

小花蔓澤蘭 (*Mikania micrantha*) 之生物防治

陳滄海^{1,5}、陳仁昭¹、汪慈慧²、王均琍³、趙永椿⁴

¹ 國立屏東科技大學植物保護系副教授

² 國立屏東科技大學熱帶農業暨國際合作研究所研究生

³ 國立屏東科技大學農園生產系教授

⁴ 國立屏東科技大學植物保護系講師

⁵ (通訊作者：e-mail:thchen@mail.npust.edu.tw)

摘 要

小花蔓澤蘭(*Mikania micrantha* H.B.K)原產於南美洲巴拉圭等地，並成爲熱帶及亞熱帶地區的一種惡性雜草。近年來，環保意識抬頭，對於病蟲害及雜草防治多不鼓勵使用化學藥劑且其防治費用高昂，故以生物防治爲未來發展趨勢；國外研究小花蔓澤蘭微生物天敵調查結果發現，從罹病植株分離出銹病菌及澤蘭尾孢菌；國內則分離出炭疽病菌、Flc-2 菌株 及 FV-1 菌株 3 種對小花蔓澤蘭具有病原性之病原真菌。國外小花蔓澤蘭昆蟲天敵調查結果，有蔓澤蘭薊馬及雙尾燕蝶等少數種類；而台灣地區目前有鱗翅目大麗燈蛾等 20 種、同翅目蔓澤蘭綿蚜等 6 種、半翅目台灣椿象等 3 種、雙翅目非洲菊斑潛蠅 1 種及蟎類 3 種，共計有 33 種。此外，亦有利用植物萃取液做雜草防治，以五倍子等 55 種中草藥煎煮液做抑制作用測試，其中五倍子及丁香 10 倍稀釋液，會造成小花蔓澤蘭幼苗死亡；鳳凰木葉片及花瓣對試驗的小花蔓澤蘭小苗具有強烈相剋作用，1g 葉粉或花瓣粉末對小花蔓澤蘭即有 80-90% 的致死率；要達到雜草永續防治之目標，應朝生物防治的方向努力，其中更以利用昆蟲防治雜草爲歷年來較易成功、最具經濟安全及前瞻性的方法，小花蔓澤蘭未來可從原產地尋找並引進天敵來加以防治，將其壓制在經濟危害水平之下，應是未來最該努力的目標。

(關鍵字：小花蔓澤蘭、生物防治。)

前 言

小花蔓澤蘭(*Mikania micrantha* H.B.K.)原產巴拉圭等熱帶美洲地區，大陸地區稱爲薇甘菊，爲菊科(Asteraceae)假澤蘭屬蔓性草本植物，具藤本及趨光特性，可行無性繁殖及種子繁殖，其植株可攀爬纏繞其他木本植物(如喬木、灌木)，或直接覆蓋低矮植物上，阻滯被附生植物的生長，甚至造成“窒息”死亡；小花蔓澤蘭會分泌拮抗物質導致周遭植物生長勢衰弱，易遭病蟲害侵襲，隨後植株死亡；其生長於一千公尺以下之中低海拔各山區坡地、廢耕地、造林地及果園等地區，造成新植林地的林木嚴重受害(張，2002)；常與本土種的蔓澤蘭(*M. cordata*)混淆，本土種主要分佈於台灣、海南及雲南東南部(孔等，2000a)，台灣長久一直以爲是本土種之單一種類蔓澤蘭，經陳仁昭鑑定出猖獗危害的其實是另一入侵種，即小花蔓澤蘭，但其族群遠多於本土種；可依種子大小、花冠顏色、節位突起及 RAPD-PCR 分析技術等方法，來加以區別兩者(孔等，2000b；陳等，2002；蔣等，2000)。

小花蔓澤蘭在台灣蔓延危害面積廣闊，全國 17 個縣市、130 個鄉鎮農地皆有發生，發生總面積達到 13,206.19 公頃，十多年前僅於屏東地區出現，現今已危害至中北部等地區，其危害範圍正逐年增加中，所以小花蔓澤蘭之防治更是刻不容緩(防檢局，2002)。

一般而言，雜草防治有很多方法，但最有效、安全又經濟的方法應是生物防治法(Biologicial control)，雜草方面尤以昆蟲防治爲歷年來最成功、具前瞻性的方法。

田間危害與生物防治

小花蔓澤蘭原產巴拉圭(Wirjahardja, 1976)等熱帶地區，由於當地有相當多天敵(真菌、薊馬、蟎類等)與其共存，因此在當地並未造成重大危害，但當小花蔓澤蘭侵入世界各地，由於侵入地並無天敵加以制衡，因此迅速蔓延並造成重大危害(陳，2000a)；除其原產地外，尚有台灣、大陸廣東、香港、大洋洲島嶼、澳洲(Cock *et al.*, 2000)、印度(Choudhury, 1972)、菲律賓、墨西哥、馬來西亞(Teoh *et al.*, 1985; Cock *et al.*, 2000)、尼泊爾、英國(千里達)、

哥倫比亞、哥斯大黎加、厄瓜多、巴拿馬、秘魯、委內瑞拉(Cock, 1982a)、斐濟(Smith, 1991)、所羅門群島(Swarbrick, 1997)、關島(Stone, 1970)、薩摩亞群島(Space and Flynn, 2000)、馬里亞納群島(Space *et al.*, 2000a)、Cock Islands (McCormack, 2002; Space and Flynn, 2000)、巴西、剛果、加納、奈及利亞(Barreto and Evans, 1995)、斯里蘭卡(Evans, 1999)、宏都拉斯、印尼、新幾內亞、阿拉伯、阿富汗、密克羅尼西亞(Space and Flynn, 2000b; Space and Falanurum, 1999)、法國(波里尼西亞)(Swarbrick, 1997)、東加(Whistler, 1988; Space and Flynn, 2001)、巴布亞新幾內亞、婆羅洲、泰國、模里西斯島、夏威夷、雅浦島、聖誕島及新不列顛等地受其危害。

一、病原菌生物防治

(一)國外研究

1. 英國

Barreto 及 Evans 二氏對小花蔓澤蘭真菌性病原作調查發現 *Mycosphaerella mikania-micranthae* 及 *Puccinia spegazzinii* de Toni 最具有發展成爲生物防治病原之潛力(Barreto & Evans, 1995)。在巴西 *P. spegazzinii* 會於田間存活，並感染葉片，使之提早衰老死亡，若能與 *Endophylloides portoricensis* Whetzel & Olive 同時使用，則可同時對小花蔓澤蘭葉片、葉柄及莖造成感染，進而導致死亡 (Cock *et al.*, 2000)。

2. 印度

印度分別由巴西、墨西哥及英國引進會感染小花蔓澤蘭之銹病菌(*P. spegazzinii*)，結果發現會使小花蔓澤蘭之葉及莖部受到病原菌感染，進而產生落葉，嚴重時最後會造成全株死亡(Evans,1999)。因其寄主專一性甚高，除感染 *M. micrantha* 外，對 *Mikania* 同屬中其他分類相近之植物並未出現感染情形，故目前評估 *P. spegazzinii* 具有發展成爲生物防治之微生物殺草劑的潛力及實際應用至田間防治小花蔓澤蘭之可行性。

3. 香港及馬來西亞

由小花蔓澤蘭葉片分離可獲得澤蘭尾孢菌(*Cercospora mikaniicola*)，進而評估其生物防治之可行性，試驗發現此菌培養時具有生長速度緩慢及產孢量少的缺點，造成病原菌大量培養接種源不易，因此利用 *C. mikaniicola* 做小花蔓澤蘭生物防治仍有許多困難有待突破(Barreto and

Evans, 1995 ; Cock *et al.*, 2000)。中國大陸希望引進 *P. spegazzinii* 於大陸地區進行相關之生物防治測試，但未獲得英國 IIBC 方面正面回應。

(二)國內研究

田間發現 *Colletotrichum* sp. 會普遍危害小花蔓澤蘭，造成葉部病害，產生葉片壞疽現象(陳，2000b)。另於小花蔓澤蘭罹病株分離之病原菌，獲得真菌與細菌 18 菌株，接種於小花蔓澤蘭花器與種子上，篩選出具有能抑制種子發育與萌芽之菌種，並將病原菌接種於芒果與血桐葉片上，再加以篩選對芒果及血桐不具致病力之菌種，結果發現 Flc-2 菌株及 FV-1 菌株對小花蔓澤蘭種子發育及萌芽具抑制效果(圖 1)，而對芒果與血桐不具致病力，未來再更進一步對經濟苗木做致病試驗後，確定其致病性及寄主範圍，則可作為小花蔓澤蘭微生物殺草劑之材料(王，2001)。

二、昆蟲生物防治

(一)國外研究

1. 蔓澤蘭薊馬(*Liothrips mikaniae*)

所羅門群島(1988)曾由原產地引進蔓澤蘭薊馬防治小花蔓澤蘭，由於無法於當地建立族群而宣告失敗；大陸亦正以此薊馬為對象進行研究及觀察；印度等東南亞國家研究其生活史、人工大量飼養技術、*L. mikaniae* 與寄主間的相互關係及其被引進之地區是否具有 *L. mikaniae* 之天敵等因素。初步結果顯示 *L. mikaniae* 會取食小花蔓澤蘭葉片，但因其取食量少，應用於小花蔓澤蘭的防治上效果不彰，故以此作為防治天敵的潛力不大(Cock，1982)。

2. 雙尾燕蝶(*Spindasis lohita senama*)

新加坡雙尾燕蝶，於新加坡是相當稀有的物種，其幼蟲會取食危害小花蔓澤蘭葉片，而成蟲則喜歡停留於小花蔓澤蘭花上，但亦會取食危害其他植物，所以較不適合作為小花蔓澤蘭之天敵；雙尾燕蝶於台灣有另一亞種，為台灣雙尾燕蝶(*S. lohita formosana*)及同屬不同種之姬雙尾燕蝶(*S. kuyanianus*)和三星雙尾燕蝶(*S. syama*)，但應非為其主要食物源，故也不適合作為小花蔓澤蘭之天敵(陳，2000a)。

(二)國內研究

1. 蔓澤蘭綿蚜(*Aleurodaphis mikaniae*)

初步評估本種應為單食性(monophagous)昆蟲，曾由高橋良一(1925)記錄之。蔓澤蘭綿蚜由高橋氏發現於「櫻花溫泉」，疑似現今之「廬山溫泉」，且據中國大陸李麗英教授口述，本種亦分佈於大陸廣東一帶。

2. 大麗燈蛾(*Aglaomorpha histrio formosana*)

大型燈蛾科蛾類，分佈中國大陸、韓國、日本及台灣，此蟲分佈台灣全省，各國皆其無食草紀錄，但於高雄縣三民鄉採集到幼蟲取食小花蔓澤蘭之葉片，且其食量甚大，目前尚無危害作物之記錄 (陳，2000a)。

3. 蔓澤蘭瘤野螟(*Marasmia* sp.)

寄生於小花蔓澤蘭，此蟲會吐絲將葉片捲起，蠶食葉片，並在其內化蛹。危害雖較不嚴重，但極易發現，待種名進一步確認後，則更容易進行詳細評估 (陳，2000a)。

4. 窄翅綠波尺蛾(*Phthonoloba viridifasciata*)及阿里山三線尺蛾(*Abaciscus alisanensis*)

於台灣尚無食草紀錄，需做進一步追蹤調查 (陳，2000a)。

5. 紅點澤黃燈蛾(*Rhyparioides subvaria*)

原先只產於中國大陸，台灣為新紀錄種，2000年10月間發現於屏東，其生態習性有待進一步瞭解(陳，2000a)。

6. 大耳紋夜蛾 *Condica illecta*(Walker)

為夜蛾科中型蛾類，分布印度至東南亞、南太平洋島嶼，經婆羅州、澳洲至日本南部，台灣則分布全省平地至海拔 1000 公尺左右山區。台灣食草以前沒有紀錄，現今調查發現其危害小花蔓澤蘭，但國外之報告全為危害菊科之霍香薊屬(*Ageratum*)、鬼針草屬(*Bidens*)、金雞菊屬(*Coeropsis*)、大理菊屬(*Dahlia*)、魚眼草屬(*Dichrocephala*)及 *Carthamus*。幼蟲略似擬尺蠖，本種以葉片為食，在地下化蛹(陳，2000a)。

7. 繡線菊蚜 *Aphis citricola* van der Goot

本蟲分布台灣、中國大陸、韓國、日本、印尼、泰國及北美等。於台灣全省分布範圍極廣，包括柑橘類、福祿桐（五加科）、麻葉繡球、石斑木（薔薇科）、柳樹（楊柳科）、車桑子（無患子科）、霍香薊、紫背草、鬼針草和小花蔓澤蘭（菊科）。被取食危害之葉片捲曲，使葉片無法開展(陳，2000a)。

8. 桑粉介殼蟲 *Maconellicoccus hirsutus*(Green)

M. hirsutus 會分泌蜜露引起葉片煤煙狀污斑，不僅會危害小花蔓澤蘭嫩莖及嫩葉，亦危害榴槤、桑、垂榕、朱槿及其他作物，其分布中國大陸、東南亞、埃及和澳洲等地(陳，2000a)。

9. 黃綠綿介殼蟲 *Chloropulvinaria psidii*(Maskell)

蟲體黃綠色，初成熟之雌成蟲體呈長橢圓形，雌成蟲在產卵期，體背面中線褐色，漸全變為褐色並向體後分泌白色蠟質綿狀物構成體長 2-3 倍之卵囊。初孵化若蟲善爬行，固著 2-3 天後即開始分泌蠟質，隨蟲體增大，蠟質漸加厚，該蟲分泌蜜露招致煤煙病發生，使被害部位呈黑色，直接影響植株生長；分布於台灣、中國大陸、香港、斯里蘭卡、南亞、南非、中南美洲及太平洋群島，不僅危害小花蔓澤蘭葉片，亦危害柑橘、荔枝、龍眼、檬果及番石榴等作物(陳，2000a)。

10. 赤葉蟎 *Tetranychus cinnabarinus*(Boisduval)

危害小花蔓澤蘭葉片，成、幼及若蟎類均棲息於葉背，以口器刺破葉表皮，吸取汁液，尤以嫩葉受害較為嚴重，使葉面呈蒼白色斑點，嚴重時造成葉片凋萎。分布於台灣及中國大陸等世界大部分地區，亦為多數作物害蟎，故不考慮作為小花蔓澤蘭之天敵(陳，2000a)。

11. 癭蟎 *Phytoptus* sp.

小花蔓澤蘭在新竹以北以不多見，但在新竹十八尖山發現葉片有蟲癭，蟲癭不大，直徑約 1~3mm，高約 1~4mm，為綠色稍尖之凸起。內有蟲癭數隻至二十餘隻，體色淡；不多見且受害亦不嚴重，故不考慮作為小花蔓澤蘭之天敵(陳，2000a)。

其他尚有椿象 *Teleonemia* sp.、癭蟎 *Acalitus* sp.及若干甲蟲，但都無

明顯成效。本土天敵亦有可能同時為害其他植物或因非長期共同演化的物種，想藉助本土天敵控制外來生物，可行性很低，從原產地尋找可靠天敵方為上策。

三、中草藥煎煮液對小花蔓澤蘭之抑制作用

將五倍子等 55 種中草藥秤取定量放進血清瓶，後加入 10 倍量之蒸餾水，經 121°C 滅菌 20min，滅菌後即為中草藥 10 倍稀釋煎汁液。將小花蔓澤蘭種子置於鋪有衛生紙之培塑膠養皿內，每皿放 20 顆種子，後利用微量吸管吸取 55 種中草藥 10 倍稀釋煎汁液各 5ml 滴在培養皿內，測試中草藥 10 倍稀釋煎汁液對小花蔓澤蘭種子發芽之影響。結果顯示測試之 55 種中草藥皆可抑制小花蔓澤蘭種子之發芽，其中五倍子等 31 種中草藥對小花蔓澤蘭種子發芽之抑制率達 100%(表 1)。

表 1、中草藥 10 倍稀釋液對小花蔓澤蘭種子發芽之影響

發芽抑制率(%) ^a	中草藥
< 25%	鵝不食草(0)、王不留丁(12)、白果(18)、威靈仙(19)、刺五加(19)、貫眾(21)
26~50%	皂莢(29)、十大功勞(32)、使君子(35)
51~75%	三七(58)、決明子(58)、虎杖(59)、淫羊藿(62)、蒼耳子(65)、杜仲(66)、紫蘇(67)
> 76%	麻黃(76)、天花粉(82)、黨蔘(83)、防風(88)、益田草(91)、夏枯草(94)、紫花地丁(94)、金銀花(95)、遠志(95)、知母(95)、黃蓮(100)、黃芩(100)、連翹(100)、川芎(100)、大黃(100)、丁香(100)、甘草(100)、肉桂(100)、黃耆(100)、天冬(100)、陳皮(100)、當歸(100)、商陸(100)、枸杞(100)、白芷(100)、桂皮(100)、白朮(100)、赤芍(100)、射干(100)、白芨(100)、黃精(100)、細辛(100)、地黃(100)、丹皮(100)、桂枝(100)、五倍子(100)、老鶴草(100)、龍膽草(100)、茵陳蒿(100)

a.發芽抑制率(%)= (對照組數據-實驗組數據/對照組數據) x100%。

進一步以相同方法測試中草藥對菊科之大花鬼針草種子及含羞草科之含羞草種子之發芽抑制力，其中當歸、商陸、桂皮、白朮、黃精、細辛、丹皮

、桂枝、丁香、黃耆及五倍子等 11 種中草藥對小花蔓澤蘭、大花鬼針草及含羞草種子發芽抑制率達 100%。

將上述 11 種中草藥 10 倍稀釋煎汁液利用澆灌法澆灌於株齡 1 個月之小花蔓澤蘭苗上及栽培土中，測試中草藥 10 倍稀釋煎汁液對小花蔓澤蘭苗生長之影響，另以澆灌蒸餾水及鳳凰木葉煎汁液之處理當對照。藥害級數區分為 5 種，0 級：植株正常生長；1 級：葉片黃化、植株柔弱；2 級：葉片皺縮；3 級：葉片下垂、枯萎；4 級：植株死亡。其中五倍子及鳳凰木葉煎汁液對小花蔓澤蘭苗生長之抑制效果最佳，28 天後的藥害級數達到 4.00(表 2)。丁香及百部次之，28 天後的藥害級數分別為 3.50 及 2.75，與對照組的 0.00 比較，有明顯差異(圖 2)(趙永椿與汪慈慧，2003，未發表)。

表 2、11 種中草藥 10 倍稀釋液對小花蔓澤蘭苗之生長抑制測試

中草藥種類與施用濃度(X) 重複數(n)	處理後天數 / 藥害級數 a			
	7	14	21	28
五倍子(n=4)	3.00	3.75	3.75	4.00
丁香(n=4)	1.50	1.75	2.25	3.50
百部(n=4)	1.50	2.50	2.75	2.75
黃精(n=4)	0	0	0	0
當歸(n=4)	0.75	1.75	1.75	1.75
商陸(n=4)	0.50	0.50	0.75	0.75
黃耆(n=4)	0	1.00	1.00	1.00
桂枝(n=4)	0	0.75	0.75	0.75
桂皮(n=4)	2.00	2.00	2.00	2.00
細辛(n=4)	0	0	0	0
丹皮(n=4)	0	0	0	0
鳳凰木葉(n=4)	2.50	3.50	3.50	4.00
CK (n=4)	0	0	0	0

a.藥害級數： 0 級：植株正常。 1 級：葉片黃化或柔弱。 2 級：葉片皺縮。 3 級：葉片下垂枯萎。 4 級：植株死亡。

四、藉植物相剋作用原理防治小花蔓澤蘭

郭等(2002)報導，鳳凰木葉片及花瓣對試驗的小花蔓澤蘭小苗具有強烈

相剋作用，1g 葉粉及花瓣粉末即有 80-90%的致死率。連續噴灑鳳凰木葉部 4%水萃取液 6 天，即可殺死 90%的小花蔓澤蘭小苗。鳳凰木 2%水萃取液也可有效抑制小花蔓澤蘭種子發芽，但鳳凰木的大量取得及使用應有困難。

五、藉澳洲菟絲子(*Cuscuta australis*)之寄生防治小花蔓澤蘭

由葉綠素定量研究結果顯示，菟絲子寄生小花蔓澤蘭後，會造成小花蔓澤蘭植株葉綠素含量降低；明顯導致小花蔓澤蘭植株生長勢逐漸衰弱、甚至死亡，顯見其具防治效果（圖 3），且於田間也發現有相同的情形；中國大陸方面(李麗英教授，私人通訊)，目前亦正在進行以菟絲子(*Cudcuta* sp.)防治小花蔓澤蘭試驗（陳仁昭和陳郁樺，2001，未發表）。

討論與結論

外來入侵植物已造成生物多樣性保育上一大威脅，許多國家更因小花蔓澤蘭的入侵，使得許多珍貴樹種因此而絕跡，未來台灣特有的動、植物也有可能面臨絕種之威脅，農業上也提昇高額之除草費用，生物多樣性一旦降低，物種趨於單一化，食物鏈系統隨即會失去平衡，所以小花蔓澤蘭的防治是刻不容緩。

由於現今環保意識抬頭，對病蟲害及雜草的防治，多已不鼓勵使用化學藥劑，對雜草防治來說，施用殺草劑不僅造成環境污染，甚至引發雜草產生。

抗藥性及其防治成本高昂不符合經濟效益等問題，非但無法根絕雜草危害，亦造成環境負荷以致生態失衡；人工拔除及機械防治方式，不僅費時費工，更不易徹底控制，其效率不高；針對危害嚴重的外來入侵種，最好的解決之道即為求助生物防治，以將其危害程度降低至可管理範圍(*manageable level*)內。生物防治即為“利用自然天敵來抑制或預防疫病蟲害或雜草之發生”，生物防治的優點相當多，其中包括：1、開發成本低，2、對非標的生物之威脅性小，3、天敵一經立足，即可自行繁殖與散佈，4、天敵立足後，勿須其他資投入，5、生物防治對生態與環境影響之程度較低(呂，2002)。

利用病原菌防治雜草，除須克服微環境之氣候影響、人工培養產孢量少等因素外，尚須進行多種經濟性苗木及作物等之致病試驗，確認皆不具致病

能力後，方有可能作為小花蔓澤蘭之微生物殺草劑，故此防治方法尚需進一步研究與探討。而以相剋作用防治小花蔓澤蘭，則須尋找出較符合經濟成本之植物。藉澳洲菟絲子(*Cuscuta australis*)之寄生防治小花蔓澤蘭，雖具一定程度之防治功效，但於接種方面之工作較為繁瑣，且難以控制澳洲菟絲子不危害經濟作物，因此實務上有執行之困難。

大家正為小花蔓澤蘭頭痛時，卻又有另一種新的「綠色癌症」～香澤蘭(*Chromolaena odorata* (L.))由中南部地區向全臺侵襲中，這兩種雜草性質相似，且與其他種外來植物已經造成了台灣生態上的大浩劫。香澤蘭原產地為牙買加等熱帶美洲地區，大約於二十年前由中醫界引進台灣作為藥草；香澤蘭植株高度為 1~2 公尺之直立性多年生草本植物，若生長在稍有遮蔭的環境下，會造成植株徒長，進而攀附樹幹或枝條上，直到超越樹幹頂端，此時植株高度可達六公尺以上，不僅如此，植株所分泌的拮抗物質，可使周遭植物無法生長，在短期間讓原野盡成為香澤蘭的地盤，鄉間的道路被完全封閉阻斷是司空見慣的事，其危害程度亦不輸小花蔓澤蘭，成為台灣另一種極具威脅性之惡性雜草；也為熱帶亞熱帶地區等國家造成相當嚴重之損失，因此國際間也為此舉行六次以上的國際會議，探討其防治方法。不論是小花蔓澤蘭或香澤蘭均為外來入侵之雜草，食物鏈中斷對台灣原生動植物造成莫大的威脅，也造成環境景觀惡質化，農業上除草費用暴增。外來入侵種於原產地有自然控制(natural control)機制，所以於當地並不會造成嚴重的危害，一旦入侵其他地區，因無天敵且具繁殖力強等優勢，導致生態上嚴重的失衡，進而造成難以挽救的情況；所以要防治外來入侵種之動植物，需由原產地引進天敵，但要尋找合適的天敵並非易事，但以天敵防治外來雜草，具有無污染環境及防治所需費用低廉且有永久控制雜草等優點，值得努力嘗試，但引進天敵需考慮此天敵是否適應台灣的氣候環境、有無天敵之天敵、除了食性具專一性及其繁殖力和擴散力強以外，對雜草的寄生要有嚴重的殺傷力等都是應具備的條件。夏威夷具有生物防治之相關法律規範，因此於 1970 至 1985 年間，其引進天敵之專一性可高達 96% (即在 30 次引進中有 29 次之釋放天敵僅攻擊鎖定害蟲) (呂，2002)；目前賴博永、陳仁昭及梁文進教授團隊正式接受林務局的委託，積極研究尋找天敵昆蟲加以引進，用來控制這兩種「綠癌」；香澤蘭的天敵昆蟲，在國外的研究已有初步成果，其中又以香澤蘭燈蛾(*Pareuchaetes pseudoinsulata*)及香澤蘭癭實蠅(*Cecidochares connexa*)最具潛力，在國外其防治率已超過 80%，危及有開發潛力之天敵昆蟲，台灣已預定於今年底或明年年初向農委會申請引進許可，初期於屏東科技大學檢疫室觀察

評估對環境生態無害後再申請釋放於原野，讓香澤蘭之密度降到無足輕重的程度。至於小花蔓澤蘭在各國努力尋找天敵下，目前尚無具體成果，印度等國家曾引進「蔓澤蘭薊馬」，可是薊馬的寄生，卻趕不上小花蔓澤蘭的生長速度，利用病原菌防治，若干問題尚待解決，因此我們的生物防治團隊正積極籌組兩組人馬，在農技團的協助下，將親赴中南美洲尋找合適的天敵，再申請引進觀察，若一切順利進行，也可在近年內完成以昆蟲為主的生物防治方法控制小花蔓澤蘭，若獲得成功，則小花蔓澤蘭的防制，將領先全球。

參考文獻

1. 王均琍·2000·小花蔓澤蘭種子發育與萌芽階段的生物與藥劑防除。台灣林地草-小花蔓澤蘭的防治成果報告。林務局出版。2：1~29。
2. 孔國輝、吳七根、胡啓明·2000a·外來雜草(*Mikania micrantha* H.B.K.)在我國出現。熱帶亞熱帶植物學報 8(1)：27。
3. 孔國輝、吳七根、胡啓明、葉萬輝·2000b·薇甘菊(*Mikania micrantha* H.B.K.)的型態、分類與生態資料補記。熱帶亞熱帶植物學報 8(2)：128-130。
4. 行政院動植物防疫檢疫局·2002·農地上小花蔓澤蘭調查結果及因應對策。<http://www.phicroc.gov.tw/tpc/hotnews2002/20020313.htm>
5. 呂斯文·2002·美國夏威夷洲生物防治簡介及個案分析。農政與農情。115：76~84。
6. 陳仁昭·2000a·小花蔓澤蘭生物防治及天敵調查成果報告。台灣林地草-小花蔓澤蘭的防治成果報告。林務局出版。3：13~28。
7. 陳富永、徐玲明、蔣慕琰·2002·小花蔓澤蘭與蔓澤蘭型態區別及RAPD-PCR分析。植保會刊 44：51-60。
8. 陳滄海·2000b·小花蔓澤蘭植株之藥劑防治。台灣林地草-小花蔓澤蘭的防治成果報告。林務局出版。3：1~12。
9. 張賜福·2002·小花蔓澤蘭防治之道---一位基層林業工作者經驗談。台灣林業 28(3)：33-34。
10. 郭耀綸·2000·小花蔓澤蘭的個體生態學調查。台灣林地草-小花蔓澤蘭的防治成果報告。林務局出版。1：1-23。
11. 郭耀綸、陳遠志、林傑昌·2002·藉連續切蔓法及相剋作用防治外來入

- 侵的小花蔓澤蘭。台灣林業科學 17(2)：171-81。
12. 蔣慕琰、徐玲明、陳富永・2002・入侵植物小花蔓澤蘭(*Mikania micrantha* Kouth)之確認。植保會刊 44：61-65。
 13. Barreto, R. W., and Evans, H. C. 1995. The mycobiota of the weed *Mikania micrantha* in southern Brazil with particular reference to fungal pathogens for biological control. *Mycological Research* 99:343-352.
 14. Cock, M. J. W. 1982. The biology and host specificity of *Liothrips mikaniae* (Priesner) (Thysanoptera: Phlaeothripidae), a potential biological control agent of *Mikania micrantha* (Compositae). *Bull. Ent. Res.* 72:523-533.
 15. Cock, M. J. W., Ellison, C. A., Evans, H. C., Ooi, P. A. C. 2000. Can failure be turned into success for biological control of mile-a-minute weed(*Mikania micrantha*). *Proceeding of the X International Symposium on Biological control of weeds.* 155-167.
 16. Choudhury, A. K. 1972. Controversial *Mikania* (Climber)- a threat to the forests and agriculture. *India Forester* 98: 178-186.
 17. Cock, M. J. W. 1982. Potential biological control agents for *Mikania micrantha* HBK from the Neotropical Region. *Tropical Pest Management* 28:242-254.
 18. Evans, H. C. 1999. Biological control of weed and insect pests using fungal pathogens, with particular reference to Sri Lanka. *Biocontrol News and Information* 20:63N-68N.
 19. McCormack, G. 2002. Cook islands natural heritage project database ©Cook islands natural heritage project.
 20. Smith, A. C. 1991. *Flora vitiensis nova: a new flora Fiji*. Lawai, Kauai, Hawaii. National Tropical Botanical Garden. 5: 297-299.
 21. Space, J. C., and M. Faranruw. 1999. Observation on invasive plant species in Micronesia. USDA Forest Service, Honolulu. 32 pp.
 22. Space, J. C., and T. Flynn. 2000. Observation on invasive plant species in American Samoa. USDA Forest Service, Honolulu. 51 pp.
 23. Space, J. C., and T. Flynn. 2001. Report to the kingdom of Tonga on invasive plant species of environmental concern. USDA Forest Service, Honolulu. 78 pp.
 24. Space, J. C., B. Waterhouse, J. S. Denslow and D. Nelson. 2000a. Invasive plant species on Rota, commonwealth of the northern Mariana islands. USDA

- Forest Service, Honolulu. 31 pp.
25. Space, J. C., B. Waterhouse, J. S. Denslow, D. Nelson. and E. E. Waguk.
2000b. Invasive plant species on Kosrae, Federated states of Micronesia. USDA
Forest Service, Honolulu. 43 pp.
26. Swarbrick, J. T. 1997. Weeds of the Pacific islands. Technical paper No. 209.
South Pacific Commission, Noumea, New Caledonia. 124 p.
27. Teoh, C. H., G. H. Chung, S. S. Liau, Ghani Ibrahim, A. M. tan, S. A. Lee, and
Mariati Mohammed. 1985 prospects for biological control of *Mikania micrantha*
HBk in Malaysia. Planter, Kuala Lumpur 61: 515-530.
28. Whistler, W. A. 1988. Checklist of the weed flora of western Polynesia.
Technical paper No. 194, South Pacific Commission, Noumea, New Caledonia.
11 p.
29. Wirjahar, S. 1976. Autecological study of *Mikania* spp., pp. 70-73. In
Proceedings of Fifth Asian-Pacific Weed Science Society Conference, Tokyo,
Japan, October 5-11, 1975. Asian Weed Science Society.

Biological Control Of *Mikania micrantha* (mile-a-minute)

Tsang-Hai Chen^{1,5}, Zen-Chau Chen¹, Tzu-Hui Wang², Chun-Li Wang²,
Yung-Chun Chao⁴

¹Associate professor, Department of Plant Protection , National Pingtung University of Science and Technology , Pingtung , Taiwan

²Graduate student, Institute of Tropical Agriculture and International Cooperation, National Pingtung University of Science and Technology , Pingtung , Taiwan

³Professor, Department of Plant Industry, National Pingtung University of Science and Technology , Pingtung , Taiwan

⁴Instructor, Department of Plant Protection, National Pingtung University of Science and Technology , Pingtung , Taiwan

⁵Corresponding author, e-mail: thchen@mail.npust.edu.tw

ABSTRACT

Mikania micrantha H.B.K., commonly called mile-a-minute and possibly originated from Paraguay and its neighboring countries in South America, is known as a noxious weed in tropical and subtropical regions. Recently, the use of herbicides for weed control has been discouraged due to the increasing concerns about the costs of the chemicals and the wellbeing of the environment. Biological control becomes a viable alternative to herbicides as a trend in the development of pest management strategies against noxious weeds. Based on the results of the surveys conducted in foreign countries, two pathogenic fungi, *Puccinia spegazzinii* and *Cercospora mikaniicola*, were isolated from infected *M. micrantha*. In Taiwan, however, three pathogenic fungi, including *Colletotrichum* sp., Flc-2 fungus and FV-1 fungus, were isolated. In addition to the fungal pathogens, there were a total 33 insects and mites found attacking *M. micrantha* in Taiwan. Those insects and mites include *Aglaomorpha histrio formosana* and 20 other lepidopteran species, *Aleurodaphis mikaniae* and 6 other

homopteran species, *Leptocorisa oratoria* and 3 other hemipteran species, *Liriomyza trifolii*, and 3 acarine species. Other control methods tested were the use of plant extracts from *Rhus chinensis* and 55 other Chinese herbal medicines to inhibit the growth of *M. micrantha*. Among those tested, the extracts of *R. chinensis* and *Eugenia caryophyllata* at a 1:10 dilution rate caused mortality in young seedlings of *M. micrantha*. Leaves and petals of the Poinciana, *Delonix regia*, strongly inhibited the growth of *M. micrantha* seedlings, 1g of leaf or petal powder causing 80 – 90% mortality of the seedlings. Based on the past successes in biological control, sustainable control of weeds can be achieved by the use of biological control agents, particularly plant feeding insects. Therefore, efforts should be made to search and introduce appropriate plant feeding insects from the origin of *M. micrantha* to attain the goal of suppressing this weed under its economic injury level. This approach is considered as safe, economical and forward looking.

(Key words: *Mikania micrantha* , biological control)



圖 1、健康蔓澤蘭花序接種分離菌株之致病情形 (A) 分離真菌菌絲於蔓澤蘭花序上蔓延 (B) 菌絲入侵種子 (C) 蔓澤蘭花序接種分離細菌呈現水浸狀及軟腐病徵 (D) 健康花序。



圖 2、中草藥 10X 稀釋液對小花蔓澤蘭生長之影響 (A) 對照組、(B) 五倍子、(C) 當歸、(D) 黃耆、(E) 桂皮。

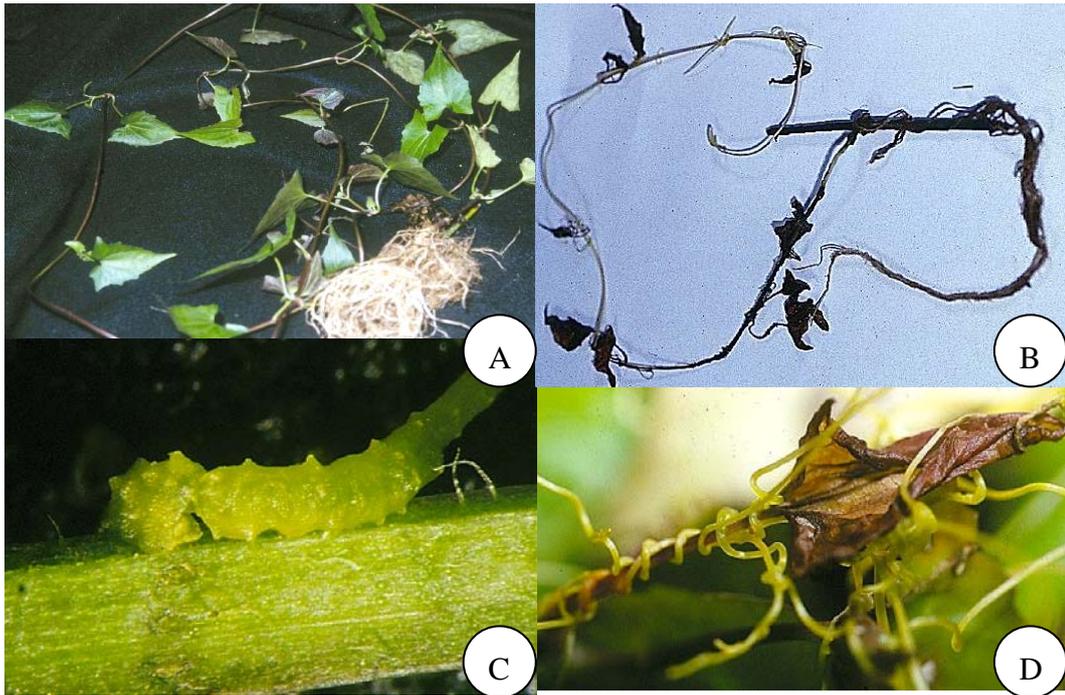


圖 3、菟絲子纏繞小花蔓澤蘭造成之影響 (A) 對照組 (B) 小花蔓澤蘭植株枯萎 (C) 菟絲子吸器吸附小花蔓澤蘭莖段 (D) 小花蔓澤蘭葉綠素退化