肽硫轉基酶 (GST) 基因表現—鄭大維、吳明城、路光暉 (國立中興大學昆蟲系)

RNA interference (RNAi) has been used widely to investigate gene function in recent years. The aim of this study was to establish this technology by studying the effect on RNAi in the larvae of the common cutworm, *Spodoptera litura*. Both the double-strand RNA (dsRNA) of the glutathione S-transferase (GST-dsRNA) and the double-strand RNA of the enhanced green fluorescence protein (EGFP-dsRNA) were obtained by using in vitro transcription system. Injection 10  $\mu$ g of GST-dsRNA into the 1-day-old 6<sup>th</sup> instar larvae, the GST expression in the fat body was suppressed significantly after 24 hr in comparison with the control, which was injected with the same dosage of EGFP-dsRNA. This preliminary result indicates that the GST-RNAi is effective on silencing the expression of the glutathione S-transferase gene in the fat body of *Spodoptera litura*.

#### (FE-D21)

應用粒線體 DNA 探討作物種類對粉蝨品系之影響—余思葳、辛竹英 (國立屏東科技大學植物保護系) Effect of crop species on the *Bemisia* species complex based on mitochondrial DNA markers --- Seh-Wei Yu and Chu-Ying Hsin (Department of Plant Protection, National Pingtung University of Science and Technology)

銀葉粉蝨 (*Bemisia argentifolii* Bellows and Perring) 原屬於煙草粉蝨 (*B. tabaci* (Gennadius)) B 生物小

種，以往區別銀葉粉蝨與煙草粉蝨的方法是以第四齡蛹殼之形態為依據，但蛹殼之形態會隨寄主植物不同而有差異，增加鑑定上的困難。由於粒線體 DNA (mtDNA) 具有較高的突變率，在生物個體間、族群間及種間有明顯差異，被利用作為區別生物小種的方法。本實驗分別自不同地區採集茄子、甘藍、瓜類及蕃茄上之粉蝨，以通用引子 C-1-J-2195 及 L-2-N-3014 進行聚合酶連鎖反應 (Polymerase chain reaction) 擴增銀葉粉蝨 mtDNA 之 COI (Cytochrome oxidase subunit I) 部分區域並定序。比較粉蝨間 mtDNA 之 COI 片段序列，由相似度的變化來瞭解粉蝨種類與寄主作物之關係。

#### (FE-D22)

斜紋夜蛾微孢子蟲脈衝式凝膠電泳—黃偉峰、王重雄 (國立台灣大學昆蟲學系)

The pulsed field gel electrophoresis of *Nosema spodopterae*—Wei-Fone Huang and Chung-Hsiung Wang (Department of Entomology, National Taiwan University)

孢子蟲為細胞內寄生之真核生物，已發現家蠶微孢子蟲 (*Nosema bombycis*) 及其相近種類 (*N. spodopterae*) 皆具有特殊的核醣體基因排列，然而孢子蟲之成熟孢子所具胞壁雖賦予抵抗環境因子的能力，但也使得完整基因體的取得及進一步研究並不容易。採用人工促孢子萌發法取得完整孢子 DNA，再經脈衝式凝膠電泳 (pulsed field gel electrophoresis) 能夠清楚區分出孢子蟲染色體，以應用於孢子蟲基因體研究。目前已成功的進行了 *N. spodopterae* 完整基因體脈衝式凝膠電泳，並利用南方氏轉印法，標定出 5S rRNA 所在的染色體，結果發現 5S rRNA 並不若前人所發表的 16S rRNA 僅位在單一染色體上，因此雖然已證明在核醣體基因排列上 5S rRNA 與 23S rRNA 與 16S rRNA 是相連的，但是 5S rRNA 可能單獨地散佈於各個染色體中。

#### (FE-D23)

綠僵菌毒素對斜紋夜蛾幼蟲之影響—施淑蓮、曾羽凱、侯豐男 (國立中興大學昆蟲學系)

Effect of toxin produced by the entomopathogenic fungus, *Nomuraea rileyi*, on larvae of *Spodoptera litura*—Shu-Lien Shih, Yu-Kai Tseng, Roger F. Hou (Department of Entomology, National Chung Hsing University)

蟲生真菌綠僵菌 (*Nomuraea rileyi*) 可感染之鱗翅目害蟲達 30 多種，但在真菌毒素的產生之研究方面幾無報告，不如黑僵菌 (*Metarhizium anisopliae*) 和白僵菌 (*Beauveria bassiana*) 皆已純化出毒素；故本研究主要是針對綠僵菌在致病過程中，是否產生真菌毒素及其對斜紋夜蛾 (*Spodoptera litura*) 幼蟲所造成的影響進行研究。將實驗室中的 16 株綠僵菌品

系 (strain) 以 PDB+Y 液體培養基培養 12 天，經過濾後將濾液注射五齡斜紋夜蛾幼蟲，結果顯示 SH1 品系會對 90% 以上的幼蟲造成明顯不取食、脫皮不全和生長不良等影響，而其他品系之影響約在 40% 以下。將 16 株綠僵菌品系之培養液注射五齡幼蟲後，連續測重量 7 天，結果顯示注射 SH1 品系培養液之幼蟲重量會明顯逐漸下降，最後造成死亡；由以上結果顯示此品系可產生真菌毒素，並具有劑量依賴 (dose-dependent) 之特性。另分別將 SH1 品系培養液經高溫、有機溶劑和蛋白酶 (proteinase K) 處理後，皆能降低 SH1 品系對斜紋夜蛾幼蟲的毒性，因此推測此培養液內之真菌毒素應為蛋白質類。以濃縮 10 倍培養液進行 SDS-PAGE 分析，顯示不耐熱的 SH1 品系較其他品系在 50kDa 左右產生一獨特之蛋白質帶，推測此蛋白質可能為 SH1 品系造成斜紋夜蛾幼蟲致死亡率之主要成分，故未來試驗將進一步純化此蛋白質並測其在蟲體的生理作用。

#### (FE-D24)

蟲生線蟲 (*Steinernema abbasi*) 之土壤生物學—游輝儒、蕭文鳳 (國立嘉義大學生物資源系)

Soil biology of entomopathogenic nematode, *Steinernema abbasi* -Yu, H. J. and W. F. Hsiao (Dept. of Bioresources, National Chiayi University)

本實驗探討本土種蟲生線蟲 *Steinernema abbasi* 在砂土中之垂直及水平移動，將砂土先篩過並進行滅菌處理，再烘乾放入 dessicator 內備用。就垂直移動而言，將土裝入管徑 6 公分高 20 公分之 PVC 塑膠管，再加入適量之水使土壤含水量為 10%，爾後每個土柱加線蟲 5000 IJ，於 7、14、21 及 28 天後，土柱以 5 公分為一單位，分別置於柏氏漏斗粹取線蟲。就水平移動而言，將土柱平擺添加線蟲於土柱 10 公分處，其他步驟皆與垂直移動相同。在垂直移動之試驗，結果顯示 *S. abbasi* 可移動到 20 公分處，但多在土表 1~5 公分處較多，10 公分處次之；隨著時間增加，可粹取之活線蟲數目下降約 50%。垂直移動試驗，也是以向左右移動 0-5 公分為最多，其次為 5-10 公分。上述資料可提供田間施用時，作為施用深度之參考。

#### (FE-D25)

台灣的星嚙蟲科和半嚙蟲科之分類—詹美鈴<sup>1,2</sup>、楊正澤<sup>2</sup> (<sup>1</sup>國立自然科學博物館、<sup>2</sup>國立中興大學昆蟲學系) Myopsocidae and Hemipsocidae from Taiwan — Chan, M. L., and Yang, J. T. (<sup>1</sup>Division of Zoology, National Museum of Natural Science, Taichung, 404, ROC; <sup>2</sup>Dept. of Entomology, National Chung-Hsing University, Taichung, 403, ROC.)

星嚙蟲科 (Myopsocidae) 全世界約有 160 種，台灣

之記錄僅 1 屬 1 種駝洛嚙蟲 (*Lophopterygella camelina* Enderlein); 半嚙蟲科 (Hemipsocidae) 全世界約有 30 種, 台灣之記錄有 1 屬 2 種臺灣半嚙蟲 *Hemipsocus chloroticus* (Hagen) 和紅半嚙蟲 *Hemipsocus roseus* (Hagen)。經檢視採集與商借標本, 星嚙蟲科在台灣除駝洛嚙蟲外, 另有 *Myopsocus* sp., 和在馬祖發現之 *Lichenomima elongata* (Thorton) 新記錄種共計三種, 半嚙蟲科僅採到原記錄之兩種類, 無新採集記錄。由於部份原始文獻缺乏詳細之描述和繪圖, 因此本文介紹台灣星嚙蟲科和半嚙蟲科各種之外部形態特徵與在台灣的分布情形。

#### (FE-D26)

不同空間尺度對台灣蝴蝶多樣性保育—楊耀隆<sup>1</sup>、楊平世<sup>2</sup> (<sup>1</sup>行政院農委會特有生物研究保育中心動物組、<sup>2</sup>國立台灣大學昆蟲學系)

Butterfly Biodiversity Conservation in Taiwan by Different Space scale—Yaw-Long Yang<sup>1</sup>, Ping-Sheh Yang<sup>2</sup> (<sup>1</sup>Dept. of Zool., Taiwan Endemic Species Research Institute, <sup>2</sup>Dept. of Insect, National Taiwan University)

本研究以 1 km<sup>2</sup>、5 km<sup>2</sup>、10 km<sup>2</sup>、20 km<sup>2</sup>、50 km<sup>2</sup>、100 km<sup>2</sup> 等不同的空間尺度, 分析台灣地區的蝴蝶多樣性分布。透過文獻收集自 1859 年至 1970 年有關台灣地區的蝴蝶調查文獻資料近四萬八千多筆紀錄, 經由比對新舊地名, 重新以台灣地區 2 度橫麥卡托座標 (TM2) 定位。結合地理資料系統 (GIS) 及多樣性計算模組, 計算各空間尺度方格內的蝴蝶 SHANNON 多樣性值。結果顯示以 5 km<sup>2</sup> 方格較能展現台灣地區蝴蝶多樣性熱點 (hotspot) 的分布。以台灣地區的國家公園或動物保護 (留) 區疊合蝴蝶多樣性分布圖, 結果顯示台灣地區蝴蝶重要熱點區域並未能受到完善的保護, 建議應當配合蝴蝶的環境需求重新規劃蝴蝶保護區域。

#### (FE-D27)

核糖體 DNA 在三種根蟎之鑑定應用—李蕙宜<sup>1</sup>、張念台<sup>1</sup>、華真<sup>1</sup>、葉文斌<sup>2</sup> (<sup>1</sup>屏東科技大學、<sup>2</sup>高雄醫學大學) Molecular identification of bulb mites (Acari: Acaridae) using ribosomal DNA — Hui-Yi Li<sup>1</sup>, Niann-Tai Chang<sup>1</sup>, Tsen Hua<sup>1</sup>, Wen-Bin Yeh<sup>2</sup>. (<sup>1</sup>National Pingtung University of Science and Technology; <sup>2</sup>Kaohsiung Medical University)

根蟎 (bulb mites) 泛指屬於真蟎目 (Acariformes)、無氣門亞目 (Astigmata)、粉蟎總科 (Acaroidea)、粉蟎科 (Acaridae)、根蟎屬 (*Rhizoglyphus*) 之蟎類, 能為害蔬菜、觀賞植物、花卉的球莖、鱗莖、塊莖及根莖, 諸如石蒜科、百合科、鳶尾科、茄科、十字花科及禾本科之植物; 由於根蟎個體細小, 肉眼難以辨別, 故時常混淆種類, 種之鑑定不易完成。本研究利用形態特徵配合 28S rDNA 片段的序列, 分析根蟎屬中三種具經濟重要性根蟎: 羅賓根蟎 (*Rhizoglyphus robini* Claparade)、刺足根蟎 (*Rhizoglyphus echinopus* (Fumouze and Robin)) 及長毛根蟎 (*Rhizoglyphus setosus* Manson)。形態鑑定特徵包括內外肩剛毛列、第一及第二對足剛毛列、第四對足上吸盤及腹部末端剛毛排列。分析的 rDNA 序列在羅賓根蟎 (*Rhizoglyphus robini*) 為 2263 個鹼基位、刺足根蟎 (*R. echinopus*) 2453 個鹼基位及長毛根蟎 (*R. setosus*) 2027 個鹼基位, 彼此間差異自 1.3% 到 5.3% 之間。