台灣昆蟲 26: 203-215 (2006)
Formosan Entomol. 26: 203-215 (2006)

台灣三月始灰象 (*Sympiezomias cribricollis* Kono) (鞘翅目：象鼻蟲科) 之鑑定、生態與防治方法之初步研究

石憲宗* 李啓陽 張淑貞 行政院農業委員會農業試驗所應用動物組 413 臺中縣霧峰鄉中正路 189 號
吳文哲 國立臺灣大學昆蟲學系 106 臺北市羅斯福路四段 1 號

摘 要

台灣三月始灰象 (*Sympiezomias cribricollis*) 爲河野廣道 (Hiromichi Kono) 於 1930 年所定名。在過去兩年間，台灣至少已有七個縣的柑橘屬植物，隨著本種象甲族群的陡增而受到損害。其成蟲期至少可取食 23 種植物，其中包含數種具經濟重要性的作物，如芸香科作物與園藝作物。局部地區更因受害嚴重，致使本種象甲躍居爲當地柑橘屬植物之主要害蟲。台灣因缺乏象甲之系統分類學及生態學資料，化學防治花費高但不具成效，致使防治管理不容易。有鑑於此，本研究除提供本種象甲之診斷圖片與生態資料，並據此進而提出有效的害蟲防治與管理策略。

關鍵詞：象鼻蟲、台灣、鑑定、生態、防治。

2004 年 6 月中旬，台南區農業改良場陳昇寬先生將爲害雲林縣斗六市梅林地區茂谷柑的象鼻蟲成蟲標本，送至農業試驗所鑑定，初始本文第一作者僅鑑定至科級，後由 Chao and Chen (1980) 之書，檢索判定爲灰象屬 (*Sympiezomias*) 物種，其後將標本與電子圖檔寄予美國象鼻蟲分類專家 Charles W. O'Brien 教授鑑定，2005 年 6 月獲回覆指出該種可能爲台灣所產的 *Sympiezomias cribricollis* Kono, 1930，同時建議作者查詢 Kono (1930) 的原始描述，並予以比對與確認。2006 年初，透過日本北海道大學系統昆蟲學研究室佐野正和先生 (Mr. Masakazu Sano) 之協助，取得 Kono (1930) 之文獻，經比對該文有關 *S. cribricollis* 之物種原始描述 (original description) 後，確認該象鼻蟲種名爲 *S. cribricollis*。中研院博士後研究員李奇峰博士，於 2006 年 3 月協助花蓮改良場將標本之電子圖檔寄予日本九州大學小島宏章博士 (Dr. Hiroaki Kojima)，其初步判定亦爲 *S. cribricollis*。

S. cribricollis 爲河野廣道 (Hiromichi Kono) 於 1930 年所定名的新種象鼻蟲，寄主爲棉花與甘蔗，僅分布於台灣，其模式系列 (type series) 之標本產地爲台灣屏東縣的恆春鎮與南投縣的埔里鎮 (Kono, 1930)。朱耀

*論文聯繫人
e-mail: htshih@wufeng.tari.gov.tw

沂教授於 1971 年稱其爲「細腰葫形象鼻蟲」(Chu, 1971)，在中國大陸則稱其爲「台灣灰象」(Chao and Chen, 1980)。作者近兩年來經野外調查、訪談農改場同行或農友，發現在絕大多數地區本種成蟲之首批出現時機爲每年的三月上旬，因此擬將中文俗稱定爲「台灣三月始灰象」，以提醒農友本種成蟲之出現時間，並作爲運用化學與物理防治時機之參考依據。

彙整台灣歷年來爲害芸香科 (Rutaceae) 果樹之象甲類研究報告，最早的爲害紀錄爲三輪勇四郎 (Yushiro Miwa) 於 1943 年列出 *S. cribricollis* 的成蟲爲害甘蔗與柑橘之葉部 (Miwa, 1943)。1971 年，朱耀沂教授記載該象甲於 1970 年五月間盛行於嘉義中埔地區的柳橙園，成蟲爲害葉部及幼果，造成落果，爲當時嘉義與花蓮地區柑橘類植物之重要害蟲 (Chu, 1971)。1986 年，Lo and Chiu (1986) 曾記錄 *Hypomeces squamosus* (Fabricius) 爲台灣柑橘類果樹之偶發性害蟲，但因作者無法取得當時的存證標本予以比對，故無法瞭解 *H. squamosus* 與台灣三月始灰象 (*S. cribricollis*) 是否有關。1986 年後，台灣三月始灰象未再被列爲台灣芸香科果樹之重要或次要害蟲。

2004 年 6 月中旬開始，雲林縣 (斗六市、古坑鄉)、台南縣 (麻豆鎮)、嘉義縣 (竹崎鄉)、嘉義市、花蓮縣 (鳳林鎮、瑞穗鎮)、苗栗縣 (頭份鎮、三灣鄉)、新竹縣 (新埔鎮、峨嵋鄉)、台東縣 (成功鎮、東河鄉) 等縣市，相繼傳出象鼻蟲爲害柳橙、茂谷、文旦、白柚及檸檬等芸香科果樹之疫情，絕大多數地區成蟲首批出現時機均爲每年的三月上旬左右，爲害部位包含嫩葉、嫩莖、花器子房、小果表皮、甫嫁接或嫁接成功的枝條，對各類芸香科果樹所造成之經濟損害程度不相同，其中以茂谷柑及文旦柚的產量與品質受損程度最爲明顯。另外，本蟲亦會爲害花卉作物，2005 年開始，苗栗頭份地區的玉蘭花與花蓮鳳林地區的茉莉花，亦分別傳出此象甲成蟲爲害葉部或花器之疫情。

上述各地區象鼻蟲之所有存證標本，以乾燥針插或浸泡於 70% 酒精保存於農試所應用動物組，各地成蟲的外部形態及雄蟲外生殖器 (圖一)，均無明顯差異，但同一地區族群內之個體大小差異極大，不同地區間之族群個體大小範圍則未見差異。以形態特徵與生態行爲來看，各地區的象鼻蟲應該都是「台灣三月始灰象」。然此種象甲因前翅癒合呈半橢圓球形 (圖二)，無法飛行，僅能以步行活動，不同地區間之族群是否已衍生出亞種，目前正進一步分析中。

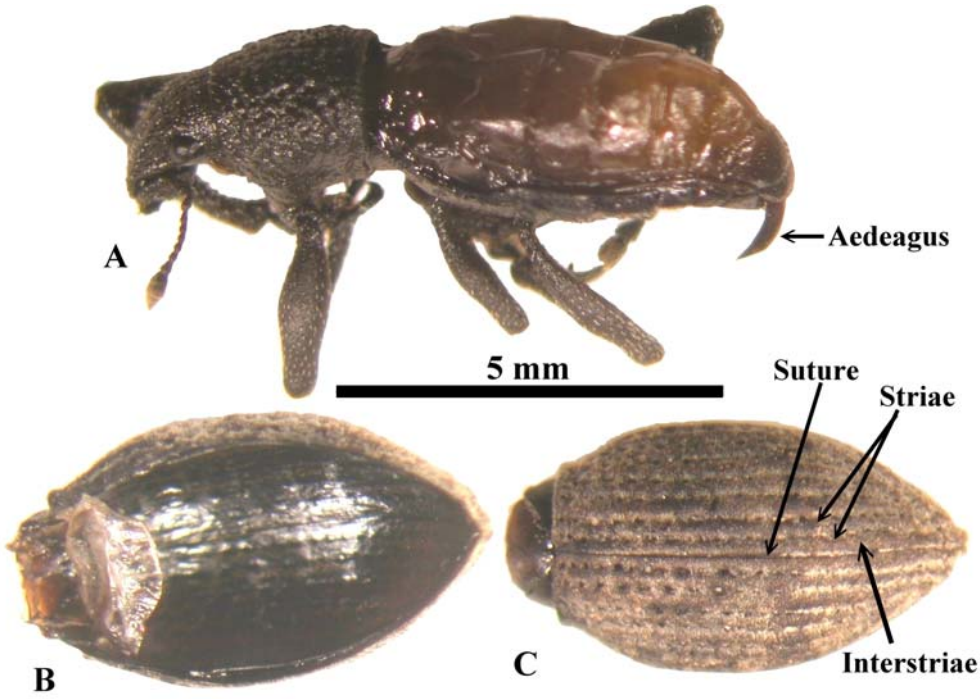
台灣三月始灰象爲本土性有害生物，自 1930 年定名以來，僅 1970 年曾嚴重爲害嘉義與花蓮地區的柑橘類植物，其後至 2004 年僅零星發生於田間，2006 年則已擴大浮現於不同縣市，並成爲部分芸香科或花卉作物之重要害蟲。爲瞭解其發生原因，本文優先提出台灣三月始灰象之屬級與種級的外部形態診斷鑑定特徵、地理分布、寄主範圍、生態習性及物理防治等初步研究結果，以做爲生態與綜合防治管理研究之基礎。其中，全文有關外部形態或雄蟲外生殖器之中、英文術語 (terminology)，係以 Chao and Chen (1980) 及 Marvaldi and Lanteri (2005) 的報告爲參考依據。

一、灰象屬之屬級特徵

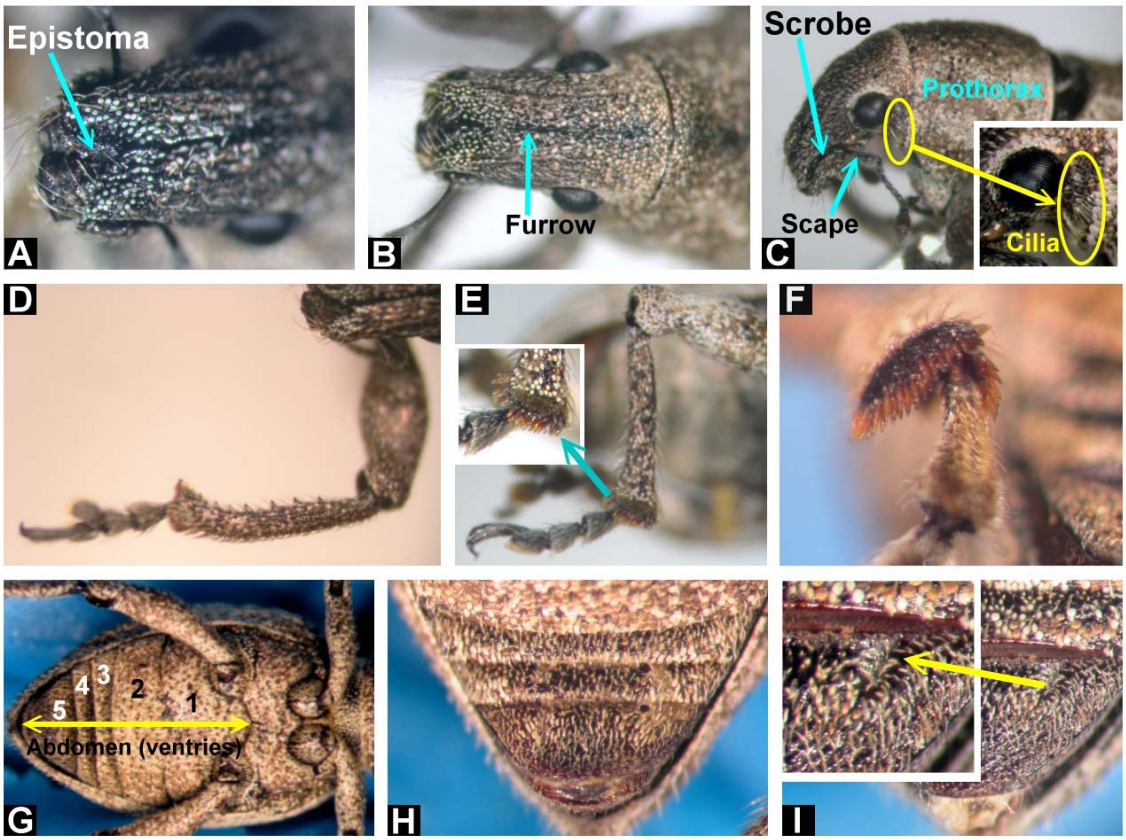
灰象屬其分類地位是隸屬於昆蟲綱 (Insecta)、鞘翅目 (Coleoptera)、象鼻蟲總科 (Curculionoidea)、象鼻蟲科 (Curculionidae)、廣鼻象亞科 (Entiminae)【以往灰象屬爲短喙象鼻蟲亞科 (Brachyderinae)之一員



圖一　台灣三月始灰象之雄性外生殖器。
Fig. 1.　Male genitalia of *Sympiezomias cribricollis*.



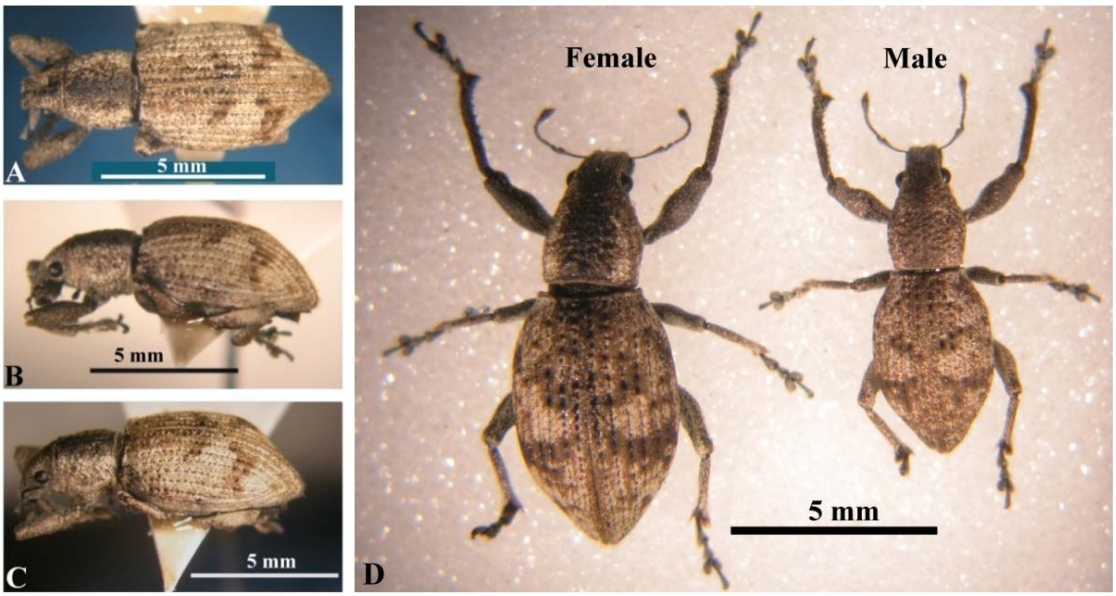
圖二　台灣三月始灰象。(A) 成蟲側面觀(已移除鞘翅)。(B) 鞘翅內側。(C) 鞘翅外側。
Fig. 2.　*Sympiezomias cribricollis*. (A) Adult (elytra removed); (B) elytra, inner side; (C) elytra, outer side.



圖三　灰象屬(*Sympiezomias*)之屬級診斷特徵。(A) 口上片。(B) 頭部背面中溝。(C) 頭部及前胸側面觀。(D) 前足脛節。(E～F) 後足徑節端部之齒梳狀刺毛。(G) 腹部腹板。(H) 雄蟲腹部腹板。(I) 雌蟲腹部腹板。

Fig. 3.　Diagnostic characters of the genus *Sympiezomias*. (A) Epistoma; (B) middle furrow of head, dorsal view; (C) head and prothorax, lateral view; (D) tibia of fore leg; (E) tibial combs on the tibial apex of hind leg, outer side; (F) tibial combs; (G) abdominal ventrites; (H) abdominal ventrites, male; (I) abdominal ventrites, female.

(Chao and Chen, 1980)，現今Entiminae則包含 Leptopiinae 、 Brachyderinae 與 Otiorhynchinae 等 3 個亞科的成員 (Marvaldi and Lanteri, 2005)】、纖毛象族 (Tanymmecini) 之成員。本屬昆蟲，具有以下之屬級聯合診斷鑑定特徵：(1) 喙部 (rostrum) 長於頭部，長約等於寬，端部具明顯的口上片 (epistoma) (圖三，A)，其後中央有一明顯的溝 (furrow) (圖三，B) 伸達頭頂；(2) 觸角溝 (scrobe) (圖三，C) 位於喙部兩側，細而深，爲收納觸角柄節之凹陷結構，起自喙端側面並於複眼之前逐漸下彎；(3) 觸角 11 節，包含 1 節柄節 (scape，觸角第 1 節)，7 節索節 (funicle，觸角第 2～8 節) 及 3 節棒節 (club, 觸角第 9～11 節)，由頭部側面可見柄節端部伸達複眼中央部位附近 (圖三，C)，索節第 1 節則略長於第 2 節；(4) 前胸 (prothorax) (圖三，C) 爲前胸背板 (pronotum)、側板及腹板互相癒合而呈筒狀；背面觀之兩側凸圓，且前、後邊緣爲平整之截斷形，後緣具邊脊；背面之橫向最寬處長於或略長於縱向之中央長度；中央具一中溝，被密



圖四　台灣三月始灰象成蟲。(A) 背面觀。(B) 側面觀。(C) 側背觀。(D) 雌蟲與雄蟲。

Fig. 4. Adults of *Sympiezomias cribricollis*. (A) Dorsal view; (B) lateral view; (C) laterodorsal view; (D) female and male.

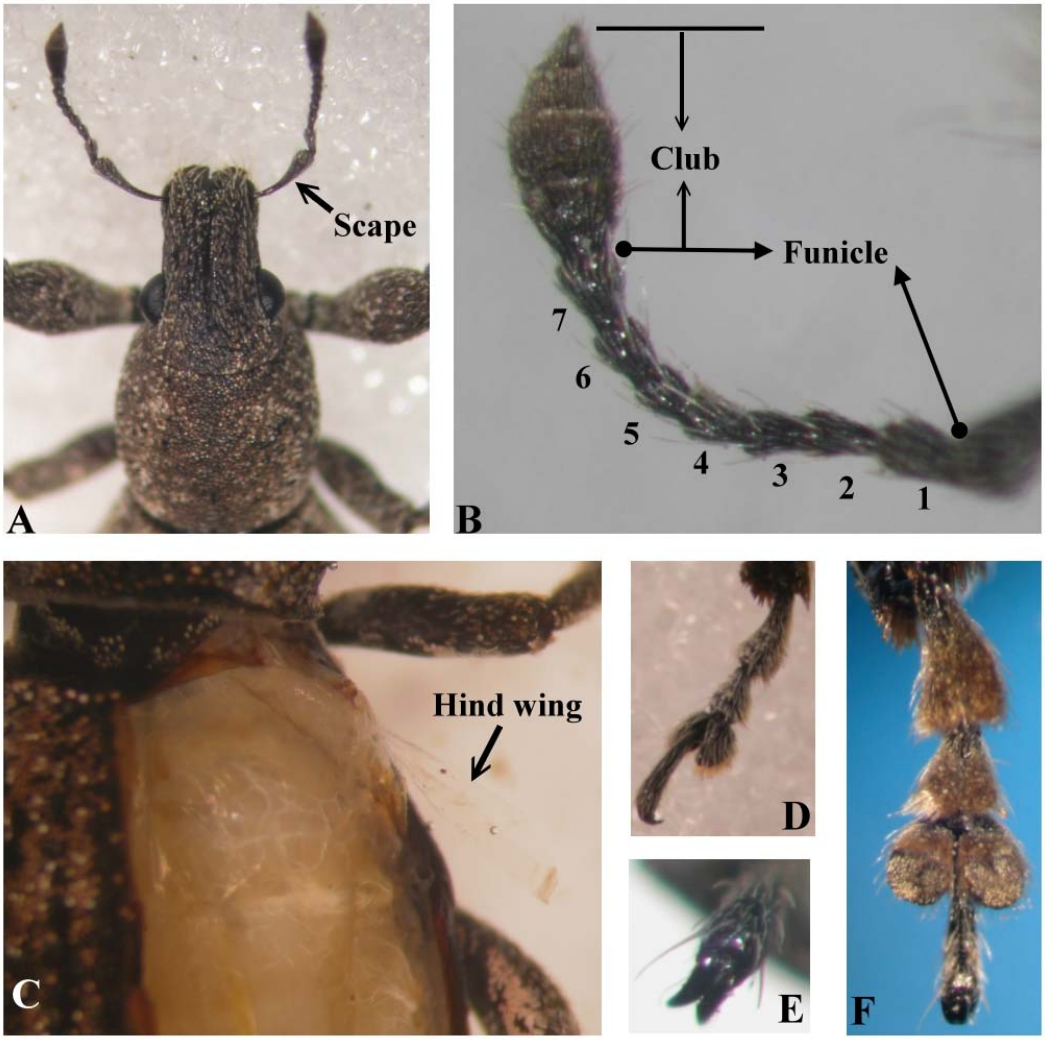
生的鱗片所遮蓋；(5) 前胸兩側之前緣區域(指複眼後方與前胸交接處)具纖毛 (cilia) (圖三，C)，不具眼後葉 (postocular lobe)；(6) 前足脛節 (tibia) 內緣具齒一列 (圖三，D)，中、後足則幾無此齒列；後足脛窩爲關閉式，於脛節端部之外緣與脊起均著生刺毛 (setae)，並呈齒梳狀 (comb) 排列 (圖三，E, F)；(7) 腹部可見腹板 5 節 (圖三，G)，第 1～2 節之間具明顯的腹板縫；腹板第 2 節之中央長度長於第 3～4 節其中央長度之總和 (圖三，G)；(8) 本屬雌雄成蟲之外部形態區辨：一般雄蟲個體相對較瘦小 (圖四，D)，前胸中央處最寬，腹部第5節可見腹板端部圓鈍 (圖三，H)；雌蟲個體相對較圓胖 (圖四，D)，前胸中央之後或基部之處最寬，腹部第 5 節可見腹板近基部兩側各具一微凹的弧形溝紋 (圖三，I)。

二、台灣三月始灰象之成蟲體形大小

本研究以電子尺 (精確到小數點以下第1位) 於解剖顯微鏡下，自本種昆蟲背面檢查「頭部 (含喙部)」及「前胸＋鞘翅」之長度或寬度，雌雄成蟲個體各量測 50 件。依此標準所測成蟲「頭部 (含喙部)」之長度範圍，雌蟲爲 2.25～2.97 mm，雄蟲爲 1.51～2.71 mm；「頭部 (含喙部)」之最大寬度 (含複眼之間的寬度) 範圍，雌蟲爲 1.47～1.78 mm，雄蟲爲 1.08～1.53 mm；「前胸＋鞘翅」之長度範圍，雌蟲爲 7.74～9.47 mm，雄蟲爲 5.41～7.89 mm；「前胸＋鞘翅」之最大寬度範圍，雌蟲爲 3.02～4.34 mm，雄蟲爲 2.33～3.52 mm。

三、台灣三月始灰象之成蟲外部形態

體表幾乎完全密布鱗片 (複眼、觸角、口器、跗節第 3～5 節等結構、部分表面凹陷等結構則無鱗片分布)，體色或體表紋路色澤皆爲鱗片的呈色，不同部位有不同程度的灰褐色與灰白色的鱗片夾雜 (圖四，A～C)，且日齡愈



圖五　台灣三月始灰象外部形態。(A) 觸角。(B) 觸角之索節及棒節。(C) 後翅。(D) 跗節背面觀。(E) 爪。(F) 跗節腹面觀。

Fig. 5. Morphology of *Sympiezomias cribricollis*. (A) Antennae; (B) club and funicle of antenna; (C) hind wing; (D) tarsus, dorsal view; (E) tarsal claws; (F) tarsus, ventral view.

大的成蟲，其頭部複眼之間、前胸中央或鞘翅中央等表面隆起處的鱗片容易脫落，脫落處呈黑色。頭部自複眼間至喙部中央處，具一凹陷、無鱗片的中溝；喙端部具一明顯的口上片，與喙部的界限分明，後緣呈 V 形（圖三，A)。觸角 11 節，膝狀（圖五，A)，黑色；柄節（圖五，A）爲觸角各節之最長者，其基部細窄至中央之後逐漸膨大，長度稍短或略等於 7 節索節之總長度；索節 7 節（圖五，B)，各節之端部均寬於基部；第 1 節略長於第 2 節；第 3 與第 4 節長度相近；第 5 節與第 6 節長度相近；第 7 節長約等於寬，且第 3～6 節之各節長度均略短於第 7 節。前胸，筒狀，背面中央縱軸方向具一不明顯的凹陷中溝，於

中央區域則具隆起的顆粒，兩者皆爲密生的鱗片所遮蓋，此區域鱗片隨日齡增長或交尾行爲而易脫落，脫落後呈黑色，如圖四之雌蟲；縱向具有一條兩側圓弧之灰褐色帶狀紋路，兩側呈灰白色；前胸兩側前緣近複眼後下方之區域，具有一排金黃色之纖毛 (cilia) 列 (圖三，C)，其中位於該列中央部位之纖毛通常約以 3～6 根，甚至更多聚集成束；前胸背面後方之兩鞘翅 (elytra，即爲前翅) 彼此癒合呈半橢圓球形 (圖二，B, C)，癒合處爲一明顯的鞘翅縫 (suture of elytra) (圖二，C)，兩鞘翅上之色斑、刻點行 (或稱行紋，striae) (圖二，C) 呈兩側對稱分布 (圖四，A～C)，但鞘翅上之翅斑具有個體上的變異；每一鞘翅自中央鞘翅縫至側緣，計有 10 條刻點行分布，兩刻點行之間的區域稱之爲行間 (intervals or interstriae) (圖二，C)；自每一鞘翅中央部位的第 2 或第 3 行間開始至翅之側緣，具有灰白色的鱗片分布，背面觀呈不規則的灰白色球形紋路 (圖四，D)，側面觀則爲灰白色 (圖四，B, C)；自每一鞘翅基部的第 1～3 (或第 1～4) 行間的區域開始至鞘翅端部，具有灰褐色的鱗片以縱向分布，呈一灰褐色帶狀紋路 (圖四)；鞘翅中央部位，自鞘翅縫往兩側，具有一個似 X 形的暗褐色紋路 (圖四，D)。後翅，膜質，透明，退化成長條形之翅芽 (圖五，C)。足之跗節 5 節，黑色，第 1～3 節之外側具灰白色細毛 (圖五，D)，內側著生濃密的金黃色細毛 (圖五，F)，且第 1、2 節外側著生灰白色鱗片，第 3 節膨大並開裂爲雙葉狀 (圖五，D, F)，其腹面密布具黏性的短毛 (圖五，F)；第 4 節極短，著生於第 3 節雙葉狀開裂之基部背面下方；第 5 節端部具 2 個爪，爪之基部合併，屬於合生爪 (tarsal claws connate) 型的結構 (圖五，E)。

四、生態習性

據各地農友經驗，台灣三月始灰象於田間已存在數十年，但近五年才開始逐漸爲害芸香科果樹，本蟲自 2004 年 6 月中旬至 2006 年 6 月上旬，已相繼於雲林等七個縣境之芸香科或部份園藝作物田間，傳出不同程度的爲害疫情。然農友至今主要仍藉由化學藥劑控制成蟲，減少幼果期被其爲害，但效果不彰，此與台灣缺乏本種昆蟲之生態資料有關，且至今尚無推薦藥劑。爲能有效研發防治本種昆蟲之策略，本研究優先將野外生態調查暨室內飼育之資料，綜合整理與分析如下：

1. 寄主植物與取食習性

自 2004 年 6 月中旬至 2006 年 6 月上旬期間，由田間調查所獲之成蟲寄主紀錄，顯示成蟲屬於多食性，若加上歷年來的紀錄，其寄主至少包含 13 科 23 種的單子葉與雙子葉植物 (表一)，且寄主範圍隨調查頻度而擴增中，其中具經濟重要性者如芸香科的文旦柚 (圖六，A)、茂谷柑 (圖六，B, C)、白柚 (圖六，D)、柳橙及檸檬等柑橘屬 (*Citrus* spp.) 果樹，茉莉花及玉蘭花等花卉作物，以及屬於綠肥作物的太陽麻。觀察田間習性與室內飼育過程，發現成蟲對寄主植物的取食部位仍以葉片爲主；不過，芸香科植物受其取食爲害之部位，主要爲新梢葉片、嫩葉及甫成形之幼果，其他如花瓣、嫩莖或幼果表皮等組織亦受其啃食。當田間柑橘屬植物已過了新梢期或果實表皮硬化期，成蟲會轉而取食其他作物或雜草，如野莧與大花咸豐草即爲其偏好之寄主。

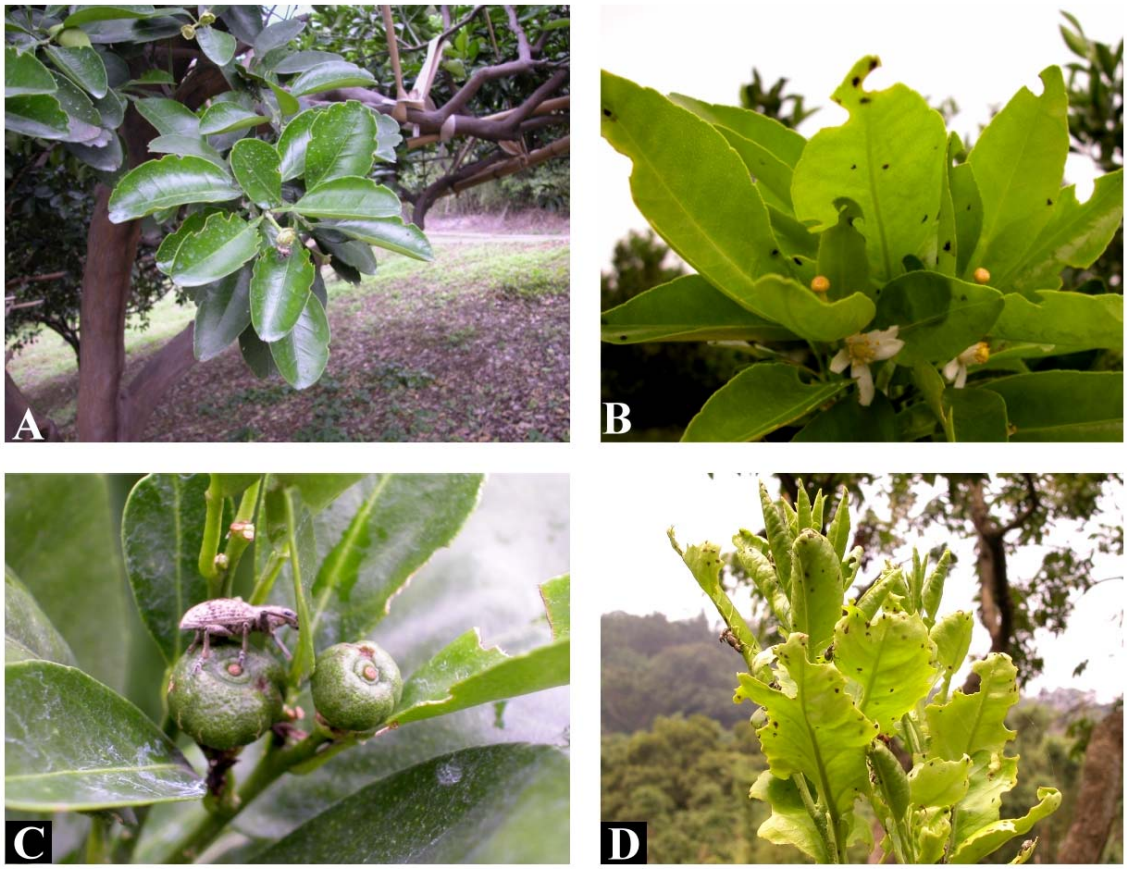
在幼蟲的野外寄主調查方面，至今尚無法確認，正嘗試透過室內飼育予以瞭解。據 Lanteri *et al.* (2002) 指出巴西產的 10 種廣鼻象亞科成員，其幼期主要取食寄主植物之根部；Chao and Chen (1980) 亦指出分布於中國大陸之大灰象 (*S. velatus* (Chevrolat)) 其

表一　台灣三月始灰象 (*Sympiezomias cribricollis* Kono) 成蟲寄主及其發生地區

Table 1.　Host plants and their distributional range for adults of *Sympiezomias cribricollis* Kono

Host plant	Distributional range of host plants (by county if known)	Feeding sites	Reference
禾本科 (Poaceae)			
牛筋草 *Eleusine indica* (L.) Gaertn.	Chayi, Yunlin	leaves	Present study
甘蔗 *Saccharum sinensis* Roxb.	Taiwan [1)]	leaves	Kono, 1930; Miwa, 1943
莎草科 (Cyperales)			
香附子 *Cyperus rotundud* L.	Tainan, Chayi, Yunlin	leaves	Present study
鴨跖草科 (Commelinaceae)			
白竹仔菜 *Commelina diffusa* Burm f.	Yunlin	leaves	Present study
木犀科 (Oleaceae)			
茉莉花 *Jasminum sambac* (L.)	Hualien	leaves, flowers	Present study
木蘭科 (Magnoliaceae)			
玉蘭花類植物 *Magnolia* spp.	Maioli	leaves, flowers	Present study
菊科 (Asteraceae)			
大花咸豐草 *Bidens pilosa* L.	Tainan, Chayi, Yunlin, Maioli, Hsinchu, Hualien	leaves	Present study
紫花霍香薊 *Ageratum houstonianum* Mill.	Tainan, Yunlin	leaves	Present study
芸香科 (Rutaceae)			
柑橘類植物 Citrus plants	Taiwan	leaves	Miwa, 1943
文旦柚 *Citrus grandis* (L.) Osbeck	Tainan, Yunlin, Maioli, Hualien	twigs, leaves, young fruits	Present study
白柚 *Citrus grandis* (L.) Osbeck *f. hakunikuyu* Hayata	Maioli	twigs, leaves, young fruits	Present study
茂谷柑 (murcott) *Citrus* sp.	Chayi, Yunlin, Maioli, Hsinchu	twigs, leaves, petals, young fruits	Present study
柳橙 *Citrus sinensis* Osbeck var. *liucheng* Hort.	Chayi, Yunlin	twigs, leaves	Present study
檸檬 *Citrus limon* Burm.	Chayi	twigs, leaves	Present study
酢醬草科 (Oxalidaceae)			
酢醬草 *Oxalis corniculata* L.	Maioli	leaves	Present study
蝶形花科 (Fabaceae)			
太陽麻 *Crotalaria juncea* L.	Hualien	leaves	Present study
錦葵科(Malvaceae)			
棉 *Gossypium indicum* Lam.	Taiwan [1)]	-	Kono, 1930
細葉金午時花 *Sida acuta* Burm. F.	Maioli	leaves	Present study
茄科 (Solanaceae)			
龍葵 *Solanum nigrum* L.	Yunlin, Maioli	leaves	Present study
燈籠草 *Physalis angulata* L.	Yunlin	leaves	Present study
莧科 (Amaranthaceae)			
節節花 *Alternanthera nodiflora* R. Br.	Yunlin, Maioli	leaves	Present study
野莧 Amaranthus viridis L.	Yunlin, Maioli	leaves	Present study
青葙 *Celosia argentea* L.	Yunlin, Hualien	leaves	Present study
茜草科 (Rubiaceae)			
闊葉破得力 *Borreria latifolia* K. Schum	Maioli	leaves	Present study

[1)] No materials were found from this area at present study.



圖六　台灣三月始灰象成蟲為害狀。(A) 文旦柚。(B) 茂谷嫩梢。(C) 茂谷幼果。(D)白柚。

Fig. 6. Symptoms of injury from adults of *Sympiezomias cribricollis*. (A) Shaddock (*Citrus grandis* (L.) Osbeck); (B) twigs and petals of murcott (*Citrus* sp.); (C) young fruits of murcott; (D) *Citrus grandis* (L.) Osbeck *f. hakunikuyu* Hayata.

幼期生活於土中，以植物的鬚根及土中腐植質爲食物。

2. 羽化時期及成蟲活動行為

本種象甲於台灣各地區每年之首批羽化時期爲每年三月上旬左右，四月中旬至五月下旬爲成蟲發生盛期。成蟲爲日間活動，具群集行爲，田間之每日活動盛期爲上午 10 時前或近傍晚等氣溫涼爽時刻，在正午或高溫時刻則棲息於植株或其附近較具陰涼的場所，如芸香科果樹下的雜草或樹叢下層部位。一般甫羽化之成蟲，自土表鑽出之後，身體表面會黏覆土塊，此時成蟲會於鑽出處附近靜待體壁完全硬化，成蟲之左右鞘翅彼此癒合，不具飛行能力，以步行方式進行活動。甫硬化完成之成蟲，於植株近葉腋之莖部棲息，再爬行至雜草高處或樹幹，尋求取食與交尾，期間若受驚嚇，則由停駐部位掉落地面假死。成蟲除了透過步行與攀爬的方式移向寄主之外，亦可透過不同植株彼此橫生接觸之枝條，做爲株間的通行橋樑，因此田間管理過程亦需注重修剪此類橫生交錯的枝條。在取食的過程，偏好嫩葉或幼葉部位，自葉緣啃食致使葉部呈不規則之大

型缺刻，並於取食部位附近留下墨綠色或黑色之糞便（圖六）。交尾過程，雄蟲身體攀附於雌蟲體背之上，並以其前足的爪，緊捉雌蟲前胸之兩側後緣，期間雌蟲背著雄蟲進行交尾、取食與移動，雄蟲爲免於因雌蟲移動過程的晃動而掉落於地，不時調整其緊握於雌蟲前胸兩側之間的爪，此一行爲促使雌蟲前胸背面中央至後緣的鱗片更易脫落，依此行爲亦可判斷田間雌蟲之日齡。目前透過室內之飼育，可知成蟲之壽命以 2～3 個月居多，最高記錄可達 8 個月。

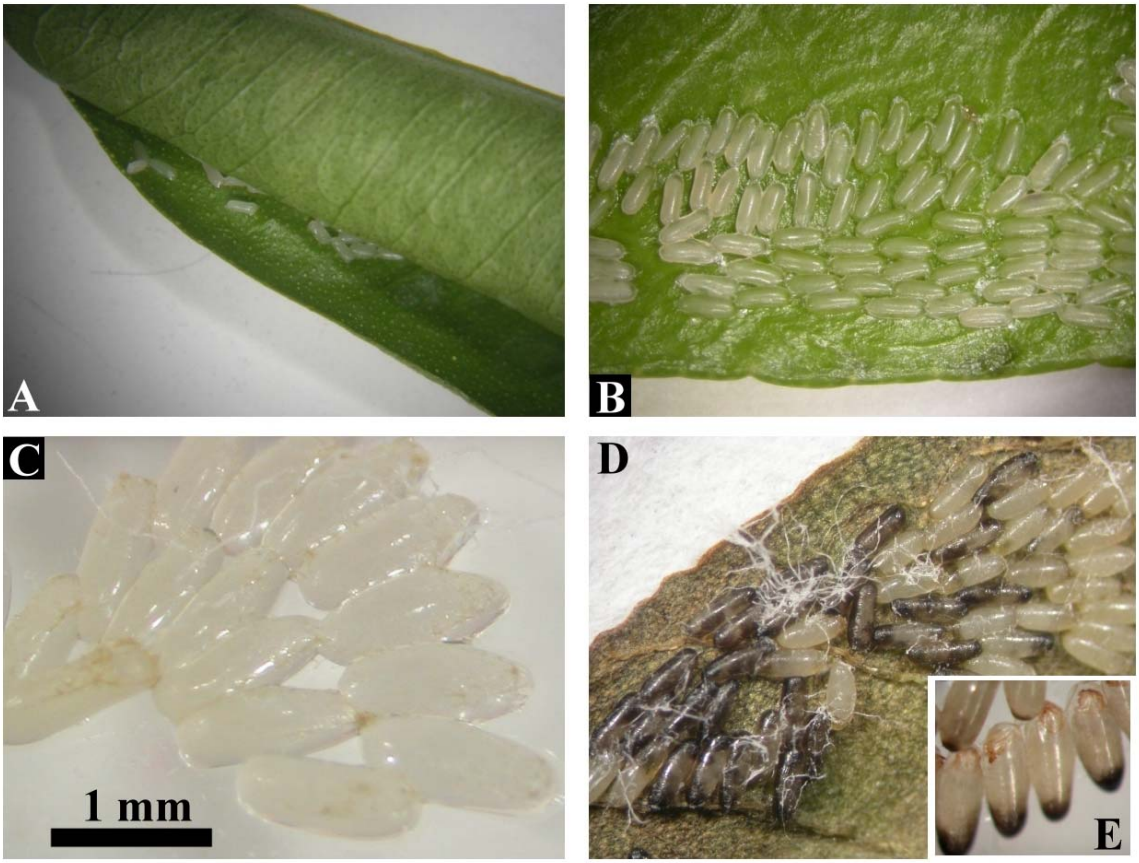
3. 雌蟲產卵行為與卵期之初步觀察

完成交尾的雌蟲，會尋求成熟且密生葉片之場所作爲產卵部位，一般雌蟲會利用足部之爪抓住葉片側緣，並向內折合，然後於折合的縫中產下成列的卵塊（圖七，A），卵粒之間幾呈平行（圖七，B）或交錯（圖七，D）並排，雌蟲會於產卵過程分泌黏液裹覆於卵粒表面，以利葉片與卵塊彼此黏合，達到保護卵塊的目的。在室內初步的飼育過程，發現一隻雌蟲每次可產數粒至 180 粒左右的卵，且間隔 1～10 日左右，即可再產一次卵，雌蟲存活期間終生取食，期間不斷交尾與產卵。卵之孵化率自 51.4～100%，其中孵化率較低者，係與試驗期間雌蟲將卵產於棉花之內有關。常溫下，卵期大約爲 4～6 日。卵呈長橢圓形（圖七，C），長約 1.14～1.3 mm，寬約 0.49～0.55 mm，初期呈乳白色，爾後自胚胎之腹部末端逐漸呈現灰色，稍後呈現黃褐色之頭部（圖七，E），卵再漸轉爲全部的灰褐色（圖七，D）。

五、經濟損害程度與成蟲防治方法運用之探討

台灣三月始灰象之成蟲出現時間，正值茂谷柑或文旦柚之開花或小果初形成之際，雖成蟲以取食葉片爲主，但其嘗試性的啃食果皮行爲，造成受損處呈現黑色微凹的被害斑（圖六，C），此黑斑隨果實成熟而擴大，造成 0.5～1.0 cm 不等的黑斑，致使賣相不佳，影響價格甚巨外；當成蟲於小果或其果柄表面移行迴轉之際（圖六，C），其足部強大的合生爪，除抓傷幼果表皮之外，亦可造成落果，對於原本即具生理性裂果而落果特性的茂谷柑而言，實爲雪上加霜的經濟損失。以斗六市梅林地區的茂谷柑產量而言，每公頃栽植 400 株茂谷柑的果園，在本蟲尚未大量出現於田間之前，平均年產量約爲 3.5 萬台斤，此蟲大量出現之後，平均年產量降至 2.5 萬台斤，以每台斤平均 30 元的產地價位（市場價位平均可達每台斤 50 元以上）來估算，本種象鼻蟲實際可造成每公頃約 30～50 萬元的直接經濟損失。以上損失過程，尚未包含農友爲了防治本蟲而投入之化學防治成本，以正常天候而言，每月平均施藥 2 次，總計每公頃需花費 3000 元的農藥費用（尚未包含施藥的工資：一般每公頃以 2 員人力，平均需用 2～2.5 日的工作天方能完成施藥），方足以達到殺死部分成蟲或使成蟲不致上樹爲害，若以 2006 年 4 月中旬以來的多雨季節而言，則每 7～10 天又要追加一次。至於文旦柚或茉莉花（主要應用於插花材料）等高經濟價值作物的經濟損失，亦不在茂谷柑之下。

台灣三月始灰象之成蟲不具飛行能力，爲害芸香科植物之葉部、花器與幼果之前，必先以足攀爬樹幹，因此利用其不具飛行且每年三月上旬出現於田間等生態習性，在每年三月初第一批成蟲出現前（約爲茂谷與文旦之開花期或小果期），即需於果樹及其下草皮施以殺蟲劑，利用施藥後的這段時間，實施足以阻絕其日後攀爬樹幹向上移行的物理防治法，並配以牛筋繩之割草機將全園雜草予以修平，並於草皮與草堆上施以殺蟲劑，降低成蟲數量與卵之孵化率，且需修剪橫生於兩植株之間的枝條或植株樹幹上的徒長嫩枝。此一綜合管理方式，



圖七　台灣三月始灰象之卵 (A～E)。
Fig. 7.　Eggs of *Sympiezomias cribricollis* (A-E).

建議至少需持續施行至茂谷柑或文旦柚的幼果達 3 cm 果徑以上，屆時即使有成蟲克服部份障礙而上樹，此時植株葉部之成熟葉與較具硬化的果皮，對成蟲已不具吸引力。至於短莖類的茉莉花或草本類之綠肥植物，以物理阻絕的方式並不可行，仍需以化學防治爲主。因我國目前尚無推薦之殺蟲劑，因此篩選出可應用於不同作物之化學藥劑，實刻不容緩。

第一作者所開發的物理防治資材，已於 2005 年初步試行於斗六市的茂谷柑果園，試驗結果顯示，只要按照前述設置資材的時機，即可有效阻絕成蟲上樹，效果長達 3～4 週。估計初次使用物理防治資材之成本，每公頃地約爲 2 萬元（含資材與工資成本，第一次需花較長的資材設置時間），但第 2 次之後的成本約爲初次成本之 2/3，只要施用 3 個月的物理防治措施，即可避開寄主作物最易受損之新梢期至小果期，總計只要花費 5 萬元左右的物理防治資材與工資，就可使產量與品質回升。相較於每年因本種成蟲爲害所遭受至少 30 萬元的直接經濟損失，以田間操作管理，配合物理防治與化學防治之象鼻蟲綜合管理措施，顯然值得投資。本研究目前已開始試驗改良型之物理防治資材，期能降低成蟲對芸香科作物的爲

害。爲避免本種昆蟲未來進一步擴大爲害，並控制已發生地區之族群數量，唯有詳加瞭解其幼蟲期之生態習性，方足以制定更周全及具效力的綜合管理措施。

誌　謝

本研究承蒙文中所列之國內、外昆蟲分類學者的協助鑑定及提供文獻，方能確認正確種名，其中美國象鼻蟲分類專家 Charles W. O'Brien 教授更熱心提供其研究象甲類昆蟲的鑑定經驗。在野外調查期間，蒙學校及試驗場所同行協助調查或提供標本，方能於短暫時間瞭解本種昆蟲之分布，此些先進包含台灣大學昆蟲系柯俊成老師、花蓮區農改場楊大吉先生及李豐在先生、台東區農改場許迪川先生、苗栗區農改場林惠虹小姐、台南區農改場陳昇寬先生，以及農業試驗所錢景秦博士、陳淑佩博士、翁振宇先生與黃啓峰先生。試驗期間研究室蔡曉郡小姐、周鄭芳芳女士、張瓊云小姐予以協助飼養與觀察，始能完成此文，謹此申謝。

引用文獻

Chao, Y. C., and Y. Q. Chen. 1980. Economic insect fauna of China. Fasc. 20 Coleoptera: Curculionidae (I). Science Press, Beijing, China. 184 pp. (in Chinese)

Chu, Y. I. 1971. *Sympiezomias cribricollis* Kono. Plant Prot. Bull. 13: 74. (in Chinese)

Kono, H. 1930. Kurzüssler aus dem japanischen Reich. J. Fac. Agric. Hokkaido Imp. Univ. Sapporo. 25(5): 153-237.

Lanteri, A. A., J. C. Guedes, and J. R. P. Parra. 2002. Systematics, morphology, physiology - - weevils injurious for roots of citrus in Sao Paulo State, Brazil. Neotrop. Entomol. 31: 561-569.

Lo, K. C., and S. C. Chiu. 1986. The illustrations of citrus insect pests and their natural enemies in Taiwan. Taiwan Agric. Res. Inst., Spec. Publ. No. 20. Taichung, Taiwan. 75 pp. (in Chinese)

Marvaldi, A. E., and A. A. Lanteri. 2005. Key to higher taxa of South American weevils based on adult characters (Coleoptera, Cuculionoidea). Revista Chilena Hist. Nat. 78: 65-87.

Miwa, Y. 1943. List of insect pests in Taiwan. Publ. n. 16. Taiwan Farmers' Association, Taipei, Taiwan. 242 pp. (in Japanese)

收件日期：2006 年 5 月 22 日
接受日期：2006 年 6 月 13 日

Preliminary Study on the Identification, Ecology, and Control Methods for *Sympiezomias cribricollis* Kono, 1930 (Coleoptera: Curculionidae)

Hsien-Tzung Shih*, Chi-Yang Lee, and Shu-Chen Chang
Applied Zoology Division, Taiwan Agricultural Research Institute, Council of Agriculture, 189 Chung-cheng Rd., Wufeng, Taichung 413, Taiwan
Wen-Jer Wu Department of Entomology, National Taiwan University, Taipei 106, Taiwan

ABSTRACT

The species *Sympiezomias cribricollis* was named by Hiromichi Kono in 1930. The population density of the species injurious to *Citrus* spp. has increased during the past 2 years at least in seven counties of Taiwan. The adult stage of this species is associated with at least 23 plant species including several important economic crops in Taiwan such as citrus and horticultural plants. Due to the serious damage it causes, it has become a primary pest in several areas. This fact, associated with the scarce systematic knowledge of weevils of Taiwan, as well as a lack of ecological information, make control management difficult, as current chemical controls are expensive and not very effective. The purpose of this paper is to provide diagnostic photographs and ecological information on *S. cribricollis* which is harmful to citrus in Taiwan, and to contribute to more-effective strategies for the control and management of this weevil.

Key words: weevil, Taiwan, identification, ecology, control