

(1-1)

台灣地區煙草粉蝨族群親緣關係之研究—謝佳宏、柯俊成 (國立台灣大學昆蟲學系)  
Studies on the phylogeny of *Bemisia tabaci* in Taiwan --- Chia-Hung Hsien, Chiun-Cheng Ko (Dept. of Entomology, National Taiwan University)

煙草粉蝨 (*Bemisia tabaci*) 為泛世界分佈的昆蟲，特徵鑑定主要是依據第四齡若蟲形態，但外部形態容易因寄主植物不同而產生差異，造成鑑定上之困難。近年來隨著分子生物學與生物技術方法發展，利用分子標示 (molecular marker) 可將煙草粉蝨區分為 24 個生物小種 (biotype)，顯示煙草粉蝨為一種群 (species complex)，並存在著高度遺傳變異。種群中除了 B 生物小種 (銀葉粉蝨 *B. argentifolii*) 藉著觀賞植物之貿易廣泛分布於全球外，大部份的生物小種只分佈在特定的寄主植物與地區。所以煙草粉蝨種群親緣關係與寄主植物及地理區之相關性被學者研究。台灣地區煙草粉蝨相關研究，最早可追溯至日人高橋氏對於傳統生物學之描述。然而，台灣地區現今之煙草粉蝨仍有許多探討空間。因此，本研究以粒線體 DNA 之 COI 片段來研究台灣地區煙草粉蝨族群親緣關係與寄主植物及地理區之相關性。

(1-2)

核糖體 DNA 標示在 *Frankliniella* 屬薊馬鑑定上之應用—劉耘<sup>1</sup>、周杭岑<sup>1</sup>、王清玲<sup>2</sup>、辛竹英<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)  
Application of rDNA markers on the Identification of *Frankliniella* species --- Yun Liu<sup>1</sup>, Hang-Tsen Chiou<sup>1</sup>, Chin-Ling Wang<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)

*Frankliniella* 屬薊馬中以台灣花薊馬 (*F. intonsa*) 及西方花薊馬 (*F. occidentalis*) 為害作物最為廣泛，西方花薊馬已被我國列為主要檢疫害蟲，為了防止西方花薊馬入侵，本研究擬利用分子標示以快速準確地區別西方花薊馬及本地有記錄之同屬薊馬即台灣花薊馬及玉米薊馬 (*F. williamsi*)。以聚合酶連鎖反應 (polymerase chain reaction, PCR) 擴增三種薊馬核醣體 DNA 之內轉錄區間 (internal transcribed spacers, ITS)，其產物大小台灣花薊馬為 1610bp、西方花薊馬為 1657bp、玉米薊馬為 1519bp。ITS 片段以限制酶 *AvaI* 進行限制酶多型性片段 (restriction fragment length polymorphism, RFLP) 分析，所得之 RFLP 電泳圖譜能明顯區分此三種薊馬。ITS 片段經定序後，比對三種薊馬之核酸序列，選擇較具特異性之區段，分別設計 *Finto* 及 *Focci* 為台灣花薊馬與西方花薊馬之反向專一性引子，使用 *Frankliniella* 為正向之通用引子進行 PCR 反應，前者僅台灣花薊馬可增幅出約 410bp 之 DNA 片段，後者僅西方花薊馬可增幅出約 130bp 之 DNA 片段。因此 PCR-RFLP 及專一性 PCR 均可作為 *Frankliniella* 屬薊馬種間之快速鑑定技術。

(1-3)

台灣梨樹害蟲及天敵種類變化之長期觀察- 陳淑佩、翁振宇、張淑貞、王清玲 (行政院農業委員會農業試驗所應用動物組)  
Long Period Observations on Species Variations of Insect Pests and Natural Enemies in Pear Orchids --- Shu-Pei Chen, Cheng-Yu Wong, Shu-Chen Chang, Chin-Ling Wang ( Department of Applied Zoology, Taiwan Agricultural Research Institute, Council of Agriculture)

梨樹為臺灣之重要經濟果樹，種植面積約 9,000 多公頃，年產值 33 億 1 千餘萬元。早自 1943 年日人於台灣害蟲名彙中即紀錄梨樹害蟲 42 種，其後梨樹害蟲一直因其經濟重要性受到重視，自 1993 年起本組即著手進行梨樹害蟲與天敵之調查，迄今十年期間持續採取不定期至苗栗縣之卓蘭鎮、臺中縣之和平鄉、東勢鎮及霧峰鄉、南投縣之埔里鎮與仁愛鄉等地採集梨樹之害蟲攜回室內飼育，以調查害蟲與其天敵種類。由於比以往更加詳盡的調查，以及國外害蟲的自然擴散與人為入侵，已致於其種類比以往增加，共計縷翅目、半翅目、同翅目、鞘翅目、鱗翅目及雙翅目等 60 餘種害蟲。其中新記錄之梨齒介殼蟲 (*Quadraspidiotus perniciosus* (Comstock))、黔梨木蝨 (*Psylla qianli* Li & Yang)、中國梨木蝨 (*Cacopsylla chinensis* Yang et Li) 及梨雲翅斑螟 (*Numonia pirivorella* (Matsumura)) 等之出現，更造成梨樹生長或是結果時較為嚴重的損害。隨著害蟲種類與族群密度之變化，連帶影響天敵之種類與發生，已知梨樹上天敵約 35 種，包括寄生性天敵約 25 種及捕食性天敵 10 種。近年來農政單位對梨樹上主要害蟲生態及防治方法均有顯著成果，由於國際貿易頻繁以及對環境生態保育之重視，有必要將臺灣梨樹的害蟲種類與其天敵，並作一較為全面之調查與整理，製作較完整之害蟲圖鑑以供梨樹害蟲綜合防治、植物檢疫及有害生物入侵管理之參考。

(1-4)

輸入植物或植物產品檢測出之介殼蟲種類-翁振宇<sup>1</sup>、吳文哲<sup>1</sup>、陳淑佩<sup>1</sup>、(行政院農業委員會農業試驗所應用動物系、<sup>2</sup>國立台灣大學昆蟲學系)  
Identification of scale insects (Homoptera: Sternorrhyncha: Coccoidea) from imported plants and plant product- Cheng-Yu Wong<sup>1</sup>, Wen --- Jer Wu<sup>2</sup>, Shu-Pei Chen<sup>1</sup> (<sup>1</sup> Department of Applied Zoology, Taiwan Agricultural Research Institute, Council of Agriculture; <sup>2</sup> Department of Entomology, National Taiwan University)

自近年輸入植物或植物產品檢測出之介殼蟲種類，經製成玻片鑑定結果，共計 21 屬，30 種，為目前檢出各類微小動物中鑑定至種最多的一類。其中 *Cataenococcus hispidus* (Morrison) 及緣管粉介殼蟲 (*Lomatococcus ficiphilus* Borchsenius) 為迄今在台灣地區尚未有發生記錄之種類。此外，本地並無危害龍眼記錄之刺玻璃介殼蟲 (*Drepanococcus chiton* (Green)) 亦從部分輸入果品 (龍眼及榴槿) 檢出，此結果值得我防疫檢疫單位特別注意。本研究就檢測出介殼蟲種類之形態特徵、分佈地區、寄主植物作一整理，以供

疫檢疫單位參考。

#### (1-5)

台灣綿粉介殼蟲及其寄生蜂之調查- 陳淑佩<sup>1</sup>、陳秋男<sup>2</sup>、翁振宇<sup>1</sup>(行政院農業委員會農業試驗所應用動物系、<sup>2</sup>國立台灣大學昆蟲學系)

Investigation of mealybugs (Homoptera: Sternorrhyncha: Coccoidea: Pseudococcidae: *Phenacoccus*) and their Parasitoids (Hymenoptera: Encyrtidae: Anagyrini) in Taiwan --- Shu-Pei Chen<sup>1</sup>, Chiou-Nan Chen<sup>2</sup>, Cheng-Yu Wong<sup>1</sup> (<sup>1</sup> Department of Applied Zoology, Taiwan Agricultural Research Institute, Council of Agriculture; <sup>2</sup> Department of Entomology, National Taiwan University)

本研究在台灣進行近年來新記錄之綿粉介殼蟲屬(*Phenacoccus* spp.) (同翅目(Homoptera)胸喙群(Sternorrhyncha)介殼蟲總科(Coccoidea)粉介殼蟲(Pseudococcidae)害蟲之採集調查。由田間採取之綿粉介殼蟲製作玻片後,經鑑定分別為櫻丹綿粉介殼蟲(*Ph. parvus* Morrison)、石蒜綿粉介殼蟲(*Ph. solani* Ferris)及新記錄之美地綿粉介殼蟲(*Ph. madeirensis* Green)。同時,經種類鑑定後分別飼育而得櫻丹綿粉介殼蟲及石蒜綿粉介殼蟲之寄生蜂皆為膜翅目(Hymenoptera)跳小蜂科(Encyrtidae)長索跳小蜂族(Anagyrini)種類,而美地綿粉介殼蟲迄今無飼育出寄生蜂。本研究就綿粉介殼蟲種類之形態特徵、分佈地區、寄主植物及寄生蜂種類作一整理,以供此類害蟲防治參考。

#### (1-6)

抗輪點病毒(PRSV)基因轉殖木瓜對蟲害及昆蟲相之影響及其生態安全評估---林鳳琪、王清玲、李啓陽、劉邦基、林俊義(行政院農委會農業試驗所)

Environmental Safety Assessment of Transgenic Virus (PRSV) Resistant Papaya on Insects --- Feng-Chyi Lin, Chin-Ling Wang, Chi-Yang Lee, Pan-Chi Liou and Chien-Yih Lin (Agricultural Research Institute, Council of Agriculture)

自2002年5月至2003年10月,於農業試驗所基因轉殖作物隔離試驗田之隔離網室及田間栽培木瓜,進行抗輪點病毒(PRSV)基因轉殖木瓜對蟲害及昆蟲相之影響評估,定期調查基因轉殖與非基因轉殖木瓜上的昆蟲及主要害蟲(蟊)之族群密度消長。網室中棲息於兩供試木瓜上的昆蟲及蟊類種類相同,包括銀葉粉蝨(*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring)、神澤氏葉蟊(*Tetranychus kanzawai* Kishida)、以及溫氏捕植蟊(*Amblyseius womersleyi* Schicha)、*A. largoensis* (Muma)及馬氏捕植蟊(*A. maai* Tseng)3種捕植蟊。其中以神澤氏葉蟊密度較高,其族群在基因轉殖與非基因轉殖木瓜上密度消長趨勢一致。田間栽培木瓜發生隻昆蟲與蟊類,經調查期種類較網室內豐富,包括棉蚜(*Aphis gossypii* Glover)有翅型成蟲、赤圓介殼蟲(*Aonidiella inornata* Mckenzie)、螺旋粉蝨(*Aleurodicus disperses* Russell)、紋白蝶(*Pieris rape crucivora* Boisduval)、斜紋夜蛾(*Spodoptera litura* (Fabricius))幼蟲、黃瓢蟲(*Illeis koebelei* Timberlake)、小黑瓢蟲(*Stethorus* sp.)、神澤氏葉蟊及卵形捕植蟊(*Amblyseius ovalis* Evans),

共計昆蟲7種蟊類2種。其中仍以神澤氏葉蟊發生最為普遍,而紋白蝶與斜紋夜蛾僅某一蟲期取食或棲息於木瓜葉片。經分析結果,無論栽植於網室內或田間之基因轉殖木瓜與非轉殖木瓜在主要害蟲、天敵發生種類及其發生時期與數目,二者間並無差異。另對神澤氏葉蟊族群動態之調查分析,顯示抗輪點病毒基因轉殖木瓜在其神澤氏葉蟊族群密度的發生消長與變動趨勢,與非基因轉殖木瓜相較二者無顯著差異。根據收集之相關資料評估分析轉基因木瓜對其他非目標昆蟲,包括授粉昆蟲、保育類昆蟲、土壤昆蟲及鳥類等之影響評估結果,認為抗輪點病毒轉基因木瓜對於環境中昆蟲類、蟊類及鳥類產生不利影響之風險性極低。

#### (1-7)

應用聚合酶連鎖反應—限制酶多型性片斷分析鑑別梨樹木蝨—吳昭儀<sup>1</sup>、陳柔安<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)

Identification of Pear Psylla by Polymerase Chain Reaction --- Restriction Fragment Length Polymorphism Chiu-I Wu<sup>1</sup>, Row Ann Chen<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)

2003年4-5月東勢鎮梨樹木蝨大發生,為害面積約2000公頃,造成幼果嚴重被害;本實驗室由農業試驗所提供的木蝨標本,由外形觀察發現,10-12月採得之木蝨體色為深褐色,體寬1mm,4-7月採集之木蝨體色主要為綠色及黃色兩種,體寬分別為0.8及0.7mm;梨樹上有多少種木蝨值得探討。本實驗室以通用引子對ITS5及FFB擴增內轉錄區(ITS),冬季型及夏季型木蝨的ITS片斷均約為1240bp,經定序後發現冬季採集體色深褐色的木蝨與夏季採集體色為綠色的木蝨其序列相似度達97%,夏季採集體色為黃色的木蝨其序列及以HinfI、RsaI、MspI三種限制酶切割ITS片斷,所得之RFLP圖譜是否可作為鑑別木蝨的種類,尚在分析中。

#### (1-8)

Electroantennogram Responses of *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) to Semiochemicals from *Solanum viarum*

Aliou Diongue<sup>1</sup>, Po-Yung Lai<sup>1</sup>, Jenn-Sheng Hwang<sup>2</sup> and Chieh Lin<sup>3</sup> Institute of Tropical Agriculture and International Cooperation, National Pingtung University of Science and Technology, 1. Hseuh Fu Road, Neipu, Pingtung 91201, Taiwan <sup>2</sup> Laboratory of Semiochemical, Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute (TACTRI) G11 Kuang Ming Rd. WuFeng, Taichung Hsien, 413. Taiwan <sup>3</sup> Environmental Department, National Pingtung University of Science and Technology, 1. Hseuh Fu Road, Neipu, Pingtung 91201, Taiwan

Olfactory stimulants from *Solanum viarum*

semiochemicals (SCs) were screened by electroantennographic detection (EAG) using whole antennae of adults *Helicoverpa armigera*. SCs were collected using a polydimethylsiloxane fiber (100  $\mu\text{m}$ -PMDS) by headspace solid phase microextraction (SPME). Headspace collection was made with undamaged foliage of potted *S. viarum*. EAG recordings from the female antennae showed 5 active compounds, which were in descending order from their stimulation values;  $\text{SC}_4$  (1.115 mV) >  $\text{SC}_{17}$  (1.052 mV) >  $\text{SC}_7$  (1.043 mV) >  $\text{SC}_{10}$  (1.025 mV), and  $\text{SC}_{12}$  (1.00 mV). The lowest EAG recordings were detected from the stimulation of  $\text{SC}_5$  on both male and female antennae; 0.732 and 0.797 mVs, respectively. Male antennae elicited strongest response to  $\text{SC}_4$  (0.954 mV). Prior to the semiochemical's screening, phenylacetaldehyde was used to determine the antennal duration time and its dosage-response to 7 concentrations. At the highest doses (from 10 to 1000  $\mu\text{g}$ ), *H. armigera* antennae yielded large EAG responses.

#### (1-9)

本土產蟲生線蟲(*Steinernema abbasi*)感染黃條葉蚤(*Phyllotreta striolata*)之研究—黃育仁、唐立正、侯豐男(農委會農業藥物毒物試驗所、國立中興大學昆蟲學系)

Studies on infection of the striped flea beetle, *Phyllotreta striolata*(Fabricius), with the entomopathogenic nematode, *Steinernema abbasi* --- Yu-Jen Huang<sup>1</sup>, Li-Cheng Tang<sup>2</sup>, Roger F. Hou<sup>1</sup> (<sup>1</sup> Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute; <sup>2</sup> Department of Entomology, National Chung Hsing University)

利用網室中以蘿蔔大量飼育之黃條葉蚤，在實驗室條件下，以4種不同濃度(5、10、15及20 IJs/0.1ml)之*S. abbasi* 侵染期幼蟲(infective juveniles; IJs)懸浮液感染黃條葉蚤土棲各發育期(幼蟲期及蛹)，死亡率均隨著 IJs 濃度增加而提高。而1、2齡幼蟲之死亡率明顯低於3齡幼蟲、前蛹及蛹，且齡期愈大愈容易受 IJs 之侵染而死亡。不同濃度之 IJs 懸浮液對2、3齡幼蟲之半數致死時間(LT<sub>50</sub>)，以低濃度(5 IJs/0.1ml)測試2齡幼蟲最長(85.2小時)，高濃度(20 IJs/0.1ml)測試3齡幼蟲為最短(21.03小時)，且各濃度測試3齡幼蟲之LT<sub>50</sub>均比2齡幼蟲短；另外，半數致死濃度(LT<sub>50</sub>)也隨著齡期之增加而減少。不同溫度對*S. abbasi* 感染黃條葉蚤之影響，在21°C條件下感染造成之死亡率比25°C或30°C低，而25°C及30°C兩者無顯著差異；各發育期之LT<sub>50</sub>及LC<sub>50</sub>皆隨著溫度增加而漸減。在溫室中，以盆栽接種方法測試*S. abbasi* 對黃條葉蚤之防治效用，以25、51及102 IJs/cm<sup>2</sup>處理之防治率皆>90%，而施用6 IJs/cm<sup>2</sup>之防治率為54.8%最差。田間推薦殺蟲劑對 IJs 之測試，IJs 在5種不同濃度(1.2~12000  $\mu\text{g}/\text{ml}$ )之培丹(cartap)水溶液中，活動皆會變得遲緩、身體捲曲或捲成圓圈狀及相互盤繞在一起；顯示培丹殺蟲劑會影響 IJs 之正常行為活動，並且隨著培丹濃度及暴露時間之增加 IJs 存活率也會下降。

#### (1-10)

兩種蟲生線蟲 *Steinernema abbasi*、*S. carpocapsae* (線蟲目：斯氏線蟲科)對斜紋夜盜蛾(鱗翅目：夜蛾科)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 entomopathogenic nematodes *Steinernema abbasi* and *S. carpocapsae* (Nematoda: Steinernematidae) to *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae) --- Jason Y. Chen, Li-Cheng Tang, Roger F. Hou (Department of Entomology, National Chung Hsing University)

利用不同濃度之兩種蟲生線蟲(*Steinernema abbasi*, *S. carpocapsae* All 品系)侵染期幼蟲(infective juveniles, IJs)，接種斜紋夜盜蛾(*Spodoptera litura*)第五齡幼蟲，發現10 IJs 處理下，兩線蟲種類均可造成約100%致死率，5 IJs 處理亦可達到70%以上之致死率，若以1 IJ 處理，*S. carpocapsae* 可產生51.11%之致死率，而*S. abbasi* 僅達24.44%。於不同溫度下(15、20、25、30及35°C)，進行一對一試驗(one-on-one assay)，結果顯示*S. abbasi* 於25°C時具有最高之致死率，可達23.33%，其次為30及35°C之致死率，均為21.67%，再者為20°C之致死率16.67%，而於15°C時不具任何致死力；*S. carpocapsae* 同樣於25°C下具有最佳之致死率，為48.33%，其次分別為20°C (45.0%)、30°C (41.67%)及35°C (31.67%)，而於15°C時致死率最差，為13.33%。此外，分別萃取出*S. abbasi* 之共生菌 *Xenorhabdus* sp. 及 *S. carpocapsae* 之共生菌 *X. nematophilus* 之DNA，以聚合酶鏈鎖反應增幅16S rDNA 片段，經限制酵素(*Hha* I、*Hinf* I、*Hae* III、*Hpa* II、*Dde* I 及 *Alu* I)進行截切，判斷兩者應為不同種類。進一步利用不同濃度之共生菌，注射至斜紋夜盜幼蟲，發現接種10,000活菌數之*X. sp.*時，可造成98.89%之致死率，而*X. nematophilus* 僅有42.22%；接種1,000活菌數，*X. sp.*之致死率為13.33%，*X. nematophilus* 為3.33%；若僅以100活菌數接種蟲體，*X. sp.*之致死率為5.56%，然*X. nematophilus* 則不具致死力。

#### (1-11)

粉紅舞蛾之生活史與病毒株感受力—陳盈仔、林彥君、王重雄(國立台灣大學昆蟲系)

The Life Cycle and LyxyNPV Susceptibility of Pink Gypsy Moth (*Lymantria mathura subpallida* Okano) and Infection with LyxyNPV --- Ying-Yu Chen, Yen-Chun Lin, Chung-Hsiung Wang (Department of Entomology, National Taiwan University)

台灣粉紅舞蛾(Pink Gypsy Moth, *Lymantria mathura subpallida* Okano)是台灣特有的亞種，屬鱗翅目毒蛾科(Lymantriidae)，其別名有蘇俄粉紅舞蛾(Russian Pink Gypsy Moth)、櫟舞蛾(日本)和薔薇舞蛾(Rosy Gypsy Moth)，而台灣之亞種宜以楓香舞蛾或粉紅舞蛾稱之。此蛾分佈主要在亞洲太平洋沿岸；從蘇俄東方區、韓國、日本、中國(含東北九省)和台灣，以及印度洋之印度和巴基斯坦等地均有發現。成蟲出現的時間從6月至10月，每年世代數因地而異，日本為一年一世

代，印度為一年兩世代，而台灣一年可能有三世代以上。本研究將採自苗栗外埔防風木麻黃林之卵塊，於室溫約 25°C 下(12L/12D)，以新鮮楓香葉飼育，其生活史約 40~46 天，雄幼蟲與雌幼蟲齡期相差一齡。以黑角舞蛾核多角體病毒(*L. xylyna* NPV, LyxyNPV)感染粉紅舞蛾，測試其是否能接受黑角舞蛾核多角體病毒之感染，以及作為代用寄主的可能性，期能為量產 LyxyNPV 之用。

#### (1-12)

**Dnase 重組桿狀病毒對小菜蛾殺蟲效率之提昇-陳雲山、李松泰、(南台科技大學生物技術研究所)**

Dnase recombinant baculovirus enhances the efficiency on diamondback moth --- Song-Tay Lee、Yun-Shan Chen (Department of Biotechnology, South Taiwan University of Technology)

比較野生型加州苜蓿蛾核多角體病毒 *Autographa californica* multicapsid nucleopolyhedrovirus, AcMNPV)與含有核酸分解酵素(Dnase)基因重組之病毒的致病力,在蟲體試驗中,含有核酸分解酵素之重組病毒比野生型病毒對於小菜蛾(*Plutella xylostella*)的殺蟲效率明顯增加。實驗結果發現,在感染第三天,含有核酸分解酵素之重組病毒已達到 50% 以上的死亡率,而野生型加州苜蓿蛾核多角體病則在第七天才達到 50% 死亡。此實驗亦發現受含有核酸分解酵素重組病毒感染之幼蟲的死亡狀態與野生型者有差異。此外,由亞洲蔬菜研究中心所提供之 200 隻罹病的小菜蛾(*Plutella xylostella*),將蟲體研磨過濾後,經餵食方式感染 3-4 齡之小菜蛾幼蟲,置於 25°C 生長箱培養,從幼蟲死亡狀態及時間觀察研判此病原微生物可能是小菜蛾顆粒體病毒(*Plutella xylostella* granulosis virus, PxGV),小菜蛾顆粒體病毒為感染小菜蛾之主要病原微生物之一,日後亦可將基因重組技術應用於顆粒體病毒,開發出具更高殺蟲效率之生物農藥。

關鍵詞：小菜蛾、核酸分解酵素、加州苜蓿夜蛾多角體病毒、小菜蛾顆粒體病毒。

#### (1-13)

**白殭菌 (*Beauveria bassiana*) 感染甘藷蟻象 (*Cylas formicarius*) 之研究 - 鄭夙芬、唐立正、侯豐男 (國立中興大學昆蟲學系)**

Studies on infection of the sweet potato weevil, *Cylas formicarius*, with the white muscardine fungus, *Beauveria bassiana* --- Su-Fen Cheng, Li-Cheng Tang, Roger F. Hou (Department of Entomology, National Chung Hsing University)

測定不同寄主昆蟲所分離之白殭菌 (*Beauveria bassiana*) 對甘藷蟻象 (*Cylas formicarius*) 的致病力,所得之死亡率以香蕉假莖象鼻蟲分離株 (B.b-O) 效果最好,天牛 (B.b-C) 及家蠶 (B.b-B) 次之,而蠶蛾分離株 (B.b-L) 最差,其 LC<sub>50</sub> 分別為 5.5×10<sup>4</sup>、3.6×10<sup>5</sup>、7.2×10<sup>5</sup> 及 1.3×10<sup>6</sup> conidia/ml。比較四種菌株之發芽率,於培養第 30 小時前,以 B.b-O 菌株之孢子發芽速率最快, B.b-L 最慢,至 36 小時後四種菌株之總發芽率則無顯著差異。而產孢量以 B.b-O 菌株於培養 6 天

後之產量最高,為 6.7×10<sup>8</sup> conidia/plate,顯示四種菌株在致病力及病原生理上皆有不同特性。

以 5、10、15、20 及 25% 之含水量土壤接種白殭菌孢子懸浮液後,感染甘藷蟻象成蟲,以 10% 含水量土壤所得之死亡率最高,為 98.3%;而含水量 25% 之土壤最低,為 61.7%;LT<sub>50</sub> 以 10% 含水量土壤最短 5.4 日。而以土壤混拌及土表噴佈方式接種不同濃度之白殭菌,以 10<sup>6</sup> 及 10<sup>7</sup> conidia/ml 濃度接種,兩種施用方式均可達 65.0% 以上之死亡率,且隨接種濃度升高而增加,但同一濃度、不同施用處理時則無顯著差異。於不同甘藷栽培區採集紅、黑兩種土壤,以相同濃度孢子懸浮液噴佈於兩種土表,相同時間處理時,紅壤所造成之死亡率較黑壤高;於不同感染天數甘藷蟻象成蟲,黑土組之死亡率隨感染天數增加而提高,而紅土組則以接種 3 及 7 天死亡率較高,分別為 95.0 及 91.7%,顯示出白殭菌在紅土中感染甘藷蟻象具有較高之致病力,且於接種 30 天後仍具有良好之感染力。以 pH4~8.5 之液體及固體培養基培養觀察白殭菌生長之情形,結果顯示菌絲生長較產孢有廣泛之 pH 適應範圍。在白殭菌製劑中四種不同製劑配方分別儲存於 4、10、15、20 及 25°C 中七日後,以接觸法測試對甘藷蟻象之死亡率,結果顯示儲存於低溫下 (4、10、15°C),以豬油脂球配方組之死亡率最高,高嶺土粉劑最差,分別為 100 及 73.3%;而在不同儲存溫度對製劑活性之影響,四種製劑皆以 4、10 及 15°C 較適合白殭菌之儲存。

#### (1-14)

**本土產蟲生真菌白殭菌 (*Beauveria bassiana*) 感染黃條葉蚤 (*Phyllotreta striolata*) 之研究 - 黃育仁、唐立正、侯豐男 (農委會農業藥物毒物試驗所、國立中興大學昆蟲學系)**

Studies on infection of the striped flea beetle, *Phyllotreta striolata* (Fabricius), with the white muscardine fungus, *Beauveria bassiana* --- Yu-Jen Huang\*, Li-Cheng Tang, Roger F. Hou (Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute\*; Department of Entomology, National Chung Hsing University)

在溫室中,以盆栽蘿蔔於網籠內大量飼養黃條葉蚤 (*Phyllotreta striolata*),最高平均每網籠可飼養出 1,086.7±109.9 隻成蟲,雌蟲生殖率為 12.8±1.3 隻,藉此方法可於室內持續繁殖穩定族群提供試驗材料。利用本土產蟲生線蟲 (*Steinernema abbasi*) 及白殭菌 (*Beauveria bassiana*) 分別對黃條葉蚤之土棲發育期(幼蟲、前蛹及蛹)及成蟲進行致病力之測試。利用本土分離之蟲生真菌白殭菌 4 種分離株,對成蟲進行致病性篩選,感染黃條葉蚤成蟲之 LC<sub>50</sub>,以香蕉假莖象鼻蟲分離株 (B.b-O) (6.11×10<sup>6</sup> conidia/ml) 之致病力最高,天牛 (B.b-C) 及家蠶 (B.b-B) 次之,而蠶蛾分離株 (B.b-L) (2.71×10<sup>7</sup> conidia/ml) 則最差;4 種分離株之 LT<sub>50</sub> 皆隨著孢子懸浮液之濃度增加而縮短。黃條葉蚤田間推薦用藥中,43% 佈飛松 (1000X) 及 50% 培丹 (1000X) 幾乎完全可抑制白殭菌 (B.b-O) 菌落生長,應避免與其混合使用或同時施用。

#### (1-15)

營養源對蠟蚧輪枝菌(*Verticillium lecanii*)分生孢子發芽的影響—蔡勇勝<sup>1</sup>、林信甫<sup>1</sup>、高穗生<sup>1</sup>、吳文希<sup>2</sup>(<sup>1</sup>農業委員會農業藥物毒物試驗所、<sup>2</sup>台灣觀光經營管理專科學校)

Effect of nutrient on advancing conidia germination of *Verticillium lecanii* isolates --- Yeong-Sheng Tsai<sup>1</sup>, Hsin-Fu Lin<sup>1</sup>, Suey-Sheng Kao<sup>1</sup>, Wen-Shi Wu<sup>2</sup>(<sup>1</sup>Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Council of Agriculture; <sup>2</sup>Taiwan Hospitality and Tourism College)

文獻報導，蠟蚧輪枝菌(*Verticillium lecanii*)對多種作物重要病害蟲具防治作用，在荷蘭，該菌已被成功開發商品用於防治蚜蟲、粉蝨等同翅目害蟲。以實驗室蒐集到之本土 *V. lecanii* 菌株進行玫瑰白粉病田間防治試驗及蚜蟲、薊馬之生物檢定結果，均證實確有防治作用。但實驗室也發現該菌株對紫外線極為敏感，以波長 310nm、強度 540  $\mu\text{w}/\text{cm}^2$  之紫外線處理該菌 2 分鐘後，分生孢子在 24°C 於 24 小時之發芽率降為 30% 左右。將孢子懸浮液加入糖蜜後，分別以不同波長紫外線照射，結果發現糖蜜有保護孢子之效果，在上述條件之紫外線處理下，發芽率仍達 80%。另外，添加不同的 C、N 源促進孢子提早發芽的試驗中，發現所選用的 N 源對孢子發芽並無顯著差異，但在添加 C 源之試驗中，則發現有促進孢子發芽之作用。Sucrose、Starke、Lactose、Fructose、Glucose 分別以 0.5% 及 1% 兩濃度添加在 2% 水瓊脂培養基平板，結果發現 starke 可使 *V. lecanii* 分生孢子發芽提早 4~6 小時，但 0.5% 和 1% 濃度處理間的差異不大。為避免紫外線及高溫的傷害，通常選擇傍晚實施用微生物製劑，除此之外，也可由外加保護劑延長孢子存活時間或外加營養源促進孢子提早發芽著手。在實驗中發現 starke 確有促進蠟蚧輪枝菌提早發芽之作用，但實際發揮之作用有多大，則有賴進一步之生物檢定和田間試驗來確認。

#### (1-16)

分子生物學技術在蟲生真菌菌株鑑定上之應用—蔡勇勝<sup>1</sup>、廖采瑜<sup>1</sup>、高穗生<sup>1</sup>、吳文希<sup>2</sup>(行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所生物藥劑組，台灣觀光經營管理專科學校)

Molecular biological techniques application on strain identification of entomopathogenic fungi --- Yeon-Sheng Tsai<sup>1</sup>, Chai-Yu Liao<sup>1</sup>, Suey-Sheng Kao<sup>1</sup>, Wen-Shi Wu<sup>2</sup>(<sup>1</sup>Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute Council of Agriculture, Department of biopesticide, <sup>2</sup>Taiwan Hospitality and Tourism College)

同種蟲生真菌不同分離株間存在生物特性和致病力強弱之差異，篩選優良生物特性和強病原性菌種是開發工作之首要，而如何明確標示開發菌種與其他菌株之不同，則是產品登記上市前需克服之問題，傳統之形態區分被認為無法解決此問題，分子生物技術則是希望所在。實驗室嘗試利用限制片段多樣性(RFLP)、隨機擴增 DNA 片段多樣性(RAPD)及擴增 DNA 片段多樣性(AFLP)分析白蠟菌及蠟蚧輪枝菌。以 PCR-RFLP 分析蟲生真菌 18S rRNA 基因，15 株白蠟菌可獲得 5 種 pattern，10 株綠蠟菌及 10 株蠟蚧輪枝菌則有相同的 pattern，無法有效區分菌株間之差異；選用 10 組隨

機序列寡核苷酸為引子進行 RAPD 分析 15 株白蠟菌及 10 株蠟蚧輪枝菌，每組引子對白蠟菌及蠟蚧輪枝菌產生 6 至 9 種 pattern；以 AFLP 分析 20 株白蠟菌及 10 株蠟蚧輪枝菌，配合分析軟體，給予菌株間親緣相似百分比。從結果得知 RFLP、RAPD、AFLP 三種分析方法對同一菌種不同菌株間之分析結果無法完全吻合，需進一步利用其他分生技術，比較何種方法較能穩定、準確呈現出菌株間之差異性。

#### (1-17)

家蠶微粒子蟲 (*Nosema bombycis*) 及斜紋夜蛾微粒子蟲 (*N. spodopterae*) 核糖體基因之解析—黃偉峰、蔡恕仁、王重雄(國立台灣大學昆蟲系)

*Nosema bombycis* and *N. spodopterae* rRNA genes organization --- Wei-Fong Huang, Shu-Jen Tsai, Chung-Hsiung Wang (Department of Entomology, National Taiwan University)

微孢子蟲 (microsporidia) 為一細胞內寄生的單細胞真菌，缺少粒腺體及部份典型真核細胞所有的胞器，一度被認為是一種十分原始的真核生物 (原生動物)，但是在近年研究下，多傾向於將之歸類為真菌。家蠶微粒子蟲 (*Nosema bombycis*) 為最早發現的微孢子蟲，並為微粒子蟲屬 (*Nosema*) 的模式物種，然而其核糖體基因卻一直未有完整的序列發表。相對地，在其他微孢子蟲卻早已有完整序列，顯示家蠶微粒子蟲的核糖體基因必定有其獨特性，藉由核糖體基因中的保守區域，我們增幅出 16S、ITS 及 26S 的基因序列，並發現其獨特的排列順序，而 5S 核糖體基因亦排列於 16S 基因的 3' 端，組合為一個前所未見的核糖體基因組合順序，不僅在家蠶微粒子蟲中發現這種基因組合，在斜紋夜蛾微粒子蟲 (*N. spodopterae*) 中也證實相同的基因組合，同時，這獨特的核糖體基因組合順序應是微孢子蟲屬中的一個重要的特徵。

#### (1-18)

東方果實蠅基因轉殖微注射流程之初探—陳秀玲、路光暉(國立中興大學昆蟲系)

Preliminary study on the microinjection process for *Bactrocera dorsalis* (Hendel) transgenesis --- Shiu-Ling Chen and Kuang-Hui Lu (Department of Entomology, National Chung Hsing University)

微注射是昆蟲基因轉殖技術中最常運用之技術，而在果蠅 (*Drosophila melanogaster*)、家蠶 (*Bombyx mori*)、埃及斑蚊 (*Aedes aegypti*) 和果實蠅等眾多實驗對象中又以果蠅之基因轉殖技術最為典型。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，於微注射試驗中設定玻璃針之管徑、斷面和長度參數、去卵殼的方法和注射時機(胚胎發育時期的時間點)等相關之條件。初步結果顯示：去卵殼後乾燥處理的卵孵化率高於未去卵殼者，而卵殼去除後放置空氣中乾燥的時間以 15-20 分鐘為最佳；在 16°C 的操作條件下，自卵產下(採卵 40 分鐘，室溫 28°C)至整個微注射流程完成需控制在 3 小時之內。另外嘗試幼蟲和蛹之微注射，在幼蟲方面有 72 % 個體能成功化蛹，又成功化蛹中 33 % 能羽化為成蟲；微注射的蛹中，羽

化率則達 52.5 % (注射生理食鹽水之對照組為 46 %)。再者，以構築螢光蛋白基因(DsRed 及 EGFP)為報導基因 (reporter gene) 之載體 (pBac(Pub-DsRed) 及 pAcGP67A-EGFP) 分別微注射至東方果實蠅卵、幼蟲和蛹中，則皆可在胚胎發育後期、幼蟲期和成蟲期等生活史中，觀察到螢光蛋白在蟲體中表現之情形。

#### (1-19)

腸病毒 IRES 序列可於昆蟲系統中有效的表現轉譯效率—陳澄如、吳宗遠 (中原大學生物科技系)  
IRES sequence of enterovirus 71 mediated efficiency translational activity in insect cells --- Ying-Ju Chen and Tzong-Yuan Wu (Department of Bioscience Technology, Chung Yuan Christian University)

分子生物學的中心定理揭示轉錄(transcription)的過程由轉錄因子(transcriptional factors)在啟動子處開始合成 RNA 的起始動作，而在真核細胞中則由 RNA 分子在 5' 端的 CAP 修飾作用來開啓核糖體(ribosome)的轉譯(translation)工作。然則 1988 年時選殖自小 RNA 病毒(Picornaviridae)的 Internal ribosome entry site (IRES) 則可以取代 CAP 的作用而執行 CAP-independent 的轉譯起始工作。我們嘗試將 IRES 應用在桿狀病毒表現系統上。自 1983 年 Smith 等人成功的發展桿狀病毒作為真核外源蛋白表現系統起，已有數百種以上的外源蛋白成功的以重組桿狀病毒自昆蟲細胞或蟲體生產。但桿狀病毒蛋白表現系統尚未建立可同時表現多次單元複合蛋白(multisubunit complex proteins) 如抗體蛋白與甙胺酸受器等的 bi-cistronic 表現系統，雖然選殖自 Picornaviridae 的 IRES 已廣泛用於哺乳動物細胞的 bi-cistronic 表現系統中。本實驗室先選殖出腸病毒 71 型 (enterovirus 71, EV71)、C 型肝炎病毒(hepatitis, HCV) 和腦心肌炎病毒(encephalomyocarditis virus, EMCV) 的 IRES 序列。我們使用  $\beta$ -gal ( $\beta$ -galactosidase) 和 SEAP (secreted placental alkaline phosphatase) 做為報導基因，並將上述病毒的 IRES 序列接到  $\beta$ -gal 和 SEAP 兩個基因中間。於此表現系統中  $\beta$ -gal 基因的表現是由 5'-CAP 轉譯所主導，而 SEAP 基因的表現則由 IRES 序列所啟動。藉由分析 SEAP 基因的表現，以檢測 IRES 的活性。我們測試的結果顯示，EV71-IRES 序列在昆蟲細胞表現系統中效果最好最合適作為發展 bi-cistronic 桿狀病毒表現系統，而可用以表現多次單元的複合蛋白。

#### (1-20)

台灣的東方果實蠅對殺蟲劑的抗藥性與協力劑效應—許如君<sup>1</sup>、馮海東、吳文哲<sup>2</sup> (<sup>1</sup>農委會農業藥物毒物試驗所、<sup>2</sup>臺灣大學昆蟲學系)

Resistance and synergistic effect to insecticides in *Bactrocera dorsalis* (Diptera: Tephritidae) in Taiwan --- Ju-Chun Hsu<sup>1, 2</sup>, Hai-Tung Feng<sup>1</sup>, and Wen-Jer Wu<sup>2</sup> (<sup>1</sup>Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Council of Agriculture, <sup>2</sup>Department of Entomology, National Taiwan University)

The oriental fruit flies, *Bactrocera dorsalis* (Hendel), were treated with ten insecticides, including six organophosphates (naled, trichlorfon, fenitrothion,

fenthion, formothion, and malathion), one carbamate (methomyl), and three pyrethroids (cyfluthrin, cypermethrin, and fenvalerate), by topical application assay under laboratory condition. The sub-parental colonies of each generation treated with the same insecticide were selected after 30 generations, and named X-resistant colonies (X: insecticide). The parent colonies were susceptible and served as control colonies. The resistance of the naled-resistant colony to naled was the lowest (about 4.7-fold) while the formothion-resistant colony to formothion was the highest (up to 594-fold). Using synergist treatment [tributylphosphorothioate (DEF), diethyl maleate (DEM), and piperonyl butoxide (PBO)] before insecticide toxicity assay, the DEF exhibited the main synergic effect to naled, trichlorfon, or malathion resistance, whereas the PBO showed the main effect to pyrethroids resistance. All ten resistant colonies exhibited cross reaction to other insecticides, not only to the same chemical class of insecticides and also to other classes of insecticides. In contrast, all the organophosphate-resistant colonies, and the methomyl-resistant colony showed no cross resistance to two pyrethroids (cypermethrin and fenvalerate). These laboratory resistant colonies and the data of cross resistance might be a useful tool or information for designing the strategy of insecticide application to control this fruit fly in the field.

#### (1-21)

小菜蛾酯解酵素及馬拉松抗性的時空變異：生物對環境因素變異的反應—馬堪津<sup>1</sup>、劉靜芬<sup>2</sup>、王惠錦<sup>1</sup>、廖信昌<sup>3</sup> (<sup>1</sup>中研院動物所、<sup>2</sup>國家衛生院癌研中心、<sup>3</sup>高雄改良場植保科)

Spatial and temporary variation in carboxylesterase frequency and malathion-resistance of *Plutella xylostella* L.: on response of diamondback moth to environmental gradients --- Maa, Can-Jen William<sup>1</sup>, Chin-Fen Liu<sup>2</sup>, Huei-Jin Wang<sup>1</sup> and Sin-Chung Liao<sup>3</sup> (<sup>1</sup>Institute of Zoology, Academia Sinica; <sup>2</sup>Division, Cancer Research, Natl. Health Research Institute; <sup>3</sup>Dept. Plant Protection, Kaohsiung District Agricultural Improvement Station)

Based on the data of linear correlation of esterase 9b and malathion resistance, response of diamondback moth, *Plutella xylostella* L., to environmental gradients including insecticide application, spatial and temporary effects were investigated during interval of 1987-2001. The investigation was exercised backward to previous data of Cheng (1981). A clustering dendrogram based on frequencies of seven carboxylesterase isozymes in 16 Taiwan populations showed a decreasingly latitude-dependent distribution of three major clades orientated basically from north to south. Geographically related populations adjacent to one another are primarily grouped together. However, discordance of the morphometric gradient of the isozyme of DBM populations among adjacent regions was observed. Jeo-Feng diamondback moth in northern Taiwan stood

alone from the major operative taxonomic unit. Anova analysis on variation of EST 9b frequency of these populations also revealed that GF population was significantly different from the rest of Taiwan population. On the other hand, another northern population, Sheh-Tzu, was grouped together with three southern populations indicating a phenomenon of autopomorphy. Of seven isozymes, the increasing frequency of EST 9b in these populations is associated with decreasing latitude of the niche. DBM in high frequency of EST 9b was with high titer of Malathion-resistance. It indicates that either a independent factor like latitude or a dependent factor like pesticide application play key roles in determining whether a DBM population is with high frequency of Est 9b. Effect of time to malathion-resistance and EST 9b frequency of DBM were also investigated. The slopes of linear correlation between EST 9b frequency and malathion-resistance of DBM were surveyed during 1989, 1991, 1997 and 2001. Mean slope of the correlations between two variables intercepted at 20 percent of survival rate axis in tangent angle of 24'. The intercepts of these slopes somehow dropped downward from 22, 17, 17 to 12 percent of survival rate since 1989. Individual slopes, on the other hand, fluctuated in tangent angle of 21', 25', 30' and 24' during these years. Phenomena of the increasing angle of slopes during 1989 to 1997 may reflect a decreasing association between resistance and frequency of the DBM. Interception of the slope dropping at survival rate axis may reflect that an accommodate mechanism for malathion-resistance was gradually decreased as a response to stress, as time elapsed. Correlation among frequency of EST 9b, resistance to malathion, and resistance to other insecticides including synthetic pyrethroid in DBM assayed previously ( Cheng, 1981) were reevaluated and discussed in order to justify the role of EST 9b as a indicating protein for monitoring insecticide resistance .

### (2-1)

南仁山繆翅目錐尾亞目種類調查—吳佩玲<sup>1</sup>、華真<sup>2</sup>、張念台<sup>2</sup> ( <sup>1</sup>國立中興大學昆蟲學系、<sup>2</sup>屏東科技大學植物保護系 )

Survey of the Terebrantia (Insecta: Thysanoptera) in Nanjenshan Forest --- Pei-Ling Wu<sup>1</sup>, Tsen Hua<sup>2</sup>, Niann-Tai Chang<sup>2</sup> ( <sup>1</sup> Department of Entomology, National Chung-Hsing University ; <sup>2</sup> National Pingtung University Science and Technology )

台灣過去對錐尾亞目薊馬的研究，多數以危害經濟作物之薊馬為主，對於特定棲地或生態區系的薊馬研究並不多見，故本報告為記錄 86 年 11 月至 91 年 3 月南仁山生態保護區內，雜木林下繆翅目(Thysanoptera)錐尾亞目(Terebrantia)之調查鑑定結果，計採得錐尾亞目薊馬科(Thripidae)薊馬亞科(Thripinae)共 11 屬 17 種、網紋薊馬亞科(Panchaetothripinae)共 9 屬 10 種，並介紹採集寄主植物及幾種較為特殊(如本省首次採集記錄之 *Panchaetothrips* 針薊馬屬)及數量較多的薊馬(如

*M. abdominalis* 菊花薊馬)種類。

### (2-2)

南仁山落葉層繆翅目管尾亞目多樣性之調查—張靖怡、張念台(國立屏東科技大學植物保護系)

The Diversity of Tubulifera (Insecta: Thysanoptera) on litterfall layer in Nanjenshan forest --- Ching-Yi Chang, Niann-Tai Chang (Department of Plant Protection, National PingTung University)

繆翅目管尾亞目薊馬，全世界約有 330 屬 3100 種，台灣約有 37 屬 95 種。管尾亞目薊馬中有許多種類是屬於捕食性或是腐食性，亦有部份種類是植食性，其中有一些還能製造蟲瘿的種類。此次調查自 2001 年 10 月至 2003 年 3 月，為期一年六個月，紀錄南仁山生態保護區內落葉層之薊馬種類，調查樣區包括為白榕樹林區、相思樹林區、三葉山香圓林區及南仁山五月茶林區，每月採集樣區地表之落葉層，以柏氏漏斗法收集落葉層之昆蟲。鑑定繆翅目管尾亞目薊馬之結果，共採得管薊馬科一科九屬，計有管薊馬亞科 8 屬 13 種 323 隻；寬薊馬亞科 1 屬 1 種 26 隻，分別以豐度、均勻度指數，Simpson's 及 Shannon's 指數，探討南仁山生態保護區四樣區管尾亞目薊馬之多樣性。結果豐度以白榕林區 11 種最高。其均勻度卻是以相思林區 0.88 為最高。各樣區的多樣性，以探討相對數量較多的 Simpson's 指數來看，是相思林區為最低 (0.145)；而以稀有種較多為指標的 Shannon's 指數來看，亦以相思林區為最高 (2.026)。比較各樣區管尾亞目薊馬的相似度，以相思林區與三葉山香圓林區為相似度最高，達 0.64。

### (2-3)

南山溪流域土地利用變遷—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 )

Land use change in Nan-San River Basin --- Yaw-Long Yang<sup>1</sup>, Ping-Shih Yang<sup>2</sup> ( <sup>1</sup> Department of Zoology, Taiwan Endemic Species Research Institute; <sup>2</sup> Department of Entomology, National Taiwan University )

本研究應用馬科夫鍊探討南山溪流域 1978 年、1989 年及 1999 年三個年度，在原始森林、農墾地、住宅地及其他等四種土地利用的變遷。南山溪流域是台灣 1950-60 年間重要的蝴蝶產地，現今面臨開發的壓力。本研究發現 1978 年至 1989 年的最明顯的土地利用變化為有 51% 的原始森林變成其他土地利用型，其原因可能是與林務局在 1980 年代林務局進行森林相改造有關。而在 1979 年至 1989 年最主要的變化為住宅區有近 50% 轉成農耕地。顯示這是該地區目前正面臨農耕行為加強的需求，另外仍有高達 46% 的林地變成其它用途。以 1989 年-1999 年的機率矩陣求出的南山溪流域各土地利用型的平衡矩陣，可以預測出該流域在住宅區、農耕區、原始林地、其它的面積的面積比例依次為 0.01、0.39、0.24、0.32，顯示如果要對該區進行蝴蝶資源的保育工作，可能得從區域規劃先著手。

#### (2-4)

南仁山生態系彈尾目昆蟲與其環境因子之研究—張萃瑛、陳俊吉(國立屏東科技大學植物保護系)

Study of Collembola insect with ecological environment in Nanjenshan forest of Taiwan. --- Tsui-Ying Chang, Jun-Ji Chen (Department of Plant Protection, National Pingtung University of Science and Technology)

自 2001 年 10 月至 2003 年 3 月,在南仁山森林生態系中之白榕區、相思林區、狹道區及迎風區等四樣區內進行每月一次之昆蟲相調查,研究該地區彈尾目種類與數量波動變化及其與環境因子之相關性。在四樣區中共採得 1482 隻彈尾目昆蟲,包括 2 亞目 7 科 11 屬,以長角跳科豐度最高;就屬階而言,鱗跳科中之鱗跳屬豐度最高;四樣區中,以相思林之彈尾目數量最多,其次依序為狹道、白榕及迎風區。以 Simpson's 豐度指數來探測彈尾目族群之優勢度,白榕區 0.1314,相思林區 0.288,狹道區 0.1259,迎風區 0.1327;而以 Shannon's 指數來探討歧異度,在白榕為 2.1501,相思林為 2.0374,狹道為 2.1591,迎風為 2.1001;由以上數據顯示相思林區之物種多樣性,其次依序為迎風、白榕及狹道區。根據周年消長資料統計,得知南仁山生態系中,每年的 1 月、4 月及 8 月各有一次族群高峰期。分別與各氣候因子作迴歸分析得知:南仁山地區之溫度與鱗跳屬族群數呈負相關,相思林區彈尾目族群也與溫度呈負相關,而其他樣區及其優勢物種與溫度間之相關性則不明顯;雨量方面分析結果皆無明顯之相關性;風速與迎風區彈尾目族群及其優勢科皆呈負相關。

#### (2-5)

太魯閣國家公園蜻蛉之調查研究—潘俊逸<sup>1</sup>、黃國靖<sup>2</sup>(國立高雄師範大學生物科學研究所、國立花蓮師範學院自然科學教育學系)

A Study of Dragonflies in Taroko National Park--- Chun-Yi Pan<sup>1</sup>, Kwok-Ching Wong<sup>2</sup> (<sup>1</sup> Institute of Life Science, National Kaohsiung Normal University; <sup>2</sup> Department of Science Education, National Hualien Teachers College)

本研究之目的為探討太魯閣國家公園內蜻蛉目昆蟲之物種組成與分布,自 1998 年 9 月至 2003 年 8 月以太魯閣國家公園內的觀光景點為採樣點,分為低、中、高海拔三區,共建立 14 個採樣點,分區記錄出現的蜻蛉種類。物種方面,經 5 年的調查共記錄 11 科 26 屬 33 種蜻蛉,其中至少有 9 種就目前分布情形而言為台灣特有種或特有亞種;在棲地方面,太魯閣國家公園低海拔地區的蜻蛉目昆蟲計有 21 種,中海拔地區計有 26 種,高海拔地區計有 5 種,多數的種類主要分布於低、中海拔兩區。已知分布於太魯閣國家公園的 33 種蜻蛉中,包含屬於保育類昆蟲的無霸勾蜓(*Anotogaster sieboldii* (Selys)),並再次發現原本僅知分布於南投縣的球角春蜓(*Stylogomphus changi* Asahina)與長唇春蜓(*Anisogomphus* sp.),以及被認為數量稀少的短痣勾蜓(*Chlorogomphus brevistigma* Oguma)。太魯閣國家公園的蜻蛉棲地大致以溪流、山澗、山溝為主,較少靜水型的棲息環境,園區內的種類與陽明山國家公園的種類相比,較少池沼型的蜻蛉,蜻蛉的種

類數不多,但相當具有特殊性。此外,園區內的神秘谷、天祥、梅園—竹村步道與洛韶相當適合進行成蟲的觀察與解說教育。

#### (2-6)

日月潭國家風景區陸域昆蟲多樣性調查 -- 郭美華、謝易霖、丘明智(國立中興大學昆蟲學系)

Insect Diversity Survey for terrestrial Habitats on Sun Moon Lake National Scenic Area --- Mei-Hwa Kuo, Yih-Lin Hsieh, and Ming-Chin Chiu (Department of Entomology, National Chung Hsing University)

本研究選定日月潭國家風景區內之貓囓山、松柏崙步道、青年活動中心、慈恩塔等四個樣區以黃色黏紙、腐肉陷阱、FAA 陷阱分別進行陸域昆蟲每月採樣調查。調查期間為 2002 年 5 月至 2003 年 4 月止,合計 23 目 312 科 148246 隻蟲,記錄結果如下:黃色黏紙有 16 目 204 科 80895 隻蟲;腐肉陷阱有 8 目 57 科 18941 隻蟲;FAA 陷阱有 16 目 190 科 44975 隻蟲。全年度陸域昆蟲群聚結構優勢族群為雙翅目佔 60.97%,其次為彈尾目佔 19.29%,鞘翅目佔 10.18%。其中黃色黏紙以雙翅目佔 84.26% (68162 隻蟲)為優勢族群,腐肉陷阱以雙翅目佔 93.06% (17626 隻蟲)為優勢族群,FAA 陷阱則以彈尾目佔 62.07% (27917 隻蟲)為優勢族群,其次為鞘翅目佔 26.98% (12134 隻蟲)。各採樣站及各採樣法分別進行四種多樣性指數分析(Family richness index, Simpson's index, Shannon-Wiener's index 及 Pielou's evenness index)並加以探討。

#### (2-7)

日月潭國家風景區水里溪水棲昆蟲調查-郭美華、謝易霖、丘明智(國立中興大學昆蟲學系)

Aquatic Insects Survey of Shui-Li Stream on Sun Moon Lake National Scenic Area --- Mei Hwa Kuo, Yih Lin Hsieh, and Ming Chin Chiu (Department of Entomology, National Chung Hsing University)

本研究係以日月潭國家風景區內之水里溪進行水棲昆蟲群聚結構調查。以舒伯氏水網進行水里溪上游(石觀音瀑布)、中游(明潭發電場)、下游(水里橋),每月水棲昆蟲採樣調查。調查期間自 2002 年 5 月至 2003 年 4 月止,各採樣站水棲昆蟲數目分別為上游 1435 隻、中游 1230 隻、下游 770 隻,由整年調查結果得知其群聚結構是由 10 目 52 科 3435 隻昆蟲所組成,其中蜉蝣目為優勢族群佔 62.27%,其次為雙翅目佔 20.35%,毛翅目佔 7.42%,鞘翅目佔 6.46%,襉翅目佔 1.86%,蜻蛉目佔 1.11%。各採樣站分別進行四種多樣性指數分析(Family richness index, Simpson's index, Shannon-Wiener's index 及 Pielou's evenness index),結果顯示各站之多樣性指數有隨季節波動之勢。

#### (2-8)

蘭潭地區蝶相調查—鄭秋玲、陳為仁(國立嘉義大學植物保護學系)

Examined of Butterflies at Lantan Area --- Chiou-Ling Cheng, Wei-Ren Chen (Department of Plant Protection, National Chiayi University)

本研究主要針對蘭潭地區之蝶相進行調查，並對研究區內全年蝶相之季節變化情形、數量、蜜源植物等進行分析，探討各區段蝶種及植物相，以期對研究區蝶相結構有初步的瞭解，盼作為日後蝶類研究及民眾賞蝶的依據。本研究以目視及掃網和鳳梨皮誘集(吊網)兩種方法，自西元 2002 年 8 月至 2003 年 4 月間，於蘭潭地區所選定的八個調查區內做調查。由調查結果得知，蘭潭地區共記錄 7 科 38 種 1813 隻的蝴蝶，其中以蛺蝶科的 10 種最多，而以粉蝶科之 1176 隻出現的頻率最高；本研究和西元 2002 年 1 月至 6 月的蘭潭地區昆蟲資源現況調查之蝶類部份作資料統合，發現被鳳梨皮誘集(吊網)到的蝴蝶有 4 科 18 種 256 隻，其中以蛇目蝶科的 12 種、234 隻最多。綜合以上兩者資料，蘭潭地區之蝶相種類共計 7 科 52 種 2069 隻，其中以蛇目蝶科的 14 種最多，而以粉蝶科之 1181 隻出現的頻率最高。研究期間發現，蝶類活動之高峰期在上午 10:00 過後及下午 2:00 以後。在所有調查區中，以 UM1 的植物多樣性較高，且較少人為開發，因此能蘊育許多種蝶類。在主要蜜源植物上，最吸引蝶類吸食者，多為菊科(Compositae)、非洲鳳仙花科(Balsaminaceae)、芸香科(Rutaceae)及馬鞭草科(Verbenaceae)等植物，其中以菊科的草本植物最受蝶類歡迎。

#### (2-9)

飢餓對土阱蟻蛉幼蟲(脈翅目；蟻蛉科)捕食行為之影響 — 吳思毅<sup>1</sup>、梁世雄<sup>1</sup>、謝寶森<sup>2</sup> (1 國立高雄師範大學生物科學研究所、2 高雄醫學大學生物醫學暨環境生物學系)

Effect of starvation on larva feeding behavior of *Cueta sauteri* (Neuroptera; Myrmeleontidae) --- Si-Yi Wu<sup>1</sup>, Shih-hsiung Liang<sup>1</sup>, Bao-sen Shieh<sup>2</sup> (1 Institute of Life Science, National Kaohsiung Normal University; 2 Faculty of Biomedical Science and Environmental Biology, Kaohsiung Medical University)

土阱蟻蛉 *Cueta sauteri*(Esben-Petersen)屬脈翅目蟻蛉科(Myrmeleontini)，此科的幼蟲俗稱蟻螂。國內對蟻蛉科的研究極少，國外的相關報告也有限。整理國外相關報告發現，蟻蛉科多為一年生的物種，在食物不足的情況下，可以延長為兩年，幼蟲期可分為三個齡期，成蟲約在夏季出現。因為蟻螂是被动取食(site-and-wait)的物種，且可能需要忍受長時間的飢餓，所以平時活動以減少能量消耗為主，只有在捕食與重建沙坑(relocation)時，才會消耗大量的能量。蟻螂的捕食行為依照目的不同可分為三個階段：反應期(response time)：由感應到獵物到開始捕捉獵物、處理期(Handling time)：開始捕捉獵物到將獵物致死，及吸食期(Eating time)：將獵物致死到拋出獵物的屍體。本研究的目的為探討經歷不同時間的飢餓後，蟻螂捕食行為之變化與差異。研究方法為以未經飢餓之蟻螂為控制組與試驗組之蟻螂在歷經三週、四週、五週、六週及七週不同長度的飢餓後，比較開始捕食後兩週內在七個捕食階段的花費時間及效率。觀察結束後，同時記錄蟻螂的存活率及陷阱重建率。初步發現：

- (1) 持續五週以上的飢餓後，蟻螂捕捉失敗的機率有明顯增加之趨勢，若持續飢餓七週後，則捕

食失敗率提高至接近 100%。

- (2) 經歷過飢餓的蟻螂，反應期較沒有經歷過飢餓的蟻螂長，處理期則較沒有經歷過飢餓的蟻螂短。
- (3) 飢餓的長度對吸食期的時間影響不明顯。

#### (2-10)

虎頭蜂誘集及其應用之研究—姜義晏<sup>1</sup>、洪淑彬<sup>1</sup>、何鎧光<sup>1</sup>、安奎<sup>2</sup> (臺灣大學昆蟲學系<sup>1</sup>、臺灣博物館<sup>2</sup>)  
Studies on the traps and its application for control wasps --- Yi-Ean Chiang<sup>1</sup>、Su-Bin Horng<sup>1</sup>、Kai-Kung Ho<sup>1</sup>、Kwei An<sup>2</sup> (1 Department of Entomology, National Taiwan University、2 National Taiwan Museum)

虎頭蜂普遍存在於台灣各地，是一種很普遍的社會性昆蟲，從低至高海拔，參雜著七種虎頭蜂。由於虎頭蜂的性情較兇猛，當與人的活動範圍有密切接觸時，可能會造成不小的傷亡與損失。本研究計畫，主要的目的與用途有二方面：一、在一般住宅、學校等人口活動較頻繁的地區，為了保障一般民眾的生命安全，可作為在周遭環境虎頭蜂的種類、密度上一個監測指標作用，或用在降低族群密度、殺滅蜂王、泡酒利用等，也可結合活捉—攜帶毒藥回巢的方法來毒殺可能危害人類的蜂群(如平地的 *Vespa affinis*、山區的 *Vespa basalis* 等)。二、在養蜂場周遭，虎頭蜂可算是一種重要的害蟲，嚴重時可降低蜂勢甚至毀滅蜜蜂族群，造成不小的損失；利用此一誘集捕捉技術，來降低虎頭蜂族群密度或加以利用，增加收益。

#### (2-11)

埃及斑蚊與白線斑蚊同一孳生源產卵行為之調查及研究 — 謝宗陶、張念台  
(國立屏東科技大學植物保護系)

The oviposition behavior of *Aedes aegypti* (Linnaeus) and *Aedes albopictus* (Skuse) in the identical breeding source --- Tsung-Tao Hsieh, Niann-Tai Chang (Department of Plant Protection, National Pingtung University)

民國 90 年 11 月至 92 年 2 月間調查屏東縣琉球鄉八個村的埃及斑蚊(*Aedes aegypti* (Linnaeus))與白線斑蚊(*Aedes albopictus* (Skuse))產卵情形，發現兩種斑蚊於同一產卵筒混生的情形，僅 1/640(筒)。自民國 91 年 4 月至 92 年 2 月間於屏東縣東港鎮 4 里所進行與琉球鄉相同的產卵誘集調查，結果發現有埃及斑蚊與白線斑蚊產卵混生的也僅 4/220(筒)。室外調查產卵混生率低的原因，應為放置產卵筒的場所均在戶外，屬家棲性的埃及斑蚊數量較少。另於室內進行放置不同產卵筒數，同時放入埃及斑蚊與白線斑蚊雌蚊的產卵試驗，結果當放置 1 個產卵筒時，每筒白線斑蚊平均羽化成蟲的數量顯著多於放置 2 個、4 個、8 個及 10 個的白線斑蚊成蟲數量( $p < 0.05$ )，而同時存在的埃及斑蚊成蟲羽化數在放置 1 個、2 個、4 個、8 個及 10 個產卵筒時，皆無顯著的差異。另當放置產卵筒數為 4 個、8 個及 10 個時，白線斑蚊的成蟲數量比埃及斑蚊成蟲數量顯著較多。每筒羽化成蟲數比例而言，白線斑蚊與埃及斑蚊的比值為 1.73:1，顯示白線斑蚊較埃及斑蚊

對同一孳生源的適應與適存性為高。

## (2-12)

四紋豆象(*Callosobruchus maculatus* (Fab.))對不同寄主豆的偏好性與子代存活率之關係 — 陳易呈、楊若苓、洪淑彬(國立台灣大學昆蟲學系)

The Interactions between Host Preference and Offspring Survivorship of *Callosobruchus maculatus* (Fab.) --- Cheng Cheng, Rou-Ling Yang, and Shwu-Bin Horng(Department of Entomology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan)

四紋豆象生活史除成蟲期外，卵、幼蟲、和蛹都在寄主豆中渡過，其幼蟲無自力分布之能力。當雌蟲將卵產於豆粒上時，幼蟲孵化後便鑽入該寄主豆中取食，幼蟲無法自由選擇寄主。因此豆象雌蟲對於產卵寄主的選擇在其生活史為相當重要之一環，而本研究就雌蟲對於不同寄主的產卵選擇，與幼蟲取食適應間之相關性進行探討。在試驗中提供 6 種不同寄主包括：紅豆、綠豆、花豆、黑豆、黃豆、和玉米，給予豆象進行偏好試驗。寄主偏好試驗分成兩種處理，一是自由選擇試驗，即將不同種類寄主混合，讓豆象在不同寄主同時存在的狀況進行產卵選擇。另一為非選擇試驗，亦即分別提供不同寄主，讓豆象在單一類型的寄主上產卵。進而比較兩種處理下，豆象對各寄主之產卵偏好與寄主大小或子代存活間之相關性。結果發現，自由選擇與非選擇試驗的結果都有差異存在。在自由選擇試驗下，卵數與子代存活率以及卵數與寄主大小都呈現正相關關係；在非選擇試驗下，變數與子代存活率也同樣呈現正相關；然而，卵數與寄主大小卻無顯著相關性。因此，兩種試驗處理下，豆象的產卵選擇與子代的存活適應均有顯著的正相關。而不同處理下雌蟲產卵偏好的差異，則顯示豆象在選擇不同種類寄主時有比較的行為，而此結果支持四紋豆象對不同寄主大小進行比較的相對法則(relative rule)假說。

## (2-13)

交尾對四紋豆象雌蟲繁殖力之作用—曾辭琴、洪淑彬(國立台灣大學昆蟲學研究所)

The effect of male mating on the reproduction of female seed beetle (*Callosobruchus maculatus* (Fabricius)) --- Shien-Fen Tzeng, Shwu-Bin Horng (Department of Entomology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan)

四紋豆象 (*Callosobruchus maculatus* (F.)) 雄蟲之交尾行為和交尾傳遞物質在雌蟲的繁殖力上扮演的角色有傷害、營養及荷爾蒙三種假說。本研究比較不同交配次數的雌蟲之產卵量、壽命及體重損失等來探討整個交尾活動對雌蟲的影響。結果發現二次交尾的雌蟲之壽命與一次交尾者沒有顯著差異；然而，其一生中所產下的總卵數仍比一次交尾的雌蟲顯著為高，而根據傷害假說，二次交尾的雌蟲必須花費更多能量來修復交尾時所造成的傷害。因此，顯示傷害之代價相對於雌蟲在交尾時的獲利可能較不重要。比較雌蟲一生中損失的體重，發現二次交尾的雌蟲體重損失顯著地較一次交尾者為多，因此，產較多卵的雌蟲需要更多的

能量花費。若利用雄蟲之交尾傳遞物質的量與雌蟲一生中體重的損失分別探討雄蟲與雌蟲對後代的貢獻，結果顯示雄蟲的投資與雌蟲之產卵量沒有相關性；而雌蟲的投資則與其產卵量呈正相關，因此經由交尾獲得的雄性交尾傳遞物質可能並不直接當作營養來增加產卵量，且二次交尾增加的傳遞物質對雌蟲壽命延長的作用也不顯著，此結果並未支持營養假說。而由雌蟲每天的產卵量發現，二次交尾的雌蟲之產卵量在再次交尾後的第一天即顯著增加，表示交尾過程可以刺激雌蟲增加產卵，然而其刺激因子是否為荷爾蒙作用或只是物理性的刺激目前還不清楚，仍有待進一步釐清。

## (2-14)

麗蠅幼蟲 (雙翅目: 麗蠅科) 之競爭行為及其在法醫昆蟲學上之應用 - 葉大詮、蕭旭峰 (國立台灣大學昆蟲學系)

Competition of Calliphorid Larvae (Diptera: Calliphoridae) and Its Application in Forensic Entomology --- Ta-Chuan Yeh, Shih-Feng Shiao (Department of Entomology, National Taiwan University)

動物屍體對腐食性昆蟲來說是短暫存在且有限的食物來源，在侷限空間取食的情況下，不論種內或種間，都有可能存在競爭現象，進而影響幼蟲發育時間及死亡率，羽化後成蟲的體型或生殖力亦會受影響，甚至改變其上動物群落的組成。動物屍體上節肢動物相的消長過程中，麗蠅科為早期到達且數量最多的腐食性昆蟲；配合氣象資料，其幼蟲的發育時間常常成為法醫昆蟲學上判斷死後間隔時間 (postmortem interval, PMI) 的重要依據。然而除了物理及化學影響的因子之外，生物間的互動因子卻鮮少被研究且實際應用於法醫昆蟲學上；本研究以紅顏金蠅 (*Chrysomya rufifacies*) 及大頭金蠅 (*Chrysomya megacephala*) 為材料，探討食屍性麗蠅幼蟲的競爭行為，對此兩種麗蠅幼蟲的發育時間、蛹重及存活率的影響。初步研究結果顯示，於 28°C 兩者幼蟲共域的情況下，紅顏金蠅及大頭金蠅幼蟲時期皆縮短，前者縮減幅度為 14.1%，後者則為 13.4%，後者的蛹重減少而前者卻增加，可見與大頭金蠅幼蟲競爭使紅顏金蠅適存值 (fitness) 增加，原因除了食物的物理性變化及幼蟲行為的影響之外，也不排除分泌物的化學影響。假使某 PMI 值依此兩種金蠅之幼蟲期估算，我們可以將此 PMI 值從 154.3~193.3 小時 (同種共域) 修正為 133.6~166 小時 (異種共域)，兩者時間估算差異將達 20.4~27.2 小時，由此可推測出更精確的 PMI 以實際應用於法醫昆蟲學上。

## (2-15)

利用花虻為網室內的洋香瓜授粉--吳子淦、余志儒(行政院農業委員會農業試驗所應用動物組)

Pollination of musk melon in nethouse by *Eristalinus* sp.

(Diptera: Syrphidae) --- Tze-Kann Wu, Jih-Zu Yu.  
(Department of Applied Zoology, Taiwan Agricultural  
Research Institute, Council of Agriculture)

在網室內以盆栽方式種植秋香洋香瓜，以 10 至 14 節位為授粉及留果的節位。在春季的授粉試驗中，不論是人工授粉或是利用花虻授粉，在 10 至 13 節位的雌花，授粉成功的比例都能維持在 80 至 100% 之間。第 14 節位的授粉成功率降至 53% 以下。對照植株的授粉成功率，最高僅只 33%，而且是依開花的先後，成功率大抵是由低而高。在夏季的試驗中，花虻和人工授粉前三朵花的成功率，維持在 70 至 92% 之間。第 14 節位則降至 33%。對照網室內的植株，最高的成功率僅是 6%。秋季試驗中，經由花虻授粉，前二朵花的成功率是 91 和 92%，第三朵花是 60%。利用人工授粉，前三朵花介於 84 至 90% 之間。對照網室的植株，前三朵花成功率 50 至 54%，明顯的不如花虻或人工授粉。若以慣用的授粉留果方式，授粉三朵花，結果之後，留下最好的一果，在此栽培方式之下，本年度的三次試驗中，人工與花虻授粉的植株，第 10 至 12 節位的結果成功率是 99.5% 以上。經由花虻授粉的洋香瓜，春季及夏季果實的甜度都可以達到 13% Brix 以上，符合高品質洋香瓜的要求。秋季果實甜度雖然略差，仍以花虻授粉植株所結的果實品質較好。

#### (2-16)

柑桔黃龍病之田間傳播生態與防治研究 — 洪士程<sup>1</sup>、陳秋男<sup>2</sup>、洪挺軒<sup>3</sup>、蘇鴻基<sup>3</sup> (<sup>1</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)

Epidemiology and control of huanglongbing disease in Taiwan Shi-Cheng Hung<sup>1</sup>, Chiou-Nan Chen<sup>2</sup>, Ting-Hsua Hung<sup>3</sup> and Hong-Ji Su<sup>3</sup> (<sup>1</sup> Chia Yi Agricultural Experiment Station, Taiwan Agricultural Research Institute; <sup>2</sup> Department of Entomology, National Taiwan University; <sup>3</sup> Department of Plant Pathology and Microbiology, National Taiwan University)

柑桔黃龍病在田間主要經由柑桔木蝨(*Diaphorina citri* Kuwayama)媒介傳播。田間存在的荒廢柑園是孕育帶毒木蝨的最佳場所，每年春芽期柑桔木蝨經大量繁殖後密度很高，會往外遷飛擴散，為重要的感染蟲源。有防治之柑園，由於經常施藥防治，柑園內木蝨數量很少，黃龍病之感染主要由侵入之木蝨所造成，柑園內病株通常分散，感染速率也很慢。疏於管理的柑園，由於同時存在木蝨與病株，病株之木蝨經大量繁殖後會分散至鄰近植株造成感染，其發生為擴散式的感染方式，若未加防治，感染速率將非常快，短期間可蔓延開來而造成流行。田間黃龍病的感染時期主要發生於 2~6 月，而 4 月為感染之高峰期。造成黃龍病的大量感染需有木蝨的遷飛情形再加上高的木蝨族群密度與高的木蝨帶毒蟲率相配合才能達成。黃龍病的防治首應注重荒廢柑園的清除工作，避免帶毒木蝨侵入柑園而造成感染，其次在木蝨之遷飛期與柑桔芽期加強藥劑防治，避免柑園內木蝨大量繁殖而造成黃龍病之蔓延與流行。若能做好柑桔木蝨的防治工作，再加上種植健康苗木與清除田間病株，即可有效減少黃龍病的發生。

#### (2-17)

綠豆抗蟲蛋白—VrCRP 對斜紋夜盜(*Spodoptera litura* Fabricius)存活與發育之影響— 耿璽、洪淑彬(國立台灣大學昆蟲學系)

The effect of the Mung Beans Resistance Protein—VrCRP on Survival and Development of *Spodoptera litura* (Fabricius) --- Lu Keng, Shwu-Bin Horng(Department of Entomology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan)

綠豆抗蟲蛋白 VrCRP(*Vigna radiata* Cysteine Rich Protein)是一種存於綠豆中的抗蟲蛋白，為第一個被發現具有抗蟲活性的植物防禦素，目前已知對豆象有顯著的抗蟲作用。為瞭解 VrCRP 是否對鱗翅目害蟲-斜紋夜盜蛾(*Spodoptera litura* Fabricius)具有抗蟲作用，以發展為生物性殺蟲劑或轉殖為抗蟲作物。首先，將不含綠豆粉、含感蟲綠豆粉(VrCRP)及含抗蟲綠豆粉(VrCRP)等不同飼料分別餵食一齡第一天、一齡第二天、二齡及四齡的斜紋夜盜幼蟲，觀察其發育及死亡情形直到成蟲羽化。結果發現含 VrCRP 之綠豆粉對一齡幼蟲影響最大，餵食含綠豆粉飼料後一天死亡率已達 100%。處理二齡及四齡的幼蟲，則除了殺蟲的效果外，其在抑制生長及發育上也有顯著影響；二齡幼蟲處理組中，幼蟲期死亡率分別是抗蟲綠豆組>感蟲綠豆組>對照組，另外在各齡期發育天數及體重方面，也是以抗蟲綠豆組發育最遲緩，體重也最輕，感蟲綠豆組次之，對照組則發育最快，體重最重；四齡幼蟲處理組的結果與二齡組類似，不過因為二齡組接受餵食含 VrCRP 綠豆的飼料時間較長，因此有藉延長發育期來加以補償而達到相同之體重的情形。從試驗結果推論 VrCRP 對斜紋夜盜可有顯著的抗蟲效果，在含抗蟲綠豆粉飼料中，VrCRP 濃度最高，也只含 0.0063% 的情況下，已造成死亡且抑制發育；另外其不只影響較小齡期的幼蟲，對較大齡期的幼蟲也有顯著影響。因此 VrCRP 對鱗翅目之斜紋夜盜具有抗蟲作用，且頗具發展為生物性殺蟲劑的潛力。

#### (2-18)

蜜蜂在逆境刺激下腦中生物胺變化的情形— 陳怡伶<sup>1</sup>、洪于善<sup>1</sup>、楊恩誠<sup>1</sup>、吳文彥<sup>1</sup>、李佩珊<sup>2</sup> (<sup>1</sup>國立中興大學昆蟲學系、<sup>2</sup>國立中興大學生命科學系)

Dynamics of biogenic amines in the brain of bee under stress conditions --- Yi-Ling Chen<sup>1</sup>, Yu-Shan Hung<sup>1</sup>, En-Cheng Yang<sup>1</sup>, Wen-Yen Wu<sup>1</sup>, Pei-Shan Lee<sup>2</sup> (<sup>1</sup> Department of Entomology, National Chung Hing University; <sup>2</sup> Department of Life Sciences, National Chung Hing University)

當生物受到環境中逆境因子刺激或受到威脅時，生物胺(biogenic amines)於不同生物體內可以調控某些生理與行為的改變，作為防禦及應變的措施。而昆蟲受到驚嚇或於長距離飛行時，逆境荷爾蒙(stress hormone)-章魚胺(octopamine)會調控生理使血糖濃度快速上升，滿足能量的需求。由於目前對於昆蟲中樞神經系統中生物胺與逆境刺激間的關係所知不多，因此本實驗以外勤蜂作研究，利用低溫、CO<sub>2</sub> 昏迷與垂直旋轉三組逆境刺激，於覓食行為的改變上來界定是

否受到逆境的刺激。結果顯示當外勤蜂受到不同的逆境刺激後，在連續來回餵食器覓食的時間間隔上，產生顯著的延遲現象。以經過低溫與 CO<sub>2</sub> 處理的外勤蜂，在覓食的時間間隔上延遲最久（處理前來的時間間隔平均為 3 分鐘；第一與第二次低溫處理後時間間隔分別為 44.9±6. 與 63.52 分鐘；2 與 4 分鐘 CO<sub>2</sub> 處理後則為 101.1 ± 22.2 與 38.7 ± 8.8 分鐘）。另外根據行為實驗的結果使用高效率液相層析儀(HPLC)來測量外勤蜂腦部生物胺，章魚胺、多巴胺(dopamine)及血清素(serotonin)分泌量的變化情形，探討是否與調控覓食行為延遲的機制有關。結果發現在低溫處理後腦中的章魚胺和多巴胺分泌量有顯著的下降；而經 CO<sub>2</sub> 處理後，僅多巴胺有顯著的下降。另外在垂直旋轉的部分，隨著轉速的增加(40、50 與 60rpm，皆持續 90 秒)，章魚胺與多巴胺有顯著的降低。推論外勤蜂受到這些逆境刺激後，引發腦中不同物質，包括章魚胺、多巴胺的變動以改變某些生理狀態，導致覓食行為產生延遲的現象。

### (2-19)

東方果實蠅(*Bactrocera dorsalis* Hendel) *rh1* 視蛋白核酸序列及其在不同發育時期的表現—丘孟恩、童麗珠 (國立台灣師範大學 生命科學系)  
Nucleotide Sequence of *rh1* and Its Expression in Different Development Stages of *Bactrocera dorsalis* (Hendel) --- Meng-En Chiu, Li-Chu Tung (Department of Life Science, National Taiwan Normal University)

東方果實蠅視蛋白的研究一般著重於生態和生理方面，少有生化相關的研究，故到目前，仍不清楚東方果實蠅視蛋白(opsins)的序列。本研究利用 RT-PCR 方法探討 *rh1* 視蛋白在東方果實蠅不同發育時期的表現。實驗動物係置於 27±1°C，12L:12D 之生長箱飼養。引子的製備是搜尋、比對分類親緣相近物種之 *rh1* 序列，先設計產生一對非專一性 *rh1* 引子，成蟲 total RNA 以此引子作 RT-PCR，得到的 PCR 增幅產物定序後，依此序列再製備一對專一性 *rh1* 引子，不同發育時期的蟲體 total RNA 以此對專一性引子作 RT-PCR，經膠體電泳分析其 *rh1* 表現情形。結果顯示東方果實蠅的 *rh1* 序列和果蠅 (*Drosophila melanogaster*) 的 *ninaE* 序列有 81% 的一致性(identities)和相似性 (positives)，東方果實蠅的 *Rh1* 氨基酸序列和果蠅的 *NINAE* 序列有 92% 的一致性和 95% 的相似性。從孵化 5 天的幼蟲到成蟲都有 *rh1* 表現，孵化 5 天的幼蟲到蛹化 7 天的蛹可發現約 800bp、720bp、580bp 的三個 PCR 增幅產物，但蛹化 8 天的蛹到成蟲只發現一個約 580bp 的 PCR 增幅產物。由 *rh1* 的表現顯示孵化 5 天的幼蟲可能已具有感光能力。在不同發育時期，*rh1* 表現模式有所不同，蟲體早期三個不同的 *rh1* 表現是否在發育上扮演重要角色則有待進一步的探討。

### (2-20)

純化與選殖斜紋夜蛾脂肪體之受青春激素誘導之巯基胱胺硫轉基酶(glutathione S-transferases, GSTs)-吳明城、路光暉(國立中興大學昆蟲學系)  
Purification and cDNA cloning of juvenile hormone-induced glutathione S-transferases (GSTs) from *Spodoptera litura* (Lepidoptera : Noctuidae) ---

Ming-Chen Wu and Kuang-Hui Lu (Department of Entomology, National Chung-Hsing University)

前研究中，我們發現 JH 可以誘導斜紋夜蛾脂肪體中 GST 活性的上升，且經結果顯示此誘導反應是經由基因層次所引發。於是我們接著將研究分成基因和蛋白質兩大層次。基因層次方面：藉由之前所製作之受青春激素類似物誘導的基因庫中，依部分 GST 基因序列，選殖其全長基因序列和利用北方墨點法探討其表現，目前則已選殖得 GST cDNA，屬於 theta group。蛋白質層次方面：藉由親和力膠體層析(affinity chromatography)，分離出斜紋夜蛾脂肪體中之 GSTs。結果經由 PAGE 電泳分析顯示，所純化出之四群 GSTs 中，有兩群是受青春激素類似物誘導。然而此兩層次所獲得之蛋白與 cDNA 是否相關，目前仍在探討中。

### (2-21)

寄生仔雞的恙蟲 *Neoschongastia gallinarum*--郭仕強<sup>1</sup>、何琦琛<sup>2</sup>、郭明欽<sup>1</sup>、Richard G. Robbins<sup>3</sup>(<sup>1</sup>花蓮縣動物防疫所、<sup>2</sup>行政院農業委員會農業試驗所應用動物組、<sup>3</sup>Armed Forces Pest Management Board,Walter Reed Army Medical Center, Washington, D. C., USA)  
A chigger mite, *Neoschongastia gallinarum*, parasitizing chicken---Shih-Chiang Kuo<sup>1</sup>, Chyi-Chen Ho<sup>2</sup>, Ming-Chin Kuo<sup>1</sup>, Richard G. Robbins<sup>3</sup> (<sup>1</sup> Animal Disease Control Center of Hualien County; <sup>2</sup> Applied Zoology Division, Agricultural Research Institute, Council of Agriculture; <sup>3</sup> Armed Forces Pest Management Board, Walter Reed Army Medical Center, Washington, D. C., USA)

花蓮縣瑞穗及玉里地區放山雞養場雞隻皮膚上有大小約 0-3mm 不等的毛囊炎症狀，兩場發生率皆約 70% (5600/8000 隻；10500/15000 隻)，雖然不會造成雞隻死亡，卻嚴重影響雞隻上市之屠體經濟價值。現場部檢結果，在皮膚上有 0-3mm 的黃白色火山口樣結節，分佈於雞體的腹側、體側及雙腿皮膚上；將病材帶回實驗室，刮下毛囊炎病兆，利用 10% KOH 將表皮角質溶解，顯微鏡不可見每個看囊炎病兆內有 0-6 隻不等的蟎類，經鑑定種類為 *Neoschongastia gallinarum*(Hatori)，在新竹縣、桃園縣、臺北縣市、宜蘭縣、花蓮縣及臺東縣均曾於雞隻身上採集過，亦即此家禽恙蟲感染症 (Avian trombidiosis)極可能也會在其它地區發生，影響養雞業。謹將其發生為害情形及可能的防治方法，在此呈現。

### (3-1)

姑婆芋之昆蟲多樣性—姑婆芋上縵飛蠹科(同翅目：蠟蟬總科)之發生調查 -- 管力慶、楊正澤 (國立中興大學昆蟲學系)

The diversity of insect on *Alocasia odora* (Araceae) --- An investigation of Meenoplidae (Homoptera : Fulgoroidea) on *Alocasia odora* --- Li-Ching Guan and Jeng-Tze Yang (Department of Entomology, National Chung-Hsing University)

姑婆芋 (*Alocasia odora*) 屬天南星科 (Araceae)，為常

見本土植物，其葉表蠟質光滑，葉形盾狀，寬大且厚實，葉柄基部內側凹陷成溝，常見特定昆蟲躲藏於其間，如縞飛蠹科 (Mecynoptilidae) 昆蟲；開花期間，其佛焰苞吸引果蠅科 (Drosophilidae) 昆蟲。本研究於 2003 年 7 月至 9 月間密集調查姑婆芋上昆蟲之多樣性，並進一步討論某些特定昆蟲與姑婆芋之交互作用及其生物學上的意義。在採集資料中，縞飛蠹科出現頻率為最高，時間也最長，本文以此作更進一步探討。台灣已記錄縞飛蠹科種類為二亞科五屬十一種。其中 *Nisia serrata* 在姑婆芋葉柄基部棲息、產卵。調查期間，環島調查全島共計 18 個發生縞飛蠹之姑婆芋分佈地點，並以宜蘭縣東澳鎮澳尾橋為樣區。7 月及 9 月份姑婆芋上縞飛蠹族群發生頻率調查結果發現，發生縞飛蠹之姑婆芋分佈地點多為潮濕環境。澳尾橋調查結果顯示 7 月份姑婆芋上縞飛蠹發生頻率高於 9 月份，其原因是否與溼度有關仍需探討。

### (3-2)

林冠孔隙對枯落層小型節肢動物群聚結構的影響 — 鄧雅文、吳文哲 (國立台灣大學昆蟲學系)

Litter microarthropod community structures response to canopy gaps --- Ya-Wen Teng, Wen-Jer Wu (National Taiwan University)

台灣經常遭受颱風侵襲，造成倒木、枝葉大量破壞和林冠孔隙 (canopy gap)，此為主要影響台灣森林結構、功能及更新機制的自然干擾之一。本研究探討位處台灣東北部的福山闊葉林，林冠孔隙、小型節肢動物群聚和落葉分解之間的關係。於福山植物園內選取 6 個孔隙區與林冠密閉區，自 2003 年 3 月至 9 月放置三種樹種：長葉木薑子 (*Litsea acuminata*)、鋸葉長尾桫 (*Castanopsis carlesii* var. *sessilis*)、及江某 (*Schefflera octophylla*) 之烘乾綠葉製成枝葉包，每月自各區收回每種樹種各一袋，帶回實驗室以 Tullgren 漏斗收集枝葉包中之節肢動物，並將葉片烘乾秤重以計算落葉分解速率。初步結果顯示，小型節肢動物以璫和彈尾目為優勢，長葉木薑子之綠葉分解速率較鋸葉長尾桫及江某之綠葉慢。

### (3-3)

林冠孔隙對枯落層小型節肢動物群聚結構的影響 — 鄧雅文、吳文哲 (國立台灣大學昆蟲學系)

Litter microarthropod community structures response to canopy gaps --- Ya-Wen Teng, Wen-Jer Wu (National Taiwan University)

台灣經常遭受颱風侵襲，造成倒木、枝葉大量破壞和林冠孔隙 (canopy gap)，此為主要影響台灣森林結構、功能及更新機制的自然干擾之一。本研究探討位處台灣東北部的福山闊葉林，林冠孔隙、小型節肢動物群聚和落葉分解之間的關係。於福山植物園內選取 6 個孔隙區與林冠密閉區，自 2003 年 3 月至 9 月放置三種樹種：長葉木薑子 (*Litsea acuminata*)、鋸葉長尾桫 (*Castanopsis carlesii* var. *sessilis*)、及江某 (*Schefflera octophylla*) 之烘乾綠葉製成枝葉包，每月自各區收回每種樹種各一袋，帶回實驗室以 Tullgren 漏斗收集枝葉包中之節肢動物，並將葉片烘乾秤重以計算落葉分解速率。初步結果顯示，小型節肢動物

以璫和彈尾目為優勢，長葉木薑子之綠葉分解速率較鋸葉長尾桫及江某之綠葉慢。

### (3-4)

台灣中部關刀溪森林生態系長翅目昆蟲發生情形調查 — 劉錕、楊正澤 (國立中興大學昆蟲學系)

Survey on Occurrence of Mecopteran Insects in Guandaoshi Forest Ecosystem, Central Taiwan --- Kelvin Jordan Liu, Jeng-Tze Yang (Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung, 402, Taiwan)

本研究係分析 1996–2001 年間，關刀溪森林生態系長期生態研究，黃色黏蟲紙之調查結果。長翅目昆蟲全世界約有 500 種，分為 9 科 32 屬，台灣已知有蝎蛉科 (Panorpidae) 及蚊蝎蛉科 (Bittacidae)，共約 42 種，根據此次調查結果，關刀溪森林生態系的長翅目昆蟲為蝎蛉科 *Panorpa* sp.，此種的雌蟲性比為 82%；在四種不同林型的五個樣區，包含天然林 (L1)、人工林 (L2)、次生闊葉林 (L3 及 L4) 及火燒跡地 (L6)，以距離相隔較遠的天然林及人工林兩樣區的族群量最大，各佔 39%，其次為火燒跡地 (16%) 及二個次生闊葉林樣區 (2% 及 3%)；在林下層 1m 及 2m 兩種高度設置黃色黏蟲紙，出現於 1m 高的個體佔 74%；一年之中，成蟲僅出現於 4 月至 7 月，每月平均蟲口數依序為 30 隻、17.6 隻、6 隻及 10 隻。年間族群變動方面，1999 年誘集量減少，可能肇因於 1998 年的反聖嬰現象造成的酷暑與寒冬，又加以春雨少等條件所致，而 1999 年的 921 集集大地震則可能是造成 2000 年族群遽增的主要因素。

### (3-5)

台北都會區的蝴蝶生態特性探討 — 沈招馨<sup>1</sup>、黃龍椿<sup>2</sup>、陳建志<sup>3</sup> (1 台北市立華江國小、2 台北市中山國小、3 台北市立師範學院)

Studies on the ecological characters of butterflies in Taipei urban area --- Cho-Hsin Shen<sup>1</sup>、Larry Huang<sup>2</sup>、Chien-Chih Chen<sup>3</sup> (1 Taipei Municipal Hua-Jiang Elementary School; 2 Taipei Municipal Chung-Shan Elementary School; 3 Taipei Municipal Teachers College)

近年來台灣地區在校園生態化、公園棲地化風氣倡導下，在都會區中進行蝶類棲地經營大為風行。然而多數並未考慮營造都會區潛在性蝶種之棲地，而以明星物種或遷就蝴蝶牧場生產蝶種為訴求對象，不但無法恢復都會區生物多樣性，反而造成嚴重生態破壞。本研究以探討現階段都會區的蝴蝶生態特性為主，期望能提供選擇潛在性蝶種經營時參考。研究場域位於台北市萬華區龍山國小，將校園棲地依地緣位置及功能分為 8 個區塊，每區塊各有不同植物組成及林冠遮蔽度。自 2002 年 9 月到 2003 年 3 月，每週各 2 次，於晴天上午 10 至 12 時間，沿著選定的調查路線調查蝶類，各個區塊的停留時間為 15 分鐘，紀錄蝴蝶種類、數量及其行為，並分析紀錄蝶種之生態特性。調查期間完成 44 次有效穿越線調查，共紀錄蝴蝶 20 種 874 隻次。其中較優勢的蝶種包括無尾鳳蝶、樺斑蝶、黃蝶類、紋白蝶、琉璃波紋小灰蝶及沖繩小灰蝶等。結果顯示活動於都會區之蝴蝶多數為活動於林緣及草原

等日照充足棲地之陽性蝶種，而其寄主植物則以園藝作物或演替初期之陽性植物為主，生活史適應則偏 r 擇汰之多世代蝶種，並有斑蝶科等遷移性較強蝶種至都會區活動。文中也針對研究結果提出都會區中蝶類棲地經營建議。

### (3-6)

宜蘭龍潭湖蝶相種類之調查—陳素瓊、歐陽盛芝、何昇儒、黃校翊、黃信傑、王筱瑗(國立宜蘭技術學院園藝系、國立台灣博物館動物組)

A survey on the butterflies species at Dragon Lake in Ilan --- Su-Chiung Chen<sup>1</sup>, Sheng-Chih Ou-Yang<sup>2</sup>, Sheng-Ru Ho<sup>1</sup>, Shiao-Yi Huang<sup>1</sup>, Shin-Jie Huang<sup>1</sup>, Shiao-yuan Wang<sup>1</sup>, (<sup>1</sup> Department of Horticulture, National Ilan University, <sup>2</sup> National Taiwan Museum, Taipei, Taiwan)

自 2002 年 2 月至 2003 年 1 月期間，每月一次定期至宜蘭縣礁溪鄉龍潭湖調查蝴蝶種類及成蟲之發生期。結果發現該地區蝴蝶種類有鳳蝶科 (Papilionidae)、粉蝶科 (Pieridae)、斑蝶科 (Danaiidae)、蛺蝶科 (Nymphalidae) 及蛇目蝶科 (Satyridae) 等 5 科 47 種，其中青帶鳳蝶 (*Graphium sarpedon connectens*) 成蟲全年可見；端紅粉蝶 (*Hebomoia glaucippe formosana*) 除 2 月外，其餘 11 個月份皆可見成蟲。調查期間以 6 月份出現種類最多有 21 種，2 月份出現種類最少只有 4 種，而粉蝶科占 3 種。由此結果可建立宜蘭地區的蝴蝶種類資料庫，提供日後臺灣生物資源監測的基本資料，亦可為宜蘭縣政府推動賞蝶活動，發展觀光資源，並可做為日後保育及復育之參考。

### (3-7)

宜蘭地區螢火蟲 (鞘翅目：螢科) 種類之調查—陳素瓊、歐陽盛芝 (國立宜蘭大學園藝學系、國立台灣博物館動物組)

A survey on the fireflies (Coleoptera: Lampyridae) species in Ilan --- Su-Chiung Chen<sup>1</sup> Sheng-Chih Ou-Yang<sup>2</sup>, (<sup>1</sup>Department of Horticulture, National Ilan University, <sup>2</sup>National Taiwan Museum, Taipei, Taiwan)

自 1995 年 8 月至 1997 年 4 月期間，每月一次定期至宜蘭地區的草嶺古道、九股山、礁溪、龍潭、枕山、大湖、圳頭及雙連埤八個地區，調查及記錄當地的螢火蟲種類及成蟲之發生期。結果在宜蘭地區共發現 12 種螢火蟲，其中水生 2 種，各為黃綠螢 (*Luciola ficta* Olivier)、黃胸黑翅螢 (*Luciola hydrophila* Jeng)；陸生有黑翅螢 (*Luciola cerata* Olivier)、紋胸黑翅螢 (*Luciola filiformis* Olivier)、紅胸黑翅螢 (*Luciola kagiiana* Matsumura)、大端黑螢 (*Luciola anceyi* Linne)、端黑螢 (*Luciola gorhami* Ritsema)、橙螢 (*Diaphanes citrinus* Olivier)、紅胸窗螢 (*Lychnuris formosana* (Olivier)、雲南扁螢 (*Lamprigera yunnana* (Fairmaire))、山窗螢 (*Lychnuris praetexta* Olivier)、臺灣窗螢 (*Lychnuris analis* Fabricius) 等 10 種。這些螢火蟲部分種類為雌、雄同型，有的屬雌、雄異型。調查成蟲發生期之結果顯示，宜蘭地區每年從 3~12 月皆有螢火蟲出現，體型較大的臺灣窗螢和山窗螢，每年僅在 10~11 月發生。由此結果可建立宜蘭地區的

螢火蟲種類資料庫，並可做為日後保育、復育及推展賞螢活動之參考。

### (3-8)

玉山國家公園塔塔加地區蝶相組成探討—陸文豪、楊佳璇、陳建志(台北市立師範學院環教所)

Studies on the butterfly fauna at Tatachia Areas in Yushan National Park --- Wen-Hao Lu, Chia-Hsuan Yang, Chien-Chih Chen (Graduate Institute of Environmental Education, Taipei Municipal Teachers College)

於 2002 年 8 月至 2003 年 9 月間，於玉山國家公園塔塔加地區進行蝶相調查以監測開放遊憩對動物相之影響。選擇不同干擾程度之三條蝶相調查穿越線，每條穿越線長 1 公里，每隔三週在晴天無風之上午 9-11 時間，沿穿越線進行蝶相調查。調查項目包括穿越線兩側蝴蝶種類、數量、行為、與其他動植物交互作用關係，以比較不同時空之蝶相變化。調查期間 3 條穿越線各完成 27 次有效調查，共記錄 61 種 4597 隻次，其中以玉山蔭蝶及阿里山琉璃小灰蝶等高山性蝶種最為優勢。三條穿越線中以路線三塔塔加鞍部之蝶相狀況為最佳，共累積了 51 種 2634 隻次，無論是種類、個體數及 Shanon-Weiner Index 均較其他兩條穿越線為佳，顯示塔塔加鞍部有較豐富的生態條件。然而 10 月份後塔塔加鞍部出現大量平常活動於平地之蝶種，其中包括大紅紋鳳蝶、青斑蝶類、紫斑蝶類、紋白蝶、黃蝶、淡黃蝶及台灣黑星小灰蝶等，這些蝶類由北往南方向飛越塔塔加鞍部，顯示塔塔加地區在低溫期之蝶相受遷移性蝶種影響。其次為路線二的 42 種 1344 隻次，而以路線一的 37 種 619 隻次為最少，然而路線二之蝶相中常有大量本區優勢蝶種出現，造成種類間族群量分布不均勻而降低其 Shanon-Weiner Index，因此 Shanon-Weiner Index 僅能用來顯示高山地區蝶類群聚分布情形，而無法用來判定生物多樣性的好壞。

### (3-9)

楊桃花姬捲葉蛾性費洛蒙誘捕系統之改進—洪巧珍、江碧媛、王文龍、蔡秀貞(農委會農業藥物毒物試驗所)  
Improvement of trapping system of carambola fruit borer, *Eucosma notanthes* Meyrick --- Chau-Chin Hung, Bin-Yuan Chiang and Wen-Long Wang (Biopesticide Department, Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, COA, Wufeng, Taichung, Taiwan 413)

試驗顯示傳統式花姬捲葉蛾三層式寶特瓶誘蟲器對花姬捲葉蛾具優異之誘捕效果，惟為供應「利用性費洛蒙大量誘殺防治楊桃花姬捲葉蛾」所需龐大數量之誘蟲器，其誘捕系統之改良模式化乃是必須的，以達降低成本、大量生產之目標。本試驗以三層式寶特瓶誘蟲器為對照，分別探討誘蟲器直徑大小、誘蟲器層數、誘蟲入口型式等對花姬捲葉蛾誘捕效果之影響，再進行模式化之模擬。以透明無色塑膠板模擬製作花姬捲葉蛾三層式寶特瓶誘蟲器三樣式，於社頭楊桃園測試誘捕效果，結果以傳統式者 (69.3%) 顯著優於自製者。以壓克力材質製成三個不同型式半透明之誘蟲器 (A、B、C)，其誘捕效果優於傳統式者，其中以 A

及 C 型較佳；另再製作兩個誘蟲器 (D、E) 與誘蟲器 A、C 和傳統者比較誘捕效果，結果以 E 型之誘捕效果較佳，誘捕效率達 23.5~28.9%。為使誘蟲器容易貯存、運送與組裝並降低成本，參照 E 型誘蟲器結構用 PP 材質耐熱袋及 1400 ml 礦泉水瓶一個製成花姬捲葉蛾誘蟲器，比較誘蟲器中漏斗有瓶口及無瓶口對花姬捲葉蛾之誘捕效果，結果顯示誘蟲器中漏斗有瓶口者補抓的蟲數較多，而誘蟲器中漏斗有瓶口及無瓶口者與傳統者之誘捕率並無差異。因此，花姬捲葉蛾誘蟲器之成本由傳統者每個 100 元，降低為以 PP 材質耐熱袋及 1400 ml 礦泉水瓶一個製成的花姬捲葉蛾誘蟲器 20 元，本誘蟲器具誘蟲效果佳、成本低、製作簡易、運送不佔體積等之特性，提供楊桃花姬捲葉蛾性費洛蒙防治之用具。

### (3-10)

集集大地震對北台灣淡水紅樹林溼地搖蚊族群生態的衝擊—馬堪津<sup>1</sup>、林幸助<sup>2</sup>、紀雅文<sup>1</sup> (1 中研院動物所、<sup>2</sup> 國立中興大學生命科學系)

Impacts of catastrophic earthquakes on the chironomid communities in the mangroves along the Tanshui Estuary, Northern Taiwan --- Can-Jen William Maa<sup>1</sup>, Hsing-Juh Lin<sup>2</sup>, and Ya-Wen Chi<sup>1</sup> (1 Inst. of Zoology, Academia Sinica; <sup>2</sup> Dep. of Life Sciences, National Chung Hsing University)

As a catastrophic earthquake is unpredictable and occurs only occasionally, impacts on biotic communities are seldom known. Monthly changes in chironomid communities in the mangroves along the Tanshui Estuary were monitored for more than three years from before and after a recent catastrophic earthquake in Taiwan: the Chi-Chi earthquake of September 21, 1999. The Chi-Chi earthquake not only caused large declines in species numbers but also total numbers of individual chironomid species. It also resulted in greater variability among samples, and shifts in chironomid communities. By 7 months after the Chi-Chi earthquake, the chironomid communities had recovered to a level comparable to that before the earthquake. The destruction of soil structure by the ground shaking effects, induced by the Chi-Chi earthquake, was probably the major reason responsible for shifts in the chironomid communities. However, the influence of the 3-31 earthquake on the insect communities was less severe. It is concluded that the more-severe impacts of the Chi-Chi earthquake than the 3-31 earthquake can be attributed to differences in ground shaking, occurrence time, species richness, and growing conditions of insects at those times. Four, one, and four species were extinct respectively from Bali, Chuwei, and Kuandu mangrove wetland since the catastrophic earthquake.

### (3-11)

蘭陽溪毛翅目 (Insecta: Trichoptera) 族群生態之調查：人為干擾對群聚生物多樣性影響之初步調查—紀雅文、馬堪津 (中央研究院動物研究所)

A survey on community ecology of Trichoptera (Insecta:

Trichoptera) on The Lan Yang River estuary: base on PRIMER 5 --- Chi, Ya-Wen and C. J. W. Maa (Inst., Zoology, Academia Sinica)

以蘭陽溪思源啞口至留茂安農業活動發達區劃分為上游；以家源橋至泰雅大橋人為活動干擾較少之區劃分為中游；以下游都會區至葛瑪蘭大橋一帶劃分為河口，沿蘭陽溪設置採樣點於 2003 年 5-6 月期間進行夜間昆蟲燈光誘集。九處採樣點所採得之昆蟲經鑑定共計 13 科毛翅目 (Trichoptera) 成蟲，其中以姬石蠶蛾科 (Hydroptilidae) 及紋石蠶蛾科 (Hydropsychidae) 種數及個體數為最多。將九個採樣點採得之 13 科毛翅目昆蟲數據以多變值群聚分析統計軟體 (PRIMER v.5) 之 CLUSTER Analysis 進行分析，結果顯示可得三個群聚 (clade)。其中以人為活動干擾較少之中游流域的英士、牛鬥、家源橋及上游流域之思源啞口、則前及繼光橋所誘得者為一群聚，下游至河口之集水區 B 及小水門所誘得者則為第二群聚，而較接近河口之集水區 A 所誘得者為第三群聚。以 MDS (Multidimensional Scaling) 分析各採樣點各族群分布之結果，亦可明顯區分成與 CLUSTER 相同之三個群聚 (stress: 0.01)。以毛翅目成蟲乾重 (dry weight) 測其生物量 (biomass)，結果顯示蘭陽溪全流域之環境污染指數偏低:  $W=0.1$ ；而上游之環境污染指數極低:  $W=0.014$ ；中游污染較少其指數為  $W=0.202$ ；下游則為  $W=0.108$ 。結果顯示，人為干擾對蘭陽溪毛翅目群聚生物多樣性確有其影響。

### (3-12)

台灣中部梨園梨樹木蝨之多態型及其生物學—黃智弘<sup>1</sup>、楊曼妙<sup>1</sup>、葉文斌<sup>2</sup>、李法聖<sup>3</sup> (1 國立中興大學昆蟲學系、<sup>2</sup> 高雄醫學大學生物學系、<sup>3</sup> 中國農業大學)

Polymorphism and Biology of Pear Psyllids in Central Taiwan --- Ji-Hong Huang<sup>1</sup>, Man-Miao Yang<sup>1</sup>, Wen-Bin Yeh<sup>2</sup>, Fasheng Li<sup>3</sup> (1 Department of Entomology, National Chung Hsing University; <sup>2</sup> Department of Biology, Kaohsiung Medical University; <sup>3</sup> China Agricultural University)

近年來木蝨於台灣中部梨園大發生，而為害梨樹的木蝨均為 *Cacopsylla* 屬，體色多變異，分為兩大型：深色型與淡色型。深色型木蝨主要發生於初秋至隔年春末夏初，目前發現有兩類，第一類深色型木蝨的鑑定結果為黔梨木蝨 *Cacopsylla qianli* Yang and Li，其體色為淺褐、深綠至深褐色，並具有黑褐色斑紋，較明顯的外部形態特徵是在前翅後緣臀區的肘脈具有一明顯黑斑，腹部背板兩側具有一明顯白色條斑；第二類深色型木蝨腹部背板兩側不具白色條斑。淡色型木蝨發生時期為夏季，體色變化為淡綠色、淡黃綠色乃至淡黃色、橘黃色，體表具有黃色斑紋，前翅後緣臀區無黑斑，翅膜質部為淡黃色透明，鑑定結果為中國梨木蝨 *Cacopsylla chinensis* Yang and Li 而以 16SrDNA 與 ITS 基因進行分子生物學分析結果與形態比對一致。由於 *C. chinensis* Yang and Li 有冬夏兩型 (冬型體色深，夏型體色淡)，而台灣之第二類深色型木蝨與淡色型木蝨在形態上極為相近，初步判定為同種的冬夏兩型，但需進一步於不同溫度及光周期下進行雜交試驗

及生活史的觀察比較，以釐清此一不同色型梨樹木蝨複合種 (species complex) 之分類情形。

### (3-13)

金門與馬祖昆蟲相調查 - 石憲宗<sup>1</sup>、吳文哲<sup>2</sup>、何琦琛<sup>1</sup>、蔡明諭<sup>2</sup> ( <sup>1</sup>農委會農業試驗所應用動物組、<sup>2</sup>臺灣大學昆蟲系 )

The survey of insect fauna of Kinmen Islands and Matsu Islands, Fujian --- Hsien-Tzung Shih<sup>1</sup>, Wen-Jer Wu<sup>2</sup>, Chyi-Chen Ho<sup>1</sup>, Ming-Yu Tsai<sup>2</sup> ( <sup>1</sup> Department of Applied Zoology, Taiwan Agricultural Research Institute, Council of Agriculture ; <sup>2</sup> Department of Entomology, National Taiwan University )

自 2001 年開始，於金門地區的金門與烈嶼島，以及馬祖地區的東引、北竿、南竿、西莒與東莒島等 80 處樣區，進行昆蟲相普查、農作物害蟲調查鑑定，並建立物種名錄。以徒手採集、掃網、馬氏網、燈光誘集等方法進行調查，其中已製成乾燥標本之金門與馬祖地區昆蟲總數，分別有 2760 件與 7691 件。所有鑑定結果皆已至科級層次，除部份已由國內、外昆蟲分類專家協助鑑定至屬級以下層次者，其他無法判別至屬級或種級層次者，依表型種判斷列出。經 3 年來的調查結果，結果顯示金門地區約有 17 目 125 科 502 種昆蟲 (其中 5 目 63 科 119 種屬於新記錄分類群)，馬祖地區共計有 16 目 109 科 380 種昆蟲 (其中 14 目 101 科 269 種屬於新記錄分類群)。由已鑑定之初步結果顯示，金門與馬祖地區之昆蟲相，於科級層次的組成與中國福建省及臺灣並無差異，但在科級以下之組成，根據往昔研究或本調查之初步結果分析，無論是金門或馬祖地區其部份物種，僅與中國福建等沿海諸省有共通性，例如為害金門地區龍眼與荔枝的荔枝椿象 (*Tessaratoma papillosa* (Drury))，為害金門與馬祖地區木麻黃、桑樹與桃樹之方斑鏟頭沫蟬 (*Clovira quadrangularis* Metcalf and Horton) 皆未見分布於臺灣。本研究之所有存證標本，分別存放於農試所應用動物組以及臺灣大學昆蟲學系，以便供日後之物種比對或再確認。

### (3-14)

馬祖菱蝗科 (直翅目：菱蝗總科) 初探 - 蔡明諭<sup>1</sup>、吳文哲<sup>1</sup>、楊正澤<sup>2</sup> ( <sup>1</sup>國立台灣大學昆蟲學系、<sup>2</sup>國立中興大學昆蟲學系 )

Preliminary study on Tetrigidae (Orthoptera: Tetrigoidea) of Matsu islands --- Ming-Yu Tsai<sup>1</sup>, Wen-Jer Wu<sup>1</sup>, Jeng-Tze Yang<sup>2</sup> ( <sup>1</sup> Department of Entomology, National Taiwan University; <sup>2</sup> Department of Entomology, National Chung Hsing University )

Five pygmy grasshoppers (Orthoptera: Tetrigidae) were found in Matsu islands for the first time. They are 4 species of Tetriginae, i.e., *Ergatettix dorsiferus* (Walker, 1843), *Euparatettix histricus* (Stål, 1861), *Hedotettix gracilis* (De Haan, 1843), and an undetermined species, *Coptotettix* sp. and *Eucriotettix oculatus transpinous* Zheng, 1994 of Scelimeninae. The key to Matsu species and distribution map were also provided. The specimens

examined are deposited in the insect collection of the department of Entomology, National Taiwan University (NTUDE), Taipei, Taiwan.

### (3-15)

蘭嶼紅頭溪水生昆蟲多樣性 - 范姜俊承、楊曼妙、齊心 (國立中興大學昆蟲學系)

Aquatic insect diversity of Hontou stream of Lanyu --- Chun-Cheng Fanjiang, Man-Miao Yang, Hsin Chi (Department of Entomology, National Chung-Hsing University)

本研究於 2003 年一、四、七、十月調查蘭嶼紅頭溪昆蟲相。將溪流自上游至下游依據生態環境區分為森林區、草原區、半水泥區、水泥區及河口五個河段，利用蘇伯氏水網 (Surber sampler) 及撈網採集各河段的水生及半水生昆蟲，並測量各河段的 pH 值、溶氧量、離子含量及流速等水文參數。結果顯示紅頭溪水生昆蟲主要以蜉蝣目、毛翅目、雙翅目及鞘翅目為主，另有少數的襀翅目及蜻蛉目昆蟲。半水生昆蟲則以半翅目微水黽科為主。不同河段水生昆蟲的組成不同，且隨季節而變化。

### (3-16)

蘭嶼不同棲地昆蟲多樣性 - 黃博森、楊曼妙、齊心 (國立中興大學昆蟲學系)

Insect diversity of different habitats in Orchid Island --- Per-Son Huang, Man-Miao Yang, Hsin Chi (Department of Entomology, National Chung Hsing University)

本研究比較蘭嶼地區天然林、人工林、薪柴林及草地之昆蟲多樣性。在蘭嶼的北東南三區，分別選取上述四種類型的棲地，各地選擇五個 5×5 m<sup>2</sup> 之取樣點，於 2003 年一月、四月、七月及十月調查昆蟲種類與數量之變化，瞭解各類棲地主要昆蟲組成與蘭嶼雅美 (達悟) 人之森林利用活動之相關性。

### (3-17)

台灣地區津田氏大頭竹節蟲 (竹節蟲目：竹節蟲科) 之分布與野外生活史調查 - 劉恆鍵、楊正澤 (國立中興大學昆蟲學系)

Field survey on the distribution and life history of *Megacrania tsudai* Shiraki (Phasmatodea: Phasmidae) in Taiwan --- Heng-Jian Liu, Jeng-Tze Yang (Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung, 402 Taiwan.)

Tsudai stick insect, *Megacrania tsudai* Shiraki, is one of the conservative insect in Taiwan according to national red-list. They feed on screwpines, *Pandanus odoratissimus* L. f. in coastal area. Our researches focus on spatial distribution and life history of them on the basis of the field survey. The spatial distribution of Tsudai stick insects was mapping in the catography, by intensively surveying trip along with the coastline of Taiwan during 11 days in July, 2001. On total of 39 grids, the screwpines in 82% and Tsudai stick insects only

distribute in 5% of the investigated catography. According to this survey, Tsudai stick insects mainly distribute in Ken-Ting National Park and its adjacent area of southern Taiwan. And 86% of their habitats are closed to the river mouth. We also found them in off-shore islands southern east to Taiwan, i.e., mainly Ltao and Lanyu, but not in southern west island, Peng-Hu, Shiau-Liou-Chiou and northern east island, Turtle Island. The distribution of Tsudai stick insect within a screwpine plant shown that larger size ones appeared in the outer layers and the smaller ones in the inner layers. We surveyed the life history of Tsudai stick insects by using body length structure and found that is clearly to show the time duration of a complete life cycle from March, 2001 to April, 2002. The correlation of the body length by the front femur length of Tsudai stick insects nymph are  $y=3.855x-2.170$  (for early instar),  $y=3.760x+0.064$  (for middle instar) and  $y=3.923x+1.607$  (for final instar) respectively. It is convenient and time saving work as well as good ways for measuring the insect size for the study on life history directly from the field survey.

### (3-18)

臺灣產尖胸沫蟬科(同翅目:頸喙亞目:沫蟬總科)地理分布初探 - 石憲宗<sup>1,2</sup>、楊正澤<sup>1</sup> 農業試驗所應用動物組、<sup>2</sup> 國立中興大學昆蟲學系)

Preliminary study of geographic distribution on the genus category of Aphrophoridae (Homoptera: Auchenorrhyncha: Cercopoidea) from Taiwan --- Shih Hsien-Tzung<sup>1,2</sup> Jeng-Tze Yang<sup>2</sup> (<sup>1</sup> Department of Applied Zoology, Taiwan Agricultural Research Institute, Council of Agriculture; <sup>2</sup> Department of Entomology, National Chung Hsing University)

已知全世界之尖胸沫蟬科昆蟲約近 900 種，主要分布於舊北區(303 種)及東方區(257 種)。臺灣本島已知計有 18 屬 72 種(其中 50 種為臺灣特有種)，以 *Aphrophora*、*Jembrana*、*Peuceptyelus*、*Philagra*、*Philaenus*、*Clovvia* 等 6 屬的成員居多，合計有 55 種，佔總數之 76.4%；其餘之 17 種則分別屬於 12 屬。為了瞭解臺灣產尖胸沫蟬物種之地理分布特性，自 1999 年開始於臺灣各地區及其附屬島嶼進行調查，並簡借、檢查與分析各標本館臺灣產尖胸沫蟬標本之採集資料，結果顯示臺灣本島之多數尖胸沫蟬物種，普遍分布於海拔 1000 至 3000 公尺的範圍。在分布特性方面，*Poophilus* 與 *Nagaclovvia* 等 2 屬的種類、以及 *Philagra* 與 *Clovvia* 等 2 屬的部份種類，明顯分布於海拔 1000 公尺以下範圍；而 *Aphrophora*、*Megafukia*、*Peuceptyelus*、*Philaenus* 與 *Ptyelus* 等 5 屬則明顯分布於海拔 1500 至 3000 公尺的高度範圍；其他各屬成員則皆可於 1000 至 3000 公尺之海拔高度範圍發現。

### (3-19)

兜蝽科(Hemiptera: Pentatomoidea)之高階分類— 蔡經甫、楊曼妙、楊仲圖 (國立中興大學昆蟲學系)

The higher classification of Dinidoridae (Hemiptera: Pentatomoidea) --- Jing-Fu Tsai, Man-Miao Yang,

Chung-Tu Yang (Department of Entomology, National Chung Hsing University)

兜蝽科(Dinidoridae) 屬於半翅目(Hemiptera)異翅亞目(Heteroptera)蝽次目(Infraorder Pentatomomorpha)蝽總科(Pentatomoidea)，已知全世界 16 屬 95 種。本研究檢查兜蝽科 13 屬之標本，詳細描述其外部形態與雄蟲性器並繪圖。比對結果發現蝽次目貯精囊生成之起始點(start point)應在兜蝽科之 *Coridiellus figlinus*，而在其他 12 屬中呈連續緊密的變化序列。兜蝽科提供蝽次目貯精囊結構之基本藍圖(ground plan)，其他蝽次目 5 個總科之中有 28 科皆發現具有貯精囊之結構，故判定此結構為整個蝽次目之共同衍徵(synapomorphy)。選擇異翅目較原始的六個次目為外群，由於他們都沒有貯精囊的結構，因此以 Eun (ejaculatory reservoir undifferentiated)來代表這些類群，分別為長頭蝽次目(Enicocephalomorpha)、鞭角蝽次目(Dipsocoromorpha)、鼠蝽次目(Gerromorpha)、蝸蝽次目(Nepomorpha)、細腳蝽次目(Leptopodomorpha)與臭蟲次目(Cimicomorpha)。根據外部形態與雄蟲性器的各部特徵以支序學方法進行系統發生分析，所得之各屬類緣關係如下：Eun ((*Coridiellus* ((*Coridius*, *Colporidius* *Colproctus*)) ((*Folengus* (*Patanocnema*, *Thalma*))(*Dinidor* (*Megymenum*, *Amberiana*))(*Cyclopelta* (*Eumenotes*, *Urusa*))))。結果顯示兜蝽科為一單源群，包含兩個亞科，即 *Coridiinae* Schumacher 與 *Dinidorinae* Stål。而 Singh-Pruthi 所定義的貯精囊，須重新定義如下：於陽莖內中央處，由膨大的射精管基背方部分(dorsobasal portion)所突出 (protruding)的連續結構，此連續結構位於陽莖外則稱為貯精囊；若於陽莖內，外加膨大的射精管則合稱貯精囊管。

### (3-20)

黃背盾椿 (*Cantao ocellatus*) (Hemiptera: Scutelleridae)之多態型研究—張萃嫻、陳居順、楊景堯、張嘉君

Polymorphism of *Cantao ocellatus* (Hemiptera: Scutelleridae) --- Tsui-Ying Chang, Ju-Shun Chen, Ching-Yao Yang, Chia-Chun Chang (Department of Plant Protection, National Pingtung University of Science & Technology)

黃背盾椿(*Cantao ocellatus*)屬於半翅目:盾背椿象科(Hemiptera: Scutelleridae)，目前已紀錄分布於:巴基斯坦、印度、斯里蘭卡、孟加拉、泰國、馬來西亞、中國、台灣、日本、等，在台灣多於低海拔山區與平地發現，主要寄主植物為大戟科(Euphorbiaceae)的野桐(*Mallotus japonicus*)與白苞子(*Mallotus paniculatus*)。依外表形態特徵之觀察，實驗室繁殖飼育結果得知單雌個體間具多種多型變異，因此確知有多態型(Polymorphism)。本研究共檢查 506 個標本，綜合觀察與統計結果，在性別多態中雌性個體之腹部腹板上多具 6 或 8 個斑紋，而雄性個體之腹部腹板則無斑紋或有 2 個或 4 個斑紋。而在外形多態上共分成二大群六型十七類，第 I 群稱為側角勾形，此群個體之前胸背板側角具明顯之勾狀突起，佔總標本數之 4.3%；第 II 群為側角非勾形，即其前胸背板側角平滑無任何顯著之突起存在，佔總標本數之 95.6%；兩群

分別再依其小盾片上之斑點而分成 IA、IB、IC 及 II A、II B、II C 等六型，其中 A 是表示小盾片具 5-6 個斑點，B 表示具 3-4 個斑點，C 表示具 1-2 個斑點；進一步再以 0、2、4 及 6 分別代表前胸背板上之斑點，而將其分成 IA<sub>2</sub>、IA<sub>4</sub>、IA<sub>6</sub>、IB<sub>0</sub>、IC<sub>2</sub> 及 II A<sub>0</sub>、II A<sub>2</sub>、II A<sub>4</sub>、II A<sub>6</sub>、II B<sub>0</sub>、II B<sub>2</sub>、II B<sub>4</sub>、II B<sub>6</sub>、II C<sub>0</sub>、II C<sub>2</sub>、II C<sub>4</sub>、II C<sub>6</sub> 等 17 類。根據以上之分群或分型結果得知，黃背盾椿個體間之外表形態特徵變化具一定之規則性。

### (3-21)

溫度對柑桔無尾鳳蝶發育之影響—鄭秋玲、張朝火其  
(國立嘉義大學生物資源系)

Effect of Temperature on Development of *Papilio demoleus libanius* --- Chiou-Ling Cheng, Chao-Chi Chang (Department of Biological Resources, National Chiayi University)

台灣分佈之鳳蝶屬(*Papilio*)種類有 15 種，而以芸香科(Rutaceae)為幼蟲寄主植物之種類有 14 種，其中有 8 種取食柑桔屬(*Citrus* spp.)之植物。無尾鳳蝶(*Papilio demoleus libanius*)是當中為害較嚴重的種類之一，其對柑桔之苗木及種植一、二年之幼樹，為害尤為嚴重。此蝶在光週期 12L:12D，相對濕度 75 ± 5% 之 15、20、25 與 30°C 之恆溫生長箱中，以廣東檸檬葉片進行飼育。在 15 至 30°C 四個恆溫下，其卵期分別為 9.69、6.51、3.80 與 2.38 日；幼蟲期分別為 63.38、30.97、18.44 與 10.19 日；蛹期分別為 83.38、24.08、13.48 與 8.35 日。在 15 至 25°C 下，成蟲壽命分別為 7.5、10.15 與 9.39 日；其雌雄性比為 1.1:1。卵期之發育臨界低溫為 11.86°C，有效積溫為 44.12 日度；一至五齡幼蟲之發育臨界低溫分別為 12.37、13.77、12.21、12.53 與 12.25°C，有效積溫分別為 37.36、20.88、30.08、34.50 與 28.05 日度；幼蟲期之發育臨界低溫為 13.4°C，總體有效積溫為 177.22 日度；蛹之發育臨界低溫為 14.57°C，有效積溫為 108.85 日度。