

第十章 雜草管理

徐玲明、蔣慕琰

台灣省農業藥物毒物試驗所 公害防治系

前言

菊花因其花色、花形變化多，而且容易進行產期調節，可以週年採收，切花壽命長，為本省花卉栽培之大宗作物。本省栽培的品種以冬季開花之秋菊為主，生長適溫在 10~30°C。菊花栽培生產與其他農作物一樣也會遭到雜草的問題，雜草的發生不分季節、時期，隨時皆可造成干擾及危害。雜草競爭養分、水分、遮蔽光線、佔據空間，造成作物產量及品質的損失，非競爭性危害如分泌剋他化學物、增加病蟲危害、干擾田間作業及採收後處理，還可增加病蟲害發生的機率，並造成菊花田園管理及切花採收的干擾。為了因應將來農業發展之趨勢，提高生產品質是改善菊花產業的重要方法之一，在栽培過程中需要適當防除雜草，減少損害，才能生產品質的菊花。

雜草之生態特性

本省有記錄農田雜草之種類超過 400 種，包含種類較多的為禾本科、菊科、莎草科及蓼科等。很多雜草由於競爭力弱、繁殖期長、或有特殊生態需求，對農作物生產影響並不大，真正危害較嚴重的雜草僅數十種。雜草依其生活史可分為一年生草及多年生草，一般管理較佳的田區，雜草以一年生者為主，放任管理之田區除一年生草外，多年生草亦多。一年生雜草整個生活期，從發芽到結實、死亡，為時一年，此類植物大都仰賴種子繁殖，依植物生長之氣候條件又可分為夏季一年生草及冬季一年生草。夏季一年生草在每年春季萌芽，例如野萵、馬唐、牛筋草、馬齒莧，它們在夏季生長、開花、產生種子，然後於翌年春天再萌芽。冬季一年生草萌芽於秋季，在冬末春初成熟、結實，於夏天死亡，例如小葉灰藿、鵝兒腸、小葉碎米薺，普通一年生草則是一年中任何時期皆可萌芽、生長、開花、結實，例如藿香蓴、咸豐草、加拿大蓬等。多年生雜草之生活期在二年以上，除了可產生種子之外，大都以地下莖、球莖、鱗莖、根莖等營養器官行無性繁殖，主要多年生雜草包括狗牙根、雙穗雀稗、香附子、紫花酢醬草、滿天星等。本省平地一年中有很長的高溫期，約在每年的四至十一月期間，特別適於 C4 型植物(例如牛筋草、芒稷、馬唐、狗牙根、香附子、野萵、馬齒莧)之生長發育，此類

植物其最適生長溫度、飽和光照度、水份利用效率、生長速率均較 C3 型者為高。

以除草劑選擇性防治的觀點可將雜草區分禾草(毛穎雀稗、馬唐、牛筋草、匍地黍)、莎草(香附子、水蜈蚣)及闊葉草(大野塘蒿、兔兒菜、通泉草)，所以辨識單子葉與雙子葉雜草是很重要的，因為許多選擇性的除草劑的防治對象是以單子葉與雙子葉植物做為選擇。單子葉植物包括禾草和莎草，其主要特徵是具有長且窄的葉型，為平行葉脈。禾草的莖具有節，莖桿的橫切面為圓形或扁圓形；莎草則不具節，其莖桿的橫切面為三角形。雙子葉植物則為大多數的闊葉草，也就是種子萌芽後具有二片子葉者，其主要特徵是葉型寬闊，為網狀葉脈，在菊花田發生的多為草本雜草。

雜草的繁殖分為有性繁殖與無性繁殖。一年生草以種子繁殖，以有性繁殖衍生後代的雜草，每株可產生種子的數量因種類及所處的環境而異，可由數百粒至數萬粒不等，通常均能產生相當數量的種子；雜草種子大部份藉由灌溉水流入，及風力傳播。多數的多年生雜草以營養器官繁殖，其營養器官包括地下莖(水蜈蚣)、根莖(匍地黍)、球莖(香附子)、鱗莖(紫花酢醬草)，有些散佈於表土、有些可深入底土達數十公分之深，地下莖及根莖經切斷後，每節可長出一株新生幼苗；傳播途徑靠有機肥或其他介質帶入侵害。若盆栽中發生多年生雜草，不易以人工拔除達到完全防除的效果，而成為防治上的難題。以預防性防治雜草的觀點而言，理想的栽培田及介質應選擇雜草危害少的乾淨田區，以減少雜草的產生。許多雜草能遠渡重洋分佈於全球各地，大多靠人為的運輸，故混雜於進口種子、種苗中之非本地種雜草稱之為外來雜草，外來雜草侵入之後，若環境適合即可立足生根，甚至於成為強勢雜草，常延伸出防治上之難題。

雜草管理

雜草管理的主要目標乃利用各種管理方法，抑制或降低雜草危害的程度，使其不致影響農業的生產，以符合人類利益。菊花田雜草管理的方法，可分為預防性、物理、化學及栽培管理等，各類防治方法均有優缺點，以物理及化學性之方法最常被採用。田間實際的雜草管理，大多包含多種方法之混合使用，很少僅採用單一的方法。近年來相當重視的綜合防治，即是將各種方法之混合使用加以合理化，以符合經濟、生態、環境之要求。

一、預防性防治

為防止雜草自然及人為之散播，減少有害雜草種子及營養繁殖體在田區間之

流動。自國外攜帶回來的新品種植株尤需注意，已知之外來雜草中，有不少是農業單位及私人以研究、觀賞或營利之目的所引進。對於植物之引進及利用，尤其是適合於亞熱帶生長、繁殖力強、危害潛力高之植物，應保持相當之警覺，不可輕意任外地植物及其繁殖體在本地環境中生長繁延。

二、人工除草

以手拔、小鏟、鐮刀、鋤頭等人力除草，對幼小雜草效果佳；對已成長之雜草，特別是具有地下繁殖器官之多年生草則效果有限。人力除草可用在各種空間、且技術要求不高，不需事前之訓練，是相當方便而難以被完全取代方法。

三、小型機械

中耕可鬆動表土將草根切斷，使幼小雜草枯死。由於會傷及作物，在作物植株附近之雜草，仍需用其他方法來防除。在雨季或土壤過濕狀況下，不適中耕作業且除草之效果不理想。

四、覆蓋

田面覆蓋植物殘株、農林產品加工廢棄物、合成布膜，可防治雜草。其除草作用，可能由遮光、土溫升高、殘株釋出剋他化合物、形成物理性障礙等單一或複合因素造成。在本省稻稈是最常被利用之植物性覆蓋材料，可以達到良好之雜草防治效果，但若稻稈使用量不足，很多雜草可穿過殘稈長出，覆蓋材料反而構成採用其他雜草防治方法之障礙。強度高之不織布及塑膠布，可以阻礙大多數雜草之發生，其中又以黑色不透光者之防草效果最佳。

五、水田輪作

輪作可利用來抑制有特定環境需求之雜草。旱田中嚴重危害之香附子，最有效之防治方法即為實施與水田輪作，長時間浸水，可大幅度減低該草之密度。輪作是田區長期雜草管理上極為重要之一部份。菊花與其他作物輪作時，可以採行不適於菊花之田間管理、除草方法及藥劑，來防治特定之雜草，而減少該等雜草在菊花栽培時之危害。

六、化學除草法

本法是本省近數十年來農業生產上重要之特色。除草劑之使用，大幅度降低作物栽培對人力之依靠及生產成本，造成深廣之影響。目前在次要經濟作物如蔬菜、花卉上可用之除草藥劑不足，甚至完全缺乏。化學除草之利用必須對除草劑有適當之認識，才可發揮效果並避免引起不良之作用。大多數除草劑均具有選擇

性，對目標區植物產生不同程度之影響，故可利用在作物田中防治雜草。唯對作物之安全性，藥劑間有相當大之差別。適用於其他作物之除草劑，對菊花不一定安全。

化學除草藥劑之使用可分為三類：

(一) 土壤燻蒸劑

防病、蟲、線蟲及雜草。溴化甲烷(methyl bromide)、邁隆(dazomet)等燻蒸劑具有廣泛之殺生作用，因燻蒸劑具有較高之毒性，且需要配合塑膠布覆蓋，尤其是溴化甲烷之施用需具備專業技術，才能安全、有效的使用；燻蒸劑處理得當，可以完全殺除土壤中已發芽雜草及在休眠狀態之繁殖體，由於成本相當高，此類藥劑僅用於栽培介質、苗圃等小而積之雜草防除。苗圃使用土壤燻蒸藥劑，在種植苗木前必須確定殘留之藥劑已揮發殆盡，以免影響植株的生長發育。除了化學藥劑之外，近年來亦有利用蒸氣燻蒸，將土壤中之溫度升高至 60~80°C，以達土壤消毒的目的。

(二) 萌前除草劑

多數萌前藥劑主要經根及幼莖進入植體內，故對三至四葉以上雜草效果很差，必須在雜草萌芽數日內施用。萌前藥劑處理，要求正確之劑量及均勻用藥；所用噴霧器以帶有扇型噴頭者最理想。除草劑田間選擇性，可由對象植物之差異反應所造成。換言之，發芽中及剛萌芽之雜草，對除殺草劑最敏感，而菊花五~六葉以上的移植苗，對除草劑之忍受性較強，利用植物的不同生長時期，達到除草的效果。一般用量下，多數除草劑之土壤殘效，在一至兩個月間；如使用得當，單次施藥即可符合田間作物防治雜草之實際需求。全年栽培的菊花，因定植後容易形成良好田面覆蓋，可以選擇使用殘效長之藥劑，其優點為雜草防治有效期間長。

目前並無任何除草劑登記使用於菊花栽培，農民卻有實際上的需要，所以靠零售商的介紹或自己的經驗來選擇使用除草劑，一般使用較多的萌前除劑如施得圃，屬於土表施用之藥劑，由根及幼莖吸收，阻礙細胞分裂；可殺死發芽中之幼小雜草，抑制較大植株根系之發展。藥劑僅在吸收部位附近作用，不移行到植物體之其他部位。施用後被土壤微粒及有機質強力吸附，殘留在表土淺層，不受雨水及灌溉之影響向下淋洗。急性毒低(對白鼠之口服半致死量>5000mg/kg)。施用量因作物敏感性及須要除草期長短差異頗大，每公頃有效成份施用量在 0.5~2.0 公斤間；一般質地土壤之田地，施用 1.0 公斤/公頃時，可達兩個月以上之有效

防治期。此藥劑之藥效穩定，可用於多種蔬菜及早地作物，是臺灣使用最普遍之萌前殺草劑。

(三) 萌後非選擇性除草劑

嘉磷塞與巴拉刈在國內外皆使用於田區的四周、畦溝萌後施用，屬於萌後除草劑。通常噴施於較大之雜草，主要由葉部吸收進入植體。接觸性除草劑如巴拉刈，對雜草之傷害侷限於藥液接觸到之部份。藥液需要噴到莖葉各部位及芽體，才能殺死雜草，適於一年生草本雜草之防治；對多年生草，僅能殺死其地上部份。系統性除草劑如嘉磷塞，藥液被吸收後，可經傳導至其他部份，不必對莖葉全面噴施，也可充分發揮藥效，對香附子、狗牙根等多年生草之地下繁殖器官(球莖、走莖等)可有效防治。巴拉刈及嘉磷塞可被土壤微粒強力固定，不至於為植物之根所吸收引起藥害，此兩種藥劑幾無土壤殘效，而雜草種子也能在用藥後短時間內發芽生長。另外巴拉刈及嘉磷塞同為非選擇性除草劑，施用時一旦噴及菊花，均會經由植株莖葉吸收而產生嚴重之藥害。

本省的秋菊於7~9月定植，初期因田間禾本雜草多，農民使用禾草除草劑防治雜草，並不會影響雙子葉植物-菊花的生長。慣用的萌後禾草藥劑為伏寄普—此藥劑可抑制禾本科植物脂肪合成之關鍵酵素，由葉吸收可傳送至其他部位，在生長點累積，首先產生之徵狀為芽生長停頓及幼葉之黃化，可呈現不同程度之紅、紫或橙色葉後褐化枯死，通常須10~20天達最大效果。葉部施藥後吸收快，2小時後下雨即不影響藥效。土壤殘效期短，約在一個月內。急性毒低(17.5%EC對白鼠之口服半致死量大於4000mg/公斤)，略具皮膚及眼刺激性。蔬菜及短期旱作田每公頃有效成份用量0.17~0.25公斤間，對牛筋草馬唐芒稷稗草等一年生禾草效果良好。

田間實際雜草防治，不一定要求全面施藥。有些狀況下，局部施藥即能達到防治之目標。田間稀疏分佈之多年生草，以系統性除草劑點狀施藥即可。萌前除草劑僅需以帶狀施於植株行，定向噴施可避免或減少藥液與菊花之接觸，減少對菊花造成傷害。

重要雜草介紹

一、碎米莎草(*Cyperus iria* L.)(圖版10-1)

俗名莎草、三角草、無頭土香，一年生的莎草科雜草，稈叢生，直立三角形。葉基生，短於稈，葉鞘紅褐色。苞片3-5枚，葉狀。長側枝聚繖花序，具4-9個

輻射枝。小堅果倒卵形，黑褐色，橫切面三角形。

二、香附子(*Cyperus rotundus* L.) (圖版 10-2)

俗名土香、臭頭香、有頭土香，多年生的莎草科雜草，匍匐根莖細長，先端形成橢圓形塊莖，於地下土中蔓延。稈三稜形。葉由莖基部長出，線形，先端尖。苞片 2-3 枚，葉狀。聚繖花序，具 3-10 個輻射枝，小穗紫紅或紅棕色。小堅果倒卵形，有三稜，黑褐色。它的種子很難發芽，主要以地下球莖繁殖。

三、馬唐(*Digitaria adscendens* Henr.) (圖版 10-3)

俗名糯米草、升馬唐、假馬唐，一年生禾本科草，基部分枝而生根，稈傾斜。葉片線狀披針形，葉鞘短於節間，葉舌膜質，先端鋸齒狀，總狀花序 3-10 枚指狀排列，小穗成對，一具長柄，一無柄或具短柄。以種子繁殖，種子量多，雨季過後時可大量發生。

四、牛筋草(*Eleusine indica* (L.) Gaertn.) (圖版 10-4)

俗名牛信棕、牛頓草、蟋蟀草，一年生禾草，稈叢生，葉鞘兩側扁平。葉線形，平滑無毛，葉舌短。穗狀花序由 1-數枚，呈指狀排列於稈頂。牛筋草的特徵是它韌如牛筋的莖及其根系發達，且為深根系因此拔除不易。小穗橢圓，穎果深褐色。

五、芒稈(*Echinochloa colona* (L.) Link.) (圖版 10-5)

俗名紅腳稈，一年生草本，稈無毛，基部分枝，傾斜而上，稈基部呈紫紅色。葉線形，邊緣粗糙，無葉舌。圓錐花序，總狀枝在中軸上排列與其他相隔略遠。小穗長橢圓形，黃褐色。

六、雙穗雀稈(*Paspalum distichum* L.) (圖版 10-6)

俗名硬骨仔草、澤雀稈，多年生禾本科草，具根狀莖及長的匍匐莖。葉線狀披針形，葉鞘無毛，背部具脊，葉舌膜質。總狀花序，指狀排序，小穗橢圓形，成兩行排列一側，灰綠色。主要的繁殖器官為走莖，繁殖力旺盛，蔓延擴散速度快。

七、野苋(*Amaranthus viridis* L.) (圖版 10-7)

俗名綠苋、山苋菜、糠苋、豬苋，莖直立，無刺。葉互生，有長柄，卵形或三角狀廣卵形，先端鈍，全緣，略有波狀。花綠色著生頂端或腋生，伸長的穗狀花序，胞果球形表面具有明顯的皺紋，成熟後不開裂。種子扁球形，黑色，有光澤。

八、小葉灰藿(*Chenopodium seratinum* L.) (圖版 10-8)

俗名狗屎菜、灰莧頭、麻藨草，為一年生草本，莖具多數分枝。葉互生，葉柄細長，三角卵形，先端鈍，波狀鋸齒緣，葉背及嫩枝均具綠白色粉霜。花密集成團，形成圓錐花序，由頂端及葉腋著生，花灰綠色，無柄。果實胞果，扁圓形，種子黑色，盤狀。

九、紫花藿香薷(*Ageratum houstonianum* Mill.) (圖版 10-9)

俗紫花毛麝香、墨西哥藍薷，一年生草本，莖直立，密生細毛。葉對生，有柄，葉基部為心臟形，邊緣有圓鋸齒狀。花紫色，頭狀花序，頂生。瘦果黑色，長圓柱形，具冠毛。植株及頭狀花皆比白花藿香薷稍大些。

十、咸豐草(*Bidens pilosa* L.) (圖版 10-10)

俗名赤查某、鬼針草、南方草、同治草、刺針草、符因頭，一年生草本，莖方形，直立，多分枝，莖節常呈淡紫色。葉對生，有柄，羽狀3-5，全裂，頂端卵狀銳頭，粗鋸齒緣。頭狀花繖狀排劑，頂生或腋生，無舌狀花，中央管狀花黃色。瘦果黑褐色，線形，具4稜，2-3條芒，具逆刺，藉以附著人畜散佈種子。

十一、鱧腸(*Eclipta prostrata* L.) (圖版 10-11)

俗名墨菜、田烏草、旱蓮草、墨頭草，一年生草本，分枝，匍匐或斜上，全株粗糙具短剛毛。葉對生，披針形，幾乎無葉柄，銳頭，狹腳，微鋸齒或全緣，質稍厚。頭狀花1-2個，腋生，其花梗舌狀花白色，管狀花綠色。瘦果黑色。莖折斷處後，傷口很快變黑色，故稱之為"墨菜"。

十二、大野塘蒿(*Erigeron sumatrensis* Retz.) (圖版 10-12)

俗名野地黃菊、野桐蒿，一年生草本，莖直立，具短粗毛，上部分枝。根生葉有柄，倒披針形。莖生葉，互生，無柄，線形。頭狀花序，比加拿大蓬略大，圓錐花序狀排列，淡綠色。冠毛赤褐色，瘦果淡褐色，扁長橢圓形。

十三、酢醬草(*Oxalis corniculata* L.) (圖版 10-13)

俗名鹽酸草、酸味草，多年生酢醬草科草，莖橫臥，匍匐生長，根肥厚，有走莖，走莖節處生根。葉互生，具長柄；三出複葉，倒心形無柄。花黃色，繖形花序腋生，具柄，1至數朵，花瓣5。蒴果圓筒形，密佈細毛，成熟時因果皮乾燥而自動迸裂彈出種子，種子橢圓形，褐色。全株植物具酸性。

十四、馬齒莧(*Portulaca oleracea* L.) (圖版 10-14)

俗名豬母乳、豬母菜，一年生草本，莖分枝，基部橫臥地上，花枝傾斜向上，

莖及葉肉質肥厚，常帶紫紅色，葉對生或互生，長橢圓形，鈍頭全緣，無柄。花黃色，無柄，頂生。果實為蓋果，成熟時橫裂，種子散落，種子圓形黑色。

十五、小葉碎米薺(*Cardamine parviflora* L.) (圖版 10-15)

俗名野芹菜、蔞菜，一年生草本，莖直立，纖細。葉互生，具疏毛，一回羽狀複葉，羽狀分裂，小葉橢圓形或倒卵形，邊緣波狀，有 2-3 缺刻。花白色，頂生或腋生。果實為長角果，成熟時果皮扭轉彈出種子，內含十餘粒種子，種子黃褐色。

十六、龍葵(*Solanum nigrum* L.) (圖版 10-16)

俗名烏甜子、烏歸子、烏子仔菜，一年生草本，莖多分枝，具三稜。葉互生，具柄，卵形或長橢圓形，全緣或波狀緣，花腋生，有總花梗，及小花梗，呈繖形排列，花白色，下垂。漿果圓球形，綠色，成熟時轉成黑色。種子扁平卵形，淡黃褐色。