

ISSN 1017-9989
中華郵政特准掛號認爲新聞紙類
登記證台記認字第1261號
國內郵資已付
臺中郵局許可證
台中字第1261號
雜誌
申請位價特請認明

藥毒所專題報導



第 111 期

中華民國 102 年 10 月出版

臺灣外來植物的監測與管理策略

發行單位：行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所
Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute

發行人：費雯綺
編輯：技術服務組

臺灣外來植物的監測與管理策略

徐玲明

外來植物是指藉由運輸或人類行為有意、無意自外地引入的植物，經過多年的適應與馴化，擴散、蔓延、大量繁殖、入侵佔有，破壞原有自然的生態系統。植物生長之環境受到人為或自然之干擾，則原有之植物相及組成植物間的平衡將被破壞。原來的之生態系統及資源即改變，周邊及外地擴散來的植物種子或營養繁殖體容易在此新開放或改變之環境中立足繁衍。火燒、大水、土石流、林木砍伐、除草、整地、污水排放等是常見而亦影響植物群落之干擾因素。森林、原野、農田、荒地、水域等環境都會受到干擾。生物多樣性意識被重視之後，外來入侵生物問題也日益升高。外來侵佔性植物與雜草是全球各地作物生產與環境生態的主要危害因子，將會導致有形與無形之嚴重損失。外地侵入臺灣的非本地種雜草，可造成農作物減產、侵佔棲地排擠本地種、影響人畜健康、破壞景觀、環境品質、生態體系等多方面的危害。例如小花蔓澤蘭(*Mikania micrantha* Kunth)入侵臺灣之初，因為對它的生長生態環境及繁殖速度認識不足，以致於蔓延山林，至今即使投入大量的人力經費，也無法將其根除，恢復本來自然生態。經常管理農園所見之外來植物，多半具有繁殖力強且週期短之屬性，就如水田中之美洲母草(*Lindernia dubia*(L.) Pennell)，臺灣外來植物侵入最嚴重且種類多的是受中等程度干擾之環境。

外來植物對經濟、健康、環境、生物多樣性等各層面，均引起可觀之損失及衝擊，在臺灣所造成之損失，尚無全盤性之估算。引起廣泛關注之外來植物如布袋蓮(*Eichhornia crassipes*(Mart.) Solms.)及小花蔓澤蘭，每年政府及民間花費高額經費來防治，如果以類似之方式去處理其他高危害性之外來植物，所估算之損失金額應極為可觀。

臺灣的外來植物

臺灣外來觀賞植物名錄(1976, 陳及胡)中記錄荷蘭在南臺灣殖民及明清墾治臺灣期各有29及100種植物引入, 臺灣植物目錄(1910, 川上氏)共記錄2,199種植物, 包括了170種外來種, 最新臺灣植物總目錄(1936, 正宗氏)所記之外來種已達1,156種之多, 1945年以後, 政府為發展農牧業, 引入許多農園藝用植物, 其中包括來自美洲及非洲之禾本科草及豆科植物。民間亦引入種類眾多之觀賞植物, 以滿足日益增加之市場需求。目前臺灣有紀錄之外來植物已超過2,700種, 大多數之外來植物為栽培種, 用於食用、畜牧、藥草、觀賞、加工等目的。如果栽培之植物僅發生或存活於盆栽、溫室、庭園、耕作之農地等人為管理之情況, 則其對自然環境之影響有限, 但是可以在大自然環境中繁衍之外來植物才會對農業生產及環境生態造成衝擊。

臺灣植物誌(第二版)雙子葉植物中記錄了有120科1,779種的外來種, 其中221種已歸化, 歸化種的比率為12.4%。單子葉有23科775種外來植物, 其中57種的歸化種佔了7.4%。合計全部2,554種外來植物278種歸化種, 即10.8%已在臺灣歸化。已歸化之278種外來植物佔所屬58科1,585種外來植物之17.5%。各科外來植物之歸化比率差異相當明顯, 有97科外來植物尚無歸化種, 歸化比率在50%以上者有17科, 臺灣外來植物中約有11%已歸化, 其中禾本科、菊科、茄科歸化比率皆超過30%(表1), 外來植物延伸出來的嚴重影響都是由這些歸化種所引起。

外來雜草入侵的途徑藉由輸入的農產品夾帶和旅客攜帶的傳入之外, 機船貨櫃等運輸工具, 郵件、包裝材料、試驗用種子或種苗、非法走私農產品等都是可能傳入的途徑。自1991年起調查進口穀物, 有65%進口農產品中混有雜草種子, 至2012年更有高達82%的檢出率, 檢出之雜草種類中有35%臺灣未曾發現。顯示相關工作十分重要, 防止外來雜草侵入及對已侵入雜草之調查、監測、建立防疫技術是未來植物防疫的重要工作。

臺灣歸化外來植物中源自美洲者特別引人注意, 在田野調查發生的外來植物中, 原產美洲者有16種佔80%。星草(*Cynodon plectostachyum* (Schum.) Pilger)、大黍(*Panicum maximum* Jacq.)及象草(*Pennisetum purpureum* Schumach.)等重要禾本科草來自非洲。產於亞洲的田菁(*Sesbania cannabiana* (Retz.) Poir)一種。臺灣已歸化外來植物中大部分(超過200種), 目前繁衍於低海拔地區。有60~70種可

侵入中海拔。大扁雀麥(*Bromus catharticus* Vahl)、鴨茅(*Dactylis glomerata* L.)、歐洲黃菀(*Senecio vulgaris* L.)及毛地黃(*Digitalis purpurea* L.)等源自溫帶之草本植物可在2,000公尺以上高地生長的。1960年代中期出版之「臺灣耕地雜草」(林正義, 1968)為本土最完整之雜草文獻；其資料取自臺灣各地三千餘水旱田樣區之調查。在水田144種雜草中, 僅空心蓮子草等8種草為外來, 其生物量只有全部水田草之1.3%。旱田中之外來雜草較多, 包括野苜蓿、燈籠草、刺苜蓿、臭杏、毛穎雀稗、莠狗尾草、加拿大蓬等30種, 其生物量佔全部339種雜草之19.4%。近三十年來由於藥劑之使用、管理方式改變、坡地農業擴展等因素, 農地雜草相已與往昔不同。近年農藥所之調查顯示, 水田中新侵入之外來雜草主要為玄參科之美洲母草(*Lindernia dubia*(L.)Pennell), 中北部保水不良之水田, 也常可見翼莖闊苞菊(*Pluchea sagittalis*(Lam.)Cabra)及掃帚菊(*Aster subulatus* Michaux var. *subulatus*)等菊科外來草。水田中頻率增高之雜草有水苜蓿、多花水苜蓿、定經草、碎米莎草, 呈大幅度降低者有稗草、鱧腸、牛毛氈、螢蘭及田字草；除草劑之篩選壓力是水田草相變遷之主因。

外來植物中, 很多可直接或間接引起人類與其他動物之病變或傷害。北美洲原產之豬草是最主要之過敏植物, 開花期間單株可釋出數以億計之微小花粉。每立方米空氣中20粒花粉即足以引起人體之過敏反應, 目前豬草散見於臺灣北部之荒地及濱海地帶, 若此草之密度隨農地之休耕及荒廢而增高, 可能引起廣泛之過敏問題。銀膠菊是1980年代後期出現於屏東(Peng et al., 1988), 目前已向北擴散於臺灣西部各地, 金門及中南部經常乾旱地區常有高密度之滋生。此植物外表微毛含有對肝臟有毒(hepatotoxic)且會引起染色體傷害之成分parthenin。這種源自美洲之菊科植物近30年在印度及澳洲快速散佈到廣大之區域, 引起嚴重之健康及農畜生產問題。族群中10~20%之人會在多次接觸到植株、花粉及殘體碎片後, 引發皮膚炎及其他之過敏反應(Evans, 1997)。臺灣常見外來植物中蓖麻及曼陀羅則含有導致急性毒之成分。

外來植物的監測

檢疫是防止外來害物進入的第一道關卡, 境內偵測、監測是第二道防線, 可以及時發現已經進入的入侵害物, 啟動預警緊急防疫作業, 限制其擴散並且予以

滅除。因此美國、加拿大、紐西蘭、澳洲等國對外來植物入侵的問題相當重視，均已分別訂定完備的法規、監測及防治辦法。國際生物多樣性公約(Convention on Biological Diversity)建議以防止引進、控制或消除那些威脅到生態系統或物種的外來種，行政院國家永續發展委員會已將防制外來種入侵，列為永續生物資源保育策略綱領下之重要項目。NASA(美國航空暨太空總署)結合了它在地球觀測、模擬、以及科學計算上的能力，協助美國地理調查局開發了一套能夠預測外來植物散播與出現地點的新系統—「外來物種預報系統」，簡稱ISFS (Invasive Species Forecasting System)。這套系統結合了NASA的衛星照片，以及多數配合單位所進行的實地採集資料，對外來物種過去與現在的分布位置進行分析，並預測它們未來的分布地點。以鬼針草為例，這種植物因為其大量吸收地下水的功能，將使得在美國西部的乾旱更加嚴重，並威脅到在溪流中生存的本土物種，在鬼針草開花的季節裡，ISFS成功地預測了鬼針草在野外出現的地區，也使得傳統上野外工作者難以到達的地區也有關於鬼針草分佈的預測資料。

行政院農業委員會於民國2002年6月完成永續發展行動計畫，為防止外來物種入侵以維護本土生態環境，將加強入侵種管理為重點工作，並於2007年提出六個控制入侵種威脅業務工作項目：

- 一、建置外來種輸出入管理機制。
- 二、建立外來種輸入風險評估及引入生態影響評估體系，並將評估結果據以擬定監測及防治策略。
- 三、建置外來種監測、鑑定及早期預警機制。
- 四、強化外來種走私查緝。
- 五、入侵種生物防治。
- 六、建立名錄

(一)建立國內外來及入侵生物清單，研究分析生態、經濟危害及管理策略。

(二)建立國際高風險入侵種生物清單，研究分析入侵管道及預防入侵措施。

行政院農業委員會相關單位亦有中長程的計畫執行「外來入侵植物全國現況調查」、「入侵物種可能擴散之分布模式建立與預測」等工作；本所執行「進口植物有害生物偵測鑑定」計畫由防檢局各分局從進口的大宗農產品中採樣，自10~20公斤的種子中過篩後送檢。2002~2012年共檢測了1,186件樣品，分別來自25個不同的國家，75.7%的來源是美國，其次是印度、巴西及澳洲等國家，進

口的農產品包含了30種作物，以黃豆、玉米為大宗，再來是麥類，草坪草種佔極少部份，雜草夾雜率平均88.9%，檢出臺灣未記錄的雜草有38種(表2.)。

種類歧異之植物可使生活更豐富。各國家地區均無可避免外來植物之引入。引入之植物一旦野化，即可在環境中自行繁衍，產生長遠之影響及衝擊。為保護臺灣原有之物種及生態體系，減少外來植物對農業生產及環境之衝擊，須要對外來植物進行管理。以檢疫之方式將高危害潛力之非本土植物屏拒於境外。建立有效之監測系統，在植物侵入初期尚未擴散前予以防治。在境內局部地區發生之種類，應避免其進一步之擴散。已普遍散佈之外來植物，應考慮至原產地引入有效之天敵來防治。

外來植物的管理策略

管理策略分為1.預防：杜絕引入，2.滅除：消滅或移除新物種，3.圍堵：制止新物種進一步擴散，4.控管復育：控管已立足入侵種、復育受影響的生態系。預測入侵的能力即風險評估，相當有利於預防和管理。

世界各國依聯合國糧農組織(FAO)所屬之國際植物保護公約(International Plant Protection Convention, IPPC)所訂定之國際植物防疫檢疫措施標準(International Standards of Phytosanitary Measures, ISPMs)來規範風險評估方法及程序，以訂定或更新之檢疫害物名單。ISPMs 害物風險分析目標，包含檢疫相關之害物(pests)、途徑之確認及其風險評估，並確認受害區域及風險管理之可行方案。分析包含如下之階段及重要內涵。

一、啟動(initiation)：由途徑、害物、政策面因素之需求而啟動風險分析。

二、害物風險評估(pest risk assessment)

(一)害物歸類(pest categorization)：以種(採用較高或低分類位階，需有科學證據)

為分類單位，決定害物為檢疫或非檢疫害物之管制身份(regulatory status)。

(二)評估引入(introduction)及擴散(spread)之可能性。

(三)評估潛在之經濟影響(含環境衝擊)：包含不易以市場價值(market value)導致影響之處置。影響之量化或非量化之評估。

三、害物風險管理(pest risk management)：視風險可接受程度、決定風險管理可行方案。

風險評估方法之主要內涵，包括對評估之標的物或事件發生機率與後果影響程度之預估。此預估須具有某種程度以上之準確性，風險評估才有意義。侵入新環境之植物，往往需要度過緩慢之停滯期(lag phase)，族群發展才進入快速擴張期。植物間此停滯期長短差異極大，這是雜草發生與擴散預測不易掌握之變數。國際上有關雜草與外來植物發生預測之探討，多著重於植物特性、環境配合及分類關連等方面。

- 1.植物特性(trait)：比較特定區域內植物形態、發育、生理、生態等特性，歸納出『良性』與『惡性』植物之差別。其特性包括：生命週期短、繁殖力強、繁殖體小易散佈、抗環境逆境等。
- 2.環境配合(climate-matching, environmental compatibility)：依據植物已知分布範圍之環境與氣候條件，來預估其可能之侵入與擴散區域；也以棲地之環境條件，推測能侵入植物之種類與危害程度。
- 3.分類關連：根據植物各地生態與危害之文獻記錄，歸納特定分類群(taxon)或屬性相近植物風險性之高低及可能之散佈範圍。科與屬兩分類位階可提供重要之訊息；分布廣之莎草科、禾本科、菊科、十字花科、旋花科、蓼科、茄科等科之植物，極易侵入農田。具固氮特性之豆科植物易侵入土地貧瘠季之河床地。同屬植物(congenic plants)經常有相類似之生物特性。獨腳金屬(Striga)及列當屬(Orobanche)植物多為危害力高且難防治之寄生性植物，很多國家禁止輸入此兩屬之任何外來種。

目前雜草風險評估所使用之方法均屬比較性之定性評估。評估者針對所設計之多組問題選答，由答案之累計計分決定風險程度，評估方法用於預測之可靠性，可以導入實際資料加以檢定。

風險評估的時期有：

- 1.國境檢疫用雜草風險評估：關口與國境所用之檢疫用。
- 2.國境內使用雜草風險評估：針對國境內特殊需要之雜草風險評估，對高風險外來入侵的雜草則需加強滅除、圍堵及控管復育。

結 語

外來侵佔性植物與雜草是全球各地作物生產與環境生態之主要危害因子，

會導致有形與無形之嚴重損失。外來植物與雜草之防範未來亟需加強，才能因應必須面對之問題。雜草風險評估是重要工具；參照國際上現有方法，加以局部修改使之能適用於臺灣，為比較可行之途徑。

參考文獻

1. 正宗嚴敬。1936。最新臺灣植物總目錄。Kudoa 編輯部，410 pp。
2. 早田文藏。1916。臺灣植物總目錄-臺灣植物圖譜同資料，第六卷附錄。臺灣總督府殖產局，155 pp。
3. 林正義。1968。臺灣耕地之雜草，第一卷。臺灣大學農學院農藝系，505pp。
4. 陳德順，胡大維。1976。臺灣外來觀賞植物名錄。川流出版社，618 pp。
5. 徐玲明。2012。外來雜草種子診斷鑑定技術。中華民國雜草學會會刊32(1)：11-21
6. 楊遠波，劉和義。2002。臺灣維管束植物簡誌，第六卷，行政院農業委員會，665pp。
7. 蔣慕琰，徐玲明。2000。外來植物在臺灣之野化、影響及管理。2000年海峽兩岸生物多樣性與保育研討會論文集。399-412頁，國立自然科學博物館。
8. 蔣慕琰，徐玲明，袁秋英，蔣永正。2005。雜草及外來植物風險評估介紹。行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所技術專刊第133號
9. 賴明洲。1995。最新臺灣園林觀賞植物名錄。地景企業股份有限公司，472pp。
10. Chen, S. H. and M. J. Wu. 2001. Notes on two newly naturalized plants in Taiwan. *Taiwania* 46(1)：85-92.
11. Cronk, Q. C. B. and J. L. Fuller. 1995. *Plant invaders: The threat to natural ecosystems*. Chapman & Hall, 241 pp.
12. Evans, H. C. 1997. *Parthenium hysterophorus*: a review of its weed status and the possibilities for biological control. *Biocontrol. News Information* 18, 389-398.
13. Huang, T. C. (ed.-in Chief) 1993-2003. *Flora of Taiwan*, 2nd ed., Vol. 1-6., Editorial Committee of the Flora of Taiwan, 2nd ed., Taipei, Taiwan.
14. Li, H. L., T. S. Liu, T. C. Huang, T. Koyama and C. E. DeVol (eds.). 1979. *Flora of Taiwan*, Vol. 6., Epoch Publishing Co. Taiwan, 665 pp.
15. Luken, J. O. and J. W. Thieret (eds.). 1997. *Assessment and management of plant invasion*. Springer, 324 pp.
16. Michell, C. E. and A. G. Power. 2003. Release of invasive plants from fungal and viral pathogens. *Nature* 421：625-627.
17. Peng, C.-I., LA Hu, and MT Kao. 1988. Unwelcome naturalization of *Parthenium hysterophorus* (Asteraceae) in Taiwan. *J. Taiwan Mus.* 41(2)：95-101.
18. Pyšek, P., K. Prach, M. Rejmánek and M. Wade (eds.). 1995. *Plant invasions: general aspects and special problems*. SPB Academic Publishing, Amsterdam, 263 pp.
19. Randall, J. M. 1996. Defining weeds of natural areas. In Luken, J. O. and J. W. Thieret (eds.), *Assessment and management of plant invasions*, pp.18-25. Springer-Verlag, 324 pp.
20. Yang, S.-Z. 2001. A new record and invasive species in Taiwan-*Clidemia hirta* (L.) D. Don, *Taiwania* 46(3)：232-237.

表1. 引入外來植物數量最多的20科及其歸化種比率

科名	Family	本地種數	外來種數	歸化種數	外來種歸化%
雙子葉植物					
菊科	Compositae	198	141	48	34
豆科	Leguminosae	174	242	39	16.1
茄科	Solanaceae	14	53	16	30.2
大戟科	Euphorbiaceae	77	69	12	17.4
爵床科	Acanthaceae	34	35	6	17.1
十字花科	Cruciferae	20	41	5	12.2
茜草科	Rubiaceae	94	37	5	13.5
景天科	Crassulaceae	17	37	4	10.8
仙人掌科	Cactaceae	0	176	2	1.1
桃金娘科	Myrtaceae	12	57	1	1.8
芸香科	Rutaceae	33	50	0	
薔薇科	Rosaceae	106	45	0	
單子葉植物					
禾本科	Gramineae	247	115	41	35.7
天南星科	Araceae	35	111	6	5.4
棕櫚科	Palmae	7	44	1	2.3
蘭科	Orchidaceae	345	190	0	0
百合科	Liliaceae	47	83	0	0
鳳梨科	Bromeliaceae	0	54	0	0
龍舌蘭科	Agavaceae	1	40	0	0
石蒜科	Amaryllidaceae	2	38	0	0
歸化外來種 58 科			1585	278	17.5
外來種 156 科			2554	278	10.8

表2. 2002~2012自進口農產中檢出的臺灣未記錄之雜草

雜草學名	中名 / 科名	年代及來源
<i>Acanthospermum australe</i>	刺苞果/菊科	2003 黃豆, 2008 玉米
<i>Amaranthus palmeri</i>	長芒莧/莧科	2012 玉米
<i>Amaranthus retroflexus</i>	反枝莧/莧科	2002 黃豆, 2012 麥
<i>Ambrosia trifida</i>	三裂葉豬草/菊科	2004-2013 黃豆、玉米
<i>Anthemis cotula</i>	臭甘菊/菊科	2008,2012,2013 麥, 2012 黃豆
<i>Bothriochloa pertusa</i>	孔穎草/禾本科	2009 草坪草籽
<i>Brachiaria platphylla</i>	寬葉臂形草/禾本科	2004, 2008, 2009,2012,2013 黃豆、玉米
<i>Brassica nigra</i>	黑芥/十字花科	2003 黃豆, 2008 玉米
<i>Bromus tectorum</i>	旱雀麥/禾本科	2010 黃豆, 2010 麥
<i>Chamestricta pumila</i>	柄腺山扁豆	2006 小油菊
<i>Chenopodium hybridum</i>	雜配藜/藜科	2003 黃豆
<i>Convolvulus arvensis</i>	田旋花/旋花科	2009,2011,2012 麥
<i>Cyamopsis tetragonoloba</i>	瓜爾豆/豆科	2012 田菁, 2013 太陽麻
<i>Emex spinosa</i>	刺酸模/蓼科	2002 麥
<i>Erysimum cheiranthoides</i>	小花糖芥/十字花科	2003 黃豆
<i>Helianthus annuus</i>	野生向日葵/菊科	2003,2008,2009 玉米,2012 麥, 2013 太陽麻
<i>Hibiscus trionum</i>	野西瓜苗/錦葵科	2003,2012 黃豆
<i>Hibiscus cannabinus</i>	洋麻/錦葵科	2005,2012,2013 太陽麻
<i>Iva xanthifolia</i>	假卷耳/菊科	2003,2012 黃豆
<i>Lens culinaris</i>	兵豆/豆科	2012,2013 太陽麻
<i>Linum usitatissimum</i>	亞麻/亞麻科	2003,2009 黃豆, 2008 麥, 2012 太陽麻、麥, 2013 田菁、鳥飼料
<i>Lithospermum arvense</i>	田紫草/紫草科	2009,2013 麥
<i>Malva rotundifolia</i>	野錦葵/錦葵科	2003 黃豆, 2008,2009 黃豆, 2012 麥
<i>Medicago polymorpha</i>	南苜蓿/豆科	2002 麥
<i>Melandrium album</i>	白女婁菜/石竹科	2009 麥
<i>Pennisetum americanum</i>	珍珠粟/禾本科	2004 黃豆, 2008-2013 玉米
<i>Phalaris minor</i>	小加拿麗鷗草/禾本科	2002,2008,2012 麥, 2013 田菁
<i>Polyoonam convolvus</i>	卷莖蓼/蓼科	2003,2008,2009,2012 黃豆, 2013 鳥飼料
<i>Rapistrum rugosum</i>	皺七果芥/十字花科	2012 高粱、麥
<i>Rumex dentatus</i>	齒果酸模/蓼科	2002 麥類
<i>Salsola kali</i>	豬毛菜/藜科	2008,2012 麥類
<i>Sicyos angulatus</i>	刺果瓜/葫蘆科	2008 玉米
<i>Sida spinosa</i>	刺黃花稔/錦葵科	2003-2013 黃豆、玉米
<i>Silene conidea</i>	米瓦罐/石竹科	2002,2008 麥

表2. 2002~2012自進口農產中檢出的臺灣未記錄之雜草(續)

雜草學名	中名 / 科名	年代及來源
<i>Tagetes minuta</i>	墨西哥萬壽菊/菊科	2003 玉米
<i>Themeda triandra</i>	黃背草/禾本科	2005,2008 玉米, 2006 小油菊
<i>Thlaspi arvense</i>	薺蕒/十字花科	2002,2006,2008,2012,2013 麥
<i>Xanthium strumarium</i> var. <i>canadensis</i>	加拿大卷耳/菊科	2003,2008 黃豆

藥毒所專題報導

發行人：費雯綺
發行所：行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所
地址：臺中市霧峰區舊正里光明路 11 號
網址：<http://www.tactri.gov.tw>
電話：(04)23302101
總編輯：蔡勇勝
編輯委員：李宏萍 蔣永正 何明勳 徐慈鴻 曾經洲
蔡慧任 蘇文瀛

展售書局：

1. 國家書店松江門市/臺北市松江路 209 號 1 樓 (02)25180207
網路書店/<http://www.govbooks.com.tw>
2. 五南文化廣場/臺中市中山路 6 號 (04)22260330
網路書店/<http://www.wuanbooks.com.tw>

印刷：財政部印刷廠
地址：臺中市大里區中興路一段 288 號
電話：04-24953126

中華民國 102 年 10 月出版

定價：新台幣 30 元

GPN：2007600007

ISSN：1017-9569(平裝)

著作財產權人 行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所
欲利用本書全部或部份內容者，須徵求著作財產權人同意。



歡迎轉載，但請註明出處。

ISSN:1017-9569
GPN:200760007
定價：30元