

九十四年度中華植物保護學會 (第四十五屆) 與 台灣昆蟲學會 (第二十六屆) 聯合年會論文宣讀摘要

時間：中華民國九十四年十一月十二日
地點：國立台灣大學生命科學館 3、4 樓教室

(生命科學館 4A 教室)
(植保 4A-01)

Molecular characterization of five strains of chilli veinal mottle virus (ChiVMV) in Taiwan — Tsai, W. S.¹, Jan, J. F.¹, Huang, Y. C.², and Green, S. K.²
(¹Department of Plant Pathology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402, ROC; ²AVRDC - The World Vegetable Center, Shanhua, Tainan, Taiwan 741, ROC)

Chilli veinal mottle virus (ChiVMV) infection causes severe disease symptoms in pepper including mottling, vein clearing, green vein banding, leaf distortion, reduced leaf size and sometimes systemic necrosis. ChiVMV belongs to the genus *Potyvirus*, family Potyviridae, and was first reported in Malaysia in 1979. It was later found in 15 other Asian countries in surveys conducted by AVRDC from Pakistan to Korea. The virus was first documented in Taiwan in 1987. Eight pure isolates (P1037, P3380, P3389, P3215, P2488, P3525, P3384 and P714) have in the meantime been obtained through three single local lesion transfers on *Nicotiana tabacum* 'White Burley' of ChiVMV-ELISA positive samples collected in farmer's fields throughout Taiwan. The isolates were maintained in *N. glutinosa* before they were inoculated individually onto 24 plants of each of 16 *Capsicum annuum* lines from the AVRDC germplasm collection. The strains could be grouped into five distinct biological strains, based on their infectivity pattern. For molecular characterization we initially targeted the coat protein (CP), the 3' untranslated regions (UTR) and part of the nuclear inclusion body (NIB) genomic regions. Viral RNAs were extracted by the RNeasy Plant Mini Kit (Qiagen, Hilden, Germany), and the targeted RNA sequences (approx. 1.3 Kb) were amplified by reverse transcription polymerase chain reaction (RT-PCR) using the primer pair-CVMV 1037p/Oligo (dT). The RT-PCR products were cloned into PGEM-T Easy vector (Promega, Wisconsin, USA), and sequenced by an auto sequencer. Sequence analyses were conducted by DNAMAN Sequence Analysis Software (Lynnon Corporation, Quebec, Canada). Sequence comparisons with other viruses in the GenBank (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>), showed

> 93% sequence identities of the whole RT-PCR fragment (1.3 Kb) and the CP region with the chilli vein-banding mottle virus (AB012221) from Thailand. The Taiwan ChiVMV isolates and the chilli vein-banding mottle virus are strains of the same potyvirus species. Sequence comparisons among the eight Taiwan isolates showed more than 98% sequence identity, indicating that they constitute very closely related isolates of the same virus species. Because of their high sequence homologies, these genomic regions will not be useful in devising molecular-based diagnostics for strain differentiation. The remaining genomic regions, including P1, HC-Pro (symptomatology), P3 (pathogenicity), CI (cell to cell movement), NIa (cellular localization), and NIB (replicase) are being investigated to identify regions with greater sequence heterology which might be correlated to the biological strains. These should be useful for more efficient identification of strains compared to using infectivity patterns on differential *Capsicum* hosts.

(植保 4A-02)

台灣向日葵白粉病菌之分子偵測 — 鄭奇煒¹、陳瑞祥²、張文興¹、蔡竹固³ (¹國立嘉義大學農業生物技術研究所；²國立嘉義大學生物科技研究所；³國立嘉義大學應用微生物學系)

Detection of two powdery mildews of sunflower (*Helianthus annuus* L.) by PCR-mediated method based on ITS sequences — Cheng, C. W.¹, Chen, R. S.², Chang, W. H.¹, and Tsay, J. G.³ (¹Institute of Agricultural Biotechnology, National Chiayi University, Chiay, Taiwan 600, ROC; ²Graduate Institute of Biotechnology, National Chiayi University, Chiay, Taiwan 600, ROC; ³Department of Applied Microbiology, National Chiayi University, Chiayi, Taiwan 600, ROC)

向日葵 (*Helianthus annuus* L.) 除可供油用、食用及觀賞用之外，亦為維護生態景觀之最佳作物。罹患白粉病的向日葵植株，白粉覆蓋於葉片、葉柄、莖部及花萼，嚴重感染時造成葉部黃化及落葉。2005年初，筆者自嘉義市、中埔鄉、朴子市採得向日葵白粉病菌，但僅在中埔鄉一個樣品中發現有性世代，且鑑定為 *Podosphaera xanthii* (*Sphaerotheca fusca*)。萃取白粉病菌 DNA，並以增幅白粉菌核糖體核酸內轉錄間隔區 (ITS) 序列之引子對 PN23/PN34 進行聚合酶連鎖反應 (PCR)，但 PCR 產物並不專一。國內外報導與向日葵白粉病有關之

真菌為 *Podosphaera xanthii*、*Golovinomyces cichoracearum* (*Erysiphe cichoracearum*) 及 *Leveillula taurica*，由 NCBI 之基因庫比對取得上述三種之 ITS 序列，分別設計專一性引子對 (S1/S2、G1/G2 及 L1/L2)，並對所採集之白粉菌 DNA 進行 PCR，發現以 *P. xanthii* 專一性引子對 (S1/S2) 與 *G. cichoracearum* 專一性引子對 (G1/G2) 進行增幅之後，分別得到 454 bp 與 391 bp 之預期產物，經解序後與 NCBI 之基因庫比對，確認為 *P. xanthii* 與 *G. cichoracearum* 之 ITS 序列。而以 *L. taurica* 序列所設計的引子對 (L1/L2) 則無法自白粉菌 DNA 中增幅出任何產物。供試向日葵白粉病菌的四個樣品中，嘉義市及中埔鄉採集的樣品可增幅出 454 及 391 bp 條帶，而朴子市採集的樣品僅增幅出 391 bp 條帶。比較所採集白粉菌的孢子形態，鑑定台灣向日葵白粉病菌除了 *Podosphaera xanthii* 之外，可能同時存在有 *Golovinomyces cichoracearum*。

(植保 4A-03)

毛豆兩種炭疽病菌之病原性測定及分子偵測 — 陳立祥¹、劉啓東¹、陳瑞祥²、蔡竹固³ (國立嘉義大學農學研究所；² 國立嘉義大學生物科技研究所；³ 國立嘉義大學應用微生物學系)

Detection of *Colletotrichum* spp. on vegetable soybean by PCR based on ITS sequences — Chen, L. S.¹, Liu, C. D.¹, Chen, R. S.², and Tsay, J. G.³ (¹Institute of Agriculture, National Chiayi University, Chiayi, Taiwan 600, ROC; ²Graduate Institute of Biotechnology, National Chiayi University, Chiayi, Taiwan 600, ROC; ³Department of Applied Microbiology, National Chiayi University, Chiayi, Taiwan 600, ROC)

本省毛豆生長過程中，常受 *Colletotrichum truncatum* (CT) 及 *Glomerella cingulata* (= *Colletotrichum gloeosporioides*) (CG) 感染引起炭疽病。*C. truncatum* 在 PDA 上可形成大量分生孢子，孢子透明無色、新月形，大小為 18~26 × 2~4 μm (平均 21.66 × 3.7 μm)。*G. cingulata* 在 PDA 上可形成大量分生孢子，孢子透明無色，短桿狀，一端鈍圓、一端稍尖，大小為 8~12 × 2~6 μm (平均 10.3 × 3.46 μm)；其部份菌株可在 PDA 上產生有性世代，子囊殼囊狀，子囊長筒狀，大小為 24~48 × 6~10 μm (平均 36.6 × 8.12 μm)；子囊孢子透明無色、新月形(擲筭狀)、兩端鈍圓，大小為 6~20 × 4~8 μm (平均 15.41 × 6.78 μm)。人工接種後，二菌種均會在葉片及果莢上產生褐色之壞疽斑，但病徵表現上略有差異，以 *C. truncatum* (CT-9211 菌株) 引起的病徵擴展較快。以引子對 ITS1/ITS4 經由聚合酶連鎖反應 (PCR)，自 CG 與 CT 分別增幅出 528 及 538 bp 條帶；經由解序所得之序列，分別設計對 CG 與 CT 具專一性之引子對 (CG-1/CG-2 及 CT-3/CT-4)，進行 PCR，可分別增幅出 149 及 310

bp 之產物。而其對 CG 與 CT 之靈敏度分別可達 1 μg 及 100 ng 基因體核酸濃度。將此二對專一性引子組合，以 Multiplex PCR 方法檢測不同地區來源之毛豆罹病組織上 CG 與 CT 感染情形，僅採集自義竹鄉的樣品可同時增幅出 149 及 310 bp 條帶，而從麥寮鄉及東勢鄉採集的樣品僅增幅出 310 bp 條帶。

(植保 4A-04)

二氧化氯對種傳病菌 *Xanthomonas axonopodis* pv. *vesicatoria* 及 *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* 之防治評估 — 趙永椿、吳佳玲、黃柏雅 (國立屏東科技大學植物保護系)

Evaluating the control effect of chlorine dioxide to seed-borne pathogenic bacteria - *Xanthomonas axonopodis* pv. *vesicatoria* and *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* — Chao, Y. C., Wei, C. L., and Hwang, P. Y. (Department of Plant Protection, National Pingtung University of Science and Technology, Pingtung, Taiwan 912, ROC)

評估二氧化氯對 *Xanthomonas axonopodis* pv. *vesicatoria* 及 *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* 二種種傳植物病原細菌之抑制效果，顯示植物病原細菌與 5 ppm 二氧化氯溶液共同震盪培養 1 分鐘，即達到完全殺菌的效果；而氯水則需 50 ppm 震盪培養 20 分鐘才達完全殺菌效果。在 pH 3~11 的範圍內，不會影響 5 ppm 二氧化氯及 50 ppm 氯水對 *X. axonopodis* pv. *vesicatoria* 及 *A. avenae* subsp. *citrulli* 之殺菌效果，與對照組比較，抑菌率皆可達 99% 以上。經稀釋平板法及轉印法測試，西瓜種子浸漬處理濃度為 8 log cfu ml⁻¹ 之 *A. avenae* subsp. *citrulli* 後，利用 5 ppm 二氧化氯溶液浸漬處理 10 分鐘，即可將西瓜種子被覆之病原菌完全抑制，且不會影響西瓜種子在 523 培養基及滿地王介質之發芽率。甜椒種子浸漬處理濃度為 8 log cfu ml⁻¹ *X. axonopodis* pv. *vesicatoria* 後，利用 5 ppm 二氧化氯溶液浸漬處理 10 分鐘，稀釋平板法顯示可將甜椒種子被覆之病原菌完全抑制，而轉印法僅偵測到 2% 之種子帶菌率。利用 5 ppm 二氧化氯溶液處理西瓜浸菌種子，可連續處理 5 批浸菌種子，且完全抑制種子被覆之病原菌。二氧化氯處理亦不會影響西瓜及甜椒植株之生長。

(植保 4A-05)

中藥材對茄科細菌性斑點病菌之抑菌效果 — 趙永椿、何婉清、鄒依蓉 (國立屏東科技大學植物保護系)

The inhibition effect of Chinese herbal medicine to *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* — Chao, Y. C., Ho, W. C., and Tsou, Y. R. (Department of Plant Protection, National Pingtung University of Science and Technology, Pingtung, Taiwan 912, ROC)

茄科細菌性斑點病 (bacterial spot) 是番茄及甜椒重要的細菌性病害之一，田間常施用嘉賜銅、氫氧化銅等藥劑防治本病，導致抗銅菌株的產生，因而降低銅劑的防治效果，開發高效能、無污染、無殘留之生物農藥為當今重要課題。本研究利用濾紙圓盤法測試 70 種中藥材 10X 稀釋萃取液，對茄科細菌性斑點病菌 (*X. campestris* pv. *vesicatoria*) XVT-28 菌株抑菌效果，顯示五倍子、黃柏、黃連片、丁香、五味子、訶子等 6 種中藥材萃取液對茄科細菌性斑點病菌具有良好抑制效果，抑制區大小分別為 6.75、3.00、7.08、5.58、9.08 及 6.00 mm。進一步測試顯示這 6 種中藥材對由番茄與甜椒不同寄主來源菌株均具有抑制效果，以五味子效果最佳，五倍子、訶子次之，其中五倍子價格低廉、抑菌範圍廣泛，探討其有效抑制濃度及抑菌時間，顯示 1000X 稀釋萃取液與細菌性斑點病菌共同培養 1 分鐘以上，可完全抑制細菌性斑點病菌之生長。藥害實驗顯示，五倍子 10X 稀釋萃取液處理甜椒苗會造成捲葉及萎凋等藥害，50X 以上稀釋萃取液則不會產生藥害。挑戰接種測試顯示，接種細菌性斑點病菌後 24 小時處理五倍子 250X 稀釋萃取液，一週後發病級數為 2.25，與對照組 3.75 比較可明顯降低甜椒細菌性斑點病之發生。故未來實驗將著重五倍子有效抑菌濃度及抑菌成分特性分析。

(植保 4A-06)

從冬瓜分離的南瓜捲葉病毒之初步鑑定 — 廖吉彥¹、鄧汀欽¹、胡仲祺²、蔡錦慧¹、林子凱¹、鄭櫻慧¹、張清安¹ (¹行政院農業委員會農業試驗所植物病理組；²國立中興大學生物科技所)

Preliminary identification of *Squash leaf curl virus* isolated from wax gourd (*Benincasa hispida*) — Liao, J. Y.¹, Deng, T. C.¹, Hu, C. C.², Tsai, C. H.¹, Lin, T. K.¹, Cheng, Y. H.¹, and Chang, C. A.¹ (¹Plant Pathology Division, Agriculture Research Institute, Council of Agriculture, Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC; ²Graduate Institute of Biotechnology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402, ROC)

近年來在冬瓜 (*Benincasa hispida* (Thunb) Cogn.) 產地經常可以發現一種病徵，使植株葉部退綠、葉脈突起及褪色、葉面皺縮、甚至捲葉且生長勢減弱，若再加上其他病毒的協力作用，嚴重影響果實產量。2005 年夏季從北斗及西螺兩地採集具上述病徵的冬瓜植株，經 Indirect ELISA 測定與瓜類蚜媒黃化病毒 (*Cucurbit aphid-borne virus*)、胡瓜綠斑嵌紋病毒 (*Cucumber green mottle mosaic virus*)、胡瓜嵌紋病毒 (*Cucumber mosaic virus*)、甜瓜脈綠嵌紋病毒 (*Melon vein-banding mosaic virus*)、木瓜輪點病毒-西瓜系統 (*Papaya ringspot virus Watermelon type*)、西瓜銀斑病毒 (*Watermelon silver mottle virus*) 及矮南瓜黃化嵌紋病毒 (*Zucchini yellow mosaic*

virus) 皆無反應者，作為進一步鑑定試驗材料。取其葉組織 140 mg，進行全量 DNA 純化。以通用引子對 (Gemi-f: GACACAGTCGGCTACGATCTTGT 及 Gemi-r: AATGTRITGGAAAARACAATTGATGTA)，利用 GeneMark、PCR Kit 進行 PCR 反應，於熱循環反應儀中進行 35 個循環反應。94°C 下變性 1 分鐘，56°C 下煉合 1 分鐘，72°C 下聚合 1.5 分鐘，最後一個循環中之 72°C 下聚合延長至 8 分鐘。可獲得一與預估值相符之 DNA 片段，約 1.1 Kbp 之 DNA 產物。以 EcoRI 切割後構築於利用 yT&A 選殖載體試劑組 (Yeastern Biotech Co., Ltd.)，經由轉形作用送入 *E. coli* DH5a 宿主，利用藍白菌落反應初步選出可能含有嵌入序列之菌株，後經微量質體純化分析，進一步選出確定之轉型菌株。再以 ABI PRISM 377-96 DNA 序列分析儀及其配用之放射性標識反應試劑組 (ABI PRISM BioDye Terminator Cycle Sequencing Ready Reaction Kit) 進行核苷酸序列分析，將此所得序列利用 GCG Wisconsin Package 與 GenBank 上已正式登錄之核苷酸序列進行分析比對。結果其中一分離株與 *Squash leaf curl Philippines virus* 的鞘蛋白基因 (Access No. AB085793 complete sequence) 之核苷酸相同度高達 94~97%，而其胺基酸相似度為 94~95%，再以序列分析程式 Pileup 及 prettybox 進行核苷酸、胺基酸的差異性比對，結果顯示此病毒分離株應是南瓜捲葉病毒 *Squash leaf curl Philippines virus* (SLCV) 或其品系 (strain)。本文是台灣首次發現 SLCV 的報告，由於 SLCV 的媒介粉蝨類已普遍發生於台灣地區，國外文獻中亦已報告 SLCV 在瓜類上造成嚴重病害，本病毒發生對台灣農業生態的影響應加強注意監視。

(植保 4A-07)

金門地區關葉大豆簇葉病初步報導 — 蘇秋竹、楊文仁、楊秀珠、蘇文贏、高清文 (行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所農藥應用組)

Preliminary report of witches' broom of *Glycine tomentella* caused by phytoplasma in Kimmen — Su, C. C., Yang, W. J., Kao, C. W., Yang, H. C., and Su, W. Y. (Division of Pesticide Application, Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Council of Agriculture, Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC)

關葉大豆 (*Glycine tomentella* Hayata) 為豆科匍匐性多年野生草本植物，因其細長之主根直伸入土壤中生長，故俗稱一條根，在中醫典籍記載一條根可治療風濕症、強筋骨及壯身止盜汗等症狀，歷年來為金門地區民眾普遍使用之民間草藥，因其具有高經濟價值，金門縣政府極力推廣人工栽植，並製作成相關加工品作為特產品銷售，目前金門地區栽培面積約 5.4 公頃，產值近千萬元；近年來一條根栽植區常發現植株莖葉叢生、葉變小及植株矮化之現

象相似植物菌質體所引起之簇葉病病徵，該病害於栽植區普遍發生，嚴重影響產量，造成農民莫大損失；採取田間罹病植株樣品經固定、包埋及超薄切片後，以穿透性電子顯微鏡可觀察到罹病植株維管束組織篩管內有植物菌質體存在，進一步以植物菌質體廣效性引子對 P1/Tint (5'-AAGAGTTTGATCCTGGCTCAGGATT-3'/5-TCAGGCGTGTGCTCTAACCAGC-3') 對於田間罹病一條根組織樣品進行聚合酶連鎖反應檢測，可聚合 1600 鹼基對大小片段，健康植物組織樣品則無任何聚合產物，將此 1600 鹼基對大小片段進行轉殖、解序及進行序列比對，發現此聚合產物片段屬於植物菌質體 16S 核糖體 (16S ribosome DNA, 16S rDNA) 基因序列，經由 National Center for Biotechnology Information 資料庫下載其他植物來源植物菌質體與來自一條根所得植物菌質體之 16S rDNA 基因序列互相比對並以鄰聚法 (Neighbor Joining) 進行親緣相關性分析 (phylogenetic relationships)，結果顯示來自一條根所得植物菌質體歸屬於花生簇葉病菌群 (peanut witches' broom group)，其與花生簇葉病菌群中之落花生簇葉病菌系、太陽麻簇葉病 (sunhemp witches' broom) 菌系、萊姆簇葉病 (Witches' broom of lime) 菌系及蠶豆花器葉化病 (Faba bean phyllody) 菌系之相似值 (similarity) 分別為 0.993、0.990、0.983 及 0.980；本文首次記錄金門地區一條根簇葉病為植物菌質體所引起，由 16S rDNA 基因序列顯示其與落花生簇葉病菌系親緣性最高，兩者是否為同源仍待進一步釐清。

(植保 4A-08)

三種鬼針草植株及種子外觀形態及發芽率之比較 — 徐玲明、林訓仕 (行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所公害防治組)

Comparison of morphological characteristics and seed germination of three *Bidens* species — Hsu, L. M. and Lin, H. S. (Division of Plant Toxicology, Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Council of Agriculture, Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC)

鬼針草在台灣常見的有白花鬼針 (*Bidens pilosa* var. *pilosa*)、小白花鬼針 (*Bidens pilosa* var. *minor*) 和大花咸豐草 (*Bidens pilosa* var. *radiata*) 三種。除了舌狀花可以區分三種雜草之外，在葉片及種子上亦可辨別。種子為線形瘦果黑褐色，有 2~3 個具逆刺的狀冠毛，基部果臍黃色橢圓形，只有大花咸豐草在近果臍的稜軸上倒刺，另二種不明顯。子葉以小白花針草最細長；葉片為單葉或奇數羽狀複葉，其中以大花咸豐草的小葉較大，鋸齒較圓鈍。可發芽的溫度範圍三者差異小，12~32°C 時發芽時間最快的是小白花鬼針和大花咸豐草；播種後 7 天，20°C 三種草的發芽率可達 50% 以上，以小白花鬼針草的最高；大花咸豐草的種子在土壤表的發芽率高達

88.5%，埋土深 5 公分的種子亦有 62.5% 的發芽率，白花鬼針及小白花鬼針分別為 0、26%。

(植保 4A-09)

台灣市售飼料玉米抗嘉磷塞基因特性及檢測利用之探討 — 袁秋英、謝玉貞、林李昌、蔣慕琰 (行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所公害防治組)

Characterization and detection of the glyphosate-resistant gene in corn products in Taiwan — Yuan, C. L., Hsieh, Y. C., Lin, L. C., and Chiang, M. Y. (Division of Plant Toxicology, Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Council of Agriculture, Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC)

收集一般雜糧店販售之飼料玉米，測定其種子發芽及幼株對嘉磷塞之反應，並由抗性植株葉片中分離核酸，探討抗藥基因之特性。本研究以市售玉米於溫室內播種，於植株幼苗期噴施嘉磷塞 1.8 kg ha⁻¹，施藥後 5~7 日，多數玉米植株呈現傷害徵狀，並於 2 週內枯死，14 組測定樣品中均有抗藥性之植株，其所佔比率介於 0.9~3.7% 之間，應為抗嘉磷塞之轉基因玉米。再以嘉磷塞次致死劑量 0.5 kg ha⁻¹ 處理植株，區別感抗植株後，進一步抽取玉米幼葉之 genomic DNA，由花椰菜嵌紋病毒啓動子 (CaMV 35S promoter)、水稻 actin 基因啓動子及 nopaline synthase 基因之終結子 (NOS terminator) 核酸序列設計兩組引子，進行聚合酶鏈鎖反應，結果具抗藥之疑似轉基因玉米可分別擴增約 2.0 及 2.6 kb 片段或 2.1 kb 之單一片段，非抗藥植株則無此等 DNA 片段。PCR 產物經接合、轉型反應及定序，比對核酸及胺基酸序列，顯示 2.0 PCR 產物含水稻 actin promoter、阿拉伯芥 ribulose biphosphate carboxylase/oxygenase small subunit (RuBisCo SSU) 之 chloroplast transit peptide (CTP)、CP4 EPSPS 及 NOS terminator 片段。2.6 kb 之基因構築為 35S promoter、玉米熱休克蛋白 (SHP70)、CP4 EPSPS 及 NOS terminator 片段。2.1 kb 片段則由水稻 actin promoter、向日葵 RuBisCo SSU 之 CTP、玉米 RuBisCo small subunit 之 CTP、修飾之玉米抗嘉磷塞 EPSPS 及 NOS terminator 等片段組成。顯示此 2 種玉米為似抗嘉磷塞之 NK603 及 GA21 品系。經由專一性引子之設計及 multiplex PCR 分析結果，可分別檢出 4 及 11 株抗嘉磷塞玉米為似 NK603 及 GA21 品系。市售之玉米粉、玉米仁、爆米花及玉米罐頭等食品以 multiplex PCR 分析，可檢出含抗嘉磷塞基因之玉米組成。

(植保 4A-10)

台灣野苘蒿對巴拉刈反應之研究 — 吳怡萱¹、蔣永正²、王慶裕¹ (¹國立中興大學農藝學系；²行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所公害防治組)

Responses of susceptible and resistant biotypes of *Conyza sumatrensis* to paraquat in Taiwan. — Wu, Y. X.¹, Chiang, Y. J.², and Wang, C. Y.¹ (¹Department of Agronomy, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402, ROC; ²Division of Plant Toxicology, Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Council of Agriculture, Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC)

野苘蒿 (*Conyza sumatrensis* (Retz.) Walker) 為菊科飛蓬屬植物。本研究選用對巴拉刈具不同感受性之生物型為材料，於植株生長至 6-7 葉期，以 20 ppm 巴拉刈 (感性生物型之 ED₅₀) 噴施後，定期調查植株傷害程度，及葉片 MDA 累積量 (細胞膜系脂質過氧化產物) 之變化。於 2005 年 8 月試驗發現，巴拉刈處理後四天對感性植株的傷害程度達 75%，中間型次之為 25%，抗性生物型 10%，其中中間型之株間變異最大高達 ±70%。感性植株之 MDA 累積量，在處理後四天亦明顯提高為對照株的 3 倍以上，中間型及抗性植株則無明顯差異。於 2005 年 9 月試驗發現，巴拉刈處理後五天，感性及抗性植株之傷害反應亦呈顯著差異，感性生物型的 MDA 累積量，則在處理後兩天即明顯提高。根據兩次試驗結果可知，巴拉刈處理後 4-5 天，抗性及感性生物型植株，在傷害指數及 MDA 累積量之表現均有明顯差別，中間型植株對藥劑反應之變異性最大。傷害指數的評估及 MDA 累積量的檢測，在野苘蒿感性及抗性生物型植株間有明顯區別，可為進一步抗性機制研究選擇植材之依據。

(植保 4A-11)

降解固殺草除草劑之土壤微生物 — 蕭巧玲¹、楊秋忠²、王慶裕¹ (¹國立中興大學農藝學系；²國立中興大學土壤環境科學系)

Edaphic microbes able to degrade glufosinate herbicide — Shiao, C. L.¹, Young, C. C.², and Wang, C. Y.¹ (¹Department of Agronomy, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402, ROC; ²Department of Soil and Environmental Sciences, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402, ROC)

本研究以直接、短期及長期誘導菌種法篩選霧峰 (WF)、埔里 (PL) 農地與北溝 (BG) 試驗場等土壤中可降解固殺草之微生物。其中以先前曾噴施用固殺草之霧峰與埔里農地土壤作為直接誘導 (direct induction, DI) 與短期誘導 (short-term induction, SI) 菌種之土壤，而未曾施用固殺草之北溝農場土壤作為長期誘導 (long-term induction, LI) 土壤。霧峰地區所採集之土壤為種植番茄之田土，每年均噴灑固殺草；埔里地區之土壤為簡易塑膠棚之田土，使用固殺草有 5-6 年歷史。直接誘導菌種法將二地區之土壤直接萃取微生物並培養於含固殺草之培養

基；短期誘導法則以 62.8 mM 之固殺草培養震盪 3 天，再培養於含固殺草之培養基；長期誘導法則取北溝土壤連續六個月施用 62.8 mM 固殺草後，將菌株培養於含固殺草之培養基中。結果顯示上述培養之微生物經分離、純化與 16S rDNA 鑑定後篩選出 WF004-1 (DI)、PL014 (SI)、PL016 (SI) 與 BG007-1 (LI) 等菌株，分別為 *Pseudomonas psychrotolerans*、*Burkholderia sacchari*、*Serratia marcescens* 與 *Pseudomonas citronellolis*。在測試菌株降解固殺草活性時分別於培養液中加入 10⁵ 菌落，經一週後，以 WF004-1 (DI) 與 PL016 (SI) 降解活性較高，平均分別為 1.6 及 1.2 ng/wk。本研究顯示分解能力高之菌株是於長年使用固殺草之環境下分離取得。

(植保 4A-12)

依滅草土壤殘效之生物檢測 — 廖敬民¹、蔣永正²、王順成¹ (¹朝陽科技大學環境工程與管理系；²行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所公害防治組)

Bioassay for detection the residual activity of imazapyr in soil — Liao, C. M.¹, Chiang, Y. J.², and Wang, S. C.¹ (¹Department of Environment Engineering and Management, Chaoyang University of Technology, Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC; ²Division of Plant Toxicology, Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Council of Agriculture, Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC)

依滅草為台灣農田普遍使用之非選擇性萌前噴施型除草劑，主要作用機制為抑制植物細胞內胺基酸之合成，在土壤中之殘留期長達半年以上，土壤 pH > 5 時易被植物吸收，引起非目標作物發生藥害。本研究目的為建立依滅草土壤殘效之生物檢測方法，及偵測藥劑施用後不同天數之植物毒性。依滅草 23.1% 溶液以登記量 1.5 Lha⁻¹ 施用於土壤後，於 1、7、14、21 及 28 日分別取樣浸泡純水 24 小時後，經抽氣過濾收集之淋洗液，稀釋後測定對甘藍、胡瓜、蕃茄、綠豆、萵苣及高粱等胚根及胚軸伸長之抑制作用。結果顯示根長對依滅草之反應較為敏感，且呈顯著之劑量-反應 (Dose-Response) 關係。比較不同測試作物之胚根長度差異，甘藍及高粱歸類為最敏感之作物，胡瓜及蕃茄屬中感性，綠豆及萵苣則為耐性作物。施藥後 28 天後之土壤淋洗液稀釋 1000 倍，對感性作物胚根伸長之影響，與對照組無顯著差異。中感之胡瓜及蕃茄分別以施藥 7 天後，以 1000 倍稀釋液處理，胚根即可正常生長。施藥後一天之 100 倍稀釋液，對綠豆及萵苣等耐性作物之胚根伸長無明顯抑制作用。綜合研究結果，測試作物之胚根生長對依滅草確有耐、中、感不同等級之反應，可應用為土壤殘效所引起之藥害檢測之指標作物，並可作為田中施藥後，選擇適當輪作作物種類之參考。

(植保 4A-13)

Residue analysis of insecticide novaluron in maize and tomatoes by gas chromatography / μ -electron-capture detector — Chen, M. F.^{1,2} and Wong, S. S.² (¹Division of Residue Control, Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Council of Agriculture, Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC; ²Department of Plant Pathology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402, ROC)

An analytical method using solid phase extraction and GC/ μ -ECD for determination of insecticide novaluron in maize and tomatoes was developed. We extracted novaluron from samples with acetonitrile and an aliquot of the extract was evaporated to less than 1 mL. The residue was mixed with 30 mL of *n*-hexane and evaporated to remove the acetonitrile. The residue was mixed with 10 ml of *n*-hexane and transferred to the NH₂ cartridge for solid phase extraction. The cartridge was condition with acetone and *n*-hexane, followed with loading sample. Novaluron was eluted from the cartridge with 10 ml of 50% acetone in *n*-hexane after the washing of cartridge with 5 mL of *n*-hexane and 5 ml of 5% acetone in *n*-hexane. The residue was dryness under N₂ and reconstitute in *n*-hexane. Determination and separation of novaluron were performed in a DB-1 capillary column using gradient temperature and GC/ μ -ECD. We constructed a five-point standard curve plotting peak area response versus concentration in μ g/ml using data obtained from our injection of standards of known concentrations. Concentrations of the standard solution ranged from 0.001 to 0.5 μ g/ml. The correlation coefficient (R^2) of standard calibration curve was above 0.995. Recoveries of novaluron in maize and tomatoes ranged from 87.6 to 109.8% spiked at 0.05 or 0.2 ppm into samples. The relative standard deviation (RSD) ranged from 2.2 to 9.1% in a triple-repeated confirmation test. The limit of quantification was 0.005 ppm (S/N > 10). The analytical method was applied for the determination of novaluron in maize and tomato samples collected from the field trials after the last application of 10% emulsifiable concentrate (EC) novaluron.

(植保 4A-14)

蘭陽溪流域魚體中農藥殘留調查 — 孫斐¹、陳慧珊¹、翁懷慎¹、黃大駿²、邱郁文³、劉莉蓮⁴ (¹行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所殘毒管制組; ²嘉南藥理科技大學環境資源管理系; ³高雄醫學大學生物醫學暨環境生物學系; ⁴國立中山大學海洋生物

研究所)

Pesticide residues in the fish collected from Lanyang river — Sun, F.¹, Chen, H. S.¹, Wong, S. S.¹, Huang, D. J.², Chiu, Y. W.³, and Liu, L. L.⁴ (¹Division of Residue Control, Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Council of Agriculture, Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC; ²Department of Environmental Resources Management, Chia Nan University of Pharmacy and Science, Chiayi, Taiwan 717, ROC; ³Faculty of Biomedical Science and Environmental Biology, Kaohsiung Medical University, Kaohsiung, Taiwan 807, ROC; ⁴Institute of Marine Biology, National Sun Yat-Sen University, Kaohsiung, Taiwan 804, ROC)

本研究係配合蘭陽溪流域生物多樣性調查之研究，針對各測站採集之魚類，調查魚體中農藥殘留的情形，以探討農業活動對該區生物種類之影響。蘭陽溪流域生物多樣性調查研究，共設立 4 個測站（實谷富溪、繼光橋、牛鬥橋、家源），其中繼光橋及牛鬥橋 2 測站緊臨農業活動區域。自 2004 年 2 月至 12 月間，採集魚類樣品共 14 件，利用魚體中多重農藥殘留檢測技術，進行 4 類（包括有機磷、有機氯、合成除蟲菊及胺基甲酸鹽類）共 202 種藥劑的篩檢。結果顯示，14 件樣品中有 7 件樣品檢出有農藥殘留，檢出樣品主要來自繼光橋測站及粗坑溪測站之魚體，檢出藥劑包括陶斯松、芬化利、畢芬寧、加保利及施得圍，檢出範圍在 0.004~0.329 ppm，其中以陶斯松及加保利檢出率最高，各有 4 件樣品被檢出有農藥殘留。進一步分析繼光橋下農作物種植區及實谷富溪岸邊土壤中農藥的殘留，亦發現有陶斯松及加保利的殘留存在，顯示該區的農業活動，有造成魚體中藥劑累積的現象。

(植保 4A-15)

雌素二醇及大克蠟誘發雄性鯉魚卵黃前質基因變化之研究 — 林詩婷、蔡秉宗、辛竹英 (國立屏東科技大學植物保護學系)

Induction of vitellogenin mRNA in male carp after treated with estradiol and dicofol — Lin, S. T., Tsai, B. Z., and Hsin, C. Y. (Department of Plant Protection, National Pingtung University of Science and Technology, Pingtung, Taiwan 912, ROC)

環境荷爾蒙會模擬或影響內生性荷爾蒙，造成動物雄性生殖器官異常發育，大克蠟被列為疑似環境荷爾蒙物質，偵測雌素二醇的生物指標包括卵黃前質 (Vitellogenin, Vtg) 及卵膜蛋白 (Zona radiata protein, Zrp)，本實驗先以德國鯉魚卵巢為材料，確認 RT-PCR 之可行性，步驟為萃取卵巢之 total RNA，確定 RNA 品質後再進行 RT-PCR 反應，分別由設計之引子對擴增 cDNA，所得之 PCR 產物經定序後確定擴增之 β -actin 及 Vtg mRNA 片

斷大小分別為 133bp 及 113bp; 探討大克蠅是否為環境荷爾蒙之測試則以雄性德國鯉魚為材料, 以腹腔注射法分別注射玉米油 (對照組), E₂ (5 mg/kg, 正對照組), 及不同劑量 (0.1、1 及 10 mg/kg) 之大克蠅, 分別於處理後 2、7 及 14 天, 萃取雄魚肝臟 RNA 並進行 RT-PCR 反應, 結果顯示處理後 7 天, 看守基因 β -actin 量在各處理組間無明顯差異, 而 Vtg mRNA 量則呈現隨著處理劑量增加其 PCR 產物有明顯的增多的現象, 處理後 2 及 14 天雄鯉魚 Vtg 被誘發的變化尚在探討中。

(植保 4A-16)

Effects of *in utero* carbendazim and benomyl exposures on reproductive development in male and female rats — Lu, S. Y.¹, Wang, S. C.², Chen, M. C.¹, Wu, J. Y.¹, Lin, J. C.¹, Yu, C. Y.¹, and Hwang, J. S.¹ (¹Division of Applied Toxicology, Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Council of Agriculture, Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC; ²Department of Environment Engineering and Management, Chaoyang University of Technology, Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC)

This study was conducted to investigate whether *in utero* exposure to carbendazim or benomyl results in blocking the effect of flutamide-induced antiandrogenic activity in Sprague-Dawley rats. Treatment with carbendazim, benomyl, flutamide or in combination showed no effect on maternal body weight on gestation day (GD) 0-20 and postnatal day (PND) 1-21, food consumption on GD 0-20 and organ weight on PND 21. Treatment with carbendazim, benomyl, or flutamide decreased the pup's survival rate on PND 21. Treatment with benomyl significantly decreased anogenital distance (AGD) on PND 33 but not on PND 42. Flutamide significantly decreased the AGD with dose-dependent manner on PND 22, 33 and 42 at high dose. Co-treatment with carbendazim or benomyl and flutamide recovered the AGD from that treatment with flutamide alone. Carbendazim and benomyl delayed the age of completion of preputial separation compared to control. Co-treatment with carbendazim or benomyl and flutamide also delayed the age of completion of preputial separation compared to flutamide-treated during PND 40 and 50. Treatment with high dose of flutamide significantly induced nipple retention in male offspring. Co-treatment with carbendazim and flutamide blocked the nipple retention in male offspring on PND 56. Flutamide significantly induced abnormal testis, epididymis and hypospadias and co-treatment with carbendazim or benomyl and flutamide blocked the induction of these

abnormalities. Treatment with high dose of flutamide decreased testis weight and co-treatment with carbendazim or benomyl and flutamide recovered the testis weight treated by flutamide alone in male offspring. Treatment with carbendazim, benomyl or flutamide advanced the age of onset of vaginal opening in female offspring. Treatment with flutamide shortened the anovaginal distance (AVD) and co-treatment with carbendazim on PND 42 or benomyl on PND 2 and 42 and flutamide recovered the AVD induced by flutamide alone. These results strongly suggest that alterations of androgen-dependent endpoints induced by flutamide could be blocked by carbendazim or benomyl.

(植保 4A-17)

農藥標示網際網路查詢系統之建立及應用 — 周桃美、費雯綺、游適彰、郭嬌紋 (行政院農業委員會農業藥物試驗所技術服務組)

Establishment and application of Web-base Information System for Pesticide Labels — Chou, T. M., Fei, W. C., Yu, S. C., and Guo, J. W. (Division of Technical Service, Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Council of Agriculture, Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC)

農藥標示係農藥上市時, 必需附於其產品上供使用者參考之標籤或仿單, 國內已登記之農藥種類共計 531 種, 許可證 4,927 張 (不含混合劑之農藥種類共計 375 種, 許可證 4,450 張), 而每年新核發之農藥標示含新登記及展延兩種情況計約 1000 餘張左右。本系統研發之主要目的為國內尚無一完整之農藥標示資料庫, 可供使用者查詢參考, 其次為配合本所辦理「農藥登記審查單一窗口作業」之需, 故依農委會 (93 年以前) 及農委會動植物防疫檢疫局 (93 年以後) 核發之農藥標示樣張逐一分類、整理, 並進行資料庫之規劃與設, 依據標示核發時間及劑類等相關資訊進行分析, 建立農藥名稱、劑型、含量、申請廠商、產地及毒性等十二項索引項目, 並定義各項索引值欄位屬性, 利用影像管理軟體完成農藥標示樣張資料之掃描及索引建檔, 以完成農藥標示查詢系統之建立。本系統除提供本所農藥登記證資料審查之參考、市售農藥標示之基本資料查詢以及毒性標示之管理外, 更進一步開放網際網路查詢, 更能增加一般使用者之參考。目前已完成之農藥標示資料庫, 共計 8646 筆農藥標示資料 (含原體農藥 772 筆及成品農藥 7874 筆), 並逐年持續新增修改之。

(植保 4A-18)

農產保健食品調節血糖功能動物模式評估 — 楊俊宏¹、姜為棟²、林惠如¹、張麗煌¹、廖俊旺³、王順成²、黃振聲¹ (¹行政院農業委員會農業藥物毒物

試驗所應用毒理組；² 朝陽科技大學；³ 國立中興大學獸醫病理學研究所)

Evaluations regulating blood sugar effect of agricultural health foods in rats — Yang, C. H.¹, Chiang, W. D.², Lin, H. J.¹, Chang, L. H.¹, Liao, J. W.³, Wang, S. C.², and Hwang, J. S.¹ (¹Division of Applied Toxicology, Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Council of Agriculture, Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC; ²Chaoyang University of Technology, Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC; ³Institute of Veterinary Pathology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402, ROC)

台灣地區糖尿病型態以非胰島素依賴型糖尿病 (NIDDM) 為主，約佔罹患率的 95% 左右。糖尿病治療方法，分別是飲食療法、運動療法及藥物療法，其中以飲食療法為最基本也是最重要的療法，因此有許多宣稱具調節血糖功能之健康食品被研發而出。根據行政院衛生署之公告，該類產品必需有動物試驗或人體試驗驗證其功效方能上市。目前應用於糖尿病的動物模式頗多，但如何研發出較適宜的動物模式去驗證具調節血糖功能的保健食品，成為研究重點。本研究以 Streptozotocin (STZ) 藥劑建立第一型化學性誘發糖尿病大鼠模式，並完成消渴草、金錢薄荷及桑葉等農產保健食品調節血糖之功能評估，結果顯示以此種方法建立之糖尿病模式，動物血糖值高達 400 mg/dL 以上，且胰臟之β細胞以免疫組織化學染色評估可見大部份均已被破壞，導致無法分泌胰島素，所誘導建立者較類似人類之 IDDM 型糖尿病 (第一型)，且可見有胸腺明顯變小，胃潰瘍及多飲、多食、多尿及消瘦現象，而消渴草、金錢薄荷及桑葉等試驗組試驗結果並無調降陽性對照組高血糖之作用，其餘糖化血色素等指標亦無明顯差異。另一方面亦以 STZ 加上 Nicotinamide 保護劑建立第二型化學性誘發糖尿病大鼠模式，以較符合人類糖尿病族群之狀態，並進行香蕉花苞及山藥粉等農產保健食品 28 天調節血糖之功能評估，結果顯示此種方法建立之糖尿病模式，動物血糖值與空白對照相較呈顯著上升，且胰臟之β細胞以免疫組織化學染色與空白對照相較無顯著差異，顯示所誘發為較類似人類之 NIDDM 型糖尿病 (第二型)，但於試驗期間所誘發出高血糖動物並無法持續至試驗結束，而有回復之現象。因此研究朝向藉由 STZ 加上 Nicotinamide 重複低劑量注射模式及新生鼠模式試驗以建立較佳調節血糖功能評估模式，而可準確、敏感、有效地篩選糖尿病患保健食品，以提昇國內農產保健食品之附加價值及產品競爭力。

(植保 4A-19)

基改稻米之醇溶性及過敏性蛋白安全評估探討 — 洪鈺雯¹、蔡三福²、張敬宜²、黃振聲²、王順成¹ (¹朝陽科技大學生物技術研究所；²行政院農業委員會

農業藥物毒物試驗所應用毒理組)

Assessment of prolamins and allergenic proteins in genetically modified rice — Hong, Y. W.¹, Tsai, S. F.², Chang, J. Y.², Hwang, J. S.², and Wang, S. C.¹ (¹Graduate Institute of Biotechnology, Chaoyang University of Technology, Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC; ²Division of Applied Toxicology, Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Council of Agriculture, Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC)

隨著基因科技的日漸發展，重組 DNA 技術已廣泛應用於建構基因改造生物 (genetically modified organisms, GMO) 以生產人類所需的物質。而基因改造生物應用於食物增產及品質改善方面最為廣泛，但也較具爭議。大部分消費者認為基改產品中的外來 DNA 或其表現物質是否對人體造成影響，多所保留。基改稻米亦可能因殖入的基因改變其原本存在的組成物質，其中稻米抗營養成份之一的醇溶性蛋白 (prolamines)，部分研究報告指出可能對人體的腸道消化造成傷害；另外，內源性過敏蛋白含量的改變，亦會造成過敏特异性反應增強或降低。因此目前研究將檢測基改與非基改稻米間醇溶性蛋白含量的差異及對稻米內源性過敏蛋白 (14-16 kDa) 建立一套完整的檢測系統，分析基改產品的成分，以證實產品是否與原來母本一致或具差異性，降低使用者可能產生之風險。本試驗研究主要為比較非基改台農 67 號稻米與基改稻米之醇溶性蛋白及過敏性蛋白間的差異性，再建立一套合適的動物模式以評估基改稻米。實驗先分別萃取台農 67 號稻米及基改稻米中的醇溶性蛋白及過敏性粗蛋白，進行蛋白質定量檢測。在動物過敏模式試驗中，以腹腔途徑對 Sprague-Dawley (SD) 大鼠進行誘導，並利用卵蛋白 (Ovalbumin, OVA) 過敏原作為陽性對照組，誘發抗體 IgG 和 IgE 的產生。結果顯示，台農 67 號非基改稻米與基改之醇溶性蛋白間不具顯著性差異，而內源性過敏蛋白的動物模式正在建立中，將可作為日後基改作物過敏性安全評估的重要依據。

(植保 4A-20)

TCA/Acetone 沈澱法及二維電泳在咸豐草、甘藍菜及水稻葉片蛋白質分析之應用 — 徐慈鴻、李貽華、蘇維仁 (行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所公害防治組)

Application of TCA/Acetone protein precipitation method and two dimensional electrophoresis on leaf protein analysis of three different plants — Shyu, T. H., Lee, Y. H., and Su, W. R. (Division of Plant Toxicology, Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Council of Agriculture, Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC)

二維電泳是利用蛋白質等電點及分子量的差異，進

行蛋白質之分離，二維電泳可同時分析比較數百至數千種蛋白質點的差異性。本研究擬利用二維電泳探討對臭氧敏感及具耐受性植物的蛋白質圖譜之差異，以瞭解臭氧逆境下的所啟動相關調控路徑。首先需建立穩定的蛋白質萃取方法及適當的電泳條件，以 TCA/Acetone 沈澱法進行大花咸豐草 (*Bidens pilosa* L. var. *radiata*)、甘藍 (*Brassica oleracea*) 及水稻 (*Oryza sativa*) 等植物葉片之蛋白質萃取，得到的總蛋白質含量範圍為 3.0~5.0 mg/ml，萃取過程以水稻葉片較繁複。分別以 7 cm 及 11 cm 的固定化酸鹼值梯度膠條 (immobilized pH gradient strip gel) 及 SDS-PAGE 進行二維電泳分析，以銀染法進行染色可獲得解析度良好的電泳圖譜，重複進行咸豐草葉片蛋白質之二維電泳分析，顯示電泳圖譜具再現性。以 pH 3~10 的梯度膠條進行葉片蛋白質之二維膠體電泳分析，顯示蛋白質點集中於 pH 5~8 的區域，進一步以 pH 4~7 梯度膠條進行電泳分析，可得到解析度佳的電泳圖譜。

(植保 4A-21)

畜牧廢水處理廠放流水水質分析及對青萍生長之影響 — 徐慈鴻、李貽華、黃偉銘 (行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所公害防治組)

Water quality of a pig farm waste water processing station and evaluation the effect to duckweed — Shyu, T. H., Lee, Y. H., and Huang, W. M. (Division of Plant Toxicology, Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Council of Agriculture, Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC)

台灣地區畜牧廢水主要為豬糞尿污染。總含氮量過高可能導至農作物遭受肥害；銅、鋅等重金屬累積於土壤中，會使土壤鹽分含量升高、土壤理化性質劣化而對農作物造成危害。另外，對水域中之水生植物之影響亦值得了解。本研究擬了解不同階段的養豬場廢水主要成分及其含量，比較其對浮萍科植物生長之影響。針對中部某大型養豬場廢污水處理廠之曝氣池、第一沈澱池及放流水水質進行連續的採樣分析，以瞭解在廢水處理不同階段水質主要成分之變化，分析項目包括 pH、電導度、溶氧量、化學需氧量、總凱氏氮、總磷及陰、陽離子等。分析結果顯示曝氣池、第一沈澱池及放流水 pH 值範圍為 6.2~7.6；曝氣池水及第一沈澱池水溶氧量 (DO) 偏低 (< 2.0 mg/l)。曝氣池水及第一沈澱池水之電導度 (EC) 平均值大於 3500 μ S/cm，約為放流水電導度平均值之 3 倍；曝氣池水之化學需氧量 (COD) 最高，分別為第一、二沈澱池之 6 及 35 倍。總凱氏氮 (TKN) 及總磷 (TP) 含量皆以曝氣池水最高，測值範圍分別為 280~210 mg/L 及 314~238 mg/L。曝氣池、第一沈澱池及放流水水質之陽離子以 Na^+ 、 NH_4^+ 、 K^+ 等離子含量高，陰離子以 Cl^- 、 PO_4^{3-} 、 SO_4^{2-} 等離子含量高。以養豬場廢污水處理廠之放流水進行浮萍科 (*Lemna*) 植物的

培養試驗，經 7 天培養試驗後，浮萍科植物未出現白化或死亡異常之情形，可利用浮萍科植物進行畜牧廢水水質淨化之探討。

(生命科學館 4B 教室)

(昆蟲 4B-01)

設施栽培彩色甜椒疫病蟲害種類調查 — 陳文華¹、陳健忠² (¹行政院農業委員會農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所植物保護系；²行政院農業委員會農業試驗所應用動物組)

The survey on the pests infesting sweet pepper in pipe house — Chen, W. H.¹ and Chen, C. C.² (¹Fengshan Tropical Horticultural Experiment Station, Agricultural Research Institute, Council of Agriculture, Fengshan, Kaohsiung, Taiwan 830, ROC; ²Applied Zoology Division, Agriculture Research Institute, Council of Agriculture, Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC)

簡易設施栽培彩色甜椒，每週調查其病蟲害發生種類與密度，初期以茶細蟻發生頻率最高，嚴重時新葉扭曲變形，心芽無法成長，而且無法正常開花結果；棉蚜發生屬偶發性，但族群密度高時，植株新芽受損嚴重；南黃薊馬在栽培初期較少發生，但中後期之密度逐漸升高，除吸食葉片造成斑駁外，密度高時花器及幼果亦受害造成果皮褐化，影響產量與品質；銀葉粉蝨成若蟲均吸食葉片汁液，密度高時，因若蟲分泌蜜露，誘發黴病影響光合作用，使甜椒品質受損；神澤氏葉蟻及粉介殼蟲初期發生密度均低，至栽培後期密度方逐漸升高，其他如斜紋夜盜蟲、台灣黃毒蛾及蔬菜斑潛蠅等均屬偶發性；如施藥減少則捕食性蜘蛛類可對小型害蟲發揮自然平衡作用；病害之發生以白粉病最為嚴重，栽培初期發生頻率不高，至生長中後期發病率逐漸增加，嚴重時導致葉片黃化、脫落，影響植物光合作用，使其產量與品質受損；其他如疫病、細菌性斑點病及炭疽病等均在生長後期偶而發生，對甜椒影響較不嚴重。

(昆蟲 4B-02)

台灣中部地區危害水稻螟蟲類之發生調查 — 黃守宏、鄭清煥、楊繡瑛 (行政院農業委員會農業試驗所嘉義分所植物保護系)

Investigation on the occurrence of rice stem borers in central Taiwan — Huang, S. H., Cheng, C. H., and Yang, H. Y. (Department of Plant Protection, Agricultural Experimental Station, Council of Agriculture, Chiayi, Taiwan 600, ROC)

危害水稻之螟蟲類害蟲主要有螟蛾科之三化螟、二化螟及夜蛾科之大螟等，造成植株之枯心及白穗，影響水稻分蘗數、穗數及產量。由於害蟲之發生與作物耕作環境改變關係密切，使得原本在台灣發生嚴重之單食性害蟲-三化螟，因台灣地下水開發灌

溉，水稻耕作期調整、趨於一致等因素，而逐漸消聲匿跡；二化螟蟲則因稻稿堆積及利用等因素，直接影響越冬族群之建立，族群危害亦隨之高低起伏；大螟原為甘蔗五大螟蟲之一，但隨著台灣經濟轉型、甘蔗種植面積大量縮減，而轉移至水稻上繁殖危害。經初步調查嘉南地區及彰化水稻栽植區螟蟲發生危害情況，結果顯示不論是枯心或白穗，一般而言，二化螟為水稻主要發生種類（平均 68%）；大螟（平均 80%）則在梗稻上所佔比例明顯高於二化螟，但兩種螟蟲之發生比例亦受區種植稻、梗品種混植情況而有所差異，例如在嘉義太保地區，水稻雖然為主要栽培品種，但附近亦雜種梗稻，致使在梗稻上大螟發生與二化螟差異較純種植梗或稻之民雄或溪湖地區為少。依水稻栽培期而言，一期作為二化螟主要發生期；二期作反之為大螟。而相關水稻品種特性及害蟲生態等因素分析，有待更長期之調查及分析。

(昆蟲 4B-03)

台灣南部地區番石榴害蟲種類調查及綜合防治 — 溫宏治、郝秀花 (行政院農業委員會農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所)

The investigation of insect and pests on guava and their control in southern Taiwan — Wen, H. C. and Hao, H. H. (Fengshan Tropical Horticultural Experiment Station, Agricultural Research Institute, Council of Agriculture, Fengshan, Kaohsiung, Taiwan 830, ROC)

番石榴為台灣中南部大宗水果，由以品種改良，品質提高，成為重要經濟果樹之一。因台灣屬亞熱帶高海拔，海島型氣候，害蟲種類繁多，經調查及累積以往記錄種類有 20 科，82 種昆蟲；蟬蟻類 12 種，共 94 種蟲害。主要害蟲有東方果實蠅、腹鉤薊馬、螺旋粉蝨、黑疣粉蝨、星天牛、粉介殼蟲、棉蚜及節角捲葉蛾等 8 種。番石榴營養生長期 (1~3 月及 12 月) 以棉蚜、粉介殼蟲、螺旋粉蝨及番石榴黑疣粉蝨為主，此時期注意修剪、使通風、透光良好，及選用藥劑防治。抽梢期 (3~5 月及 7~9 月)，以節角捲葉蛾發生較多，可配合摘心、修剪去除大部份害蟲。開花期 (4~6 月及 9~11 月) 作適當清園及果園懸掛誘蠅毒餌，以降果實蠅密度，及注意防治毒蛾類。結果期 (1~3 月及 5~12 月)，以粉介殼蟲、薊馬類 (腹鉤薊馬與赤帶薊馬) 及果實蠅危害較嚴重，此期實施套袋及噴藥防治介殼蟲以為重要工作。針對引起果實外觀產生蟲疤，致降低果品之害蟲，除化學防治外，尚須配合耕作與物理防治等方法，於適時、適藥原則下加以處理，才能達到防治效果。

(昆蟲 4B-04)

果桑害蟲及其他有害動物種類調查及其季節消長 — 章加寶 (行政院農業委員會苗栗區農業改良場)

The investigation on insects and other animal pests on mulberry orchard and their seasonal occurrences in Taiwan — Chang, C. P. (Miaoli District Agricultural Research and Extension Station, Council of Agriculture, Miaoli, Taiwan 363, ROC)

果桑近年來已成為熱門的果樹，害蟲及其有害動物種類繁多，本報告將目前在田間已發現的種類包括害蟲 24 種、蟻類 2 種、腹足類 2 種及鳥類 7 種，加以記述。常見種類主要危害期分別為桑天牛以 5~6 月及 9~10 月，小白紋毒蛾在 4~5 月，台灣黃毒蛾 3~6 月，扁蝸牛 5~9 月為其危害盛期，鳥類的危害則為果實期。其他種類如斜紋夜盜 (*Spodoptera litura* (Fabricius))、桑尺蠖 (*Hemerophila atrileneata* Bulter)、桑木蝨 (*Paurocephala psylloptera* Crawford)、桑介殼蟲 (*Pseudaulacaspis pentagona* Targioni-Tozzetti) 等族群密度較低，為害並不嚴重。就危害部位而言，為害枝條和樹幹者為桑天牛 (*Apriona germari* Hope)、黃星天牛 (*Psacotheta hilaris* Psacoe)、桑姬象鼻蟲 (*Baris deplanata* Roelofs)、桑介殼蟲 (*Pseudaulacaspis pentagona* Targioni-Tozzetti)、台灣白蟻 (*Odontotermes formosanus* (Shiraki)) 危害。新梢及葉片為桑木蝨 (*Paurocephala psylloptera* Crawford)、桑螟 (*Glyphodes pyloalis* Walker)、桑尺蠖 (*Hemerophila atrileneata* Bulter)、扁蝸牛 (*Bradybaena similaris* (Ferussac))，危害果實者主要為台灣黃毒蛾 (*Euproctis taiwana* (Shiraki))、綠繡眼 (*Zosterops japonica simplex* Swinhoe)、白頭翁 (*Pycnonotus sinensis* (Gmelin)) 等。本報告除針對害蟲及有害動物作調查外，亦作其天敵的田間記錄。

(昆蟲 4B-05)

偽菜蚜 (*Lipaphis erysimi* (Kalt.)) 在白蘿蔔上之生命表 — 簡巧治、彭馨儀、蕭文鳳 (國立嘉義大學生物資源學系)

Life table of turnip aphid, *Lipaphis erysimi* (Kalt.) (Homoptera: Aphididae), fed on radish — Chien, C. C., Perng, S. W., and Hsiao, W. F. (Department of Bioresources, National Chiayi University, Chiayi, Taiwan 600, ROC)

於四種不同溫度下，以白蘿蔔餵飼偽菜蚜 (*Lipaphis erysimi* (Kalt)) 餵飼白蘿蔔 (*Raphanus sativus* L.) 各齡若蚜發育時間有顯著差異，以 15°C 下 13.97 天為最長，28°C 下 7.87 天為最短；成蚜壽命以 28°C 下 7.29 天為最長，20°C 下 3.34 天為最短；生殖率以 28°C 下 40.02 隻子代/成蚜為最大，20°C 下 12.41 隻子代/成蚜為最小。依年齡期兩性生命表所作之族群介量分析，其內在增殖率 (r) 及終極增殖率 (λ) 皆以 28°C 下者為最大 ($r = 0.3844/\text{天}$ 、 $\lambda = 1.4687/\text{天}$)，15°C 下最小 ($r = 0.1656/\text{天}$ 、 $\lambda = 1.1801/\text{天}$)。淨增殖率 (R_0) 也以 28°C 下最大 ($R_0 = 40.19$)。

子代/♀), 20°C下最小 ($R_0 = 12.58$ 子代/♀); 平均世代時間 (T) 以 15°C 下最長 ($T = 15.97$ /天), 28°C下最短 ($T = 9.61$ /天)。若蚜發育臨界低溫為零下 2.3°C, 總積溫為 250 日度。族群之存活率、繁殖率、期望壽命、穩定齡期分布與繁殖值也將在本文討論。

(昆蟲 4B-06)

白尾紅蚜 (*Uroleucon formosanum* (Takahashi)) 之生活史初探 — 王淳信、蕭文鳳 (國立嘉義大學生物資源學系)

Preliminary studies of the life cycle of *Uroleucon formosanum* (Takahashi) — Wang, T. H. and Hsiao, W. F. (Department of Bioresources, National Chiayi University, Chiayi, Taiwan 600, ROC)

於 25°C 恆溫下以高苜蓿飼養白尾紅蚜 (*Uroleucon formosanum* (Takahashi)) 進行生活史之研究。初孵化之若蚜體色為淡紅色, 隨著若蟲發育, 各齡期的體型變大及體色逐漸加深, 若蚜蛻皮三至四次後變為成蚜而開始進行孤雌生殖。成蟲體紅色, 但身體腹部中間及觸角為黑色; 腹管管狀, 尾片長圓錐形, 黃白色; 足之基節有微刺列; 近基部稍為細小; 腿節褐色部有蠟孔; 腹管網狀部佔全長之 1/2, 管口大; 尾片長圓錐形。若蚜至成蚜體長分別約 0.5~0.6 mm、0.7~0.8 mm、1.0~1.1 mm、1.5~1.7 mm、1.7~1.9 mm。依年齡齡期兩性生命表作為族群介量分析, 在 25°C 下其內在增值率 (r) 為 0.299/天, 終極增值率 (λ) 為 1.3484/天; 淨增值率 (R_0) 為 18.3 子代♀、平均世代時間 (T) 為 9.67 天。並計算出族群之存活率、繁殖率、期望壽命、穩定齡期分布與繁殖值。

(昆蟲 4B-07)

結球高苜蓿上番茄夜蛾之生活史 — 林明瑩¹、黃啓鐘²、陳昇寬¹、陳文雄¹ (¹行政院農業委員會台南區農業改良場; ²國立嘉義大學生物資源學系)

Life history of *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) on lettuce — Lin, M. Y.¹, Huang, C. C.², Chen, S. K.¹, and Chen, W. S.¹ (¹Tainan District Agricultural Research and Extension Station, Council of Agriculture, Tainan, Taiwan 712, ROC; ²Department of Bioresources, National Chiayi University, Chiayi, Taiwan 600, ROC)

分別於 15、20、25、30 及 35°C 等 5 個不同定溫下, 以結球高苜蓿飼養番茄夜蛾, 進行生活史試驗。整體而言, 幼期發育所需時間隨溫度的上升而縮短, 卵於 15°C 下需時 6.4 天, 35°C 下僅需 2.2 天。幼蟲 5 齡, 少數具有 6 齡; 第 1 齡幼蟲於 15°C 下需時 19.2 天, 35°C 下僅需 2.7 天; 第 2 齡幼蟲於 15°C 下需時 5.6 天, 25°C 下僅需 1.9 天, 隨溫度升高發育呈延遲的情形, 第 3、4、5 齡幼蟲亦有

此現象。於 15°C 下幼期存活率為 2.1%, 發育期為 129 天, 20 及 25°C 的幼期存活率分別為 28.6 及 14.7%, 其幼期發育期分別為 56.9 及 40.3 天, 另於 30 及 35°C 下番茄夜蛾無法完成發育。於 20 及 25°C 中成蟲壽命, 雌蟲均較雄蟲為長; 於 20°C 下雌蟲之產卵前期為 7.6 天, 產卵期為 14.2 天, 日產卵量為 35.7 粒卵, 繁殖率為 369.6 eggs/female。於 25°C 下雌蟲之產卵前期為 3.9 天, 產卵期為 12.5 天, 日產卵量為 43.3 粒卵, 繁殖率為 494.8 eggs/female。於 20 及 25°C 定溫下以結球高苜蓿飼養, 番茄夜蛾之內在增值率 (r) 分別 0.054 及 0.0713/天; 淨增值率 (R_0) 分別為 44 及 35.96 eggs/♀; 平均世代時間 (GT) 分別為 70.08 及 50.21 天; 終極增值率 (λ) 分別為 1.0555 及 1.0739/天。生命表的分析結果顯示番茄夜蛾的族群為正成長。

(植保 4B-08)

柑桔窄胸天牛 (鞘翅目: 舊天牛科) 之生態研究 — 林明瑩、陳昇寬、宋一鑫、張煥英、陳文雄 (行政院農業委員會台南區農業改良場)

Ecological studies of *Philus antennatus* (Coleoptera: Vesperidae) — Lin, M. Y., Chen, S. K., Sung, I. S., Chang, H. Y., and Chen, W. S. (Tainan District Agricultural Research and Extension Station, Council of Agriculture, Tainan, Taiwan 712, ROC)

近來麻豆地區之文旦、白柚受到柑桔窄胸天牛危害, 此蟲之幼蟲主要取食植株之根部, 影響水份及養份的輸導, 造成枝葉稀疏, 無法正常生長、結果, 嚴重者甚至導致植株死亡。成蟲為夜行性, 羽化出土、交尾及產卵均於夜間進行。雌蟲體長介於 24.1~31.5 mm 之間, 平均為 27.9 mm, 體寬介於 6.8~8.9 mm 之間, 平均為 7.7 mm (N = 91)。雄蟲體長介於 18.0~25.1 mm 之間, 平均為 21.5 mm, 體寬介於 5.1~7.2 mm 之間, 平均為 6.1 mm (N = 51)。雌蟲體重為 0.760 g, 雄蟲則明顯較輕, 體重為 0.259 g。於 94 年 2 月至 4 月間, 挖掘麻豆鎮柚園中麻豆文旦及麻豆白柚根圈附近土壤, 調查土中幼蟲密度及每隻幼蟲棲息深度、並個別稱量體重、量測體長及體寬。每個取樣挖掘面積為 100 × 60 cm², 挖掘深度為 60 cm 深。每個取樣面積中平均有 12.6 ± 7.4 (N = 12) 隻幼蟲, 最少為 3 隻幼蟲, 其中以 31 隻幼蟲之密度為最高。調查幼蟲棲息於植株根圈之深度, 離土表 2.5 至 45 cm 深均有分布, 平均深度為 15.5 ± 8.1 cm (N = 194)。幼蟲體長介於 10.1~28.9 mm 之間, 平均 20.6 mm。體寬則介於 4.1~10.6 mm 之間, 平均為 8.3 mm。幼蟲重量則介於 0.073~1.587 g 之間, 平均為 0.788 g。柑桔窄胸天牛之成蟲羽化期進行調查, 5 至 6 月於麻豆鎮磚井里王明杞農友 0.3 公頃的文旦園調查羽化蟲數。93 年於 5 月 12 日首見此蟲羽化出土, 數量便漸漸上升, 5 月 18 日有一羽化小高峰,

計捕捉 158 隻成蟲，5 月 20、21 兩天因麻豆地區下雨，20 日夜間並未見有天牛羽化。於 5 月 29 日爲此蟲之羽化最高峰，捕捉總蟲數達 3,810 隻，次日之蟲數雖稍減，但亦甚高，達 2,071 隻，之後羽化蟲數便明顯下降，於 6 月 6 日夜間便未再發現有成蟲羽化。此年共捕捉 7,977 隻成蟲，其中雌蟲 4,448 隻、雄蟲 3,529 隻。94 年羽化時間與去年相似，於 5 月 13 日此蟲羽化出土，數量便漸漸上升，於 5 月 26 日爲此蟲之羽化最高峰，捕捉總蟲數達 1,425 隻，次日之蟲數稍減爲 1,132 隻，之後羽化蟲數便明顯下降，於 6 月 11 日夜間便未再發現有成蟲羽化。此年天牛的羽化後期降雨次數多且降雨量大，對天牛的羽化期有延長的情形。94 年共捕捉 8,783 隻成蟲，其中雌蟲 5,156 隻、雄蟲 3,627 隻。另外燈光誘殺試驗中，94 年成蟲羽化期間於麻豆鎮北勢里林傳安農友 0.7 公頃的文旦園中，設置 11 盞燈光誘殺之裝置，日落後即點亮至清晨，其中以 5 月 16 日捕捉到 1,550 隻成蟲爲最高，羽化期間共捕捉 10,217 隻成蟲。可見燈光誘集之防治方法對夜行性的柑桔窄胸天牛有很好的誘殺效果。燈光誘殺的天牛當中以雄蟲所占的比例較高，爲 70.19%。以 3% 亞滅寧乳劑 (alphacypermethrin EC、大成化學工業股份有限公司)、2.8% 賽洛寧乳劑 (lambda-cyhalothrin EC、嘉泰企業股份有限公司)、44.9% 陶斯松乳劑 (chlorpyrifos EC、台灣道禮股份有限公司)、85% 加保利可濕性粉劑 (carbaryl WP、中國農業化工股份有限公司)、40.64% 加保扶水懸劑 (carbofuran SC、國際技術社股份有限公司) 等 5 種殺蟲劑，以噴藥塔進行不同殺蟲劑對卵及初齡幼蟲之防治效果試驗。在卵的防治試驗中，5 種殺蟲劑的效果均不理想，其中加保扶的效果較佳，100 倍時有 80.11% 的防治率，隨稀釋倍數的提高，防治率呈現下降的情形，於 1563 倍時加保扶有 42.11% 的防治率，而亞滅寧僅 3.39%。初齡幼蟲的防治試驗中，亦是以加保扶防治效果較佳，其次爲賽洛寧，於 100 倍時防治率均達 100%，稀釋至 3906 倍時仍有 88.33% 及 70.0% 的防治率。

(植保 4B-09)

黑角舞蛾性費洛蒙誘蟲器誘蟲效果之初步評估 — 洪巧珍、江碧媛、王文龍、林信宏 (行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所生物藥劑組)

Preliminary evaluation on trapping efficiency of different sex pheromone traps against casuarina tussock moth, *Lymantria xyliana* Swinhoe, in Taiwan — Hung, C. C., Chiang, B. Y., Wang, W. L., and Lin, S. H. (Division of Biopesticide, Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Council of Agriculture, Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC)

初步於 94 年 5 月 23 日至 6 月 9 日於台灣南

投縣荔枝果園比較不同型式誘蟲器對黑角舞蛾 (*Lymantria xyliana* Swinhoe) 之誘捕效率。比較的誘蟲器型式包括翼型黏膠式誘蟲器、5L 水瓶式誘蟲器、中改式誘蟲器、橫式誘蟲器、上衝式誘蟲器等，性費洛蒙誘餌使用含 Xylinalure 200 ug/lure，結果顯示上衝式誘蟲器型式較適合捕捉黑角舞蛾。進一步試驗顯示二層式上衝式誘蟲器對黑角舞蛾之誘捕效率優於一層式上衝式誘蟲器；直徑爲 16.5 cm 之二層式上衝式誘蟲器對黑角舞蛾之誘捕效率優於直徑爲 9.0 cm 者。而加長型一層式上衝式誘蟲器對黑角舞蛾之誘捕效率優於直徑爲 16.5 cm 之二層式上衝式誘蟲器者，每個成本約 20~25 NT，可提供農政單位及果農參考應用。

(植保 4B-10)

田間神澤氏葉蟎對五種成品殺蟎劑之抗藥性研究 — 謝再添、張淑芬 (行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所農藥應用組)

Approach for the resistance of Kanzawa spider mites, *Tetranychus kanzawai*, to five formulated acaricides in the field — Hsieh, T. T. and Cheng, S. F. (Division of Pesticide Application, Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Council of Agriculture, Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC)

以隔離、繼代方式培養建立室內神澤氏葉蟎之敏感品系，並在不同世代間抽樣測試其對不同藥劑之感受性，以第 34 世代作爲基礎感受線；田間分別自高雄及屏東採 10 個神澤氏葉蟎地區品系，其來源植物分別包括有木瓜、毛豆、棗子、小黃瓜、哈密瓜及紅豆等六種作物，將 10 個地區品系之神澤氏葉蟎以 5 種成品殺蟎劑測試其 LC₅₀，並與室內敏感品系之 LC₅₀ 作比較測其抗性比 (Resistance Ratio) 資料分別是：大克蟎 (0.86~2.58)、芬普寧 (0.63~5.58)、芬佈賜 (1.63~3.85)、密滅汀 (2.0~6.63) 及畢汰芬 (1.3~11.25)，由此結果發現田間神澤氏葉蟎對芬佈賜、畢汰芬及密滅汀之抗藥情形較明顯，而抗藥性差異大小依序爲：芬普寧 (8.8)、畢汰芬 (8.6)、密滅汀 (3.3)、大克蟎 (3) 及芬佈賜 (2.4)；個別地區品系之抗藥情形分析則以屏東里港鄉小黃瓜園所採之葉蟎對芬普寧及芬佈賜兩種殺蟎劑之抗藥性明顯高於其他地區，是否該作物園施用此兩種藥劑之濃度及頻度偏高，有待深入調查研究。

(植保 4B-11)

常用殺蟎劑對神澤氏葉蟎及其天敵-基微草蛉之毒效比較研究 — 謝再添、黃瑋雅 (行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所農藥應用組)

Comparative toxicity of commercial acaricides tested upon between Kanzawa spider mites, *Tetranychus kanzawai*, and its predators, *Mallada basalis* — Hsieh, T. T. and Huang, C. Y. (Division of Pesticide Application, Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic

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

基徵草蛉為神澤氏葉蟎田間重要之捕食性天敵，但作為捕食天敵在田間仍需面對多種化學藥劑施用之選汰壓力。鑑於此，本研究乃於室內篩選 13 種市售成品殺蟎劑分別以噴藥塔及浸漬法測試供試藥劑於政府登記之施用濃度下對神澤氏葉蟎及基徵草蛉之致死率，結果發現對神澤氏葉蟎致死毒效低於基徵草蛉之藥劑有 2 種分別是：畢芬寧及芬普寧；有五種殺蟎劑如汰芬隆、依殺蟎、芬殺蟎、合賽多及畢達本對兩種供試生物之致死毒效都一樣低，另外三亞蟎對兩種供試生物似乎具有忌避作用；而對神澤氏葉蟎致死毒效高於基徵草蛉共有 5 種分別是：大克蟎、芬普蟎、新殺蟎、畢汰芬及芬佈賜，此五種殺蟎劑在田間應可成功地配合基徵草蛉綜合防治神澤氏葉蟎。

(植保 4B-12)

路易氏始葉蟎在台灣田間發生觀測 — 何琦琛¹、王順成²、簡毓伶¹ (行政院農業委員會農業試驗所應用動物組；²朝陽科技大學環境工程與管理系)

Field observation on the occurrence of lewis spider mite, *Eotetranychus lewisi*, in Taiwan — Ho, C. C.¹, Wang, S. C.², and Chien, Y. L.¹ (Applied Zoology Division, Agriculture Research Institute, Council of Agriculture, Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC; ²Department of Environment Engineering and Management, Chaoyang University of Technology, Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC)

路易氏始葉蟎 (*Eotetranychus lewisi* McGregor) 發現於耶誕紅 (*Euphorbia pulcherrima* Willd.) 上後，筆者在台灣各地調查其發生狀況，除台北、彰化、雲林、台南等縣尚無採集記錄外，其餘各縣均曾發現此蟎為害耶誕紅。也曾發現其為害耶誕紅以外之植物，經由鑑定雄性個體而證實者包括羊蹄甲 (*Bauhinia variegata*)、葛藤 (*Pueraria* sp.)、香蕉 (*Musa* sp.)。在路易氏始葉蟎族群中，有常見之捕食葉蟎之天敵及一些其他的捕食性蟎類，部分曾觀察到其取食行為。在耶誕紅上，路易氏始葉蟎有競爭勝過螺旋粉蝨之現象。依連續 2003-2005 年中田間發生之情形推斷，路易氏始葉蟎在台灣散播之時間不會早於 2001 年。

(植保 4B-13)

路易氏始葉蟎於聖誕紅上之族群介量及其防治 — 賴信順、林鳳琪 (行政院農業委員會農業試驗所應用動物組)

Population parameters and control of the lewis spider mite, *Eotetranychus lewisi* McGregor, on poinsettia — Lai, H. S. and Lin, F. C. (Applied Zoology Division, Agriculture Research Institute, Council of Agriculture,

Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC)

本研究針對路易氏始葉蟎 (*Eotetranychus lewisi* McGregor) 於聖誕紅 (*Euphorbia pulcherrima* Willd.) 上以 20、24 和 28°C 三種定溫下進行生活史觀察，並且篩選其有效防治藥劑。結果顯示，在 20°C 時，雄蟎和雌蟎從卵發育到成蟎的發育時間皆為 14.1 天。在 24°C 時，雄蟎從卵發育到成蟎的發育時間為 8.4 天，雌蟎為 10.3 天。在 28°C 時，雄蟎從卵發育到成蟎的發育時間為 7.9 天，雌蟎為 8.5 天。雌成蟎壽命於 20°C 時 12.2 天，在 24°C 時 16.0 天，在 28°C 時 9.6 天。雄成蟎壽命於 20°C 時 19.4 天，在 24°C 時 12.3，在 28°C 時 7.9 天。總產卵量於 20°C 時每隻雌成蟎產 20.7 粒，在 24°C 時產 50.5 粒，在 28°C 時產 32.1 粒。路易氏始葉蟎之內在繁殖率 (r) 於 20°C 為 0.0988/日，24°C 為 0.1731/日，28°C 為 0.1145/日。平均世代時間 (T) 於 20°C 為 19.8 日，24°C 為 16.68 日，28°C 為 13.16 日。室內藥劑篩選以 18.3% 芬殺蟎稀釋 2000 倍、1% 密滅汀稀釋 1000 倍、10% 依殺蟎稀釋 3500 倍及 2.8% 畢芬寧稀釋 2000 倍測試對路易氏始葉蟎殺蟲效果，除依殺蟎處理之活動蟎死亡率為 71%，其餘處理之活動蟎死亡率皆達 96.7% 以上。

(昆蟲 4B-14)

屏東地區檸檬園使用 CC Traps 監測薊馬之效果 — 謝宗陶、張念台 (國立屏東科技大學植物保護系)

Efficacy of use CC Traps for monitoring Thrips (Thysanoptera) in lemon orchard at Pingtung, Taiwan — Hsieh, T. T. and Chang, N. T. (Department of Plant Protection, National Pingtung University of Science and Technology, Pingtung, Taiwan 912, ROC)

由 Chu and Henneberry (1996) 發展出之 CC Traps 可藉由不同顏色的杯蓋對薊馬產生誘引效果，其內吊有一塊 0.5 cm³ 的二氯松農藥增加薊馬的致死。自 2004 年 11 月至 2005 年 8 月間，於屏東縣內埔地區之檸檬園內放置 CC Traps，進行不同顏色效果的評估。測試黃色、白色、藍色三種不同顏色杯蓋 CC Traps 與商業化浸有二氯松之誘殺板 (United Industries Corp., St. Louis, MO) 結果，共誘到 4 種薊馬，包括小黃薊馬 (*Scirtothrips dorsalis* Hood)、台灣花薊馬 (*Frankliniella intonsa* (Trybom))、花薊馬 (*Thrips hawaiiensis* (Morgan)) 和豆花薊馬 (*Megalurothrips usitatus* (Bagnall))，平均每個誘殺板誘到的小黃薊馬數量 (5.1 ± 6.0)、台灣花薊馬 (7.5 ± 7.1) 與花薊馬 (26.8 ± 36.7)，皆顯著多於三種不同顏色 CC Traps 所誘得之蟲數 ($p < 0.05$)，而豆花薊馬則以藍色 CC Traps 所誘數量 (31 ± 33.8) 顯著最多。比較三種顏色 CC Traps 內吊置二氯松和達馬松兩種藥劑對誘引之影響，使用

二氯松誘引台灣花薊馬之效果顯著優於達馬松 ($p < 0.05$)，三個顏色中，小黃薊馬受到黃色 CC Traps 誘引效果顯著，台灣花薊馬與豆花薊馬皆以藍色 CC Traps 誘引效果較顯著，對於花薊馬則無顯著差異。比較放置二氯松與浸有 4% 稀釋 100 倍的玫瑰及茉莉精油甘蔗板之誘集效果，以放置茉莉精油所浸甘蔗板的 CC Traps 誘集到的小黃薊馬數量顯著多於玫瑰精油甘蔗板和二氯松藥劑者 ($p < 0.05$)，另吊置茉莉精油所浸甘蔗板的黃色 CC Traps 誘引小黃薊馬效果較佳，而藍色 CC Traps 內置二氯松則對台灣花薊馬誘集效果顯著。

(植保 4B-15)

利用蟲生真菌對銀葉粉蝨致病性之探討 — 陳慧君、張念台 (國立屏東科技大學植物保護系)

Pathogenicity of the entomopathogenic fungi against the silverleaf whitefly, *Bemisia argentifolii* — Chen, H. J. and Chang, N. T. (Department of Plant Protection, National Pingtung University of Science and Technology, Pingtung, Taiwan 912, ROC)

蠟蚧輪枝菌 (*Verticillium lecanii*) F313、白殭菌 (*Beauveria bassiana*) A1 和 F121 三個分離株，以 PDA 和 SDA 培養基培養，其產孢量以 SDA 培養基對三個分離株產量最佳，其中白殭菌 F121 產量最高為 6.67×10^8 conidia/ml。不同光週期對蟲生真菌於不同培養基上菌落生長之影響，在 PDA 和 SDA 上培養第七天後，皆以 12L:12D 對三個分離株菌落生長為最佳、24L 次之、24D 最差，顯示全光照和全暗處理並不會促進菌絲生長及產孢，其中又以 SDA 培養基上之生長較 PDA 上者佳，在 12L:12D、F313、A1 和 F121 分離株菌落直徑分別為 15.67 ± 2.31 、 15.19 ± 0.72 及 16.50 ± 0.87 mm。就培養溫度對三個分離株之影響而言，菌絲生長適溫皆不同，F313 菌絲在 20°C 生長狀況最佳，A1 和 F121 則在 28°C，且 F313 在 SDA 培養基上生長較佳，A1 和 F121 則在 PDA 培養基上生長較佳。三個分離株分別以 10^5 、 10^6 和 10^7 conidia/ml 孢子懸浮液感染銀葉粉蝨成蟲，以直接噴灑蟲體和浸漬葉片後陰乾接種成蟲於葉片上兩種處理方式，結果顯示直接噴灑處理之致死率較高，其中以 F313 死亡率達 85.7% 為最高、F121 次之而 A1 最差；F313 之 LC_{50} 為 3.4×10^5 conidia/ml、A1 為 6.6×10^5 conidia/ml 與 F121 則為 1.26×10^6 conidia/ml。

(昆蟲 4B-16)

Effects of temperature on the biology of *Ganaspidium utilis* (Beardsley) (Hymenoptera: Eucolidae) on *Liriomyza trifolii* (Burgess) (Diptera: Agromyzidae) — Kafle, L.¹, Lai, P. Y.², and Chang, Y. F.³ (¹Department of Entomology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan 106, ROC;

²Department of Tropical Agricultural and International Cooperation, National Pingtung University of Science and Technology, Pingtung, Taiwan 912, ROC; ³Asian Vegetable Research and Development Center, Shanhua, Tainan, Taiwan 741, ROC)

This study was aimed at determining the biological attributes of *Ganaspidium utilis* (Beardsley), a parasitoid of *Liriomyza trifolii* (Burgess), under the laboratory conditions at $17 \pm 2^\circ\text{C}$, $25 \pm 2^\circ\text{C}$ and $29 \pm 2^\circ\text{C}$. The immature stage of *G. utilis* could be divided into egg, 4 discernible larval instars as well as prepupal and pupal stages. Superparasitism and encapsulation of eggs or first instar larvae of *G. utilis* inside the parasitized larvae of *L. trifolii* were observed. The developmental time of *G. utilis* was longest (32.85 ± 0.86 days) at $17 \pm 2^\circ\text{C}$ and shortest (14 ± 0.44 days) at $29 \pm 2^\circ\text{C}$. The developmental time between a male and a female *G. utilis* under the tested temperatures was not significantly different. The longevity of *G. utilis* males and females decreased significantly, as the temperature increased. The overall fecundity and sex ratio of the offspring of *G. utilis* were also affected by the variation in temperature. According to its biological attributes demonstrated in this study, *G. utilis* has a good potential to be an effective natural enemy for the control of *L. trifolii*.

(昆蟲 4B-17)

Use of headspace solid-phase microextraction in the investigation of volatile chemicals extracted from *Solanum viarum* Dunal — Diongue, A., Lai, P. Y., and Lin, C. (National Pingtung University of Science and Technology, Pingtung, Taiwan 912, ROC)

Headspace solid-phase microextraction (HS-SPME) and gas chromatography with ion trap mass spectrometric detection were used to investigate the volatile chemical profiles of *Solanum viarum*, a perennial Solanaceae reported as attracting and stimulating the oviposition of *Helicoverpa armigera* Hübner, which is one of the most economically-important pests in the tropics. HS-SPME-extractions were carried out using 2 different fibers, with 100 μm polydimethylsiloxane (PDMS) or 75 μm Carboxen (CAR)-PDMS. Optimization of the SPME technique (effectuated with the 75 μm CAR-PDMS fiber) was achieved by controlling extraction time, pH, ionic strength and desorption time in the GC-MS inlet. Results showed differences in volatile chemical compositions and their characteristics in chemical

classes, concentration and MS ions. The 100 μ m PDMS fiber was more suitable for extracting 18 compounds with high molecular weights than the porous 75 μ m CAR-PDMS fiber, which was effective in extracting low molecular weight compounds (16 compounds; MW \leq 200). The results were similar to the methods using such solvents, as methylene chloride, hexane and acetone in dipping, steam distillation, airtight-acrylic or microwave extraction. As a result of its simplicity this technique is very suitable for investigating volatile profiles of *S. viarum* which acted as semiochemicals-driven oviposition on the female of *H. armigera*.

(昆蟲 4B-18)

比較南黃薊馬 (*Thrips palmi* Karny) 在兩種作物上之生活史及對常用殺蟲劑之感受性 — 劉龍賢、余秋潔、辛竹英 (國立屏東科技大學植物保護系)

Compare the life cycles of palm thrips on two crops and the susceptibility of *Thrips palmi* Karny to commonly used insecticides — Liu, L. X., Yu, Q. J., and Hsin, C. Y. (Department of Plant Protection, National Pingtung University of Science and Technology, Pingtung, Taiwan 912, ROC)

南黃薊馬 (*Thrips palmi* Karny) 為本省中南部瓜類及茄子等作物上之重要害蟲，為瞭解藥劑防治南黃薊馬之藥效，本報告擬先研究使用兩種作物飼養南黃薊馬之生活史來評估大量飼養之可行性，作為提供室內藥效測試之蟲源。南黃薊馬在茄葉及花豆葉上的發育日數無明顯不同，卵至成蟲之平均發育期分別為 11.7 及 11.6 天，以花豆葉飼育之雌蟲、雄蟲平均壽命分別為 14.7 及 13.7 天，較以茄葉飼育之雌蟲、雄蟲壽命長 4.8~4.9 天；以茄葉飼育之二齡若蟲及蛹，其死亡率均較花豆葉飼育者高，顯示花豆葉較適合作為室內大量飼養南黃薊馬之供試植物。將採自屏東市海豐里、歸來社區及屏東縣泰武鄉先正達農藥公司之南黃薊馬成蟲，在室內飼養一代後進行藥效試驗，將四種藥劑以 0.5、1 及 2 倍之推薦劑量，分別使用浸葉法及 Thrips Insecticide Bioassay System (TIBS) 法比較滅賜克、賽洛寧、益達胺及芬普尼對南黃薊馬二齡若蟲之藥效。結果顯示浸葉法較能呈現劑量-反應之關係，滅賜克及益達胺在推薦劑量可對南黃薊馬造成 82.2~96.7% 之死亡率，賽洛寧之藥效則不及 27%。以 TIBS 法之生物檢測結果，滅賜克及益達胺之推薦劑量可使南黃薊馬之死亡率達 83.3~100%，賽洛寧之藥效則不及 35.5%，兩種生物檢測法均顯示賽洛寧已無法有效防治田間南黃薊馬，可能與南黃薊馬對賽洛寧已產生抗藥性有關。

(昆蟲 4B-19)

益達胺藥劑對蝴蝶蘭植株之殺蟲效果評估 — 張萃

嫻、陳俊吉 (國立屏東科技大學植物保護系)

Effects of imidacloprid on the control of *Phaiaenopsis* pests — Chang, T. Y. and Chen, J. J. (Department of Plant Protection, National Pingtung University of Science and Technology, Pingtung, Taiwan 912, ROC)

台灣輸美之蝴蝶蘭植株，因美方檢疫規定須採裸根方式輸出，導致植株運達美國後，仍須植入介質並經一段時日栽培復育，且其裸根植株於包裝輸出過程中容易受損致死。經過行政院農委會及防檢局多年努力協商爭取，於 93 年 5 月獲得美國農業部動植物檢疫局同意台灣蝴蝶蘭附帶栽培介質輸美，為配合輸美蝴蝶蘭附帶栽培介質檢疫流程，本研究模擬蝴蝶蘭植株從進入檢疫溫室後至出口前四個月的時間中，於 0.6 mm 防蟲網試驗箱中進行一系列益達胺藥劑之殺蟲試驗。試驗結果得知，原在一般栽培溫室大量發生之黑翅蕈蚋，經防蟲網試驗箱阻隔後，僅佔總生物相之 2%，確實能有效防止黑翅蕈蚋之入侵為害；施用益達胺藥劑之四種不同處理後，發現彈尾目昆蟲佔有害生物相之比例，由原本之 66% 降到 1%，且四種處理之族群密度量與對照組相較下皆有顯著之殺蟲效果，但四種處理後之甲蟎與捕食性蟎類之族群密度並無減少之趨勢；從供試蝴蝶蘭植株之生長生理條件來觀察，得知益達胺藥劑之四種處理均不會產生藥害或生理障礙。

(昆蟲 4B-20)

台灣地區南黃薊馬 (*Thrips palmi*) 與東方果實蠅 (*Bactrocera dorsalis*) 對現行登記用藥之田間感受性調查 — 鄭欽祥、許如君、馮海東 (行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所)

Susceptibilities of southern yellow thrip (*Thrips palmi*) and oriental fruit fly (*Bactrocera dorsalis*) to Insecticides Registered in Taiwan — Cheng, C. H., Hsu, J. C., and Feng, H. T. (Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Council of Agriculture, Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC)

以浸葉餵食及局部滴定法分別測試採自田間六個地區之南黃薊馬 (*Thrips palmi*) 及東方果實蠅 (*Bactrocera dorsalis*) 之感受性。南黃薊馬 (二齡蟲) 對 10 種登記藥劑中 (佈飛松、加保扶、滅賜克、賽洛寧、貝他-賽扶寧、百滅寧、亞滅培、益達胺、芬普尼及克凡派)，以對芬普尼及益達胺的感受性較高，效果較好；對亞滅培、賽洛寧及貝他-賽扶寧的感受性低，其 LC₅₀ 值比植物保護手冊上登記濃度為高，目前不適合建議使用。東方果實蠅 (3~5 日齡成蟲) 對 10 種登記藥劑 (乃力松、芬殺松、三氯松、撲滅松、福木松、馬拉松、納乃得、芬化利、賽扶寧和賜諾殺) 中，以對乃力松、芬殺松及賜諾殺的感受性較高，藥效較好；對納乃得、福木松及賽扶寧的感受性低，其 LD₅₀ 值比植物保護手冊上

登記濃度為高，而且感受性有逐年下降的趨勢，比較不適合建議使用。

(昆蟲 4B-21)

東方果實蠅 (*Bactrocera dorsalis*) 對有機磷抗藥性之檢測 — 廖秀英、許如君、馮海東 (行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所)

Detection of AChE insensitivity in organophosphorous resistant *Bactrocera dorsalis* — Liao, H. Y., Hsu, J. C., and Feng, H. T. (Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Council of Agriculture, Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC)

利用東方果實蠅 (*Bactrocera dorsalis*, Hendel) 對乃力松、三氯松、馬拉松、撲滅松、芬殺松及福木松等 6 種有機磷抗性品系及感性品系，以乙醯膽鹼酯酶 (Acetylcholinesterase, AChE) 對有機磷抑制劑的抑制反應，發展個體生化檢測抗性的方法。以氧化巴拉松 (paraoxon) 抑制單一果實蠅成蟲頭部研磨液，結果對有機磷具抗性蟲之 AChE 抑制率為 22.0% (10.7) (sd, n = 90)，感性蟲的抑制率為 74.9% (11.5) (n = 119)，兩者具有顯著差異 (*t* test, $p < 0.05$)；以氧化撲滅松 (fenitroxon) 進行測試，結果對有機磷具抗性蟲 AChE 之抑制率為 19.6% (10.9) (n = 30)，感性蟲的抑制率為 74.8% (7.9) (n = 58)，兩者亦有顯著差異 (*t* test, $p < 0.05$)。以上述兩種抑制劑處理採自桃園、新竹及彰化等三地區的東方果實蠅頭部研磨液，其對 AChE 活性之抑制顯示，彰化地區之東方果實蠅可能對有機磷已具抗性。

(生命科學館 4C 教室)

(植保 4C-01)

燈光誘引技術應用於積穀害蟲之誘殺效果 — 姚美吉¹、李啓陽¹、路光暉²、楊恩誠² (行政院農業委員會農業試驗所應用動物組；²中興大學昆蟲學系)

Application of light trap to control pest insects in stored products — Yao, M. C.¹, Lee, C. Y.¹, Lu, K. H.², and Yang, E. C.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)

稻穀及糙米倉主要儲藏民生主食，防治上為避免藥劑污染，本研究利用昆蟲趨光行為，開發燈光誘引技術以防治積穀害蟲發生。由各類儲倉調查結果顯示，稻穀倉共調查到 15 種害蟲，主要誘殺之害蟲為穀蠹 (*Rhyzopertha dominica*)，糙米倉共調查到 14 種害蟲，主要害蟲為角胸粉扁蟲 (*Cryptolestes pusillus*) 及背圓粉扁蟲 (*Ahasverus advena*)。在碾米環境利用燈光誘引對麥蛾 (*Sitotroga cerealella*) 亦有極佳誘殺效果。糙米倉附近有稻穀倉時，調查之害蟲種類及數量極易受稻穀倉影響。此技術不只可

應用在調查害蟲種類上，且由於其取樣相較於它法為佳 (一個燈光誘殺器曾在兩週內捕殺達 49 萬隻以上的害蟲)，在未來值得推廣此法於害蟲監測及積穀害蟲防治。

(植保 4C-02)

進口米之害蟲發生調查及防治 — 姚美吉¹、李啓陽¹、萬一怒²、路光暉³ (¹行政院農業委員會農業試驗所應用動物組；²中興大學生物產業機電工程系；³中興大學昆蟲學系)

Survey and control of pest insects in imported brown rice — Yao, M. C.¹, Lee, C. Y.¹, Wan, Y. N.², and Lu, K. H.² (¹Applied Zoology Division, Agriculture Research Institute, Council of Agriculture, Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC; ²Department of Agricultural Machinery Engineering, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402, ROC; ³Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402, ROC)

政府因應加入 WTO 之稻米政策，自 2002 年起從國外進口糙米，相關害蟲之檢疫及防疫，成為害蟲防治上重要問題。為瞭解進口糙米害蟲發生狀況變化，在存放進口糙米部分儲倉，從進口後第一次檢疫取樣，持續定期取樣調查蟲相至出售為止。調查結果顯示，共發現 10 種害蟲、2 種天敵及一種害蟻。其中害蟲以粉斑螟蛾 (*Cadra cautella*)、麥蛾 (*Sitotroga cerealella*)、茶蛀蟲 (*Liposcelis divinatorius*)、腐食酪蟻 (*Tyrophagus putrescentiae*) 及米象 (*Sitophilus oryzae*) 發生最嚴重。儲倉最快於儲藏 2 個月後發生蟲害，平均儲藏 6 個月後即受到嚴重危害。害蟲防治主要以磷化氫熏蒸方式處理，但因磷化氫在開倉後濃度快速降低，並無殘留藥效，熏蒸後倉庫最快 2 個月後有害蟲復發。因進口糙米倉害蟲相複雜及部分倉庫為新倉且單獨存放進口糙米，卻仍嚴重發生蟲害，顯示害蟲發生極有可能為境外移入，未來進一步鑑定區別害蟲外，更應嚴防檢疫害蟲侵入。

(植保 4C-03)

二點葉蟪簡易繁殖研究 — 李啓陽¹、姚美吉¹、羅幹成¹、彭武康² (¹行政院農業委員會農業試驗所應用動物組；²國立台灣大學昆蟲系)

A simple method for rearing of *Tetranychus urticae* Koch — Lee, C. Y.¹, Yao, M. C.¹, Lo, K. C.¹, and Peng, W. K.² (¹Applied Zoology Division, Agriculture Research Institute, Council of Agriculture, Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC; ²Department of Entomology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan 106, ROC)

二點葉蟪 (*Tetranychus urticae* Koch) 大量繁殖成功與否，是能否大量繁殖智利捕植蟪

(*Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot) 關鍵所在。為驗證以青皮豆繁殖二點葉蟎後，再以搖篩機震盪將二點葉蟎分離，其殘留在豆株上葉蟎是否能繼續利用，再繁殖二點葉蟎，因此本試驗將搖篩後之青皮豆殘株，回接種植一週後豆株上，再繼續繁殖二點葉蟎。經十次繁殖試驗顯示，以青皮豆繁殖 7 天後二點葉蟎經搖篩 1 分鐘後，葉蟎分離率達 50% 以上，搖篩後每株上之雌成蟎、雄成蟎、若蟎、幼蟎及卵粒平均殘留個體數為 18.1、27.2、34.4、23.6 及 271.3，總數為 374.5 隻。以殘株上葉蟎當種源，接種青皮豆再繁殖 7 天後，每株之雌成蟎、雄成蟎、若蟎、幼蟎及卵粒平均個體數為 55.4、60.4、72.7、60.9 及 626.5，總數為 876 隻。繁殖 7 天後雌成蟎、雄成蟎、若蟎、幼蟎及卵粒增加倍數為 3.1、2.2、2.1、2.6 及 2.3 倍，總數則增加為 2.3 倍。經半年來試驗顯示，建議搖篩後殘留在豆株上二點葉蟎可繼續當種源，再大量繁殖二點葉蟎。

(植保 4C-04)

肥皂對二點葉蟎殺蟎效應研究 — 李啓陽¹、姚美吉¹、羅幹成¹、彭武康² (行政院農業委員會農業試驗所應用動物組；² 國立台灣大學昆蟲系)

Studies of the effects of soaps on *Tetranychus urticae* Koch — Lee, C. Y.¹, Yao, M. C.¹, Lo, K. C.¹, and Peng, W. K.² (¹Applied Zoology Division, Agriculture Research Institute, Council of Agriculture, Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC; ²Department of Entomology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan 106, 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，所以其他非農藥方法急待開發。肥皂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，因此本試驗進行室內篩選市售肥皂對二點葉蟎 *Tetranychus urticae* Koch 殺蟎效應研究，將葉蟎 2 日齡雌成蟎及 24 小時內產下的卵粒以葉浸法進行數種肥皂及不同濃度篩選，試驗 4 重複，25 ± 1°C，RH 65 ± 5%，24 小時光照。首先篩選 29 種肥皂，稀釋 250 倍 (W/V)，葉浸 10 秒，結果顯示雌成蟎 24 小時死亡率分布於 80.3~100%。從中選取 5 種無添加香精的肥皂做進一步的試驗，稀釋 250 倍，葉浸 1、2、4 及 8 秒，結果顯示雌成蟎 24 小時死亡率分布於 96.5~99.3%，對照組 4.3%。其次 5 種肥皂稀釋 250、500、1000、2000 及 4000 倍試驗，葉浸 1 秒，結果顯示 250~500 倍溶液，雌成蟎 24 小時死亡率最低為 83%，稀釋 1000 倍以上，死亡率隨濃度降低而降低。第三則進行 250 倍肥皂殘效試驗，先將葉浸 1 秒，晾乾後再接蟎試驗，結果顯示雌成蟎 24 小時死亡率分布於 2.1~11.7%，對照組 2.1%。殺卵試驗方面，將卵粒浸入 250 倍肥皂液 1 秒，觀察 7 天後卵粒死亡率，隨後將存活葉蟎重新浸入 250 倍

肥皂液中 1 秒，結果顯示卵粒死亡率分佈於 9.8~15.8%，對照組 3.3%，存活葉蟎 24 小時死亡率分布於 89.2~98.8%，對照組 2.6%。由以上試驗結果顯示，肥皂稀釋 250 倍有很好的殺蟎效果，但須噴灑到葉蟎，殘毒效應與殺卵效應不佳。本試驗使用一次蒸餾水為溶劑，如使用其他硬水，殺蟎效果如何及肥皂藥害問題，則需進一步加以試驗。

(昆蟲 4C-05)

分子技術快速鑑定重要檢疫薊馬 — 汪澤宏¹、張世揚¹、蕭旭峰² (行政院農業委員會動植物防疫檢疫局；² 國立台灣大學昆蟲學系)

Rapid identification for the thrips species (Insecta: Thysanoptera) of quarantine importance by using molecular techniques — Wang, L. J.¹, Chang, S. Y.¹, and Shiao, S. F.² (¹Bureau of Animal and Plant Health Inspection and Quarantine, Council of Agriculture, Taipei, Taiwan 100, ROC; ²Department of Entomology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan 106, ROC)

台灣加入世界貿易組織後，隨著國外農產品輸入的數量及種類增多，有害生物入侵機會大增；動植物防疫檢疫局自 91 年 1 月 1 日至 94 年 6 月 30 日，在港口機場截獲的有害生物種類中以薊馬類達 5,522 次居冠。薊馬體型微小，體長範圍為 0.5~10 mm，以 100~115X 放大倍率的解剖顯微鏡檢視，常無法清楚觀察形態特徵並予以鑑定，尤其以幼蟲的分類系統目前尚未完整建立，如截獲的薊馬為幼蟲，則鑑定工作更加困難。為此，本研究使用 30 種 (42 族群及 86 個體) 危害作物的薊馬，增幅其細胞色素氧化酶次單元 I (CO I) 500 bp DNA 片段；經定序後取得的 DNA 序列，針對具檢疫重要性的西方花薊馬 (*Frankliniella occidentalis* (Pergande))、柑桔薊馬 (*Scirtothrips citri* Moulton)、黃果薊馬 (*Anaphothrips obscurus* (Müller)) 及美棘薊馬 (*Echinothrips americanus* Morgan) 分別設計其種類的專一性引子對 FoF-01、FoR-01、ScF-01、ScR-01、AoF-01、AoR-01、EaF-01 及 EaR-01，結果確可增幅出目標物種分別為 226、240、286 及 265 bp 之片段，具有高度專一性。為爭取檢疫時效，及時 PCR (Real-time PCR) 在檢測時間上比傳統 PCR 技術快 2~3 倍，有效的利用現有薊馬分子資料應可進一步發展此項技術。

(植保 4C-06)

分子技術在刺足根蟎鑑定上之應用 — 張淑貞¹、劉逸琪²、陳文華³、許永斌² (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新竹分局；³ 行政院農業委員會農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所植物保護系)

Molecular approach on the identification of

Rhizoglyphus echinopus — Chang, S. C.¹, Liu, Y. C.², Chen, W. H.³, and Shu, W. B.² (¹Applied Zoology Division, Agriculture Research Institute, Council of Agriculture, Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC; ²Hsinchu Branch Office, Bureau of Animal and Plant Health Inspection and Quarantine, Council of Agriculture, Taoyuan, Taiwan 337, ROC; ³Fengshan Tropical Horticultural Experiment Station, Agricultural Research Institute, Council of Agriculture, Fengshan, Kaohsiung, Taiwan 830, ROC)

刺足根蟻 (*Rhizoglyphus echinopus*) 為國際間重要檢疫害蟻，危害許多農作物造成嚴重經濟損失，體型微小難以外部型態分辨，卵及若蟻更無法鑑定。本研究主要目地在於利用分生技術建立刺足根蟻之 DNA 鑑定特徵。刺足根蟻標本係由防檢局自紐西蘭及荷蘭進口作物上，檢疫殺蟲處理後截獲之酒精浸漬標本，國內也持續監測，均未發現其蹤跡，故國內仍為非刺足根蟻疫區。目前已建立萃取單隻根蟻 DNA 的技術，以 PCR 放大其核糖體 ITS1 region 及粒線體 COI region 並完成定序，其長度各為 1014 及 453 bp。並根據 ITS1 region 序列，設計刺足根蟻具種特異性的引子，DNA 產物為 522 bp，可與 *R. robini* 及 *R. setosus* 的 312 及 404 bp 分別。並建立其限制酵素圖譜，可應用於防檢疫根蟻種類之鑑定。

(昆蟲 4C-07)

蚜蟲快速鑑定之專一性引子開發 — 郭美華、吳雅婷 (國立中興大學昆蟲學系)

Development of rapid identification of aphids by species-specific PCR primers — Kuo, M. H. and Wu, Y. T. (Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402, ROC)

Species identification mostly depends on the morphological features of the adult. Aphids exhibit polymorphism and parthenogenetic reproduction. Aphids may be difficult to distinguish species at immature stages, and they are not all morphologically the same. Molecular markers may be helpful in solving this problem. Therefore, in this study, using RAPD fingerprinting to generate species-specific primers on development rapid identification of aphids, were investigated. There 20 RAPD primers were screened for six aphid pests, *Acyrtosiphon pisum*, *Aphis craccivora*, *Lipaphis erysimi*, *Myzus formosanus*, *Myzus hemerocallis*, and *Myzus persicae*, respectively. The six potential species discriminative DNA fragments were selected to develop species-specific markers. A specific 436-bp fragment of *Ac. pisum* was clone and sequenced by RAPD PCR using primer A02. The primer set, A02ApF/A02ApR, was designed

based on the nucleotide sequence, and amplified this specific fragment from *Ac. pisum* genomic DNA, but not other species genomic DNA. Moreover, the other species, the specific primer set, A18AcF/AcR, A05LeF/A05LeR, A10MfF/MfR, A10MhF1/MhR1, A07MpF/MpR amplified 906-bp, 956-bp, 941-bp, 370-bp, and 844-bp fragments by PCR, were obtained for *A. craccivora*, *L. erysimi*, *M. formosanus*, *M. hemerocallis*, and *M. persicae* identification, respectively. This study will aid work on a molecular diagnostic approach for aphids in Taiwan.

(昆蟲 4C-08)

應用 multiplex PCR 於五種瓜果實蠅之快速鑑定 — 陳熾后、路光暉 (國立中興大學昆蟲學系)

Application of multiplex PCR on the rapid identification of five tephritids — Chen, Y. H. and Lu, K. H. (Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402, ROC)

對於檢疫害蟲之鑑定，以往多以形態鑑定為主，但形態鑑定之常常遭遇親緣相近或逢幼蟲時期外表難區分問題。近年來，學者發展利用分子生物技術改善上述之困境。本研究針對東方果實蠅 (*Bactrocera dorsalis*)、瓜實蠅 (*B. cucubita*)、南瓜實蠅 (*B. tau*)、地中海果實蠅 (*Ceratitis capitata*) 和加勒比海果實蠅 (*Anastrepha suspense*) 等五種瓜果實蠅，首先以 RAPD 之技術運用隨機引子增幅放大，並篩選出個別蟲種所特有的 DNA 片段；將之定序，再針對該蟲特有之序列設計該蟲特有之專一性引子，此即序列特徵化增幅區域 (Sequence characterized amplified regions, SCARs) 之技術。為達到快速鑑定的目的，本試驗更進一步將五種蟲種之專一性 SCAR 引子各一組混合後，進行 multiplex PCR，結果顯示這五組專一性引子均可針對其所屬之蟲種放大該蟲特有之片段，更說明 multiplex PCR 具一次篩選多種蟲種之可行性及發展之潛力。

(昆蟲 4C-09)

利用 PCR 鑑定三種 *Thrips* 屬薊馬 — 黃佳雯、張容菱、辛竹英 (國立屏東科技大學植物保護系)

Identify Three species of *Thrips* by PCR — Huang, C. W., Zhang, R. L., and Hsin C. Y. (Department of Plant Protection, National Pingtung University of Science and Technology, Pingtung, Taiwan 912, ROC)

Thrips 屬薊馬是繆翅目中最大一屬，其中南黃薊馬 (*T. palmi* Karny)、花薊馬 (*T. hawaiiensis*) 及蔥薊馬 (*T. tabaci*) 被列為重要的農業害蟲；因薊馬體型微小，殘體及幼蟲期均不易由外部形態來鑑定，造成檢疫上的困難。本研究使用傳統的外部形態鑑定配合多種分生技術來區別此三種薊馬。以通用引子對 P1 及 28Z 進行聚合酶連鎖反應 (Polymerase

chain reaction, PCR) 擴增薊馬核醣體 DNA 之內轉錄區間 (internal transcribed spacers, ITS), 經定序後其 ITS 區域之大小分別為南黃薊馬 1494 bp、花薊馬 1320 bp 及蔥薊馬 1283bp。序列相似度南黃薊馬與花薊馬為 74.9%、南黃薊馬與蔥薊馬為 66.1%、花薊馬與蔥薊馬為 68.1%。ITS 片段分別以限制酶 AcsI 及 NruI 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。選擇南黃薊馬、花薊馬、蔥薊馬在 ITS 片段中差異性較大之區段, 分別設計為專一性之反向引子即 palmi-3R、haw-R 及 tabaci-R, 各組反向專一性引子與 P1 正向引子進行 PCR 反應, 僅可增幅出與其相對應薊馬的 DNA 片斷, 主要條帶大小南黃薊馬為 617 bp、花薊馬為 475 bp、蔥薊馬為 471 bp。綜合 DNA 定序、RFLP 及專一性 PCR 三種分子技術配合傳統外部形態之觀察, 可快速有效的區別三種 *Thrips* 屬薊馬。

(昆蟲 4C-10)

機場截獲之美國萵苣上西方花薊馬 (*Frankliniella occidentalis*) 之空間分布及二項取樣估算 — 林俊耀¹、周浩平¹、劉逸琪²、洪淑彬³、張世揚¹ (行政院農業委員會動植物防疫檢疫局; 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局新竹分局; 國立台灣大學昆蟲學系)

The distribution and binomial sampling of the western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* on the lettuce from the United States intercept at airport — Lin, J. Y.¹, Chou, H. P.¹, Liu, Y. Q.², Horng, S. B.³, and Chang, S. Y.¹ (Bureau of Animal and Plant Health Inspection and Quarantine, Council of Agriculture, Taipei, Taiwan 100, ROC; ²Hsinchu Branch Office, Bureau of Animal and Plant Health Inspection and Quarantine, Council of Agriculture, Taoyuan, Taiwan 337, ROC; ³Department of Entomology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan 106, ROC)

機場臨場檢疫常於美國進口農產品中檢驗出西方花薊馬 (*Frankliniella occidentalis*), 尤以萵苣、蘆筍等蔬菜檢出頻率偏高, 加上空運所需運輸時間較海運為短, 目前之低溫冷藏處理模式無法於空運運輸過程發揮其效用, 西方花薊馬如於出口前潛藏於農產品中, 則存活之機會顯然較船運為高, 進行空運產品之西方花薊馬風險分析實有其必要性。本試驗針對美國輸入之羅曼萵苣臨場檢疫取樣, 進行檢出西方花薊馬空間分布、最適取樣數以及二項取樣等分析。結果得知, 依 Iwao's patchiness regression 及 Taylor's power law 之空間分布指數顯示其於羅曼萵苣之空間分布屬於逢機型 ($\beta = 0.84$, $b = 0.65$), 進一步根據空間分布結果, 估算不同密度時取樣之最適樣本數。由於二項取樣可減少蟲數計算, 適合檢疫作業, 因此先建立逢機分布時之西方花薊馬密度

(m) 與感染率 (Y) 關係 $Y = 1 - e^{-m}$, 利用該方程式進行二項取樣估算, 並進一步決定不同密度下進行二項取樣之最適樣本數, 在平均密度為 2, 要求 0.4 之精確水平時, 則需取樣 4 株才具代表性。其結果將可瞭解現行檢疫取樣之準確性, 亦為未來進行西方花薊馬量化風險評估之基礎。

(昆蟲 4C-11)

我國輸入木材常見檢出之昆蟲 — 以台中港輸入檢疫為例 — 黃育仁¹、石憲宗²、陳紫淵¹、陸聲山³、李啓陽² (行政院農業委員會動植物防疫檢疫局台中分局台中港檢疫站; 行政院農業委員會農業試驗所應用動物組; 行政院農業委員會林業試驗所森林保護組)

Insect intercepted from the importation of wood materials to Taiwan – a case study from the Taichung port importation quarantine — Huang, Y. J.¹, Shih, H. T.², Chen, T. I.¹, Lu, S. S.³, and Lee, C. Y.² (Taichung Branch Office, Bureau of Animal and Plant Health Inspection and Quarantine, Council of Agriculture, Taichung, Taiwan 435, ROC; ²Applied Zoology Division, Agriculture Research Institute, Council of Agriculture, Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC; ³Division of Forest Protection, Taiwan Forestry Research Institute, Council of Agriculture, Taipei, Taiwan 100, ROC)

為防範國外林木有害生物隨木材產品侵入, 影響國內森林產業與生態環境之平衡, 我國自 2004 年 12 月 1 日起發布實施輸入木材檢疫, 訂定「輸入木材檢疫作業及處理要點」, 針對中華民國進出口貨品分類表第四十四章輸入應施檢疫品目 (包含原木類、薪材、樹根、樹皮、未加工之木料與裁製材類等) 執行檢疫。有鑒於國內至今仍缺乏進口木材及其產品所檢出之有害生物資料, 因此建立我國進口木材檢出昆蟲之存證標本與診斷鑑定檢索資料庫實為必要, 從中分析進口木材經常檢出之昆蟲類別, 歸納此類常見昆蟲之潛藏特性與建立其科級診斷鑑定圖鑑, 輔助檢疫官有一可資判別其所檢出昆蟲是否屬於我國法規所列之檢疫或管制類有害生物, 作為檢疫處理之判斷依據, 並可作為主管機關修訂我國檢疫或管制類有害生物名錄之依據。基於上述緣由, 本研究以台中港檢疫站所檢出之進口木材昆蟲為研究對象, 存證標本保存於農試所或林試所。自 2004 年 12 月 1 日至 2005 年 10 月 13 日, 台中港檢疫站後送至農業試驗所計有 16 個木材昆蟲診斷鑑定案件, 總計 190 件昆蟲標本, 經農試所鑑定或轉寄至國內外專家鑑定之後, 共計鑑定出 5 目 23 科昆蟲: 其中以鞘翅目 116 件佔總標本數之 61.1% 最高, 分別隸屬於 16 個科, 包含細扁蟲科 (Silvanidae) 49 件、隱翅蟲科 (Staphylinidae) 18 件、擬叩頭蟲科 (Eucnemidae) 11 件、擬步行蟲科 (Tenebrionidae) 10

件、閻魔蟲科 (Histeridae) 5 件、象鼻蟲科 (Curculionidae) 4 件、瑣微蟲科 (Corylophidae) 4 件、郭公蟲科 (Cleridae) 3 件、木吸蟲科 (Cryptophagidae) 2 件、薪甲蟲科 (Lantheidae) 2 件、樹皮甲科 (Salpingidae) 2 件、長小蠹蟲科 (Platypodidae) 1 件、長蠹蟲科 (Bostrichidae) 1 件、粉蠹蟲科 (Lycidae) 1 件、出尾蟲科 (Nitidulidae) 1 件、吉丁蟲科 (Buprestidae) 1 件及所屬科級未知的幼蟲 1 件；半翅目 58 件，包含花蝽科 (Anrhocoridae) 57 件及獵蝽科 (Reduviidae) 1 件；膜翅目 11 件，包含條蜂科 (Anthophoridae) 7 件、蟻科 (Formicidae) 3 件及小蜂總科 (Chalcidoidea) 1 件；雙翅目 4 件，包含木虻科 (Xylophagidae) 1 件及所屬科級未知的幼蟲 3 件；彈尾目長角跳蟲科 (Entomobryidae) 1 件。上述初步結果顯示，唯有持續鑑定、建立存證標本及診斷鑑定檢索資料庫，方有助於我國木材害蟲檢疫檢測與鑑定工作，有效提高檢疫作業效率，降低國外木材及其產品之有害生物入侵我國境內的風險。

(昆蟲 4C-12)

溫湯處理對鳳梨粉介殼蟲之殺蟲效果評估 — 張萃嫻¹、黃逸湘¹、吳文雄² (¹國立屏東科技大學植物保護系；²國立屏東科技大學農園生產系)

Effects of hot water treatments on the control of pineapple mealybugs (*Dysmicoccus brevipes* (Cockerell)) — Chang, T. Y.¹, Huang, Y. S.¹, and Wu, W. H.² (¹Department of Plant Protection, National Pingtung University of Science and Technology, Pingtung, Taiwan 912, ROC; ²Department of Plant Industry, National Pingtung University of Science and Technology, Pingtung, Taiwan 912, ROC)

鳳梨粉介殼蟲是鳳梨園主要害蟲，也是外銷檢疫上常被檢測出之有害生物種類，影響外匯收入甚鉅，為解決此外銷蟲害問題，本研究針對鳳梨果實及幼苗施以溫湯熱水處理，以期能研擬一套適用之鳳梨出口前害蟲防除方法，供應農民實際應用，增加收益。本試驗將接有鳳梨粉介殼蟲之金鑽鳳梨果實施以溫湯熱水處理，結果得知，在 46、48、50 及 52°C 之熱水中分別浸泡 8 分鐘之處理下，鳳梨粉介殼蟲之平均死亡率均明顯高於對照組，尤其以 50 和 52°C 之處理，效果最佳，其鳳梨粉介殼蟲之平均死亡率可達 94.6% 以上；若將處理條件設定為 60°C，3 分鐘時，其死亡率可達 100%；將金鑽鳳梨果實直接施以 60、65、70、75 及 80°C 分別 3 分鐘之溫湯處理，結果得知，在 65°C，3 分鐘試驗條件下，果實硬度明顯下降，但在其他試驗條件下之糖度並無顯著差異；若將接有鳳梨粉介殼蟲之金鑽鳳梨幼苗施以 60°C 及 65°C 分別 1 分鐘之溫湯熱水處理，其結果雖得知在 65°C，1 分鐘試驗條件下可高達到 100% 的殺蟲效果，但其植株葉部會有焦黃之現象，並明顯影響鳳梨根系之發育。

(昆蟲 4C-13)

Postharvest disinfestation cold treatment of oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis* (Hendel) (Diptera: Tephritidae): Tolerance and quality fruit exposed to low temperature — Dieng, E. O.¹, Lai, P. Y.¹, and Chang, N. T.² (¹Department of Tropical Agricultural and International Cooperation, National Pingtung University of Science and Technology, Pingtung, Taiwan 912, ROC; ²Department of Plant Protection, National Pingtung University of Science and Technology, Pingtung, Taiwan 912, ROC)

Survival of the egg, 1st, 2nd and 3rd instar larvae of the oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis* (Hendel), artificially infested in Irwin mango (*Mangifera indica* L.) was investigated after being exposed to 0 ± 3°C, RH 55% for 1, 3, 5, 7, 9, 10, 11, 12 and 13 days. Results showed that the low temperature tolerance of the immature stages of *B. dorsalis* ranged from 5 to 7 days. Survivorship data indicated that egg and 3rd instar larva had a narrower tolerance to freezing than 1st and 2nd instar larvae. The mortality of the former started on the 5th day after the exposure, whereas the mortality of the latter started on the 7th day. Comparing to the untreated controls, fruits frozen for 5 days did not show any external or internal injury. Measurements of the fruit quality indicators, including skin hue angle, chroma, firmness, acidity and mesocarp pH showed no significant difference from their control. However, the levels of vitamin C significantly increased and sugar contents significantly decreased. These parameters of fruit quality could be used as standards for quarantine treatments of Irwin mango, but further studies are needed to determine the sensitivity of Irwin mango to chilling injury.

(昆蟲 4C-14)

黑豆蚜內共生菌 *Buchnera* 16S rDNA 之定量研究 — 陳佳郁¹、郭美華¹、賴吉永² (¹國立中興大學昆蟲學系；²國立彰化師範大學生物學系)

Quantitative study of *Buchnera* 16S rDNA of *Aphis craccivora* — Chen, C. Y.¹, Kuo, M. H.¹, and Lai, C. Y.² (¹Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402, ROC; ²Department of Biology, National Changhua University of Education, Changhua, Taiwan 500, ROC)

We examined whether cowpea aphids have primary and secondary symbionts, and quantified the relative contents of *Buchnera* 16S rDNA of *Aphis craccivora*,

which is at different development stages in six temperatures (10, 15, 20, 25, 30 and 35°C) on the asparagus bean, *Vigna sesquipedalis*, in the laboratory. The sequence of bacterial 16S rDNA of *A. craccivora* revealed that it belongs to primary symbionts, *Buchnera* sp. According to the RFLP maps of *Buchnera* 16S rDNA, cowpea aphid seems not to have secondary symbionts. We designed specific primers, AcPS128F and AcPS453R, based on non-conserved regions of 16S rDNA, to quantify the *Buchnera* 16S rDNA of *A. craccivora* by real-time PCR technique. The result indicated that the related contents of *Buchnera* 16S rDNA of older nymphs were higher than those of young nymphs at 10 to 30°C. When temperature was lower, the tendency of such phenomenon was more obvious. In the whole reproduction stage of *A. craccivora*, the related contents of *Buchnera* 16S rDNA was higher at 10-25°C than at 30°C and 35°C.

(昆蟲 4C-15)

***Buchnera aphidicola* hisC 基因在胺基酸合成途徑功能探討 — 黃莉雯、賴吉永 (國立彰化師範大學生物系)**

The roles of *Buchnera aphidicola* *hisC* gene in amino acid biosynthesis — Huang, L. W. and Lai, C. Y. (Department of Biology, National Changhua University of Education, Changhua, Taiwan 500, ROC)

蚜蟲為農業上嚴重害蟲，其賴以為食的植物韌皮部汁液具有豐富的碳水化合物，但缺乏含氮化合物。蚜蟲體內具有特化細胞 (Bacteriocyte) 以涵養體內共生菌 *Buchnera*。從生理或分子生物方面研究中均證實蚜蟲體內共生菌 *Buchnera* 能提供蚜蟲必需胺基酸，並從寄主蚜蟲獲取非必需胺基酸。本實驗主要目的在於了解 *Buchnera* 在合成胺基酸需具備的轉胺酵素基因功能。*Buchnera* 胺基酸合成途徑中有幾個基因缺陷打斷了完整的合成途徑：branched chain amino acids 的合成途徑中均缺少最後一步的轉胺酵素 IlvE (EC 2.6.1.42)，Aspartate 的合成途徑中缺少轉胺酵素 AspC (EC 2.6.1.1)，此外 phenylalanine 的合成途徑中也缺少轉胺酵素 TyrB (EC 2.6.1.57)。*Buchnera* 基因組中具有轉胺酵素基因 *hisC* 與 *serC* 基因，分別負責 histidine 與 serine 合成途徑中的轉胺作用。Shigenobu *et al.* (2000) 認為 TyrB 的功能可能由 HisC 取代，但是並無實驗證據支持。本實驗中選殖的 *Buchnera hisC* 基因可補償大腸桿菌 *hisC* 突變菌株 (UTH780) 的營養缺陷。由於大腸桿菌中 IlvE、AspC 與 TyrB 轉胺酵素具有重疊的受質特異性，故使用 *Buchnera* 的 *hisC* 基因在大腸桿菌轉胺酵素三重突變株內進行功能補償實驗以測試其反應專一性。

(昆蟲 4C-16)

台灣銀葉粉蝨懷菌體及懷菌細胞立體構形之建立 — 陳韻如、王重雄 (國立台灣大學昆蟲學系)

The construction of 3D structure of the *Bemisia argentifolii* mycetocytes — Chen, Y. R. and Wang, C. H. (Department of Entomology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan 106, ROC)

煙草粉蝨 B biotype (*Bemisia tabaci* B biotype)，亦名為銀葉粉蝨 (*Bemisia argentifolii*)，其以吸食植物汁液維生，寄主植物十分廣泛，且多為經濟作物及觀賞植物。植物汁液內缺乏一些必要胺基酸及某些營養素，而需要有內共生菌的饋補所缺失的養分，因此共生菌是蟲體維持正常生長及生殖不可或缺的重要角色。銀葉粉蝨內共生菌主要存在於特化的昆蟲細胞，該細胞稱為懷菌細胞 (mycetocytes)。懷菌細胞在粉蝨若蟲期會集結，而形成懷菌體 (mycetome)，然而在成蟲期懷菌細胞會分散在腹腔內。為了更加了解懷菌細胞在不同齡期粉蝨體內的分佈狀況，我們利用石蠟連續切片，建構各齡期懷菌體或懷菌細胞之 3D 立體結構，藉以了解懷菌體以及懷菌細胞在銀葉粉蝨體內和其他器官的相對分佈以及兩者在粉蝨發育成長期間的構形變化。

(昆蟲 4C-17)

三種重要毒蛾 (黑角舞蛾、粉紅舞蛾及吉普賽舞蛾) 之 ITS 序列及其在鑑定上之應用 — 林雪芳¹、吳治宇¹、黃紹毅²、王重雄¹ (國立台灣大學昆蟲學系；²國立中興大學昆蟲學系)

The ITS sequences of these important moths, *Lymantria xyliana*, *L. mathura*, and *L. dispar*, used for identification — Lin, H. F.¹, Wu, C. Y.¹, Hwang, S. Y.², and Wang, C. H.¹ (Department of Entomology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan 106, ROC; ²Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402, ROC)

黑角舞蛾與粉紅舞蛾為本地種，在春夏之際於中部地區造成危害，其食性廣泛，所危害的寄主範圍均以防風林、闊葉樹或熱帶果樹為主。而吉普賽舞蛾在歐美地區已造成嚴重危害，雖然近年來在台灣未見其採集記錄，但仍是一重要檢疫害蟲。黑角舞蛾、粉紅舞蛾與吉普賽舞蛾在幼蟲與成蟲形態雖能加以區別，但卵期、蛹期及殘肢等若以形態鑑別區分較為不易，本試驗利用分子標誌-核醣體基因中之內轉錄間區 (ITSs, internal transcribed spacers) 序列的差異，並配合聚合酶連鎖反應-限制酶區段多型性分析法 (PCR-RFLP, Polymerase chain reaction-Restriction fragment length polymorphisms) 以鑑定此三近緣舞蛾。首先利用 PCR 增幅內轉錄區，再經選殖 (cloning) 及定序 (sequencing) 後，從序列差異中設計出 ITS1-1/ITS4、ITS1-1/ITS1-2 和 ITS2-1/ITS4 引子對，各分別用以增幅該三種毒蛾之

ITS 區段、ITS-1 區段和 ITS-2 區段，爾後利用 *Sal* I、*Pst* I、*Xho* I、*Hind* II、*Eco* RI、*Mbo* I 等限制酶進行切割後，三種毒蛾 DNA 呈現不同的限制酶圖譜 (restriction maps)，可據此分辨。將此技術應用於細胞污染的測試上，再從 ITS 序列上設計出的二特異性引子對，*ITS1-1/Ld-ITS1* 和 *Ly-ITS1/Ly-ITS2*，可有效地鑑定出已建立的吉普賽舞蛾細胞株 (IPLB 652Y) 及黑角舞蛾 (NTU-LY2) 外，並進一步測定的靈敏度，該法可檢測出混有異種細胞 10% (LY/LD 或 LD/LY 細胞)，唯異種細胞數需百個細胞以上，才能有精確的鑑別力。

(昆蟲 4C-18)

台灣蜜蜂微粒子蟲核醣體基因之定序與分析 — 黃偉峰、李克昌、王重雄 (國立台灣大學昆蟲學系)

The ribosomal genes analyses of the honeybee nosema disease pathogen in Taiwan — Huang, W. F., Lee, K. C., and Wang, C. H. (Department of Entomology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan 106, ROC)

蜜蜂微粒子蟲病為世界性分布之蜜蜂傳染病，對於蜜蜂產業常造成重大損失，而一般認為造成蜜蜂微粒子蟲病之病原為蜜蜂微粒子蟲 (*Nosema apis*)。飼養於台大昆蟲館之西洋蜂群持續有微粒子蟲病之發生，嘗試分析該蜂群所帶有的微粒子蟲之核醣體基因，並完成完整核醣體基因之定序，其完整核醣體基因總長為 3,832 bp，基因排列方式與蜜蜂微粒子蟲相同 (5'-SSUrRNA-ITS-LSUrRNA-3')，比對其相似度，意外發現其中所帶微粒子蟲之 SSUrRNA 序列與東方蜂微粒子蟲 (*N. ceranae*) 有 98% 相似度，其他核醣體基因與蜜蜂微粒子蟲之相似度亦明顯的低於與東方蜂微粒子蟲的相似度，並且在型態上的特徵亦支持該種類應為東方蜂微粒子蟲而非一般認為之蜜蜂微粒子蟲，但過去並無東方蜂微粒子蟲自然發生於西洋蜂族群的紀錄，後續進一步的研究仍在進行中。

(昆蟲 4C-19)

應用 PCR 偵測取食番茄捲葉病毒之煙草粉蝨 B 生物小種其體內獲毒情形 — 吳佳佳¹、陳滄海¹、葉文斌² (¹國立屏東科技大學植物保護系；²國立中興大學昆蟲學系)

Application of PCR to detect *Tomato leaf curl Taiwan virus* (ToLCTWV) within *Bemisia tabaci* B biotype feeding on infected tomato — Wu, J. C.¹, Chen, T. H.¹, and Yeh, W. B.² (¹Department of Plant Protection, National Pingtung University of Science and Technology, Pingtung, Taiwan 912, ROC; ²Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402, ROC)

台灣番茄捲葉病毒 (*Tomato leaf curl Taiwan virus*,

ToLCTWV) 為番茄的主要病毒病害之一，感染病毒後的番茄會產生葉片黃化、捲曲叢生、植株矮小等病徵，危害嚴重時葉片只剩葉脈而無葉肉。ToLCTWV 為雙生病毒科 Geminiviridae 中的 *Begomovirus* 屬，其傳播的媒介昆蟲為煙草粉蝨 (*Bemisia tabaci*) B 生物小種 (B biotype)。本研究利用聚合酶連鎖反應 (Polymerase Chain Reaction, PCR) 可快速且靈敏檢測 ToLCTWV 之特性以偵測媒介粉蝨是否帶毒。結果顯示 PCR 能有效地檢出單隻粉蝨蟲體內是否帶毒。粉蝨生活史自卵至成蟲期中，僅卵期無法檢出病毒。雌成蟲獲毒取食 5~10 分鐘後即可在蟲體中偵測到 ToLCTWV 之存在。罹病番茄植株上粉蝨族群，雌成蟲帶毒 (ToLCTWV) 比率明顯地高於雄成蟲。藉由本研究可建立台灣地區粉蝨傳毒 (ToLCTWV) 之基本資料，以供日後田間相關研究之用。

(昆蟲 4C-20)

分子偵測田間煙草粉蝨 (半翅目：粉蝨科) 媒介之台灣番茄捲葉病毒 — 吳復生¹、柯俊成¹、葉文斌² (¹國立台灣大學昆蟲學系；²國立中興大學昆蟲學系)

Molecular detection of *Tomato leaf curl Taiwan virus* transmitted by *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) from the fields — Wu, F. S.¹, Ko, C. C.¹, and Yeh, W. B.² (¹Department of Entomology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan 106, ROC; ²Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402, ROC)

台灣番茄捲葉病毒 (*Tomato leaf curl Taiwan virus*, ToLCTWV) 是台灣地區危害番茄作物的主要病毒之一，分類上為植物病毒雙子星病毒科 (Geminiviridae) 的 *Begomovirus* 屬病毒，其媒介昆蟲為煙草粉蝨 (*Bemisia tabaci*)。田間煙草粉蝨族群遠增後，所傳播的植物病害便會隨之發生，危害情形嚴重時常會造成田間作物減產。本研究利用 PCR 技術快速且靈敏之特性，偵測田間煙草粉蝨是否攜帶此植物病毒及其帶毒比例，將採集自台灣各主要番茄產區之煙草粉蝨，以 PCR 增幅 ToLCTWV 鞘蛋白 (coat protein) 基因片段。結果顯示，各地樣品個數及帶病毒比例分別為屏東縣 5 (40%)、高雄縣 5 (60%)、台南縣 18 (56%)、台南市 3 (67%)、嘉義縣 11 (55%)、雲林縣 4 (75%)、彰化縣 5 (80%)、南投縣 7 (29%)、苗栗縣 1 (0%)、新竹縣 1 (0%) 及東部的宜蘭縣 1 (100%)、花蓮縣 6 (83%)、台東縣 7 (57%)。此外，將 PCR 增幅所得之產物定序分析比對，藉以探討台灣各地 ToLCTWV 的鞘蛋白基因變異。

(生命科學館 3A 教室)

(昆蟲 3A-01)

九九峰地震崩坍區昆蟲資源調查 — 楊平世、吳加

雄、李春霖、李信德 (國立台灣大學昆蟲學系)

The insect resource monitoring program in the 99 mountain area — Yang, P. S., Wu, C. H., Li, C. L., and Li, S. D. (Department of Entomology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan 106, ROC)

本研究依棲地屬性或昆蟲不同習性，分別以 6 種採集方法，於九九峰自然保留區及周邊，選擇三樣區調查。由 1999 年 6 月至 2004 年 11 月為止，調查發現出保留區及周邊之水、陸域昆蟲，共有 16 目 154 科 586 屬 763 種；其中鞘翅目與鱗翅目昆蟲佔發現種類 28.44% (165 屬 217 種)、25.43% (103 屬 194 種)，為全域中出現比例最高之類群，第一年發現 615 種、第二~五年分別為 703、728、756、763 種。由此可知，雖每年均有新發現之昆蟲種類，但增加趨勢自第 3 年後逐漸減緩，顯示九九峰及周邊地區出現之昆蟲種類數逐漸接近穩定。然而本區之植被及地貌易受水災及土石流影響，造成水災過後，調查路線兩旁之植被生長狀況不佳，移動力較低的昆蟲出現頻率會因而減少。水域環境因河道周邊為易崩塌環境且部分地區仍進行河道整修工程又無穩定水源，而呈乾涸狀，殘餘的積水池亦多有優養化現象，影響水棲昆蟲群聚之穩定性。

(昆蟲 3A-02)

天然災變對蝴蝶群聚的影響 — 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)

The impact of catastrophe on butterfly community — Yang, Y. L. and Yang, P. S. (¹Endemic Species Research Institute, Council of Agriculture, Nantou, Taiwan 552, ROC; ²Department of Entomology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan 106, ROC)

天然災變 (catastrophe) 係指短暫突發的自然變動，如地震、洪水、超低溫等。本文研究南山溪流域近幾年來受到地震 (1999)，土石流 (2004) 及三月雪 (2005) 等自然災變前、中、後，蝴蝶群聚的變化的情形 (主要以蝴蝶種數及歧異度作為比較)。結果顯示地震對南山溪流域的蝶相影響未見顯著差異，蝴蝶種維持在 175±5 種；百年一次的一日雪則稍有短暫性影響，而以土石流的影響最大，蝴蝶種數由 175 種降至 130 種。推測原因，土石流對南山溪流域原有的植生及地貌改變最大，故對蝴蝶群聚的影響也最大。災後蝴蝶的群聚是否能恢復原有的狀況，還是會呈現另一種穩定平衡，仍有待長期的觀察與追蹤。

(昆蟲 3A-03)

台灣螢火蟲生態產業之開發與展望 — 何健鏞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)

The development and prospect of ecological business of fireflies in Taiwan — Ho, J. Z.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)

本文介紹台灣螢火蟲之物種多樣性，比較全世界各國螢火蟲資源現況，並透過對螢火蟲之生物學特性之瞭解，讓民眾瞭解展現螢火蟲的發光、行為、生物學、文化等特質，宣導保育與生物多樣性的觀念。本文並探討藉螢火蟲的特質，開發新型態的生態產業，在符合於生態保育之原則下，尋找螢火蟲資源永續利用之方向；此外也介紹國外有關發光性昆蟲的著名事例，並說明台灣螢火蟲生態產業的規劃與方向。在台灣，結合社區與生態旅遊業者等共同開發具有觀賞性、紀念性與保值性的產品，包括酒類、玩具類、服裝類、食品類、簡餐類、飲料類等，提昇螢火蟲產業之附加價值，落實螢火蟲保育與生態產業能相容與兼顧，使螢火蟲成為資源永續利用的良好範例。

(昆蟲 3A-04)

台灣產中華珈蟬之形態變異 — 林斯正^{1,2}、楊平世² (¹行政院農業委員會特有生物研究保育中心動物組；²國立台灣大學昆蟲系)

The morphological variation among populations of banded damselfly *Psolodesmus mandarinus* in Taiwan — Lin, S. C.^{1,2} and Yang, P. S.² (¹Division of Zoology, Endemic Species Research Institute, Council of Agriculture, Nantou, Taiwan 552, ROC; ²Department of Entomology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan 106, ROC)

中華珈蟬 (*Psolodesmus mandarinus*) 在台灣被認為有二個亞種分布，即北部的廈門亞種 (*P. m. mandarinus*) 與中南部的南台亞種 (*P. m. dorothea*)。由於二亞種間並無明顯的地理隔離，且過渡帶存有中間型個體，故此分類處理並不明確。為期更適切處理種下分類地位，本研究於 2005 年 7 至 8 月於台灣西部穿越 15 個樣點進行成蟲採集。初步分析結果顯示，14 個形態特徵中，與體型大小有關的形質，為由南往北遞增的漸變群型式 (cline)，但與第二性徵-翅色型 (wing coloration) 有關者則呈現階狀漸變群型式 (stepped cline)。推測二者間已存有基因交流之障礙，後續將收集分子資料作為佐證，並找出造成基因交流障礙的可能原因。

(昆蟲 3A-05)

台灣地區盾椿象科之卵及若蟲 — 張萃嫻、楊景堯 (國立屏東科技大學植物保護系)

Egg and nymph of Scutelleridae (Hemiptera: Pentatomoidea) in Taiwan — Chang, T. Y. and Yang,

C. Y. (Department of Plant Protection, National Pingtung University of Science and Technology, Pingtung, Taiwan 912, ROC)

盾椿象科屬於半翅目、椿象總科，卵粒外觀多呈圓形或長圓形，無卵蓋，若蟲期具五個齡期，主要特徵為腹部第一對臭腺孔間距離寬於後兩對，本研究共檢查十一種盾椿象科之卵及若蟲，並繪圖描述其外部形態特徵。

(昆蟲 3A-06)

共域的蟬在不同棲地的時空分佈 — 林育秀、李亞夫 (國立成功大學生物多樣性研究所)

The spatial and temporal distribution of sympatric cicadas in different types of habitats — Lin, Y. H. and Lee, Y. F. (Institute of Biodiversity, National Cheng Kung University, Tainan, Taiwan 701, ROC)

蟬科 (Cicadidae) 物種均以吸食樹液維生，常可歸類於相同的同功群。本研究探討在連續的空間中，共域的蟬物種之群聚組成在不同的時間和棲地類型是否有所差異，以及群聚中的各種蟬是否呈現資源分隔現象？我們在墾丁熱帶林區，依照森林的連續性及人為干擾程度將棲地分成三類，包括人為干擾區、破碎森林-森林邊緣、及連續性森林。我們每 1~2 週於樣區中觀察及採集蟬蛻，從 2005 年四月開始至今，在採樣範圍內共紀錄 10 種蟬，其中薄翅蟬 (*Chremistica ochracea*)、恆春羽衣蟬 (*Nipponosemia virescens*)、及台灣姬春蟬 (*Purana apicalis*) 等為數量最多的三種，但在設置的樣區中僅採樣到 7 種蟬蛻。以目前累計的資料分析顯示在連續性森林中，蟬的多樣性指數及均勻度最高，其次為破碎森林-森林邊緣，人為干擾區則最低。然而蟬的平均密度卻以人為干擾區最高，其次為連續性森林，破碎森林-森林邊緣則最低。此外，我們採樣所得到各種蟬的數量，在三類棲地間有顯著差異，尤其以人為干擾區與其他兩類棲地差異最大。本研究進一步想探討蟬的分佈和植被異質性的關聯性，以更了解造成蟬在不同棲地類型中，其群聚組成有所差異的可能原因。

(昆蟲 3A-07)

台灣產姬春蟬屬 (半翅目：蟬科) 之分類學研究 — 陳振祥、蕭旭峰 (國立台灣大學昆蟲學系)

Taxonomic studies of *Euterpnosia* Matsumura (Hemiptera: Cicadidae) from Taiwan — Chen, C. H. and Shiao, S. F. (Department of Entomology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan 106, ROC)

台灣蟬科 (Cicadidae) 已記錄 21 屬 55 種 (據 Lee 及 Hayashi 2003 及 2004 年記載)，約 60% 為特有種，其中姬春蟬屬 (*Euterpnosia*) 已記錄之 12 種皆為台灣特有種。本屬在外部形態上不易分辨，

常須經由細部構造來鑑定；例如雄蟲生殖器 (male genitalia)、鼓膜 (tymbal) 及其周圍形態如長脊和短脊 (long and short rib)、背瓣 (tymbal cover) 等，另外蟬的鳴聲亦常被做為分類的輔助特徵。最近發現本屬三種未記載種類，分布於台灣海拔 1000~2200 公尺左右的山地，其外部形態及鳴聲皆與已知種類有所差異。其中 1 種形態相似於水社姬春蟬 (*Euterpnosia suishana*) 及阿里山姬春蟬 (*Euterpnosia arisana*)；其生殖節 (genital segments) 包括第 6、7 腹板及下生殖板較寬，鼓膜之長脊明顯不同，鳴聲之音頻圖 (spectrogram) 及波形圖 (oscillogram) 也有明顯差異。另外 2 種形態相似於太平姬春蟬 (*Euterpnosia varicolor*)，其中一種產於北部山區，其第 7 腹板外緣為圓弧形，太平姬春蟬第 7 腹板外緣為鈍角形，鳴聲之音頻圖及波形圖也不同；振幅 (absolute amplitude) 不同，脈沖 (pulse) 間距也不同。另一種產於中部高山地區，其雄蟲生殖器比例明顯大於其他本屬種類，鳴聲之音頻圖及波形圖也有別於其他本屬種類。

(昆蟲 3A-08)

非洲菊斑潛蠅的寄主偏好性及其在不同寄主上之特徵變異 — 柯乃文、蕭旭峰 (國立台灣大學昆蟲學系)

Host preference and trait variations of *Liriomyza trifolii* — Ko, N. W. and Shiao, S. F. (Department of Entomology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan 106, ROC)

非洲菊斑潛蠅 (*Liriomyza trifolii*) 是一種高度多食性且世界性分布的重要農業害蟲，根據 Spencer 1987 的統計，其寄主植物囊括了 25 科，共超過 400 種以上的記錄，是潛蠅科中非常少數特殊的多食性種類。雌蟲將卵產在寄主植物的葉肉中，幼蟲孵化後便在葉片中進行潛食，直到化蛹前都不會離開，於是雌蟲在產卵時便決定了卵及幼蟲在寄主植物上的命運，顯示出雌蟲的寄主選擇對延續族群的重要性。本研究以菜豆做為維持非洲菊斑潛蠅母族群的寄主植物，在實驗室恆溫恆濕的環境下，讓非洲菊斑潛蠅對大花咸豐草 (*Bidens alba*)、菜豆 (*Phaseolus vulgaris*)、油菜 (*Brassica campestris*)、蕃茄 (*Lycopersicon esculentum*) 這四種寄主植物進行產卵及取食偏好性測試，發現在大花咸豐草及菜豆上的戳痕及幼蟲數明顯較多。之後分出一族群專以油菜進行累代飼養，再比較其與母族群在寄主偏好性、遺傳及形態特徵上的表現；同時提供菜豆及油菜葉片予兩族群做寄主選擇，發現菜豆族群對菜豆的偏好仍較高，但油菜族群對兩者的利用情形則已無顯著差異；對兩族群的各世代進行抽樣，以翅脈上的 17 個地標點進行形態測量資料分析，結果顯示兩族群的雄蟲翅脈間似乎存在不同的變異方向；另一方面，以粒線體 DNA COI 及 COII 片段進行序列分析，但根據試驗所得的分子資料，並沒

有發現可供區辨此兩族群之分子標示區段，在親緣關係樹上也沒有明顯的分群區隔。

(昆蟲 3A-09)

大頭金蠅及紅顏金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)

Ovipositional behavior of *Chrysomya megacephala* and *C. rufifacies* (Diptera: Calliphoridae) and its application on forensic entomology — Chen, T. Y. and Shiao, S. F. (Department of Entomology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan 106, ROC)

法醫昆蟲學中的死後間隔時間 (postmortem interval, PMI) 的判斷，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，由於麗蠅在死後短暫的時間內便能到達屍體並產卵於其上，因此用幼蟲的發育時間來作為死亡時間的判斷十分準確。以往認為麗蠅在夜間並不活動和產卵，而警方往往因此排出晚上才出現在案發現場的嫌疑犯。後來研究顯示麗蠅在夜間仍有產卵的行為，其中也包括台灣優勢的兩種麗蠅：大頭金蠅 (*Chrysomya megacephala*) 及紅顏金蠅 (*Chrysomya rufifacies*)，因此了解麗蠅在產卵行為包括一天中的產卵狀況及產卵偏好，將能使 PMI 值的推估上更加準確。本實驗以此兩種台灣動物屍體上優勢的麗蠅為材料，探究其產卵的行為。初步研究結果顯示，在野外三個地點的實驗觀察中，將一天分成 3:00~9:00、9:00~15:00、15:00~21:00、21:00~3:00 四個時段，其中 9:00~15:00 產卵行為比例最高 (43%)，接著是 3:00~9:00 (35%)，15:00~21:00 次之 (22%)，21:00~3:00 並沒有產卵行為，初步結論是產卵行為的發生與否受溫度和光度的影響。在實驗室生長箱內 24 小時的實驗中，在定溫 28°C，相對溼度 70%，光週期 12D/12L 環境下，大頭金蠅在黑暗期的第 6 和第 7 小時及光照期的第 2 小時有產卵行為。

(昆蟲 3A-10)

花粉顆粒分級機之研製 — 林福源、章加寶 (行政院農業委員會苗栗區農業改良場)

Research of the pollen sorting machine — Lin, F. Y. and Chang, C. P. (Miaoli District Agricultural Research and Extension Station, Council of Agriculture, Miaoli, Taiwan 363, ROC)

由於台灣植物的多樣性，蜜蜂採集花粉時，導致花粉大小不一，影響商品價值甚鉅，因此蜂農常以人工進行選別，費時費工，且增加花粉成本。由於目前尚未有相關機械可茲利用，因此本研究以花粉顆粒分級機作為研製對象，以提供花粉顆粒大小選別之用。此外，研究項目還包括花粉內夾雜物之分析調查，花粉粒徑最長及最寬之量測，花粉分級後之

粒徑分佈情形，以此作為顆粒分級之依據。顆粒分級機之原理係將擬顆粒分級之花粉倒入升降供料斗，再送入振動儲料機台上之花粉顆粒儲存斗，花粉顆粒經由振動調整器振盪、定量平送至振盪篩分級機台上作分級。振盪篩分級包含上中下三層篩網，使用之網目為 4 mm、3 mm 及 2 mm 之正方形網孔，可粗分 4 mm 以上、3~4 mm、3~2 mm 及 2 mm 以下四級。經分級後之花粉顆粒外觀醒目，另 2 mm 以下之花粉，作蜜蜂之食料用材。其機構利用過程分述如下：(1) 升降供料斗，可裝 10 公斤花粉，將花粉顆粒放入迴轉式升降供料斗後，供料斗達最上方再傾倒花粉至料粉儲存斗。(2) 粉料儲斗架之進料垂直面，其底端有輸送口，出口邊為可調式開口，可視分級精度及作業效率需求而調整。(3) 振盪平送機組，利用波振動使花粉顆粒前進送料，可避免輸送過程中碰傷或粉碎花粉。輸送速度可視花粉回潮狀況調整。(4) 振動篩分級機台，使用 0.5 馬力產生之浮動力，可螺旋往外繞之螺旋送料方式，具三層篩網框架及粗中細篩網目。本研究由於該項機具的開發，有助於改進人工選別花粉時費時費工的缺點，降低花粉生產成本。

(昆蟲 3A-11)

有機酸防治蜂蟹蟎的效果評估 — 陳裕文 (國立宜蘭大學動物科技系)

Evaluating the control effects of organic acids on *Varroa destructor* — Chen, Y. W. (Department of Animal Science, National Ilan University, Ilan, Taiwan 260, ROC)

蜂蟹蟎 (*Varroa destructor*) 是台灣養蜂業最嚴重的敵害，本研究評估利用草酸、乳酸與甲酸等三種有機酸防治蜂蟹蟎的可行性，其中以草酸最具適用性，施用方法為將 6.5 g 草酸與 50 g 蔗糖混合溶於 100 ml 水中，混合液中約含 3% 草酸與 32% 的蔗糖；每隔 3-4 日噴灑草酸/蔗糖液 1 次，共施用 5 次，每次施用量則為 1 ml/巢面或 2 ml/巢面，總殺蟎率分別可達 $72.6 \pm 11.3\%$ 與 $82.4 \pm 3.8\%$ ，而且施用期間對試驗蜂群的封蓋房面積、幼蟲封蓋率與封蓋房化蛹率，兩種草酸處理劑量皆未出現不良影響，如此說明噴灑草酸可作為蜂蟹蟎綜合防治的重要防治策略之一。乳酸對蜂蟹蟎的殺蟎率較弱，室內試驗顯示蜂群每巢面噴灑 15% 乳酸各 5 ml，72 h 後蜂蟹蟎死亡率為 $49.4 \pm 18.25\%$ ，顯示乳酸可搭配其他防治法，做為蜂蟹蟎綜合防治的防治策略之一。甲酸對蜜蜂的毒性較高，如以插花用吸水磚作為吸附材，將甲酸濃度減量至 10% 時，成蜂的死亡率仍達 50% 以上，顯示甲酸吸附材仍需進一步研發。

(昆蟲 3A-12)

百里酚防治蜂蟹蟎的效果評估 — 陳裕文 (國立宜蘭大學動物科技系)

Evaluating the control effects of thymol on *Varroa destructor* — Chen, Y. W. (Department of Animal Science, National Ilan University, Ilan, Taiwan 260, ROC)

蜂蟹蟎 (*Varroa destructor*) 是台灣養蜂業最嚴重的敵害，本研究評估利用百里酚純藥 (5 g、10 g、20 g)、含百里酚商品 (Apivar Life; 5 g、10 g、20 g) 防治蜂蟹蟎的可行性。室內試驗結果顯示，百里酚純藥 10 g 的效果最佳，0~15 日的三日殺蟎率達 77% 以上，平均殺蟎率為 $86.3 \pm 11.7\%$ ；百里酚純藥 5 g 的效果次之，0~12 日的三日殺蟎率亦達 73% 以上，平均殺蟎率則為 $78.8 \pm 18.8\%$ ，但 13~15 日的殺蟎率則下降為 38%。百里酚純藥 20 g 的效果雖亦佳，但會大幅提高成蜂的死亡率。本研究於 2004 年 6~9 月進行百里酚的夏季田間試驗，處理方式為百里酚純藥 (10 g、10+10 g、20 g)、含百里酚商品 (10 g、20 g) 等兩種薰蒸劑共五種處理。結果顯示，百里酚純藥 20 g 與 10+10 g 的處理組效果最佳，殺蟎率分別達 $93.2 \pm 2.3\%$ 與 $89.1 \pm 6.2\%$ ，兩者並無顯著差異 ($p > 0.05$)；百里酚商品 20 g 組與純藥 10 g 組的效果次之，殺蟎率分別為 $75.5 \pm 12.2\%$ 與 $71.2 \pm 14.2\%$ ；百里酚商品 10 g 組的效果最差，殺蟎率僅為 $35.8 \pm 21.2\%$ 。本研究另於 2004 年 12 月至 2005 年 1 月進行百里酚純藥 20 g 的冬季田間試驗，結果顯示殺蟎率僅 $13.7 \pm 4.6\%$ 。如此顯示百里酚適用於夏季，純藥 20 g 的劑量可作為田間防治蟹蟎的參考劑量，施用方式則單次使用 20 g，或先施用 10 g 隔週再追加 10 g，兩種方式的防治效果並無顯著差異，平均殺蟎率可達 89.1~93.2%。

(昆蟲 3A-13)

由黃腰虎頭蜂毒液分離出新抗菌蛋白 — 徐慶霖¹、林峻賢¹、杜武俊¹、郭余民²、邱繡河¹ (¹國立中興大學；²國立成功大學)

A novel antimicrobial peptide isolated from the venom of the *Vespa affinis* — Shyu, C. L.¹, Lin, C. H.¹, Tu, W. C.¹, Kuo, Y. M.², and Chiou, S. H.¹ (¹National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402, ROC; ²National Cheng Kung University, Tainan, Taiwan 701, ROC)

The venom of *Vespa affinis* is a mixture of substances with many bioactivities. Recently, the results of our study revealed that the venom has antimicrobial activity. The venom was collected from the venom sacs which were dissected from the worker hornet. The pH value of venom of *Vespa affinis* was about 5~6. The protein concentration of venom of *Vespa affinis* was evaluated about 16.3~39.4 mg/ml. The susceptibility of bacteria to the hornet venom was performed on Muller-Hinton agar using a modified

Bauer Kirby's method. The crude venom showed strong activity against Gram-positive and Gram-negative bacteria. Venom antimicrobial component was isolated through chromatography under reverse-phase HPLC equipped with a Luna 5u C18 Phenomenex column (250 × 4.60 mm), under linear gradient from 0% to 70% (v/v) MeCN (containing 0.1% TFA), at a flow rate of 0.7 ml/min and monitoring at UV 214 nm. The hornet venom was the first separated into 6 fractions. The antimicrobial component was fraction 5. Fraction 5 was further purified by reverse-phase HPLC equipped with a Jupiter 5u C4 300A Phenomenex column (250 × 4.60 mm), under linear gradient from 35% to 70% (v/v) MeCN (containing 0.1% TFA), at a flow rate of 0.7 ml/min and monitoring at UV 214 nm. Two sub-fractions (fraction A and fraction B) were separated from the fraction 5. The antimicrobial component was obtained from the fraction 5B. The molecular mass of the fraction 5B peptide was measured by a fast-atom-bombardment mass spectrometer, and about 1.5 KDa was obtained.

(昆蟲 3A-14)

白線斑蚊腸道表現的 V-ATPase 影響台灣簇蟲的感染 — 黃旌集¹、吳文哲¹、陳維鈞² (¹國立台灣大學昆蟲學系；²長庚大學醫學院公共衛生暨寄生蟲學科)

Intestinal expression of H⁺ V-ATPase in the mosquito *Aedes albopictus* is tightly associated with gregarine infection — Huang, C. G.¹, Wu, W. J.¹, and Chen, W. J.² (¹Department of Entomology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan 106, ROC; ²Department of Public Health and Parasitology, College of Medicine, Chang Gung University, Taoyuan, Taiwan 333, ROC)

簇蟲 (Gregarine) 是蚊蟲體內常見的寄生性原生動物，其生活史完全在昆蟲體內完成，並與宿主同步發育。根據試驗結果顯示，簇蟲卵囊體在鹼性的環境下才會釋出孢子體，而決定蚊子腸道酸鹼值的主要因素是腸道細胞中 V-ATPase 的表現。V-ATPase 是屬於耗 ATP 的質子幫浦，通常出現在真核細胞的內膜上，形成酸性的組織如溶小體、胞小體及 parasitophorous vacuoles 等，甚至一些套膜病毒在細胞中的感染需依賴 V-ATPase 所形成的酸化環境。而在蚊子腸道中，V-ATPase 則扮演這使腸道形成鹼性環境的角色。在本研究中，我們探討 V-ATPase 對簇蟲感染的影響，同時，偵測 V-ATPase 在宿主表現位置的差異，我們利用選殖出白線斑蚊 V-ATPase subunit A 之基因，並完成其定序及蛋白質表現，此完整的基因有 2791 個核酸，我們利用表現出來 74kDa 的蛋白質去生產抗此蛋白的血清，利用此血清去檢測 V-ATPase 在腸

道的表現。另一方面，用酸性染劑 Acridine orange 去染被簇蟲寄生的腸道，發現簇蟲會在胞內形成酸性的囊泡。綜合上述結果發現 V-ATPase 可能影響簇蟲的寄生，於是用 V-ATPase 的專一性抑制劑 bafilomycin A₁ 抑制蚊幼蟲的 V-ATPase 功能，發現可顯著抑制簇蟲的寄生。此結果代表簇蟲的寄生需依賴蚊腸道功能正常的 V-ATPase。

(植保 3A-15)

旋光性對 Limonene 抗病媒蚊活性之影響 — 陳輝仁¹、柯季宏¹、張惠婷¹、黃旌集²、陳維鈞³、張上鎮¹ (¹國立台灣大學森林環境暨資源學系；²國立台灣大學昆蟲學系；³長庚大學基礎醫學研究所)
Effect of the optical activity on the mosquitocidal activity of limonene — Chen, H. Z.¹, Ko, C. H.¹, Chang, H. T.¹, Huang, C. G.², Chen, W. J.³, and Chang, S. T.¹ (¹Department of Forestry and Resource Conservation, National Taiwan University, Taipei, Taiwan 106, ROC; ²Department of Entomology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan 106, ROC; ³Graduate Institute of Basic Medical Science, Chang Gung University Taoyuan, Taiwan 333, ROC)

病媒蚊之防治對於控制登革熱疫情是非常重要的研究課題，許多研究報告顯示植物精油成分具有良好的抗病媒蚊活性，而部分精油成分具有旋光性，旋光性對精油成分抗病媒蚊活性的影響尚未有相關研究，Limonene 為許多林木精油成分之一，含有二種旋光性的鏡像異構物，且本身具有良好的抗病媒蚊活性，本研究的目的為分析旋光性對 Limonene 抗病媒蚊活性的影響。試驗結果得知，左旋性的 (-)-Limonene 對埃及斑蚊幼蟲的 LC₅₀ 為 14.8 µg/mL，明顯低於右旋結構 (+)-Limonene 的 LC₅₀ (31.9 µg/mL)，顯示左旋性的 (-)-Limonene 之抗病媒蚊活性較右旋為佳。進一步評估 Limonene 鏡像異構物對埃及斑蚊幼蟲生長之影響，同樣以左旋性 (-)-Limonene 對病媒蚊幼蟲生長之影響較大，可以有效降低病媒蚊幼蟲的化蛹率與羽化率。

(昆蟲 3A-16)

台灣地區地方性斑疹傷寒病媒及病原體調查研究 — 王錫杰¹、陳俊憲¹、吳文哲²、林鼎翔¹ (¹行政院衛生署疾病管制局；²國立台灣大學昆蟲學系)
Studies on vectors and pathogens of murine typhus in Taiwan area — Wang, H. C.¹, Chen, C. H.¹, Wu, W. J.², and Lin, T. H.¹ (¹Center for Disease Control, Department of Health, Taipei, Taiwan 100, ROC; ²Department of Entomology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan 106, ROC)

地方性斑疹傷寒 (murine typhus) 為一種由跳蚤傳播為主的立克次體疾病，其病原體為傷寒立克次體 (*Rickettsia typhi*)。地方性斑疹傷寒的病媒主要為印

度鼠蚤 (*Xenopsylla cheopis*)，台灣地區自 1995 年起每年約有 10 至 20 名經免疫螢光檢測法 (IFA) 確認之確定病例，惟台灣地區並未對此病媒及病原體進行調查研究。自 2004 年 11 月至 2005 年 10 月由台灣地區各重要空海港捕獲鼠類檢體共 652 隻，以免疫螢光檢測法檢測 *R. typhi*、*R. rickettsii*、*R. conorii* 及 *Coxiella burnetii* 抗體，結果鼠類血清抗體陽性 *R. typhi* 13 隻 (陽性率 1.99%)、*R. rickettsii* 323 隻 (陽性率 49.5%)、*R. conorii* 144 隻 (陽性率 22.1%) 及 *C. burnetii* 0 隻。*R. typhi* 陽性老鼠主要發現於高雄港、高雄小港機場及雲林麥寮港，血清抗體陽性率分別為 6.45、2 及 6.59%，發現月份散佈於 2005 年 3 至 9 月。用 PCR 以 17 kDa 蛋白質及 Citrate synthase 為 DNA 標的，檢測老鼠身上跳蚤之帶病原率，發現高雄港採獲印度鼠蚤帶立克次體陽性率為 29.9% (38/127)；高雄小港機場為 12.8% (6/47)。而發現立克次體菌株有兩株，經基因序列比對，一株為 *R. typhi*；一株與基因庫中 *Rickettsia* sp. TwKM03、*Rickettsia* sp. Hf187、*Rickettsia felis* URRWXC12 及 *Rickettsia* sp. California 2 等 4 株最接近。至 2005 年 9 月為止共進行 11 個今年發病之地方性斑疹傷寒確定病例病媒調查，分布地點屏東縣 5 個、高雄縣 4 個、高雄市及台南縣各 1 個。其中有 5 個個案住家及工作地點緊密結合，1 個個案發病前活動地點較明確，因此這 6 個個案所捕獲之老鼠檢測出 *R. typhi* 抗體 (7/58，陽性率 12.1%)，或老鼠身上之跳蚤經由 PCR 檢測出 *Rickettsia* (11/152，陽性率 7.24%)，或兩者皆有。由跳蚤所檢測出之立克次體有 7 隻為 *R. typhi*，有 4 隻為類似 *Rickettsia* sp. TwKM03、*Rickettsia* sp. Hf187、*Rickettsia felis* URRWXC12 及 *Rickettsia* sp. California 2，與港區檢體所發現者相同。由目前結果印度鼠蚤仍為台灣地區地方性斑疹傷寒主要病媒，惟貓蚤 (*Ctenocephalides felis*) 亦檢測出 *Rickettsia*。

(昆蟲 3A-17)

台灣地區矮小瘧蚊的現況 — 陳永成、鄧華真 (行政院衛生署疾病管制局)
The current status of *Anopheles minimus* in Taiwan — Chen, Y. C. and Teng, H. J. (Center for Disease Control, Department of Health, Taipei, Taiwan 100, ROC)

瘧疾目前仍為世界重要傳染病，台灣雖已於 1965 年由 WHO 宣佈為瘧疾根除國家，但目前仍有瘧疾病媒蚊—矮小瘧蚊 (*Anopheles minimus* Theobald) 族群分布於南部及東部，而且 2003 年於台東縣太麻里鄉金崙村亦發生 2 例介入病例。疾病管制局於 2004-2005 年在矮小瘧蚊分布的鄉鎮，以吊掛 Ps.O.lite 誘蚊燈的方式進行成蚊調查，涵蓋 5 縣市 27 鄉鎮 224 村里。自 2005 年 9 月止，於台南縣龍崎鄉、新化鎮，屏東縣滿州鄉、獅子鄉、車城鄉、

恆春鎮、牡丹鄉，台東縣大武鄉、太麻里鄉、達仁鄉，花蓮縣壽豐鄉、瑞穗鄉採得矮小瘧蚊成蚊，採集隻數以屏東地區及台東地區較多，分布範圍以屏東縣最廣（13 村里），密度以台東縣太麻里鄉金崙村最高（149 隻/次），除了台東與屏東地區分布鄉鎮有相連的情況以外，其餘各地區村里為單獨分布，由於幼蟲須棲息於水質乾淨、流速緩慢的水域，台灣地區溪流本就具有長度短、流量變化大的特性，加上 2005 年侵襲颱風眾多，人為污染及河川整治頻繁，使得矮小瘧蚊的族群分布與數量深受環境因素影響，相當不穩定。

(昆蟲 3A-18)

溫度對台灣鈹蠓發育及存活之影響 — 劉文勇、李學進 (國立中興大學昆蟲學系)

Effect of temperature on development and survival for *Forcipomyia taiwana* — Liu, W. Y. and Lee, S. J. (Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402, ROC)

於 15、20、25、30 及 35°C 之定溫生長箱中，進行溫度對台灣鈹蠓 (*Forcipomyia taiwana* (Shiraki)) 卵、幼蟲及蛹發育存活之影響研究。試驗結果顯示，卵發育所需之時間，在 35°C 時卵期最短，約為 2.86 日，其後隨試驗溫度下降於 30、25、20 及 15°C 時卵期隨之變長，分別為 2.91、3.71、6.27 及 10.02 日。由溫度 30°C 至低溫 15°C 之幼蟲期分別為 10.72、13.81、21.30 及 32.16 日，幼蟲期亦隨溫度之降低而增長，於高溫 35°C 時幼蟲期則較 30°C 長，且與各處理間皆有顯著差異；溫度 35 至 15°C 下，蛹期分別為 2.78、2.82、3.67、5.42 及 9.69 日。將卵、幼蟲及蛹之發育速率 (Y) 與溫度 (X) 之關係作迴歸分析，所得之迴歸方程式卵為 $Y = -0.096 + 0.014 X$, $R^2 = 0.95$ ，總積溫為 73.53 日度 (degree-days)，發育臨界低溫為 7.06°C；幼蟲為 $Y = -0.009 + 0.003X$, $R^2 = 0.84$ ，總積溫為 333.33 日度，發育臨界低溫為 3.00°C；蛹為 $Y = -0.086 + 0.014X$, $R^2 = 0.95$ ，總積溫為 73.53 日度，發育臨界低溫為 6.32°C。溫度於 15~30°C 下卵之孵化率達 58~73%，在高溫 35°C 下孵化率僅有 18%。在 15~30°C 之定溫環境條件下幼蟲至蛹之存活率達 76% 以上，而在高溫 35°C 下，只有 35% 之幼蟲存活，且與其他處理皆有顯著差異。幼蟲至成蟲之存活率方面，20~30°C 下其存活率最高，達 53% 以上；蛹之存活率於各處理間皆達 66% 以上。綜合上述各供試溫度之研究結果，發現於 30°C 之溫度條件下，最適合台灣鈹蠓之發育及存活。

(昆蟲 3A-19)

台灣鈹蠓飼育技術改良 — 劉文勇、李學進 (國立中興大學昆蟲學系)

Studies on rearing technique for *Forcipomyia taiwana* — Liu, W. Y. and Lee, S. J. (Department of

Entomology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402, ROC)

於不同供試之基質中發現洋菜基質的環境條件最適合台灣鈹蠓 (*Forcipomyia taiwana*) 幼蟲之發育生長。在 $30 \pm 1^\circ\text{C}$, $70 \pm 10\% \text{ RH}$ 及光週期 12L:12D 之定溫生長箱中，以洋菜為飼育基質之台灣鈹蠓幼蟲發育生長所需時間僅為 9.36 天，幼蟲期之幼蟲存活率及幼蟲發育至成蟲之存活率均高達 96%，蛹之存活率亦高達 99%。而在成蟲對不同基質之產卵偏好性試驗結果亦顯示，雌成蟲於洋菜基質上之產卵數較多。由此發現洋菜基質在飼育台灣鈹蠓方面是個非常好的材料。利用五種不同藻類飼育台灣鈹蠓幼蟲之結果顯示：以魚腥藻 (*Anabaena* sp.) 為食之台灣鈹蠓，其幼蟲期為 10.0 日；以柵藻 (*Scenedesmus* sp.) 及小球藻 (*Chlorella* sp.) 為食者，其幼蟲期分別為 8.4 及 8.9 日；而以側生藻 (*Fischerella* sp.) 及顫藻 (*Oscillatoria* sp.) 為食者，其幼蟲期則較長，依次為 13.1 與 17.6 日，蛹期亦有顯著延長之現象。以柵藻及魚腥藻為食之幼蟲存活率分別達 94 及 91%，蛹之存活率則依次為 78 及 89%。由本試驗結果發現：利用洋菜為飼育基質，以供試五種藻類飼育之台灣鈹蠓，皆可完成幼蟲及蛹之發育生長。若同時考量幼蟲及蛹發育生長所需時間及存活率時，則柵藻為供試藻類中之最佳者。而就雌成蟲對供試藻類之產卵偏好性而言，台灣鈹蠓於魚腥藻及側生藻上之產卵數最多。本試驗結果對台灣鈹蠓飼育技術之改良頗有助益。

(昆蟲 3A-20)

食物及溼度對台灣鈹蠓 *Forcipomyia taiwana* (雙翅目：蠓科) 發育之影響 — 陳佩琇、唐立正、侯豐男 (國立中興大學昆蟲學系)

Effects of food and humidity on the development of *Forcipomyia taiwana* (Diptera: Ceratopogonidae) — Chen, P. S., Tang, L. C., and Hou, F. N. (Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402, ROC)

本研究利用不同品系 (CH1、CH2、抗旱) 之念珠藻飼養台灣鈹蠓，*Forcipomyia (Lasiohelea) taiwana* (Shiraki) 幼蟲，自幼蟲到成蟲發育時間以抗旱品系最長達 21 天，其他兩種品系 (CH1、CH2) 只需 17 天即可完成發育。單獨利用青苔飼育各齡幼蟲，試驗結果發現幼蟲皆無法完成發育。不同幼蟲密度飼養試驗，以 20 隻時幼蟲發育期較短，40 隻時則四齡發育天數較短。針對台灣鈹蠓雌成蟲之試驗，在生長箱中經一般正常光週期 (L:D = 12:12) 及與其相反之光週期 (D:L = 12:12) 下，經 4 天適應後，再供飼血餐，發現雌蟲在不同時段之產卵量及產卵高峰，兩種光週期間無顯著差異。台灣鈹蠓不同齡期幼蟲淹水忍耐度之試驗，發現幼蟲浸水致死之時間隨著齡期的不同而有顯著性差異，自 1 至 4 齡

浸水之半致死時間 (LT₅₀) 介於 4.3~16 天。蛹淹水忍耐度之試驗，結果顯示羽化率隨著浸水時間的不同而有顯著性差異，其浸水之 LT₅₀ 為 30.6 小時。以相對溼度 50.5、75.5、85 及 100% 對成蟲羽化影響之試驗，結果得到羽化率隨著相對溼度的提高而上升。

(昆蟲 3A-21)

屏東縣琉球鄉登革熱病媒蚊十七年監測 — 楊益昇¹、吳懷慧²、張念台¹ (¹屏東科技大學植物保護系；²大仁科技大學環境管理研究所)

17 years surveillance of dengue fever vectors in Liuchiu, Pingtung — Yang, I. S.¹, Wu, H. H.², and Chang, N. T.¹ (¹ Department of Plant Protection, National Pingtung University of Science and Technology, Pingtung, Taiwan 912, ROC; ² Graduate Institute of Environmental Management, Tajen University, Pingtung, Taiwan 907, ROC)

本文報告長期小區域病媒蚊孳生源清除與監測對登革熱流行病管制之效果，就小琉球各村的登革熱病媒蚊布氏指數而言，從七十八年至九十四年長達十七年的監測資料顯示，登革熱病媒蚊布氏指數由七十八年的 60，降至近三年的布氏指數為 0~2。七十八年調查小琉球埃及斑蚊 (*Aedes aegypti* (L.)) 與白線斑蚊 (*Aedes albopictus* (Skuse)) 發生的比例，在屋內為 87.1 : 12.9，屋外則為 71.4 : 28.6。自八十四年環保署補助進行琉球鄉全面埃及斑蚊絕滅計畫後，發現埃及斑蚊主要出現於本福村、中福村與漁福村，且其發生比率降至 20% 以下；再至八十五年埃及斑蚊發生比率低於 10% 以下；其餘各村發生皆為白線斑蚊。經過十七年來小琉球八村每月之監測與孳生源清除，九十至九十四年的調查顯示，埃及斑蚊僅發生於碼頭附近的本福村與中福村，且多於室外出現，已少於室內發生。另自田間攔回少量之埃及斑蚊於實驗室內已無法建立其族群，此長期監測工作已大大降低病媒傳播的風險。琉球鄉自民國七十六年爆發登革熱以後，至今尚未有本土性流行病例之發生，長期監測與孳生源清除而致病媒蚊密度低於危險臨界之下，實為該地區登革熱流行病有效管制的主因。

(植保 3A-22)

普通肉食蠹之生物學與致敏性研究 — 吳懷慧¹、張錦雲²、蔡肇基² (¹大仁科技大學環境管理研究所；²台中榮民總醫院)

Study of the biology of *Cheyletus eruditus* and identification of allergenic components — Wu, H. H.¹, Chang, C. Y.², and Tsai, J. J.² (¹ Graduate Institute of Environmental Management, Tajen University, Pingtung, Taiwan 907, ROC; ² Taichung Veterans General Hospital, Taichung, Taiwan 407, ROC)

普通肉食蠹是家塵中常見的捕食蠹類，在 25 與 28 °C 時捕食美洲室塵蠹之生活史，雌蟲由卵發育至成蟲分別需 20.2 及 18.1 日；而雄蟲則各需 19.0 與 15.4 日；雌成蠹壽命為 68.3 與 34.8 日，雄成蠹壽命分別為 28.2 與 15.8 日；雌蠹一生平均產卵數分別為 131.6 與 92.6 粒卵；普通肉食蠹捕食美洲室塵蠹，各齡期皆偏好捕食體型最小的幼蠹，捕食率平均為 84.4%。28 °C 下，美洲室塵蠹幼蠹密度為 16 隻時，普通肉食蠹每日平均捕食量最高，分別捕食 10.2~12.7 隻美洲室塵蠹幼蠹；而雄蠹一生可捕食 132.3 隻，雌蠹一生可捕食 437.8 隻。以皮膚試驗進行普通肉食蠹之致敏性，75% 過敏病患呈陽性反應；過敏病人與肉食蠹的 IgE 結合位點有 20 種，其中以 15.8 kDa 占陽性反應的 67%、38.5 kDa 占陽性反應的 40%、30 kDa 占陽性反應的 27%。過敏病人血漿先與塵蠹粗萃取物吸附後再與肉食蠹進行西方墨點反應，進行肉食蠹與塵蠹的交互試驗，結果肉食蠹的專一性 IgE 結合位點有 23、15.6 及 14.6 kDa，而 16 kDa 則為肉食蠹與塵蠹的共同性 IgE 結合位點。氣喘過敏病人對肉食蠹與對塵蠹皆有高度過敏免疫反應。

(生命科學館 3C 教室)

(昆蟲 3C-01)

黑角舞蛾核多角體病毒抗細胞凋亡基因之研究 — 乃育昕、王重雄 (國立台灣大學昆蟲學系)

The study of anti-apoptosis genes of *Lymantria xylinia* nucleopolyhedrovirus — Nai, Y. S. and Wang, C. H. (Department of Entomology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan 106, ROC)

細胞凋亡的機制在動物胚胎發育上扮演重要的角色，對於昆蟲細胞而言細胞凋亡是一種防禦機制，此機制可以致使昆蟲桿狀病毒無法在昆蟲細胞內增殖，當細胞經由死亡訊息 (death signals) 誘導並遭受細胞凋亡時，會產生一些分子上和形態上的特徵，例如細胞膜外翻、染色質濃縮、DNA 片段、細胞皺縮、凋亡小體 (apoptotic body) 的形成等。在昆蟲桿狀病毒中，主要有兩種抑制細胞凋亡的基因，一為 *p35*，另一個則為 *iaps* (inhibitor of apoptosis)，而其中以 *iaps* 廣泛的分布於昆蟲桿狀病毒中。本研究分成兩部份，首先利用南方墨點法 (Southern blot hybridization) 進行黑角舞蛾核多角體病毒 (LyxymNPV) 基因組中抗細胞凋亡基因之選殖，選殖出之 *Ly-iap3* 與 *Ld-iap3* 進行比對，其基因序列相似度為 87%，蛋白質相似度為 83%；再將選殖出之基因，進行蛋白質表現，以做更進一步之研究；利用黑角舞蛾核多角體病毒感染吉普賽舞蛾細胞株 IPLB-Ld652Y-4，發現無多角體的產生，並且有細胞凋亡的現象，因此第二部份研究則是利用上述細胞凋亡的特徵，對細胞進行檢測。

(昆蟲 3C-02)

豆莢螟核多角體病毒的研究 — 李松泰、李靜儀
(南台科技大學生物科技系)

Studies of *Maruca vitrata* multiple nuclear polyhedrosis virus — Lee, S. T. and Lee, C. Y.
(Department of Biotechnology, Southern Taiwan University of Technology, Tainan, Taiwan 710, ROC)

豆莢螟 (*Maruca vitrata*)，屬鱗翅目 (Lepidoptera)、螟蛾科 (Pyralidae)，主要分部於亞洲、非洲及太平洋諸島。其寄主植物包括豆科、胡麻科、含羞草科、蘇木科及錦葵科等 5 科 20 屬 35 種作物，主要危害的經濟作物有豇豆、長豇豆 (又稱菜豆)、綠豆、紅豆、米豆、毛豆、四季豆 (又稱敏豆)、菜豆、鵲豆等蔬菜作物。我們從受感染的豆莢螟病蟲身上分離到一種核多角體病毒，我們稱它為豆莢螟核多角體病毒 (*Maruca vitrata* multiple nuclear polyhedrosis virus, MvMNPV)。以電子顯微鏡檢視結果發現此病毒為多封埋體病毒，每個細胞內封埋體數量可超過十個，大小為 $1.152 \pm 0.116 \mu\text{m}$ 。每個封埋體內的病毒粒子平均為 10.95 個，最多可達 19 個，而每個病毒粒子的核蛋白質鞘數量最多可達 6 個。其基因體以 *Hind*III、*Eco*RI、*Bgl*II and *Pst*I 進行限制核酸酶片段分析，結果估計基因體大小介於 110 kb 到 120 kb 之間。以 PCR 增幅此病毒之核多角體蛋白基因大約 680 bp 的片段，定序後經系統演化分析結果顯示此病毒是屬於核多角體病毒的成員，與家蠶核多角體病毒關係較為密切，也顯示此病毒是一種新發現的病毒。此病毒對一至四齡豆莢螟幼蟲之半致死濃度 (LC_{50}) 分別為 2.053×10^2 、 1.410×10^3 、 2.390×10^3 、 2.636×10^3 OBs/ml。比較從病蟲身上分離的野生型病毒與細胞株生產的病毒，對健康幼蟲的感染力無明顯差異。以上結果顯示，此病毒極具發展成防治豆莢螟之生物農藥的潛力。

(昆蟲 3C-03)

發展非胞裂性桿狀病毒在細胞表面表現蛋白之系統
找尋人類自體抗原 — 趙裕展^{1,3}、張久媛²、李梓青³ (國立中興大學生命科學院；²中央研究院生物醫學研究所；³中央研究院分子生物研究所)

A non-lytic baculovirus cell-surface display system for identification of novel human autoantigens — Chao, Y. C.^{1,3}, Chang, J. Y.², and Lee, T. C.³ (College of Life Science, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402, ROC; ²Institute of Biomedical Sciences, Academia Sinica, Taipei 115 Taiwan, ROC; ³Institute of Molecular Biology, Academia Sinica, Taipei 115, Taiwan, ROC)

Autoimmunity is a commonly observed response to human with serious implications in cancerous diseases, however, little is known about the corresponding autoantigens. Here, we constructed a baculovirus cell surface display library and isolated from it novel

autoantigens. This library expressing proteins from human gastric cancer cDNAs, which are linked to an exogenous peptide derived from a membrane anchoring domain of a membrane protein. Thus, these library proteins were primarily displayed on the insect cell-surface and readily recognized by autoantibodies when incubated with the sera of patients with gastric cancer. Cells recognized by patient sera were isolated, and the cDNA insertions from the genome of recombinant baculoviruses were further examined. Using this technology, we have isolated several autoantigens from gastric cancer patients. A survey of patient sera with gastric cancer showed, although these are novel autoantigens, their autoantibodies are commonly observed in the patient sera.

(昆蟲 3C-04)

昆蟲桿狀病毒基因可活化 Hz-1 病毒早期啓動子-hhi — 吳岳隆¹、李松泰²、趙裕展^{1,3} (國立成功大學生物科技研究所；²南台科技大學生物科技系；³中央研究院分子生物研究所)

Baculovirus genes for activation of Hz-1 virus early promoter hhi1 — Wu, Y. L.¹, Lee, S. T.², and Chao, Y. C.³ (Institute of Biotechnology, National Cheng Kung University, Tainan, Taiwan 701, ROC; ²Department of Biotechnology, Southern Taiwan University of Technology, Tainan, Taiwan 710, ROC; ³Institute of Molecular Biology, Academia Sinica, Taipei 115, Taiwan, ROC)

昆蟲 Hz-1 病毒在分類上屬於無脊椎動物病毒。主要的寄主為鱗翅目昆蟲，可在多種昆蟲細胞中進行急性與持續性感染，因此成為研究病毒感染昆蟲機制的模式病毒，欲瞭解昆蟲病毒的感染模式，研究其早期基因的表現與調控情形是一個相當重要的課題。Hz-1 病毒大部分早期基因皆位在其基因體之 Hind III 的片段上。研究中發現在此片段上有一個長度約 6.2 kb 的早期基因稱為 HHI-1，在感染兩個小時的時候會達到最大的表現量。若直接將含有完整基因及啓動子的質體轉染到昆蟲細胞內卻無法觀察到它的表現，但在 Hz-1 病毒的幫助下，可以活化該基因的表現，接著我們利用連續序列刪除法，選殖包含不同 hhi1 啓動子調控區域的表現質體進行短暫表現分析，偵測出最強活性表現的區域出現在距轉錄起始點上游第 68 個核苷酸到下游第 277 個核苷酸的片段上。此外在短暫表現試驗研究也發現，昆蟲桿狀病毒 (AcMNPV) 感染時 hhi1 啓動子也有被活化的現象。我們的研究主要找尋可以活化 Hz-1 病毒早期表現啓動子之昆蟲桿狀病毒基因，我們將全部 130 kb 的桿狀病毒基因進行搜尋，發現桿狀病毒基因 orf 147, orf 135 共同存在下可以活化 hhi1 啓動子的表現，在研究中也發現昆蟲桿狀病毒中的 hr 促進子片段也會誘導 hhi1

啓動子的表現，這結果對建立昆蟲病毒感染細胞之後，早期基因調控方式有進一步瞭解。此外，我們也利用昆蟲桿狀病毒之生物晶片去找尋可共同被 orf 147, orf 135 所誘導表現的基因，此研究可幫助我們瞭解昆蟲病毒基因表現的模式。

(昆蟲 3C-05)

蟲生線蟲 *Steinernema abbasi* (Rhabditida: Steinernematidae) 共生菌之毒力與抗菌活性 — 劉婉君¹、唐立正²、侯豐男² (¹行政院農業委員會動植物防疫檢疫局新竹分局; ²國立中興大學昆蟲學系)

The virulence and antimicrobial activity of the symbiotic bacterium in the entomopathogenic nematode, *Steinernema abbasi* (Rhabditida: Steinernematidae) — Liu, W. C.¹, Tang, L. C.², and Hou, F. N.² (Hsinchu Branch Office, Bureau of Animal and Plant Health Inspection and Quarantine, Council of Agriculture, Taoyuan, Taiwan 337, ROC; ²Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402, ROC)

本試驗主要探討本地所分離之蟲生線蟲 *Steinernema abbasi* 的共生菌 *Xenorhabdus* sp. 對斜紋夜蛾 (*Spodoptera litura*) 幼蟲之致病力，並以 *S. carpocapsae* 及其共生菌 (*X. nematophilus*) 作為比較。將兩種共生菌以 10^1 、 10^2 、 10^3 、 10^4 及 10^5 cells 注入斜紋夜蛾五齡幼蟲體內，結果顯示培養 24 或 48 小時之菌體皆可造成蟲體死亡，且死亡率隨著接種時間及接種菌量的增加而上升。此外，兩種共生菌 *Xenorhabdus* sp. 及 *X. nematophilus* 24 及 48 小時培養之菌體對五齡幼蟲之 LD₅₀ 分別為 99 和 146.5 cells/larva 及 ≤ 10 和 6,037 cells/larva。注入 *Xenorhabdus* sp. 10^5 cells 至斜紋夜蛾幼蟲體內，其體內血球量隨幼蟲發育時間增加而減少。以兩種蟲生線蟲共同感染同一寄主，則 *S. carpocapsae* 於接觸 1 小時即已侵入寄主內，*S. abbasi* 於 2 小時後才侵入昆蟲寄主。由死亡蟲體所分離之共生菌皆為 *X. nematophilus*；另進行線蟲先後入侵試驗，顯示線蟲侵入之先後決定幼蟲體內共生菌之種類，且比較共生菌之共同培養試驗發現 *Xenorhabdus* sp. 較 *X. nematophilus* 具生長優勢。以 *Xenorhabdus* sp. 培養 72 小時之 10 倍濃縮培養液 10 μ l 注入斜紋夜蛾六齡體內可殺死幼蟲；當培養液加熱處理後，仍可造成較低之幼蟲死亡率，推測此共生菌含具熱不穩定之殺蟲物質。另外，*Xenorhabdus* sp. 經培養 48h 及 72h 後之 10 倍濃縮培養液，對人體病原菌例如金黃葡萄球菌 (*Staphylococcus aureus*)、大腸桿菌 (*Escherichia coli*)、克雷伯氏菌 (*Klebsiella pneumoniae*) 及腸炎弧菌 (*Vibrio para-haemolyticus*) 等皆具抑菌效果。*Xenorhabdus* sp. 及 *X. nematophilus* 進行生理生化測試發現，兩者利用相異的碳素源共有 10 種，且 *Xenorhabdus* sp. 於

Gelatin 測試中為陽性反應；*Xenorhabdus* sp. 於 YDC agar 上菌落呈褐色，*X. nematophilus* 則呈灰白色；因此推測 *S. abbasi* 之共生菌應非 *X. nematophilus*。

(昆蟲 3C-06)

蘇力菌 (*Bacillus thuringiensis*) 製劑對茶姬捲葉蛾 (*Adoxophyes* sp.) (鱗翅目:捲葉蛾科) 殺蟲效力之測定 — 王宇仲、唐立正、侯豐男 (國立中興大學昆蟲學系)

Investigations on insecticidal activity of *Bacillus thuringiensis* preparations to the smaller tea tortrix, *Adoxophyes* sp. (Lepidoptera: Tortricidae) — Wang, Y. Z., Tang, L. C., and Hou, F. N. (Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402, ROC)

本試驗中利用蘇力菌 (*Bacillus thuringiensis*) 之兩個商品化亞種 *B. thuringiensis* subsp. *aizawai* 及 *B. thuringiensis* subsp. *kustaki* 以國際單位 (International unit, IU) 為標準，對茶姬捲葉蛾 (*Adoxophyes* sp.) 幼蟲進行殺蟲效力測試。結果兩種蘇力菌均具有明顯的致病效果，且 *B. thuringiensis* subsp. *aizawai* 及 *B. thuringiensis* subsp. *kustaki* 對四齡茶姬捲葉蛾 LD₅₀ 分別為 8.6 IU/larva 及 4.4 IU/larva。不同齡期幼蟲接種 *B. thuringiensis* subsp. *aizawai* 而後，其 LT₅₀ 隨幼蟲齡期增加而增長。葉表施用後經陽光照射，蘇力菌的致病力隨日照時間增長而明顯的下降，顯示陽光照射會降低蘇力菌施用後的效果。在模擬田間降雨試驗中，以三種降雨強度對蘇力菌添加不同展著劑處理的茶樹葉片進行沖刷測試，較高強度的降雨確實對蘇力菌於葉片上的保留具有不良的影響。但是展著劑的添加在本試驗之三種降雨強度中，並不能有效的增加蘇力菌在葉片上殘留。由本研究測定蘇力菌製劑對茶姬捲葉蛾之殺蟲效力，並且模擬雨量沖刷與不同季節之環境條件對於蘇力菌殺蟲效力的影響。由所得的結果，此微生物製劑似可供作實際防治之用。

(植保 3C-07)

台灣蘇力菌 (*Bacillus thuringiensis*) *cryIAC* 殺蟲基因選殖 — 曾經洲¹、陳韋如^{1,2}、曾耀銘²、李國欽¹ (¹行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所生物藥劑組；²朝陽科技大學生物技術研究所)

Cloning of the *cryIAC* insecticidal gene from Taiwan *Bacillus thuringiensis* isolate — Tzeng, C. C.¹, Chen, W. R.^{1,2}, Tseng, Y. M.², and Li, G. C.¹ (¹Division of Biopesticide, Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Council of Agriculture, Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC; ²Graduate Institute of Biotechnology, Chaoyang University of Technology, Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC)

以 PCR 技術，對台灣蘇力菌 (*Bacillus thuringiensis*) D4-01 分離株，進行 3.7 kb 之 *cryIAc* 基因全長增幅，經中間載體 yt & A，接合成 6.4 kb 之 p1AcTA1 中間質體，轉形入大腸桿菌 DH5 α 宿主中表現。再萃取純化 p1AcTA1 質體和蘇力菌表現載體 pSB909.5，分別經限制酶剪切及接合，構築成 6.6 kb 之 p1AcSB1 表現質體，再以電穿孔法，將此表現質體送入 CryB 無質體之宿主蘇力菌中。轉型之 *cryIAc* 毒蛋白基因，於 CryB 無質體之蘇力菌中，可表現 130 kDa 的蛋白質產物。所選殖之 *cryIAc* 核酸序列，及所碼定之 1177 個胺基酸序列，與蘇力菌毒素命名資料庫 (*Bt* Toxin Nomenclature) 比對，結果與 Cry1Ac5 最相似，只有二個胺基序列不同，而胺基酸序列則完全相同。兩種轉殖株之生物活性表現測試，1AcTA1 大腸桿菌轉殖株培養菌液，處理小菜蛾 (*Plutella xylostella*) 3 齡初幼蟲，於 72 小時後，當總蛋白濃度為 250 ppm (有效成份蛋白表現量 9.75 ppm) 時，對小菜蛾具有 33% 的致死率，25 ppm 時，則無致死效果。1AcSB1 蘇力菌轉殖株培養菌液，處理擬尺蠖 (*Trichoplusia ni*) 2 齡初幼蟲，於 72 小時後，當總蛋白濃度為 250 ppm (有效成份蛋白表現量 117.5 ppm) 時，致死率可達 80~90%，25 ppm 時，亦有 60~80% 的致死率。

(植保 3C-08)

不同蠟蚧輪枝菌菌株之幾丁質酵素活性比較 — 蔡勇勝¹、陳慈芬¹、洪德惠¹、吳文希²、高穗生¹ (¹行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所生物藥劑組；²中國文化大學)

Comparison of the chitinase activity of *Verticillium lecanii* isolates — Tsai, Y. S.¹, Chen, T. F.¹, Hung, T. H.¹, Wu, W. S.², and Kao, S. S.¹ (¹Division of Biopesticide, Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Council of Agriculture, Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC; ²Chinese Culture University, Taipei, Taiwan 111, ROC)

蠟蚧輪枝 (*Verticillium lecanii* (Zimmermann) Viegas) 是少數同時具有防治蟲害及病害的真菌，且自植物病原真菌分離之分離株對昆蟲，一樣具致病力。本研究以不同蠟蚧輪枝菌菌株之幾丁質酵素活性和對蚜蟲致病力進行比較，嘗試探討該酵素活性與殺蟲作用之關係。將八株蠟蚧輪枝菌 (F091、F096、F168、F113、VL159、VL173、VL578、VL615) 以液態培養基添加幾丁質進行發酵培養，誘發菌株分泌幾丁質分解酵素，在第 3、5、7、9、11 天將發酵液過濾去除菌體，以 CM-Chitin-RBV 基質標定法測定幾丁質分解酵素活性。由結果得知，不同菌株在不同培養時間所得到的酵素活性不同，其中 F091、VL615 在第九天可得到最高之酵素活性

(5.69~7.09 mU/ml)。但比對各菌株對桃蚜、偽菜蚜、棉蚜及南黃薊馬之生物檢定結果，無法證明幾丁質酵素活性與菌株殺蟲作用強弱有關聯。

(植保 3C-09)

本土蘇力菌 *vip* 基因之選殖與表現 — 林正義¹、謝奉家²、劉炳嵐¹、高穗生² (¹朝陽科技大學應用化學所；²行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所生物藥劑組)

Cloning and expression of vegetative insecticidal protein gene from indigenous *Bacillus thuringiensis* isolate — Lin, C. Y.¹, Hsieh, F. C.², Liu, B. L.¹, and Kao, S. S.² (¹Department of Applied Chemistry, Chaoyang University of Technology, Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC; ²Division of Biopesticide, Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Council of Agriculture, Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC)

蘇力菌 (*Bacillus thuringiensis*, Bt) 在芽孢形成前的營養生長階段，可分泌和產生另一種非 δ -內毒素的營養期殺蟲蛋白 (vegetative insecticidal protein, VIP)，被稱為第二代殺蟲蛋白。以標準菌株 Bt-HD1 所製備之 VIP 蛋白質進行生物檢定，對擬尺蠖 (1~2 齡)、小菜蛾 (1~3 齡)、斜紋夜蛾 (1 齡)、玉米穗蟲 (1 齡) 皆具有殺蟲活性。將本土分離蘇力菌進行 *vip* 基因選殖，菌種經培養、抽取質體 DNA，再利用聚合酶連鎖反應 (PCR) 增幅 *vip* 基因，構築成表現質體，轉殖入不含質體與 *vip* 之蘇力菌宿主 (cry-B, VIP)，再測其表現及毒效。

(植保 3C-10)

利用桿狀病毒表現載體選殖 *sporamin* — 靳子蓉¹、李育儒²、曾耀銘²、高穗生¹ (¹行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所生物藥劑組；²朝陽科技大學生物技術研究所)

Molecular cloning of *sporamin* via baculovirus expression system — Jinn, T. R.¹, Lee, Y. J.², Tzeng, Y. M.², and Kao, S. S.¹ (¹Division of Biopesticide, Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Council of Agriculture, Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC; ²Graduate Institute of Biotechnology, Chaoyang University of Technology, Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC)

於本研究乃是利用桿狀病毒載體選殖 *sporamin* 基因，*sporamin* 為甘薯塊根中的儲存性蛋白，與植物的防禦性有關，具有胰蛋白酶抑制因子的活性，以加州苜蓿夜蛾核多角體病毒 (*Autographa californica nucleopolyhedrovirus*, AcMNPV) 的 pAcUW21 (PharMingen) 為表現載體，此載體具有完整的多角體基因 (*polyhedron*) 及於 P₁₀ 啟動子下游具有 Eco RI/Bgl II 的選殖限制酵素切位，故利用 primer

TyI-5'GCAGATCTATGAAAGCCTTCACACTGCTC TC/TyI-3'ACGAATTCCTTAATGGTGTATGGTGTATGG TGCACATCGGTAGGTTTGAT 將 *sporamin* 基因複製後，選殖到 pAcUW21 轉殖載體中的晚期啟動子 -P₁₀ 啟動子 (P₁₀ Promoter) 的下游，使其 P₁₀ 啟動子來驅動 *sporamin* 基因的表現，目前已構築完成含有 *sporamin* 基因的 pAc/P₁₀-SP 質體，並利用限制酵素片段多樣性 (RFLP) 來確定該重組質體的 P₁₀ 啟動子和 *sporamin* 基因的圖譜位置及基因片段大小，同時也完成利用 PCR 及 DNA 定序等技術以鑑定該重組質體中 *sporamin* 基因。

(植保 3C-11)

黏質沙雷氏桿菌 (*Serratia marcescens*) R22 幾丁質分解酵素基因 (*ChiA*) 之選殖與表現 — 曾瑞堂¹、謝奉家²、蔡榮哲¹、高穗生² (¹國立嘉義大學農學研究所; ²行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所生物藥劑組)

Cloning and expression of chitinase A gene from *Serratia marcescens* R22 — Tseng, J. T.^{1,2}, Hsieh, F. C.², Tsai, J. J.¹, and Kao, S. S.² (¹Institute of Agriculture, National Chiayi University, Chiayi, Taiwan 600, ROC; ²Division of Biopesticide, Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Council of Agriculture, Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC)

黏質沙雷氏桿菌 (*Serratia marcescens*) 的幾丁質分解酵素是最早及最廣泛被研究的對象，本研究利用台灣梨山地區採集到的土壤樣品進行篩選，共獲得 13 株黏質沙雷氏桿菌，經選出酵素活性較佳者 (代號 Sm.R22) 發現與 *Serratia marcescens* ATCC 990 的幾丁質分解酵素活性相當。利用 Sm.R22 幾丁質分解酵素基因 (*ChiA*) 的純化與轉殖，成功構築帶有 Sm.R22 *ChiA* 基因之蘇力菌轉殖株，並與植物病原真菌進行對峙培養之生物檢定試驗，初步發現含 *ChiA* 基因之蘇力菌轉殖株對於水稻立枯絲核菌 (*Rhizoctonia solani*) 具有抑菌能力。

(昆蟲 3C-12)

以 API ZYM 系統測定蟲生真菌胞外酵素分泌之種類及時間序列之可能性 — 簡巧治¹、蕭文鳳¹、翁秉霖² (¹國立嘉義大學生物資源學系; ²國立嘉義大學分子與生物化學系暨生物科技研究所)

Enzymatic characterization of entomopathogenic fungi with the API ZYM system and their secretion time series — Chien, C. C.¹, Hsiao, W. F.¹, and Ong, P. L.² (¹Department of Bioresources, National Chiayi University, Chiayi, Taiwan 600, ROC; ²Department of Molecular Biology and Biochemistry & Graduate Institute of Biotechnology, National Chiayi University, Chiayi, Taiwan 600, ROC)

本實驗利用固體培養基及 API ZYM 系統測試蟲

生真菌白蠟菌 *Beauveria bassiana* 及蠟蚧幹枝孢菌 *Verticillium lecanii* 的蛋白質分解酵素 (protease) 及脂質分解酵素 (lipase) 與胞外酵素種類也進行定性剖析。將兩種真菌以兩種固體培養基置於 30°C 下恆溫培養七天後，結果顯示所產生之酵素水解環直徑遠較培養於溫度 20°C、25°C、35°C 下來的大，除 35°C 外在其他三種溫度培養下，在體外的狀況下真菌皆會產生蛋白質分解酵素及脂質分解酵素。利用 API ZYM 系統測試結果顯示，所有的分離株對 β -glucuronidase 的基質皆無水解反應，對 valine aminopeptidase、cysteine aminopeptidase、trypsin、 α -galactosidase、 α -glucosidase 及 α -mannosidase 的基質無或只有輕微 (≤ 1 等級) 的反應。三個白蠟菌供試菌株 (35502、35517 及 H0212) 對 esterase、esterase lipase、lipase、phosphatase acid、phosphoamidase、 β -glucosidase 及 β -glucosaminidase 基質都具有相當程度 (等級 2~3) 的水解反應。而二個蠟蚧幹枝孢菌供試菌株 (35548 與 35556) 對 phosphatase acid、phosphoamidase、 β -galactosidase、 β -glucosidase、 β -glucosaminidase 及 α -fucosidase 基質也有相當程度 (等級 2~3) 的水解反應。除此外較特殊的是白蠟菌 35502 菌株，較其他兩個白蠟菌菌株對 phosphatase alkaline、phosphatase acid、phosphoamidase、 β -glucosidase 及 α -fucosidase 基質具有更為強烈的水解反應，反應級數皆在 4 以上。以上的結果顯示此二蟲生真菌在孢子發芽階段能產生 esterase、lipase、phosphatase acid、phosphoamidase 及 chitinase 的胞外酵素，所以 API ZYM 系統測試方法可以提供快速半定量的方式測試真菌細胞外酵素活性，進而了解蟲生真菌侵入寄生昆蟲時，分泌胞外酵素之順序，提供未來利用生物技術發展生物性農藥量產、製劑及施用商業化技術時所需之科學依據。本實驗 *Beauveria bassiana* 酵素產生在時間序列上是第二天 β -glucosidase 及 β -glucosaminidase 是分解醣類，phosphatase acid 及 phosphoamidase 與蛋白質有關，其在第二天就出現強烈反應在侵入過程中扮演的角色仍待進一步探討。

時間：中華民國九十四年十一月十三日

地點：國立台灣大學生命科學館 4 樓教室

(生命科學館 4A 教室)

(昆蟲 4A-22)

蘭陽溪水棲昆蟲族群生態多樣性之調查：環境對群聚生物多樣性影響 — 馬堪津、鍾雅帆 (中央研究院生物多樣性研究中心)

A survey on biodiversity of community ecology of aquatic insects in the Lan-Yang River estuary — Maa, C. J. and Chung, Y. F. (Research Center for Biodiversity, Academia Sinica, Taipei, Taiwan 115, ROC)

本研究主要以水棲昆蟲族群生物多樣性，評估蘭陽

溪不同流域之生物群聚，是否受到人為或天然的環境因素之干擾。於 2004 年 6 月起至 2005 年 9 月，沿蘭陽溪上游至下游之家驤橋、實谷富溪、繼光橋、家源橋、牛鬥橋、松羅溪及粗坑溪為調查樣點，所採得之水棲昆蟲共計 10 目 39 科。調查結果顯示，以水生昆蟲生物量做統計，紋石蠹蛾科占最多數，約 39.4%，於各季節集各水域均普遍性出現。以多變值群聚分析統計軟體 (PRIMER 5)，依相似性 (Similarity) 將各樣點所得水生昆蟲蟲數及蟲種分佈之資料作系群分析，經 Clustering Analysis 得知人為活動干擾較少之流域上游分水嶺處的家驤橋為一系群 (clade)，上游的實谷富溪為第二系群，繼光橋及中游的家源橋為第三系群、牛鬥橋為第四系群，而中游的松羅溪及下游的粗坑溪為第五系群；再以 MDS (Multidimensional Scaling) 分析各採樣點各科族群分布之結果，亦可明顯區分成與結果相同之五個系群 (Stress: 0.03)。以 ANOSIM 分析，得蘭陽溪全流域的 Global R 值為 0.306；根據氣象局資料所載，今年強烈颱風-海棠帶來的累積雨量為 252.8 mm，依月份做分析，三月與七月者得 R 值為 0.388，較三月與其他月份所得之值為低 (R = 0.45~0.55)，推測自然災害 (如：大雨) 會對水生昆蟲棲群造成明顯傷害。另以 MDS 進行颱風前後比較，發現主流棲地水生昆蟲棲群變化較支流者為大，受自然力量破壞亦較顯著。經 ABC Plots 分析得知，上游家驤橋的環境污染指數最低 (W = 0.11)；以農業活動發達的繼光橋 (W = -0.043) 及家源橋 (W = -0.033)，以及漁牧砂石區的松羅溪 (W = -0.015) 和粗坑溪 (W = -0.032) 的污染指數最高，顯示了人為干擾與蘭陽溪群聚生物多樣性，確有其極強烈的相關性。

(昆蟲 4A-23)

四紋豆象幼蟲 (*Callosobruchus maculatus*) 在寄主內之競爭機制與作用 — 蘇鈺婷、洪淑彬 (國立台灣大學昆蟲系)

The effect of larval competition on body size and the competition mechanism in *Callosobruchus maculatus* — Su, Y. T. and Horng, S. B. (Department of Entomology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan 106, ROC)

四紋豆象幼蟲為內食性昆蟲，幼蟲在羽化之前無法自由離開寄主豆。前人研究顯示，隨著豆內的幼蟲數增加，資源的競爭程度增加，可導致成蟲的羽化體重呈現顯著下降的趨勢。然而，本研究卻發現，當以小型綠豆為寄主，幼蟲其具有競爭遭遇的成蟲，其羽化體重顯著較幼蟲期沒有競爭的成蟲為重。在幼蟲競爭的處理下，部份成蟲的體重，遠大於無競爭處理內體重最重之個體。顯示體重變大的現象不全然由選汰造成。另以食物及空間相對較多的大型綠豆為寄主，卻沒有發現體重顯著變大的現象。顯示寄主大小是造成競爭後體重變大的重要條

件。我們進一步假設，取食對手是造成羽化體重變大的可能原因。因此對三卵豆進行解剖。結果顯示，豆內幼蟲有互咬的行為。14~15 日齡的死亡幼蟲中，有 83% 的屍體保持完整。表示這些幼蟲的死因並非被咬死，及至 19~20 日齡，死亡幼蟲中，屍體完整的比例降至 27%，不完整及失蹤的比例達到 73%，並且在不完整的屍體上發現疑似被取食的痕跡。由此推論存活的幼蟲可能被動地取食死亡幼蟲的屍體，進而獲得額外的體重。另外，根據前人研究，South India 品系能以取食震動抑制弱勢幼蟲的進食。本試驗的四紋豆象品系，是否也以取食震動抑制對手取食，進而決定勝負，猶待進一步的實驗釐清。

(昆蟲 4A-24)

利用穩定性碳同位素探討蟲癭形成過程之營養流 — 潘亮瑜¹、楊曼妙¹、葉學文²、廖玲秀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 carbon isotope analysis on the nutrient flow of gall-forming process — Pan, L. Y.¹, Yang, M. M.¹, Yeh, H. W.², and Liao, L. H.¹ (¹Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402, ROC; ²Institute of Earth Science, Academia Sinica, Taipei, Taiwan 115, ROC)

利用環境中已存在的穩定同位素比例 (¹³C/¹²C、D/H、¹⁵N/¹⁴N、¹⁸O/¹⁶O、³⁴S/³²S) 作為生物天然標記，可以追蹤物質的循環過程或推測動物之食物來源，以及解釋此物種所經歷之環境改變。台灣的樟科 (Lauraceae) 及殼斗科植物的蟲癭最為多樣，尤其是樟科槲楠屬植物。其中槲楠屬紅楠 (*Machilus thunbergii*) 廣泛分佈於台灣中低海拔，經常可發現雙翅目癭蚋科 (Cecidomyiidae) *Dephnephila* 屬之多種癭蚋於不同部位造癭。過去許多研究報告顯示，蟲癭組織相較於正常葉片組織有較高的營養物質。而我們先前對於槲楠屬大葉楠 (*Macilus japonica* var. *kusanoi*) 上造癭木蝨 (*Trioza shuiliensis*) 成熟期的分析，初步顯示葉片、癭組織到蟲體有能量流的梯度變化。針對紅楠三種癭蚋蟲癭之不同時期進行穩定性碳同位素分析，發現造癭葉片含有比正常葉片高的 $\delta^{13}\text{C}$ 數值，蟲癭在成長分化期仍為水泡時， $\delta^{13}\text{C}$ 數值輕於正常葉片，其餘時期則較重。就生活史的觀察發現，紅楠葉片上三種不同癭蚋在幼蟲階段發育較為一致，但蛹期與成蟲期的時間卻有明顯差異，此差異也反映在穩定性碳同位素的數值上。而同一片葉片上的不同蟲癭碳值具有差異，顯示不同蟲癭匯聚能量的效率不同。

(昆蟲 4A-25)

福山試驗林之台灣山蘇花 (*Asplenium nidus* L.) 生物量與其基質中無脊椎動物數量之關係 — 顏睦歆¹、吳文哲¹、王巧萍² (國立台灣大學昆蟲學系；²

行政院農業委員會林業試驗所)

The relationship between biomass of bird nest ferns (*Asplenium nidus* L.) and invertebrate abundance in substrates in the Fushan Experimental Forest — 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)

本研究探討福山試驗林台灣山蘇花生物量與基質中無脊椎動物數量之關係。將基質中的動物區分為捕食者、食碎屑者、植食者、食真菌者以及螞蟻五功能群計數，再分別與山蘇花不同大小的生物量單位(腐植質、葉片、山蘇主根重量及三者重量之總和)比較，結果顯示愈大之山蘇花擁有的無脊椎動物種類及數量也愈多，但有些並未呈現明顯的正相關，可能是所用的生物量無法代表山蘇花大小的單位，或動物屬於隨機性出現者而造成。在山蘇花生物量單位中，腐植質與總生物量與平均葉長有良好正相關性，即可以腐植質代表山蘇花大小。就各功能群數量而言，捕食者以蛛形綱(蜘蛛)、唇足綱(蜈蚣)及鞘翅目的蟻塚蟲亞科(Pselaphinae)及苔蘚蟲科(Scydmaenidae)數量較多；食碎屑者主要為倍足綱(馬陸)、等腳目(鼠婦)及結閥綱(Symphyla)，且前二者與腐植質有很好的相關性；植食者主要為鱗翅目幼蟲及縷翅目，前者生活在枯枝落葉層中，可能不是直接啃食山蘇花葉片；食真菌者以縷毛蕈蟲科(Ptiliidae)數量最龐大，另外有瑣微蟲科(Corylophidae)、出尾蕈蟲科(Scaphinidae)及隱翅蟲科的四亞科(Aleocharinae、Tachyporinae、Enaesthetinae、Osoriinae)；螞蟻的數量及種類隨著山蘇花增大而增多，黃山蟻屬(*Paratrechina* sp.)皆出現每株山蘇花基質中，寡家蟻屬(*Oligomyrmex* sp.)體型小但族群數量龐大。由於腐植質中豐富的動物相可作為著生植物的動物性氮源，未來將進一步藉¹⁵N天然含量分析技術探討動物體與山蘇花養份來源之關係。

(生命科學館 4B 教室)

(植保 4B-22)

Distribution of *Bactrocera tau* (Diptera: Tephritidae) in Taiwan — Lin, M. Y.¹ and Liu, Y. C.² (¹Tainan District Agricultural Research and Extension Station, Council of Agriculture, Tainan, Taiwan 712, ROC; ²Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402, ROC)

The distribution and abundance of *Bactrocera tau* (Diptera: Tephritidae) was surveyed in this study by using poisoned cue lure traps in 32 investigating areas covered the whole island of Taiwan from 2001 to 2002.

The results showed that the *B. tau* distributed mostly in the northern part of Taiwan as well as the eastern Hualian area, however, it is relatively scattered distributed in the southern part including the southwestern plain of Taiwan. For the vertical distribution of this species, 11 more investigating areas were surveyed along the Taiwan Highway No. 14a in different elevation areas, it showed that the *B. tau* distributed generally in the mountain area even at 2161 m high elevation. Since the ecological niche of *B. tau* is very close to the melon fly (*B. cucurbitae*), the numbers of *B. cucurbitae* collected in the periodic surveys were recorded and compared with *B. tau*. In comparison of the ratios that the fly populations occurred in different areas, the *B. tau* were higher than *B. cucurbitae* in few areas of Shi Ding, Quan Si, Hua Lian city of northern Taiwan and the mountain areas above 600 m elevation, on the other hand, the abundance of *B. cucurbitae* was always higher in most of the plain areas of Taiwan. However, the areas of higher abundance of these two species distributed were very different. The *B. tau* was more abundant in the northern areas of Taiwan, while the higher abundance of *B. cucurbitae* distributed in the southern areas.

(植保 4B-23)

Ovipositional preference of *Bactrocera tau* (Diptera: Tephritidae) on host plants — Lin, M. Y.¹ and Liu, Y. C.² (¹Tainan District Agricultural Research and Extension Station, Council of Agriculture, Tainan, Taiwan 712, ROC; ²Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402, ROC)

The ovipositional preference of *B. tau* females on the host plants was studied in this research. Ten common host fruits were tested in the laboratory, which are *Benincasa hispida* (冬瓜), *Carica papaya* (木瓜), *Cucumis anguria* (小黃瓜), *Cucumis melo* (甜瓜), *Cucumis melo* L. var. *reticulatus* (洋香瓜), *Cucumis sativus* (胡瓜), *Cucurbita moschata* (南瓜), *Luffa aegyptiaca* (絲瓜), *Lagenaria siceraria* (扁蒲) and *Monardica charantia* (苦瓜). Four host fruits were tested for each experiment by choice test, totally 10 experiments were undertaken. From the results, it showed that the cucumber (*Cucumis sativus*) was the most favorite fruit that *B. tau* preferred to oviposit, the average total amounts of eggs and the oviposition ratio among the total eggs of 10 host fruits laid on this fruit were both the highest. The next favorite fruits for *B. tau* were the pickling cucumber (*Cucumis anguria*) and the sponge gourd (*Luffa aegyptiaca*). Tested on the

ovipositional preference of *B. tau* to the fresh and injured fruits of the sponge gourd, it showed there was no significant difference between the number of eggs that the females were attracted to oviposit on these two tested fruits when there were only 1st and 2nd instar larvae in the injured fruits, however, the *B. tau* obviously preferred to oviposit on the fresh fruits and neglect the injured fruits when there were 3rd instar larvae in the injured fruits, no matter they were injured by the larvae of *B. tau* or *B. cucurbitae*. Comparison of the ovipositional preference with the fresh and rotted fruits, the *B. tau* females strongly preferred to oviposit on the fresh fruits, and the same results were obtained either on the sponge gourds or on the cucumbers. The ovipositional behavior of females was observed in the first 60 minutes of the tests, most of the females were attracted and stayed on the rotted fruits in the first 10 minutes when the tests began, however, after a short time of sucking and detecting, the majority of females moved to and oviposited on the fresh fruits within 30 minutes.

(昆蟲 4B-24)

聲音處理後的結球甘藍對斜紋夜盜生長表現的影響 — 譚景文、黃紹毅 (國立中興大學昆蟲學系)
The effect of sound-induced cabbage on performance of *Spodoptera litura* — Tan, C. W. and Hwang, S. Y. (Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402, ROC)

近年來發現聲音可以刺激植物的生長，提高產量、品質與抗病害的能力，而在聲音刺激過後的植物其化學變化與對昆蟲生長影響方面的研究非常少。此實驗以兩種不同的聲音頻率，高頻與低頻刺激高麗菜的生長，在幼蟲生長期間分別紀錄兩次植物的生長表現與化學物質，包括葉面積、乾重、含氮量、硫配醣體含量，在昆蟲方面包含長期餵食試驗與短期餵食試驗。結果顯示以聲音處理後的植物在葉片總面積與乾重方面均大於對照組；在化學分析上高頻處理與低頻處理的含氮量均高於對照組；硫配醣體含量上第一次分析之對照組與高頻處理無顯著差異，但對照組高於低頻處理並有顯著差異。昆蟲生長方面幼蟲取食低頻處理後的葉片消化效率高於高頻與對照組，高頻與對照組無差異；消耗食物轉換率上，高頻處理與對照組沒有差異但均高於低頻處理組；總消耗量上，低頻處理的高於對照組與高頻處理（兩者之間無顯著差異）；在昆蟲的相對生長速率上與幼蟲生長發育期，三者並沒有顯著差異。從此結果來看聲音可以刺激植物生長，但對昆蟲生長表現的影響並不是非常的明顯。

(昆蟲 4B-25)

綠豆抗蟲蛋白 VrD1 對斜紋夜盜生長發育的影響

響 — 曾薺雲、耿璐、洪淑彬 (國立台灣大學昆蟲學系)

Characterization of resistance to *Spodoptera litura* in mungbean resistance-associated protein VrD1 — Tseng, H. F., Ken, L., and Horng, S. B. (Department of Entomology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan 106, ROC)

VrD1 (*Vigna radiata* defensin 1) 是由抗豆象綠豆品系 VC6089A 所純化出來的植物防禦素，目前已知對於綠豆象 (*Callosobruchus chinensis*)、四紋豆象 (*Callosobruchus maculatus*) 及數種微生物具有顯著的毒性作用。本實驗室之前的研究發現將 VC6089A 綠豆粉混入十字花科植物重要害蟲斜紋夜盜 (*Spodoptera litura*) 之人工飼料中，亦對其生長發育造成顯著的抑制效果。本實驗即餵食斜紋夜盜一齡幼蟲含四種濃度 VrD1 純化蛋白 (0、0.05、0.1 及 0.2% (w/w)) 之人工飼料，測試其對蟲體生長發育所造成之影響，並作為開發 VrD1 抗蟲轉殖作物之參考。實驗結果顯示含 0.2% VrD1 之人工飼料處理組可造成 25% 的一齡幼蟲死亡，死亡率顯著高於其他處理組；餵食幼蟲含 0.1 及 0.2% VrD1 的人工飼料處理組，其至成蟲的累積死亡率皆可達 42%，亦較其他處理組或對照組顯著為高。此外，各蟲期之發育日數隨著 VrD1 濃度增加而延長；而其體重則顯著比未取食 VrD1 的對照組輕。本實驗顯示 VrD1 蛋白除了對斜紋夜盜初齡幼蟲具毒殺效果外，低濃度的蛋白質亦會對蟲體日後的生長發育產生顯著的抑制作用。這些結果將提供未來發展 VrD1 相關的抗蟲作物或生物製劑重要的基礎數據。

(生命科學館 4C 教室)

(昆蟲 4C-20)

入侵紅火蟻在不同社會型之間的表皮碳氫化合物的差異 — 林義凱¹、吳文哲¹、張慧羽¹、林宗岐² (台灣大學昆蟲學系；²彰化師範大學生物學系)

Difference of cuticular hydrocarbons between two social forms in the red imported fire ant *Solenopsis invicta* — Lin, Y. K.¹, Wu, W. J.¹, Chang, H. Y.¹, and Lin, C. C.² (¹Department of Entomology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan 106, ROC; ²Department of Biology, National Changhua University of Education, Changhua, Taiwan 500, ROC)

The communication in ants' society could be vision, vibration, olfaction, or simple body language (tapping). The most important one among them is olfaction, by which some semiochemicals were used to recognize nestmates or to discriminate non-nestmates. These chemical substances, in general, can be divided into two groups: light volatile substances, such as alarm pheromone secreted by glands, and stable substances,

such as hydrocarbons on cuticle. Cuticular hydrocarbons (CHCs), which play a key role in identification, involve intense discrimination behavior. *Solenopsis invicta*, the red imported fire ant (RIFA), has two social forms: monogyne, the colony with a single egg-laying queen, and polygyne, the colony with multiple queens. These two forms have different organization of colony, population densities, and dispersal. Furthermore, they associate with different genotypes at a codominant protein coding locus General protein-9 (*Gp-9*), which is similar to a pheromone-binding protein gene of some moths and may code for a key molecular component in recognition and discrimination between social forms. Therefore, the molecule possibly corresponding to *Gp-9* product in the recognition of different social forms of RIFA might be CHCs. For this reason, CHCs were extracted from both queens and workers of different forms, and analyzed with GC (gas chromatograph) and GC-MS (gas chromatograph - mass spectrometry). Differences in CHC components were found and further investigation is needed to confirm the correlation between *Gp-9* and CHCs of the RIFA.

(昆蟲 4C-21)

應用多引子聚合酶連鎖反應 (multiplex PCR) 於嘉義地區入侵紅火蟻 (膜翅目: 蟻科) 之社會類型鑑定 — 洪克群、黃翔璋、黃紹毅 (國立中興大學昆蟲學系) Apply multiplex PCR to molecular identifying the social form of *Solenopsis invicta* Buren (Hymenoptera: Formicidae) from Chiayi, Taiwan — Hung, K. C., Huang, H. W., and Hwang, S. Y. (Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402, ROC)

入侵紅火蟻 (Red imported fire ant, *Solenopsis invicta* Buren) 為當前非常危險且嚴重的入侵害蟲。該蟻具有兩種截然不同的社會類型 (social forms) - 單蟻后型 (monogyne form) 和多蟻后型 (polygyne form), 除了蟻后數目的不同, 多蟻后型並不表現領域行為, 相鄰蟻巢間能共享資源, 且族群密度為單蟻后型的數倍, 使得多蟻后型造成的環境危害、經濟損失以及對大眾生命安全的威脅性都比單蟻后型來的嚴重, 此外, 多蟻后型的出現可能會影響防治方式和藥劑種類的施行及應用, 因此有必要對該蟻的社會類型發生狀況和分布情形展開調查, 以利防治上之評估。本研究參考入侵紅火蟻 *Gp-9* 基因之相關研究, 利用該基因具有社會類型的鑑別力: 單蟻后型只具有 *Gp-9^B* 等位基因, 多蟻后型則兼具 *Gp-9^B*、*Gp-9^b* 兩種等位基因為基礎, 於 2005 年 1 月在嘉義地區選定八個入侵紅火蟻疫區進行取樣, 並利用對 *Gp-9^B*、*Gp-9^b* 兩基因序

列具有專一性的引子對, 應用多引子聚合酶連鎖反應 (multiplex PCR), 進行社會類型之快速鑑定。結果顯示八個樣區內的火蟻樣本都具有 *Gp-9^B*、*Gp-9^b* 兩種等位基因, 皆為多蟻后型。在確立有效的防治策略上, 此成果可作為防治工作之參考, 但仍須持續追蹤並對國內入侵紅火蟻疫區進行全面性的社會類型調查。

(昆蟲 4C-22)

雲嘉南地區入侵紅火蟻 (*Solenopsis invicta*) 之監測及分佈 — 陳昇寬、宋一鑫、林明瑩 (行政院農業委員會台南區農業改良場)

Monitoring and distribution of red imported fire ant (*Solenopsis invicta*) in Yulin, Chiayi and Tainan Area — Chen, S. K., Sung, I. S., and Lin, M. Y. (Tainan District Agricultural Research and Extension Station, Council of Agriculture, Tainan, Taiwan 712, ROC)

由於入侵紅火蟻 (Red imported fire ant, *Solenopsis invicta*) 的好鬥性、高繁殖力及強適應性, 常造成被入侵地區之生物多樣性銳減, 及相關經濟重大損失。它入侵美國已達七、八十年之久, 造成嚴重的經濟損失及生態衝擊。澳洲於 2001 年首度發現, 澳洲政府立即投入大量人力及物力, 期望在 2006 年前將其滅絕, 以杜絕未來重大損失。在台灣於 2003 年 9~10 月間亦確認紅火蟻入侵, 目前正借鏡美國及澳洲之經驗, 戮力將其撲滅中。嘉義縣政府三界埔苗圃內的入侵紅火蟻經長期防治下, 以掉落陷阱法監測捕獲之數量從防除前之一陷阱一日 60 隻, 在 5 個月後即降至 0 隻, 雖在 94 年 4 月 20 日曾捕獲 0.08 隻 (24 個陷阱中捕獲 2 隻), 但至 94 年 8 月 25 日間均未再捕獲。在 2004 年 169 件通報及調查案件中, 入侵紅火蟻為 29 件佔 17.2%, 熱帶火蟻 109 件佔 64.5%, 非火蟻 31 件佔 18.3%。利用地理資訊系統, 以中埔及水上 2 鄉所發生之入侵紅火蟻之中心點, 劃定 20 公里半徑距離之範圍, 為入侵紅火蟻可能發生機率較高的區域, 此警戒區範圍涵蓋周邊 17 鄉鎮市。若依照入侵紅火蟻築巢偏好, 以充滿陽光的草坪、公園、牧草地、田地等空曠、暖和地區居多, 入侵紅火蟻有較多的機會由中心順時針 3~12 時之方向遷移擴散, 而朝東邊數個山地鄉鎮遷移擴散的機會可能較小。

(昆蟲 4C-23)

入侵紅火蟻生物學的初探 (一): 田間蟻巢容積的評估 — 林君妍、馬堪津 (中央研究院生物多樣性研究中心)

Biology study of imported red fire ant (*Solenopsis invicta* Buren) (part.1): estimating of total volume of fire ant nest — Lin, C. Y. and Maa, C. J. (Research Center for Biodiversity, Academia Sinica, Taipei,

本研究利用高壓灌注液氮以凍結蟻巢，或灌注熱熔的白臘，俟蟻巢凝固後，再挖掘出土，取得巢內入侵紅火蟻棲群以及整個蟻巢模型。研究採樣地點在台北縣林口鄉土地重劃區之湖北村及台北縣三峽鎮台北大學校區填土區內的紅火蟻棲群為主。時間為 2004 年 10 月至 2005 年 10 月間。於野外實測十八個蟻丘高度、蟻穴長徑、短徑和地下蟻穴深度，並以此推算蟻丘容積、蟻丘底部面積和地下蟻穴容積。所得之地下蟻穴容積則各別與 (1) 蟻丘高度、(2) 蟻丘容積、(3) 蟻丘底部面積三個參數作直線回歸分析，以求彼此間的相關性及相關係數的顯著性。分析結果顯示，這三個直線回歸相關公式依序各為 (1) $882.5x - 2518.2$ 、(2) $0.7186x + 3285.2$ 、(3) $6.846x + 2191.2$ 。其相關係數依序為 $r_1 = 0.846$ 、 $r_2 = 0.932$ 、 $r_3 = 0.899$ ；三者皆為統計上的非常顯著 ($df = 17$; $p < 0.01$)。田間利用高壓灌注液氮紅火蟻穴或施用藥劑防治及觀察野外紅火蟻時，可利用這三個參數作為參考，但以蟻丘底部面積最容易獲得。估算地下蟻穴體積，以減少田間作業時的資源浪費。

(昆蟲 4C-24)

入侵紅火蟻生物學的初探 (二)：蟻巢結構及棲群結構 — 陳慧瑄、郭郁玫、鍾雅帆、林君妍、馬堪津 (中央研究院生物多樣性研究中心)

Biology study of imported red fire ant (*Solenopsis invicta* Buren) (part.2): component and structure of nest and colony — Chen, H. S., Kuo, Y. M., Chung, Y. F., Lin, C. Y., and Maa, C. J. (Research Center for Biodiversity, Academia Sinica, Taipei, Taiwan 115, ROC)

本研究利用高壓灌注液氮以凍結蟻巢，或灌注熱熔的白臘，俟蟻巢凝固後，取得巢內入侵紅火蟻棲群以及整個蟻巢，再挖掘出土。以此探討蟻巢中棲群及蟻巢結構的發展 (ontogeny)。蟻巢個體發展的研究採樣地點在台北縣林口鄉土地重劃區之湖北村及台北縣三峽鎮台北大學校地填土區內的紅火蟻棲群為主。時間為 2004 年 10 月至 2005 年 10 月間。蟻巢棲群中的個體的點算是以蟻后、生殖族雄成蟲、生殖族雌成蟲、生殖族的蛹、老熟幼蟲、大工蟻 (> 3 mm)、小工蟻 (< 3 mm)、工蟻的蛹、幼蟲的數目為主要參數 (parameter)。藉著將灌出之模型，分區點算記錄各參數在巢中的分佈，佔總棲群的比例等資料。調查結果顯示棲群結構為：(1) 工蟻佔有棲群 90% 以上，生殖族僅佔 3%；(2) 蟻后分佈-多在地表下深 17~29 公分處、含容積較大的塊狀穴中，此穴多偏離巢軸；(3) 工蟻分佈-蟻巢上半部多小工蟻，下半部多大工蟻；(4) 蟻蛹分佈-蟻巢上半部主要為工蟻蛹，生殖族蛹較少。蟻巢下半部主要為生殖族蛹，工蟻蛹較少。另項調查結果顯示完整蟻巢架構為：(1) 地上蜂窩狀之蟻丘為溫濕

度調控區域，地下蟻穴近表土層為不整齊但鏤空的中樞區，此區周邊多蟻室，蟻穴為棲群棲息區域；(2) 初生第一窩小工蟻所營水平向如脆片般的覆蓋區，功能不詳。第二窩以後工蟻所營的有中樞區及向地下延伸的取水道；(3) 蟻穴交通系統有環巢道、垂直道及巢外道。(4) 地下蟻穴有主巢及芽巢之分，皆有一至數條垂直向下延伸的穴軸、更有數目眾多且為水平向的蟻室附在軸上，軸間有橫向聯絡道交錯，使整個蟻穴看起來像層層疊疊的樓廊。

(昆蟲 4C-25)

入侵紅火蟻生物學初探 (三)：田間兩種火蟻棲群及其類脂解酵素譜的電泳檢定 — 王品淳¹、曾國豪²、馬堪津¹ (¹中央研究院生物多樣性中心；²國立嘉義大學生物藥學研究所)

Biology study of imported red fire ant (*Solenopsis invicta* Buren) (part.3): electrophoretic analysis on spectrum of lipase-like protein of two fire ant species — Wang, P. C.¹, Zeng, G. H.², and Maa, C. J.¹ (¹Research Center for Biodiversity, Academia Sinica, Taipei, Taiwan 115, ROC; ²Graduate Institute of Biopharmaceutics, National Chiayi University, Chiayi, Taiwan 600, ROC)

將蘆竹、林口、三峽、嘉義的入侵紅火蟻以及嘉義採得的熱帶火蟻數十隻，逐隻個別研磨離心後，取其上清液至丙烯醯胺凝膠做不連續電泳 (PAGE)，分離其蛋白質。分離後以奈酚醋酸鹽 (α -Naphthyl acetate) 染色，並以不同泳動距離核定其類脂解酵素譜。兩種火蟻共有 8 個類脂解酵素譜的色斑，統計各色斑在各棲群中出現的頻率。結果發現嘉義者有最多色斑、蘆竹及三峽者次之、林口者最少。嘉義之入侵紅火蟻有泳動最快 Rf 值 0.775 一條斑，此斑無法在北部者測到。將四個棲群的類脂解酵素譜之頻率及泳動距離為兩個參數，以 Word Excel 鍵入後，再以 PRIMER5 的解析軟體作相似性 (similarity) 的群聚分析 (clustering)。其中以嘉義採得的熱帶火蟻為外群 (out group) 與四個紅火蟻的棲群分隔。結果顯示熱帶火蟻與入侵紅火蟻明顯不同，而蘆竹/三峽/嘉義者為一個系群 (Clade)，林口者單獨為一個系群。兩系群其相似性的區分點在 67.8%。嘉義者與蘆竹/三峽者彼此的相似性的區分點在 77.8%。這樣的結果或許可以顯示：不同火蟻棲群在田間因環境壓力大小，如殺蟲劑之施放頻率及時間長短，的不同而呈現不同的適應表現。這幾個棲群所在地，在距離上，蘆竹與林口、三峽相距各為 12、16 公里。林口與三峽相距約 16 公里；蘆竹與林口以距離而言最近，而蘆竹與嘉義最遠。在類脂解酵素譜相似性的關係上，蘆竹者與林口者卻分別為兩個不同的系群，而蘆竹者與嘉義者為同一系群，顯示棲群棲息地的地緣遠近與棲群類脂解酵素譜呈現的相似性之間，並無相對關係。