

台灣昆蟲學會九十五年（第二十七屆）年會

論文宣讀摘要

時間：中華民國九十五年十一月四日
地點：台灣大學中非館 1 樓教室
生機系知武館 4 樓大會議室

(中非館 101 教室)

(1-1)

生態工程整治後溪頭地區北勢溪之水棲昆蟲群聚變動 — 田佩玲¹、徐崇斌²、王亞男³、楊平世⁴ (¹國立台灣大學生物資源暨農學院實驗林管理處；²中央研究院生物多樣性研究中心；³國立台灣大學森林環境暨資源學系；⁴國立台灣大學昆蟲學系)

Dynamics of aquatic insect assemblages in the Pei-Shih stream in Shi-tou after eco-engineering mitigation — Tian, P. L.¹, Hsu, C. B.², Wang, Y. N.³, and Yang, P. S.⁴ (¹The Experimental Forest, College of Bioresources and Agriculture, National Taiwan University, Nan Tou, Taiwan 557, ROC; ²Research Center for Biodiversity, Academia Sinica, Taipei, Taiwan 115, ROC; ³Department of Forestry and Resource Conservation, National Taiwan University, Taipei, Taiwan 106, ROC; ⁴Department of Entomology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan 106, ROC)

為取得防洪工程與生態保育的平衡達到河川治理的目的，溪頭自然教育園區採取生態工程整治園區內土石流危害之溪流。本研究自 2004 年 3 月至 2005 年 8 月，在溪頭北勢溪設置七個樣站，依淺瀨型棲地 (riffle habitats) 之有無，分別對水棲昆蟲進行定量或半定量之採樣，以評估生態工程整治之河段與未整治河段其群聚組成的變動，瞭解整治溪流在完工完成後其溪流生態恢復程度及速度。比較其中位於園區內整治後之大學坑站 (site 3) 及其下游園區外的竹亭左站 (site 6)，經過生態工程整治的第 3 站，直至 2004 年 8 月溪流量大幅增加，溪流棲地由暫時性水域轉換為永久急瀨溪流，始恢復為一典型溪流狀態。以單變質分析水棲昆蟲之分類群豐富度 (taxa richness)、密度、歧異度、均勻度及優勢種比例等群聚參數，結果顯示第 3 站在 2004 年 9 月以後群聚組成之消長及變動逐漸趨近第 6 站。利用多變質之多維空間尺度 (multidimensional scaling, MDS) 分析結果亦顯示群聚結構在時間序列上相同之變動；半定量與定量採樣所得之群聚組成在排序圖上呈現較大之距離，除採樣方法所造成之數量差異外，主要原因應為暫時性水域與永久性水域所適存之物種組成的不同。由於缺乏整治前生物及環境之基本資料，因此無法判定生態工程是否能恢復溪流在土石流災害前之狀態；由大學坑站水

棲昆蟲群聚組成之消長及變動已接近第 6 站，足見水棲昆蟲群聚在生態工法後逐漸趨穩定。是故以水棲昆蟲的群聚變動做長期之監測，應能有助於評估生態工程是否能協助溪流達到生態復育的目的。

(1-2)

以排序技術分析北勢溪水棲昆蟲群聚結構及與環境因子間之關係 — 田佩玲¹、徐崇斌²、謝森和³、楊平世⁴ (¹國立台灣大學生物資源暨農學院實驗林管理處；²中央研究院生物多樣性研究中心；³靜宜大學生態學系；⁴國立台灣大學昆蟲學系)

Examining the community structure of aquatic insect and its relationship with environmental factors by ordination techniques — Tian, P. L.¹, Hsu, C. B.², Shieh, S. H.³, and Yang, P. S.⁴ (¹The Experimental Forest, College of Bioresources and Agriculture, National Taiwan University, Nan Tou, Taiwan 557, ROC; ²Research Center for Biodiversity, Academia Sinica, Taipei, Taiwan 115, ROC; ³Department of Ecology, Providence University, Taichung, Taiwan 433, ROC; ⁴Department of Entomology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan 106, ROC)

針對溪頭自然教育園區內整治河段及其下游未整治河段，以水棲昆蟲進行監測，並同時調查 15 項環境因子的變動；以單變質群聚結構初步分析群聚消長及變動；並應用多維空間尺度 (multi-dimensional scaling, MDS) 及典型對應分析 (canonical correspondence analysis, CCA) 之多變質排序技術 (ordination techniques)，以分析群聚結構在時間及空間上的變異，及與環境因子間之關係，探討影響物種分布的主要環境因子。分析 2004 年 3 月至 2005 年 8 月定量樣本，由單向變方分析 (one-way ANOVA) 之結果顯示，水棲昆蟲各單變質群聚參數在各樣站間僅以密度及優勢種比例呈顯著差異；各項環境因子中僅有酸鹼度、流量及遮蔽度在樣站間呈顯著差異。以 MDS 分析群聚結構之相似性，顯示因蝸科之 *Simulium* sp.、*Prosimulium* sp.、短尾石蠅科之 *Nemoura* sp. 等種類多集中園區內第 3 站，因而將第 3 站與其他四樣站分離為園區內外兩群組的分布型態；CCA 排序圖亦因指石蛾科之 *Dolophilodes* sp.、舌石蛾科之 *Agapetus* sp. 等種類僅出現於第 3 站而反應相同趨勢；而單變質分析則無法顯示園區內外樣站間群聚的差異性。進一步以相似性矩陣的變方分析 (analysis of similarity, ANOSIM) 檢視各樣站間之群聚結構，由 ANOSIM 的分析結果為各樣站間的群聚結構呈顯著差異，此結果在單變質參數中無法得知。以多變質方法分析

影響樣站間水棲昆蟲群聚分布的主要環境因子，MDS 顯示以硝酸鹽之排序圖與水棲昆蟲群聚排序圖具最高之相似性。而以 CCA 分析環境變數對物種變異值的影響，顯示第一軸萃取之物種的變異量為最大值，物種主要分布於第一軸，並指出影響物種分布之主要環境因子於第一軸為海拔高度、底質粒徑、水溫、遮蔽度為，第二軸為總鹼度、硝酸鹽，累積解釋的變異量約為 37.6%。

(1-3)

蘭陽溪水域昆蟲幼期棲群調查研究：颱風暴雨對水棲昆蟲的衝擊 — 李春燕、馬堪津 (中央研究院生物多样性研究中心)

Survey on immature stage of aquatic insect in Lan-Yang Shi, I-Lan county: effect of storm rian to ecological community of aquatic insect — Lee, C. Y., and Maa, C. J. (Research Center for Biodiversity, Academia Sinica, Taipei, Taiwan 115, ROC)

本調查涵蓋地區，包括蘭陽溪上游至下游之家驥(海拔 1450 m)、實谷富溪(海拔 800 m)、繼光(海拔 750 m)、家源(海拔 500 m)、牛鬥(海拔 210 m)、松羅(海拔 100 m)及粗坑(海拔 50 m)共七個採樣點。目的在探討颱風侵襲，對蘭陽溪流域水棲昆蟲族群生物多樣性的影響。2006 年低海拔的支流昆蟲棲群生態，經 MDS (Multidimensional Scaling) 二維座標圖分析顯示，有別於其他採樣點者。另外，家驥橋位於中海拔，其季節變化近似於溫帶氣候區，依 CLUSTER 群聚分析僅可分為冬季(1 至 4 月)與夏秋季(5 至 9 月)二期。以「多變值群聚分析統計軟體」(PRIMER 5)將各樣點採得水生昆蟲數量及種類之資料作系群分析，經 ANOSIM 相似性分析得蘭陽溪 2006 年全流域的 Global R 值為 0.201。元月至九月間，依每兩個月份間所得昆蟲棲群多樣性的相似性，可將昆蟲發生之季節劃分為三個發生季：冬季(1、2 月)、春季(3 至 6 月)、夏秋季(7 至 9 月)。相較於 2005 年資料，因自 5 月起有數個挾帶豪大雨的颱風侵台，豪雨加上河川的大坡度，導致河中生物沖刷殆盡，以致於吾人無法就所得資料劃分出昆蟲棲群的發生季。而 2006 年因無颱風暴雨等劇烈天氣變化，水棲昆蟲數量不受此因子干擾，故可經由數據統計分析訂定發生季。2004 年每兩個月進行一次採集，經分析結果無法定出發生季。

(1-4)

以歷史調查記錄資料評估台灣蝴蝶多樣性分布熱點 — 楊耀隆¹、楊平世² (行政院農業委員會特有生物研究保育中心；²國立台灣大學昆蟲學系)

Basing on history records to estimate Taiwan butterfly biodiversity hot-spots — Yang, Y. L.¹, and Yang, P. S.² (¹Endemic Species Research Institute, Council of Agriculture, Nantou, Taiwan 552, ROC; ²Department

of Entomology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan 106, ROC)

由於電腦軟硬體之快速發展，運用大型資料庫與地理資訊系統分析大面積區域生物資源的變化也逐漸增加。本文利用歷史調查資料建立的台灣地區 1866~1970 年台灣蝴蝶調查資料庫，並運用地理資訊系統分析台灣的蝴蝶多樣性分布；在分別以 1×1、2×2、5×5、10×10、20×20、50×50、100×100 km² 為單位，計算方格內的 Shannon 多樣性指數，結果顯示可以 20×20 km² 做為台灣蝴蝶多樣性分佈研究的最小單位。研究也顯示出目前的國家公園與保護區範圍並未能完全保護台灣的蝴蝶多樣性分布；本研究同時也發現仍有許多地方缺少蝴蝶調查資料。對於如何來補強這些空白間隙 (gap)，建議可以利用網際網路結合各地方的社團、組織及學校等有進行蝴蝶調查的單位，作全面性、持續性的調查，更能進一步監測台灣蝴蝶多樣性的變化。

(1-5)

黑翅螢之閃光模式及族群分化 — 吳加雄¹、鄭明倫²、楊平世¹ (¹國立台灣大學昆蟲學系；²美國堪薩斯大學生態及進化生物學系)

The flash patterns and population differentiation of the black-winged firefly *Luciola cerata* Olivier (Coleoptera: Lampyridae) — Wu, C. H.¹, Jeng, M. L.², and Yang, P. S.¹ (¹Department of Entomology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan 106, ROC; ²Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of Kansas, Kansas, USA)

The flash pattern and population differentiation of the black-winged firefly *Luciola cerata* Olivier were studied. The species is endemic to Taiwan and arguably the most common species in the island. The photic signals of five geographic populations were recorded in the field by using a digital camcorder in the springs of 2004-2006. The recordings were then processed by the software "Automatic analyzing system for behavior of firefly luminescence" (for single individual) or Windows Moviemaker (for multiple individuals) to extract the critical parameters of a flash pattern: flash duration and intervals. The environmental parameters such as temperature, ambient light intensity for the firefly to be active, and behavior of the fireflies were also recorded. The flash patterns of *L. cerata* can be categorized into three modes: flying, crawling and motionless. The flash duration and intervals were found highly correlated with the number of male individuals appeared in the flying and crawling modes ($R^2 = 0.82, 0.82$, respectively), but less in the motionless mode ($R^2 = 0.57$). The flash patterns showed no significant

difference among populations except with the Sanmin (Kaohsiung County, HS) population which had longer flash intervals than the others. In regard to the population differentiation of *L. cerata*, the mitochondrial cytochrome oxidase (CO) II gene sequences were used to approach the question. Multiple individuals from each of the twelve populations were sampled, sequenced, and analyzed. The gene tree revealed two major clades: 11 out of the 12 populations mingled with one another except the HS individuals forming a monophyletic group. The genetic distances among populations are mostly under 0.48% except with the HS population (2.42-2.51%). Our result shows that the differentiation of the populations is tentatively coincident with that of the flash patterns.

(1-6)

台灣草蟬屬分類研究 (半翅目：蟬科) — 林衍德、楊平世 (國立台灣大學昆蟲學系)

Taxonomy of the Genus *Mogannia* Amyot & Serville (Hemiptera: Cicadidae) of Taiwan — Lin, Y. D., and Yang, P. S. (Department of Entomology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan 106, ROC)

本研究描述台灣產草蟬屬 (*Mogannia* Amyot & Serville) 共五種，分別為草蟬 (*M. hebes* (Walker))、黑翅草蟬 (*M. formosana* Matsumura)、琉璃草蟬 (*M. cyanea* Walker)、姬草蟬 (*M. minuta* Matsumura)、黃色草蟬 (*M. basalis* Matsumura)。文中描述各種雌、雄蟲之外部形態、發音器、交尾器之構造，並附有成蟲種級之檢索表。本研究同時記錄各種草蟬寄主植物、棲地環境等生物學資料。另外並使用 Microsoft Windows 作業系統下之 PRAAT 與 Sigview32 電腦軟體對 *M. hebes*、*M. formosana*、*M. cyanea* 及 *M. minuta* 進行聲音分析，製作頻譜圖 (Spectrography)、聲紋圖 (Sonography) 與波形圖 (Waveform)，台灣產本屬昆蟲 4 種其頻率峰值極為接近約在 10 kHz 上下，發聲模式也相當接近，雖然人耳不易分辨，但如以波形圖及頻譜圖可以清楚區別。除 *M. formosana*，其餘 3 種都是不固定長度之連續長音，其中以 *M. minuta* 之鳴聲頻率較低，與 *M. hebes*、*M. cyanea* 較為不同。*M. hebes*、*M. cyanea* 鳴聲頻率十分接近，但觀察其波形圖仍可區別不同。

(1-7)

利用穩定性同位素技術檢測梨接穗的來源 — 郭午暘¹、楊曼妙¹、葉學文² (1 國立中興大學昆蟲學系；² 中央研究院地球科學所)

The application of stable isotope technique to identify the sources of the pear scion — Kuo, W. Y.¹, Yang, M. M.¹, and Yeh, S. W.² (1 Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan

402, ROC; ²Institute of Earth Sciences, Academia Sinica, Taipei, Taiwan 115, ROC)

台灣梨園近年飽受外來種中國梨木蝨危害，造成嚴重損失。梨木蝨會傳播梨衰弱病，造成樹勢衰弱或死亡，而其刺吸芽、葉與嫩梢的汁液造成果樹落葉，梨木蝨若蟲分泌大量蜜露而誘發煤汗病等。中國梨木蝨入侵台灣的途徑極可能是藉由未經檢疫的走私梨接穗而引入。查緝走私是嚴防外來種進入的重要把關方法，然而梨接穗由外觀上並不易判別來源，使得阻斷其入侵相對困難。由於植物生長時的環境，如陽光、溼度等非生物因子都可對植物體內的元素組成造成影響，穩定性同位素的含量也因此有所差異。本研究的目的即在於評估藉由穩定性同位素碳與氮的分析，判別梨接穗的來源之可行性。分析材料包括合法進口來源的日本、走私來源的中國以及台灣本地的梨樹枝條，推論梨樹在各國生長環境會因為溫度、濕度、土壤成分等不同因素的影響，可能導致其梨接穗內 ¹³C/¹²C 與 ¹⁵N/¹⁴N 的比值有差異。實驗結果顯示，由碳和氮的比值可以大致辨識出梨接穗的產地為台灣、日本或中國；進一步測試同產地的梨接穗，發現季節對植物的元素組成具有影響。此項結果初步證明穩定性同位素技術可以有效地分辨農作物的來源，未來應可擴展到其他作物的產地辨識等相關問題，藉以提供國家檢疫所需之資料。

(1-8)

有容乃大？造癭的社會性蚜蟲 (*Colophina clematis*) 數量與癭大小的關係及其生物學 — 陳伯飛、楊曼妙 (國立中興大學昆蟲學系)

The more the merrier? Gall and colony size of gall-inducing social aphid *Colophina clematis* and its biology — Chen, B. F., and Yang, M. M. (Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402, ROC)

Colophina clematis (Shinji) 是第一種被發現會產生兵蚜的蚜蟲，為目前全世界已知約 50 種的社會性蚜蟲之一。*C. clematis* 在第一寄主櫟木 (*Zelkova serrata* (Thunb.)) 的葉片上造球狀的蟲癭且產生無形態特化但具有攻擊行為的若蟲，在第二寄主鐵線蓮屬 (*Clematis*) 上則不造癭但是卻會產生形態特化的不生殖兵蚜。有關 *C. clematis* 的研究，目前已發表的仍侷限於第二寄主之特化兵蚜的形態及行為的描述，以及簡單的整體生活史敘述。為深入瞭解 *C. clematis* 造癭時期的生物學，本研究針對台灣中部的 *C. clematis* 族群紀錄並分析蟲癭生長情形、癭內蚜蟲族群數量變化、癭內其他生物種類及入侵後與蚜蟲的關係。結果顯示 *C. clematis* 於 2 月末開始造癭，蟲癭於 5 月成熟開裂，癭內蚜蟲數量也在此月份達到高峰。蚜蟲族群在 7 月完全離開蟲癭，遷移到此蚜蟲的第二寄主串鼻龍 (*Clematis grata*

Wall.)。研究期間發現，成熟的蟲癭體積大小具有明顯變異，由 360.86 mm³ 到 3069.22 mm³，分析結果顯示成熟蟲癭的體積大小與癭內蚜蟲數量有顯著的正相關 ($r = 0.65829$, $p = 0.0056$)，即越大的癭內，容納有越多的蚜蟲個體。癭內亦常伴隨有其他非造癭生物，包括蓟馬、另一種蚜蟲、蟥象、雙翅目幼蟲和瓢蟲幼蟲等 5 類昆蟲會入侵蟲癭。前三者應為偶發性的入侵，並非真正的客居生物 (inquiline)；而雙翅目幼蟲和瓢蟲幼蟲應為 *C. clematis* 造癭時期的主要天敵。

(1-9)

台灣中部地區不同海拔梯度之蝶類相組成及分布 — 邱玉娟¹、方懷聖¹、楊耀隆¹、許富雄² (¹行政院農業委員會特有生物研究保育中心；²國立嘉義大學生物資源學系)

Butterflies Composition and Distribution along Elevation Gradient in the Central Taiwan — Chiu, Y. C.¹, Fang, H. S.¹, Yang, Y. L.¹, and Hsu, F. H.² (¹Endemic Species Research Institute, Council of Agriculture, Nantou, Taiwan 552, ROC; ²Department of Bioresources, National Chiayi University, Chiayi, Taiwan 600, ROC)

台灣之蝶類在不同海拔梯度間的種類組成及分佈究竟有何差異，鮮少有相關研究進行探討。本研究於 2005 年 1~12 月在台灣中部地區，自台中縣彰化縣交界之烏溪出海口至南投縣境之合歡山區 (海拔 10~3,275 m)，隨著海拔梯度的變化每 200 m 設置一個調查樣區，總計有 17 個樣區，各樣區分別依其腹地大小及棲地狀況，利用穿越線或定點計數法方式調查蝶類相。結果共記錄蝶類 7 科 142 種。比較 17 個不同海拔梯度樣區的蝶種組成及數量，發現海拔 2,000 m 以上樣區的蝶種數較少，且其 Shannon-Weaver 歧異度指數均小於 2.5，而海拔 2,000 m 以下樣區除烏溪出海口及臨近城鎮的蝶種數較少之外，其它各樣區所發現的蝶種數均較海拔 2000 m 以上樣區為多，且其歧異度指數也都大於 2.3。另分析其在總數量較多之 24 種蝶類中均分佈於海拔 2,000 m 以下，但其中之曙鳳蝶、小青斑蝶、青斑蝶、緋蛺蝶及玉山蔭蝶則主要分佈於海拔 2,000 m 以上的樣區。此外，分別計算樣區間的 Bray-Curtis similarity index，再以 complete linkage 方式進行群集分析，同樣可區分成海拔 2,000 m 上、下兩大群集，而海拔 2,000 m 以下群集又可區分成 0~500 m 及 500~2,000 m 等兩個次群集。台灣中部地區的蝶類組成在不同海拔間的差異，可能與各海拔樣區間的氣溫、食草、蜜源植物有重要關聯。

(1-10)

生物多樣性研究一些問題的省思 — 齊心 (國立中興大學昆蟲學系)

Critical examination of some problems in biodiversity research — Chi, H. (Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402, ROC)

許多生物多樣性研究計畫調查不同地區的物種組成與各物種之密度，並將資料計算 Shannon-Wiener index、Simpson index 等各種指數，或者採用 rarefaction、UPGMA、MDS、ANOSIM 等較複雜的統計方法。生物多樣性調查的資料使用這些分析方法時，究竟是否符合這些分析方法的理論條件？解釋這些分析結果時是否符合生物學基本常識？這些分析結果有無實用價值？本報告討論生物多樣性研究中一些常見的問題。

(1-11)

生命表研究的注意事項 — 齊心 (國立中興大學昆蟲學系)

Key considerations in life table studies — Chi, H. (Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402, ROC)

生命表為詳細描述族群存活與繁殖的方法。由於昆蟲與蠅蟻之存活率、繁殖率、捕食率、取食量等均隨年齡、齡期、性別而變化，利用「年齡齡期兩性生命表」才能正確描述昆蟲與蠅蟻族群生長過程中之齡期結構變化、繁殖率與存活率，也才能正確分析害蟲對作物之危害與天敵對害蟲之捕食量，並且可避免一般常見的錯誤與矛盾。本報告依據生命表理論，以瓜實蠅生命表為例，講解生命表試驗與資料分析中的許多應注意事項。

(1-12)

五種蝴蝶生活史的比較 — 陳素瓊¹、歐陽盛芝²、游書萍¹ (國立宜蘭大學園藝學系；²國立台灣博物館展示企劃組)

Comparison with the life history of five butterflies — Chen, S. C.¹, Ou-Yang, S. C.², and You S. P.¹ (¹Department of Horticulture, National Ilan University, Ilan, Taiwan 260, ROC; ²Department of Exhibition Planning, National Taiwan Museum, Taipei, Taiwan 100, ROC)

本研究以大鳳蝶 (*Papilio memnon heronus* Fruhstorfer)、無尾鳳蝶 (*Papilio demoleus libanius* Fruhstorfer)、玉帶鳳蝶 (*Papilio polytes pasikrates* Fruhstorfer)、大白斑蝶 (*Idea leuconoe clara* Butler)、琉球青斑蝶 (*Ideopsis similis* (Linnaeus)) 五種蝴蝶為主，分別在網室內採當日產下的卵，置於 25 ± 1°C，80 ± 5 %RH，14L : 10D 之生長箱內單隻飼養，各以其幼蟲寄主植物如酸桔 (*Citrus sunki*)、爬藤藤 (*Parsonia laevigata*)、鷓鴣菜 (*Tylophora ovata*) 之葉片飼養其幼蟲至羽化為成蟲，每日觀察及記錄

其幼蟲存活率、發育所需時間、頭殼寬度、體長及食葉量。得知無尾鳳蝶出現六齡型幼蟲，其餘幼蟲期皆為五個齡期；各種蝴蝶幼蟲頭殼寬度及體長皆隨齡期增長而增加，食葉量以末齡幼蟲最大，亦隨著齡期增長而增加。由試驗結果可知，五種蝴蝶中琉球青斑蝶的存活率最高，發育所需時間最短，頭殼寬度最小，體長最短，食葉量最低，因此最適合人工飼育繁殖的蝶種為琉球青斑蝶。

(1-13)

棲蘭森林遊樂區的蝴蝶生物多樣性初步調查 — 陳素瓊¹、歐陽盛芝²、馬翊凱¹、林世宗³ (¹國立宜蘭大學園藝學系；²國立台灣博物館展示企劃組；³國立宜蘭大學自然資源學系)

Preliminary investigation of biodiversity of butterflies at Cilan Forest Recreation Area — Chen, S. C.¹, Ou-Yang, S. C.², Ma Y. K., and Lin S. T. (¹Department of Horticulture, National Ilan University, Ilan, Taiwan 260, ROC; ²Department of Exhibition Planning, National Taiwan Museum, Taipei, Taiwan 100, ROC)

本研究自 2003 年 4 月 1 日至 9 月 30 日共 6 個月期間，每月一次定期至宜蘭縣大同鄉棲蘭遊樂區調查蝴蝶種類及成蟲發生期。結果發現該地區有鳳蝶科 (Papilionidae)、粉蝶科 (Pieridae)、斑蝶科 (Danidae)、蛺蝶科 (Nymphalidae)、蛇目蝶科 (Satyridae)、環紋蝶科 (Amathusiidae)、小灰蝶科 (Lycaenidae) 及弄蝶科 (Hesperiidae) 等 8 科 48 種蝴蝶，其中埔里三線蝶 (*Neptis taiwana* Fruhstorfer) 及大黑星弄蝶 (*Seseria formosana* Fruhstorfer) 為台灣特有種。調查期間蝶類種數以 7 月份達最多有 8 科 34 種；種類最少的為 4 月份之 6 科 14 種。各科蝴蝶種數以蛺蝶科 14 種最多，在 48 種蝴蝶中佔 29.17%，最少為環紋蝶科的 1 種，佔 2.08%。就單位面積的蝴蝶種類密度而言，棲蘭森林遊樂區約為臺灣地區的 257 倍，因此具有相當高的蝴蝶物種多樣性。各類蝴蝶的發生期以台灣黃蝶 (*Eurema blanda arsakia* Fruhstorfer)、紫端斑蝶 (*Euploea mulciber barsine* Fruhstorfer)、琉球青斑蝶 (*Ideopsis similes* Linnaeus) 3 種蝶類在 6 個月期間皆可見。由此可知棲蘭森林遊樂區仍保有多樣的蝴蝶資源，為非常適合生態旅遊的觀光景點，本結果亦可建立宜蘭地區的蝴蝶資源資料庫，提供日後台灣生物資源監測的基本資料。

(1-14)

青紋細蟪 (*Ischnura senegalensis*) 之交尾習性觀察 — 李長春、蕭文鳳 (國立嘉義大學生物資源所)

The mating behavior of *Ischnura senegalensis* — Lee, C. C., and Hsiao W. F. (Graduate Institute of Bioresources, National Chiayi University, Chiayi,

Taiwan 600, ROC)

本研究在探討青紋細蟪之交尾習性，青紋細蟪 (*Ischnura senegalensis*) 屬蜻蛉目細蟪科 (Coenagrionidae)。自雲林口湖鄉成龍溼地，採回 10 對成蟲釋放於壓克力材質之觀察箱 (100×60×60 cm)，模擬生態系由 10 cm 高的土、莎草科植物、10 cm 深的水及 50×50 cm 的開闊空間組成。以果蠅、葉蟬或蚊科成蟲為食餌，行大量飼養。成蟲羽化後，先行標記，以接近翅痣的 \、//、///、\\、\\、\\ 之記號代表 1~5，而遠離翅痣的 /、//、///、\\、\\、\\ 則代表 6~10，並以黑、紅、綠、藍、金五種顏色依序循環標記，雌、雄蟲分別記數。夏天早晨 5:30 起成蟲即進行交尾，雄蟲採取主動，當雌成蟲有意願時則會連結，連結時間從幾秒到幾十分鐘；接著進行輸精的行為；約 5 個小時後，雌蟲解開連結，雄蟲隨即釋放雌蟲，並飛離；雌蟲則找尋在水面上、下 2 cm 範圍之綠色草莖，將產卵管插入植物表皮內產卵。以 5 組不同密度的雄蟲測試，結果顯示青紋細蟪的連結時間並不因雄蟲的密度增加而增加 ($\chi^2 = 0.0245$, $df = 4$, $P < 0.01$)。於所觀察的 58 對交尾個體中，自羽化到第一次連結平均 5.793 日；從羽化到體色成熟需經 6.215 日，但連結與體色成熟與否並非絕對相關。雌蟲平均需經過 3 次以上連結才能產下卵。雌蟲個體交尾次數出現 5 次以上者，其配偶數均超過 3 隻以上，顯示雌蟲繁殖無固定配偶。

(1-15)

ABC 方法檢測颱風對台灣中部高山溪流之影響 — 丘明智、郭美華 (國立中興大學昆蟲學系)

ABC method for detecting typhoon effects on mountain streams in central Taiwan — Chiu, M. C., and Kuo, M. H. (Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402, ROC)

Abundance-Biomass comparison (ABC method) is a biological monitoring technique for marine macrozoobenthic communities. In order to study its usefulness to streams affected by typhoon, the ABC method has been applied to benthic insect communities for monitoring the habitats of Taiwan landlocked salmon (*Oncorhynchus masou formosanus*) at elevations above 1500 m, such as the Chichiawan Stream, the Tachia River, and the Kao-shan Stream in central Taiwan. The results were found that most sites of streams were displayed as moderately disturbed conditions. According to the variations in yearly parameter W of ABC method, disturbed degrees of most sites of streams were lower in 2004 than in 2003 and 2005. In addition, number of typhoon event in 2004 was intermediate between the two years. Therefore, maybe abnormal frequency of typhoon

event is a type of disturbance.

(1-16)

台灣沫蟬總科(昆蟲綱:半翅目)若蟲食草植物初步調查 — 石憲宗^{1,2}、楊正澤² (¹行政院農業委員會農業試驗所應用動物組; ²國立中興大學昆蟲學系)

The preliminary study on food plants of immature stages of Cercopoidea (Insecta: Hemiptera) from Taiwan — Shih, H. T.^{1,2}, and Yang, J. T.² (¹Applied Zoology Division, Agriculture Research Institute, Council of Agriculture, Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC; ² Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402, ROC)

沫蟬總科昆蟲，屬於木質部取食者，台灣本島約有 106 種，分別隸屬於尖胸沫蟬科 (Aphrophoridae) (73 種)、沫蟬科 (Cercopidae) (28 種) 與巢沫蟬科 (Machaerotidae) (5 種)。因為成蟲期的食草植物，不似若蟲期可藉由泡沫辨識食草所在，因此本研究選定若蟲期，作為台灣沫蟬總科食草植物之研究題材，以提供沫蟬總科系統分類學所需的生物學特徵，乃至防治措施的參考資料。若蟲食草的記錄，係 1998 年至 2006 年期間，從事分類研究所累積的資料，範圍包含台灣本島、綠島、蘭嶼、小琉球、馬祖列嶼、金門列嶼等，已確認 20 種沫蟬若蟲之食草植物，結果顯示 (1) 已確認 14 種尖胸沫蟬科若蟲之食草植物，其中食草隸屬於同 1 科者，計有 8 種，佔確認種數之 57.14%。除此，嗜菊短頭脊沫蟬 (*Poophilus costalis* (Walker, 1851)) 之若蟲，其食草已超過 10 科 32 屬 39 種植物，為台灣及鄰近地區食草植物紀錄最多的沫蟬；(2) 已確認 4 種沫蟬科若蟲之食草植物，其中食草隸屬於同 1 科者，計有 3 種，佔確認種數之 75%。第 4 種則為 *Eoscarta botelensis* (Kato, 1931)，其食草包含 6 科 6 屬 6 種植物；(3) 已確認 2 種巢沫蟬科若蟲，食草植物皆隸屬於同 1 科。

(1-17)

高美溼地保護區昆蟲群聚調查初報 — 王心浩、楊正澤 (國立中興大學昆蟲學系)

Preliminary report on the insect community of Kaomei wetland protected area — Wang, H. H. and Yang, J. T. (Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402, ROC)

高美溼地位於大甲溪河口，2004 年台中縣政府劃為保護區，保護對象以雲林莞草為主，本研究針對海堤內雲林莞草區之昆蟲進行調查，並探討雲林莞草是昆蟲群聚的「源」(source) 或「匯」(sink)。樣區設置由南至北區分為五區，並自海堤向外海依近、中、遠分三區段，在區段內穿越線掃網，每 10m 掃 20 網，每 20 網為一筆昆蟲樣品。預期調查結

果可以分析昆蟲之組成及莞草區昆蟲的源。2006 年 6 月 29 日採集的昆蟲樣品共計 114 筆為此次分析的材料，共計採得昆蟲 983 隻，鑑定結果為 9 目。各目所採得個體數以雙翅目最多，佔 33.0%，其次為嚙目 27.1%，其餘分別為膜翅目 19.3%，鱗翅目 11.5%，同翅目 3.9%，鞘翅目 2.2%，半翅目 1.7%，纓翅目 1.2%，以及蜻蛉目 0.1%。就昆蟲個體數而言，大致上可看出距離海堤越遠各目昆蟲的個體數越少，然而雙翅目在遠堤區段卻有相當高的數量，約為近堤區段的 75.8%，可能的原因尚待進一步研究。因此針對雙翅目已鑑定的 10 個科的個體數進行分析，其中 Ephydriidae 個體數最多 (34.0%)，其次為 Drosophilidae (30.7%)，再其次為 Chloropidae (16.7%)。Ephydriidae 在近堤區段個體數最少 (2.7%)，然而在遠堤區段則高達 93.1%，中間區段則是 4.1%，又依 Ephydriidae 部份幼蟲適應鹽度高的環境的記錄，故推測其「源」可能在遠堤的莞草區。另外 Drosophilidae 在近堤區段個體數百分比為 50.0%，遠堤區段僅有 27.3%，而 Chloropidae 在近堤區段為 97.2%，遠堤區段卻從未採得，據此初步推測此兩科的「源」可能在堤岸外的陸地。

(1-18)

名和異跳螳 (*Amantis nawai* (Shiraki, 1908)) 翅的二型性:台灣地區名和異跳螳雄蟲具有不同翅型 — 周倬瑜、吳文哲 (國立台灣大學昆蟲學系)

Wing dimorphism of *Amantis nawai* (Shiraki, 1908) (Mantodea: Mantidae): male *A. nawai* in Taiwan possesses two wing morphs — Chou, H. Y., and Wu, W. J. (Department of Entomology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan 106, ROC)

Yamasaki (1980) 指出台灣地區的名和異跳螳 (*Amantis nawai* (Shiraki, 1908)) 雄蟲為長翅型 (macroptera)，但日本卻只有微翅型 (microptera) 雄蟲存在，因此認為台灣與日本的名和異跳螳應屬於不同物種。實際上，台灣同時具有長翅型及微翅型雄蟲的分布。我們發現兩種翅型雄蟲不僅外表形態 (除了翅膀) 類似、生殖器形態也幾乎沒有差別，而且共域、分布季節重疊，更重要的是長、微翅型雄蟲子代可出自同一對親代。以粒線體 COII 序列建構的親緣關係樹、長、微翅型雄蟲間的族群分化指數 ($F_{ST} = 0.040$)、及遺傳距離 (D) 均顯示不同翅型雄蟲間並無分化的情形出現。我們的試驗結果指出不同翅型名和異跳螳雄蟲應為同一物種，這是螳螂目第一次紀錄到翅的二型性現象。以鄰接法及最大簡約法建構的親緣關係樹符合地理分布，名和異跳螳可分為五個族群，包括台灣北部 (N)、西北部 (NW)、西南部 (SW)、東部族群 (E) 及日韓 (JK) 族群，粒線體 COII 序列分析顯示日韓與台灣的名和異跳螳屬於同一物種，且與台灣東部親緣關係最近。台灣地區各族群間的遺傳分化極大 ($F_{ST} = 0.684$)

~0.741)，可能因為本試驗捕捉的螳螂個體多為散佈能力不佳的微翅型所致。

(1-19)

以 ^{15}N 天然含量探討台灣山蘇花 (*Asplenium nidus* L.) 動物性氮源之可能 — 顏睦歆¹、吳文哲¹、王巧萍² (¹國立台灣大學昆蟲學系；²行政院農業委員會林業試驗所)

Invertebrates nitrogen sources of bird's nest ferns (*Asplenium nidus* L.): insight from ^{15}N natural abundance — Yen, M. H.¹, Wu, W. J.¹, and Wang, C. P.² (¹Department of Entomology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan 106, ROC; ²Taiwan Forestry Research Institute, Council of Agriculture, Taipei, Taiwan 100, ROC)

本研究於福山試驗林共採集 13 株台灣山蘇花。首先將台灣山蘇花基質中動物體分為捕食者、食碎屑者、植食者、雜食者以及食真菌者五功能群；各功能群動物體數量隨著基質生物量增加，表示動物體數量隨山蘇增長而累積，但由於所採之山蘇宿主樹種不同，而使得台灣山蘇花 ^{15}N 天然含量 ($\delta^{15}\text{N}$) 與山蘇平均葉長未呈顯著相關性，因此需分別比較討論各株台灣山蘇花與基質中動物體 $\delta^{15}\text{N}$ 。基質中無脊椎動物體 $\delta^{15}\text{N}$ 測值顯示：等腳目 (鼠婦) 為 $-5.4\sim-1.8\text{‰}$ ，蟻科之家蟻亞科為 $-2.2\sim2.9\text{‰}$ 、山蟻亞科以及針蟻亞科則分別為 $-5.9\sim-0.3\text{‰}$ 與 $-0.2\sim3.5\text{‰}$ 。若以山蘇基質中枯落物為食物網之基礎值，來比較各株山蘇枯落物與動物體 $\delta^{15}\text{N}$ 的差值，並以 3.4‰ 為一食性階層，則等腳目 (鼠婦) 約於第一個層次，捕食性螞蟻則約於第二至第三個層次之間，雜食性的螞蟻則因不同山蘇而有偏高 (接近肉食性螞蟻) 及偏低 (接近鼠婦) 的現象。因此穩定同位素 ^{15}N 天然含量確可反映山蘇基質中動物體之食性，但還需累積山蘇中其他捕食者 (蜘蛛、蜈蚣)、植食者 (鱗翅目幼蟲) 以及食碎屑者 (馬陸、蚯蚓) 之 $\delta^{15}\text{N}$ 測值以進一步比較雜食性螞蟻的食性階層。

(1-20)

台灣東部地區姬春蟬鳴聲泛音分析 — 陳振祥、蕭旭峰 (國立台灣大學昆蟲學系)

Analysis of harmonic in *Euterpnosia* species (Hemiptera: Cicadidae) from Eastern Taiwan — Chen, C. H., and Shiao, S. F. (Department of Entomology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan 106, ROC)

台灣東部地區產近似高士佛姬春蟬 (*Euterpnosia olivacea*) 的姬春蟬 (*Euterpnosia* spp.) 其鳴聲音頻分析可以發現其最強的泛音 (Harmonic) 有所不同，這幾個地點包括太魯閣 (海拔約 300 m)、花蓮市郊海岸山脈 (300 m)、玉里赤科山 (600~900

m)、南橫霧鹿 (海拔約 600~900 m)。這些地區產的姬春蟬形態近似高士佛姬春蟬，高士佛姬春蟬原產於屏東高士、壽卡 (海拔約 300~500 m) 等地，這些在花蓮產近似高士佛姬春蟬的地理位置與高士佛姬春蟬原產地壽卡距離為：壽卡至霧鹿直線距離約 102 km，壽卡至玉里赤科山約為 133 km，壽卡至花蓮市郊海岸山脈約為 195 km，壽卡至太魯閣約 227 km。上述各地區產的姬春蟬最強泛音為：壽卡 15.6 kHz、南橫霧鹿 16.0 kHz、赤柯山 17.0 kHz、花蓮海岸山脈 17.4 kHz、太魯閣 16.5 kHz，似乎越往北的地區其較強的泛音音頻越高。這些地區的姬春蟬族群差異有可能是同種內不同地區族群間的差異，也有可能處於正在進行新種化 (speciation) 的過程，甚或已經形成具有生殖隔離的新種，當然這需要更多的證據來支持。

(1-21)

麗蠅的產卵行為及其在法醫昆蟲學上的應用 — 陳泰佑、蕭旭峰 (國立台灣大學昆蟲學系)

Oviposition behavior of blow flies (Diptera: Calliphoridae) and its applications on forensic entomology — Chen, T. Y., and Shiao, S. F. (Department of Entomology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan 106, ROC)

死後間隔時間 (postmortem interval, PMI) 的估計是法醫昆蟲學中最常被應用的部份。短期的 PMI 主要是利用雙翅目麗蠅科 (Diptera: Calliphoridae) 的幼蟲發育階段來加以推估。在人死亡後或屍體暴露後，麗蠅能在很短的時間內到達屍體並產卵於其上，但產卵時間仍然只是近似值。一般認為並假設麗蠅只在白天活動並產卵，但也有實驗顯示麗蠅在夜間仍有產卵行為。麗蠅的夜間產卵行為能改變 PMI 的估計達 12 小時。本實驗在一、四、五、七及十月野外實驗的部分顯示麗蠅只在白天有產卵行為，夜間並不產卵。並發現不同季節優勢的麗蠅種類並不相同。有人認為麗蠅需要陽光及熱能來完成產卵行為，但是室內的實驗顯示大頭金蠅不論在有光或無光的環境下皆有產卵行為。實驗結果顯示，隨著溫度的提高，雌蠅產卵需要準備的時間越短。由此可知麗蠅在室內及夜間的產卵行為較為複雜，需要更進一步的實驗來確認其穩定性。

(1-22)

吉梯細顎針蟻 (*Leptogenys kietтели*) 的發音模式初探 — 丘祐坤、林宗岐 (國立彰化師範大學生物學系)

Preliminary Study of the Stridulatory Pattern of *Leptogenys kietтели* (Hymenoptera: Formicidae) — Chiu, Y. K., and Lin, C. C. (Department of Biology, National Changhua University of Education, Changhua, Taiwan 500, ROC)

吉梯細顎針蟻 (*Leptogenys kieteli*) 主要分佈於台灣平地林緣至中海拔山區，屬於細顎針蟻屬 (*Leptogenys*)。本屬種類的生物學所知甚少，通常築巢於森林地面的沙土中、潮濕腐爛的木頭或樹木的落葉堆中，且多為暫時性的蟻巢，常會因環境變化而遷移。吉梯細顎針蟻為肉食性種類，以捕食白蟻等昆蟲，陸棲的等足類或其他節肢動物，覓食行為是以明顯的覓食小隊進行，當覓食個體在獵捕食物時，會形成縱隊以增加覓食成功率，遇到獵物會以螫針攻擊並注入蟻酸，將獵物螫死再攜回巢中。吉梯細顎針蟻於錘腹位置上具有摩擦發音器，當遭到騷擾時會發出明顯聲響。本研究針對三個吉梯細顎針蟻研究室飼養族群，所分成的六個次群落，進行 Hi-MD 錄音和 DV 錄影發音行為模式觀察，並使用音頻處理軟體 Adobe Audition 分析，對其在受干擾、移巢與覓食時發音模式上的差異做探討。研究結果發現，於不同處理狀態下吉梯細顎針蟻的發音模式具有差異性，當處理移巢時所發出的音量最大，持續時間也最長；受干擾時的音量次於移巢處理，維持時間短暫，而在處理覓食下的音頻模式較不明顯。

(中非館 104 教室)

(2-1)

兩種蟲生線蟲 *Steinernema abbasi* 及 *Steinernema carpocapsae* 對黑角舞蛾 (鱗翅目:毒蛾科) 半致死時間之比較 — 曾慶慈、唐立正、侯豐男 (國立中興大學昆蟲學系)

Comparison of LT_{50} between two entomopathogenic nematodes, *Steinernema abbasi* and *S. carpocapsae*, against *Lymantria xyliana* (Lepidoptera: Lymantriidae) — Tseng, C. T., Tang, L. C., and Hou, R. F. (Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402, ROC)

本試驗藉由生物檢定研究兩種蟲生線蟲對黑角舞蛾 (*Lymantria xyliana*) 之致病力，供評估其是否適合應用於田間防治之參考。利用不同濃度之蟲生線蟲 *Steinernema abbasi* 及 *S. carpocapsae* 懸浮液接種三~六齡的黑角舞蛾幼蟲，結果發現 *S. carpocapsae* 對各齡期之半致死時間 (LT_{50}) 皆較 *S. abbasi* 為短。在不同齡期之比較，六齡幼蟲分別以 20 IJs 接種 *S. carpocapsae* 之 LT_{50} 為 67.4 h, *S. abbasi* 為 89.8 h; 而三齡幼蟲各以 15 IJs 接種 *S. carpocapsae* 之 LT_{50} 為 24.7 h, *S. abbasi* 為 40.5 h。在 20、25 及 30°C 下，以 20 IJs 接種 *S. carpocapsae* 之 LT_{50} 分別為 32.3、25.2 及 16.4 h，而接種 *S. abbasi* 之 LT_{50} 則分別為 64.3、43.9 及 30.7 h。此結果顯示此兩種蟲生線蟲對黑角舞蛾幼蟲之 LT_{50} ，在 20~30°C 隨溫度上升而降低。另外，在不同光週期及變溫環境下模擬不同季節，春季及秋季 (L : D = 12 : 12 h; 26 : 22°C)、夏季 (L : D = 13 h 20 min : 10 h 40 min; 31 : 27°C)、冬季 (L : D

= 11 : 13 h; 21 : 16°C)，各以 *S. abbasi* 及 *S. carpocapsae* 20 IJs 接種黑角舞蛾四齡幼蟲，*S. abbasi* 之 LT_{50} 分別為 35.4、35.2 及 56.3 h; 而 *S. carpocapsae* 之 LT_{50} 分別為 30.4、26.6 及 36.2 h; 此結果顯示蟲生線蟲於冬季之殺蟲效力較其他季節差。

(2-2)

兩種蟲生線蟲 *Steinernema abbasi* 及 *Steinernema carpocapsae* 對黑角舞蛾 (鱗翅目:毒蛾科) 之殺蟲效力 — 曾慶慈、唐立正、侯豐男 (國立中興大學昆蟲學系)

Insecticidal efficacy of two entomopathogenic nematodes, *Steinernema abbasi* and *S. carpocapsae*, against *Lymantria xyliana* (Lepidoptera: Lymantriidae) — Tseng, C. T., Tang, L. C., and Hou, R. F. (Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402, ROC)

於溫室模擬田間試驗中，發現接種 100 IJs/L 或 300 IJs/L，除 100 IJs/L 之 *S. abbasi* 外，於晚間施用對於黑角舞蛾幼蟲之半致死時間 (LT_{50}) 比白天施用較短。白天最高溫度為 25°C，晚上最低溫度則為 16°C。在白天各以 *S. abbasi* 及 *S. carpocapsae* 100 IJs/L 處理，對黑角舞蛾幼蟲的 LT_{50} 為 113.0 及 108.8 h; 當施用 *S. abbasi* 及 *S. carpocapsae* 各 300 IJs/L，則 LT_{50} 分別為 104.6 及 69.1 h。然若在晚上以 *S. abbasi* 及 *S. carpocapsae* 對幼蟲的 LT_{50} ，施以 100 IJs/L 分別為 130.0 及 96.4 h，而施 300 IJs/L 則為 82.9 及 76.4 h。在南投縣漳和里荔枝園小規模田間施用時，則發現不論 *S. abbasi* 或 *S. carpocapsae* 分別以 1×10^5 及 3×10^5 IJs/L 濃度施用時，兩者所造成的死亡率無顯著差異，防治率介於 22.7~42.4% 之間，但其防治效果仍遠低於施用芬化利之 87.2%。以上試驗之 CK 組幼蟲均無死亡率。故開發蟲生線蟲有效的田間施用技術，尚待進一步之探討。

(2-3)

綠殭菌菌液誘發 sf-21 細胞產生細胞凋亡 — 吳孟學、曾羽凱、侯豐男 (國立中興大學昆蟲學系)

Induction of apoptosis in sf-21 cell line by culture fluid of the entomopathogenic fungus, *Nomuraea rileyi* — Wu, M. S., Tseng, Y. K., and Hou, R. F. (Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402, ROC)

細胞凋亡為普遍存在於多細胞生物中的重要生理現象，其主要功能為移除受損或不需要的細胞，參與生物體的胚胎發育及免疫，且被認為與癌症形成有關。本研究由細胞型態的改變及 DNA-laddering 等現象確認綠殭菌培養液能誘發鱗翅目細胞株 sf-21 產生細胞凋亡。經加入 caspase 抑制劑後發現能阻

斷細胞凋亡的發生，證明 caspase 參與此細胞凋亡現象，且具有 initiator caspase 及 effector caspase 兩種不同的型式，並在細胞凋亡之過程中偵測到 caspase-9 之活性；因此，推測 sf-21 細胞之 initiator caspase 可能具有與人類 caspase-9 類似的結構。

(2-4)

綠殭菌培養液抑制大蠟蛾的血球吞噬活性及瘤節作用之研究 — 曾羽凱、蔡尹文、侯豐男 (國立中興大學昆蟲學系)

Inhibition of phagocytic activity and nodulation in *Galleria mellonella* by cultured fluid of the entomopathogenic fungus, *Nomuraea rileyi* — Tseng, Y. K., Tsai, Y. W., and Hou, R. F. (Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402, ROC)

Changes in phagocytic activity and nodulation in the great wax moth, *Galleria mellonella*, were examined after treatment with the cultured fluid of the entomopathogenic fungus, *Nomuraea rileyi* SH1. When incubating the isolated hemocytes with conidia of *N. rileyi* *in vitro*, phagocytic rates elevated at 4 h after incubation but decreased thereafter. In contrast, the phagocytic rate of the isolated hemocytes decreased 80% after pre-incubation with 1/200 and 1/100 dilutions of the fungal cultured fluid for 24 h. Phagocytic activity was inhibited by the cultured fluid in a dose-dependent manner. In addition, inhibition of phagocytic activity due to treatment with the cultured fluid was observed in *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, and *Escherichia coli*. Larvae of *G. mellonella* showed a peak of nodulation at 4 h after injection with conidia. The percentage of nodules in hemolymph was not decreased by pre-injection with the cultured fluid, while the percentage of nodules containing conidia decreased, depending on the dose injected. However, phagocytosis and nodulation in *G. mellonella* remained normal after treatment of the cultured fluid with proteinase K, indicating that the cultured fluid contains toxic proteinaceous substance (s). In summary, the corresponding inhibition of phagocytic activity *in vitro* and nodulation *in vivo* revealed that *N. rileyi* could release toxic proteins that impair the cellular immune responses in *G. mellonella* larvae.

(2-5)

白殭菌 (*Beauveria bassiana*) 之 chitinase 及 acid phosphatase 固液態培養酵素活性分析 — 陳立昇¹、蕭文鳳²、翁秉霖¹ (國立嘉義大學生物科技研究所；²國立嘉義大學生物資源所)

The enzymatic analysis of chitinase and acid phosphatase from *Beauveria bassiana* during solid and liquid fermentation — Chen, L. H.¹, Hsiao, W. F.², and Ong, P. L.³ (¹Graduate Institute of Biotechnology, National Chiayi University, Chiayi, Taiwan 600, ROC; ²Graduate Institute of Bioresources, National Chiayi University, Chiayi, Taiwan 600, ROC)

白殭菌 (*Beauveria bassiana*) 為昆蟲病原真菌，當白殭菌與幾丁聚殼糖 (Chitosan)、幾丁質 (Chitin) 的物質接觸時，會促使幾丁質分解酵素的合成以穿透昆蟲表皮；當昆蟲被白殭菌感染後，昆蟲血淋巴 (haemolymph) 中的磷酸化合物，例如葡萄糖-1-磷酸和海藻糖-6-磷酸，會誘導 acid phosphatase (AcP) 的產生，使血淋巴中的 AcP 活性增加，惟此兩酵素在真菌之致病機制尚未明瞭。本實驗利用固態培養基及液態培養基培養白殭菌 RF01、35517、35502、H0212、35547 五個分離菌株，進行 chitinase 及 acid phosphatase 兩種胞外酵素活性之分析。五個分離菌株以 2% glucose 及 2% NaNO₃ 基礎鹽類培養基進行固態及液態培養 14 天。固態培養下，以 H0212 及 35547 產孢量最高，可達 2.6×10⁸ conidia/ml；至於胞外酵素活性分析，chitinase 活性以 H0212 及 35547 最高；AcP 活性以 35547 最高。其 chitinase 約在菌種培養 10.5 天可達最高活性 (0.29 U 及 0.3 U) 的 50%；而 AcP 於菌種培養 10.5 天可達最高活性 (0.12 U) 的 50%。而各分離菌株在液態培養下，AcP 活性以 35502 最高，AcP 約培養 8.5 天可達最高活性 (0.12 U) 的 50%。根據以上結果發現，五個分離菌株產孢量與酵素分泌的多寡並無直接的關係。由酵素分泌情形來看，在固態培養下 chitinase 與 AcP 酵素分泌時間幾乎相同，但最高酵素活性以 chitinase 較高；AcP 酵素在液態培養下其最高酵素分泌時間較固態培養提早 6 天。

(2-6)

蠟蚧輪枝菌 (*Verticillium lecanii*) 之 chitinase 及 acid phosphatase 固液態培養酵素活性分析 — 何書易¹、翁秉霖²、蕭文鳳³ (國立嘉義大學生物藥學研究所；²國立嘉義大學分子及生物化學系；³國立嘉義大學生物資源所)

The enzymatic analysis of chitinase and acid phosphatase from *Verticillium lecanii* during solid and liquid fermentation — He, S. Y.¹, Ong, P. L.², and Hsiao, W. F.³ (¹Graduate Institute of Biopharmaceutics, National Chiayi University, Chiayi, Taiwan 600, ROC; ²Department of Molecular Biology and Biochemistry, National Chiayi University, Chiayi, Taiwan 600, ROC; ³Graduate Institute of Bioresources, National Chiayi University, Chiayi, Taiwan 600, ROC)

蟲生真菌為昆蟲病原性真菌，感染昆蟲時首先接觸

昆蟲體壁，分泌胞外酵素入侵蟲體；進入體腔後，利用血淋巴 (haemolymph) 中豐富的養分，經酵素分解後吸收，然後再次突破蟲體，產孢完成感染週期。前人文獻指出真菌分泌 chitinase 有利於分解蟲體，寄主體液內之磷酸葡萄糖亦能誘導產生大量 acid phosphatase (AcP)，惟此二種酵素在真菌生長週期之分泌情形尚未探討。本研究以蠟蚧輪枝菌 (*Verticillium lecanii*) 的五個分離株，33570、33571、35548、35549 及 35556 在含 2% glucose 及 2% NaNO₃ 的基礎鹽類培養基下分採取固、液態培養 14 天。各分離株於固態培養下，以 33570 產孢量最高，可達 2.5×10^8 conidia / ml；至於分泌酵素活性分析，各分離株在固態培養下，以 33571 及 35548 分離株產生酵素活性較強，其 chitinase 約在菌種培養 10.5 天可達最高活性 (0.59 及 0.56 U) 的 50%；而 AcP 於菌種培養 7.5 天可達最高活性 (0.2 及 0.19 U) 的 50%。而各分離株在液態培養下，仍以 33571 及 35548 分離株產生酵素活性較強，而 AcP 於培養 6.5 天可達最高活性 (0.138 及 0.134 U) 的 50%。根據以上結果發現，五個分離株產孢量與酵素生產週期之間並無直接相關性。由酵素分泌較高的兩分離株 33571 及 35548 來探討，在固態培養下 AcP 酵素分泌產生時間較 chitinase 為早，但最高酵素活性卻比 chitinase 為低。而 AcP 酵素在液態培養下其最高酵素分泌時間較固態培養提早 5 天。

(2-7)

蜂蜜中美洲幼蟲病原孢子的檢測 — 陳裕文¹、黃淳維²、鄭浩均¹、吳佩珊¹ (1 國立宜蘭大學動物科技學系；2 國立宜蘭大學園藝學系)

The detection of American foulbrood spores in honey — Chen, Y. W.¹, Huang, C. U.², Cheng, H. C.¹, and Wu, P. S.¹ (1 Department of Animal Science, National Ilan University, Ilan, Taiwan 260, ROC; 2 Department of Horticulture, National Ilan University, Ilan, Taiwan 260, ROC)

美洲幼蟲病 (American Foulbrood) 是西洋蜂 (*Apis mellifera* L.) 最嚴重的細菌性病害，而檢測蜂蜜中的幼蟲芽孢桿菌 (*Paenibacillus larvae*) 孢子數則可做為監測蜂群是否感病的參考。本研究檢測 2005 至 2006 年國產 (653 件) 及泰國進口 (173 件) 蜂蜜，共 826 件樣本。2005 年的結果顯示，國產蜂蜜之孢子檢出率顯著高於泰國進口蜜 (18.8% vs. 9.8%)，其中台灣之全國評鑑蜜的樣品檢出率為最高 (27.38%)；2006 年之結果，國產蜂蜜之孢子檢出率亦顯著高於泰國進口蜜 (37.43% vs. 20.00%)，其中台灣之全國評鑑蜜的樣品檢出率亦為最高 (44.93%)，顯示美洲幼蟲病仍普遍存在於台灣各地養蜂場，而且孢子檢出率有升高的趨勢，亟需擬定合理有效的防治策略。此外，本研究亦藉由抑菌圈試驗，測試各地分離株對羧四環素 (oxytetracycline)

之感受性，結果顯示台灣 (4.35 ± 0.51 cm, $n = 65$) 及泰國 (4.15 ± 0.45 cm, $n = 24$) 之平均抑菌圈皆小於標準菌 (5.84 ± 0.17 cm, $n = 5$)，顯示兩地的病原分離株皆已對羧四環素出現耐藥性。

(2-8)

以大腸桿菌系統表現蚜蟲內共生菌 *Buchnera* 芳香族胺基酸 DAHPS 酵素 — 劉文彰、賴吉永 (國立彰化師範大學生物學研究所)

Expression of the aromatic amino acid-synthesizing enzyme, DAHPS, of *Buchnera aphidicola* in an *E. coli* system — Liu, W. C., and Lai, C. Y. (Department of Biology, National Changhua University of Education, Changhua, Taiwan 500, ROC)

蚜蟲是常見的農業害蟲，體內含有內共生菌 *Buchnera aphidicola*，兩者為絕對的互利共生關係。3-Deoxy-D-arabino-heptulosonate-7-phosphate Synthase (DAHPS) 為芳香族胺基酸合成路徑所需要的酵素，*aroH* 為 *Buchnera* DAHPS 的基因。*Buchnera* 無法在蚜蟲體外進行一般細菌培養實驗，本研究的目的在於建立 *E. coli* 表現系統，來研究 *Buchnera* DAHPS 酵素功能及回饋調控。實驗結果得知，*Buchnera* DAHPS 可以補償大腸桿菌芳香族胺基酸突變株的營養缺失，且在 26、32、37°C 進行溫度互補實驗指出：在 32°C，*Buchnera* DAHPS 可以在不添加任何芳香族胺基酸補償突變株的營養缺失；而在 37°C 則需另外添加苯丙胺酸及酪胺酸才能補償。進一步利用 overlapping PCR 建立帶有 T7 promoter 的表現載體，轉型到大腸桿菌 BL21 (DE3) T7 系統，並成功大量表現 *Buchnera* DAHPS。

(2-9)

氣象因子與台灣缺蟻吸血活動關係之探討 — 劉文勇¹、李學進¹、楊恩誠^{1,2} (1 國立中興大學昆蟲學系；2 國立台灣大學昆蟲學系)

Studies on relationship between meteorological factors and bloodsucking activity of *Forcipomyia taiwana* — Liu, W. Y.¹, Lee, S. J.¹, and Yang, E. C.^{1,2} (1 Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402, ROC; 2 Department of Entomology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan 106, ROC)

台灣缺蟻 (*Forcipomyia taiwana*) 是一種日行性昆蟲，吸血活動 (bloodsucking activity) 由 0600 即已開始，於 1000~1200 時段達到高峰，1800 時吸血活動則明顯下降。本研究藉由田間調查族群密度資料經複迴歸 (backward multiple regression) 分析，以探討台灣缺蟻吸血活動與氣象因子之關係。研究發現在竹林、工寮及騎樓有遮蔽物時，相對濕度是影響吸血活動的主要因子；而竹林內之紫外光及工寮地之溫度亦與台灣缺蟻之吸血活動有顯著之相關

性。由結果顯示台灣缺蜂吸血活動與相對濕度、溫度及紫外光三者有密切的關係。經進一步探討光波長對台灣缺蜂行為反應之影響，研究發現於 1200~1500 (下午) 及 1600~1900 (黃昏) 兩時段，雌成蟲對光刺激之反應較敏感，尤其對短波長之紫外光更具敏感性。其中，雌成蟲反應最敏感之波長為 330~340 nm，顯示紫外光比可見光對台灣缺蜂活動更具影響力。由本研究結果顯示：溫度、紫外光及相對濕度為影響台灣缺蜂吸血活動之重要因子。

(2-10)

蜜蜂視葉顏色拮抗神經的光強度依變 — 洪于善¹、楊恩誠^{1,2} (1 國立中興大學昆蟲學系；2 國立台灣大學昆蟲學系)

Intensity-dependence of the color opponent cells in the lobula of honeybee, *Apis mellifera* — Hung, Y. S.¹ and Yang, E. C.^{1,2} (1 Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402, ROC; 2 Department of Entomology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan 106, ROC)

蜜蜂 (*Apis mellifera* L.) 為少數經行為實驗證實具有色覺的昆蟲之一。由前人的行為試驗中指出，蜜蜂在暗適應下對不同光強度的色光辨認具一反應閾值 (response threshold)；推測在蜜蜂的視覺神經系統中，可能存在與色覺相關的反應閾值。本研究利用電生理之細胞內記錄方法，記錄蜜蜂視神經細胞對不同光強度之顏色訊息的相關處理模式。以探討高階視覺神經，特別是顏色拮抗神經 (color opponent cells) 在暗適應中是否存在反應閾值。在記錄到的五種顏色拮抗反應中，有兩種為新發現的反應模式；且顏色拮抗反應之反應閾值為 3.16×10^6 quanta $\text{cm}^{-2} \text{s}^{-1}$ 。實驗結果並顯示顏色拮抗的反應模式具光強度依變的特性 (intensity-dependent phenomenon)，表示不同光強度的光刺激在蜜蜂的高階視覺神經系統中會引發不同的訊號處理模式。蜜蜂視神經的光強度依變特性為新發現的現象，推測可能與顏色拮抗系統處理及適應複雜的光環境訊號所需，但還需更進一步的實驗證實及討論。

(2-11)

寄主經驗對四紋豆象產卵偏好之作用 — 許雅筑、洪淑彬、李俊晶 (國立台灣大學昆蟲學系)

Experience mediates host-preference in *Callosobruchus maculatus* (F.) — Hsu, Y. C., Horng, S. B., and Lee, H. J. (Department of Entomology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan 106, ROC)

四紋豆象 (*Callosobruchus maculatus* (F.)) 對紅豆及綠豆的產卵偏好，會受到經驗的影響。當單獨提供紅豆或綠豆時，雌蟲對於寄主豆的產卵接受度沒有差異。但同時提供紅豆及綠豆時，雌蟲則偏好產卵於紅豆，而後才產卵於綠豆。且雌蟲於同時具有紅

豆及綠豆的處理組中，花費時間在接受紅豆 (產卵於紅豆) 上，少於僅有紅豆的處理組；而接受綠豆 (產卵於綠豆) 的平均時間卻較僅有綠豆的處理組多。由此顯示經驗紅豆寄主後，可能誘導雌蟲抑制產卵於綠豆上；並且雌蟲分辨不同種類的寄主豆時，可能具有學習的現象。進一步的實驗發現，先讓雌蟲在紅豆上產卵 20 個小時之後，於隨後 12 小時內，雌蟲仍然會有抑制產卵於綠豆的現象；然而，測試 24 小時之後，則此現象消失。推究其原因，可能為紅豆經驗的影響消失或者雌蟲本身載卵壓力的影響。

(2-12)

數位影像處理在花粉色澤選別之利用 — 林福源、章加寶 (行政院農業委員會苗栗區農業改良場)

Utilization of digital image for color-screening machine of pollen — Lin, F. Y. and Chang, C. P. (Miaoli District Agricultural Research and Extension Station, Council of Agriculture, Miaoli, Taiwan 363, ROC)

由於臺灣植物的多樣性，蜜蜂採集花粉時，常同時採集多種粉源，導致花粉種類繁雜，影響商品價值甚鉅，因此需以人工進行選別，但費時費工且增加成本。採集花粉時，由於夾雜異色花粉，對於高單價之花粉，影響價值甚鉅。由於雜花粉色澤多，選別難度高，較無法以人工選別，常以低價行銷或作為蜂糧。有鑑於此，本場開發花粉色澤選別機，提供花粉選別之用，其關鍵技術在於影像之處理，因此本試驗以數位影像處理方式來選別花粉。花粉色澤選別機之生產機構依序為花粉補充裝置，待料斗容量 40 公斤以上，花粉槽舉升，移動排列機構能自動補充花粉，花粉槽振盪器採用平板彈簧連續式及一組大型分離式垂直電動磁鐵，藉其產生震盪作用，促使花粉跳動，而容易被吸針吸附。花粉排列裝置 20 列，每列具 20 個吸附針，目前以每秒鐘 1 列，即 20 粒花粉之速度辨別。數位影像處理裝置，因色澤選別用之光纖放大器，灰階光纖器僅能篩選黑色，而色彩光纖器之可調色階範圍窄，無法適合於花粉色澤選別用，改採高階工業用彩色影像組之 CCD 鏡頭，配合影像處理，藉由 RGB 及 HIS 等直方圖，選擇適當之閾值、LabView 程式及邏輯控制器之撰寫，完成數位影像處理花粉色澤之模式建立。分級動作裝置，排除 2 種異色即偏深與偏淺的花粉，使用吸管吸至個別收集罐，正常色花粉則隨輸送帶往前送至終端後收集成袋。

(2-13)

市售外來甲蟲之調查 — 章加寶 (行政院農業委員會苗栗區農業改良場)

A survey on the exotic beetle for marketing in Taiwan — Chang, C. P. (Miaoli District Agricultural Research and Extension Station, Council of

近年來台灣飼養外來昆蟲風起雲湧，有一股莫之能禦的氣勢，一方面拜國外飼育甲蟲流行風潮之影響，亦拜網路發燒及休閒寵物之影響，其主要飼養的外來種類包括兜蟲類、鍬形蟲類、金龜子類、象鼻蟲、琴蟲、螳螂、竹節蟲等，本文僅就坊間調查鍬形蟲、兜蟲及金龜子提出報告。雖然我國目前並未開放外來活體昆蟲之進口，至目前調查結果顯示，鍬形蟲已進口至少 147 種(亞種)，兜蟲至少 40 種(亞種)，較之三年前李及楊(2003)調查鍬形蟲 65 種，兜蟲 17 種，成倍數增加。在調查中發現現販賣種類中鍬形蟲以 *Cyclommatus* 屬、*Dorcus* 屬、*Prosopocoilus* 屬種類最多；兜蟲以 *Dynastes* 屬、*Chalcosoma* 屬、*Megasoma* 屬種類最多。在販售種類中，以 *Phalacrognathus muelleri*、*Dorcus titanus palawanicus*、*Dorcus alcides*、*Lamprima adolphinae* 最多；兜蟲以 *Chalcosoma caucasus*、*Dynastes granti*、*Dynastes hercules*、*Megasoma elephus* 最多。金龜子以 *Goliathus goliathus*、*Mecynorhina polyphemus*、*Mecynorhina oberthruhi* 最多。此外，根據進口地區調查結果顯示，鍬形蟲主要為印尼、菲律賓、新幾內亞、馬來西亞、印度、緬甸、越南、泰國、澳洲。兜蟲來自墨西哥、秘魯、西亞、宏都拉斯、玻利維亞、哥倫比亞等中南美洲國家及東南亞的馬來西亞、泰國、印尼等國家。金龜子來自非洲、泰國、馬來西亞、土耳其等國家。由以上調查結果顯示外來甲蟲種類及來源的多樣性，萬一逸出結果，是否具潛在的危險性及基因污染或其他影響，應值得注意。

(2-14)

苗栗地區草莓薊馬種類調查及防治試驗 — 彭淑貞¹、章加寶¹、王清玲² (行政院農業委員會苗栗區農業改良場；²行政院農業委員會農業試驗所應用動物組)

Investigation of thrips and its control on strawberry in Miaoli Area — Peng, S. C.¹, Chang, C. P.¹, and Wang, C. L.² (¹Miaoli District Agricultural Research and Extension Station, Council of Agriculture, Miaoli, Taiwan 363, ROC; ²Applied Zoology Division, Agriculture Research Institute, Council of Agriculture, Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC)

調查苗栗地區草莓上之為害薊馬種類，結果於草莓上採得五種薊馬，包括花薊馬屬之台灣花薊馬 (*Frankliniella intonsa* (Trybom))，管尾亞目 (Tubulifera) 管尾薊馬科 (Phlaeothripidae)、薊馬屬之花薊馬 (*Thrips hawaiiensis* (Morgan))、小頭薊馬屬之菊花薊馬 (*Microcephalothrips abdominalis* (D. L. Crawford)) 及跳薊馬屬之小黃薊馬 (*Scirtothrips dorsalis* Hood)。以形態鑑定結果 97.8% 為台灣花薊馬，其可為害葉片、花蕾及果實。草莓主要栽植

於每年 9 月中旬至次年 4、5 月間，薊馬類族群於 2 月下旬至 4 月發生最多，對於草莓果實品質及產量影響至鉅。其防治方法，一般仍以化學藥劑防治為主，經藥效試驗篩選結果以芬普尼 (4.95% Fipronil) 水懸劑 2000 倍及克凡派 (10% Chlorfenapyr) 水懸劑 1000 倍效果較佳，施藥時使用動力噴霧器且將藥液噴於全株。除藥劑外，以黃色或藍色黏板監測田間族群之消長，作為施藥適期訂定防治曆之依據，達到經濟安全有效之目標。

(2-15)

番荔枝斑螟蛾 (*Anonaepestis bengalella* Ragonot) 成蟲生殖行為觀察 — 洪巧珍¹、王文龍¹、林信宏¹、謝進來² (¹行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所；²行政院農業委員會台東區農業改良場)

Observation on Reproductive Behavior of the Sugar Apple fruit borer, *Anonaepestis bengalella* Ragonot in Taiwan — Hung, C. C.¹, Wang, W. L.¹, Lin, S. H.¹, and Shieh, J. L.² (¹Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Council of Agriculture, Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC; ²Taitung District Agricultural Research and Extension Station, Council of Agriculture, Taitung, Taiwan 950, ROC)

番荔枝斑螟蛾 (*Anonaepestis bengalella* Ragonot) 為台灣番荔枝主要害蟲。本試驗由台東太麻里番荔枝果園大量收集蟲害果以收集試驗蟲源，作為番荔枝斑螟蛾成蟲生殖行為觀察用。試驗結果顯示番荔枝斑螟蛾雌、雄成蟲壽命分別為 9.1、9.7 日，產卵前期 2.2 日、產卵期 5.6 日、繁殖力 63.7 eggs/♀、卵孵化率為 75.6%。於溫度約為 19~25 °C，12L:12D 為光照期之室內，番荔枝斑螟蛾蛹多於暗前 3 小時至暗後 6 小時間羽化，於暗後 3 小時達羽化高峰，雌、雄蛹羽化率分別為 27.9、41.9%。雌蛾發情發生於天亮前 5 個小時內，以天亮前 3 小時達發情高峰。雌蛾發情時其腹末尾部向上舉起分泌性費洛蒙。1~8 日齡雌蛾發情率很低 4.3~17.4%，發情持續 12.9~55 min。交尾行為主發生於天亮前 3 小時內，交尾率很低為 12.7%，每次交尾時間平均為 62 min。產卵行為於暗期前 3 h 開始，主發生於暗期，暗後 3~10 h 為產卵高峰，於暗期後約 3 h 結束產卵。交尾及未交尾雌蟲均能產卵。

(2-16)

本土保健植物蟲相調查 — 溫宏治、郝秀花、陳文華 (行政院農業委員會農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所)

Faunal investigation on the pests of herb plant — Wen, H. C., Hao, H. H., and Chen, W. H. (Fengshan Tropical Horticultural Experiment Station, Agricultural Research Institute, Council of Agriculture, Fengshan,

Kaoshiung, Taiwan 830, ROC)

於台灣南部地區共收集 20 種藥草類及 15 種香草類，經種植及設立園圃，作為調查保健植物蟲相觀察園，並至各地種植園調查收集蟲類。結果藥草類中以羅勒及魚腥草害蟲種類最多，均為 17 種，枸杞 11 種次之，紫蘇 9 種再次之；香草類中以薄荷最多為 24 種，香蜂草 17 種次之，倒手香 9 種再次之。大致可將保健植物害蟲分十大類即蚜蟲類、介殼蟲類、粉蝨類、薊馬類、椿象類、葉蟬類、潛蠅類、蛾類、葉蟬類及有害動物類。其中以斜紋夜蛾、台灣黃毒蛾、台灣負蝗、茶細蟻及神澤葉蟬普遍發生。本研究並調查各類害蟲為害程度及情形。香草植物訪花性昆蟲以蜜蜂、蝶類及瓢蟲類為主，其中以鼠尾草、薰衣草、香蜂草、迷迭香及馬郁蘭最為蜜蜂及蝶類所偏好。

(2-17)

網室栽培果樹蟲害種類調查及其族群變動 — 陳文華¹、張萃瑛²、郝秀花¹ (行政院農業委員會農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所；²國立屏東科技大學植物保護系)

The survey and population dynamics on the pests infesting fruits in net house — Chen, W. H.¹, Chang, T. Y.², and Hao, S. H.¹ (Fengshan Tropical Horticultural Experiment Station, Agricultural Research Institute, Council of Agriculture, Fengshan, Kaoshiung, Taiwan 830, ROC; ²Department of Plant Protection, National Pingtung University of Science and Technology, Pingtung, Taiwan 912, ROC)

網室栽培果樹已成為新興之果樹栽培生產方式，其目的是期望透過設施之保護，以降低病蟲害及不良環境對果樹生產之影響，藉以提高其產量與品質，木瓜、印度棗、楊桃及紅龍果等於網室中栽植，以減少果實蠅及蚜蟲之為害，並獲致較佳之果品，但由於網室環境條件人為控制適宜，其蟲害發生種類繁多，調查網室栽培果樹之蟲害之種類，其中主要發生之蟲害有葉蟬類、薊馬類及粉介殼蟲，其他如夜蛾、捲葉蛾、細蟻、鳥羽蛾則偶而發生。

(2-18)

輸美蘭園中黑翅蕈蠅高度分布調查 — 陳淑佩、王清玲、翁振宇 (行政院農業委員會農業試驗所應用動物組)

Vertical distribution of fungus gnats (*Bradysia tritici* (Coquillett)) in greenhouse with moth orchids exporting to US — Chen, S. P., Wang, C. L., and Wong, J. E. (Applied Zoology Division, Agriculture Research Institute, Council of Agriculture, Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC)

本研究針對符合帶介質輸美蝴蝶蘭法案規定之標準

蘭園中常見之黑翅蕈蠅 (*Bradysia tritici* (Coquillett))，利用 200 cm 長之黃色黏帶於園區內調查，每月更換新黏帶。計算並分析黑翅蕈蠅在不同高度的分布情形。黑翅蕈蠅主要分布在地表算起 100 cm 以下，在 1.5 呎蘭園中其數量占總蟲數之 75% (SD = 0.03)；2.5 呎蘭園中其數量占總蟲數之 86.9% (SD = 0.05)；3.5 呎蘭園中其數量占總蟲數之 88.1% (SD = 0.07)。為探討園區中懸掛黃色黏板的最適宜高度，本研究以每 10 cm 為單位，分析黑翅蕈蠅的分布情形。在每月施藥一次的 3.5 呎大苗的園區調查顯示，自地表算起的 50~70 cm 處蟲數最多，即植床架 (50 cm) 至其上的 20 cm 處；若在每二星期施藥一次的 3.5 呎大苗園區，蟲數集中於地表的抑草蓆及植床架上 30~40 cm 處；每二星期施藥一次的 2.5 呎中苗園區，蟲數集中於地表的抑草蓆及植床架至其上的 20 cm 處。園區內植株高度影響黑翅蕈蠅分布外，人為施藥及園區中設施、光源等亦影響其分布。此部分結果可提供符合帶介質輸美蝴蝶蘭法案規定之標準蘭園蟲害管理時，利用懸掛合適位置之黃色黏板，進行黑翅蕈蠅之監測及防治。

(2-19)

台灣粉介殼蟲寄生蜂 (膜翅目：跳小蜂科：長索跳小蜂族) 之調查 — 陳淑佩¹、陳秋男² (行政院農業委員會農業試驗所應用動物組；²國立台灣大學昆蟲學系)

Parasitoids (Encyrtidae: Anagyrini) of mealybugs in Taiwan — Chen, S. P.¹, and Chen, C. N.² (Applied Zoology Division, Agriculture Research Institute, Council of Agriculture, Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC; ²Department of Entomology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan 106, ROC)

長索跳小蜂族 (Anagyrini) 種類 (膜翅目跳小蜂科 (Encyrtidae)) 為粉介殼蟲科的重要寄生蜂。本研究採集台灣植物上常見粉介殼蟲，除鑑定種類外，並利用部分蟲體飼育出寄生蜂。經鑑定後共得 4 屬 15 種，包括已記錄者 5 種；3 種新種，分別為金門長索跳小蜂 (*Anagyrus chimenis* sp. nov.)、密毛長索跳小蜂 (*A. densus* sp. nov.) 及完整圓跳小蜂 (*Gyranusoidea plenus* sp. nov.)，及 7 種台灣新記錄種，分別為阿格拉長索跳小蜂 (*A. agransis* Saraswat)、加州長索跳小蜂 (*A. californicus* (Compere))、異角長索跳小蜂 (*A. diversicornis* (Howard))、卡瑪長索跳小蜂 (*A. kamali* Moursi)、洛氏長索跳小蜂 (*A. lopezi* (De Santis))、長翅長索跳小蜂 (*A. longipennis* Shafee, Alam & Agarwal) 及米氏長索跳小蜂 (*A. mirzai* Agarwal and Alam)。本研究並就台灣粉介殼蟲及長索跳小蜂等相關資料加以彙整，以供日後生物防治之參考。

(2-20)

南瓜實蠅與瓜實蠅之種間競爭 — 林明瑩¹、劉玉章² (行政院農業委員會台南區農業改良場作物環境課；²國立中興大學昆蟲學系)

The interspecific competition of *Bactrocera tau* and *Bactrocera cucurbitae* — Lin, M. Y.¹, and Liu, Y. C.² (¹Division of Crop Environment, Tainan District Agricultural Research and Extension Station, Council of Agriculture, Sinhua, Tainan, Taiwan 712, ROC; ²Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402, ROC)

The interspecific competition of *Bactrocera tau* and *B. cucurbitae* were studied in laboratory by rearing the larvae at various equal and unequal densities on the limited food resource, 10 g sponge gourd (*Luffa cylindrica*). In the various equal densities treatments, the 1st instar larvae of *B. tau* and *B. cucurbitae* were reared at equal densities of 20:20, 25:25, 30:30, 35:35, 40:40, 45:45 and 50:50, respectively. Under these treatments, the developmental times of immature stage of *B. tau* ranged from 13.17 to 13.63 days, and *B. cucurbitae* were 14.20 to 14.96 days; it showed that the developmental times of *B. tau* were shorter than *B. cucurbitae* under each treatment except at high density of 50:50. The survival rates of immature stage of *B. tau* under the interspecific competition of various densities were all higher than 83.50%; however, the survival rates of *B. cucurbitae* were obviously decreased with the increasing of competing densities, it dropped to 15% at high density of 50:50. The body weight of the emerged adults of both species at various densities treatments, it reduced when the larval densities increased, however, the body weight of *B. tau* were heavier than *B. cucurbitae* in each density treatment. In the various unequal densities treatments, each 10 of the 1st instar larvae of *B. tau* were reared with different densities of *B. cucurbitae* respectively, they were 10:10, 10:20, 10:30, 10:40, 10:50, 10:60, 10:70, 10:80, 10:90 and 10:100 for *B. tau*: *B. cucurbitae* treatments, and vice versa, the same treatments for *B. cucurbitae*: *B. tau*. The developmental times of immature stage of both *B. tau* and *B. cucurbitae* ranged from 12.85 to 14.43 days, there were not significantly different between the interspecific competitions under various unequal larval densities treatments. No matter how high the densities of larvae of *B. tau* or *B. cucurbitae* in the treatments, the survival rates of immature stage of both species decreased with the increasing of larval rearing densities, however, the survival rate of *B. tau* was significantly higher than *B. cucurbitae* under each of the various larval densities of the treatments, and no *B.*

cucurbitae could survive under the high densities 10:80 and 10:100 of *B. cucurbitae*: *B. tau*. The body weights of the emerged adults of both species reduced with the increasing of the larval rearing densities, and the body weights of *B. tau* were always heavier than that of *B. cucurbitae* under the interspecific competitions of each density level under various unequal densities treatments.

(2-21)

皂液對智利捕植蟎 (*Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot) (蟎蟬亞綱：捕植蟎科) 致死效果評估 — 李啓陽、姚美吉、羅幹成 (行政院農業委員會農業試驗所應用動物組)

Effects of household soap solutions on the mortality of *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae) — Lee, C. Y., Yao, M. C., and Lo, K. C. (Applied Zoology Division, Agriculture Research Institute, Council of Agriculture, Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC)

捕植蟎具有壓制葉蟎族群的功能，然而目前尚無法在葉蟎嚴重危害時，適時提供大量的捕植蟎來防治葉蟎，所以配合其他非農藥方法來防治葉蟎是急待開發之務。皂液對小型害蟎的殺蟎效應已有多年研究，雖不完美，但具輔助之效。本試驗室去年進行皂液對二點葉蟎 (*Tetranychus urticae* Koch) 致死效果評估已得初步結果，今年則繼續進行皂液對智利捕植蟎 (*Phytoseiulus persimilis*) 致死效果評估，以評估皂液配合捕植蟎防治葉蟎的潛力。試驗結果得知，5種家用肥皂 250倍 (W/V) 稀釋皂液對二點葉蟎雌成蟎 24小時致死率介於 96.5~99.3%，智利捕植蟎雌成蟎 24小時致死率介於 31.8~55%。對照藥劑阿巴汀 (abamectin) 田間建議施用濃度 (0.01g (AI)/l) 對二點葉蟎雌成蟎及智利捕植蟎雌成蟎的致死率皆為 100%。5種家用肥皂皂液對二點葉蟎卵粒致死率介於 9.8~15.8%，智利捕植蟎卵粒致死率介於 15~65%。二點葉蟎若蟎 24小時致死率介於 89.2~98.8%，智利捕植蟎若蟎 24小時致死率介於 73~100%。由以上試驗結果顯示，5種稀釋 250倍家用肥皂皂液有很好的防治二點葉蟎效果，但同樣也會傷害智利捕植蟎，所以葉蟎危害時防治策略建議應是先利用皂液防治葉蟎後再釋放捕植蟎消滅所剩葉蟎。

(2-22)

台中港進口大宗穀物之害蟲監測 — 姚美吉¹、李啓陽¹、陳健忠¹、陳紫淵²、路光暉³ (行政院農業委員會農業試驗所應用動物組；²行政院農業委員會動植物防疫檢疫局台中港檢疫站；³國立中興大學昆蟲學系)

Monitoring profiles of insect pests in bulk grain imported from Taichung harbor — Yao, M. C.¹, Lee, C.

Y.¹, Chen, C. C.¹, Chen, C. Y.², and Lu, K. H.³ (¹Applied Zoology Division, Agriculture Research Institute, Council of Agriculture, Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC; ²Taichung Harbor Inspection Station, Bureau of Animal and Plant Health Inspection and Quarantine, Council of Agriculture, Taichung, Taiwan 435, ROC; ³Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402, ROC)

台灣進口大宗穀物包括玉米、小麥等，自 2003 至 2006 年的進口總量，每年約達九百萬噸以上，台中港是最主要之進口港埠。為瞭解進口大宗穀物是否有重要外來隱藏害蟲可能隨之侵入本土，本試驗自 2003 年 12 月起開始在台中港檢疫站進行取樣，對卸貨之大宗穀物進行害蟲監測，截至 2006 年 9 月底累計監測之樣品數共 264 個，穀物種類共 4 種，以小麥樣品最多。進口穀物來自美國、澳大利亞、巴西、印度等 11 國，以美國為最大宗。所有樣品共檢測出 11 種害蟲，其中以玉米象 (*Sitophilus zeamais* M.) 最常見。所有樣品被檢驗出含蟲體的比率為 18.9%，含活蟲率為 15.2%。輸入穀物種類中，以玉米被檢測出之含活蟲率最高，達 26%。由結果顯示害蟲種類雖無檢疫害蟲，但害蟲確實可藉由進口方式侵入，因此建議應建立進口大宗穀物檢疫體系，防堵檢疫害蟲之入侵，以避免造成穀物危害或引起重大經濟損失。

(中非館 105 教室)

(3-1)

台灣水稻蛀心蟲之分佈調查及二化螟抗藥性之研究 — 鄭軒、戴淑美 (國立中興大學昆蟲學系)

Distribution of rice stem borers and insecticide resistance of *Chilo suppressalis* (Walker) in Taiwan — Cheng, X., and Dai, S. M. (Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402, ROC)

在台灣危害水稻、造成水稻枯心或白穗的蛀心蟲主要有三種，分別是螟蛾科的二化螟和三化螟，以及夜蛾科的大螟。根據往年的調查顯示：二化螟主要發生於一期作之秈稻栽培區，而大螟則發生於二期作之粳稻上。然而這些調查僅限於嘉南地區及彰化地區，因此本研究調查由南而北採集屏東、新竹、台南、嘉義、彰化、台中、苗栗、桃園等地受蛀心蟲危害之枯心或白穗稻桿，計算其中三種蛀心蟲的蟲數。結果發現，大螟在南部地區的粳稻中佔壓倒性的多數，二化螟的發生數量較少，且未發現任何三化螟。在中部地區，彰化的秈稻以二化螟為主，大螟較少；而台中的粳稻也以二化螟的發生比例較高，但都沒有發現三化螟。在北部地區，二化螟的比例明顯占大多數，大螟較少，且由苗栗以北皆可

發現三化螟的存在。綜合調查所得，二化螟的分布比例由南而北逐漸增加而大螟則相對減少，這可能和作物耕作環境、各地溫度及日照長短有密切關係。在抗藥性研究方面，將彰化、台中、苗栗、新竹等地所採集的二化螟在實驗室中繁殖一代後，以陶斯松、加保扶、百滅寧、培丹等四種殺蟲劑原體對二化螟的四齡幼蟲進行藥劑試驗。結果顯示彰化及台中兩地的二化螟對這四種藥劑的抗藥性都較苗栗、新竹兩地的二化螟為高；其中加保扶對彰化及台中兩地的二化螟幾乎沒有防治效果。

(3-2)

南台灣登革熱病媒蚊之抗藥性調查 — 沈文凱、戴淑美 (國立中興大學昆蟲學系)

Investigation of insecticide resistance of dengue fever vector in southern Taiwan — Shen, W. K., and Dai, S. M. (Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402, ROC)

登革熱是台灣夏天常見的流行病，尤其是南部縣市直至目前為止，每年皆有確定病例發生。由於目前尚無有效預防或治療登革熱的疫苗和處方，有關登革熱的防疫仍仰賴殺蟲劑撲殺病媒蚊與清除孳生源為主要措施。然而長期使用殺蟲劑，不免使病媒蚊對常用藥劑產生抗藥性，而降低防疫效果。為能持續有效的控制病媒蚊，有必要長期監測病媒蚊對防治藥劑的抗藥性發展趨勢，並深入探討造成抗藥性的機制，以便適時更替適用的防治藥劑。因此本研究自南部登革熱流行地區 (包括高雄左營、三民、五甲與屏東中區、東港等) 採集埃及與白線斑蚊，在實驗室中大量繁殖二至三代，以浸漬法測試四齡幼蟲對數種常用藥劑 (百滅寧、賽滅寧、第滅寧和賽洛寧) 的半致死濃度 (LC₅₀)，先了解目前田間病媒蚊的抗藥性發展趨勢，再進一步鑑定相關抗性基因的變化情形。初步結果顯示：與室內感性品系相較，田間病媒蚊對上述四種藥劑已有 10~40 倍左右的抗藥性產生。

(3-3)

人類胃細胞對 EGCG 與「氮-甲烷基」類殺蟲劑的交互抗性 — 洪淑彬¹、郭曉卉²、林孟穎¹、王清澄² (國立台灣大學昆蟲學系；²中央研究院細胞與個體生物學研究所)

Cross resistance between EGCG and N-methylcarbamate insecticides in human gastric cells — Hong, S. B.¹, Kuo, H. H.², Lin, M. Y.¹, and Wang, T. C.² (¹Department of Entomology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan 106, ROC; ²Institute of Cellular and Organismic Biology, Academia Sinica, Taipei, Taiwan 115, ROC)

「氮-甲烷基」類殺蟲劑在國內常見者如：加保利、安丹、納乃得、得滅克、加保扶等。這類殺蟲劑由

於在哺乳動物消化道中可能藉由其中的亞硝化細菌群落的作用，轉變成為極具致變性的代謝物，對細胞的癌化有啓始作用。而未進行亞消化作用的原「氮—甲基」類殺蟲劑卻能抑制細胞間小於 1 道爾頓分子交流的通道，因此被認為具有促昇細胞癌化的潛能。二者的啓始加上促昇作用，使這類殺蟲劑對人體的健康倍增威脅。我們的研究結果顯示：在國人常飲用的綠茶或烏龍茶中主要的多酚類成分 EGCG 可以顯著增強人體胃細胞對這類殺蟲劑的抗性。而由於對暴露在 EGCG 下所產生交互抗性的分析，使我們對「氮—甲基」類殺蟲劑在哺乳動物細胞內的致毒機制也有了些初步的瞭解。

(3-4)

用藥歷史對銀葉粉蝨酯酶活性之影響 — 涂冬員、辛竹英 (國立屏東科技大學植物保護系)

Effect of insecticide application on the esterase activity of *Bemisia argentifolii* — Tu, T. Y., and Hsin, C. Y. (Department of Plant Protection, National Pingtung University of Science and Technology, Pingtung, Taiwan 912, ROC)

銀葉粉蝨成蟲分別採自先正達農藥公司及道禮農藥公司田間工作站、高雄改良場旗南分場及德協農民田，在室內建立其棲群後進行酵素試驗，以三種標準受質比較不同銀葉粉蝨其酯酶活性以探討各地區之用藥歷史與酯酶活性差異之關係。酯酶活性最適測試條件為以 α -NB 為標準受質時的比活性最高，蟲與緩衝液以 1:1 μ l 為最適之磨蟲比例，緩衝液最適之 pH 值為 7.3，20 μ l 為最適的酵素源量，酵素與標準受質反應時間則以 10 分鐘最佳，以上述條件測試不同地區採集之銀葉粉蝨之酯酶活性仍在探討中。

(3-5)

以免疫生化法偵測北台灣不同棲群之入侵紅火蟻體內四種與環境適應相關的酵素之差異性比較 — 張卉欣、馬堪津 (中央研究院生物多樣性研究中心)

Immunobiochemical study on differential comparative of four enzyme systems coordinated with environmental gradients in different populations of red imported fire ants (*Solenopsis invicta* Buren) in northern Taiwan — Chang, W. S., and Maa, C. J. (Research Center for Biodiversity, Academia Sinica, Taipei, Taiwan 115, ROC)

本實驗室於三峽、林口、大園、龜山、八德、蘆竹、嘉義多個地區分別對入侵紅火蟻棲群與熱帶紅火蟻採樣，以進行類酯解酶圖譜的電泳分析。經由重複試驗所得各酯解酶之同功酶在不同棲群中發生的頻率 (frequency)，以 EXCEL 列表。以此資料，經「多變值群聚分析統計程式」軟體 (PRIMER 5 — Plymouth Routines In Multivariate Ecological

Research 5)，作不同地區火蟻棲群的相似性 (ANOSIM) 和群聚分析 (CLUSTER)。實驗發現，熱帶紅火蟻 (*Solenopsis geminata*) 之類酯解酶圖譜明顯與各地區紅火蟻不同，顯示熱帶紅火蟻明顯與入侵紅火蟻棲群分隔，林口地區紅火蟻棲群之酵素圖譜為最單純，僅三個條帶，單獨為一個群系，三峽的三個棲群為另一個群系，彼此明顯相隔。進一步偵測熱休克蛋白質 65 (Hsp65)，在各地區紅火蟻之表現情形，發現三峽地區紅火蟻頭部之熱休克蛋白質 65 表現訊號最強，而林口紅火蟻則無明顯訊號，推測不同地區紅火蟻棲群間有著多樣性的環境適應機制。另以 Con A 酯解酶、細胞色素 P450 單氧酶及麩胱甘轉基酶 (glutathione S-transferase, GST) 三種抗體偵測，及比較三峽與林口紅火蟻之解毒酵素表現情形。結果顯示：以 Con A 抗體可於三峽地區蟻后及工蟻偵測到糖蛋白的表現訊號；在三峽地區紅火蟻腹部可偵測到細胞色素 P450 單氧酶的表現訊號；至於 GST 抗體則於三峽與林口地區皆沒有偵測到訊號表現，推測三峽地區紅火蟻對環境壓力有產生適應力之可能性。

(3-6)

北台灣不同地區入侵紅火蟻棲群之乙醯膽鹼酯酶之生化特性檢測及比較 — 吳芷辰¹、馬堪津² (1台北市立教育大學自然科學教育學系；2中央研究院生物多樣性中心)

Variation on enzymatic characteristics of acetylcholine esterase in population of RIFA (*Solenopsis invicta*) in northern Taiwan — Wu, Z. C.¹, and Maa, C. J.² (1 Department of Science Education, Taipei Municipal University of Education, Taipei, Taiwan 115, ROC; 2 Research Center for Biodiversity, Academia Sinica, Taipei, Taiwan 115, ROC)

本文探討北台灣不同地區入侵紅火蟻 (*Solenopsis invicta*) 棲群之乙醯膽鹼酯酶生化特性之檢測。供試蟲源取自台北縣國立台北大學三峽校區、林口鄉、大園鄉及八德市等四地區。該酶的活性係以 Ellman *et al.* (1961) 之方法測量。研磨液為將火蟻的職蟻研磨後於 4°C 離心十五分鐘後，取上清液為酶原。研磨用的緩衝液為 Tris-HCl (0.01M, pH7.0, 含 1% Triton)；受質為 Acetylthiocholine iodide (AcSCH)。酵素反應的活性以光譜儀測量，波長為 410nm。為了得到最多酶源，吾人將職蟻做不同時段的超低溫冷凍 (液態氮 -196°C) 處理，此所以撕裂細胞膜，釋放出最多的膜酯酶乙醯膽鹼酯酶。吾人進行各處理之樣品酵素活性之檢定，以求出處理之最佳時段。經由電泳分離染色及酶活性度量，測出最佳時段為 48~60 小時；由電泳膠片可得知冰凍 48 小時後，膠片頂端之乙醯膽鹼酯酶已有崩解的現象；相對地，此 48 小時酵素活性亦達最高。其次，吾人進行逐項實驗，找出最適 pH 值為 9，溫度為 15°C，受質濃度為 2.75 mM/ml，每試管

用 60 隻火蟻。吾人以上述諸條件為最適當條件 (Optimal conditions), 進行不同火蟻棲群, 酶活性的高低之比較實驗, 及各棲群該酶對有機磷劑及氨基甲酸鹽劑的耐受性的比較實驗。在酶活性方面, 三峽並不高; 在酶對抑制劑耐受性方面, 三峽者對有機磷劑 (對氧磷巴拉松: P = O) 之耐受性數值, 均比其他地區高: 比值為三峽 / 大園 / 八德 / 林口 2.6 / 2.6 / 1.9; 對類氨基甲酸鹽劑 (扁豆毒素) 而言, 比值為三峽 / 大園 / 八德 / 林口 3.3 / 4.0 / 4.5。這些結果顯示三峽地區入侵紅火蟻乙醯膽鹼酯酶已具有較高的耐受性。

(3-7)

環境因子對入侵紅火蟻地區中其他小型動物的影響評估 — 曾仔菁、戴孝閔、馬堪津 (中央研究院生物多樣性研究中心)

Effect of environmental impact to macroorganisms inhibited in the ground invaded by the red imported fire ant (*Solenopsis invicta* Buren) — Tzeng, Y. C., Dai, S. M., and Maa, C. J. (Research Center for Biodiversity, Academia Sinica, Taipei, Taiwan 115, ROC)

本試驗在檢測: 施用液態氮、施用藥劑、大雨、颱風、甚至入侵紅火蟻的存在與否對自然生態棲群中的 (1) 其他蟻類 (2) 蜘蛛等小型動物棲群的影響。試驗地點為台北縣林口鄉湖北重劃區, 有入侵紅火蟻的發生處為試驗樣區。在樣區內進行蟻巢數目之定位及棲群大小之定量, 並設置掉落式陷阱, 調查所捕獲的紅火蟻及小型動物。每個樣區再劃分三區塊, 各進行藥劑試驗組、液態氮-藥劑試驗組, 及對照組三種不同處理。並持續每十至十五天監測及統計一次。三個月後, 將所得以 EXCEL 列表, 並以「多變值群聚分析統計軟體程式」(PRIME 5) 做 ANOSIM 分析。施用液態氮前、後或施用藥劑前、後各次調查所得, 經分析後, 可清楚地看出施用液態氮或藥劑, 都會使紅火蟻減少。其結果也直接影響其他蟻類等。不同日期調查所得, 由 pairwise test 的分析結果, 在其他蟻種及數量可看出, 施用藥劑前後 (R, 0.153; statistic, 0.5%) 及液態氮前後 (R, 0.135; statistic, 0.2%) 無明顯差異。在小型動物方面, 經分析結果, 可看出物種及數量在施用藥劑前後, 有明顯的分別 (R, 0.35; statistic, 0.1%) 及 (R, 0.288; statistic, 0.1%)。施用液態氮前後對於小型動物影響不顯著 (R, 0.205; statistic, 0.2%)。而在颱風前後比較所獲小型動物種類及數量則兩者均有差異 (R, 0.339; statistic, 0.1%) 及 (R, 0.301; statistic, 0.1%)。總生物種數而言, 兩個未處理前所得, 既已有差異 (R, 0.259; statistic, 0.1%), 其原因不明。結論如下: (1) 施用液態氮對於紅火蟻具有防治效果, 對於其他蟻種及其他小型動物都無顯著的影響。(2) 施用藥劑對於紅火蟻具有防治效果, 對於其他蟻種無顯著的影響, 但對其他節肢動物則有影

響, 其原因可能與其季節生長期相關。(3) 颱風在短時間內也會造成小型動物棲群改變。(4) 其他蟻類會隨著紅火蟻的增加而有減少的情形, 反之亦然; 由此可證明入侵紅火蟻確實會對棲地中其他生物棲群造成生態上的衝擊。

(3-8)

植酸酵素基因轉殖水稻對環境中非目標昆蟲之影響及其生物安全評估 — 林鳳琪、王清玲、林俊義 (行政院農業委員會農業試驗所)

Effect of transgenic phytase rice on non-target insects in environment and its biosafety assessment — Lin, F. C., Wang, C. L., and Lin, C. Y. (Agriculture Research Institute, Council of Agriculture, Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC)

自 2003 年 9 月至 2004 年 12 月, 於農業試驗所基因轉殖作物隔離試驗田栽植水稻, 進行植酸酵素轉殖水稻對害蟲及昆蟲相之影響評估, 定期調查植酸酵素基因轉殖與對照台農 67 號水稻上發生的蟲害及主要害蟲的族群密度消長。以掃網採集兩供試水稻所得之害蟲均包括: 斑飛蟲 (*Laodelphax striatella* (Fallen))、稻薊馬 (*Stenchaetothrips biformis* (Bagnall))、黑條黑尾葉蟬 (*Nephotettix nigropictus* (Stal))、瘤野螟 (*Cnaphalocrocis medinalis* (Guenee)) 成蟲、稻心蠅 (*Hydrellia philippina* Ferino)、負泥蟲 (*Oulema oryzae* (Kuwayama))、南方綠椿象 (*Nezara viridula* (Linnaeus)) 等。發生之天敵包括花椿象、姬蜂、捕食性蜘蛛。每一期水稻均以捕獲斑飛蟲成蟲最多。以掃網方式調查主要害蟲斑飛蟲族群發生數目, 在植酸酵素與對照水稻間兩者差異不顯著。分析結果供試植酸酵素水稻栽植田間並不會導致主要害蟲發生更為嚴重, 亦不改變其上發生及棲息的害蟲及天敵種類。水稻對其他非目標昆蟲之影響評估, 根據植酸酵素水稻未改變母本花部結構故對授粉昆蟲之造訪無影響。根據水稻及其近緣植物均非保育類昆蟲之寄主, 因此對保育類昆蟲之影響甚微。而種植植酸酵素水稻根系附近土壤中微生物相調查並無改變, 因此對於土壤昆蟲之生存無影響。評估結果顯示植酸酵素水稻對於環境中昆蟲類造成衝擊之風險甚低。

(3-9)

液態氮及餌劑防治入侵紅火蟻之田間試驗報告 — 戴孝閔、曾仔菁、馬堪津 (中央研究院生物多樣性研究中心)

A case study on field test using liquid nitrogen as a counterment against the red imported fire ants (*Solenopsis invicta* Buren) in the Taipei County — Dai, S. M., Tzeng, Y. C., and Maa, C. J. (Research Center for Biodiversity, Academia Sinica, Taipei, Taiwan 115, ROC)

田間試驗地點為台北縣林口鄉湖北重劃區，有入侵紅火蟻發生處為試驗樣區。於防治試驗之前，先進行樣區內蟻巢數目之定位及棲群大小之定量，並設置掉落式陷阱，調查試驗區內之入侵紅火蟻數目。本樣區大小為 A 區 3825 m²、B 區 1706 m² 以及 C 區 4471 m²。每個樣區再劃分三區塊各進行藥劑(昆蟲生長抑制劑—百利普芬) 試驗組、液態氮(超低溫冷凍劑) 加藥劑試驗組以及對照組三種不同處理。處理後持續以每隔十至十五日監測入侵紅火蟻及所獲其他小型生物種數及其數量。三個月後，將所得結果以 EXCEL 列表，並以「多變值群聚分析統計軟體程式」(PRIME 5) 做 ANOSIM 分析。細分液態氮加餌劑組不同日期調查所得，可清楚地看出施用液態氮有提升對照組與液態氮加藥組間之差異。此差異隨時間之後延而增大，在第 55 天達最高 (R, 0.867; statistic, 0.3%)。僅施用液態氮並不能有效撲滅入侵紅火蟻；但是在施用液態氮二週後，再施用藥餌，則在施用藥餌三週後可見到效果，其 global 值為 (R, 0.329; statistic, 3.5%)。此後一個半月內皆屬有效期。且兩種處理方法並用，明顯地較單獨以藥劑處理所得結果為優，顯示以液態氮防治入侵紅火蟻有其發展的空間。

(3-10)

比較兩種寄主作物對銀葉粉蝨之發育影響及七種藥劑防治銀葉粉蝨之田間藥效評估 — 蔡義雅、楊森源、辛竹英 (國立屏東科技大學植物保護系)

Compare the development of silverleaf whittly on two crops and evaluate the control efficacy of seven insecticides to *Bemisia argentifolii* — Tsai, S. Y., Yang, S. Y., and Hsin, C. Y. (Department of Plant Protection, National Pingtung University of Science and Technology, Pingtung, Taiwan 912, ROC)

銀葉粉蝨在不同寄主作物上的發育明顯不同，在聖誕紅的發育時間 (26 日) 較在胡瓜的發育時間 (21.7 日) 長，但以胡瓜飼育之銀葉粉蝨，其二至四齡若蟲的體長與死亡率均較以聖誕紅飼育者高，顯示銀葉粉蝨之生長顯著地受寄主作物種類的影響。在道禮公司屏東工作站進行田間藥效試驗，分別測試七種藥劑對銀葉粉蝨成蟲及若蟲之藥效，結果顯示在第二次施藥後 1 天，益達胺、畢芬寧及培丹對銀葉粉蝨成蟲的防治率可高達 50% 以上，但施藥後 3 天僅布芬淨防治率達 62%，對銀葉粉蝨若蟲之防治率僅布芬淨較佳，施藥後 7 天之防治率仍可維持 66.2%，防治率不理想可能與 2006 年五、六月間屏東地區連續發生豪大雨有關。

(3-11)

火蟻誘殺餌劑之開發 — 邱一中、陳淑佩、王清玲 (行政院農業委員會農業試驗所應用動物組)

Fire ant bait development — Chiu, Y. C., Chen, S. P., and Wang, C. L. (Applied Zoology Division,

Agriculture Research Institute, Council of Agriculture, Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC)

本研究針對入侵紅火蟻 (*Solenopsis invicta* Buren) 開發誘殺防治餌劑，其成分包括殺蟻毒性成分硼砂 (Borax, Na₂B₄O₇ · 10H₂O)、誘引取食成分和填充載體成分玉米粉，歷經室內及田間藥效試驗，在室內藥效試驗以 7.5% 硼砂餌劑，15 日死亡率達 100%，2.5% 及 5% 硼砂餌劑在 30 天的觀察期中死亡率均未達 100%，分別為 54%、10% 及 12.5% 硼砂餌劑藥效與 7.5% 硼砂餌劑相近，分別於 17 及 15 日死亡率達 100%。田間藥效試驗於桃園八德鄉進行，施藥四週後與對照組有顯著差異，施藥八週後防治率可達 60% 以上，毒殺效果屬緩效性，對具有分食習性的火蟻而言，更有機會搬入巢中餵食毒殺蟻后而瓦解蟻巢，防治效果佳。本餌劑對人畜無毒性，成本價格較低，餌劑新鮮度較高，可搭配撒藥器械使用，大幅降低防治成本，更具有與國外進口之同性質誘殺餌劑競爭的優勢。該研發的火蟻誘殺餌劑於 2006 年 3 月通過行政院環境保護署環境衛生用藥之一般環境用藥許可證，目前已技術轉移商業生產，提供政府及民眾採購使用。

(3-12)

應用生物晶片快速鑑定四種台灣重要檢疫果實蠅害蟲 — 陳熾后、路光暉 (國立中興大學昆蟲學系)

Rapid discrimination of species of four important quarantine tephritids (Diptera: Tephritidae) in Taiwan using biochip — Chen, Y. H., and Lu, K. H. (Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402, ROC)

In quarantine inspection, traditionally, discrimination of the species of pests mostly relies on their morphological characters. However, it is not easy to identify the species of tephritid larvae or eggs, which often exist in fruits, by morphology. In this study, a rapid method was developed to identify four tephritids, which are important for quarantine inspection in Taiwan, including *Bactrocera dorsalis*, *Ceratitis capitata*, *Anastrepha suspensa* and *Rhagoletis pomonella*. These four tephritids belong to four different genera and their *cytochrome oxidase I (COI)* genes were selected to design species-specific probes for the development of a biochip. We first obtained the DNA fragments from each species with PCR amplification using specific primer sets. After DNA sequencing and alignment, several species-specific probes were designed by following the most variable regions of the sequences. Subsequently, the specificity of each probe was determined. We have developed a bio-chip with rapid and high sensitivity and accuracy,

which may be used to discriminate the species of these four tephritids.

(3-13)

鱗翅目積穀害蟲快速鑑定技術開發 — 姚美吉¹、張淑貞¹、李啓陽¹、路光暉² (行政院農業委員會農業試驗所應用動物組; ²國立中興大學昆蟲學系)
Development of the technique for rapid identification of lepidopterous stored-product insects — Yao, M. C.¹, Chang, S. C.¹, Lee, C. Y.¹, and Lu, K. H.² (¹Applied Zoology Division, Agriculture Research Institute, Council of Agriculture, Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC; ²Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402, ROC)

本試驗主要以 RAPD-PCR 為基礎，開發能夠用於鑑別外米綴蛾 (*Corcyra cephalonica* S.)、印度穀蛾 (*Plodia interpunctella* H.)、粉斑螟蛾 (*Cadra cautella* W.)、麥蛾 (*Sitotroga cerealella* O.) 等四種主要鱗翅目積穀害蟲之專一性引子。從 40 個隨機引子 (random primer) 中選取得 4 個引子可增幅出具物種專一性之 DNA 片段，自外米綴蛾的測試中，選取得一特有片段；將此片段分離與定序並設計專一性引子對，用此引子測試四種試驗蟲種，發現僅對外米綴蛾增幅得一 341 bp 大小之 DNA 片段，顯示此引子對外米綴蛾具有專一性之增幅效果。以同樣的方法，亦分別對印度穀蛾、粉斑螟蛾、麥蛾設計得一引子對，分別為 170、269、445 bp 大小之 DNA 片段，均可針對其所屬之蟲種放大該蟲特有之片段，未來運用時將可達到快速鑑定的目的。

(3-14)

蟎類單隻個體之分子檢測 — 李蕙宜¹、葉文斌¹、華真² (國立中興大學昆蟲學系; ²國立屏東科技大學植物保護系)
Molecular identification to individual mite — Lee, H. Y.¹, Yeh, W. B.¹, and Hua, Z.² (Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402, ROC; ²Department of Plant Protection, National Pingtung University of Science and Technology, Pingtung, Taiwan 912, ROC)

近年來由於分子特徵的開發及普遍應用，有助於蟎類鑑定與親緣關係之分析；但因蟎體細小，在 PCR 檢測中，不同的 DNA 萃取量及品質均會影響 PCR 的檢測結果。本研究主要針對農業上具經濟重要性粉蟎科之長毛根蟎與羅賓根蟎及擬葉蟎科之印度擬葉蟎與太平洋擬葉蟎，開發具辨識力的專一性引子對，並進行各齡期單隻的複製檢測。將單隻各齡期萃取之 DNA 稀釋為 1/2、1/4、1/8、1/16、1/32 倍進行聚合酶連鎖反應 (PCR) 之靈敏度測試。結果可知，複製量隨著 DNA 量的減少而減低；長毛根蟎與羅賓根蟎原液於各齡期稀釋至 1/2 倍以上

可測得專一性條帶，印度擬葉蟎原液於各齡期稀釋至 1/8 倍以上可測得專一性條帶，太平洋擬葉蟎原液於各齡期稀釋至 1/4 倍以上可測得專一性條帶。分析各齡期的結果顯示，一顆卵的 DNA 萃取量已足以進行 PCR 的檢測。另以巢氏聚合酶連鎖反應 (Nested PCR) 測試稀釋倍數到 1/100000 倍仍可偵測到專一性條帶，顯示出比 PCR 更高的複製靈敏度。

(3-15)

台灣鳳蝶科的 DNA barcodes 應有助於其亞種位階的判定 — 曹曉智、葉文斌 (國立中興大學昆蟲學系)
DNA barcodes distinguish Taiwanese swallowtail butterfly (Lepidoptera: Papilionidae): are helpful to elucidate the subspecies recognition — Tsao, W. Z., and Yeh, W. B. (Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402, ROC)

蝴蝶是最為大眾熟知與喜愛的昆蟲之一，現今的台灣雖已記錄有四百餘種的蝶類，但對於此熱門生物的基因組成卻了解不多。我們使用 32 種共 85 個個體的鳳蝶，包括有台灣、香港、中國的種類及從基因庫上取得的序列資料，比對粒線體上的 COI 基因序列。種內變異為 0~1.2%，同屬內種間變異 1.7~11.6%，而同科內屬間變異為 6.7~16.6%。此段序列上每一個密碼子各位置彼此的替換比率大約是 5:1:20。建構出的演化樹顯示，同屬內或同種內擁有較高且可信的拔靴值將其聚為同一群；*Chilasa* 比 *Papilio* 更接近 *Agehana*；*Byasa* 與 *Atrophaneura* 較近，再與 *Troides* 及 *Pachliopta* 相聚。我們也發現同種內亞種間的變異度低，過去所界定的亞種雖有地理隔離或型態上的差異，像是 *Papilio protenor protenor*、*P. protenor amaura* 及 *P. protenor euprotenor*，在此段應用基因比對之下發現，此分類方式可能還有待商榷。

(3-16)

福山地區雙翅目瘿蚧科 *Daphnephila* 屬昆蟲在樟科植楠 *Machilus* 屬植物上的分布偏好 — 董景生¹、楊平世² (行政院農業委員會林業試驗所; ²國立台灣大學昆蟲學系)

The preference of *Daphnephila* induced galls on *Machilus* hosts in Fushan — Tung, G. S.¹, and Yang, P. S.² (¹Taiwan Forestry Research Institute, Council of Agriculture, Taipei, Taiwan 100, ROC; ²Department of Entomology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan 106, ROC)

植食性造瘿昆蟲受限寄主植物，對微棲地的選擇具偏好性；本研究自 2003 年 3 月至 2005 年 3 月，在台灣北部福山地區，選取香楠 (*Machilus zuihoensis*)、霧社植楠 (*M. mushaensis*)、紅楠 (*M.*

thunbergii)、大葉楠 (*M. kusanoi*)、日本槿楠 (*M. japonica*) 等 5 種共 25 株樣木，區分上、中、下 3 樹冠 (canopy) 層計數蟲癭數量，結果發現樹冠上層的總蟲癭量顯著較中下層高 ($p < 0.01$)；但若區分尖卵型、鐘型、長棒型、鳥型等 4 形態蟲癭後，5 種寄主植物上共獲得 13 形態種蟲癭。根據 Friedman 兩向變方分析方法檢定結果，5 形態種蟲癭在樹層間的數量具顯著差異，蟲癭數量以鐘型和尖卵型在上層最高，而長棒型和鳥型則在中下層較高。進一步討論蟲癭在葉片上的分布情形，尖卵型與鐘型蟲癭偏好單生，長棒型與鳥型偏好多顆聚集。本研究並針對香楠鐘型蟲癭調查被寄生蜂寄生率，以上層最高；癭蚋成功羽化率上層仍較中下層高。葉上癭數與被寄生率的分級資料顯示，鐘型蟲癭在單葉之聚生數與被寄生率呈顯著正相關 ($p < 0.01$)，可能導致單生的偏好。這 13 種 *Daphnephila* 屬造癭昆蟲在一年一世代的生活史中，除了寄生蜂的寄生率影響分布偏好外，亦受多種環境因素左右，如寄主植物春季抽芽期與秋季癭體發育時期的氣候；惟這些造癭的重要關鍵因子，仍需要進一步的試驗分析。

(3-17)

台灣雙翅目癭蚋科 *Daphnephila* 屬 6 型態種蟲癭組織之蛋白質體分析 — 陳鴻斌¹、周章汝¹、董景生²、楊裕雄¹ (¹國立交通大學生物工程研究所；²行政院農業委員會林業試驗所)

Proteomic analysis of *Daphnephila* induced galls on *Machilus* in Taiwan — Chen, H. B.¹, Chou, W. J.¹, Tung, G. S.², and Yang, Y. S.¹ (¹Institute of Biological Technology, National Chiao Tung University, Hsinchu, Taiwan 300, ROC; ²Taiwan Forestry Research Institute, Council of Agriculture, Taipei, Taiwan 100, ROC)

蟲癭發生之刺激因子及發展機轉目前尚無定論。本研究藉比較蟲癭組織及葉部蛋白質組成差異，探討蟲癭發生機制。根據調查，雙翅目癭蚋科 (Cecidomyiidae) *Daphnephila* 癭蚋為台灣常見造癭昆蟲，寄主以樟科槿楠屬 (Lauraceae: *Machilus*) 植物為主。以福山地區三種槿楠屬植物：香楠 (*M. zuihoensis* var. *zuihoensis*)、霧社槿楠 (*M. var. mushaensis*) 和紅楠 (*M. thunbergii*) 及其上鐘型 (bell) 鼠型 (mice) 兩型共 6 形態種蟲癭為樣本，採集健康葉組織、有蟲癭之葉組織及癭體組織，利用二維電泳及質譜儀鑑定，比較三組織中蛋白質差異，得到以下推論：1. 有癭葉與健康葉蛋白質組成相同。2. 蟲癭和植物葉組織蛋白質組成有明顯差異，鑑定後發現蟲癭組織中行光合作用的重要蛋白質 (RUBISCO) 含量很低。3. 同一植物上鐘型及鼠型蟲癭的蛋白質表現相近，蟲癭形態和蛋白質關連性很低。4. 三種植物上相同形態蟲癭比較，香楠和霧社槿楠蟲癭彼此蛋白質表現相近，而與紅楠蟲癭蛋白質差異較大，推測蛋白質表現差異可能與植物

親緣性遠近有關連。

(3-18)

以枝條取樣法估計刺桐感染刺桐釉小蜂之感染時期之研究 — 藍艷秋¹、張智欣¹、許育鯉¹、謝芸軒¹、董景生²、許嘉錦² (¹立德管理學院資源環境系；²行政院農業委員會林業試驗所)

Using branch sampling to estimate the *Erythrina* Gall Wasp *Quadrastichus erythrinae* (Hymenoptera: Eulophidae) infection level of the coral tree (*Erythrina variegata*) — Lan, Y. C.¹, Chang, C. H.¹, Hsu, Y. L.¹, Hsieh, Y. H.¹, Tung, G. S.², and Hsu, C. C.² (¹Department of Resource and Environment, Leader University, Tainan, Taiwan 709, ROC; ²Taiwan Forestry Research Institute, Council of Agriculture, Taipei, Taiwan 100, ROC)

刺桐釉小蜂 (*Quadrastichus erythrina*) (EGW) 自 2003 年被發現後，近年內迅速侵害泛亞非分布的多種刺桐屬植物。此種造癭昆蟲僅寄生在刺桐屬 (*Erythrina*) 植物上，目前在台灣的刺桐屬植物幾乎難以避免被感染。然而，目前各地之被感染程度的不盡相同。目前全省及離島地區雖配合政策，進行 EGW 之感染通報，但所通報受感染程度，往往會礙於通報者為非防治專業人員，而無法對實際感染情形作最正確的描述。本研究目的嘗試建立一個刺桐感染程度之標準，並配合感染程度圖庫，供施藥或勘察的人員依據圖片，即正確判斷出刺桐被感染之程度。據此目的，本研究選取各地區之各種不同感染程度之刺桐 (*Erythrina variegata*)，每棵樣樹採取受感染枝條兩枝，對每一片葉和莖進行拍照、計數 EGW 之造癭數、解剖蟲癭計數其內蟲數，以所獲得之蟲癭數及蟲數，區分不同感染時期的刺桐樹。由目前所得取樣結果可知，蟲癭數及蟲數可暫分為二群，並可據此將刺桐感染時期分為初期、中期。對照此數據與其相對之葉片及莖條的拍照記錄可知，初期僅葉片受感染；中期時發現莖條已經是二次感染，而葉片仍屬一次感染，枝條末端有捲曲枯死之現象，並伴有其他蛾類幼蟲、螞蟻、跳蟲等入侵已羽化之癭室當中。由於根據林試所之先前田間研究得知，應有第三期~末期，此部分則待進一步取得樣樹資料之後方能判定之。

(3-19)

刺桐釉小蜂 (*Quadrastichus erythrinae* Kim) 之日羽化週期研究 — 林鼎鈞¹、藍艷秋¹、許嘉錦²、董景生² (¹立德管理學院資源環境系；²行政院農業委員會林業試驗所)

The eclosion rhythm of *Quadrastichus erythrinae* Kim — Lin, T. C.¹, Lan, Y. C.¹, Hsu, C. C.², and Tung, G. S.² (¹Department of Resource and Environment, Leader University, Tainan, Taiwan 709, ROC; ²Taiwan Forestry Research Institute, Council of Agriculture,

Taipei, Taiwan 100, ROC)

刺桐釉小蜂 (Erythrina Gall Wasp, EGW) 為豆科刺桐屬植物造癭昆蟲，係 2004 年發表新種。台灣於 2003 年首次記錄，至今已感染多種刺桐屬植物，造成嚴重病害甚至死亡。目前田間防治方法有噴灑化學藥劑、懸掛黃色黏紙以及截除病枝等。然而台灣各地藥劑防治的操作法與施行時機並不相同，為達有效防治 EGW 族群數量，避免不同地區因防治效果不同重覆交互感染，而減損經濟和勞力效益，故針對 EGW 之日羽化週期進行研究，以提出適當施藥時機之建議。本研究將 EGW 接近羽化之感染枝條取下，飼養在 30°C，RH 80%，明暗各 12 小時之生長箱。每間隔 2 小時計數羽化成蟲數量，連續進行 48 小時。由結果發現，雌雄蟲日羽化週期有差異：雄蟲在各時段皆有成蟲羽化，雌蟲則只在 6 至 10 時羽化，飼養出的雌雄性比為 1:4。此種現象可能與交尾習性有關，仍待進一步研究。若以總羽化量來檢視，4 到 10 時的羽化量最高，特別集中在 6 到 8 時。野外的日間行為觀察則發現，蟲集中在 6 至 10 時飛舞活動，其餘時段皆停棲在寄主植物上，因此建議施藥時間應於 10 時前進行，以達最佳之防治效果。

(3-20)

入侵台灣的刺桐釉小蜂之防治管理 — 董景生、許嘉鏞、吳孟玲、趙榮台 (行政院農業委員會林業試驗所)

The invasion erythrina gall wasp *Quadrastichus erythrinae* (Hymenoptera: Eulophidae) and its management in Taiwan — Tung, G. S., Hsu, C. C., Wu, M. L., and Chao, J. T. (Taiwan Forestry Research Institute, Council of Agriculture, Taipei, Taiwan 100, ROC)

The erythrina gall wasp, *Quadrastichus erythrinae* Kim, is the first gall wasp species ever recorded killing its host, coral trees *Erythrina* spp. (Fabaceae). Coral trees are popular ornamental trees in Taiwan and some were found suffering wilt or die-back in southern Taiwan in 2003. However, due to lack of control measures, the erythrina gall wasp has spread out all over the island since then, infesting and, in severe cases, killing tens of thousand coral trees. We applied imidacloprid (water soluble granule and water suspension), narrow range oil, imidacloprid (water suspension) mixed with narrow range oil, and Spinosad to 100 infested coral trees in Kaohsiung Metropolitan Park from January 2005 to April 2005 and assessed their effectiveness to control the EGW. One half (50) of the experimental trees had been pollarded to remove all infested materials before the experiment. The results showed that there was no significant difference between the pollarded group and the non pollarded group. The imidacloprid (water suspension) plus narrow range oil treatment was significantly more effective ($p < 0.05$) than other treatments in terms of reducing the number of galls on new leaves and shoots. However, spraying of imidacloprid mixed narrow range oil did not completely control the EGW. Additional control measures need to be integrated with this chemical control method. Our ongoing experiment showed that yellow sticky trap is an economic supplement to the chemical control of EGW.