

蔬菜田之雜草防治

蔣慕琰 徐玲明

臺灣省農業藥物毒物試驗所

摘 要

本省旱生雜草超過 350 種，農藥所近年調查顯示平地及高冷地蔬菜田所常見之雜草均在 50 種以上，種類數較多之科包括菊科、禾本科、莎草科、玄參科、十字花科及蓼科。平地蔬菜田主要之雜草有馬齒莧 (*Portulaca oleracea*)、牛筋草 (*Eleusine indica*)、野莧 (*Amaranthus viridis*)、鱧腸 (*Eclipta prostrata*)、通泉草 (*Mazus japonicus*)。高冷地主要雜草為鵝兒腸 (*Stellaria aquatica*)、早熟禾 (*Poa annua*)、歐洲黃菀 (*Senecio vulgaris*)、大扁雀麥 (*Bromus catharticus*)、圓葉錦葵 (*Malva neglecta*)。雜草與蔬菜競爭水、養分、光線及其他生長必需之資源。一般而言，植株矮小、生長緩慢而莖葉部分不能形成良好地面覆蓋之蔬菜，受雜草競爭影響較大。本省過去之田間試驗顯示，蔬菜田在全期不除草之狀況下，減產經常可達 20~30% 之間。主要蔬菜作物雜草防治之需求及特性如下：1. 十字花科蔬菜栽植密度高，生長快速，中後期可形成相當程度之覆蓋。在與雜草之競爭上，移植栽培者較直播者佔優勢，防治之重點在種植初期，有多種可供使用之萌前殺草劑。2. 瓜科蔬菜具有蔓生之地上部，莖葉生長快。瓜科植物可用之萌前殺草劑少，栽植早期常依靠人力、機械除草或株間之覆蓋。3. 蔥科及繖形科蔬菜，通常植株矮小，生長緩慢，生長之中後期，地上部仍無法形成良好覆蓋，雜草在各時期均可造成競爭性之危害，需要防治之時期長。4. 豆科蔬菜與雜草之競爭能力強，對殺草劑忍受性較高，可使用之殺草劑相當多。5. 茄科蔬菜有數種可使用之萌前殺草劑。6. 撒播之小葉菜類，雜草對此類蔬菜之品質、整齊度及採收後處理之干擾相當大。田間雜草之防治，農民所使用之方法相當分歧。人工拔草及小型手工具之除草具有高度選擇性，可以用於防除各種已萌芽之雜草，但其效率甚低。中耕機械除草之效率較高，但需有適當土壤、氣候及栽培條件配合。天然及合成之材料可用於田面覆蓋，以遮光及形成機械性障礙來減少雜草發生。覆蓋通常無法完全防止雜草發生，而需要輔以人工或藥劑之除草。化學防治法具有省工經濟之優點，目前有 14 種殺草劑登記於 12 種不同作物上。登記在甘藍有 9 種，番茄及西瓜各 4 種，大蒜及洋蔥各 3 種，結球白菜、蘿蔔、花椰菜、蘆筍、菠菜、豌豆、胡瓜各 1 種。為數 50 種以上之蔬菜作物中，大多數尚無任何登記殺草劑可用。試驗結果顯示，大部份的萌前殺草劑對野莧都能有效的防治；防治效果較差的幾種情況為必芬諾、比達寧、捷乃安、樂滅草和三福林對牛筋草；丁基拉草及三福

林對馬齒莧；三福林、比達寧、撻乃安和斯得圃對歐洲菀；必芬諾和理有龍對早熟禾。登記之藥劑中，伏寄普、快伏草及環殺草為芳香苯氧基系萌後施用之禾本科殺草劑，可以安全用於大多數蔬菜，對高溫季節蔬菜田中已萌芽牛筋草、馬唐、芒稷之防治效果良好。蔬菜田中已萌芽之闊葉性雜草，目前尚無法用選擇性藥劑來防治。

緒 言

蔬菜是本省重要農業產業，每年生產面積超過20萬公頃，經濟栽培之蔬菜在50種以上。夏季蔬菜產量不足，一直是個嚴重問題，平地蔬菜培因夏季氣溫高且有颱風影響，只好仰賴高冷地蔬菜栽培。為維持產量兼顧品質，病、蟲、草害問題必須解決，除了少數蔬菜例外，大多數蔬菜栽培均會受到雜草干擾。根據農林廳之農產品生產成本調查，幾種代表性蔬菜如西瓜、蒜頭、甘藍、胡瓜及蘿蔔，其除草所涉及之人工及藥劑費用佔生產直接成本4~14%之間^(9,13)。專業化之蔬菜生產，必須考慮雜草之影響，採用經濟有效之防治方法。

一、雜草種類及生態

台灣農地有記錄之雜草在500種以上，露地生產之蔬菜多為旱地栽培，其雜草亦以適於旱地條件之乾生及中生型植物為主。本省旱生雜草超過350種^(7,11,13)，農藥所近年調查顯示平地及高冷地蔬菜田所常見之雜草均在50種以上（表一），種類數較多之科包括菊科、禾本科、莎草科、玄參科、十字花科及蓼科。夏秋生長季節中，平地蔬菜田發生頻率高之雜草有馬齒莧 (*Portulaca oleracea*)、牛筋草 (*Eleusine indica*)、野莧 (*Amaranthus viridis*)、鱧腸 (*Eclipta prostrata*)、通泉草 (*Mazus japonicus*)、小葉灰藺 (*Chenopodium ficifolium*)、飛揚草 (*Euphorbia hirta*)、山芥菜 (*Rorripa atrovirens*)、龍葵 (*Solanum nigrum*)及野塘蒿 (*Erigeron sumatrensis*)。高冷地蔬菜田最常發生之雜草依次為鵝兒腸 (*Stellaria aquatica*)、早熟禾 (*Poa annua*)、歐洲黃菀 (*Senecio vulgaris*)、苦菜 (*Sonchus oleracea*)、野塘蒿 (*Erigeron sumatrensis*)、龍葵 (*Solanum nigrum*)、小葉碎米薺 (*Cardamin parviflora*)、大扁雀麥 (*Bromus catharticus*)、圓葉錦葵 (*Malva neglecta*)及昭和草 (*Erechites valerianaefolia*) (表二)。

平地蔬菜田生物量大之主要雜草如馬齒莧、牛筋草、野莧，在高冷地出現之頻率較低，而高冷地主要之雜草如早熟禾、歐洲黃菀、大扁雀麥及圓葉錦葵在平地出現頻率甚少，這幾種草可忍受低溫，故其族群可在高冷地逐年擴展；大扁雀麥及圓葉錦葵為外來植物，被引進為水土保持及草生栽培之植材，只出現於高冷地，因其繁殖力強，在蔬菜田中亦造成相當程度之干擾。十字花科雜草如小葉碎米薺、薺菜，在平地冬裡作田亦常見，高冷地區於非栽植期間在田間形成很大的族群，累積於土中之雜草種子於蔬菜栽培期間萌發後，形成競爭上之危害。

蔬菜栽培季節之溫度多在10°C以上，雜草種子均可發芽，但是發芽率及萌芽之集中性及發芽後植株生長發育在不同溫度下差異相當大（圖一）。雜草萌芽後之生長發育在季節間有相當大之差異，高溫潮溼之季節中，禾本科雜草居絕對優勢。在冷涼季節如平地之冬裡作期間，田間則以闊葉性雜草為主⁽¹³⁾。雜草萌芽及生育之季節性變化對田間雜草之管理相當重要。

表一、中部蔬菜田發生之雜草種類

Table 1. Common weeds of vegetable fields of central Taiwan

科名 Family Name	中名 Chinese Name	學名 Scientific Name	平地 Lowland	高冷地 Highland
莧科(Amaranthaceae)	節節花	<i>Alternanthera nodiflora</i>	*	
	滿天星	<i>Alternanthera sessilis</i>	*	*
	野莧	<i>Amaranthus viridis</i>	*	*
天南星科(Araceae)	土半夏	<i>Typhonium divaricatum</i>	*	
石竹科(Caryophyllaceae)	大瓜槌草	<i>Sagina maxima</i>		*
	鵝兒腸	<i>Stellaria aquatica</i>	*	*
藜科(Chenopodiaceae)	赤藜	<i>Chenopodium album</i> var. <i>centrorubrum</i>		*
	小葉灰藜	<i>Chenopodium ficifolium</i>	*	
菊科(Compositae)	白花藿香薊	<i>Ageratum conyzoides</i>	*	*
	紫花藿香薊	<i>Ageratum houstonianum</i>	*	*
	艾草	<i>Artemisia princeps</i>		*
	咸豐草	<i>Bidens pilosa</i>	*	*
	石胡荽	<i>Centipeda minima</i>	*	*
	鱧腸	<i>Eclipta prostrata</i>	*	*
	紫背草	<i>Emilia sonchifolia</i>	*	*
	昭和草	<i>Erechtites valerianaefolia</i>	*	*
	大野塘蒿	<i>Erigeron sumatrensis</i>	*	*
	加拿大飛蓬	<i>Erigeron canadensis</i>	*	*
	鼠麴草	<i>Gnaphalium affine</i>	*	*
	鼠麴舅	<i>Gnaphalium purpureum</i>		*
	線球菊	<i>Grangea maderaspatana</i>		
	兔兒菜	<i>Ixeris chinensis</i>	*	*
	山萵苣	<i>Lactuca indica</i>	*	*
	歐洲黃菀	<i>Senecio vulgaris</i>		*
	豨薟	<i>Siegebackia orientalis</i>		*
	假吐金菊	<i>Soliva anthemifolia</i>	*	*
	苦蕒	<i>Sonchus oleraceus</i>		*
	黃瓜菜	<i>Youngia japonica</i>		*
旋花科(Convulvaceae)	野牽牛	<i>Ipomoea obscura</i>	*	
瓜科(Cucurbitaceae)	青牛膽	<i>Thladiantha nudiflora</i>	*	*
十字花科(Cruciferae)	筷子芥	<i>Arabis</i> sp.		*
	薺菜	<i>Capsella bursa-pastoris</i>		*
	小葉碎米薺	<i>Cardamine parviflora</i>	*	*
	小葉團薺	<i>Lepidium virginicum</i>	*	
	山芥菜	<i>Rorippa atrovirens</i>	*	*
	廣東葶薺	<i>Rorippa cantoniensis</i>	*	

(續下頁)

莎草科(Cyperaceae)	扁穗莎草	<i>Cyperus compressus</i>	*		
	球花蒿草	<i>Cyperus difformis</i>	*		
	球穗扁莎	<i>Cyperus globosus</i> var.	*		
		<i>strictus</i>			
	斷節莎	<i>Cyperus ferax</i>		*	
	碎米莎草	<i>Cyperus iria</i>	*	*	
	香附子	<i>Cyperus rotundus</i>	*	*	
	木虱草	<i>Fimbristylis miliacea</i>	*		
木賊科(Equiselaceae)	水蜈蚣	<i>Kyllinga brevifolia</i>	*		
	台灣木賊	<i>Equisetum ramosissimum</i>		*	
大戟科(Euphorbiaceae)	鐵莧菜	<i>Acalypha australis</i>	*	*	
	飛揚草	<i>Euphorbia hirta</i>	*	*	
	紅乳草	<i>Euphorbia thymifolia</i>	*		
	葉下珠	<i>Phyllanthus urinaria</i>	*		
禾本科(Gramineae)	看麥娘	<i>Alopecurus aequalis</i> var.		*	
		<i>amurensis</i>			
	大扁雀麥	<i>Bromus catharticus</i>		*	
	龍爪茅	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	*		
	馬唐	<i>Digitaria adscendens</i>	*	*	
	芒稷	<i>Echinochloa colona</i>	*		
	稗草	<i>Echinochloa crus-galli</i>	*		
	牛筋草	<i>Eleusine indica</i>	*	*	
	鯽魚草	<i>Eragrostis amabilis</i>	*		
	畔茅	<i>Leptochloa chinensis</i>	*		
	雙穗雀稗	<i>Paspalum distichum</i>	*	*	
	早熟禾	<i>Poa annua</i>		*	
	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>		*	
	豆科(Leguminosae)	鐵掃帚	<i>Lespedeza cuneate</i>		*
		含羞草	<i>Mimosa pudica</i>	*	
		白花三葉草	<i>Trifolium repens</i>		*
	千屈菜科(Lythraceae)	多花水莧	<i>Ammannia baccifera</i>	*	
錦葵科(Malvaceae)	圓葉錦葵	<i>Malva neglecta</i>		*	
柳葉菜科(Onagraceae)	喇叭草	<i>Ludwigia prostrata</i>	*		
酢醬草科(Oxalidaceae)	酢醬草	<i>Oxalis corniculata</i>	*	*	
	紫花酢醬草	<i>Oxalis corymbosa</i>		*	
車前草科(Plantaginaceae)	車前草	<i>Plantago major</i>		*	
蓼科(Polygonaceae)	火炭母草	<i>Polygonum chinense</i>		*	
	蠶繭蓼	<i>Polygonum japonicum</i>		*	
	早苗蓼	<i>Polygonum lapathifolium</i>	*	*	
	節花路蓼	<i>Polygonum plebeium</i>	*	*	
	羊蹄	<i>Rumex crispus</i>		*	
馬齒莧科(Portulacaceae)	馬齒莧	<i>Portulaca oleracea</i>	*	*	

(續下頁)

茜草科(Rubiaceae)	豬殃殃	<i>Galium spurium</i>		*
	珠子草	<i>Hedyotis diffusa</i>	*	
玄參科(Scrophulariaceae)	母草	<i>Lindernia pyxidaria</i>	*	
	通泉草	<i>Mazus japonicus</i>	*	*
	鋸葉定經草	<i>Vandellia anagallis</i>	*	
	藍豬耳	<i>Vandellia crustacea</i>	*	
	水苦蕒	<i>Veronica persica</i>		*
茄科(Solanaceae)	苦蕒草	<i>Physalis angulata</i>	*	*
	龍葵	<i>Solanum nigrum</i>	*	*
蕁麻科(Urticaceae)	糯米團	<i>Gonostegia hirta</i>	*	*

* Based on field surveys conducted in 1991 and 1992

* 1991及1992年田間調查資料

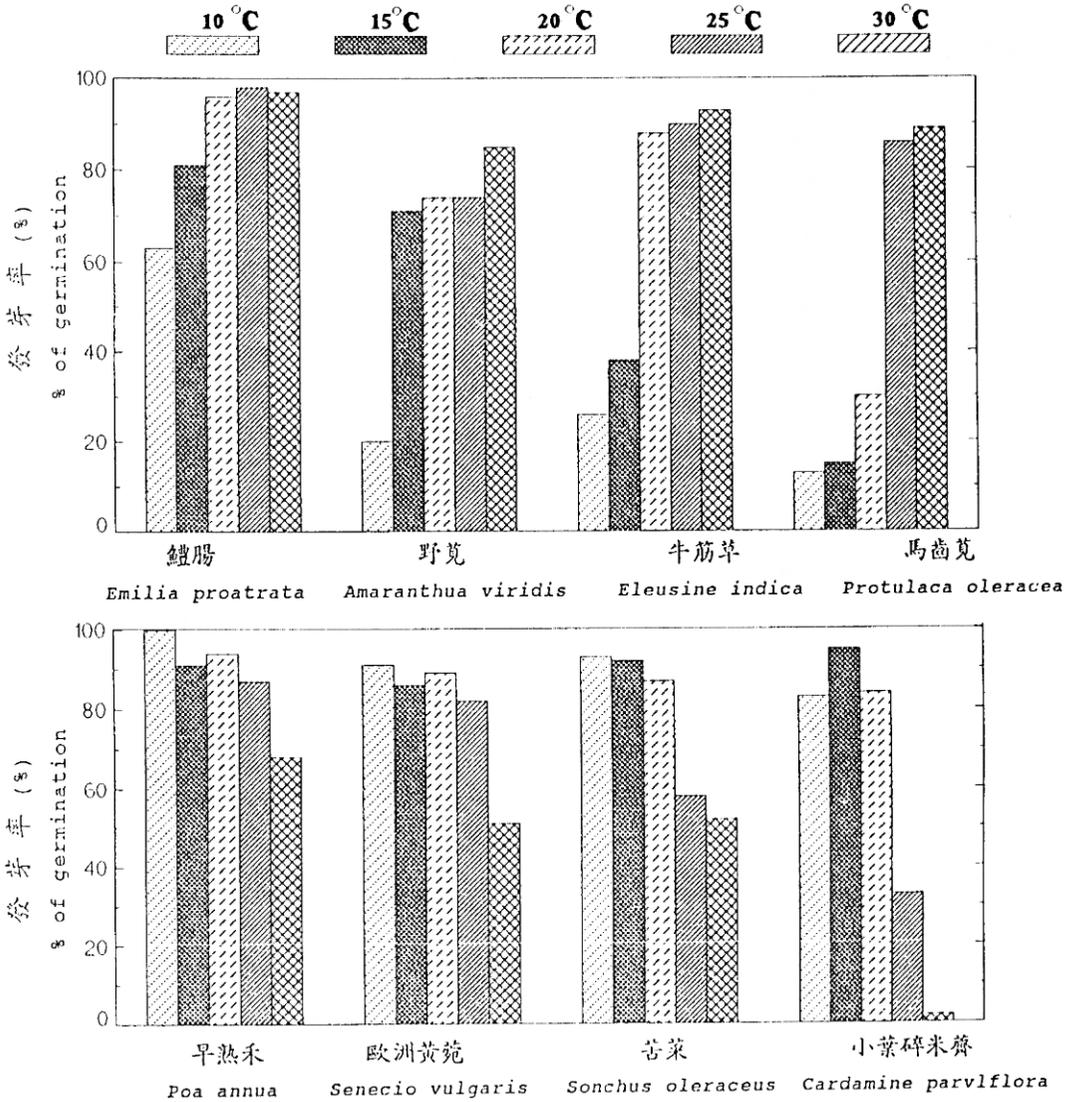
表二、平地和高冷蔬菜栽培區發生頻率高之雜草

Table 2. Most frequently observed weeds in lowland and highland vegetable fields in central Taiwan.

平地 Lowland	發生頻率(%) Frequency(%)	高冷地 Highland	發生頻率(%) Frequency(%)
馬齒莧 <i>Portulaca oleracea</i>	96	鵝兒腸 <i>Stellaria aquatica</i>	84.3
牛筋草 <i>Eleusine indica</i>	92	早熟禾 <i>Poa annua</i>	76.5
野莧 <i>Amaranthus viridis</i>	82	歐洲黃菀 <i>Senecio vulgaris</i>	70.6
鱧腸 <i>Eclipta prostrata</i>	72	苦蕒 <i>Sonchus oleraceus</i>	62.7
通泉草 <i>Mazus japonicus</i>	62	野塘蒿 <i>Erigeron sumatrensis</i>	58.8
小葉灰藋 <i>Chenopodium ficifolium</i>	58	龍葵 <i>Solanum nigrum</i>	43.1
飛揚草 <i>Euphorbia hirta</i>	48	小葉碎米薺 <i>Cardamine parviflora</i>	41.2
山芥菜 <i>Rorippa atrovirens</i>	39.2	大扁雀麥 <i>Bromus catharticus</i>	41.2
龍葵 <i>Solanum nigrum</i>	36	圓葉錦葵 <i>Malva neglecta</i>	41.2
野塘蒿 <i>Erigeron sumatrensis</i>	36	昭和草 <i>Erechtites valerianaefolia</i>	39.2

* Based on field surveys conducted in 1991 and 1992

* 1991及1992年田間調查資料



圖一、平地及高冷地常見雜草在不同溫度下發芽率比較。

Fig. 1. Effect of temperture on seed germination of major weeds in vegetable field.

二、雜草防治之需求

雜草與蔬菜競爭水、養分、光線及其他生長必需之資源，因蔬菜類別、栽植方法、雜草種類、密度……等因子之不同，作物受影響之程度變化相當大。一般而言，植株矮小、生長緩慢而莖葉部分不能形成良好地面覆蓋之蔬菜，受雜草競爭影響較大。本省過去之田間試驗顯示，蔬菜田在全期不除草之狀況下，減產經常可達20~30%之間^(17,24,25)。特殊狀況可造成80%以上之減產⁽¹⁴⁾。國外之研究顯示，雜草密度低時可使洋蔥、胡蘿蔔減產48%、39%；雜草密度高時則洋蔥、胡蘿蔔減產達76%、62%⁽¹⁾。在香附子競爭危害下，蒜、胡蘿蔔、菜豆、胡瓜、甘藍及番茄可減產89%、50%、41%、43%、35%及53%⁽²⁷⁾。胡瓜於發芽後4週內，雜草之干擾可使其產量降低至少36%⁽²⁰⁾。番茄移植後36天內沒有雜草之干擾，就不會影響產量，雜草競爭持續21天就會明顯的降

低產量⁽¹⁸⁾。洋蔥移植後在高密度雜草競爭下，持續6星期，則會降低洋蔥產量，草密度低且持續15週也會減產⁽²³⁾。田間雜草之滋生亦會導至蔬菜品質劣化、干擾田間作業及增加採收處理之困難度。雜草為蔬菜病蟲媒介之角色亦不容忽視，寄主範圍廣之病蟲等，大多可以在雜草上繁衍，而寄主範圍較窄之病蟲如小菜蛾 (*Plutella xylostella* (Linnaeus))、根瘤病菌 (*Plasmodiophora brassicae* Woronin)等亦均可以輕易的找到同科之雜草寄主。整體性之田間管理常常需考慮防治蔬菜田附近及前後期作田中之雜草。

蔬菜作物種類繁多，包括根菜類、莖菜類、葉菜類、花菜類及果菜類等200餘種，以十字花科、瓜科、茄科、豆科為主。主要類別蔬菜作物雜草防治之需求及特性(表三)如下：1.十字花科蔬菜如甘藍、結球白球、花椰菜、芥菜等栽植密度高，生長快速，中後期可形成相當程度之覆蓋。在與雜草之競爭上，移植栽培者較直播者佔優勢，防治之重點在種植初期，有多種可供使用之萌前殺草劑。2.瓜科如胡瓜、絲瓜、西瓜具有蔓生之地上部，莖葉生長快。一般採用較大之行株距，中耕除草方便。胡瓜對殺草劑相當敏感，常利用為殺草劑之生物檢定材料。瓜科植物可用之萌前殺草劑少，栽植早期常依靠人力、機械除草或株間之覆蓋。行支柱或棚架栽培者，在中後期可定向噴施接觸性非選擇殺草劑防治行間雜草。平面栽培者，在生長中後期，寬廣之行間雜草與作物莖葉混生，非競爭性之干擾大，人工及機械除草相當困難，適用之萌後殺草劑僅能防治禾

表三、各類蔬菜之雜草防治需求及特色

Table 3. Some common features related with weed control of major groups of vegetable crops in Taiwan

類別 Type	雜草危害程度 Weed problem	防治期間 Control duration	人工、機械防治 Manual and mechemical control	推薦藥劑 No. of registered herbicides	可用藥劑 No. of useable herbicides
十字花科 Cruciferae	中 Medium	中 Medium	中 Medium	不足 Not enough	多 Adequate
瓜科 Cucurbitaceae	中 Medium	長 Long	易 Easy	不足 Not enough	少 Not enough
蔥科、繖形科 Alliaceae、 Umbelliferae	大 Serious	長 Long	難 Hard	不足 Not enough	多 Adequate
豆科 Leguminosae	小 Light	短 Short	易 Easy	不足 Not enough	多 Adequate
茄科 Solanaceae	中 Medium	長 Long	易 Easy	足 Enough	多 Adequate
撒播小葉菜類 Broadcast-seeded vegetables	大 Serious	短 Short	難 Hard	不足 Not enough	少 Not enough

本科雜草。3. 蔥科及繖形科蔬菜，如大蒜、洋蔥、胡蘿蔔，通常植株矮小，生長緩慢，生長之中後期，地上部仍無法形成良好覆蓋，雜草在各時期均可造成競爭性之危害，需要防治之時期長。因栽植密度高，不易行有效率之機械除草，此類作物對選擇性殺草劑之依靠高，全期之防治需要使用殘效較長之藥劑或施用一次以上之短效藥劑。4. 豆科蔬菜如毛豆、豌豆、菜豆，與雜草之競爭能力强，密植而生長良好之毛豆，在30天內即可完全覆蓋田面，通常僅需在栽植之早期除草。豆科作物對殺草劑忍受性較高，可使用之殺草劑相當多。利用支架栽培之豆菜，亦可以定向噴施非選擇性藥劑防治低矮之雜草。水田後作不整地之豆菜栽培常需使用非選擇性藥劑配合萌前殺草劑施用，以防治田面已萌發之雜草。5. 茄科蔬菜如番茄、青椒、茄子，有數種可使用之萌前殺草劑。植株較高之作物也可利用接觸性非選擇殺草劑防治低矮之雜草。由於此類作物之生長期長，青椒、茄子等覆蓋較差之作物需要使用土壤殘效較長之藥劑。6. 撒播之小葉菜類如莧菜、空心菜、青江白菜、萵苣、菠菜等，雜草對此類蔬菜之品質、整齊度及採收後處理之干擾相當大。由於栽植密度高，株間距離太小，難以利用機械除草，很多此類蔬菜對殺草劑相當敏感，且生長期短，受藥害之植株不易恢復。由於缺乏可用而有效率之雜草防治方法，雜草密度高之田區不宜栽植此類蔬菜。

三、雜草防治之方法

人工拔草及小型手工具之除草具有高度選擇性，可以用於防除各種已萌芽之雜草，但其效率甚低，對經營面積小且有剩餘勞力之生產者尚勉強可行，不適於大規模之經濟生產。中耕機械除草之效率較高，但需有適當土壤、氣候及栽培條件配合。在石礫地、過份潮溼之土壤、連續雨季或行株距不足之狀況下，均不能發揮作用。天然及合成之材料可用於田面覆蓋，以遮光及形成機械性障礙來減少雜草發生。覆蓋通常無法完全防止雜草發生，而需要輔以人工或藥劑之除草。輪作之正確使用對長期雜草管理極為重要，蔬菜與其他作物輪作時，可以採行不適於蔬菜田之田間管理、除草方法及藥劑，來防治特定之雜草，而減少該等雜草在蔬菜栽培時之危害。蔬菜田中如有嚴重香附子危害時，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。

各類雜草防治方法中，變化及進展較大的是化學防治法。本省自理有龍(Linuron)於1968年登記推薦於蘆筍田以來，已先後有21種殺草劑登記於蔬菜田⁽⁶⁾。其中滅殺草(Nitralin)、滅落脫(Napropamide)、克乃達(TCA)、加速汰(Acephonone)、大克草(DCPA)、禾爾邦(Norea)、雷蒙得(Propachlor)、貝殺靈(Fluchloralin)及護谷(TOK)等9種藥劑已中止在蔬菜上之登記。目前可合法用於蔬菜田之殺草劑有拉草(Alachlor)、滅蘇民(Aziprotryne)、丁基拉草(Butachlor)、比達寧(Butralin)、環殺草(Cycloxydim)、畢克草(Clopyralid)、大芬滅(Diphenamid)、伏奇普(Fluaxifop)、理有龍(Linuron)、納得爛(Naptalum)、複祿芬(Oxyfluorfen)、施得圃(Pendimethalin)、快伏草(Quizalofop)及三福林(Trifluralin)等14種，登記於12種不同作物上(表四)⁽⁶⁾。各別作物之登記在甘藍有9種，番茄及西瓜各4種，大蒜及洋蔥各3種，結球白菜、蘿蔔、花椰菜、蘆筍、菠菜、豌豆、胡瓜各1種。為數50種以上之蔬菜作物中，大多數尚無任何登記殺草劑可用，是推展正規及合法之防治工作上，極待改進及加強之部份。表五所列為日本、美國及英國蔬菜田所用之殺草劑，國外之資料可為本省進一步發展藥劑防治之參考。

推薦使用的藥劑中，部份市面上不易購得，經常可見的只有施得圃、拉草、丁基拉草、理有

表四、蔬菜作物推薦之殺草劑及防治方法數量

Table 4. Registered herbicides for vegetable crops in Taiwan

類別 Type	1991面積 (千公頃) Production hectage(1000ha)	推薦方法數 No. of registered usage	推薦藥劑 Registered herbicides	
			萌前處理 Pre	萌後處理 Post
甘藍 Cabbage	8.4	10	復祿芬(Oxyfluorfen)、 大芬滅(Diphenamid)、 施得圃(Pendimethalin)、 三福林(Trifluralin)、 拉草(Alachlor)、 畢克草(Clopyralid)、 滅蘇民(Aziprotryne)	伏寄普(Fluazifop)、 甲基合氮氟 (Haloxifop)
番茄 Tomato	5.4	4	拉草(Alachlor)、 施得圃(Pendimethalin)、 大芬滅(Diphenamid)	伏寄普(Fluazifop)
西瓜 Water melon	21.8	4	比達寧(Butralin)	伏寄普(Fluazifop)、 快伏草(Quizalofop) 環殺草(Cycloxydim)
洋蔥 Onion	1.1	3	施得圃(Pendimethalin)	伏寄普(Fluazifop)
大蒜 Garlic	1.9	3	復祿芬(Oxyfluorfen) 施得圃(Pendimethalin)	伏寄普(Fluazifop)
結球白菜 Chinese cabbage	6.8	1	三福林(Trifluralin)	
胡瓜 Cucumber	3.4	1	納得爛(Naptalum)	
蘆筍 Asparagus	2.6	1	理有龍(Liuron)	
菠菜 Spinach	—	1	丁基拉草(Butachlor)	
花椰花 Cauliflower	4.4	1	拉草(Alachlor)	
蘿蔔 Radish	5.6	1	施得圃(Pendimethalin)	
豌豆 Pea	4.1	1	施得圃(Pendimethalin)	巴拉刈(Paraquat)
小計 Total	65.5	31	12	5

(續下頁)

*資料來源：植保手冊(7)

*蔬菜總面積 190,900公頃，蔬菜種類 >50種

* Plant Protection Manual(7)

* Total vegetables area:190,900 ha, commercially produced vegetable crops > 50

表五、日本、美國及英國蔬菜田使用之殺草劑(15,16,19,23,26)

Table 5. Herbicides used on vegetable crops in Japan, United Kingdom and USA

作物(Crop)	日本(Japan)	美國(USA)	英國(United Kingdom)
甘藍 (Cabbage)	Alachlor*, Alloxydim, CNP, Nitralin, Paraquat, Simazine, Trifluralin*	Clopyralid*	Diquat, Metribuzin, Napropamide, Propachlor, Trifluralin*
結球白菜 (Chinese cabbage)	Alachlor, CNP, Paraquat, Trifluralin*, Simazine		
青花菜 (Broccoli)		Bensulide, DCPA, Napropamid	
花椰菜 (Cauliflower)	Trifluralin	Bensulide, DCPA,	
蘿蔔 (Radish)	Alachlor, CNP, Lenacil, Paraquat, Simazine, Trifluralin		
洋蔥 (Onion)	Alloxydim, DCMU, IPC, Ioxinil, Liuron, MCC, Nitralin,	Bromoxynil, Chloroxuon, DCMU, Oxyfluorfen	Isoxynil
紅蘿蔔 (Carrot)	Simazine, Trifluralin Alloxydim, CNP, IPC, Liuron, Paraquat,	Bensulide, Chloroxuron, Propham, Trifluralin, Liuron	Liuron, Metoxuron,
蒜 (Garlic)	Propazine, Trifluralin IPC, Liuron, Simazine,	Bromoxynil, Chloroprophan, DCPA, Chloroxuron	
芹菜 (Celery)	Trifluralin	Chloroxuron, Petroleum, Prometryn,	Liuron
茄子 (Eggplant)	Alachlor, Nitralin, DCPA,		
番茄 (Tomato)	Paraquat, Trifluralin Diphenamid*	Bensulide, Chloroprophan, DCPA, Napropamide, Metribuzin, Diphenamid*, Paraquat, Pebulate, Trifluralin	

(續下頁)

甜椒 (Pepper)		Bensulide, Chloramben, DCPA, Diphenamid, Napropamide, Paraquat, Trifluralin	
馬鈴薯 (Patato)		Clopyralid, DCPA, EPTC, Paraquat,	Bentazone, Clopyralid, Diquat, Fluroxypyr, Glyphosate, Liuron, Metribuzachlor, Metribuzin, Paraquat
蘆筍 (Asparagus)	Atrazine, Liuron*, Paraquat, Trifluralin	2,4-D, Chloramben, Dicamba, Diuron, Liuron*, Metribuzin, Paraquat, Simazine, Trifluralin, Terbacil, Napropamide, Dalapon, Glyphosate	
萵苣 (Lettuce)	Benthiocarb, DCPA, IPC, Nitralin, Paraquat, Trifluralin	Benfenin, DCPA, Pronamide, Propham	Propachlor
菠菜 (Spinach)	Alachlor, IPC, Simazine	Cylcoate, Phenmedipham, Propham	
胡瓜 (Cucumber)	Nitralin, Trifluralin		
西瓜 (Watermelon)	Paraquat, Trifluralin	Bensulide, Trifluralin, Naptalam	
香瓜 (Melon)	Nitralin	Bensulide, Trifluralin, Trifluralin	
甜菜 (Sweet beet)			Glyphosate, Paraquat
豆類 (Beans)			Bentazone, DCPA, Diphenamid, Diquat, Glyphosate, Diquat, Glyphosate,

* 台灣已登記使用

* Registered in Taiwan

龍、三福林及伏寄普六種。故農民憑其實際耕作經驗而自行購買殺草劑使用，於調查得知，農民以撻乃安(Dinitramine)用於小葉菜類防治雜草，也有以草脫淨(Atrazine)及樂滅草(Oxadiazon)使用於蒜田者。三福林、比達寧及施得圃為二硝基苯胺系選擇性殺草劑，防除一年生禾草及部份闊葉雜草，但對莎草科及菊科雜草防治果效果較差。拉草、丁基拉草屬醯胺系選擇性殺草劑，其特徵為防除一年生禾草，但對闊葉草效果差。復祿芬屬二苯醚系接觸型殺草劑，可防除大多數一年

生禾草及闊葉雜草，但其接觸性藥害高，不適合用於十字花科及小葉菜類蔬菜。理有龍屬於尿素系殺草劑，對一年生禾草及闊葉草有特殊之防治效果。但會引起蘿蔔、莧菜、甘藍之藥害^(14,17)。農藥所之試驗結果顯示，大部份的萌前殺草劑對野莧都能有效的防治；必芬諾、比達寧、撻乃安、樂滅草和三福林對牛筋草防治率低於50%；丁基拉草及三福林對馬齒莧只有25%及41%之防治效果；三福林和施得圃對歐洲黃莧幾乎無效，而比達寧、撻乃安之防治率為60%、23%；必芬諾和理有龍對早熟禾之防治只達76%左右（表六）。對於某些種類蔬菜雖然已有推薦用萌前殺草劑，但因蔬菜種類多，由於科屬、形態及生長習性的不同，對於殺草劑的反應並不一致，故使用於非推薦之蔬菜作物上，亦會引起藥害⁽¹⁶⁾。

登記之藥劑中，伏寄普、快伏草及環殺草為芳香苯氧基系萌後施用之禾本科殺草劑，可以安全用於大多數蔬菜，對高溫季節蔬菜田中已萌芽牛筋草、馬唐、芒稷之防治效果良好。除此三藥

表六、萌前殺草劑*對五種常見雜草之防治效果

Table 6. Effect of preemergence herbicides on major weeds in vegetable fields

殺草劑 Herbicide	量劑 Dosage	野莧 (<i>A. viridis</i>)	牛筋 (<i>E. indica</i>)	馬齒莧 (<i>P. oleracea</i>)	歐洲黃莧 (<i>S. vulgaris</i>)	早熟禾 (<i>P. annua</i>)
		----- 防治率 (Weed control) % -----				
拉草 Alachlor	0.9	100**	100	65	98	100
必芬諾 Bifenox	1.05	94	50	100	100	79
丁基拉草 Butachlor	0.59	98	99	25	92	99
比達寧 Butralin	1.9	100	0	97	60	100
撻乃安 Dinitramine	0.75	100	10	97	23	100
理有龍 Liuorn	0.5	98	99	100	95	76
樂滅草 Oxadiazon	0.48	100	41	90	100	100
復祿芬 Oxyfluorfen	0.24	100	98	93	100	100
施得圃 Pendimethalin	1.02	98	56	94	0	100
三福林 Trifluralin	0.9	100	0	41	0	100

* 防治效果以噴藥後30天處理組與對照雜草鮮重之比值(%)表示。

* Weed control % based on fresh weight at 30 days after application.

劑外，其餘之登記藥劑均為萌前殺草劑，其防治效果受雜草之生長時期、土壤及環境因素影響相當大。蔬菜田中已萌芽之闊葉性雜草，目前尚無法用選擇性藥劑來防治。用於其它作物之闊葉萌後殺草劑如二、四—地(2, 4-D)、本達隆(Bentazon)及氟氯比(Fluroxypyr)極易造成蔬菜色澤、形狀改變、生長受抑制等藥害現象(表七)。蔬菜田闊葉雜草之萌後防治是未來研究及發展上最需解決之問題。殺草劑使用後所產生之抗藥性現象，本省僅發現於非選擇性藥劑巴拉刈(Para-quat)一種藥劑上⁽³⁾，由於有代替藥劑可用，所涉及之防治問題尚不嚴重。

結論

夏秋季節蔬菜田草相，高冷地以菊科、石竹科和十字花科較多，農民之經驗以歐洲黃菀之防

表七、低劑量 * 萌後闊葉殺草劑對蔬菜之影響

Table 7. Phytotoxicity of breadleaf postemergence herbicides on vegetable crops

作物 Crop	本達隆 Bentazon	二、四—地 2, 4-D	氟氯比 Fluroxypyr
蘿 蔔 Radish	+ * *	+	+
韭 Chinese leek	+	+	+
青花菜 Broccoli	+	+	+
甘 藍 Cabbage	+	+++	+
結球白菜 Chinese cabbage	+	+	+
茼 蒿 Garland chrysanthemum	+++	++	+
菠 菜 Spinach	+++	+++	+
莧 菜 Edible amaranth	+	+++	+
薤 菜 Water convolvulus	+	+	++

* 使用劑量(kg ai/ha): 本達隆 1.32, 二、四—地 2.4, 氟氯比 2.46

* * + : 輕度藥害, ++ 中度藥害, +++ 嚴重藥害

* Herbicide rate (kg ai/ha): bentazon 1.32; 2,4-D 2.4; fluroxypyr 2.46

治較為困難；平地則以馬齒莧科、莧科、禾本科為多，除了馬齒莧、牛筋草之外，通泉草亦造成防治上的困擾。有推薦使用殺草劑的蔬菜種類其栽培面積佔總面積的30%左右，且可用之殺草劑不足，農民為了防治雜草而使用非推薦藥劑或禁用藥劑常造成藥害，影響產量，亦有不當使用導致蔬菜中農藥殘留量過的問題⁽⁴⁾。雜草的種類多，其生長習性、生理和生態特性均有相當大的差異，本土性雜草生態方面的研究缺如，限制了蔬菜用殺草劑的發展，所以推薦使用的藥劑亦不多，推薦的藥劑常不能達到預期的防治效果。由於雜草危害引起的危害相當可觀，除了現行人力、機械除草或田間覆蓋減少雜草發生之外，更應加強雜草生態上有關其分佈季節性及土壤環境對雜草發生的研究，做為將來綜合防治法及生物防治之基礎。

參考文獻

1. 王啓柱 1982 蔬菜藥劑除草及其研討。科學農業 30：86-98
2. 邱建中 1986 蔬菜園的雜草防治。台中區農推專訊 55.P.1-8
3. 呂理榮、蔣永正、徐玲明 1986 加拿大蓬(*Erigeron canadensis*)對巴拉劑抗藥性之探討。中華民國雜草學會刊 7(1)：1-6
4. 李國欽、翁愷慎 1983 臺灣旱田殺草劑使用之殘留問題。中華民國雜草學會會刊 4(1)：46-58
5. 曾昭均、鍾維榮 1983 蔬菜作物雜草防除與發展。中華民國雜草學會會刊 4(1)：66-75
6. 蔡文福 1988 雜草防除之研究與展望。科學農業 36：290-294
7. 臺灣大學農藝系 1986 台灣耕地之雜草。臺灣大學農藝系
8. 臺灣省農林廳 1991 植物保護手冊。農林廳編
9. 臺灣省農林廳 1991 台灣農產品生產成本報告。農林廳編
10. 臺灣省農林廳 1992 台灣農業年報。農林廳編
11. 蔣慕琰 1982 台灣雜草名彙。中華民國雜草會刊 3(2)：130-180
12. 蔣慕琰 1982 蔬菜殺草劑使用原則及其重點。興農164：23-26
13. 蔣慕琰、蔣永正 1983 台灣旱雜草種類、生態及為害。中華民國雜草會刊 4(1)：30-41
14. 鍾維榮 1984 殺草劑對蘿蔔生長及雜草之影響。中國園藝 30(1)：68-75
15. 日本植物調節劑研究協會 1987 改訂最新除草劑解說。全國農村教育協會編
16. Ashton, F. M., and T. J. Monaco 1991. Vegetable crops. p.362-387 in F. M. Ashton, and T. J. Monaco eds Weed Science Principles and Practices. Third edition. Wiley-Interscience Wiley Sons. Inc.
17. Chiang, Y. J., and L. S. Leu. 1987. Weeds in vegetable field and their control in Taiwan. p.29-46 in Weeds and Their Control in Vegetable Production. Symposium in the 11th Conference. APWSS. Taipei. Taiwan
18. Friesen, G. H. 1979. Weed interference in transplanted tomatoes (*Lycopersicon esculentum*) Weed Sci. 27(1)：11-13.

19. Knott, C. M. 1990. Weed control in other arable and field vegetable crops. p.329-336 in R. J. Hance and K. Holly eds Weed Control Handbook Principles. Blackwell.
20. Kurtz, E. A. 1985. Vegetable crops. p.277-324 in Principles of Weed Control in California. California Weed Conference
21. Menges, R. M. and S. Tamez. 1981. Response of cucumber (*Cucumis sativus*) to annual weeds and herbicides. Weed Sci. 29(2): 200-208.
22. Menges R. M. and S. Tamez. 1981. Common sunflower (*Heliantbus annuus*) interference in onions (*Allium cepa*). Weed Sci. 29: 641-647.
23. Nishi, S. 1980. Weed control on vegetable fields. p.198-204 in Plant Protection in Japan. Agriculture ASIA. No.11
24. Sajjapongse, S., G. W. Selleck, and Y. C. Roan. 1983. Weed control for transplanted Tomato. Acta Horticulture 136: 65-69.
25. Sajjapongse, S., Y. C. Roan, and M. H. Wu. 1987. Weed management in vegetable fields. p.11-28 in Weeds and Their Control in Vegetable Production. Symposium in the 11th Conference. APWSS. Taipei. Taiwan
26. Seyama, N. 1981. Weeds in vegetable field and their control. p.198-210 in Weeds and Weed Control in Asia. FFTC Book Series 20. Taipei. Taiwan
27. William, R. D., and G. F. Warren 1975. Competition between purple nutsedge and vegetables. Weed Sci. 23: 317-323.

Weed Control in Vegetable Fields

Chiang, M. Y. and Hsu, L. M.

Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute

ABSTRACT

More than 50 species of weeds occur frequently in vegetable fields in Taiwan. Principal species are *Portulaca oleracea*, *Eleusine indica*, *Amaranthus viridis*, *Eclipta prostrata*, *Mazus japonicus* for lowland fields, and *Stellaria aquatica*, *Poa annua*, *Senecio vulgaris*, *Bromus catharticus* and *Malva neglecta* for that of highlands. Weed competitions are capable of inducing severe damage to vegetable crops; Fields tests indicated that under weedy conditions, 20-30% of yield reduction were common for many vegetable crops. Vegetable farmers still rely on manual and mechanical methods for weeding, but use of these traditional measures are costly and often impossible due to labor shortage. Herbicides are registered on limited vegetable crops. Major herbicides are pendimethalin, butachlor, trifluralin, oxyfluorfen, linuron, aziprotryne, fluzifop and quizalofop. Chemical weed controls are used routinely on major vegetable crops such as garlic, tomato and cabbage. For most commercially produced vegetable crops, the labor-saving control measure of using herbicides are still to be developed.