

畚 多年生雜草 올미 및 올방개에 대한 除草劑 作用性에 관한 研究

張 暎 熙*·草 藤 得 一**

Herbicidal Effect on Perennial Paddy Weed *Sagittaria* and *Eleocharis*

Y. H. Chang* and Tokuichi Kusanagi**

ABSTRACT

Herbicidal effectivity on perennial paddy weeds such as *Sagittaria pygmaea* Miq. and *Eleocharis kuroguwai* Ohwi was evaluated. Herbicides used were butachlor [2-chloro-2, 6-diethyl-N(butoxymethyl)acetanilide], benthocarb [S-(4-chlorobenzoyl)-N, N-diethyl-thiocarbamate], molinate (S-ethyhexahydro-1-Hazpine-carbothiate), SW-751, Chlormethoxynil (2,4-dichlorophenyl-3-methoxy-4-nitrophenyl-ether), CNP (2,4,6-trichlorophenyl-4-nitrophenylether), oxadiazon [2-tertbutyl-4-(2,4-dichloro-S-isopropoxyphenyl)-5-OXO-1,3,4-Oxadiazoline], dinuron [1-dimethyl-benthyl-3-phenatrylurea], bentazon [3-isopropyl-1H-2,1,3-benzothiadiazine-(4)-3H-one-2,2-dioxide], ACN (3-chloro-2-amino-1,4-naphthoquinone), MCPB [4-(2-methyl-4-chlorophenoxy), butyric acid], 2,4-D (sodium 2,4-dichlorophenoxy acetic acid), MCP (sodium 2-methyl-4-chlorophenoxy acetic acid), SST-5, TH 63. Graszin D (Bentazon/2,4-D) and Graszin M (Bentazon/MCP)

Herbicidal effectivity was divided into three types. Type I was the complete control both leaf and tuber, and SW-751 was belonged to this type. Type II was the partial control that exhibit complete control within certain period after herbicide application. After a certain period, however, the lateral bud have the germinability and grow normally, there after. Chloromethoxynil, CNP, ACN, and Oxadiazon were belonged to this group. Type III was no control at all.

For *E. kuroguwai*, application of CNP, Chloromethoxnil, Oxadiazon and SW-751 gave good control in the early stage shile 2,4-D, MCP, bentazon and glaszin-D controlled well the intermediate stage application. Based on this results, *E. kuroguwai* can be controlled by herbicide application either in the early stage or in the intermediate stage.

* Key words: herbicides, *Sagittaria pygmaea*, *Eleocharis kuroguwai*.

緒 言

우리나라 畚多年生雜草中에서 防除上의 問題가 되고 있는 主要雜草는 너도밤동산이, 올미, 올방개, 가래, 벼풀, 올챙이코랭이, 매자기 등으로 最近 發生이

크게 늘고 있다.^{4,7,8,10} 그 理由로서는 첫째, 水稻早期化에 의한 栽培期間의 延長, 둘째, 一年生雜草에 만 有效한 除草劑의 使用, 셋째로서는 畚裏作栽培에 의한 가을갈이 作業이 줄고 봄갈이 하는 논이 많아짐에 따라 物理的 防除(塊莖, 鱗莖을 地表上에 露出시켜 乾燥死, 凍死에 의한 效果)效果를 얻지 못한데에서

* 嶺南作物試驗場, ** 日本 農事試驗場.

* Yeongnam Crops Experiment Station, Milyang 605, Korea, ** Agricultural Experiment Station, Saitama, Japan.

도 그 原因이 되고 있다.⁶⁾

이들 雜草는 草種에 따라 有効한 除草劑가 最近 相當히 開發은 되고 있으나 아직 畚多年生雜草의 防除法은 大部分 中期 또는 後期處理除草劑를 利用하고 있으며 울미, 울방개, 벼풀 등은 初期處理除草劑로서 어느 期間 동안 抑制効果는 있어도 完全防除效果는 어려운 것으로 알고 있다.⁶⁾

現在 既存除草劑中에서 殺草作用性을 보면 3가지 類型을 들 수 있는데 第1型은 塊莖 또는 鱗莖에서 出芽한 頂芽의 葉身이 故死되어도 生長點까지 미치는 影響力이 없어서 頂芽와 側芽가 다시 再生을 나타내는 型, 第2型은 出芽한 頂芽의 葉身과 頂芽의 生長點까지 故死시키지만 側芽의 生長點까지는 殺草作用이 미치지 못하게 되어 結局 側芽에서 再生하는 型, 第3型은 藥劑가 雜草의 葉身 및 根部로부터 吸收하여 塊莖내까지 移行되어 頂芽와 側芽가 完全히 故死되는 藥劑로서 再生이 不可能하게 되는 型으로 나눌 수 있다. 이와같이 草種에 따라 除草劑에 대한 感受性이 매우 다르기 때문에 草種의 生理生能面과 除草劑에 대한 作用性을 究明하여 雜草防除體系를 確立하는데 基礎資料를 얻고져 本 試驗을 實施한 것으로 草種選擇은 出穗期間이 길고 出芽가 不齊一하여 防除가 어려운 울미, 울방개의 두 草種을 使用하여 試驗한 若干의 結果를 얻어 報告한다(本 試驗은 1978年 日本 農事試驗場 研修期間中 遂行한 것임).

材料 및 方法

<試驗 I> 울미에 대한 殺草作用

供試藥劑와 使用藥量은 Butachlor 外 10種을 Table 2와 같이 處理하였고 塊莖의 植付深度는 2.5m와 5.0cm의 두 區를 두어 씨레질한 다음날 6月 3일에 심었는데 植付方法은 씨레질 直後 pot當 塊莖 10個를 핀셋으로 所定의 深度로 심었다. 藥劑處理時期는 Table 2에서 보는 바와 같이 初期處理劑로서 SW 751(G)外 4藥劑를 씨레질 後 1日째, Butachlor (G)外 2藥劑는 씨레질 後 4日째 處理하였고 中期處理劑로서 ACN外 2藥劑를 씨레질 後 12日째 處理하였으며 藥劑處理方法에 있어서 粒劑는 손으로 均一히 뿌리고 水和劑, 乳劑는 所定量의 희석약을 피펫트로 pot水面에 끌고루 滴下하였다. 藥劑處理 後 물管理는 除草劑處理時 水深을 4cm로 하고 1일에 3cm씩 漏水操作을 3日間 行하였고 이후부터는 3cm水深으로 維持하였다.

pot의 크기는 1a/2,000를 使用하고 흙넣기는 pot 밑바닥에 모래를 8cm 微砂 2cm 耕土 10cm를 넣어 진압한 다음 그 위에 表土를 제로 쳐서 채웠다. 施肥量은 pot當 3要素(成分)를 各各 1g씩 씨레질時에 넣었으며 씨레질은 6月 2일에 實施하였다.

藥劑處理後 試驗區 調査는 各處理別 地上部 莖葉의 故死狀態 등의 觀察調査와 一定期間後 再生與否를 調査하고 6月 14日, 6月 21日, 7月 3日, 7月 17日 4회에 걸쳐 울미의 繁殖株數를 調査하였다. 試驗區는 2反覆으로 하고 除草劑處理前後의 氣象條件은 Table 1과 같다.

Table 1. Climatic conditions during herbicide application

Month / date	Air temperature(°C)			Sunshine hour	Precipitation(mm)
	Max.	Min.	Mean		
6/ 2	30.2	11.1	20.7	11.6	-
3	28.9	13.0	21.0	8.6	13.0
4	24.0	16.1	20.1	-	19.0
5	28.0	15.5	21.6	10.4	-
6	27.9	15.9	21.9	6.4	9.0
7	26.9	16.2	21.6	7.3	-
8	28.9	17.1	23.0	11.1	-
9	30.7	18.4	24.6	11.0	-
10	30.0	19.1	24.6	6.4	-
11	25.9	17.3	21.6	4.7	-
12	28.5	19.9	24.2	8.0	3.0
13	29.1	21.5	25.3	6.4	0.5

Month / date	Air temperature(°C)			Sunshine hour	Precipitation(mm)
	Max.	Min.	Mean		
6/14	29.9	19.8	24.9	9.7	-
15	31.6	20.6	26.1	9.5	-
16	27.8	24.4	26.1	1.1	6.0
17	33.5	22.3	27.9	9.3	-
18	24.0	22.9	28.5	12.4	-
19	32.4	23.0	27.7	8.2	-
20	34.0	23.7	28.9	6.2	-
21	33.7	25.6	29.7	12.0	-
22	31.6	24.9	28.3	4.1	5.0
23	22.7	19.9	21.3	-	19.5
24	25.7	20.1	22.9	1.5	-
25	27.0	23.0	25.0	0.7	5.5

<試驗 II> 울방개에 대한 殺草作用

本 試驗은 前년에 울방개가 많이 發生한 논을 利用하여 5月 14日 灌水 5月 15일에 씨레질을 한 後, 露地條件에서 1a/400 크기의 나무판자(가로 50cm × 세로 50cm × 높이 20cm)를 꽂고 試驗區를 만들었

다. 供試藥劑, 處理藥量 및 處理時期는 Table 3, 4와 같이 初期處理劑로 Butachlor 外 7 藥劑를 撒레질後 8 日에(5月 23日) 處理하였고 中期處理劑로서 Bentazon 外 4 藥劑를 撒레질後 18 日에(6月 2日) 處理하였으며 後期處理劑로서 MCP Na (EC) 外 8 藥劑를 撒레질後 35 日에(6月 19日) 3 段階로 標準推薦量을 處理하였다. 除草劑 處理時의 물管理는 水深 3 cm로 維持하였으며 但 Bentazon 및 Bentazon混合劑 處理時는 落水를 行하였으나 물이 판자 사이로 조금 스며들었다. 處理方法에 있어서 粒劑는 손으로 뿌렸고 液劑 등은 所定量을 10 l/a의 물에 녹혀 소형 분무기로 살포하였다.

試驗區 調査는 處理後 地下部 莖의 故死狀態 및 再生期間을 調査하고 撒레질後 50 日째 30 株에 대한

草長 莖數 및 0.25m²當 地上部 乾物重을 調査하였다.

試驗區數는 2 反覆 實施하였다.

結果 및 考察

1. 올미의 殺草作用

處理時期別 出芽狀態를 보면 撒레질後 1日 處理區는 出芽되지 않는 狀態였고, 撒레질後 4日째 處理는 올미의 本葉이 0.5~1.0枚 程度 出芽가 展開된 時期였다. 植付深度 2.5cm區는 5.0cm보다 3日 程度 出芽가 빨랐으며, 大體로 塊莖을 植付한 後 4日째 大部分 出芽되었다. 地上部의 殺草反應과 抑草期間을 보면 Fig. 1 과 Table 2와 같이 撒레질 後 1日째 處

Table 2. Weeding effect of some promising herbicides on *Sagittaria pygmaea* Miq.

Treat. No.	Herbicides	Days after puddling (days)	Application rate Kg or cc/10a (g or ai/10a)	Depth of seeding (cm)	No. of <i>S. pygmaea</i> /0.5m ²				Effective weeding period (days)
					14 - June	21 - June	3 - July	17 - July	
1	SW-751 (G)		3 (300)	2.5	10	0	0	0	**
				5.0	7	0	0	0	**
2	Chloromethoxynil (G)		3 (210)	2.5	10	0	0	83	19
				5.0	0	0	4	36	24
3	CNP (G)	1	3 (270)	2.5	10	11	22	75	12
				5.0	0	7	7	60	14
4	Oxadiazon (EC)		500(cc) (600)	2.5	10	10	21	76	15
				5.0	0	0	8	73	17
5	Dinuron (G)		3 (210)	2.5	9	10	24	82	-
				5.0	9	11	16	33	-
6	Butachlor (G)		3 (150)	2.5	10	10	18	62	-
				5.0	8	9	15	76	-
7	Molinate (G)	7	3 (240)	2.5	10	11	27	69	-
				5.0	9	9	17	86	-
8	Benthiocarb (G)		3 (300)	2.5	10	11	28	79	-
				5.0	8	9	22	92	-
9	ACN (G)		3 (270)	2.5	10	0	0	2	28
				5.0	10	0	0	9	31
10	Bentazon (G)	12	3 (300)	2.5	8	8	14	47	
				5.0	10	10	15	62	
11	MCPB (G)		3 (24)	2.5	10	11	12	32	
				5.0	9	10	11	17	
12	No Treatment		-	2.5	10	11	26	48	
				5.0	10	11	17	49	

L. S. D (2.5cm Depth of seeding) 6.8 (1%)
3.2 (5%)

** Regrowth was not observed until the final observation in the SW-751

* Weeding period in ACN (one plot was regrowthed and another plot was not)

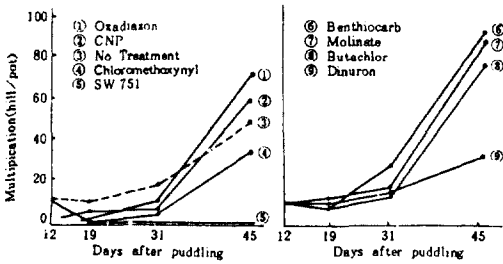


Fig. 1. Number of *S. pygmaea* Miq. as affected by herbicide application.

理區에서 SW-751 除草劑는 出芽後 올미의 葉身部位가 完全히 白化現象을 보이면서 서서히 故死하고 再生이 全然 되지 않아 卓越한 效果를 보였다.

Diphenylether 系의 Chloromethoxynil 과 CNP 는 出芽後 葉身이 赤褐色으로 變하여 故死하나 大部分의 個體가 株基部는 綠色을 띤 狀態로 維持하였고 어느 期間동안 抑制되었다가 再生하기 始作하였다. 그 期間(抑制期間)은 Chloromethoxynil 이 19~24일이었고 CNP 는 12~14 일이었으며 Oxadiazon 은 15~17日間이었다. 그리고 어느 處理든 植付深度가 깊은 것이 出芽再生時期가 늦었는데 이는 塊莖深度가 깊은 것이 葉身の 分化가 늦고 接觸害의 機會가 늦어 再生이 遲延되는 것으로 보였다.

尿素系의 Dinuron 은 出芽後 葉色이 若干 退色되었다가(4~5日) 곧 葉身이 展開되었다.

다음, 씨레질 後 4日째 處理除草劑에 있어서는 Butachlor 處理區가 葉身이 若干 淡綠色을 띠었다가 곧 回復되었고, Molinate 와 Benthicarb 는 별로 變化가 없었다.

中期處理인 씨레질 後 12日째 處理에서는 ACN가 供試藥劑中 가장 速効의인 殺草反應을 보여 處理後 2日만에 完全히 葉身이 故死되었으나 處理後 28~31日만에 다시 再生하였으며(2區中 1區는 再生되지 않음) 再生部位는 側芽에서 出芽하였다. Bentazon 處理는 葉身이 黃變되었으나 곧 回復되었다. 本劑는 處理時 落水하여 處理했으나 물이 스며들어서 處理效果가 떨어진 것으로 思料되었으며 Bentazon 處理時는 落水中에서 效果가 나타난다는 報告가 있다.⁶⁾ MCPB 는 處理後 葉身이 若干 淡綠色을 띠고 草長이 짧아지며 葉幅도 좁아지는 特異한 症狀을 나타내었으나 故死되지는 않았다.

이상과 같이 初期處理劑로서 SW-751 는 가장 安 全한 效果를 認定하게 되었으며, ACN 도 높은 殺草 效果를 類型별로 나눈다면, SW-751 과 같이 完全殺

草로 再生이 되지 않는 型과 ACN, Chloromethoxynil, CNP 및 Oxadiazon 과 같이 地上部가 故死하여 一定期間(抑草期間)이 지난 後 頂芽 또는 側芽로부터 再生하는 型, Molinate, Benthicarb, Butachlor, Diuron 과 같이 殺草作用이 보이지 않는 型으로 나눌 수 있었다.

2. 올방개의 殺草作用

處理時期를 初·中·後期로 나누어 處理한 結果는 Table 3 과 같이 씨레질 後 8日째 處理(初期)에서 Butachlor, Benthicarb, Molinate, Dinuron 등은 올방개의 莖先端이 褐變하고 發生抑制나 殺草作用은 약하며 株基部 또는 莖 5~10cm까지 綠色으로 殘存해 있었다. 그중 Molinate 는 多少 矮化現象을 보였다.

SW-751 은 地上部가 서서히 白化故死하여 一時的으로 地上部가 全部 故死하였으나 株基部에는 綠色을 남기고 再生이 빨랐으며 抑草期間은 13日로서 짧았다.

Chloromethoxynil, CNP, Oxadiazon 는 出芽直後 褐變故死되었으나 再生하여 抑草期間은 Chloromethoxynil 이 25日, CNP 는 22日, Oxadiazon 은 18日로서 殺草效果가 있었다(Fig. 2).

다음 씨레질 後 18日 處理에서 Table 3 과 같이 Bentazon 과 Molinate-SM 粒劑는 黃色 또는 退色の 反應을 보였으나 故死되지는 않아 殺草效果가 없었다.

SST-5 와 Chloromethoxynil 는 莖全體가 褐變症 狀을 나타내고 故死하였으며 抑草期間은 13~14日間이었다. TH-63 에 있어서는 올방개의 莖이 5cm 以下의 것은 枯死하였으나 그 이상 자란 莖은 多少 黃

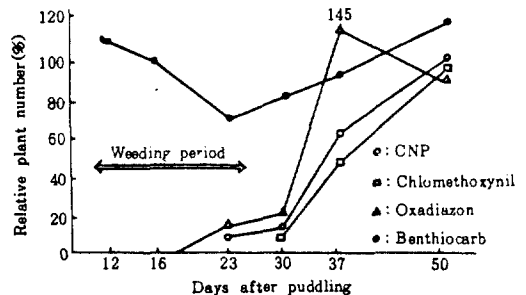


Fig. 2. Effective weeding period of several herbicides.

* Relative plant number means the percentage to the untreated control.

Table 3. Weeding effect of pre- and mid-season treatment after puddling of some herbicides on *Eleocharis kuroguwai* Ohwi.

Treat. No.	Herbicides	Days after puddling (days)	Application rate Kg or cc/10a (g or cc ai/10a)	50 days after puddling/0.2m ²			Effective weeding period (days)
				Culm length(cm)	No. of plants	Dry weight (gr)	
1	Butachlor (G)		4(200)	43	227	49.5	-
2	Benthiocarb (G)		4(400)	45	202	57.5	-
3	Molinate (G)	8	4(320)	43	176	41.8	-
4	SW-751 (G)		4(400)	47	233	63.0	13
5	Chloromethoxyaryl (G)		4(280)	39	161	25.2	25
6	CNP (G)		4(360)	40	163	34.9	22
7	Oxadiazon (EC)		600(cc)(72)	38	151	36.4	18
8	Dinuron (G)		4(280)	39	128	27.6	-
9	Bentazon (G)		4(400)	48	158	45.4	-
10	SST-5 (G)		4(280)	46	244	77.1	13
11	Chloromethoxyaryl (G)	18	4(280)	42	306	68.0	14
12	Molinate-S.M (G)		4(32+60+320)	45	213	49.8	-
13	T. H. 63 (G)		4(44+176+400)	46	88	28.6	12
14	No Treatment		-	44	172	45.8	-

變하다가 곧 再生하여 抑制期間은 12日 정도였다. 또한 씨레질後 35日 處理區에서는 Table 4와 같이 주로 莖葉處理로서 Bentazon과 234D (sodium) 및 MCP (sodium)의 hormone系 除草劑와 混合劑에 대한 殺草作用을 보았는데 Bentazon은 液劑가 粒劑보다는 抑制效果가 높았고 또한 MCP보다는 2-4D가 抑草效果가 높았음을 알 수 있다. 即, Glaszin M (MCP/Bentazon)보다는 Glaszin D(2-4D/Bentazon) 混合劑가 殺草作用이 강하고 抑草期間도 길었

다.

이상과 같이 올방개의 發生狀態를 念頭に 두고 處理時期를 初期・中期・後期로 處理檢討해 보았으나 올방개의 效果的 防除方法으로서는 初期處理劑가 枯死되지는 않았지만 抑草期間이 길고 一年生 雜草防除가 容易하다는 면에서 Chloromethoxyaryl, CNP, SW-751, Oxadiazon과 後期處理劑인 2,4-D 또는 Glaszin D를 使用하여 防除效果를 높이는 것이 有利할 것으로 思料되었다.

Table 4. Weeding effect of post-season treatment after puddling of some herbicides on *Eleocharis kuroguwai* Ohwi.

Treat. No.	Herbicides	Days after puddling (days)	Application rate Kg or cc/10a (g or cc/10a)	50 days after puddling/0.25m ²			Effective weeding period (days)
				plant height(cm)	No. of plants	Dry weight(gr)	
1	MCP Na (EC)		240(47)	31	135	35.2	12
2	2.4 PA Na (EC)		60(57)	22	22	4.2	15
3	Bentazon (G)		4(400)	40	102	20.2	7
4	Bentazon (G)		6(600)	40	94	17.5	10
5	Bentazon (EC)	35	1,200(600)	32	83	17.6	12
6	Glaszin M (MCP. BAS. (G))		4(60+400)	43	119	28.3	7
7	Glaszin D (2.4D BAS. (G))		4(60+400)	44	143	31.2	10
8	Glaszin M (EC)		1,000(45+300)	24	90	16.9	10
9	Glaszin D (EC)		1,000(45+300)	33	28	5.9	15
10	No Treatment			38	94	25.9	-

摘 要

多年生雜草인 올미와 올방개에 대한 初, 中, 後期處理藥劑의 作用性을 밝히 防除體系의 基礎資料를 얻고 저 本試驗을 實施하였던 바 그 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 올미에 대한 殺草作用을 보면 初期處理藥劑로서 有效한 除草劑는 地上下部가 完全殺草로 再生하지 않는 SW-751 除草劑와 地上部만 枯死되고 一定期間 抑制되었다가 再生하는 Chloromethoxynil, CNP, Oxadiazon 藥劑로서 抑草期間은 14~24日間이었다.

2. 中期處理藥劑로서는 速効的 殺草反應을 보인 藥劑는 ACN로서 抑草期間은 28~31日間이었으나 再生되었으며 再生部位는 側芽에서 出芽하는 것으로 思料되었다.

3. 殺草效果가 있는 除草劑는 塊莖 植付深度가 깊은 것이 抑草期間이 길었다.

4. 올미의 殺草效果를 類在別로 나누어 보면 SW-751과 같이 完全殺草로 再生되지 않는 型과 ACN 및 diphenylether系인 Chloromethoxynil, CNP와 같이 地上部가 枯死한 後 一定期間(抑草期間) 지난 後 再生하는 型, Molinate, Benthicarb, Butachlor 등과 같이 殺草作用이 없는 型으로 나눌 수 있었다.

5. 올방개에 대한 殺草作用을 보면 初期處理藥劑로서 有效한 除草劑는 Chloromethoxynil, CNP, Oxadiazon, SW-751로서 抑草期間은 13~25日이었다.

6. 올방개의 中期處理藥劑로서는 Chloromethoxynil, SST-5, TH 63이 12~14日이었다.

7. 올방개의 後期處理劑는 Bentazon, 2, 4-D(sodium) 및 MCP(sodium) 등 hormone系와 Bentazon과 hormone系의 混合劑인 Glaszin D 또는 Glaszin M가 抑草作用도 강하고 抑草期間도 길었다.

8. 이상 올미, 올방개에 대한 防除體系面에서 보면 初期處理로서 Chloromethoxynil, CNP, SW-751를 處理하여 一年生 및 多年生雜草防除를 容易하게 하는 한편, 多年生の 再生되는 雜草防除를 위하

여는 Glaszin D를 使用하는 것이 防除效果를 높일 수 있는 方法이 될 수 있었다.

引用 文 獻

1. 野田健兒(1972) ウリカワ生態と防除(主として生長と増殖), 雜草研究, 14: 19~23.
2. 山岸淳(1976) 多年生雜草の生態(ウリカワ雜草とえの防除), 雜草研究, 13: 29~35.
3. _____・武市義雄(1973) 水稻生育期におけるクログワイの防除について, 雜草研究, 講要, 12: 47~48.
4. 植木邦和・中村安夫(1969) 多年生雜草クログワイの防除に關する基礎的研究, (第1報)雜草研究, 8: 50~55, (第2報)雜草研究, 9: 29~36.
5. 嶺昭彦・松中昭一(1974) 植物によるペンタゾンの吸收移行代謝と殺草效果, 雜草講要, 13: 130~132.
6. 服部金次郎・草得一(1977) 水田多年生雜草に對するペンタゾン粒劑の作用性, とくに水管理の差異と處理效果について, 22(別): 83~85.
7. 金純哲・許輝・裴聖浩(1975) 畚雜草防除에關한研究, 農事試驗研究報告, 17: 9~25.
8. 양장석・박준규(1980) 除草劑作用이 雜草群落 및 水稻生育에 미치는 影響, 農事試驗研究報告, 22: 63~69.
9. 李漢圭・趙正翼(1980) 畚宿根草 올미의 生態에關한研究, 農事試驗研究報告, 22: 70~75.
10. 松原秀夫・中村弘(1969) 多年生雜草クログワイの防除に關する2, 2の試驗, 8: 56~61.
11. 佐竹治男・桑野正信(1969) 暖地におけるウリカワの生態と防除に關する2, 2の知見, 雜草研究, 9: 25~29.
12. 原久幸(1967) Diphenylether系 除草劑の化學的構造と作用機作, 雜草研究, 6: 21~25.