



伍



雜

草

WEEDS



一、前言

雜草可競爭光線、養分、水分、空間等資源而直接危害稻作，此外也可成為病原、害蟲及老鼠之寄生或棲息所在，而增加此等有害生物發生及危害程度。因此，雜草防治是整個稻作生產中不可缺少之一部份。臺灣稻作面積為各作物之首，主要採水田移植栽培，亦有少部份直播及再生稻。由於經常處於湛水狀況，水稻田適於水生及水陸生植物之生育，其雜草種類及生態與旱田者有相當大之差異；而所涉及之防除及管理方法亦迥然不同。傳統之稻作栽培中，除草完全依靠人力及簡單工具。近二十餘年來，除草劑普遍被用於水田，使得稻作栽培中雜草防除之艱辛大為降低；人工除草目前僅用以清除少數未被藥劑所防除之雜草，而居於輔助角色。台灣移植水田之雜草防治在技術上已相當完備，所用殺草藥劑及方法，足以應對防治上之多數狀況。但是，這些建立於水田整地及移植栽培之技術，對陸稻、直播稻及再生稻並不完全合適；勉強比照使用，很容易導致藥害或防治效果不良之後果。當栽培型態改變或面對台灣以外之其它地區，所涉及之技術必須調整。

二、雜草之危害

(一) 非競爭性危害

水田及其四週環境中發生之雜草可成

為水稻病原及害蟲之寄主植物及棲息場所，而增加病蟲害發生機會及危害程度。傳播水稻毒素病之黑尾浮塵子可在稗草、牛筋草、看麥娘及狗牙根上過冬，並能在畫眉草 (*Eragrostis atroviens*) 上完成生活史，而在此草附近出現高密度之族群。水稻紋枯病菌所生之菌核在附著雜草後即發芽侵入，雜草上紋枯病之菌核亦能傳播此病。根據台灣文獻記錄，稻熱病、紋枯病、黃萎病、小球菌核病、白葉枯病、白尖病、黑尾浮塵子、縱捲葉蟲、稻細、二化螟、稻稈蠅、鐵甲蟲、黑椿象等水稻病蟲害之病原及害蟲均可以雜草為寄主。老鼠棲息於水田田埂、溝渠、農路雜草掩蔽處，除可破壞水路引起灌排水問題外，亦常於中後期侵入田中危害水稻。雜草所發生之毒他作用 (allelopathy) 亦為非競爭性危害之一種，水田整地前，田面所滋生之雜草釋出之有害物質，可導致水稻秧苗生長發育不良。

(二) 競爭性危害

對光線、水分及養分之競爭為雜草直接危害作物之構成要素。水田因經常保持湛水，雜草雖消耗水分，通常並不直接造成水稻缺水。對光的競爭，以稗草為最強。稗草屬於光合作用效率高之 C_4 型植物，生長速率較水稻快。整地後萌芽之稗草在生育中期後即高過水稻，造成遮陰而影響水稻穀粒及充實度。野慈菇、螢蘭及球花蒿草在移植田通常較稻株矮，不致造

成頂上遮陰，但仍可減少植株中下層葉片之受光量。匍伏型及矮生型雜草則多不具對光之競爭力。移植後40天之水稻、稗草、球花蒿草及鴨舌草之含氮量分別為1.69，1.23，2.02及2.53%；故水田中如有高密度雜草發生時，其對養分之競爭極為可觀。

雜草競爭導致水稻生育不良、分蘖減少、株高改變及抽穗延遲。產量損失主要由穗數及每穗粒數減少所構成，穀粒重及稔實率所受之影響較少。水稻受競爭之減產程度因雜草種類、密度、競爭時期、品種、栽培方式、氣候及環境條件而改變，田間實際之減產程度可在10-90%之間。Chiang及Leu（表一）分析1974-1979年期間全省99次除草劑委託試驗資料發現：不除草所導致之平均減產程度在移植稻及直播稻分別為16及62%。移植水稻通常採用4-5葉齡以上之秧苗，而移植之同時，田間之雜草尚在發芽或萌芽之階段，故移植水稻在競爭上佔有先天之優勢。整地後雜草雖可陸續萌芽，因水稻種植後不斷生長，愈晚萌芽之雜草其競爭力越弱。台灣之水稻栽培由於耕戶面積小，管理相當集約。農民天性勤奮，田間之雜草均儘可能的予以清除。故雖然雜草之潛在危害很高，實質上因競爭而造成之減產很有限，真正的損失主要在農民防治過程中所耗費之人力及藥劑費用。

三、雜草種類及生態

（一）水田環境與雜草

決定水田草相之最主要因素，為整地及水管理之特性；原有之旱田經灌溉、耕犁、整平及湛水成為水田，此過程中土壤之物理，化學性質及生物相均發生巨大改變，湛水狀態之水田土壤與大氣隔絕，原有之土壤間隙為水充滿，表面數毫米為氧化層外，其下均為缺氧之還原層。陸生（mesophyte）植物在湛水狀況下，多因缺氧而不發芽或發芽後因生理作用失常而生長不良。水田雜草以水生（hydrophyte）及中生（hygrophyte）之植物為主。水生雜草具有表皮薄、植物體柔軟含水多、細胞間隙大及易受除草劑影響之一般特徵。水田中雜草之萌芽深度淺，多數一年生雜草種子由表土一公分內之氧化層發芽長出；旱田中雜草之萌芽深度大，早苗蓼及灰藜之種子可自五公分深處長出，而細葉早稗（*E. crusgalli* var. *praticola*）之萌芽深度可達十公分。水田中多年生雜草之營養繁殖體萌芽則不限於表土淺層。一般而言，僅在淺處發芽之雜草其萌芽較整齊且易受除草劑之影響。

水稻多在高溫季節且地形及水份均勻之環境下生長。旱作除包含之作物種類多外，並涉及各種不同季節、地形、土壤條件下之栽培。同一地區中，水田雜草之總數常較旱田少。“臺灣耕地之雜草”所記

錄之旱田草多達345種，而水田僅145種。

(二) 雜草種類

1945年以後臺灣多次雜草調查，先後記錄有42科165種水田雜草。普遍發生而競爭危害程度大之雜草為鴨舌草、稗草、球花蒿草、野慈菇及螢藺。普遍發生而競爭危害中等或危害大但發生較少之草有雙穗雀稗、毛穎雀稗、芒稷、千金子、紅骨草、雲林莞草、木蝨草、碎米莎草、滿天星、母草、定經草、尖瓣花、喇叭草、水莧菜、鱧腸及瓜皮草等。

臺灣水田雜草之種類與大陸、韓國、日本者相近，地緣鄰近及栽培方式一致應是主要原因。在種數上，大陸超過200種，日本及韓國則分別為191及153種。日本、韓國之主要雜草中，僅*Eleocharis kuroguwai* 未見於台灣文獻，其冷地危害之異匙葉藻 (*Potamogeton distinctus*) 及澤瀉 (*Alisma canaliculatum*) 臺灣植物誌雖有記錄，但極少發生，台灣常見而日本文獻未見者有尖瓣花 (*Sphenoclea zeylanica*)、滿天星 (*Alternanthera sessilis*)、水莧菜 (*Ammannia baccifera*) 及南國田字草 (*Marsilea crenata*)。東南亞危害大之多年生莎草如 *Scirpus grossus* 及浮生雜草 *Salvinia* spp. 等在臺灣均無重要性。

(三) 雜草分佈及發生之期作特性

台灣一、二期水稻整地前田面狀況及初期之氣溫差異很大。田面雜草而言，一期作常有大量之冬生型旱田草，而二期作

則多為稗草及自生稻。而一、二期作初期之平均氣溫相差達10℃左右。溫度之差異對雜草萌芽整齊度及生長發育均有很大之影響。在一期作低溫下，雜草種子發芽及萌芽慢而分散於較長之期間。稗草發育至3片真葉，一期作需時18日，二期作則僅8日(圖一)。鴨舌草萌芽高峰，一期作在整地兩週之後，而在二期作之高溫下，僅需3-4日。兩作間，雜草營養生長之快慢差異明顯；同一種雜草而言，一期作整地後60日之株高及重量約與二期作整地後30日者相當。一期作較多之雜草，包括野慈菇、牛毛氈、水蜈蚣等。而二期作較多者則有鴨舌草、紅骨草、尖瓣花及芒稷等，其中又以鴨舌草之差異最明顯。雜草競爭之危害程度上，二期作高於一期作。

稗草、球花蒿草及鴨舌草其繁殖力及適應力很強，在台灣各地均普遍發生。野慈菇在台灣各地均可見，但以桃園及新竹地區最嚴重。瓜皮草之分佈集中於通霄、苑裡、大甲一帶，臺東、花蓮亦偶有發生。尖瓣花及水莧菜在中南部之發生較多。旱田狀況下生長良好之芒稷其發生多見於臺南區；很可能是因為此區域之水稻栽培多行輪作及輪灌，田間未能經常保持湛水狀態等因素所造成。雲林莞草主要在中部濱海水田中，此草在內陸極為少見。女髮草屬沈水植物，常見於淡水至金山一帶之山邊水田。

(四) 雜草相之變遷

日本及韓國之稻田雜草在過去三十年間有相當程度之變遷。長期施用萌前殺草藥劑，一年生雜草多被有效防治；而以營養器官繁殖之多年生草，如野慈菇、瓜皮草、眼子菜等則相對增加，成為水田中嚴重危害之草種。台灣水田在1970年代晚期已全面使用除草劑；雖也有雜草相發生變遷之報告，但除少數特例外，多年生雜草在目前並不嚴重。除草劑之高度使用，對農地野草產生很大的壓力。不耐藥劑之弱勢種類在農田中之密度銳減，甚至頻臨滅絕。在水田中，除草劑對野草之衝擊特別明顯。以往密度很高之稗草、螢藺等已相當少見，而印度水豬母乳、蝨眼草、牛毛氈、田字草、溝繁縷等幾近消失。水田中新侵入之外來雜草主要為玄參科之美洲母草，保水不良之水田及水田後作，也常可見高密度之翼莖闊苞菊及掃帚菊等。

四、重要雜草介紹

(一) 稗草 (圖一)

學名：*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.

科名：禾本科 (Gramineae, Poaceae)

別名：稗仔

外國名：barnyardgrass, cockspargrass, Inubie (日)

1.分類及類似種：稗草屬植物有四十多種，含部分次要之飼料及穀物，重要之雜草 7-

8種。此草含多種變種及型態生理差異大之生物型，分類系統及學名之使用相當混亂。台灣之書籍多採日本學者之分類系統，與其它地區者不盡相同。臺灣水田以 *E. crus-galli* var. *formosensis* (同 *E. glabrescens*) 為主，而 *E. crus-galli* var. *oryzicola* (同 *E. oryzicola* Vasing.) 及 *E. crus-galli* var. *crus-galli* 較少。其它類似種有芒稷、細葉早稗 (*E. praticola*)。發生在南美之主要稗屬雜草 *E. crus-pavon* 及非洲之 *E. stagnina* 與 *E. pyramidalis* 則未見於臺灣。

2.分佈及棲地：北緯50度南緯40度間，非洲以外全球各地稻作區。水田、休耕地、輪作田、淺澤、溝渠。



圖一：稗草。(蔣慕琰、蔣永正)

- 3.形態：一年生草本，叢生，株高 40-120 cm。主稈直立，稈基部分蘖。葉線形，10-40 cm長 1-2 cm 寬，缺葉舌（與稻株區分之主要特徵）。穗直立或前端下垂，長10-25 cm，8-14支穗。小穗生支穗軸，有不同長度之芒。台灣野稗（*E. crus-galli* var. *ormosensis*）之特色為分蘖角度小，短芒或無芒，小穗長 3-4mm，外穎長度短於小穗之半。
- 4.生態及危害：屬於光合作用效率較高，適應高溫強光之C4型植物。水稻長久栽培過程中，適應力差之稗草多被淘汰，在水田中危害之稗草其外觀及生態需求與水稻極為相近。由於對光線、養分及水分之競爭力大，繁殖及傳佈力強，並為多種水稻病蟲之寄主，稗草是水田中危害潛力最高之雜草。台灣使用除草劑除草以來，稗草之密度在多數田區中已明顯減少，其重要性亦相對降低。
- 5.繁殖及傳佈：種子繁殖，生長良好之稗草每株可產生 2-3.5萬粒種子。成熟即脫落，具深淺程度不同之休眠性。經灌溉水及混雜於稻種中傳佈。

（二）芒稷（圖二）

學名：*Echinochloa colona* (L.) Link

科名：禾本科（Gramineae，Poaceae）

別名：紅腳稗

外國名：Junglerice, awnless junglerice；

Wasebie（日）

- 1.分類及類似種：見稗草部分之說明。很多文獻以 *E. colona* 為此草之學名，其拉丁語法錯誤，正確之種小名應為 *colona*。
- 2.分佈及棲地：全球之熱帶及亞熱帶。保水力差之水田、輪作田、旱田、溝邊。
- 3.形態：一年生草本。稈多斜立分散，長可達 50-60 cm。近基部之節可生根。葉線形無葉舌，長 3-25 cm 寬 0.3-1.3 cm。稈頂抽穗，長 7-15 cm，穗軸上半部著生 4-8 支斜上而疏散之支穗，小穗無芒。葉鞘及穗常呈紅褐色，全株光滑無毛。
- 4.生態及危害：適應潮溼至乾旱及經常翻耕之田地；旱田狀況下，為高溫雨季期之主要禾本科雜草，危害嚴重。種子發芽及幼



圖二：芒稷。（蔣慕琰、蔣永正）

苗生長不耐淹水；行兩期作移植栽培之一般水田，因經常淹水，芒稷較少；直播田或漏水田因播種後不能連續淹水或保水，此草發生較多。

5.繁殖及傳佈：種子繁殖。可由灌溉、農機、鳥類及其它動物傳佈。

(三) 千金子 (圖三)

學名：*Leptochloa chinensis* (L.) Nees

科名：禾本科 (Gramineae, Poaceae)

別名：𦵏茅

外國名：Chinese sprangletop; Azegaya (日)

1.分類及類似種：千金子屬植物二十餘種，有記錄之雜草八種，危害嚴重的兩種。一年生叢立非匍匐之 *L. filiformis* (Lam.) P.B. 為美洲及東南亞旱田之重要雜草，台灣亦有但不具重要性。

2.分佈及棲地：熱帶亞洲原產，亞洲各地熱帶至溫帶均有分佈，溫帶較少。保水力差之水田、水田後作、溝邊、淺澤。

3.形態：一年生/多年生草本，叢生具匍匐性。稈柔嫩，長 30-150 cm。基部節常發根及分支。葉線形柔軟，有短鋸齒膜質之葉舌，葉長 10-20 cm 寬 0.3-0.7 cm。圓錐花序，長 20-50 cm，穗軸上著生數十細長疏散之支穗，穗小無芒。小穗外，全株無毛。

4.生態及危害：對不同水份程度土壤之適應力強。可危害多種作物。

5.繁殖及傳佈：種子繁殖。可由灌溉、農機傳佈。

(四) 雙穗雀稗 (圖四)

學名：*Paspalum distichum* L.

科名：禾本科 (Gramineae, Poaceae)

別名：硬骨草，澤雀稗

外國名：Knotgrass, water couch, couch paspalum; Kishusuzumenohie (日)

1.分類及類似種：雀稗屬植物有三百多種，包括重要之草原、牧草及覆地作物。記錄為雜草者超過二十種，含兩耳草 (*P. conjugatum* Berg.)、毛花雀稗 (*P. dilatatum* Poir.)、海雀稗 (*P. vaginatum* Sw.)、*P.*



圖三：千金子。(蔣慕琰、蔣永正)

scrobiculatum L.、*P. paniculatum* L. 等分佈廣之嚴重雜草。不少此屬植物具有雜草及作物之雙重角色。

- 2.分佈及棲地：熱帶至溫帶二十餘國之重要雜草。水田、輪作田、田埂、潮濕之廢耕田、溝邊、池塘。
- 3.形態：多年生草，高 20-40 cm。稈堅硬匍匐分支性強。葉線形具膜質葉舌，葉長 5-10 cm 寬 0.2-0.7 cm。稈頂抽穗，長 2-7 cm，穗軸頂部著生兩支斜上稍呈對生之支穗，小穗單生短柄無芒。葉鞘邊緣及小穗上有短毛。
- 4.生態及危害：多由田埂侵入，田區邊緣滋生較多，對萌前除草劑之忍受性高，單一



圖四：雙穗雀稗。(蔣慕琰、蔣永正)

繁殖體可在短期間蔓延成片。田埂使用系統性除草劑（如嘉磷塞）以來，此草實際危害降低。

- 5.繁殖及傳佈：種子量少或不產生種子，主要靠營養繁殖。由走莖之延伸及整地機械黏附之莖稈傳佈。

(五) 球花蒿草 (圖五)

學名：*Cyperus difformis* L.

科名：莎草科 (Cyperaceae)

別名：異型莎草、球花莎草、三角草

外國名：Smallflower umbrella plant、
smallflower flatsedge；
Tamagayatsuri (日)



圖五：球花蒿草。(蔣慕琰、蔣永正)

- 1.分類及類似種：莎草屬植物約 500 種，台灣 24 種；多不具經濟價值，少數用為袋、帽、蓆之編織材料。有 80 種為雜草，水田重要者為球花蒿草、畦畔莎草 (*C. haspan* L.)、碎米莎草 (*C. iria* L.)、水莎草 (*C. serotinus* Rottb.)；旱田者扁穗莎草 (*C. compressus* L.)、香附子 (*C. rotundus* L.)、及 *yellow nutsedge* (*C. esculentus*)。多年生之水莎草為日本及韓國水田之重要雜草，僅偶見於台灣水田。
- 2.分佈及棲地：全球各地之水稻栽培區，有二十國視為水田之主要或嚴重危害草。水田、水田後作、田埂、溝邊。
- 3.形態：一年生草本，莖三角形直立，株高 10-60 cm。葉線形先端尖，剖面平展，長 10-30 cm 寬 0.2-0.5 cm。不規則之複繖形花序，頂端著生；輻射支 3-9 不等長可達 4-5 cm，逆境下短縮成頭狀。苞葉 2-3 片，長於花序。
- 4.生態及危害：水田最常見之莎草科雜草，台灣 80% 以上之水稻田受此草危害。對水田環境適應力強，生長良好單株可在一季中產生數十萬粒種子，環境不良時，於 4-6 周內成熟，仍可產生少量種子繁衍族群。對除草劑敏感，容易防治，但繁殖力強且散佈容易，很難予以根除。
- 5.繁殖及傳佈：種子繁殖，可由灌溉、農機傳佈。

(六) 碎米莎草 (圖六)

學名：*Cyperys iria* L.

科名：莎草科 (Cyperaceae)

外國名：Rice flatsedge；

Kogomegayatsuri (日)

- 1.分類及類似種：見球花蒿草部分之說明。可由葉片呈展開"V"形剖面及大而散開之花序與球花蒿草區分
- 2.分佈及棲地：熱帶至溫帶，歐洲及南美除外；台灣各地水田、田埂、溝邊、輪作田、旱田。
- 3.形態：一年生叢生草本，莖三角形直立，株高 20-60 cm。葉線形至披針形，剖面呈展開之"V"形，長 10-40 cm 寬 0.2-0.5



圖六：碎米莎草。(蔣慕琰、蔣永正)

cm；葉鞘包被稈之基部。不規則複繖形花序，頂端著生；輻射支不等長可達 15 cm。苞葉 3-5 片，下位者長於花序。

- 4.生態及危害：亞洲十餘國水田重要雜草，溫帶之危害較輕；對土壤水份適應較球花蒿草強。除水田外，也是蔬菜、茶、花生、大豆、甘薯、甘蔗等作物田之重要雜草。
- 5.繁殖及傳佈：種子繁殖，可由灌溉、農機傳佈。

(七) 木蝨草 (圖七)

學名：*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl
(異名=*F. littoralis* Gaudich.)

科名：莎草科 (Cyperaceae)



圖七：木蝨草。(蔣慕琰、蔣永正)

別名：日照飄拂草，扁仔草

外國名：Grasslike fimbriatylis, globe fingerrush; Hideriko (日)

- 1.分類及類似種：飄拂草屬植物約 250 種，水田重要雜草僅木蝨草；同屬之竹子飄拂草 (*F. dichotoma* (L.) Vahl) 為少數國家之重要旱田草。
- 2.分佈及棲地：南歐洲以外，各地之水稻栽培區；有十餘國列為水田之主要或嚴重危害草。水田、水田後作、田埂、溝邊。
- 3.形態：一年生草本，稈扁直立叢生，株高 10-60 cm。葉片側扁，細長箭狀，長 15-40 cm 寬 0.15-0.25 cm。複繖形花序，線狀苞葉 2-4 片，短於花序。小穗單立卵形具軸，銹褐色。
- 4.生態及危害：全省水稻栽培區均可發現，危害田區之比例低於球花蒿草及碎米莎草。可在水稻田中持續之萌芽，萌前藥劑不能有效防治晚萌芽者。部份地區此草之密度較過去增高。
- 5.繁殖及傳佈：種子繁殖，可由灌溉、農機傳佈。

(八) 螢蘭 (圖八)

學名：*Scirpus juncoides* Roxb. (異名=*S. erectus* Poir)

科名：莎草科 (Cyperaceae)

別名：水蔥，直立蘆草 (大陸)

外國名：Japanese bulrush, three square bulrush; Hotarui (日)

- 1.分類及類似種：莞屬（蘆草屬）（*Scirpus*）植物約 200 種，多為野生植物及雜草，栽培種取莖稈為編織材料如大甲草（*S. triqueter*），生長於池沼濕地。分類上常以 *Schoenoplectus* 或 *Bolboschoenus* 為 *Scirpus* 之異名，亦有歸為不同三屬者。除螢藨外，莞屬具廣泛重要性之雜草為 *S. gross* *S. maritimus* *S. mucronatus* 及 *S. supinus*；臺灣水田為有螢藨、雲林莞草（*S. maritimus*）及另一種形小之針藨（*S. lineolatus*），前兩種危害較大。
- 2.分佈及棲地：熱帶至溫帶，台灣、大陸、日本、菲律賓及印尼東南亞各地。水田、溝邊、淺澤。



圖八：螢藨。（蔣慕琰、蔣永正）

- 3.形態：一年生草本，叢立，株高 15-75 cm。圓柱狀稈挺立，直徑 0.1-0.2 cm。成株之葉片退化剩葉鞘包莖。小穗無柄頭狀 3-7 個，假側生莖稈頂端，苞片一只，長 3-15 cm，狀如稈之延伸。
- 4.生態及危害：水生性較強，土壤水分較低之田區不發芽或生長不良，台灣各地水田均可發現，排水不良田區危害較嚴重。種子具不同程度休眠性。田間發芽及萌芽極不整齊。稻田中晚萌芽螢藨之生長勢弱，但可忍受遮光，在逆境下產生種子延續後代。為萌前除草劑較不易防治之一年生草。
- 5.繁殖及傳佈：種子繁殖，可由灌溉、農機傳佈。

（九）雲林莞草（圖九）

學名：*Scirpus planiculmis* Fr. Schmidt
（異名=*S. maritimus*）

科名：莎草科（Cyperaceae）

別名：田蒜仔，扁稈蘆草（大陸）

外國名：Sea clubrush，saltmarsh clubrush，puruagrass；
Koukiyagara（日）

- 1.分類及類似種：見螢藨部份之說明。大陸、韓國及日本多用 *S. planiculmis* 為學名，歐美文獻慣用 *S. maritimus*。
- 2.分佈及棲地：熱帶至溫帶，世界性。水田、濱海沼澤。
- 3.形態：多年生草本，叢生。稈高 50-100

cm。葉線形有葉舌，長 40-80 cm 寬 0.3-0.5 cm。繖形花序生稈頂，苞片 2-5，一枚較長而直立。小穗長卵形褐色無柄

- 4.生態及危害：植株高大競爭力強，可在田間形成高密度之族群並產生大量地下球莖；為水田中危害潛力高而最難防治之雜草。田區間之傳佈不易，一旦侵入立足，即可在田內迅速蔓延。在中部沿海及東部少數田區發生嚴重。需預防其擴散。
- 5.繁殖及傳佈：種子產量少發芽率低，主要依靠地下球莖行營養繁殖。農機傳佈；代耕整地，有助於此草田區間之傳佈。



圖九：雲林莞草（蔣慕琰、蔣永正）

(十) 鴨舌草（圖十）

學名：*Monochoria vaginalis* (Burm.f.)

Kunth

科名：雨久花科 (Pontederiaceae)

別名：學菜

外國名：Monochoria；Konagi（日）

- 1.分類及類似種：雨久花科最重要之雜草為布袋蓮（鳳眼蓮屬）及鴨舌草（鴨舌草屬）。鴨舌草屬植物僅 5 種，其中 3 種為水田雜草，可供食用（嫩葉為蔬菜）及飼料用。適應溫帶環境之 *M. Kosakowii*（大陸名：雨久花）分佈於日本、韓國及大



圖十：鴨舌草。（蔣慕琰、蔣永正）

陸東北；*M. hastata* 主要發生在南亞、東南亞及北澳洲；*M vaginalis* 分佈最廣。臺灣僅此種，有形態不同之兩型。

2.分佈及棲地：亞洲熱帶至溫帶。水田，水田附近溝渠及積水之廢耕田。

3.形態：一年生草本。莖直立或斜上，常呈披散狀。台灣中、北及東部之鴨舌草較為小型，分支及葉數多。高 20-30 cm。基生葉有長柄，莖生葉短柄，葉身卵形至卵狀披針形。總狀花序腋生，3-7 花，高屏地區之鴨舌草株形較大，分支及葉少。高常超過 40 cm，葉廣卵形或心形，前端尖。同一花序上有 5-15 花。

4.生態及危害：台灣各地可見，發生田區之比率相當高。種子發芽需飽和水至淹水之環境；非水田狀況極少發生。競爭養分為主，台灣二期作之高溫下，萌芽及發育快；整地插秧後，如未及時施用萌前除草劑，常無法防治此草。危害潛力高與稗草同為水稻田最重要之雜草。亦可危害水芋、茭白。

5.繁殖及傳佈：種子繁殖。可由灌溉、農機傳佈。

(十一) 野慈菇 (圖十一)

學名：*Sagittaria trifolia* L.

科名：澤瀉科 (Alismataceae)

別名：三角剪，水芋

外國名：Arrowhead；Omodaka (日)

1.分類及類似種：慈菇屬 (*Sagittaria*) 植物

二十餘種，包括栽培之食用慈菇 (*S. sagittifolia*)，此屬植物均為雌雄同株異花，具地下球莖。栽培及野生種均可為雜草；東亞地區主要為 *S. trifolia*、*S. pygmaea*、*S. sagittifolia* 及 *S. aginashi*；前兩種是台灣重要雜草。澤瀉科澤瀉屬 (*Alisma*) 之 *A. canaliculatum* 及 *A. plantago-aquatica* 是東亞溫帶地區之重要水田草，未見於臺灣水田。

2.分佈及棲地：東亞。水田、積水荒田、淺澤。

3.形態：多年生水生草，株高 30-60 cm，幼葉線形至披針形；成株葉具長柄，葉片箭頭形。輪生之總狀花序，每輪三花，白色，雄花生花序上部，雌花居下。瘦果扁



圖十一：野慈菇。(蔣慕琰、蔣永正)

聚集為球形。

- 4.生態及危害：新竹及桃園地區受害田比例高，中南部少見。台灣環境下，單株可生2-3萬粒種子及1-2個球莖。球莖可自較深之土中萌芽，比種子繁殖株之生長勢強，危害潛力高。一般萌前除草劑對球莖之效果不良；野慈菇密度高之田區，化學防治需採用萌後作用較強之除草劑。
- 5.繁殖及傳佈：種子及營養體（地下球莖）繁殖。可由灌溉、農機傳佈；跨田區之傳佈，主要依靠種子。

(十二) 瓜皮草 (圖十二)

學名：*Sagittaria pygmaea* Miq.

科名：澤瀉科 (Alismataceae)

別名：線慈菇，矮慈菇，鳳梨草

外國名：Urikawa (日)

- 1.分類及類似種：見野慈菇部分之介紹，瓜皮草。
- 2.分佈及棲地：東亞為主，南亞及東南亞較少。水田。
- 3.形態：多年生水生草，株高小於25 cm，葉條形至條狀披針形，根生，葉長8-16 cm 寬0.4-0.8 cm，平行脈間有明顯橫脈。總狀花序，長10-25 cm；花白色，雄花兩輪生花序上部，雌花輪居下。瘦果扁聚集為球形。
- 4.生態及危害：植株矮小根系淺，主要與稻株競爭田間之養份。球莖萌芽30-40日間，進入生殖生長期（開花及球莖形



圖十二：瓜皮草。(蔣慕琰、蔣永正)

成)。理想狀況下，每平方公尺可產生1000-2000個球莖。球莖不易以人力或機械移出土層；萌前除草劑防治效果不理想。硫醯尿素類除草劑（如免速隆、免草繁）使用後已不多見。

- 5.繁殖及傳佈：種子量少且發芽率低，主要靠球莖繁殖。可由灌溉、農機傳佈。

(十三) 水莧菜 (圖十三)

學名：*Ammannia baccifera* L.

科名：千屈菜科 (Lythraceae)

別名：

外國名：

- 1.分類及類似種：水莧菜屬植物約30種，喜濕地。水莧菜 (*A. baccifera*) 與多花水莧

菜 (*A. multiflora*) 為臺灣常見之水田草；此兩草株形相近，可由後者較高、莖略呈方形及葉身基部抱莖之特性來區分。美洲及歐洲之重要種為 *A. coccinea*，美語稱為 *purple Ammannia* 或 *purple redstem*；水莧菜無對應之英名。*A. multiflora* 之日本名為 *Himemiso-hagi*。



圖十三：水莧菜。(蔣慕琰、蔣永正)

- 2.分佈及棲地：全球之熱帶及亞熱帶。水田、土壤濕度高之輪作田。
- 3.形態：一年生灌木狀草本，株高 10-45 cm。主莖直立，分支斜上。葉交叉對生，全緣無柄，披針形，長 1-6 cm。繖形花序，花腋生短柄。蒴果球形，種子小。
- 4.生態及危害：生長良好之水莧菜，每株一季可產生近百萬粒之種子。再生稻之田區，經常可見；一般水田，此草之密度不高，危害潛力中等。
- 5.繁殖及傳佈：種子繁殖。可由灌溉、農機傳佈。

(十四) 母草 (圖十四)

學名：*Lindernia procumbens* (Krock.) Borbas

科名：玄參科 (Scrophulariaceae)

別名：陌上菜 (大陸)

外國名：False pimpernel；Azena (日)

- 1.分類及類似種：玄參科植物約 3000 種，含多種藥用及觀賞種；母草屬 (*Lindernia*) 植物 50 種以上，列為雜草者 10 種。臺灣水田中以母草 (*L. procumbens*) 及泥花草 (*L. antipoda*) 為主，藍豬耳 (*L. crustacea*) 與心葉母草 (*L. cordifolia*) 較少。很多文獻視 *Vandellia* 及 *Ilysanthes* 為 *Lindernia* 之異名。*Lindernia pyxidaria* All. = *L. procumbens* (Krock.) Borbas。
- 2.分佈及棲地：熱帶及亞熱帶。水田、輪作田、溝邊。



圖十四：母草。(蔣慕琰、蔣永正)



圖十五：鋸葉定經草。(蔣慕琰、蔣永正)

- 3.形態：一年生草本，高 7-15 cm。主莖不明顯，莖基部分支。葉對生，全緣無柄，卵形或橢圓形，長 1.5-3 cm；葉脈 3 或 5，由基部弧形伸展至前端。花單生，柄細長葉腋伸出，淡紅色，筒狀唇形；蒴果橢圓，短於花萼。
- 4.生態及危害：喜淺水環境，台灣水田發生之比例相當高，競爭性危害較弱，易以人力或藥劑防治。
- 5.繁殖及傳佈：種子繁殖。可由灌溉、農機傳佈。

(十五) 泥花草 (圖十五)

學名：*Lindernia antipoda* (L.) Alston

科名：玄參科 (Scrophulariaceae)

別名：鉅葉定經草

外國名：Suzumeno-togarashi (日)

- 1.分類及類似種：見母草部份之介紹。文獻上學名之引用常不一致，*Ilysanthes ciliata*，*I. serrata*，*Bonnaya brachiata* 及 *Vandellia anagallis* 均為鋸葉定經草 (*Lindernia ciliata*) 之異名。
- 2.分佈及棲地：南亞及東南亞。保水力差之水田、輪作田、田埂。

- 3.形態：一年生草本，高 5-15 cm。主莖不明顯，分支多，匍匐向外展開。葉對生，葉緣疏鈍齒，無柄，長圓披針形，長 1.5-3 cm。花單立腋生，柄短；花冠筒狀唇形，淡紫色；蒴果瘦長，為花萼之倍長。
- 4.生態及危害：適應淺水至輪作旱田之不同土壤水份環境。全省水田常見，對水稻危害潛力小。
- 5.繁殖及傳佈：種子繁殖。可由灌溉、整地農機傳佈。

(十六) 紅骨草 (圖十六)

學名：*Rotala indica* (Willd.) Koehne

科名：千屈菜科 (Lythraceae)

別名：印度水豬母乳，節節菜 (大陸)

外國名：Indian toothcup；Kikashigusa (日)

- 1.分類及類似種：水豬母乳屬 (節節菜屬) 植物約 40種，列為雜草者 7種，水田中以紅骨草為主，其它均為次要。台灣此屬植物四種。
- 2.分佈及棲地：熱帶及亞熱帶全球性。水田、淺澤。
- 3.形態：一年生水田草，高 10-15cm，匍匐性分支斜立。莖節短，多可分支及生根。葉全緣，對生，短或無柄，卵形至長橢圓形。花單立葉腋，無柄，萼筒狀，花冠紅色。蒴果長橢圓形。
- 4.生態及危害：低於飽和水份之土壤，種子發芽不良；低矮不影響光照，主要危害為



圖十六：紅骨草。(蔣慕琰、蔣永正)

與水稻競爭養分及水分。連續多年使用除草劑後，此草已少見。

- 5.繁殖及傳佈：種子及莖節繁殖。由灌溉、整地農機傳佈。

(十七) 滿天星 (圖十七)

學名：*Alternanthera sessilis* (L.) Dc.

科名：莧科 (Amaranthaceae)

別名：蓮子草，田邊草

外國名：Sessile alligatorweed，sessile joyweed；Tsurunogeito (日)

- 1.分類及類似種：蓮子草 (滿天星) 屬 (*Alternanthera*) 雜草十餘種，分佈廣危害大者僅滿天星 (*A. sessilis*) 及長梗滿天星



圖十七：滿天星。(蔣慕琰、蔣永正)

(*A. philoxeroides*)；後者水生性較強，花大具長柄。*Alternanthera sessilis* (L.) Dc. = *A. repens* (L. Link) = *A. triandra* Lam.

- 2.分佈及棲地：全球之熱帶及亞熱帶。水田、輪作田、旱田、溝邊、潮溼荒地。
- 3.形態：一年生/多年生匍匐性草本，莖細長，長可達 50-60 cm。基部節易分支及生根。葉對生，短柄或無柄，全緣，長卵形

長。頭狀花序，腋生無柄；花小。

- 4.生態及危害：對不同土壤水份之適應力強，田區四周及缺株處常蔓延成片，碎土整地有利走莖繁殖體之散佈。選擇性除草劑之防治效果不佳，常需人工清除。可危害多種作物，為十餘國家之主要或嚴重雜草。
- 5.繁殖及傳佈：種子及走莖繁殖。可由灌溉、農機傳佈。

(十八) 尖瓣花 (圖十八)

學名：*Sphenochloa zeylanica* Gaertn.

科名：Sphenocleaceae

別名：

外國名：Gooseweed (美)

- 1.分類及類似種：台灣及大陸將此草列為桔梗科 (Campanulaceae) 尖瓣花屬或密實桔梗屬 (*Sphenoclea*)，國際上多數分類及雜草文獻，將此草歸於僅含一屬兩種之 *Sphenocleaceae* 科。臺灣及大陸僅此一種。
- 2.分佈及棲地：熱帶非洲原產，分佈非洲、南北美洲及亞洲；除大陸東北、日韓外，其它亞洲水稻地區均有。水田、溝渠、淺澤。
- 3.形態：一年生草本，直立常分支，高 30-80 cm。莖含乳汁。葉互生，全緣，短柄，長橢圓兩端漸縮，長 3-10 寬 1-3 cm。穗狀花序生桿側及莖頂，長圓錐狀密生小花，花穗梗長 1-6 cm，小花無柄。

- 4.生態及危害：適熱帶至亞熱帶氣候，喜潮溼土壤。主要發生於二期作，可產生大量種子，危害潛力高，有繼續擴散之趨勢。
- 5.繁殖及傳佈：種子繁殖。可由灌溉、農機傳佈。



圖十八：尖瓣花。(蔣慕琰、蔣永正)



圖十九：丁香蓼。(蔣慕琰、蔣永正)

(十九) 細葉水丁香 (圖十九)

學名：*Ludwigia hyssopifolia* (G. Don)
Exell.

科名：柳葉菜科 (Onagraceae)

別名：

外國名：water primrose

- 1.分類及類似種：丁香蓼屬 (*Ludwigia*) 雜草 15種以上，其中白花水龍 (*L. adscendens*)、細葉水丁香 (*L. hyssopifolia*) 水丁香 (*L. octovavis*) 為世界重要性之水生雜草。近年來水田以細葉水丁香為主，水

丁香及喇叭草也可常見。此屬植物學名之使用相當不一致，常見以 *Jussiaea* 為 *Ludwigia* 之異名；*Ludwigia prostrata* Roxb.=*Jussiaea prostrata* Lev.=*Ludwigia dif-fusa* Buch.-Ham.

- 2.分佈及棲地：東亞各地。水田、不整地之水田後作、潮濕旱田、溝邊。
- 3.形態：木質化草本。莖直立或斜上分枝，高 30-150 cm。葉互生，短柄，全緣，披針形兩端漸狹，長 3-12 cm 寬 0.2-3.5 cm。花腋生，無柄，花冠黃色。蒴果長柱形，長 1.5-3 cm，寬 0.1 cm。
- 4.生態及危害：植株高大競爭力強。常在中後期萌發，割稻後可繼續生長，危害再生稻或其它後作。
- 5.繁殖及傳佈：種子繁殖。可由灌溉、農機傳佈。

(二十) 鱧腸 (圖二十)

學名：*Eclipta prostrata* (L.) L. (異名 = *E. alba* (L.) Hassk.)

科名：菊科 (Compositae, Asteraceae)

別名：鯉腸，墨菜

外國名：*Eclipta*, American false daisy；
Takasaburo (日)

- 1.分類及類似種：菊科植物多不適淹水環境；水田中重要草屬菊科者僅此一種，無類似種。
- 2.分佈及棲地：亞洲原產，各洲熱帶至溫帶均可見，廣佈三十餘國或地區。水田、輪

作田、溝邊、潮溼荒地。

- 3.形態：一年生/多年生草本，高可達 50-60 cm。莖直立至匍匐，綠至褐色，分支多，基部節易生根。葉對生，無柄，全緣至細齒，葉片長卵形長至廣披針形。莖葉表面均有白毛。揉碎汁液呈墨色。頭狀花序，腋生，柄長 0.5-5 cm，總苞綠色，舌狀花白色，瘦果黑褐色。
- 4.生態及危害：對不同土壤水份之適應力強，可在多種作物田中滋生。水田田埂及邊緣地帶較多。對非選擇性除草劑巴拉刈略具忍受力。
- 5.繁殖及傳佈：種子及走莖繁殖。可由灌溉、農機傳佈。



圖二十：鱧腸。(蔣慕琰、蔣永正)

五、雜草防治

(一) 雜草侵入之預防

管理良好之田區，土壤中所含雜草種子量少。雜草之危害程度低，防治作也較單純。維護田區四週及灌溉溝渠之清潔，可減少有害雜草種子及營養繁殖體傳入田內。危害潛力高而防治困難之雜草，如雲林莞草及瓜皮草，主要依靠整地之農機具來散佈。目前僅在部份田區發生。未被危害之田區，應預防其侵入；一旦發現，需在初期予以根絕。事先之預防可省掉以後經常防除之額外負擔。

(二) 人力、機械及物理性防治

1. 人力除草：人力除草可用在各種空間、且技術要求不高，是隨處可用之草方法。小鏟、鐮刀、鋤頭多用于田埂及農路之維護。插秧後田間淹水，除草需使用手推式之中耕器，將幼小雜草埋入濕軟之土中；如完全依靠人工除草，單作一公頃需 300 至 400 工時，是水稻生產上最耗工之作業之一。施用除草劑之田區，人工僅用於清除少數未被藥劑殺死之雜草，所需時間大為減少。
2. 整地：畜力或機械動力帶動之農具，將田面雜草翻埋入土，可達到除草之目的。整地使用犁具之種類會造成雜草發生之差異。翻埋型之犁具，可將多年生雜草之地面走莖深埋土中，減少其發生。碎土型之犁具，則將走莖打斷，而導致更多雜草之

發生。水田整地最後拖平田面之作業，除有利於插秧及控制水深外，對於粒劑除草劑之均勻散佈及藥效發揮相當重要。

3. 水管理：台灣很多漏水及輪作水田，芒稷及一些偏旱生型之雜草較多，移植後數周內，如能保持田區內連續之淹水，則可免除或減少這類雜草之危害。多年生水田雜草之營養繁殖器官，多不耐乾燥。乾旱休耕期之翻土鬆土，可使很多營養繁殖體脫水而死；降低後作田區中多年生草之密度。

(三) 生物防治

禽類、魚、蝦、軟體動物、昆蟲及微生物防治雜草之潛力。多數生物有特殊食性或寄主範圍；在放任狀況下，生物對雜草之影響程度多達不到防治上所要求之標準，或產生其它不良之負作用。生物資源較適於開發用以防治特定對象雜草，成為整合性防治之一環。近十餘年來，美國南部已成功發展一種以炭疽病菌 (*Collectotrichum gloesporioides* sp. *aeschynomene*) 為成份之真菌除草劑，專門用來防除稻田之豆科皂角屬雜草 (*Aeschynomene virginica*)。農藥所近年發現一種真菌對尖瓣花有良好之防治效果，但尚未開發至實用及推廣階段。

(四) 化學防治

1960 年代後期台灣水田開始使用除草劑，70 年代結束前藥劑除草之比率已達 100

%。登記的藥劑多達數十種，也有部分曾經普遍使用之藥劑，因不符合環境與毒性之規範而終止使用。近年常見之水田藥劑見附表二。這些除草劑對移植稻均相當安全；依推薦之用量及方法，可防治絕大多數之一年生雜草。一般田區，每期稻作僅需在移植後數日內施藥一次。萌前殺草藥劑對剛開始發芽到 1-2 葉期之雜草效果最好；雜草發育超過 2-3 葉以後，對萌前藥劑之忍受力明顯增強。因此必須掌握時機適時施藥，才能達到預期之防治效果。夏季高溫下，田間雜草萌芽生長快；二期作施用萌前除草劑之時間需要較一期作者為早。現有之除草劑對直播稻之安全性不足，易造成水稻缺株及苗期之生長抑制。為減少除草劑藥害，直播田需整地平坦及灌排水均勻，並將推薦用量在播種前後分兩次各以半量施用。

萌前藥劑施用後，少數未被殺死之雜草可用人工清除，如有高密度之闊葉雜草殘存時，則需補施百速隆、免速隆或本達隆等萌後作用較強之藥劑。田區中多年生闊葉草嚴重或農時延誤，田間雜草已達 3-4 葉時，可逕行選用百速隆或免速隆來防治。田間稗草如已發育至 3-4 葉以上，則無法以附表所列之藥劑來防治。目前僅除草寧（propanil）可防治大於苗期之稗草；此藥劑在台灣因需求小，市面上難以取得。除草寧會受有機磷或氨基甲酸鹽類農

藥之影響，導致水稻嚴重之藥害，使用時需特別注意。

巴拉刈及嘉磷塞為非選擇性除草劑，此兩藥劑主要用於農路、田埂、畦畔及整地前田面雜草之防治；施用時不可噴及水稻及其它作物，以免造成藥害。

（五）綜合管理

台灣稻作栽培對化學法除草之依靠程度相當高。草管理以除草劑之使用為重心，其它田間作業及非藥劑防治為輔助。單期水稻栽培與雜草相關之管理作業，可包括以下之部份或全部：

1. 整地前：田面及田埂多年生雜草之人工清除或非選擇性藥劑噴施。
2. 整地-淹水-耙平：將雜草打碎翻埋入土，淹水抑制旱生性雜草發芽同時促進水田草之發芽，平整之田面提供雜草同步化生長及藥劑均勻分散作用之環境。
3. 插秧或播種前後：施用萌前除草劑，田面保持積水數日，使溶於水中之藥劑在田區中均勻分佈並作用。
4. 插秧後數週內：人工檢除殘存草母；施萌後藥劑防治多年生闊葉草。
5. 水稻生育中後期：拔除稗草植株或稗穗。

周年及長期之水田雜草管理可包括：

1. 休閒期間：種植綠肥或裡作以減少雜草繁殖；翻耕乾田使部份地下莖曝曬脫水而死。

- 2.輪作：降低有特定環境需求雜草之密度。
- 3.更換除草劑：長期使用同一藥劑可導致草相變遷，輪換不同藥劑可避免或延緩特定雜草之增加。

六、結論

臺灣現行之水稻田雜草防治體系，基本架構完成於70年代；所建立之技術，有效的抑制了雜草危害，並大幅降低了除草之人力需求；成為臺灣稻作高水準生產上的重要環節。已沿用三十年之防治技術，在成效上尚未導致明顯之問題。有關本土性雜草之研究相當有限；相關知識及技術多來自國外文獻，基本上滿足了田間之實際需求。但有關高危害力雜草之擴散、實施減量用藥之可行性及具潛力替代性方法（alternative measures）之開發等議題，仍是值得進一步加強研究的。

七、參考文獻

- 1.王枝榮（主編）。1990。中國農田雜草原色圖譜 農業出版社。北京。506頁。
- 2.李漢陽（主編）。1998。中國雜草誌。中國農業出版社。北京。1617頁
- 3.洪亮吉、呂理桑。1980。臺灣農地雜草。中華民國雜草學會。238頁。
- 4.笠原安夫。1985。日本雜圖說。養賢堂。日本。518頁。
- 5.陳富永、蔣慕琰。2004。利用真菌防治尖瓣花（*Sphenoclea zeylanica*）之探討。植保會刊 46:131-142。
- 6.費雯綺、王喻其（編輯）。2004。植物保護手冊。行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所。
- 7.楊再義。1982。臺灣植物名彙。天然書社。臺北。351頁。
- 8.臺灣大學農學院農藝系。1968。臺灣耕地之雜草 Vol. 1. 505頁。
- 9.臺灣大學農學院農藝系。1968。臺灣耕地之雜草 Vol. 2. 444頁。
- 10.蔣永正、蔣慕琰。2001。生物檢測田水中硫鹽尿素類除草劑之殘留活性。雜草會刊 22: 85-99。
- 11.蔣永正、蔣慕琰。2002。尖瓣花（*Sphenoclea zeylanica*）對水田常用除草劑之反應。雜草會刊 23: 83-92。
- 12.蔣永正、蔣慕琰。2004。溫度及除草劑丁基拉草對八種水田雜草萌芽之影響。植保會刊46:345-356.
- 13.蔣永正、蔣慕琰。2006。農田雜草與除草劑要覽。行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所。259頁。
- 14.蔣永正。2004。水稻田常用農藥對稻株生育之影響。中華民國雜草會刊 25: 83-95.
- 15.蔣永正。2004。第十二章：水生雜草之管理。雜草學與雜草管理（楊純明、王慶裕編著）。179-192。農業試驗所出

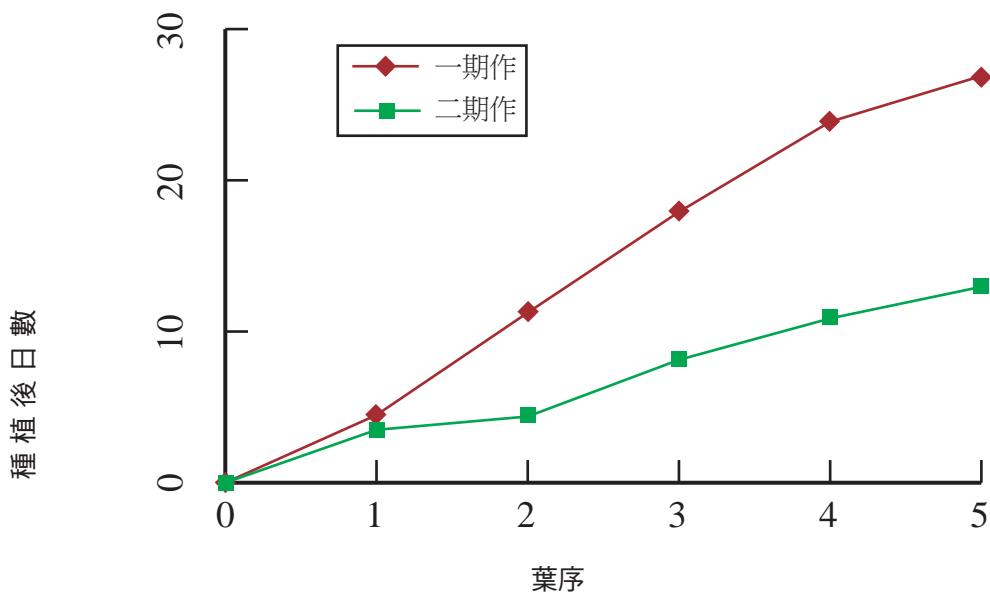
- 版。
16. 蔣慕琰、呂理燊。1982。臺灣稻田雜草及其危害。中華民國雜草會刊 3 (1):18-46.
 17. 蔣慕琰、徐玲明、袁秋英、蔣永正。2003。台灣外來植物之野化及生態。2003植物生物多樣性與植物資源永續開發利用研討會論文集 47-65頁。東海大學。
 18. 蔣慕琰、蔣永正、袁秋英、徐玲明、陳富永。2004。台灣農田雜草管理之現況及展望 P245-258 林信山、郭聰欽、柯南靖 (主編) 2003國際植物健康管理研討會專集。財團法人全方為農業振興基金會。
 19. 蔣慕琰、蔣永正、袁秋英、徐玲明。2004。雜草防除。台灣農家要覽 增修訂三版農作篇 (三): 466-484頁。財團法人豐年社。
 20. 蔣慕琰、蔣永正、袁秋英。2002。除草劑引起之草相變遷及抗藥性。除草劑在台灣四十年回顧與展望研討會 25-30頁。中華民國雜草學會。
 21. 蔣慕琰。1995。水田雜草概觀: 種類、生態及防治 植物保護學會會刊 37:339-355
 22. 蔣慕琰。2001。雜草綜合管理策略。永續農業第一輯: 作物篇 (林俊義主編), 236-247頁。中華永續農業協會
 23. 蔣慕琰。2005。台灣農地雜草與多樣性維護。台灣植物資源之多樣性發展研討會專刊 (侯福分、郭華仁、楊宏瑛、彰顯聖主編)。153-170頁。花蓮區農業改良場出版。
 24. Bayer AG. 1992. Important Crops of the World and Their Weeds, 2nd edition. Bayer AG. Leverkusen, Germany. 1682 p
 25. Chiang, M.Y. 1983. Emergence, growth and reproduction of eleven paddy weeds in two seasons. Weed Science Bulletin (ROC) 4:1-18
 26. Holm, L.G., D.L. Plucknett, J.V. Pancho, J.P. Herberger. 1977. The World's Worst Weeds. Distribution and Biology. University Press of Hawaii, Honolulu. 609 p
 27. Holm, L.G., J.V. Pancho, J.P. Herberger, D.L. Plucknett. 1979. Geographical Atlas of World Weeds. J. Wiley & Sons, 391 p
 28. Huang, T. C.(ed.-in Chief) 1993. Flora of Taiwan, Volume Three. 2nd ed. National Taiwan University.
 29. Huang, T. C.(ed.-in Chief) 1994. Flora of Taiwan, Volume One. 2nd ed. National Taiwan University.
 30. Huang, T. C.(ed.-in Chief) 1996. Flora of Taiwan, Volume Two. 2nd ed. National Taiwan University.
 31. Huang, T. C.(ed.-in Chief) 1998. Flora of Taiwan, Volume Four. 2nd ed. National



- Taiwan University.
- 32.Huang, T. C.(ed.-in Chief) 1998. Flora of Taiwan, Volume One. 2nd ed. National Taiwan University.
- 33.Huang, T. C.(ed.-in Chief) 2003. Flora of Taiwan, Volume Six. 2nd ed. National Taiwan University.
- 34.Huang, T. C.(ed.-in Chief). 2000. Flora of Taiwan, Volume Five. 2nd ed. National Taiwan University.
- 35.International Rice Research Institute 1983. Weed Control in Rice. International Rice Research Institute. Laguna, Philippines. 422 p
- 36.National Agriculture Research Center. 1992. Biological Control and Integrated Management of Paddy and Aquatic Weeds in Asia. National Agriculture Research Center. Tsukuba, Japan. 442 p
- 37.Soerjani, M.,A.J.G.H., Kostermans and G. Tjitrosoepomo 1986. Weeds of Rice in Indonesia. Balai pustaka, Jakarta. 716 p



附圖(表)



圖一. 一二期作臺灣野稗 (*Echinochloa crus-galli* var. *formosensis*) 幼葉發育時間之比較 (Chiang, 1983)。

表一. 水田全期不除草狀況下，雜草導致減產之程度；依據 1975-1979 年間全省各地 99 次水田除草劑委託試驗稻穀產量資料分析 a。

稻作類別	一期作	二期作	平均
----	平均減產 %	-----	
移植稻	14.0 (44) b	17.9 (38)	16.0 (82)
直播稻	58.8 (7)	65.1 (10)	61.9 (17)

a:取材自 Chiang and Leu 1982.

b:括號內數字為田間試驗數



表二. 台灣水田重要除草劑之簡要特性

普通名稱	主要商品名	劑型成份	公頃用量	施藥時期		主要防治草		對水稻植株之藥害
				萌前	萌後	闊葉	禾草	
丁基拉草 butachlor	馬上除	5% G	30 kg	✓		✓	✓	低
百速隆 pyrazosulfuron	免草繁 省草繁	10% T 10% WP	0.5 kg	✓	✓	✓		低
本達隆 bentazon	草霸王	44.1% S	3 l		✓	✓		低
樂滅草 oxadiazon		12% EC	2 l	✓		✓	✓	低
免速隆 bensulfuron	龍無草	10% WP	0.5 kg	✓	✓	✓		低
丁拉免速隆 butachlor-bensulfuron	億草除龍 無草丁	2.583% G	30 kg	✓				低
丁拉芬諾 butachlor-bifenox	魔草丹-M	7% G	30 kg	✓				低
丁拉樂滅草 butachlor-oxadiazon	蓋好除	20% EC	5 l	✓				低
嘉磷塞 glyphosate	年年春	41% S	4 l		✓	✓	✓	高
巴拉刈 paraquat	剋蕪蹤 草蕪松	24% S	3 l		✓	✓	✓	高

劑型成份: G=粒劑, T=片劑, WP=可濕性粉劑, S=溶液, EC=乳化劑。

