

機械移秧畝에 있어서 除草劑의 藥効 및 藥害 變動要因

第 1 報 處理時期的 差異가 藥効 및 藥害에 미치는 影響

梁桓承 · 韓成洙 · 金鍾奭*

Weeding Effect and Phytotoxicity Variable in Herbicide Treatment in Mechanically Transplanted Paddy Field

I. Effect of Application Time on Weeding Effect and Phytotoxicity

Hwan Seung Ryang, Seong Soo Han and J. S. Kim*

ABSTRACT

Six herbicides were evaluated to investigate the phytotoxicity of rice plant and the weeding efficacy influenced by the time of application in mechanically transplanted paddy field. The amount of each chemical applied was 3 kg, a. i. /ha.

Chlormethoxynil : *Rotala indica* KOEHNE and *Lindernia pyxidaria* PHILCOX were effectively controlled when applied on the 12th day after transplanting (12 DAT) and this herbicide was excellent for the control of *Echinochloa crusgalli* P. BEAUV, *Monochoria vaginalis* PRESL and *Sagittaria pygmaea* MIQ. when applied early (7 days after puddling) but its weeding effect for these weeds decreased greatly as the application time became later. It had a controlling effect for *Potamogeton distinctus* A. BENN, *Cyperus serotinus* ROTTB and *Scirpus hotarui* ROXB at the initial period at the earlier application time.

Butachlor was effective in controlling *E. crusgalli*, *R. indica* and *L. pyxidaria* at 12 days after transplanting (DAT) but was not effective in controlling *P. distinctus* and *S. pygmaea* even at the early application time. *M. vaginalis*, *C. serotinus* and *S. hotarui* were effectively controlled by the butachlor treatment at 7 days after final puddling (2 DBT-5DAT) but this weeding effect decreased at the late application time.

A combination of butachlor and naproanilide excellently controlled *E. crusgalli*, *R. indica*, *L. pyxidaria* and *S. pygmaea* regardless of the application time. For the control of *M. vaginalis*, *C. serotinus* and *P. distinctus*, the weeding effect of this mixtures was much greater than that of the single treatment of butachlor.

Perfluidone was excellent for the control of *E. crusgalli*, *R. indica*, *L. pyxidaria*, *M. vaginalis* and *S. pygmaea* at either application time tested. *P. distinctus*, *C. serotinus* and *S. hotarui* could be controlled by this chemicals until the time of first observation (23 DAT) but the effect for these weeds somewhat decreased as time passed.

The effect of pyrazolate on *E. crusgalli*, *M. vaginalis*, *S. hotarui* and *P. distinctus* was very excellent regardless of the application time but *R. indica* and *L. pyxidaria* could not be completely eliminated by this chemical. This chemical was effective in controlling *C. serotinus* when applied at 7-9 days after final puddling and showed a controlling effect for *S. hotarui* only at the initial period.

Piperophos + dimethametryn was very excellent for the control of all the annual weeds and *P. distinctus*.

* 全北大學校 農科大學 農化學科.

* Department of Agricultural Chemistry, College of Agriculture, Jeonbuk National University, Jeonju 520, Korea.

It showed a controlling effect on *S. pygmaea*, *C. serotinus* and *S. hotarui* only at the initial period.

There was no difference in the effects on phytotoxicity and yield between chlormethoxynil and pyrazolate at either times of application tested. The later the application time was, the less the phytotoxicity of butachlor and piperophos +dimethametryne was. The phytotoxicity of butachlor + naproanilide and perfluidone decrease in the plots treated at the later application time. When the last two chemicals were treated at 2 days before transplanting (DBT) the yield decreased as compared with the hand weeded plot.

* Key words: herbicide, phytotoxicity, weeding efficacy, rice, machine-transplanting.

緒 言

우리나라農村에 있어서도農村人口의急減少에 따른勞賃의急騰으로勞働生産性向上이焦眉의急務로抬頭되었다.^{26,27)} 특히모내기農繁期에 있어서勞力不足現象을打開하기爲해서는耕耘,整地 등機械化促進과併行하여손移秧에比하여勞力이1/20로節減되는機械移秧으로의轉換이時急한課題라할수있다. 따라서1979년부터는機械移秧이試驗段階를벗어나一般農家에까지도普及이되기始作하여1981年現在全農家の10%内外까지의普及率을보게되었고政府에서는1986년까지全農家に移秧機를普及시킨計劃²²⁾을推進하고있기때문에그普及이急速히增加될것이豫想된다.

그런데成苗인손移秧에서機械移秧으로轉換을시키는데있어서는育苗法³⁶⁾을 비롯한問題點外에雜草防除方法으로도稚苗,淺植,莖葉의水中比率增大,早期移秧으로인한低温에서오는活着遲延 등의理由로藥害發生의危險성이크다.^{1,4,11,13,15,16,28,30)} 또한雜草防除面에서도稚苗早期移秧으로인한發生雜草種類의多樣化와發生期間의長期化 썩레질後落水或은移秧時期的延長遲延 등으로因하여處理適期幅이좁고殘效期間이짧은初期除草劑의效果減少,近來에急進된多年生雜草混生畚의增加 등成苗손移秧에比하여색다른樣相의雜草害가發生될素地가 많다.^{1,7,9,10,11,15,16,17,30,33,35)} 따라서機械移秧普及에앞서 이들藥害 및藥效變動要因을究明하여機械移秧에適合한 새로운防除體系를確立함으로서만이本事業은成功的으로轉換이可能하다.機械移秧이90%로까지擴大實施되고있는日本에서는稚苗에 대한藥害發生條件,除草效果變動要因 解明,除草上の問題點 등에 대하여數 많은報告^{1,4,7,9,11,13,15,16,17,33)}가 있어地域別로防除體系가確立되어져 있다. 우리나라에서도振興廳傘下 여러試驗機關에서73年以來機械移秧에對備한試驗^{18,}

^{19,20,21)}이 이루어져 왔으나 이들 研究는 주로 藥劑間의效能比較試驗이었고 各種 要因別로 組織的이며體系의인 試驗研究로는 未洽한 狀態이다. 따라서 農民들에 대한 徹底한 啓蒙도 不充分한 狀況에서 바로 普及에 들어갔었기 때문에 地域別로는 藥害發生 및 藥效不完全 등으로 여러가지 問題들이 惹起되고 있는 實情이다. 即 機械移秧에 있어서는 藥害危險은 크면서도 除草效果는 거의 나타나지 않았으므로 雜草問題 때문에 機械移秧을 躊躇하지 않을 수 없다는 農民들의 輿論을 들을 수가 있었다. 그 原因을 分析할 때 藥害發生要因으로는 藥劑特性, 藥量, 品種, 苗齡, 植付深, 水深, 漏水量, 溫度, 處理時期 및 方法, 作期, 土性 등의 變化에 따라 變動^{1,4,11,13,15,16,28,29,30)}될 수 있고 除草效果變動要因^{1,2,5,8,15,39,41,42,43)}으로서는 發生草種, 發生深度, 處理時期 및 方法, 水深, 漏水量, 溫度, 作期, 土性 등 多面的으로 생각할 수 있다.^{1,7,9,10,15,16,17,30,33)} 그중 특히 藥效不振 理由로는 現在 우리나라에서 實用化되고 있는 初期處理除草劑로서 CNP, Nitrofen, Bifenox, Chlormethexynil 등의 diphenylether系, acetamide系인 Butachlor 및 Perfluidone 등의 피의 限界枯殺葉數는 1.0~1.5葉 以內的 處理適期幅이 좁은 除草劑들인 바^{5,7,23,24,26,30,35)} 機械移秧은 썩레질 後 바로 移秧이 되는 것이 아니라 2~5일이 지나서 移秧을 하는 수가 許多한데 從來의 손移秧 때 習慣으로 모내기 活着 後 5~6日後 處理를 하는 수도 흔히 있기 때문에 藥劑에 따라서는 限界枯殺葉數를 지난 狀態에서 處理가 되기 때문에 殺草效果가 제대로 나타나지 않는 것이라 생각된다. 또한 一年生雜草에만 有效한 除草劑 連用으로 多年生雜草 混生畚이 상당히 增加되고 있는데^{18,19,20,21,32)}發生草種과 殺草 Spectrum을 無視한 狀態에서 藥劑選擇이 이루어졌기 때문에 供試藥劑에 대하여 抵抗性草種인 境遇에는 藥效가 나타나지 않은 것은 당연한 結果로 推理되었기 때문에 本研究에서는 이들 實驗의 으로 解明하고자 即登錄除草劑를 代表하여 初期處理劑中 diphenylether系 1種, acetamide系 1種과 中

期處理劑 1種의 3種과 別途試驗結果²⁸⁾ 을미에 卓效가 있는 Pyrazolate, Perfluidone 및 Naproanilide와 Butachlor의 合劑를 供試하여 을미 優占畚에서 處理時期를 달리하여 圃場實驗을 實施하였던 바 豫想되었던 結果가 얻어졌기에 그 結果를 여기에 報告하는 바이다.

材料 및 方法

本實驗은 1981年 4月~10月까지의 사이에 全北大學校 農科大學 全美洞 圃場에서 實施하였다. 土壤의 理化學的 性質은 表 1에 나타난 바와 같다. plot當 面積은 15m²로 하고 試驗區 配置는 亂塊法 3反

覆으로 實施하였다. 耕耘은 4月 중순에 트랙타로 深耕을 하였고 灌水는 모내기 3日 前에, 씨레질은 移秧 2日 前에 機械移秧條件에 알맞게 圃地를 整地한 다음 5月 24日에 箱子育苗한 苗를 機械移秧하였고 供試品種은 密陽30號였으며 移秧當時 苗齡은 3.5葉(草長 12.6cm, 一本當 平均乾重 60mg)이었다. 供試藥劑는 表 2와 같이 6種이었고 處理藥量은 各 藥劑 모두 30kg·Prod./ha*의 單一藥量水準으로 하였고 處理時期는 移秧 前 2日, 移秧 後 5日, 8日 및 12日(Piperophos + Dimethylmetryn만 移秧 後 8日, 12日 및 15日 後에 處理)의 4時期에 處理하였다. 施肥量은 N:P₂O₅:K₂O를 15:9:11kg. a.i./10a로 하였고 其他 栽培 및 管理는 一般慣行法에 準하였다. 初

Table 1. The characteristics of soil used in the experiment.

Soil texture	Particle size distribution (%)			Water holding capacity (%)	Chemical properties			
	Sand	Silt	Clay		pH (1:5 H ₂ O)	O. M. (%)	C. E. C. (me/100g)	PAC* (mg/100g)
SiC	29.5	42.1	28.4	34.1	6.1	2.3	13.99	897.0

*PAC: phosphorus adsorption coefficient.

期藥害 및 除草效果는 모내기 23日 後(23 DAT)와 49日 後(49 DAT)에 實施하였으며 初期藥害는 觀察에 의하여 11段階(0~無害 10完全枯死)로 評價하였으며, 除草效果는 草種別로 放任區에 대한 防除率로 評價하였다. 生育調査는 모내기 28日 後와 49日 後에 草長과 分蘖을 調査하여 慣行區와 對比(%)하였고 移秧 140日 後에 收量(正租重)을 調査하여 統計分析하였다. 씨레질 後 1個月間의 1日 最高平均氣溫은 27.5°C이고 平均氣溫은 21.1°C이었으며 最低氣溫은 15.4°C였다.

結果 및 考察

1. 除草效果 變動

表 2에서 볼 수 있는 바와 같이 本 試驗圃場의 優占雜草는 을미(*Sagittaria pygmae* MIQ.)로 80%程度를 占有하고 있었고 다음은 너도방동산이(*Cyperus serotinus* ROTTB.), 피(*Echinochloa crusgalli* P. BEAUV.), 물달개비(*Monochoria vaginalis* PRESL.), 가래(*Potamogeton distinctus* A. BENN.), 마디꽃(*Rotala indica* KOEHN.), 발톱외풀(*Lindernia pyxidaria* PHILCOX.), 올챙이고랭이(*Scirpus hotarui* ROXB.) 등이 比較의 多樣하게 고른 分布를 이루고 있었다. 除草劑 處理時期의 早晚에 따른 除草效果 變

動은 藥劑別로 달랐다. 以下 各 藥劑別로 그 特徵을 論及하고자 한다. 各 處理時期에 있어서 主要草種에 대한 藥期는 表 3과 같았다.

가. Chlormethoxyinil; 日本 石原産業에서 開發한 diphenyl ether系의 除草劑로써 處理適期幅이 좁은 藥劑로 알려져 있는 바^{5, 7, 23, 24, 26, 30, 35)} 本 實驗結果에 있어서도 發芽가 피보다 늦은 마디꽃, 발톱외풀에 대한 效果는 處理時期에 관계없이 優秀하였으며 피와 을미에 대한 效果는 2DBT(모내기 2일 전)~5 DAT(모내기 5일 후) 處理까지는 優秀하였으나 8DAT 以後의 處理가 되면 效果는 떨어지고 있었다. 그러나 5DAT 以內的 을미에 대한 初期效果도 20日 정도 持續되다가 그후 漸次로 減少되어 49日 後 調査時에는 再生이 되어 70~75%로까지 效果가 低減되고 있었다. 물달개비에 대해서도 5DAT 以內的 處理는 모내기 23日 後까지는 效果가 優秀하였으나 經時的으로 그 效果는 漸減되었으며 處理時期가 8DAT~12DAT로 늦어지면 除草效果는 急減되었다. 가래, 너도방동산이, 올챙이고랭이에 대해서도 早期處理가 될 때에 限해서는 初期抑制效果가 있었으나 經時的으로 再生되었다. 이는 梁等²⁸⁾이 는 雜草 16種에 대한 殺草 스펙트럼 檢定の 結果中 마디꽃, 발톱외풀, 피, 물달개비, 을미에 대해 나타난 傾向과도 一致하였다.

따라서 本劑는 씨레질 後 적어도 7日 以後(모내기

Table 2. Weeding effect as influenced by different application time of herbicide.

Weeding regime	Rate kg/ha (ai)	Time of App.	Weeding effect ¹⁾																
			E. c.		M. v.		R. i.		L. p.		S. p.		P. d.		C. s.		S. h. ³⁾		
			1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	
Hand Weeding	-	-	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Weedy Check	-	-	5		3		1		1		80		3		6		1		
Chlormethoxynil 7G	2.1	2 DBT	100	100	100	100	100	100	100	100	85	75	70	52	33	33	60	30	
	"	5 DAT	"	"	"	90	"	"	"	"	83	70	67	47	33	0	67	10	
	"	8 DAT	95	90	90	85	"	"	"	"	47	40	67	40	0	0	33	0	
	"	12 DAT	90	85	87	72	"	"	"	"	45	32	33	0	0	0	30	0	
Butachlor 5G	1.8	2 DBT	100	100	100	99	"	"	"	"	67	28	33	20	80	48	80	42	
	"	5 DAT	"	"	100	80	"	"	"	"	33	25	33	10	85	33	82	37	
	"	8 DAT	"	"	48	50	"	"	"	"	23	10	20	5	49	30	45	30	
	"	12 DAT	94	90	34	33	"	"	"	"	12	10	0	0	40	0	46	30	
Butachlor + Naproanilide (4+6)G	3.0	2 DBT	100	100	100	100	"	"	"	"	94	82	68	45	80	60	100	100	
	"	5 DAT	"	"	"	"	"	"	"	"	95	85	67	47	85	67	"	100	
	"	8 DAT	"	"	"	"	"	"	"	"	92	83	67	45	83	65	"	87	
	"	12 DAT	"	"	"	92	"	"	"	"	90	80	60	40	67	50	"	83	
Perfluidone 5G	1.5	2 DBT	"	"	"	100	"	"	"	"	100	100	98	67	98	85	"	90	
	"	5 DAT	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	93	67	100	93	"	100	
	"	8 DAT	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	100	78	98	86	"	88	
	"	12 DAT	"	"	"	92	"	"	"	"	98	98	100	65	97	83	"	80	
Pyrazolate 10G	3.0	2 DBT	"	"	"	"	"	"	"	94	92	100	100	"	100	100	86	99	90
	"	5 DAT	"	"	"	"	"	"	"	95	92	"	"	"	"	99	100	100	53
	"	8 DAT	"	"	"	"	95	92	93	90	"	"	"	"	100	97	100	67	
	"	12 DAT	"	"	"	"	92	90	91	90	"	"	"	"	97	88	100	63	
Piperophos + Dimethametryn (4.4+1.1)G	1.65	8 DAT	"	"	"	"	"	"	"	"	56	44	"	"	53	33	68	43	
	"	12 DAT	"	"	"	"	"	"	"	"	54	33	"	"	55	33	64	30	
	"	15 DAT	"	"	"	"	"	"	"	"	50	30	"	"	50	30	60	26	

1) Weeding effect (%) = $\frac{\text{cover estimate (\%)} \text{ of treated plot}}{\text{cover estimate (\%)} \text{ of weedy check}} \times 100$

2) 1st : first observation (23DAT) 2nd : second observation (49DAT)

- 3) E. c. : *Echinochloa crusgalli* p. BEAUV. S. p. : *Sagittaria pygmaea* MIQ.
 L. p. : *Lindernia pyxidaria* PHILCOX. S. h. : *Scirpus hotarui* ROXB.
 C. s. : *Cyperus serotinus* ROTTB. R. i. : *Rotala indica* KOEHNE.
 M. v. : *Monochoria vaginalis* PRESL. P. d. : *Potamogeton distinctus* A. BENN.

4) DBT : day before transplantation
 DAT : day after transplantation

Table 3. The leaf-stage and height of the important weeds at the time of herbicide application.

Time of application	E. c.		M. v.		S. p.		C. s.		P. d.	
	L. s.	Height (cm)	L. s.	Height (cm)	L. s.	Height (cm)	L. s.	Height (cm)	L. s.	Height (cm)
5 DAT	0.5	1.4	0.5-1	0.8	primary leaf	1.2	0.5-1	1.9	-	-
8 DAT	1.0	2.0	1-1.5	1.2	0.5-1	1.8	1-2	3.4	emergence stage	-
12 DAT	1.0-1.5	3.6	2-3	2.8	2-3	3.2	2-3	4.2	1-2	2.7
15 DAT	1.5-2.5	5.3	3-4	3.6	3-4	5.1	3-4	6.8	2-3	4.6

E. c.: *Echinochloa crusgalli* P. BEAUV. M. v.: *Monochoria vaginalis* PRESL
 S. p.: *Sagittaria pygmaea* MIQ. C. s.: *Cyperus serotinus* ROTTB
 P. d.: *Potamogeton distinctus* A. BENN
 L. s.: leaf stage DAT: days after transplanting

후 5日)의 處理가 되어져야(피 1.0葉 以內) 殺草效果가 제대로 나타나며 그 以後의 處理가 될 때는 限界殺草葉數를 超過한 處理가 되기 때문에 效果가 急減되는 것으로 생각된다. 우리나라에서 實用化되고 있는 本劑와 同一한 diphenyl ether系의 CNP, Nitrofen, Bifenox 등도 Chlormethoxynil 과 同一한 傾向으로 이들은 早期處理가 되지 않고서는 效果가 低減되기 때문에 이들 除草劑는 모내기 前處理가 되거나 씨레질 後 7日이 經過되지 않은 時期에 處理가 되어야만 效果의인 防除가 可能하다고 생각된다.

나. Butachlor ; 피, 마디꽃, 발족의풀은 處理時期에 관계없이 12DAT까지는 效果가 優秀하였고 물달개비는 5DAT 以內의 處理가 될 때는 優秀하였지만 이보다 늦게 處理가 되면 效果는 떨어졌다. 올챙이고랭이, 너도방동산이 등도 2DBT~5 DAT 以內의 處理는 效果가 優秀하였으나 經時的으로 그 效果는 減少되었고 그 以後의 晩期處理는 初期부터 效果는 急減되었다. 가래, 올미 등은 初期抑制效果는 있었으나 持續效果가 微弱하였다. 따라서 本劑도 물달개비, 올챙이고랭이, 너도방동산이 등이 對象草種이 될 때는 가급적 씨레질 直後나 씨레질 後의 7日 以內의 處理가 바람직하다.

다. Butachlor + Naproanilide ; 피, 마디꽃, 발족의풀, 올미에 대한 效果는 處理時期에 관계없이 優秀하며 물달개비, 올챙이고랭이, 너도방동산이, 가래 등에 대하여서도 處理時期에 關係없이 Butachlor單劑處理 때보다 그 效果는 크게 上昇되었으나 經時的으로 그 效果는 漸次로 減少되었는데 특히 가래에 대한 效果가 微弱하였다. 그러나 全般的으로 보아 Butachlor單劑處理 때보다 殺草效果가 크게 上昇된 것은 피를 除外한 一年生 廣葉雜草와 참방동산이 및 多年生雜草中 올미, 올챙이고랭이 등에 效果가 큰 것으로 알려진 Naproanilide^{7,34,35}를 Butachlor에 混合함으로 써 共力效果²⁾가 나타난 것으로 생각된다.

라. Perfluidone ; 本劑는 美國에서 木花, 땅콩밭 등에 있어서 禾本科 및 방동산이과 雜草와 一部 廣葉雜草 防除용으로 쓰이고 있다.^{3,6,14)} 그런데 Ryang 등²⁵은 本劑가 논에서 一年生雜草를 包含하여 多年生인 너도방동산이, 매자기, 올미, 올방개, 가래, 쇠털풀, 올챙이고랭이 등에 卓效가 있음을 報告했다. 本實驗 結果에서는 피, 마디꽃, 발족의풀, 물달개비 및 올미 등에 대해서는 處理時期에 관계없이 效果가 卓越하였고 또한 比較的 持續效果도 있었으며 가래, 너도방동산이, 올챙이고랭이 등에 대하여는 處理時期에 큰

影響없이 初期에 優秀한 效果를 나타냈으나 經時的으로 그 效果가 多少 減少되기는 하였으나 綜合的으로 볼 때 處理適期幅이 比較的 넓고 여러 草種에 대한 防除效果도 優秀한 藥劑였다. 따라서 本劑는 除草效果에 影響이 없는 範圍內에서 되도록 時期를 늦춰서(씨레질 後 10日) 處理함이 藥害輕減面에서 有利하다고 생각된다.

마. Pyrazolate ; 日本 三共會社에 의하여 開發된 新規 除草劑³¹⁾로 벼에 대한 安全性이 높고 一年草를 包含하여 올미, 가래 등에 卓效가 있으며 其他 너도방동산이, 올챙이고랭이 등에 대하여도 效果가 期待되는 藥劑로 알려져 있다.^{30,31)} 本 研究에서도 피, 물달개비, 올미, 가래 등에 대하여는 處理時期에 관계없이 除草效果가 卓越하였으나 마디꽃과 발족의풀이 若干의 殘草로 남아 있었다. 너도방동산이에 대하여는 2DBT나 12DAT에 比하여 5 DAT와 8 DAT의 效果가 좋았고, 올챙이고랭이는 어느 處理時期에서나 初期效果는 優秀하였으나 經時的으로 效果가 漸減되었다. 結論的으로 供試除草劑中에서 處理幅도 比較的 넓고 一年草를 包含하여 多年草 數種에 대하여서도 卓效가 있는 가장 有望視되는 新規 除草劑라 할 수 있었다.

사. Piperophos + Dimethametryn ; 本劑는 狹葉雜草에 強한 有機燐劑인 Piperophos와 廣葉雜草에 強한 triazine系인 Dimethametryn을 配合한 合劑로 處理適期幅이 넓고 一年生 大部分과 가래 및 개구리밥 등 多年草에도 卓效가 있는 除草劑이며 Simetryne 合劑와는 달리 統一系品種에 대하여도 高溫, 砂壤土條件 등에서도 比較的 安全性이 높은 것으로 알려져 있다.^{8,12,26,28,35)} 本 研究에서도 處理時期에 관계없이(8 DAT~15 DAT) 피, 물달개비, 마디꽃, 발족의풀 등 一年生雜草와 多年生雜草인 가래에 대해서는 效果가 優秀하였으나 올미, 너도방동산이 및 올챙이고랭이 등에 대해서는 處理初期에 50~60% 內외의 防除率을 나타냈으며 漸次 그 效果는 減少되었다. 處理適期幅이 供試除草劑中에서는 가장 넓고 一年草와 多年草인 가래에 대하여 卓效가 있는 것이 本劑의 長點이라 할 수 있다.

以上的 實驗結果를 통하여 알 수 있는 바와 같이 同一藥劑에 대하여서도 效果의인 處理時期는 草種別로 差異가 있는데(특히 一年草와 多年草)로 그것은 草種別로 發芽發生까지의 積算溫度와 또한 初期生育이 다르고^{7,9,10,13,33)} 또한 藥劑抵抗性도 다르기 때문에 限界殺草葉期가 달라 이와 같은 結果가 생기게 되

는 것이라 생각된다.

따라서 各 除草劑別로 草種을 擴大해서 葉期別 殺草spectrum을 보다 더 綿密히 調査研究함과 同時에 圃場의 雜草分布에 따라서, 目的하는 主要 防除對象 草種이 무엇인가에 따라서 適劑를 適時에 失機치 않도록 處理함이 가장 效果的인 防除方法이라 생각된다. 本研究에 供試한 6種의 除草劑中 處理適期幅은 Chlor-methoxynil < Butachlor < Butachlor + Naproanilide < Pyrazolate ≤ Perfluidone < Piperophos + Dimethametryn의 順序로 넓었는 바 各 藥劑의 特性을 감안하

여 씨레질 후 最適處理日字를 失機치 않도록 留意함이 必要하다고 思慮된다.

2. 初期藥害, 生育 및 收量

結果는 表 4에 나타낸 바와 같다.

가. 初期藥害: 除草劑別로 程度의 差異는 있으나 一般的으로 供試藥劑 모두 處理時期가 빠른수록 初期藥害는 增大된 傾向이었다. 공통적으로 모내기 2日 前(2DBT) 處理의 初期藥害가 多少 심하였으며 특히 Perfluidone, Butachlor + Naproanilide 合劑區에

Table 4. Crop injury, plant growth and yield as influenced by different application time of herbicide.

Treatment	Rate kg/ha (ai)	Time of App.	Crop jury (0~10) ¹⁾		Plant grown ²⁾				Yield in unhulled rice (kg/ha)
					Height		Tillers		
					1st	2nd	1st	2nd ³⁾	
Hand weeding	-	-	0	0	41.4	72.8	20.6	23.4	6730 a ⁵⁾
Weedy check	-	-	0	0	89	94	88	86	5630 e
Chlormethoxynil 7G	2.1	2 DBT ⁴⁾	1.0	0.6	93	97	92	94	6657 abc
	"	5 DAT	0.9	0.5	95	97	95	96	6660 abc
	"	8 DAT	0.3	0.3	97	99	96	99	6623 abcd
Butachlor 6G	"	12 DAT	0.1	0.1	100	100	98	93	6587 cd
	1.8	2 DBT	1.2	0.8	90	95	89	92	6637 abc
	"	5 DAT	0.8	0.7	93	94	94	94	6653 abc
Butachlor + naproanilide (4 + 6)G	"	8 DAT	0.6	0.4	96	98	95	99	6620 abcd
	"	12 DAT	0.4	0.2	97	98	97	93	6530 d
	3.0	2 DBT	2.3	1.5	90	95	85	90	6583 cd
Perfluidone 5G	"	5 DAT	1.5	0.8	93	97	94	95	6700 ab
	"	8 DAT	1.0	0.6	93	98	95	97	6643 abc
	"	12 DAT	0.4	0.2	98	99	97	98	6643 abc
Pyrazolate 10G	1.5	2 DBT	4.0	3.0	83	90	89	89	6530 d
	"	5 DAT	3.3	1.5	88	94	86	91	6660 abc
	"	8 DAT	2.8	1.0	89	95	90	94	6717 ab
Piperophos + dimethametryn (4.4 + 1.1)G	"	12 DAT	1.8	0.4	91	95	91	97	6727 a
	3.0	2 DBT	1.0	0.5	92	99	93	99	6700 ab
	"	5 DAT	0.8	0.3	93	100	96	98	6723 a
Piperophos + dimethametryn (4.4 + 1.1)G	"	8 DAT	0.2	0.2	98	100	94	99	6723 a
	"	12 DAT	0.2	0.1	99	100	95	100	6723 a
	1.65	8 DAT	1.8	1.0	87	96	87	93	6633 abcd
Piperophos + dimethametryn (4.4 + 1.1)G	"	12 DAT	1.2	0.8	90	98	90	96	6630 abcd
	"	15 DAT	1.0	0.2	94	99	93	98	6630 abcd

- 1) The degree of injury was expressed as ranged from 0(no injury) to 10(all plants dead).
- 2) Values of rice plant growth for each treatment are comparative values when corresponding hand weeding values are considered as 100.
- 3) 1st : 28day's observation after transplantation
2nd : 49day's observation after transplantation
- 4) DBT : day before transplantation
DAT : day after transplantation
- 5) Means within a colum followed by different letters are significantly different at the 5% level by Duncan's multiple range test.

서 藥害가 增大되어 모내기 49日 後까지도 完全回復이 어려웠다. 모내기 前 處理劑로서 適用이 可能한 除草劑는 diphenyl ether系와 같이 地下根部에 대한 作用이 거의 없거나 生理的 또는 根部吸收 選擇性이 있는 除草劑이어야 되는 것으로 알려져 있는 바^{5, 23, 24, 35)} Perfluidone과 Naproanilide는 이와 같은 選擇性이 없는 關係로 모내기 前 處理에 있어서 특히 藥害가 增大된 것으로 생각된다. 그러나 위의 두 藥劑도 5DAT 以後의 處理區에서는 經時的으로 점차 回復이 되었다. Chlormethoxynil, Pyrazolate, Butachlor는 處理時期別 藥害差異는 가벼운 편이었으며 2 DBT區에 있어서의 初期藥害도 經時的으로 回復되었다. Piperophos + Dimethametryn은 處理時期가 늦을수록 藥害가 輕微하고 回復도 빨랐다(15DAT>8DAT).

나. 生育; 供試藥劑 共히 處理時期가 빠를수록 初期抑制 현상이 多少 일어나는 傾向이었다. Chlormethoxynil, Pyrazolate, Butachlor, Piperophos + Dimethametryn 등의 處理區에서의 生育은 一次調査時(28 DAT)에 若干의 草長 또는 分蘖抑制가 있었으나 二次調査時(49 DAT)에는 經時的으로 回復이 되어 草長, 分蘖 모두 慣行區에 거의 접근하였다. 그러나 49 DAT까지 初期藥害가 回復되지 않았던 Perfluidone 및 Butachlor + Naproanilide의 2 DBT 處理區는 草長, 分蘖의 抑制가 若干 있었고 이 두 藥劑는 共히 處理時期가 늦어짐에 따라서 生育抑制가 적어지는 傾向을 나타낸 除草劑였다(12 DAT > 8 DAT > 5 DAT > 2 DBT). 따라서 除草效果에 變動이 없는 範圍에서 가급적 晚期處理(8 DAT)함이 可하다고 생각된다.

다. 收量; 放任區의 收量은 慣行區에 比하여 16.3%의 減收가 있었으나 全 藥劑處理區의 수량은 모두 放任區의 收量보다 높았다. 慣行區 收量과 有意差가 있는 區는 初期藥害가 回復되지 않았던 Perfluidone 2 DBT 處理區와 Butachlor + Naproanilide 2 DBT 處理區였으며 또한 除草效果가 不振하여 雜草害에 의하여 收量減少가 나타난 것으로 생각되는 區는 Chlormethoxynil 12 DAT 處理區 및 Butachlor 12 DAT 處理區였다.

摘 要

機械移秧畝(輕植土)에 있어서 모내기 前後用的 6種의 除草劑로 대하여 處理時期別에 따른 除草效果 및 藥害의 變動을 調査하기 위하여 모내기 2日 前(씨레질 2日 後에 모내기 함), 모내기 5日 後, 8日 後,

12日 後 및 15日 後(Piperophos + Dimethametryn 에 限 함)로 나누어 時期別로 除草劑를 表面處理 하였던 바 그 結果를 要約하면 다음과 같다. 씨레질 後 20日 間의 平均氣溫은 19.7°C였다.

1. Chlormethoxynil; 마디꽃, 발목외풀 등에 대하여서는 모내기 12日 後 處理(씨레질 14日 後)까지의 處理에 있어서도 優秀한 效果를 나타냈으며 피(1.0 葉), 물달개비, 올미 등에 대하여서는 씨레질 後 7日 以內의 處理까지에는 效果가 優秀하나 그보다 處理時期가 늦어짐에 따라서 效果는 急減되었다. 가래, 너도밤동산이, 올챙이고랭이 등에 대해서는 早期處理가 되어도 初期抑制效果 밖에 없었다.

處理時期別로 藥害差異는 없었고 12 DAT區에 限해서 收量減少가 있었다.

2. Butachlor; 피, 마디꽃, 발목외풀 등은 씨레질 後 14日(모내기 12日 後)까지도 效果가 優秀하나 물달개비, 너도밤동산이, 올챙이고랭이 등은 씨레질 後 7日 以內(2 DBT ~ 5 DAT)까지의 處理로 效果가 優秀하며 그 以後의 處理로는 效果가 減少되었으며 가래, 올미 등은 早期處理에서도 效果는 微弱하였다.

벼에 대한 藥害는 處理時期가 늦을수록 藥害는 가벼워지나 處理時期別로 收量에까지 큰 영향은 없었다. 다만 12 DAT區에서 약간의 收量減少가 있었다.

3. Butachlor + Naproanilide (4% : 6%) 合劑; 피, 마디꽃, 발목외풀, 올미 등에 대한 效果는 處理時期別로 差等없이 優秀하며 물달개비, 올미, 너도밤동산이, 가래 등에 대하여도 Butachlor 單劑 때보다 處理時期에 큰 差異없이 그 效果는 크게 上昇되었다.

벼에 대한 處理時期別 影響은 모내기 2日 前 處理가 될 때에 限해서 상당한 藥害가 있었고 收量에까지도 영향이 있었다.

4. Perfluidone; 피, 마디꽃, 발목외풀, 물달개비, 올미 등에 대하여서는 處理時期에 關係없이 效果가 優秀하였으며 가래, 너도밤동산이, 올챙이고랭이 등에 대하여 서로 處理時期에 差異없이 初期에는 優秀한 效果이나 經時的으로 그 效果가 多少 減少되었다.

벼에 대한 영향은 處理時期가 빠를수록 藥害는 커지는 傾向이었으며 특히 모내기 2日 前 處理가 될 때는 初期藥害가 收量에까지도 영향을 미쳤다.

5. Pyrazolate; 피, 물달개비, 올미, 가래 등에 대하여는 處理時期에 關係없이 效果가 卓越하였다. 다만 마디꽃, 발목외풀이 若干 殘草로 남아 있었다. 너도밤동산이는 씨레질 7日 後와 9日 後 사이에서 效

果가 좋았으며 울챙이고랭이는 初期抑制는 되었으나 漸次 效果가 低減되었다.

벼에 대한 藥害 및 收量은 處理時期別로 영향이 적었다.

6. Piperophos + Dimethametryn ; 씨레질 後 17日 까지 供試한 一年生雜草 모두와 가래에 대하여서는 卓效가 있었으나 올미, 너도방동산이, 울챙이고랭이 등에 대하여서는 初期抑制效果 뿐이었다.

벼에 대하여서는 處理時期가 늦을수록 藥害는 가 적었다(15 DAT > 8 DAT).

引用 文 献

1. 坪存・黒澤晃(1972) 茨城縣における 水稻移植栽培の 除草體系について. 第一報 成苗・稚苗移植栽培における 除草劑の 選抜と 除草體系試驗. 雜研 13號: 47~53.
2. 千坂英雄(1976) 除草劑の 共力效果とその 實驗法. 第五回 雜草防除夏期研究會 テキスト: 89~103.
3. Davis, D. G. and K. E. Dusbabek(1975) Translocation and effects of perfluidone on cotton and yellow nutsedge. Weed Science Vol. 23, Issue 2: 81~85.
4. 古谷勝司・片岡孝義(1971) 數種除草劑の 水稻稚苗に 對する 藥害發生條件. 雜研 11號: 20~24.
5. 古谷勝司・荒井正雄(1966) Diphenylether系 除草劑の 作用性に關する研究. 雜研 No. 5: 99~104.
6. Gentner, W. A.(1973) Yellow nutsedge control with MBR-8251. Weed Science Vol. 21, Issue 2: 122~124.
7. 堀親即(1975) ウリカワの 優占化と 除草劑による 防除. 雜研 Vol. 9: 51~56.
8. 一前宣正・近内試登・竹松哲夫(1976) ペンチオカーブ シメトリン混合效果藥害變動要因. 雜研 21號(別號): 141~142.
9. 伊藤一幸・張暎熙・草薙得一(1979) 水稻の 作期および 品種の 差異と ウリカワ ミズガヤツリの 増殖ならびに 雜草害. 雜研 Vol. 24, No. 3: 170~175.
10. 片岡孝義・古谷勝司(1972) 水稻稚苗移植栽培における 除草劑の 除草效果變動要因. 雜研 13號: 54~57.
11. 片岡孝義・古谷勝司・千坂英雄(1972) 水稻稚苗移植栽培における 除草. 雜研 13號: 58~62.
12. 宮原益次・李宗永(1976) 水稻日×印交雜品種の Simetryne 及び Dimetryne に對する 感受性. 九州農業試驗場 研究報告.
13. 宮原益次・江口末馬(1980) 移植處理用の 數種除草劑が 水稻に 及ぼす 影響の 作季による 差異. 日本雜草學會 講演要旨.
14. Kern, A. D., W. F. Meggitt and Donald Penner (1978) Yellow nutsedge(Cyperusesculentus) control in Kentucky bluegrass(Poa pratensis) with bentazon, cyperquat and perfluidone. Weed Sci. Vol. 26(3) 280~283.
15. 西川廣榮・高林 實・工藤 純(1971) 水稻稚苗の 機械化移植栽培における 雜草防除, 第一報 除草體系確立のための素材. 雜研 11號: 14~19.
16. 西川廣榮(1974) 水稻稚苗移植栽培における 雜草防除上の 問題點. 雜研 17號: 8~13.
17. 野田健兒・茨木和典・小澤啓男(1965) 除草劑の 作用力の 温度による變動. 雜研 4號: 127~131.
18. 農村振興廳. 1975~1978年度 京畿道 農村振興院 試驗研究報告書.
19. _____. 1973~1979年度 作物試驗場 試驗研究報告書.
20. _____. 1973~1979年度 湖南作物試驗場 試驗研究報告書.
21. _____. 1973~1978年度 嶺南作物試驗場 試驗研究報告書.
22. 農協中央會. 1981年度 農協年鑑.
23. 梁桓承外 2名(1971) 除草劑에 依한 省力多收栽培에 關한 研究. 科技處研究報告: 1~77.
24. 梁桓承(1973) 除草劑의 水稻移秧 前 土壤混和 및 土壤表面處理에 關한 研究. 韓國作物學會誌 12卷 2號: 63~70.
25. Ryang H. S., M. K. Kim, J. C. Jeon(1976) Control of perennial weeds in paddy rice in Korea. Proceedings of 5th Apwss.
26. 梁桓承(1974) 韓國における 雜草防除の 現状と 問題點. 日本雜草學會 第四回 夏期テキスト: 53~87.
27. 梁桓承外 5名(1979) 雜草防除技術體系確立에 關한 研究. 農村振興廳 研究報告: 1~39.
28. 梁桓承(1979) 水稻機械移秧에 따른 除草劑의 藥害變動要因試驗. 全羅北道 振興院 農事試驗研究 自體資料.
29. 梁桓承・韓成株・金鍾興(1980) 干拓地 機械移

- 秧에 따른 藥劑 除草上 問題點 抽出에 關한 研究.
全北農村振興院 研究報告: 1~26.
30. 梁桓承・韓成洙・金鍾奭・金慶炫(1981) 機械移植에 있어서 除草劑의 藥效 및 藥害變動要因究明試驗. 農村振興廳 研究報告: 1~58.
31. 新農藥(1980) Sunbird 特集. 日本三共株式會社, Vol. 34 (No. 1).
32. 坂本眞一・江藤博六・梶本 明・梅本佳良(1979) 水田における 除草劑の 連用が 雜草ならびに 水稻に 及ぼす 影響. 第一報 連用開始後 5年次までの 雜草發生相の 差異. 雜研 24卷 4號: 243~246.
33. 鈴木光喜・須藤孝久(1975) 水田雜草の 發生生態. 第一報 溫度と 出芽との 關係. 第二報 出芽期間と 出芽率. 第三報 水稻稚苗移植田における 雜草の 發生消長と 雜草害. 雜研 20卷 3號: 105~113.
34. Takasawa Y., K. Igarashi, and T. Takematsu (1975) MT-101: A selective herbicide for rice. Proc. of 5th Asian-pacific Weed Sci. Soc. Conf.: 96~98.
35. 竹松哲夫・近内誠登(1978) 水田除草の 理論と 實際. 増補版 博友社.
36. 鷲尾養(1979) 機械移植稻の 育苗法の 展望. 植調 13卷 2號: 9~13.