

除草劑環磺隆(Cyclosulfamuron)對 水稻移植田雜草之防除效果

許志聖¹ 楊嘉凌¹ 吳志文² 林芳洲³

¹農委會台中區農業改良場

²農委會高雄區農業改良場

³農委會桃園區農業改良場

摘 要

本研究探討除草劑 10%環磺隆可濕性粉劑，在臺灣地區不同氣候環境下施用，對一、二期作移植水稻田雜草之防除效果及稻株藥害之評估，提供安全有效之使用方法，作為農民在田間應用之依據。綜合藥效及藥害試驗結果，測試藥劑環磺隆於插秧後 6-15 天(一期作)或 3-10 天(二期作)，以每公頃 0.45 公斤或 0.60 公斤施用，皆可有效防除鴨舌草、心葉母草、尖瓣花等闊葉雜草，及莎草科之球花蒿草，但對稗草之防治效果較差。同時對稻株生育及稻穀產量，並未引起株形異常、生長抑制及減產等藥害現象發生。

關鍵詞：環磺隆、移植水稻、藥效、藥害。

Efficacy of Cyclosulfamuron for Weed Control in Paddy Rice

Chin-Sheng Sheu¹ Jia-Ling Yang² Chih-Wen Wu² Fang-Jou Lin³

¹Taichung District Agricultural Improvement Station, COA

²Kaohsiung District Agricultural Improvement Station, COA

³Taoyuan District Agricultural Improvement Station, COA

Abstract

Chemical weed control with effective and highly active herbicides has been very useful and convenient means. It has contributed to stable crop production and is labor saving. Recent herbicides have had characteristics such as high effectiveness without causing environmental pollution or harmful effects, and appropriate herbicides having high activity, low toxicity, high selectivity and being non-persistent have been developed. Cyclosulfamuron was applied for weed

control in paddy rice. The experiments were conducted by Taichung, Kaohsiung and Taoyuan District Agricultural Research and Extension Stations to evaluate cyclosulfamuron for rice crop tolerance and efficacy of weed control. *Cyperus difformis*, *Monochoria vaginalis*, *Lindernia cordifolia*, and *Sphenoclea zeylanica*. were controlled with high efficiency by applications of cyclosulfamuron with 0.45 and 0.60 kg/ha, except *Echinochloa crus-galli*. Cyclosulfamuron at 0.45 and 0.60 kg/ha was safe on tested rice cultivars. They can be applied at 6-15 days (1st crop) or 3-10 days (2nd crop) after rice transplanting and have to date proven very effective in the control of a wide range of annual and perennial broad leaf weeds, as well as sedges.

Key words: cyclosulfamuron, transplanting rice, weed control, crop injury.

前 言

環磺隆屬硫醯尿素類(sulfonylureas)化合物，為具高活性之選擇性除草劑，田間施用量低至 10-60 g ai/ha，仍可有效防除穀類作物田內大部分闊葉及莎草科雜草^(2, 3, 4)。藥劑施用後會由植物的根與葉吸收，再經由傳導組織轉移至植株各部位，主要與 ALS (aceto- lactate synthase) 酵素作用，影響 valine, leucine 及 isoleucine 等必需胺基酸之生合成，抑制細胞正常分裂^(3, 4)。本研究於北、中、南地區不同氣候環境下，探討 10%環磺隆可濕性粉劑，有效防治一、二期作移植水稻田雜草之安全施用方法，以為農民使用之依據。

材料與方法

供試藥劑

測試藥劑為 10%環磺隆可濕性粉劑(台灣巴斯夫股份有限公司)，對照藥劑為 5%丁基拉草粒劑(butachlor, 億豐農化廠股份有限公司)及 10%百速隆可濕性粉劑(pyrazosul-furon-ethyl, 臺灣日產化工股份有限公司)。於民國九十一年一、二期作，由台中區農業改良場在台中縣大甲鎮頂店里，高雄區農業改良場在屏東市場區內，桃園區農業改良場在新竹縣湖口鄉，分別進行除草劑環磺隆之田間藥效及藥害篩選試驗。

供試作物

台中區農業改良場使用之水稻品種為台梗 9 號(一期作)及台梗 8 號(二期作)；高雄區農業改良場為台梗 5 號(一、二期作)；桃園區農業改良場為台梗 14 號(一、二期作)。

藥劑劑量及處理方法

測試藥劑環磺隆及對照藥劑百速隆，均於插秧後 6-15 天(一期作)或 3-10 天(二期作)施用，每公頃測試劑量為 0.45 公斤或 0.60 公斤(環磺隆)及 0.50 公斤(百速隆)，施用前先加水稀釋至 10 公升，再均勻滴於田面，施藥後保持積

水 3-5 日，水深 3-5 公分。另一對照藥劑丁基拉草於插秧後 2-4 施用，每公頃測試劑量為 30 公斤，施藥後保持積水 3-5 日。依慣行之方法行施肥、灌溉及病蟲害防治等田間管理作業，並記錄各項工作之日期及噴藥前後之氣象資料。試驗採逢機完全區集設計，4 重複，小區面積 10 平方公尺。

調查項目及方法

一、藥效：

1. 調查時間：施藥後 15-20 天(一期作)及 10-15 天(二期作)，每試區取 0.5 平方公尺之取樣點 2 處，調查樣區內不同雜草之株數。施藥後 35-40 天(一期作) 及 30-35 天(二期作)，調查株數及雜草鮮重，取樣方式與第一次者相同。
2. 取樣方式：雜草密度低時可視實際狀況增加小區調查點數。

二、藥害：

1. 形態觀察：施藥後稻株如有形態異常，記錄發生時間、徵狀及恢復情形。
2. 生育調查：記錄抽穗及成熟日期，以插秧後日數表示。配合雜草調查時間，每小區逢機取 10 叢稻株調查株高及分蘖；成熟期調查株高及穗數。
3. 產量：小區產量資料換算為含水量 13% 之精穀，並以公頃產量表示。

統計分析

有關藥效及作物產量等各項調查資料，以變方分析(ANOVA)進行差異顯著性測驗，若結果顯著，則利用 Duncan's 多變域檢定，進行各處理平均值間的差異顯著性測驗，顯著水準定為 5%。

結果與討論

施藥後之氣象資料

分別於民國九十一年一期作及二期作，在桃園、台中及屏東地區進行移植水稻田除草劑篩選試驗，施藥後十日(一期作)及七日(二期作)期間之氣象資料列於表一。一期作之平均氣溫約為 20.5℃，二期作為 29.1℃ 左右，兩期作相差達 8.6℃。桃園場測試區在一期作之平均日照時數低於 3 小時，台中場則達 7 小時，與二期作相近。桃園場一期作及高雄場二期作雖有降雨發生，但試驗小區皆未發現有雨水溢出的現象，其他地區則在施藥期間幾乎皆未下雨(表一)。雨量會影響施藥時除草劑滯留在試驗區的時間，不但影響藥效的發揮，還可能因為溢流至附近田區，引起敏感作物藥害的風險。溫度及日照主要和藥劑生物活性的表現及分解速率有關。

表一、施藥期間之氣象資料¹⁾

Table 1. Environmental conditions at time of application of herbicides by Taoyuan, Taichung and Kaohsiung District Agricultural Research and Extension Stations.

項目	一期作			二期作		
	桃園場	台中場	高雄場	桃園場	台中場	高雄場
平均氣溫(°C)	21.6	19.6	20.2	28.6	29.5	29.2
平均日照時數(hr)	2.8	7.3	- ²⁾	6.7	8.3	-
平均雨量(mm)	8.4	0	0	0	0.4	11.2

¹⁾桃園場一期作為 91.03.26-91.04.04，二期作為 91.08.09-91.08.15；台中場分別為 91.02.28-91.03.09 及 91.07.28-91.08.03；高雄場為 91.02.03-91.02.12 及 91.07.01-91.07.07。

²⁾未記錄。

環磺隆藥效試驗

桃園場一期作田面發生之雜草有球花蒿草、尖瓣花、稗草、鴨舌草、野茨菰等，其中以球花蒿草及心葉母草之密度較高；台中場有稗草、鴨舌草、球花蒿草、瓜皮草、鯉腸等，稗草及鴨舌草數量較高；高雄場為稗草、鴨舌草、球花蒿草、鯉腸等，稗草及球花蒿草則最多。測試藥劑 10%環磺隆可濕性粉劑，以每公頃 0.45 公斤或 0.60 公斤施用後，對球花蒿草及鴨舌草均達 100%防治率，次為心葉母草(防治率 90%以上)與對照藥劑丁基拉草及百速隆相近，稗草的防治效果差異較大(台中場可達 90%，高雄場只有 25%左右)，較對照藥劑丁基拉草為低，但與百速隆相近(表二)。二期作田面主要雜草與一期作相差不大，只是雜草發生的種類較多，球花蒿草、尖瓣花、稗草及鴨舌草為各場試驗田之主要雜草。二期作田區雜草之防治效果與一期作有類似趨勢，鴨舌草之防治率接近 100%，球花蒿草對高低劑量之反應，以防治率比較差異達 10%，尖瓣花之防治率約為 80%，稗草在台中場及高雄場的試驗結果頗為一致，防治率均低於 50%(表三)。二期作雜草防治率的普遍降低，可能與高溫下雜草生長速率快有關。

移植水稻一、二期作田區之雜草發生總株數及測試藥劑之防治效果列於表四。由不除草對照區之調查結果，總草量之分布在 22.3(台中場二期作第一次調查)至 105.5 株(高雄場一期作第二次調查)之範圍間，顯示田面已萌發相當數量之雜草。除台中場二期作外，其餘試驗之十次調查，均呈現測試藥劑環磺隆與對照藥劑丁基拉草及百速隆，對水稻田雜草之防治率與不除草對區有顯著差異，但不同劑量及藥劑間之效果未達明顯差別。台中場二期作之田區雜草株數控制，在藥劑間之效果並不一致，可能和稗草發生多，且藥劑對稗草的選擇性差異有關(表四)。一、二期作移植水稻田田區雜草發生之總生物

表二、測試除草劑對一期作移植水稻田區主要雜草株數之影響¹⁾

Table2. Effects of herbicides on weed numbers in paddy fields at the first crop

處理項目	桃園場				台中場				高雄場			
	球花蒿草		心葉母草		稗草		鴨舌草		稗草		球花蒿草	
	第一次 ²⁾	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次
10%環磺隆 可濕性粉劑 (0.45 公斤/公頃)	0	0	1.8	4.0	7.5	2.8	0	0	5.7	16.5	0	0
10%環磺隆 可濕性粉劑 (0.60 公斤/公頃)	0	0	1.0	3.0	5.0	2.8	0	0	5.7	16.0	0	0
5%丁基拉草 粒劑 (30 公斤/公頃)	0	1.5	1.0	4.5	0.8	0	1.0	0	2.5	4.2	0	0
10%百速隆 可濕性粉劑 (0.5 公斤/公頃)	0	0	1.5	4.5	3.3	3.8	0	0	4.2	12.0	0	0
不除草對照區	2.5	17.5	28.5	41.0	26.3	36.3	54.3	36.8	9.5	21.5	14.5	47.5

¹⁾株數單位：株/平方公尺。

²⁾第一次調查時間為施藥後 15-20 天，第二次為施藥後 35-40 天。

表三、測試除草劑對二期作移植水稻田區主要雜草株數之影響¹⁾

Table3. Effects of herbicides on weed numbers in paddy fields at the second crop

處理項目	桃園場				台中場				高雄場			
	球花蒿草		尖瓣花		稗草		鴨舌草		稗草		鴨舌草	
	第一次 ²⁾	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次
10%環磺隆 可濕性粉劑 (0.45 公斤/公頃)	1.5	3.0	0	2.75	2.3	5.5	0	0.3	0	12.0	0	0.5
10%環磺隆 可濕性粉劑 (0.60 公斤/公頃)	0	0.75	0	2.0	0.5	3.8	0	0.5	0	10.8	0	0
5%丁基拉草 粒劑 (30 公斤/公頃)	0	1.25	0.5	1.75	0	1.5	0.8	4.0	0	2.5	0	8.5
10%百速隆 可濕性粉劑 (0.5 公斤/公頃)	1.0	2.0	0	0.75	4.0	10.3	13.3	27.3	0	8.5	0	2.3
不除草對照區	5.5	19.5	2.0	13.0	2.8	7.3	18.5	40.0	1.5	23.3	19.3	21.5

¹⁾株數單位：株/平方公尺。

²⁾第一次調查時間為施藥後 10-15 天，第二次為施藥後 30-35 天。

量，及測試藥劑之防治效果列於表五。桃園場及台中場之雜草總鮮重以一期作較高，高雄場之調查結果則完全相反，可能和田區草相組合及主要雜草之生育速率有關。測試藥劑環磺隆之雜草防治率，除高雄場二期作之高劑量達

表四、測試除草劑對一、二期作移植水稻田區雜草總株數之影響¹⁾

Table4. Effects of herbicides on total weed numbers in paddy fields

處理項目	桃園場				台中場				高雄場			
	一期作		二期作		一期作		二期作		一期作		二期作	
	第一次 ²⁾	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次
10%環磺隆 可濕性粉劑 (0.45 公斤/公頃)	5.8	7.0 ^b	6.3	10.0 ^b	7.5	2.8 ^b	2.3	7.0 ^{bc}	5.7	16.5 ^b	0	12.5 ^b
10%環磺隆 可濕性粉劑 (0.60 公斤/公頃)	3.5	7.5 ^b	5.0	6.0 ^b	5.0	2.8 ^b	0.5	4.3 ^c	5.7	16.0 ^b	0	10.8 ^b
5%丁基拉草 粒劑 (30 公斤/公頃)	6.3	8.5 ^b	3.8	6.0 ^b	7.8	0.5 ^b	0.8	8.0 ^{bc}	2.5	4.2 ^b	0	11.0 ^b
10%百速隆 可濕性粉劑 (0.5 公斤/公頃)	5.8	5.0 ^b	6.3	9.0 ^b	7.5	3.8 ^b	17.3	38.5 ^{ab}	4.5	12.3 ^b	0	10.8 ^b
不除草對照區	49.0	90.0 ^a	32.8	65.5 ^a	89.5	74.8 ^a	22.3	50.0 ^a	39.5	105.5 ^a	20.8	47.8 ^a

¹⁾株數單位：株/平方公尺。

²⁾第一次調查時間為施藥後 15-20 天(一期作)及 10-15 天(二期作)，第二次為施藥後 35-40 天(一期作)及 30-35 天(二期作)。

³⁾同行英文字母相同者差異不顯著($\alpha=0.05$)。

表五、測試除草劑對一、二期作移植水稻田區雜草總鮮重之影響¹⁾

Table5. Effects of herbicides on weed biomass in paddy fields

處理項目	桃園場		台中場		高雄場	
	一期作	二期作	一期作	二期作	一期作	二期作
10%環磺隆 可濕性粉劑 (0.45 公斤/公頃)	19.5 ^{b2)}	24 ^b	2.6 ^b	2.6 ^b	56.2 ^b	37.5 ^b
10%環磺隆 可濕性粉劑 (0.60 公斤/公頃)	18.0 ^b	16 ^b	4.3 ^b	5.0 ^b	57.5 ^b	1.3 ^c
5%丁基拉草 粒劑 (30 公斤/公頃)	18.3 ^b	17 ^b	1.5 ^b	1.6 ^{bc}	54.5 ^b	87.0 ^b
10%百速隆 可濕性粉劑 (0.5 公斤/公頃)	14.8 ^b	21 ^b	6.6 ^b	53.3 ^a	26.2 ^c	11.8 ^{bc}
不除草對照區	256.0 ^a	158 ^a	324.4 ^a	92.6 ^a	163.2 ^a	552.5 ^a

¹⁾鮮重單位：克/平方公尺。

²⁾同行英文字母相同者差異不顯著($\alpha=0.05$)。

接近 100%外，其餘試驗結果均顯示劑量間無明顯差異。測試藥劑與對照藥劑丁基拉草間之效果差異不顯著，但百速隆之作用活性在不同試驗場或期作間頗不一致(表五)。比較雜草生物量及株數調查結果，均顯示測試藥劑之雜

草防治率較不除草對照區為高，但劑量間差異不顯著，與對照藥劑亦無明顯差別。

環磺隆藥害試驗

各試驗場一、二期作藥劑處理後，觀察水稻稻株外觀形態及抽穗及成熟日期等均無異常之藥害發生。藥劑處理對水稻株高及分蘗等影響列於表六，測試藥劑與對照藥劑亦未引起稻株生育之危害。稻穀產量方面，以人工除草對照區為最高，其餘各處理間之產量差異不顯著(表七)。

綜合藥效及藥害試驗結果，測試藥劑環磺隆於插秧後 6-15 天(一期作)或 3-10 天(二期作)，以每公頃 0.45 公斤或 0.60 公斤施用，可有效防除鴨舌草及球花蒿草，次為心葉母草及尖瓣花等其他闊葉草，但對稗草之防治效果較差^(1, 2)。同時對稻株生育及稻穀產量，並未引起株形異常、生長抑制及減產等藥害現象發生。

表六、測試除草劑對一、二期作成熟期水稻生育之影響

Table6. Effects of herbicides on rice plant height and tiller numbers in tested fields

處理項目	株高(公分)						分蘗(支/叢)					
	一期作			二期作			一期作			二期作		
	桃園場	台中場	高雄場	桃園場	台中場	高雄場	桃園場	台中場	高雄場	桃園場	台中場	高雄場
10%環磺隆 可濕性粉劑 (0.45 公斤/公頃)	95	100	93	90	90	99	19	21	15	18	19	18
10%環磺隆 可濕性粉劑 (0.60 公斤/公頃)	93	101	91	91	89	99	20	21	16	18	19	20
5%丁基拉草 粒劑 (30 公斤/公頃)	93	102	93	93	92	99	19	21	17	18	19	21
10%百速隆 可濕性粉劑 (0.5 公斤/公頃)	94	102	92	94	91	98	20	22	15	17	19	20
人工除草對照區	93	103	94	92	90	100	21	20	17	20	19	19

表七、測試除草劑對一、二期作稻穀產量之影響¹⁾

Table7. Effects of herbicides on rice yield in tested fields

處理項目	桃園場		台中場		高雄場	
	一期作	二期作	一期作	二期作	一期作	二期作
10%環磺隆 可濕性粉劑 (0.45 公斤/公頃)	4850 ^{a2)}	4550 ^a	5220 ^a	3512 ^a	8361 ^a	6487 ^{ab}
10%環磺隆 可濕性粉劑 (0.60 公斤/公頃)	4650 ^a	4475 ^a	5099 ^a	3484 ^a	8306 ^a	6056 ^{ab}
5%丁基拉草 粒劑 (30 公斤/公頃)	4950 ^a	4500 ^a	5473 ^a	3014 ^a	8472 ^a	6533 ^{ab}
10%百速隆 可濕性粉劑 (0.5 公斤/公頃)	5050 ^a	4625 ^a	5075 ^a	3404 ^a	8639 ^a	5794 ^{ab}
人工除草對照區	4800 ^a	4700 ^a	5441 ^a	3362 ^a	8944 ^a	6767 ^a

¹⁾產量單位為公斤/公頃。

²⁾同行英文字母相同者差異不顯著($\alpha=0.05$)。

引用文獻

1. Ben-Zvi Assaraf, O. and Rubin, B. 1996. A sensitive bioassay suitable for quantitative estimation of sulfonylurea herbicides in soil and water. *Phytoparasitica* 24(3): 204.
2. Mizuno, J., Suzuki, M., Takayanagi, N., Ohba K., and Shioya H. 2003. New throw-in type granule formulation of cyclosulfamur on herbicide- The characteristic and field performance for its use in paddy rice. 19th Conference Organizing Committee. Weed Science Society of the Philippines
3. Russell, M. H., Saladini, J. L. and Lichtner, F. 2002. Sulfonylurea herbicides. *Pesticide Outlook* 13(4). 166-173.
4. Usui, K. 2001. Metabolism and selectivity of rice herbicides in plants. *Weed Biology and Management* Vol. 1(3): 137.