

台灣主要水田轉作作物之雜草及防治

台中區農業改良場／侯福分

前言

近幾年來由於國人生活水準之提高，稻米之消費量減少，致使稻米生產過剩，因此政府積極推行水田轉作。並認定水田轉作為今後六年之重要農業政策，預計轉作十萬公頃水田。玉米、高粱、大豆、薏仁等被認為較有希望之水稻代替作物。這些雜糧作物由於過去曾種植于旱田或灌溉水不足之輪作田，今後希望轉作之水田其雜草之種類及分佈均不同于旱田，因此雜草防治工作更加重要，據統計雜糧作物中耕除草之平均費用佔總生產成本之 10%，佔總工資之 21%，因此雜草防治工作亦為轉作成敗之關鍵因素之一。

雜草對作物之損失

雜草對作物之為害是由於與作物競爭水份、養份、日光等並增加病蟲害之發生。美國全年由于病蟲及雜草之損失達 120 億美元，其中由於病蟲所引起之損失達 27%，蟲害達 28%，而由於雜草所引起之損失則高達 42%。

據菲律賓之調查報告玉米因全面不除草在旱季可導致減產 22%，而在雨季減產 46%。僅在行間中耕除草，可導致玉米平均約 33%之減產，且當氮施用量增加時，則產量之損失更大。主要是由於多量氮肥使得雜草更加繁茂，雜草對氮肥之吸收能力較玉米強。在台灣呂氏及蔣氏報告顯示無除草區較人工除草區減產約 15~18%。

在大部份熱帶國家大豆由于未控制雜草其損失在 50~60%，在泰國及奈及利亞損失甚至更高，在哥倫比亞、菲律賓雨季由于雜草之損失較旱季為大，在菲律賓水稻—大豆之輪作下，水稻田有適當之水份由于雜草損失之產量相當少。但在台灣同樣栽培制度下無除草區較除草區減產約 23%。

在台灣以委託藥劑試驗之資料分析顯示春作大豆無除草區較人工除草區減產 19~69%平均減產 45%，而秋作減產 13%。與國外報告大豆產量由于雜草所引起之損失在雨季較旱季大相似。據蔣氏報告大豆在不除草時可造成 40%之減產。大豆由于雜草之競爭所引起之產量損失主要由于每株之莢數減少及每莢之種子數減少，同時子實較輕，但子實內之蛋白質及油份之含量並無影響。

雜草可能使蟲害更加嚴重，Moody 指出大豆無除草蟲害較除草區增加 13%。

雜草與作物之競爭

影響作物與雜草競爭能力之因素很多，如作物品種本身競爭能力之大小，作物田內滋生雜草種類如在玉米田內芒稷(*E. colona*)、稗草(*E. glabresens*)等高大禾本科雜草則其對作物之為害遠較滿天星(*A. sessilis*)、馬齒莧(*portulaca oleracea*)為大。在水稻田稗草(*E. crusagallis*)對水稻之競爭能力遠較瓜皮草、鴨舌草等為大。雜草密度愈高對雜糧作物之競爭能力就愈大，一般而言雨季雜草之密度較旱季大。雜草之萌芽時期及作物之生長期亦影響競爭能力，在水稻田移植當天萌芽之稗草可導致水稻減產 18%，如稗草在移植後 8 天萌芽則僅使水稻減產 3.2%。

肥料施用量亦能影響作物之競爭能力，據國際稻米研究所報告指出在水稻不除草之狀況下，不施肥區由于雜草之競爭導致稻谷產量減低 47%。如提高氮肥施用量至 90kgN/ha 則水稻減產 80%。Vega and Lapade (1968)指出玉米田在雨季時當氮肥施用量由每公頃 60 公斤增加至 120 公斤時作物因雜草引起之損失也由 24%增加至 47%，但旱季增加氮肥用量，產量由于雜草之損失並未明顯地增加。在雨季作物由于雜草之損失較在旱季為重，由于本省二期作生育初期適逢雨季，雜草之生長及繁殖迅速，加以大量施用肥料因此雜草之防治工作益形重要。

雜草之競爭程度受作物栽培密度之影響，在高粱當每公頃之株數從 150,000 株增加到 250,000 或 350,000 株時，產量也從 3.2 噸提高至 5.2 及 6.2 噸，而雜草之乾重量從每公頃 972 公斤減少至 465 及 372 公斤。在密植培下由于葉面積指數之增加，使得遮蔭較快，因此供給雜草生長之光線也隨之減少。在大豆保持同樣之行間而增加每公頃之株數從 200,000 至 400,000 株可降低雜草之競爭能力。縮短行距可使植株之葉較快遮蓋地面，減少雜草之競爭能力，但如行距過小則人工除草不易操作。Weher 於 1957 年指出大豆密度在每英尺 9~11 株時對雜草之競爭能力較每英尺有 15 株之處理為弱。水稻在不除草情況下縮短 25x25cm 行株距至 15x15cm 可使稻谷產量由 1.5 增加至 3.4t/ha。

雜草對雜糧作物之競爭包蓋整個生育過程，但是在某一特定之時期對作物產量之影響最大。玉米對雜草之競爭最敏感之時期為出芽後 40 天內，即在此期間雜草之滋生對產量之損失最大。而這個競爭也受氮肥施用量及土壤水份之影響。大豆在早期(萌芽後 2~3 週)對於雜草競爭為敏感時期，此時期雜草之滋生對產量之影響相當大，從萌芽起 10 天不除草，則產量將損失 10%，如在萌芽後 10~20 天之 10 日內不除草則產量損失在 17%，但此種損失視雜草種類而定，如在稗草滋生之大豆田于萌芽後第 21 天開始不除草則產量之損失平均每天約 9 公斤。許多學者認為大豆至少需要從萌芽已 30~40 天之內保持田間乾淨，才不致使產量降低。薏仁在無除草區較人工除草區減產約 64%。

雜糧作物之主要雜草

台灣旱地雜草據林氏 1968 年調查計有 345 種其中主要雜草計有 20 種，在玉米田主要雜草有 10 種(表一)其中春作以藿香薊、土香、加拿大蓬密度最高。秋作以刺莧、野莧菜、牛筋草及馬齒莧等為害較嚴重。

表一 台灣玉米田主要雜草

			發生頻度			
			春作		秋作	
			No.	%	No.	%
藿香薊	菊科	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	32	33.7	21	29.1
刺莧	莧科	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	11	11.6	26	36.1
野莧菜	莧科	<i>Amaranthus viridis</i> Linn.	20	21.0	37	51.4
鬼針草	菊科	<i>Bidens Pilosa</i> L.	17	17.9	10	13.9
土香	莎草科	<i>Cyperus rotundus</i> Linn.	33	34.7	14	19.4
假馬唐	禾本科	<i>Digitaria adscendens</i> (HBK.) Henr	21	22.1	9	12.5
牛筋草	禾本科	<i>Eleusine indica</i> Gaertn.	47	49.4	50	69.4
加拿大蓬	菊科	<i>Erigeron canadensis</i> Linn.	16	16.8	5	7.9
大本乳母草	大戟科	<i>Euphorbia hirta</i> Linn.	15	15.8	20	27.8
豬母乳	馬齒莧科	<i>portulaca oleracea</i> Linn.	24	25.2	29	40.3

由於過去玉米在旱地或三年輪作地栽培與目前之水田轉作雜草分佈略有不同，據洪氏 (1972) 報告指出在台灣台中地區玉米田主要雜草有土香、旱辣蓼、擬青天白地、龍葵、小葉灰藿、節節花、山萵苣、鵝兒腸、藿香薊等而其中以土香、鵝兒腸、山萵苣之密度高。其中僅有土香及藿香薊列于林氏報告之 10 大主要雜草中。據筆者觀察在二期作水田收割後之玉米不整地栽培田，雜草之密度以旱辣蓼、小葉灰藿、節節花或擬青天白地等密度較高。

洪(1973)報告顯示在高粱田中主要雜草為大指草、馬齒莧、莎草、野莧菜、旱辣蓼、擬青天白地，其中以大指草(麵線草)之生育最強(表二)。

表二 高粱田主要雜草種類

3.莎草科 Cyperaceae	莎草	Cyperus serotinus Rottb.
4.莧科 Amaranthaceae	野莧菜	Amaranthus viridis Linn.
5.蓼科 polygonaceae	早辣蓼	Polygonum lapathifolium Linn.
6.蓼科 Polygonaceae	早辣蓼	Polygonum hydropiper Linn.
7.菊科 Compositae	擬青天白地	Gnaphalium affine D. Don.

在嘉雲地區大豆田主要雜草有牛筋草、稗草、假馬唐、小葉灰藿、馬齒莧、野莧、龍葵等其中以野莧及稗草密度最大。台中地區以牛筋草、芒草、劃眉草、土香、大指草、早辣蓼、小葉灰藿、鵝兒腸、節節花、鐵線草、滿天星、馬齒莧等發生較普遍(表三)。

表三 大豆田主要雜草名稱及學名對照表

雜別	科名	植物學名
牛筋草	禾本科	Eleusine indica Gaerth.
芒稷	禾本科	Echinonloa colona (Lim) Link.
劃眉草	禾本科	Eragrostis niwahokori Honda.
土香	莎草科	Mariscus cyperinus vahl.
大指草	禾本科	Digitaria microbachnc (presl) Henr.
早辣蓼	蓼科	Polygonum lapathifolium Linn.
小葉灰藿	蓼科	Chenopdium ficifolium Sn.
鵝兒腸	丕竹科	Stelloria aquatica (Linn) Scop.
節節花	莧科	Aternonanthera nodiflora R. Br.

雜糧作物之雜草防治方法

目前世界各地推薦用于雜糧作物之殺草劑種類繁多，選擇使用殺草劑必需考慮作物種類及雜草分佈情形、土壤氣候條件及作物之輪作概況，甚至周圍之作物類別。

用于玉米之殺草劑有很多種(表四)，但以 Atraizine、EPTC、2,4-D 等使

用較多，2,4-D 最早用于玉米田萌芽後處理能有效地防治一年生之闊葉草，但對禾本科之草類則無效。由于 2,4-D 較便宜，因此在經濟條件較差之開發中國家可使用。2,4-D 之使用量隨著植株之高度而異，當 植株 3~4 吋時使用 1/6~1/4 lb/acre，如鄰近作物有對 2,4-D 敏感之現象，則應使用 2,4-D 銨鹽，以 避免揮發而傷害鄰近作物，使用 2,4-D 時應加護罩，避免噴到玉米植株，玉米品種間對 2,4-D 之 忍受性不相同。但在高溫及土壤濕度高之情況下作物對 2,4-D 較敏感，因此用量應減低。

表四 玉米田之主要殺草劑

處理時期		
種植前	萌前	萌後
Alachlor	Alachlor	
Atrazine	Atrazine	Atrazine
Butylate	CDED	Cyanazine
Chlorbromuron	Chloramben	Cyprazine
Dalapon	Chlorbrmuron	2,4-D
Diallate	Cyanazine	Dicamba
EPTC	2,4-D	Dinoseb
paraquat	Diallate	Linuron
Simazine	Dinoseb	Propachlor
	EPTC	
	Paraquat	
	Propachlor	

在台灣玉米田之防治藥劑最早推薦 PCP，但由于此種藥劑之魚毒性相當強，目前已禁止 使用，其他如 Atrazine、Butachlor、Metabromuron、Cyanazin、Butylate 均有試驗過。洪氏(1973) 指出使用 Atrazine 每公頃 2 公升對於早辣蓼、擬青天白地、龍葵、小葉灰藿、節節花、山萵 苣、藿香薊等均有優良之殺除效草，如 Atrazine 1kg+Butachlor 2 公升則殺草之效果更好。但由 于如前述 Atrazine 對後作之殘毒，限制了此種藥劑之普遍使用。

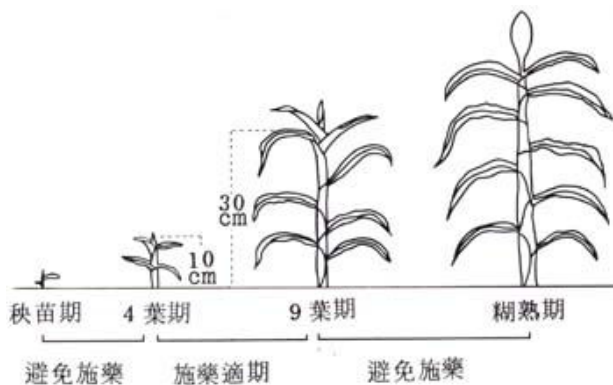
用于萌前處理之藥劑如 Simazine、Atrazine、2,4-D、diuron、T-CBC 等均能有效地控制雜 草，但由于上述藥劑除 2,4-D 外其殘效相當長因此僅能用于單作之玉米田，如玉米與水稻、大 豆等其他作物輪作，則易發生藥害，EPTC 對於禾本科之雜草特別有效，且其殘效短，因此在 輪作禾本科草類多之地區可選擇使用。但某些玉米品種對 EPTC 很敏感，近年來之報告使用保 護劑如 NA 及 R-25788，可避免玉米由于 EPTC 所引起之藥害。

Bladex(普通名稱 Cyanazin)被認為是一種殺草效果良好之新藥劑，彭氏 (1972)指出甘蔗、 玉米間作田用 Bladex 每公頃有效成份量 1.5 公斤萌前噴 酒，約三個月後收穫間作物結果，玉米 果穗收穫量均比人工除草區略有增

加，玉米對該藥之抵抗力由另一試驗證實萌芽前噴施該藥劑有效成份 4 公斤/公頃，玉米亦未見藥害。由此可見甘蔗間作玉米使用 Bladex 成品 3 公斤/公頃 萌芽前噴施，由于玉米對該藥劑之強抗性及其比 Atrazine 之優良除草，結果玉米可獲較旺盛生育及較高產量。

本省農民僅有少數在生育中期以 Paraquat 行萌後處理，其他 Atrazine、Simazine 及 Alachlor 亦曾被農試機關所使用，但 Atrazine 及 Simazine 如遇長期豪雨易造成藥害使玉米幼苗生育受到抑制。

一般來講能使用于玉米之殺草劑均能用于高粱，但高粱對殺草劑之忍受性較玉米差。Atrazine 在種植前或萌芽前處理 2-3 lb/acre，能有效防治一年生之闊葉草及禾本科雜草。Propazine 之毒性較 Atrazine 2-3 lb/acre 強，其殺除範圍與 Atrazine 相同。且在土壤之殘效相當長，在施用後 18 個月



圖一 高粱不同生育期對 2,4-D 之抗性

種植其他作物，尚有可能發生藥害。Propachlor 在種植後雜草萌芽前施用 4~5 lb/acre 可有效防治一年生之禾本科雜草及一些闊葉草。使用兩種以上之混合藥劑如 Propachlor+Atrazine 可使防治效果更好。2,4-D 亦可用于防治萌後處理以防治一年生之闊葉草，在高粱之生育期中有些時期對 2,4-D 有較強之抗性，在 5~8 葉期可忍受 1/2 lb 之 2,4-D 鉍鹽，在株達到 12 吋開始抽穗時對 2,4-D 特別敏感(圖一)。洪氏等(1971)指出在高粱田每公頃施用 3.0 公升之 Butachlor+1kg 之 Atrazine W.P. 可有效地防治大指草、馬齒莧、旱辣蓼，而使產量較無除草區增加 145%。

表五 高粱田主要殺草劑

處理時期		
種植前	萌前	萌後
Atrazine	Atrazine	Atrazine
Propazine	Propachlor	2,4-D
	Propazine	Dicamba
	Simazine	MCPA
	Trifluralin	
	Cyanazine	
	Atrazine+Trifluralin	
	Bifenox+Propachlor	

據最新試驗報告顯示在大豆田使用 Galex 40 l/ha 萌芽前處理(即播種後將藥劑噴施于土壤表面)對禾本科雜草控制效果相當好，同時對闊葉雜草亦有相當高之控制效果。

彭(1977)指出 Dyanap (S)每公頃 14 公斤于播種後全面均勻噴于土壤表面，對闊葉草效果良好，唯對牛筋草、芒稷、大指草等禾本科草類效果較 Lasso 差。Stomp 每公頃 2.5 公升在整地耙平後將藥劑全面均勻噴于土壤表面並與土壤混合後開溝播種。此種處理對禾本科、牛筋草、芒稷、大指草或闊葉性雜草、小葉灰藿、旱辣蓼等殺草效果均佳。

新藥劑 Isouron 及 DPX410 (為 Velpar 與 diuron 13.2%及 46.8%之複合劑)各以 1.5~2.0 kg ai/ha 作萌芽前噴施，對禾草類有 90%以上優異防治效果，而 Isouron 在翌年間作大豆及花生較低用量處理初步測驗中，亦顯示對此兩間作物之安全無害。

據彭等 1967 年試驗結果，甘蔗間作大豆時，植溝與畦頂分別萌芽前噴施 Fenac 每公頃成品量 3 公斤，Amiben(普通名稱 chloramiben) 3 公升，或 Afalon (即 Linuron) 3 公斤，Nitrofen 10 公升或 Atrazine 3 公斤，Sesone 3.5 公斤，均可獲得不下于人工除草區之大豆產量及除草效果，又植溝用 Linuron 3 公斤畦頂用 MCPA 2 公升之處理適合間作花生，但不適于間作大豆(Peng and Sze, 1967)。又據 1969 年對此兩種間作方式更進一步試驗結果，花生比大豆之抗藥性較強，在大豆與甘蔗間作田中，畦頂側施用萌芽前藥劑 Amiben 0.7kg ai/ha，或萌芽後 MCPA 0.6kg ai/ha 或萌芽前 sesone 3.2kg ai/ha，或萌芽後 2,4-D 0.8 kg ai/ha，於 3 個月後收穫大豆及雜草，結果顯示間作大豆情形下畦頂與植溝各施用上述藥劑配方時，均多少促使大豆發生藥害，致使產量低於人工除草區(peng and Sze, 1969)。

在大豆不整地或禾根豆栽培中，Basagran 萌芽後處理可能提供良好之殺草效果，唯此種藥劑對禾本科效果較差。最新報告指出一種 Basagran 之類似物質 Poast 殺草範圍更廣而對雙子葉之作用均無藥害，在巴西使用 Poast 0.2kg ai/ha + Basagran 0.75kg ai/ha，能有效地防治 Brachiaria Plantaginea、Digitaria sanguinalis、Bidens Pilosa、Sida spp、Acanthospernum hispidum 及 Ipomoea spp 等。此種方法在巴西已廣泛被使用。

表六 大豆田殺草劑

處理時期		
種植前	萌芽前	萌芽後
Alachlor	Alachlor	
	Bifenox	
Dalapon	Chloramben	
Dinitramine	Chlorbromuron	2,4-DB
	DCPA	

	DCPA	
Nitralin	Dinoseb	Linuron
Paraquat	Diphenamid	TCA
Trifluralin	Florodifen	Bentazon
Vernolate	Linuron	Poast
	Naptalam	
	Metribuzin	
	Nitralin	
	Oryzalin	
	Paraquat	
	Propachlor	

薏仁原為一種藥用植物在中藥補品聖方中不可缺之藥材，台灣除屏東、高雄部份山區種植外，其餘仍依賴進口，由于近年來，農試機關由日本、泰國等地引進矮性、高產之品種，加以水田栽培法之研究成功，使薏仁成為有希望之水田轉作新興作物。此種新興作物的殺草劑之反應及化學藥劑之防除方法目前資料尚缺乏。根據台中改良場初步觀察結果顯示薏仁對一般水田施用之殺草劑如 Butachlor、Saturn-m 等均很敏感，如按水稻施用方法在二期作易造成藥害，但對 X-52 之抗性較強。因此在施藥時田間積水，切勿超過心葉。





薏苡田在整地前可噴施巴拉刈將田面雜草全面除去，整地後田面蓋平施用 X-52 (7%甲氧護基谷)俟插植後翌日排除田間積水。保持土壤濕潤狀態。或在插植後約 20 天(田間雜草約 4~5 葉時)施用 6.5%之滅達殺粒劑 (Basagran S-17)可有效防治一年生之闊落草及莎草科之雜草，並對多年生之野茨菰、瑩藺、瓜皮草等亦有良好之效果。但如田間禾本科之稗草等密度高則應加施其他藥劑，因本藥劑對稗草並無殺除之效果。





附表一 台灣推薦用于雜糧作物之殺草劑

作	藥劑名稱	每公頃	稀釋倍	施藥時期及方法	注意事項
	50%撲奪草可濕性	4~6 公斤	170~250	播種後覆土均勻噴	
	50%氟乃淨可濕性	3~4 公斤	250	播種覆土後立刻噴	
	77.3%拔敵草乳劑	4 公斤	200~300	播種覆土後將藥劑	
	43%拉草乳劑	4~5 公升	200~300	播種覆土後將藥劑	
	30%福泰芬乳劑	10 公升	100	同上	
	75%大克草可濕性	10 公斤	100	播種覆土後 1~2 天	
	50%理有龍可濕性	1.2~2.5	800	播種覆土後將藥劑	
	55%佈殺丹乳劑	8~10 公	100~150	播種覆土後將藥劑	
	31.7%施得圃乳劑	3~4.5 公	350	整地播種後全面噴	
	25%達乃安乳劑	3 公升	350	同上	
	18.6%攔本乳劑 (Amiben)	8~12 公 升	100	同上	

18.6%攔本乳劑 (Amiben)	8~12 公升	100	同上	
23.5%復祿芬乳劑 (Goal)	1 公升	600	播種覆土後全面均勻噴於土面。	
21%益覆滅乳劑 (Nortron)	5 公升	200	播種覆土後將藥液噴射於土表面。	
50%理有龍可濕性粉劑 (Linuron)	0.5 公斤	2,000	播種覆土後，先將 50%理有龍可濕粉劑 0.5 公斤加水 2000	
加 43%拉草乳劑 (Lasso)	3.5 公升		倍稀釋後，加入 43% 拉草乳劑 3.5 公升均	
			勻混合，全面噴于土壤表面。	
50%理有龍可濕粉劑 (Linuron)	1 公斤	1,000	1.播種覆土後將 50%理有龍可濕性粉劑全面均勻噴于土壤表面。	57%亞汰草水溶劑限于大豆生長期使用。
75%工汰草水溶劑	1.5 公升	700	2.禾本科雜草萌芽後至 3~6 葉時將 75%亞汰草水溶劑均勻噴于莖葉。	
33.8%達得爛溶液 (Dyanap)	14 公升	60	土壤處理，播種覆土後，全面均勻噴于土壤表面。	
31.7%施得圃乳劑 (Stomp)	2.5 公升	240	整地耙平後，將藥劑全面均勻噴于土壤表面，並與土壤混合後開溝播種。	如果改爲整地播種覆土後，全面噴于土壤表面時，應改爲每公頃 3~4.5 公升，稀釋倍數 350 倍。