

雜草種子檢疫及診斷鑑定技術

徐玲明

前 言

台灣地處亞熱帶及熱帶氣候區，天然環境適合栽培種類繁多之農作物，物種之多樣性及栽培技術不斷的改良，使得農產品具有優良的品質，並具有國際競爭力，雖然物產豐富，但加入世界貿易組織(World Trade Organization WTO)之後，進口的農產品種類卻逐年增加，成為外來危險性有害生物入侵之高危險地區。據以往統計，每年平均有二種以上之重要有害生物入侵，造成國內農產品的品質與產量遭受到嚴重損害，且每年需投入大量的人力與經費進行新興病蟲害之防治工作，造成植物保護上相當大的損害。

外來有害生物的入侵途徑，概略可分為有意與非有意引入兩類。前者涉及人類的經濟商業活動，如農、林、漁、牧用途之引種、個人嗜好蒐集及走私等，後者包括農產品進口之夾雜、附著於車船及飛行器之傳播。植物檢疫是經由法律和技术等方法防止有危害性的病蟲草和其他有害生物的人為引入、傳播，是一項不同於病蟲草防治的保護措施。作物之有害生物種類相當多，包括昆蟲、蟎類、真菌性病原、細菌性病原、線蟲、寄生性高等植物、雜草、軟體動物(如蝸牛及蛞蝓等)、脊椎動物(如鼠、鳥)等，以往對於農作物有害生物的觀念大都著重在病蟲害上，自小花蔓澤蘭入侵嚴重侵害台灣山林後，入侵雜草的問題日益受社會大眾重視。

全球的植物種類超過25萬種，農、林、牧區域之雜草種類至少有7,000種(Holms *et al*, 1979)，涵蓋農林及自然區域之雜草種類更多達18,000種(Randall, 1996)。為滿足農業生產、醫藥保健、景觀園林、水土保持等各方面需求，台灣無可避免的需自境外引入植物及農產品，以支持我們豐富且多樣性的生活。然而也必須防範及減少引入植物對本地原有產業及環境之衝擊與傷害。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。如果栽培之植物僅生長或存活於盆栽、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。只有可在原野中繁衍之外來植物才會對農林生產及環境生態造成衝擊。台灣外來植物中約有10%已野化，絕大部分之問題都是由這些野化種所引起。(蔣等, 2003)

雜草入侵與國際植物檢疫規定

人類商業行為中，以進出口農產品貿易過程，除少部分引種是以無性繁殖材料引入進而產生之雜草問題外，能透過進口農產品夾帶入侵之雜草，幾乎均以種子形式被夾帶，因此傳播雜草種類的機會最大(王, 1999；許2003)。例如：

- 一、混雜於玉米、黃豆等大宗穀物中，在先進國家栽培方式機械化程度極高，於栽培期間雜草普遍發生，而機械化採收時無法有效將雜草種子剔除，導致進口之大宗穀物時常有雜草種子混雜情形。因進口大宗穀物之數量通常相當大，因此所夾雜之雜草種子數量或種類相對亦最多。
- 二、混雜於進口其他用途的種子中，此類種用種子用途有食用作物、觀賞作物、綠肥作物、草坪、藥用...等等，如混入雜草種子，則雜草可在栽培田中繁殖蔓延。
- 三、混雜於進口牧草中，牧草收割期連同雜草植株及種子，一併拌入牧草團中，隨牧草進入至畜牧場中，而有機會散落至土壤中。
- 四、植物的引種通常是以合法的程序申請而進入國內栽培，但以往部分種類在引種前並未經適當之評估，引種後因生長過於強勢及未予以適當之規範，而成為危害台灣生態之雜草，例如台灣常見之雜草如大黍(*Panicum maximum*)、銀合歡(*Leucaena glauca*)、布袋蓮(*Eichhornia crassipes*)等，為早年為發展畜牧、林業、觀賞等目的所引入。(蔣等, 2000)
- 五、其他：伴隨貨櫃、棧板進入；及附著於進口動物身上或食入進口動物胃腸中，隨動物排泄物散布至畜牧區或其分佈之處。

世界各國或國際植物保護組織所訂定之植物檢疫法規中所定義之植物檢疫對象或稱檢疫有害生物(Quarantine pest)約略可區分為病、蟲及雜草等三大類。而目前各國或各組織所列之檢疫有害生物，依其所設定之檢疫條件大致分為A1及A2二類(我國目前訂為甲類和乙類)，所謂A1是指該種有害生物在疫區國家可能造成極為嚴重之危害且極難防除，為避免非疫區國家或地區之植物遭受嚴重危害，因

此完全禁止疫區國家該有害生物之寄主植物或其產品輸入。A2是指該有害生物在疫區國家或某些地區造成危害，一旦生長環境條件適合時則具有相大之危險性，因此對於疫區國家或地區該有害生物之寄主植物或其產品設立輸入條件，符合條件者始得輸入(黃, 2002；葉, 2003)。

綜觀各國或各組織所列出之檢疫有害生物中，大部分以病及蟲二類生物為主，較少國家或組織針對雜草，並將特定雜草列為法定檢疫有害生物清單中。目前各國或組織中之檢疫有害生物清單中，將雜草列入檢疫有害生物清單者有中國及歐洲暨地中海地區植物保護組織(EPPO)。中國政府所公布之相關植物檢疫規定中，有4種包括毒麥(*Lolium temulentum*)、強生草(*Sorghum halepense*)、菟絲子(*Cuscuta* spp.)及列當(*Orobancha* spp.)等列為A2類檢疫有害生物名單(許志剛, 2002)。EPPO則將10種矮斛寄生植物及非屬歐洲原生種之矮斛寄生屬*Arceuthobium* spp.之植物均列為A1有害生物清單(Weber, 2003)。

雜草種子檢測鑑定技術

檢測鑑定雜草種子的方法大致可運用以下方式進行(王, 1999；許, 2003)：

一、直接檢驗

為運用於臨場檢疫時最直接且快速之初步檢驗法，主要是以肉眼或手持放大鏡對於進口農產品及包裝材料等進行檢視，檢視的重點在雜草種子與進口產品間之差異，如顏色、大小、形狀、或其他如毛狀物、棉絮等。

二、過篩檢驗

主要應用於進口穀物、種子等之篩檢上，可直接運用於臨場檢疫直接過篩檢測，或將穀物、種子直接取回實驗室過篩，其方法是依據進口穀物或種子大小選取適當規格孔徑之篩，將樣品倒入篩中進行過篩動作，使用多層篩時，排列方式是大孔徑之篩在上、小孔徑者在下依序排列，樣品倒入後以迴旋方式篩理，以便篩出較小的雜草種子，再以光學或解剖顯微鏡檢視。

中國大陸對於主要作物種子如何取篩檢有害生物亦定出標準篩的孔徑規格及層數，玉米、黃豆、花生及向日葵使用三層標準篩，篩孔徑分別為 3.5 公厘、2.5 公厘及 1.5 公厘，稻穀、小麥、大麥及高粱使用二層標準篩，篩孔徑為 2.5 公厘及 1.5 公厘(長孔網眼)。小米、菜籽、芝麻使用二層標準篩，篩孔徑為 2.0 公厘

及 1.2 公厘。使用多層篩時，排列方式是大孔徑之篩在上、小孔徑者在下依序排列，樣品倒入後以迴旋方式篩理，在分別將各層之篩上物分別倒入白色容器中鋪成薄層檢視，篩底下物則為較小之有害生物或雜草種子，必要時可以光學或解剖顯微鏡檢視。

三、比重檢測

應用之原理為作物種子與雜草種子之比重或重量差異，而區隔開來，可運用的方法有風吹、浸泡溶液等。風吹就如同台灣早期用來篩選稻穀的器具「風鼓」之原理相同，主要是健康稻穀重量較重，其他物質如稻桴、稻葉或雜草較輕，透過風吹將兩者之間區隔開來。而浸泡溶液的方式是將樣品浸入一定濃度之溶液中如氯化鈉溶液、蔗糖溶液或硝酸銨溶液等，依待測物之比重調配適當濃度，比重較大之作物種子會沉入溶液中，而雜草種子或受侵害之作物種子則會浮於水面，撈起浮於水面之種子進行檢視。

透過上述檢測方式篩選出疑似雜草種子後，進一步是分類鑑定工作。目前全世界並沒有針對雜草所開立之分類與鑑定學門，因其同為植物分類的一環；植物分類是一門相當專業之科學，而進口農產品所檢出之雜草又以種子為主，在未經發芽培育過程前，更無植物分類以根、莖、葉、花、果實等特徵可加以區辨分類，僅能從雜草種子之外形、構造物、顏色、大小、重量等特徵鑑定，是一項比植物分類更需專業之科學，尤其是在種的鑑別上，唯有透過文字和圖形鑑描述或專人指導，才能有深一層之認識。

一般雜草分類鑑定方法係以傳統的形態特徵針對明確已知之分類特徵作正確鑑定，通常是藉由檢索表，加上光學或解剖顯微鏡輔助，比對雜草各項形態特徵後，始確定其種。而所謂檢索表，乃是特定專家先歸納出高階分類群，在依各分類群整理分類特徵，彙整基本辨識資料及鑑定技術後而成，更進一步建立圖索表時，可使鑑識人員依分類學之檢索特徵或診斷特徵，找出關鍵差異，以利辨識。

雜草種子主要科別分類特徵分述如下：(中山等, 2000；郭, 2008；張等, 2000；徐等, 2004；關等, 2000；Asano, 1995；Auld, 1987；David, 1993；Dekorit, 1970；Holm. *et.al.* 1997；Parsons. *et.al.*, 1992)

- (一) 蓼科(Polygonaceae)：瘦果三角形或菱形(凸)，有時為膜質或肉質花被所包被；胚乳貧乏常為同心圓粒。種子 3 稜、雙凸或扁平，其外常具宿存花被。分類主要依據瘦果的大小、形狀和橫切面的形狀。

- (二)石竹科(Caryophyllaceae)：蒴果，胞果，稀有漿果，種子具外旋胚。種子灰褐色至灰黑褐色，邊緣厚而寬平，扁平面中部稍凹，腹側具縫狀或長方形的凹缺。
- (三)藜科(Chenopodiaceae)：胞果或瘦果；常包覆於花被之內。果皮膜質或革質易碎，與種子貼生或附著，成熟時不開裂，果皮表面有放射狀細紋；內含 1 粒種子直立、橫生或斜生；上下壓扁，雙凸透鏡形。胞果通常有宿存花被或苞片，可依據苞片和花被形態、種子著生方式鑑別種類。
- (四)莧科(Amaranthaceae)：胞果，橫裂之蒴果，瘦果，少數為漿果。包於花被內，成熟時開裂或不開裂，內含種子 1 粒(稀多粒)，種子直立，兩面凸透鏡形或圓柱形，稀柱形。種皮光滑或粗糙，具光澤。
- (五)十字花科(Cruciferae= Brassicaceae)：果由 2 枚合生心皮形成，胚珠著生其隔膜上而稱角果，以其形狀之長短而稱呼長角果或短角果。種子 1 至多數，成 1~2 行，平滑，顆粒狀或網狀，無胚乳。有些果實成熟後不開裂，或自為脫落單位，或分節脫落形成單果或果節，大部分果實成熟後開裂散出種子。種子矩圓形、橢圓形、倒卵形等多種形狀，表面常有細網紋或放射狀細紋；胚根與子葉平行或稍叉開，胚根倚於子葉邊緣，或靠在面或被子葉抱合，兩者位置易於辨別，種臍位於種子基部胚根與子葉間。
- (六)豆科(Fabaceae=Leguminosae)：莢果。果實成熟後大部分開裂，散出種子。少數種類莢果不開裂或斷裂成果節，一節含一種子。種子有明顯的臍、臍條和瘤，著生於種子的腹面，垂直於種臍為種子的長度。鑑定主要依據種子和種臍的形狀和大小，種皮的顏色等。
- (七)蒺藜科(Zygophyllaceae)：蒴果，具革皮，果瓣有刺。果實由 5 個分果瓣組成，放射狀排列呈 5 棱狀球形，常分裂為單一的分果瓣。小分果呈斧狀或橘瓣狀黃白色或淡黃綠色；背部弓形隆起，中間有縱棱及多數小刺，上部二側各有一粗硬刺，成"八"字分開，基部有 2 個稍短的粗硬刺，二側面較薄，有網狀花紋或數條斜向棱線。果皮極堅硬。分果果瓣近半圓形，扁平，具尖突起和長短兩對粗刺。分果 1 室，內有 3~4 粒種子，種子長卵圓形稍扁，有油性。
- (八)大戟科(Euphorbiaceae)：果實為蒴果常具三室，成熟時三瓣開裂，每室含一粒種子，種子通常具一明顯的種臍，胚直立或匙型，胚乳豐富。

- (九)錦葵科(Malvaceae)：蒴果或分生果，果實成熟後分離為多個果瓣，每果瓣含 1 粒種子；種子多腎形或三面體狀，有的種類種子不脫離果瓣。果瓣圓腎形或三面體狀。分類主要依據種子的形狀，顏色，表面構造及果瓣的形狀特徵等。
- (十)茜草科(Rubiaceae)：果實由二個心皮構成，為二裂果或蒴果，或為肉質漿果及核果，成熟時胞間開裂背面開裂或不開裂或分離，種子少有具翅，胚直生或彎曲，多半有胚乳。
- (十一)旋花科(Cnvolvulaceae)：蒴果，稀為漿果。成熟時 2~4 瓣開裂不開裂，種子三面體狀，卵形、扁球形等，表面絨氈質或棉絮質，種臍位於腹面下部，較大，圓形或馬蹄形深陷。
- (十二)紫草科(Boraginaceae)：果實為四個小堅果或核果，小堅果果皮骨質堅硬，表面具凹凸不平的半透狀隆起物，或是粗糙的瘤狀突起，果實內含有一粒種子，胚直立或彎曲，有或無胚乳。
- (十三)馬鞭草科(Verbenaceae)：果實為小堅果或核果，成熟時不開裂，內含一粒種子，或為蒴果，成熟時 2~4 瓣裂，內含種子 1~4 粒，胚直立，具少量胚乳或無胚乳。
- (十四)唇形科(Labiatae=Lamiaceae)：果實為 4 個瘦果狀堅果，分離或成對，內含一粒種，胚直立，無胚乳或具少量胚乳。
- (十五)菊科(Asteraceae= Compositae)：瘦果，無柄，頂端具有糙毛、鱗片、刺芒狀冠毛或脫落。下位子房形成的瘦果，其頂端常有多種多樣的冠毛(毛狀、鱗片狀、刺狀等)，熟後脫落或宿存，冠毛脫落後留下一圈衣領狀直立窄條，或低或高，或薄或厚，稱為衣領狀環，環中常見花柱殘基。有的果頂具或長或短的喙，有的瘦果外包以總苞內含一粒種子，無胚乳。本科種子的鑑定主要依據是否有囊稜總苞，冠毛的宿存與脫落，冠毛的形狀、長短、大小及果實的形態，種臍的形狀大小等。
- (十六)禾本科(Poaceae =Gramineae)：穎果或囊果。種子外包有果皮，果皮薄，植物附生在種子上，種皮與果皮不易分離。具有花柱殘基或痕跡，果皮外有內外稃及穎片包覆、或裸露、或為多刺的種苞所包或為囊果。果實胚小，位於背面的基部，具豐富的粉質胚乳。本科植物的鑑定主要依據小花數目，小穗的各部份結構如穎片、稃片、芒、總苞、種臍等特徵。

2002~2011進口植物或其產品檢出的雜草統計

農業藥物毒物試驗所於2002~2011執行「進口植物有害生物偵測鑑定」計畫，由防檢局台中分局、高雄分局等單位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。共檢測了992件樣品，分別來自16個不同的國家，83.2%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87.7% (表1.)。

表1. 2002~2011不同類別進口穀物種子雜草檢測結果

年	來源國家數	進口的作物種類	總樣品數	含雜草樣品數	雜草夾雜率(%)
2002	7	18	96	85	88.5
2003	3	5	43	43	100
2004	4	2	19	18	94.7
2005	9	10	139	118	84.9
2006	3	8	112	104	92.3
2007	6	7	117	100	85.5
2008	7	6	169	150	88.8
2009	9	7	146	124	84.9
2010	4	6	83	68	81.9
2011	8	6	68	60	88.1
合計	17	30	992	870	87.7

表2.中由992批樣品檢出的雜草種子共計23科142種，以禾本科39種最多，其次是菊科20種，豆科14種，蓼科9種，旋花科、十字花科各8種，藜科、莧科各7種，錦葵科6種，以上九科的種類已超過所有檢出雜草的80%。檢出的142種雜草中有40種是台灣未記錄的，以禾本科7種，菊科7種，藜科、十字花科、蓼科各4種，紫草科、錦葵科各3種居多。

表2. 2002~2011自進口農產品中檢出雜草之種類統計。

科別	檢出雜草種數	台灣未記錄*
Amaranthaceae 莧科	7	2
Boraginaceae 紫草科	4	3
Caryophyllaceae 石竹科	2	2
Chenopodiaceae 藜科	7	4
Compositae 菊科	20	7
Convolvulaceae 旋花科	8	1
Cucurbitaceae 葫蘆科	1	1
Cruciferae 十字花科	8	4
Cyperaceae 莎草科	2	0
Euphorbiaceae 大戟科	3	1
Gramineae 禾本科	39	7
Leguminosae 豆科	14	1
Labiatae 唇形科	1	0
Linaceae 亞麻科	1	1
Malvaceae 錦葵科	6	3
Pedaliaceae 胡麻科	2	0
Polygonaceae 蓼科	9	4
Rosaceae 薔薇科	1	0
Rubiaceae 茜草科	2	0
Sapindaceae 無患子科	1	0
Solanaceae 茄科	2	0
Tiliaceae 田麻科	1	0
Verbenaceae 馬鞭草科	1	0
合計	142	41

* 指在台灣植物誌中未記錄者

表3.所列的41種雜草是2002~2011年檢出台灣未記錄的雜草種類，*Euphorbia esula*乳漿大戟，為全球百種入侵物種之一，原產於歐洲與溫帶亞洲，已經在世界各處被發現。*Amaranthus hybrids* (莧科/綠穗莧)，*Amaranthus retroflexus*(莧科/反枝莧)，*Ambrosia trifida*(菊科/三裂葉豬草)，*Anthemis cotula*(菊科/臭甘菊)，*Brassica nigra*(十字花科/黑芥)，*Bromus secalinus*(禾本科/黑雀麥)，*Bromus tectorum*(禾本科/旱雀麥)，*Convolvulus arvensis*(旋花科/田旋花)，*Lithospermum arvense*(紫草科/田紫草)，*Neslia paniculata*(十字花科/球芥)，*Phalaris minor*(禾本科/小加拿麗鵲草)，*Salsola kali*(藜科/豬毛菜 *Sida spinosa*)，(刺黃花稔/錦葵科)，*Tagetes minuta*(菊科/墨西哥萬壽菊)，*Thlaspi arvense*(十字花科/菥蓂)等雜草在中華民國輸入植物或植物產品規定中被歸類為檢疫有害雜草，而且是台灣尚未發生的雜草。

表3. 2002~2011自進口農產中檢出的台灣未記錄之雜草

雜草學名	中名 / 科名	原產地
<i>Acanthospermum australe</i>	刺苞果/菊科	中國
<i>Agropyron smithii</i>	斯米氏鵝觀草/禾本科	北美洲
<i>Amaranthus hybridus</i>	綠穗莧/莧科	熱帶美洲
<i>Amaranthus retroflexus</i>	反枝莧/莧科	熱帶美洲
<i>Ambrosia trifida</i>	三裂葉豬草/菊科	北美洲
<i>Amsinckia menziesii</i>	琴頸草/紫草科	北美洲
<i>Anthemis cotula</i>	臭甘菊/菊科	歐洲
<i>Brachiaria platphylla</i>	寬葉臂形草/禾本科	北美洲
<i>Brassica nigra</i>	黑芥/十字花科	歐洲
<i>Bromus secalinus</i>	黑雀麥/禾本科	歐亞大陸
<i>Bromus tectorum</i>	早雀麥/禾本科	歐亞大陸
<i>Chenopodium hybridum</i>	雜配藜/藜科	歐洲
<i>Convolvulus arvensis</i>	田旋花/旋花科	歐亞大陸
<i>Echium vulgare</i>	藍薊/紫草科	歐洲
<i>Erysimum cheiranthoides</i>	小花糖芥/十字花科	歐洲
<i>Euphorbia esula</i>	乳漿大戟/大戟科	歐洲
<i>Helianthus annuus</i>	野生向日葵/菊科	北美洲
<i>Hibiscus trionum</i>	野西瓜苗/錦葵科	歐洲
<i>Lactuca saligna</i>	/菊科	歐洲
<i>Linum usitatissimum</i>	亞麻/亞麻科	西亞
<i>Lithospermum arvense</i>	田紫草/紫草科	歐洲
<i>Malva rotundifolia</i>	野錦葵/錦葵科	歐洲
<i>Medicago polymorpha</i>	豆科/南苜蓿	歐亞大陸
<i>Melandrium album</i>	白女婁菜/石竹科	歐洲
<i>Neslia paniculata</i>	球芥/十字花科	歐洲
<i>Phalaris minor</i>	小加拿麗鵝草/禾本科	歐亞大陸
<i>Polygonum amphibium</i>	兩栖蓼/蓼科	歐洲
<i>Polygonum scandens</i>	/蓼科	歐洲
<i>Polyoonam convolvus</i>	卷莖蓼/蓼科	歐亞大陸
<i>Rumex dentatus</i>	齒果酸模/蓼科	歐洲
<i>Salicornia europaea</i>	鹽角草/藜科	歐洲
<i>Salsola kali</i>	豬毛菜/藜科	歐亞大陸
<i>Salsola ruthenica</i>	刺沙蓬/藜科	歐亞大陸
<i>Sicyos angulatus</i>	刺果瓜/葫蘆科	美洲
<i>Sida spinosa</i>	刺黃花稔/錦葵科	熱帶美洲
<i>Silene conidea</i>	米瓦罐/石竹科	歐洲
<i>Tagetes minuta</i>	墨西哥萬壽菊/菊科	南美洲
<i>Themeda caudata</i>	苞子草/禾本科	中國
<i>Themeda triandra</i>	黃背草/禾本科	歐亞大陸
<i>Thlaspi arvense</i>	蔴蕒/十字花科	歐洲
<i>Xanthium strumarium</i> var. <i>canadensis</i>	加拿大卷耳/菊科	北美洲

結 論

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。雜草與外來侵佔性植物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。雜草就如同小花蔓澤蘭入侵台灣之初，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。實際上很多其他雜草與侵佔植物也有造成類似程度之危害潛力，這是台灣農業與環境永續之重要問題。「防微杜漸」是我們對於每一種可能入侵之有害生物應有的態度，在未能準確預測外來有害生物入侵後，會如何影響原有的自然生態，期望能嚴謹的去處理每一種有害生物，不論就產業或環境之考量，外來雜草與有害植物之防範均是最迫切的問題之一。

引用文獻

- 1.中山至大、井之口希秀、南谷忠志。2000。日本植物種子圖鑑。東北大學。日本。670頁。
- 2.王春林。1999。植物檢疫理論與實踐。中國農業出版社。745頁。
- 3.郭瓊霞。1998。雜草種子彩色鑑定圖鑑。中國農業出版社。176頁。
- 4.張澤溥、廣田伸七。2000。中國雜草原色圖鑑。中華人民共和國農業部農藥檢定所、日本國財團法人日本植物調節劑研究協會。日本。432頁。
- 5.徐玲明 郭長生 張世忠 蔣慕琰。2004。進口植物或其產品檢出之有害生物統計圖鑑-雜草篇。216頁。農委會動植物防疫檢疫局。農業藥物毒物試驗所。
- 6.關廣清、張玉茹、孫國友、丁守信、王延波。2000。雜草種子圖鑑。科學出版社。北京。358頁。
- 7.黃德昌。2002。我國植物有害生物風險分析現況及展望。防檢局 SPS 協定專輯系列(4) 世貿組織 SPS 協定風險分析研討會專刊。39-50頁。農委會動植物防疫檢疫局
- 8.葉瑩。2003。國際植物保護公約組織運作及我國現行植物防疫檢疫措施。防檢局 SPS 協定專輯系列(5)國際植物保護公約組織及國際植物檢疫措施標準研討會專刊。7-14頁。農委會動植物防疫檢疫局
- 9.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。
- 10.蔣慕琰、徐玲明、袁秋英、陳富永、蔣永正。2003。台灣外來植物之危害與生態。小花蔓澤蘭危害與管理研討會專刊 97-109頁。
- 11.Asano, S. 1995 Seeds/Fruits and Seedlings of Plants in Japan, Zenkoku Noson Kyoiku Kyokai, Japan. 279pp.
- 12.Auld, BA. and R. W. Medd. 1987. Weeds - An Illustrated Botanical Guide to the Weeds of Australia. Inkata press. Australia. 255pp.

13. Davis, L.W. 1993. Weed seeds of the Great Plains- A Handbook for Identification. University Press of Kansas. USA. 145pp.
14. Delorit R.J. 1970. Illustrated Taxonomy Manual of Weed Seeds. River Falls, Wisconsin. 175pp.
15. Holm, L., Pancho, J. V., Herberger, J. P., and Plucknett, D.L. 1979. A Geographical Atlas of World Weeds. John Wiley & Sons, New York. 391 pp.
16. Holm, L., J. Doll, E., J. Pancho, and J. Herberger. 1997. World Weeds: Natural Histories and Distribution.. John Wiley & Sons, Inc., 391pp.
17. Parsons, W T., and E. G. Cuthbertson. 1992. Noxious Weeds of Australia. Inkata Press. 692pp.
18. 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.
19. Weber, E. 2003. Invasive Plant Species of the World. CABI. UK. 548pp.

藥毒所專題報導

發行人： 高清文
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： 馮海東 蔣永正 何明勳 李宏萍
 曾經洲 游碧瑄 蘇文瀛

展售書局：

- 1.國家書店松江門市/台北市松江路 209 號 1 樓 (02)25180207
網路書店/ <http://www.govbooks.com.tw> (02)26598074
- 2.五南文化廣場/台中市中山路 6 號 (04)22260330

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 101 年 1 月出版

定價： 新台幣 30 元

GPN : 2007600007

ISSN : 1017-9569(平裝)