

水稻못자리에 있어서 몇가지 除草劑處理가 雜草防除 및 苗生育에 미치는 影響

李東右 · 洪有基 · 金在鐵 · 金熙東*

Effect of Several Herbicides on Weed Control and Seedling Growth in Rice Nursery

Ree, D. W., Y.K. Hong, J. C. Kim and H. D. Kim*

ABSTRACT

This experiment was carried out to clarify the effect of herbicide chlormethoxylinil 7G, CNP 9G and butachlor 3.5/pyrazolate 6G on weed control and seedling growth in rice seedbed. Different quantities of the herbicides were applied as soil incorporation or surface broadcasting.

At earlier sowing annual grasses such as *Echinochloa spp.* and *Alopecurus spp.* were dominated, but *Cyperus spp.* were dominated at later sowing. Weed suppression by herbicides was greater in soil incorporation than in broadcasting and chlormethoxylinil 7G and CNP 9G application (30kg/ha) showed about 70% weed control, while butachlor 3.5/pyrazolate 6G (10-20kg/ha) showed 90 to 100% weed control. At lower rate of butachlor 3.5/pyrazolate 6G (10kg/ha) emergence ratio, healthy seedling ratio and relative growth rate of rice were higher, and phytotoxicity was lower than in the others.

Key words: nursery, weed suppression, seedling growth.

緒 言

우리 나라에서 水稻 못자리 雜草防除에 대한 除草劑 試驗報告는 극히 적으며 最近 金 等⁵⁾에 의한 報告가 있을 뿐이다. 특히 統一系 벼 品種이 普及된 1970年代 初부터는 비닐을 被覆한 保温折衷 못자리 形態로 管理되기 때문에 비닐 被覆에 따라 除草作業이 어려워 採苗直前 또는 비닐을 벗길 때 除草作業을 하게 된다. 따라서 除草作業 時期 逸失로 幼苗와 雜草와의 初期 競合이 後期 苗素質에도 影響을 주게 되며 採苗時에 雜草(主로 피) 混入에 의한 本畝에서의 雜草發生을 誘發한다. 그러므로 못자리 雜草는 播種 初期부터 防除되어야 하며 이에 따른 除草劑 選擇이

重要하다. 왜냐하면 못자리에서 除草劑에 대한 抵抗性이 本畝에서보다는 弱하고¹⁰⁾, 播種期⁹⁾, 못자리樣式^{3,5)} 등에 따라 雜草 發生樣相이 다르기 때문이다.

1984年 現在 우리나라에 登錄된 除草劑는 50餘種에 達하나 이중 못자리 除草劑는 4種에 不過하며¹⁾, 또한 一部 못자리 除草劑 處理에 의한 發芽不良이 問題가 되고 있다.¹¹⁾ 이에 따라 一部 農家에서는 못자리 非指定 除草劑를 使用하는 事例가 많고 保温折衷 못자리의 覆土作業이 잘 이루어지지 않는 事實 등으로⁶⁾, 7) 못자리 藥害⁹⁾가 늘고 있다.

따라서 本試驗은 몇가지 除草劑 處理에 의한 못자리 雜草防除 效果와 苗生育에 미치는 影響을 檢討하여 그 얻어진 結果를 報告하는 바이다.

*京畿道 農村振興院.

* Kyounggi Provincial Office of Rural Development, Hwasoung 170, Korea.

材料 및 方法

本試驗은 京畿道 農村振興院 畜作 試驗圃場에서

一般 品種인 常豐벼를 供試하여 2~3mm 催芽시켜 4月 15日에 1 m²當 播種量 76g을 播種하여 保溫折衷 못자리로서 管理하였다. 苗板施肥量은 N-P₂O₅-K₂O= 15-15-15 g/m²으로 하여 窒素는 基肥 80

Table 1. Herbicides used and their formulation types.

Common name	Chemical name	Formulation type
Chlormethoxynil	2, 4-Dichloro phenyl- 3-methoxy-4-nitrophenylether	7G
CNP	2, 4, 6-Trichlorophenyl-4-nitrophenylether	9G
Butazol (Butachlor+pyrazolate)	N-(Butoxymethyl)-2-chloro-2', 6'-diethyl acetanilide+4-(2, 4-dichlorobenzoyl)-1, 3-dimethylpyrazol-5-yl-p-toluene sulphonate	3.5G+6G

Table 2. Physical and chemical properties of seedbed soil.

Sand(%)		Clay(%)	Soil class	Water depth decrease (mm/day)			
Coarse+fine	Silt						
30.6	39.4	20.0	Loam	7			
pH	OM(%)	Avail. P ₂ O ₅ (ppm)	Ex. Cation(me/100g)			Avail. SiO ₂ (ppm)	CEC (me/100g)
			K	Ca	Mg		
6.1	1.3	64	0.53	4.5	1.8	79	10.1

%, 追肥 20%로 나누어 窒素 追肥는 採苗 7日前 (採種後 33日) 施用하고 磷酸과 加里는 全量 基肥로 施用하였다. 기타 栽培管理는 本院 標準栽培法에 準하였다.

藥劑處理方法은 씨레질을 하고 苗板을 整地한 後 播種 2日前인 4月 13日에 디레닐에틸系인 Chlormetoxynil, CNP 9G를 各各 2, 3, 4 kg/10a와 아미드系인 Butachlor와 다이아진系인 Pyrazolate의 合劑인 Butazol G를 1, 2 kg/10a를 床面에 均布 撒布하였다. 이 때에 못자리의 雜草發生狀態를 高르게 하기 위하여 雜草 種子를 100 m²當 피 62.5g, 울챙이 고랭이 20.8g, 여뀌바늘 12.5g, 바람하늘지기 4.1g 및 방동산이과 16.6g 播種하였다. 床面이 다소 굳은 狀態인 4月 15日(藥劑處理 2日後)에 催芽된 벼 種子를 播種하고 覆土區와 無覆土區를 設置하였으며 覆土區는 雜草種子가 섞이지 않은 붉은 산흙을 利用하여 벼 種子가 보이지 않을 程度로 覆土하였다.

試驗區 面積은 1區當 1.2m×2m=2.4 m²로 하고 分割區 配置 3反復으로 實施하였으며 試驗前 土壤의 理化學的 性質은 表 2와 같다. 苗의 生育調査는

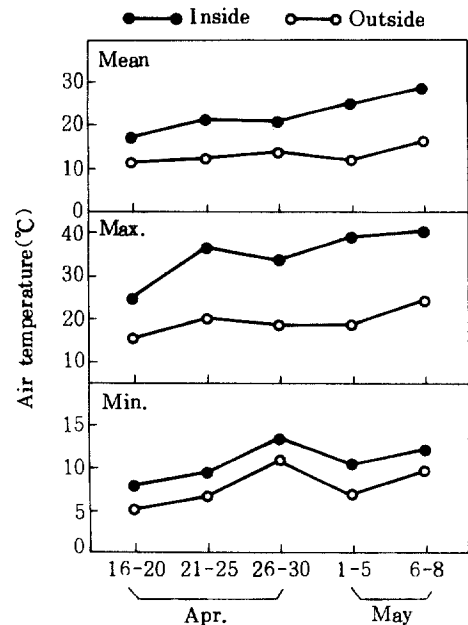


Fig. 1. Changes of daily air temperature during nursery period at inside and outside of seedbed vinyl tunnel.

Table 3. Weed occurrence under different sowing date in rice seed bed.

Sowing date	Total		Grasses		Sedges		Broad leaves		Simpson Index
	Dry weight (g/m ²)	Number of weed per m ²	D. W.	No.	D. W.	No.	D. W.	No.	
April 1	5.54 (100)	85	3.67 (66.2)	23	0 (0)	0	1.87 (33.8)	62	0.24
April 15	7.65 (100)	122	3.05 (39.9)	25	0.95 (12.4)	19	3.67 (47.7)	78	0.18
April 30	9.17 (100)	99	2.91 (31.7)	32	3.33 (36.3)	22	2.93 (32.0)	45	0.17

Note: Weeds observed at 35 days after sowing.

播種後 20, 30, 40日에 各各 調査하였고 藥害는 播種後 5日에서부터 25日까지의 經時的 變化를 達觀으로 調査하였다. 殘存雜草量 調査는 播種後 35日에 實施하였으며 對照區인 除草區는 播種後 25日에 實施하였다. 雜草調査는 피는 全區를 調査하였으며 기타 雜草는 30cm×30cm인 格子를 만들어 反復當 3地點을 調査하여 1m²當으로 換算하였다.

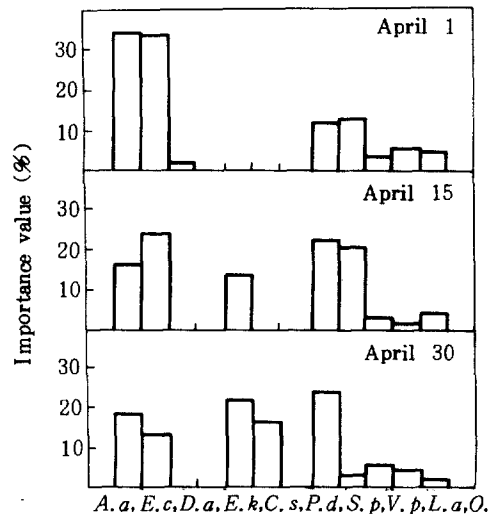
育苗期間中の 床內 및 外氣溫度 變化는 그림 1과 같다. 播種後 5日까지의 床內溫度는 最高 24.3℃, 最低 7.2℃로 經過하였고 播種後 5日以後에는 外氣溫度 20℃ 以上일 때는 通風管理하여 最高 35℃ 內外, 最低 10℃ 以上을 維持시켰으며 播種 35日以後에는 비닐을 完全 除去하였다.

結果 및 考察

1. 播種時期別 雜草發生 變化

表 3은 本試驗이 遂行되기 前 保温折衷 못자리에 서 無除草區의 雜草 發生樣相을 調査한 것이다. 全般的으로 播種期가 늦을 수록 雜草 總乾物重이 增加하는 傾向이었고 總發生本數는 一定한 傾向이 없었다. 또한 雜草 草種別 發生比率을 보면 4月 1日 播種에서는 禾本科 雜草가 66.2%로서 가장 높았으며 廣葉雜草는 33.8% 發生되고 방동산이科는 發生되지 않았다. 4月 15日 播種에서는 禾本科 雜草 發生比率은 39.9%로 4月 1日 播種보다는 다소 減少되었으나 廣葉雜草가 47.7%, 방동산이科가 12.4% 發生되었다. 또한 4月 30日 播種에서는 방동산이科 雜草가 36.3%로 가장 많이 發生되었으며 禾本科 및 廣葉雜草 發生比率은 다소 減少되는 傾向이었다. 따라서 早期 播種에서는 禾本科 雜草가 優占되었으며 播種期가 늦을 수록 廣葉雜草 및 방동산이科 雜草 發生이 增加되는 傾向으로 4月 30日 播種에서는 禾本科, 廣葉,

방동산이科 雜草 發生比率이 各各 31.7%~36.3%로 고르게 分布되었다. 時期別 雜草發生本數는 禾本科는 大差없었으나 廣葉雜草는 播種期가 늦을 수록 다소 減少되었으며 방동산이科는 增加되는 傾向이었다. 草種別로는 初期에는 피, 獨새풀, 後期에는 올방개 및 가래가 優占되는 傾向이었다(그림 2). 이는 각 雜草 草種別 出現生態와 雜草 相互間, 또는 벼와의 競



- A. a. : *Alopecurus aequalis*
- E. c. : *Echinochloa crusgalli*
- D. a. : *Digitaria adscendens*
- E. k. : *Eleocharis kuroguwai*
- C. s. : *Cyperus serotinus*
- P. d. : *Potamogeton distinctus*
- S. p. : *Sagittaria pygmaea*
- V. p. : *Vandellia pyxidaria*
- L. a. : *Lindernia angustifolia*
- O. : Others

Fig. 2. Importance values of some weeds as affected by rice sowing date.

습에 의하여 發生樣相이 다르게 나타난 때문인 것으로 생각된다. 또한 Simpson 指數도 播種期가 늦을수록 점차 낮아져 雜草 發生이 多樣化되는 傾向이었다. 金 等⁵⁾은 못자리 種類 및 播種狀態에 따라 雜草 發生分布가 달라 適正 除草劑 使用을 要求하였는데 本 試驗에서 이와 같이 播種時期別 雜草 發生分布가

다르게 나타난 것으로 보아 播種時期에 따라 防除 對象 雜草에 대한 除草劑 選擇과 殺草範圍가 넓은 除草劑 施用이 바람직한 것으로 생각된다.

2. 藥劑處理別 殘存雜草量 變化

表 4 및 表 5는 無覆土區와 覆土區에 있어서 藥

Table 4. Effect of herbicide treatments on weed dry weight and weed control rate (surface application).

Treatments	Application rate (kg/10a)	Weed control rate(%)	Weed dry weight(g/m ²)							
			Total	Grasses		Sedges		Broad leaves		
				<i>E.c.</i>	<i>A.a.</i>	<i>C.s.</i>	<i>C.l.</i>	<i>L.p.</i>	<i>V.p.</i>	<i>R.i.</i>
Weedy check	—	—	98.4 ^a	93.1	0.37	1.41	0.96	1.19	1.26	0.11
Hand weeding*	—	82.8	16.9 ^{def}	14.66	0	0.41	0.15	0.93	0.63	0.11
Chlormethoxynil	2	68.6	30.9 ^{bcd}	29.59	0	0.44	0	0.30	0.55	0
	3	76.6	23.0 ^{cde}	22.92	0	0	0	0.11	0	0
	4	84.6	15.2 ^{def}	15.15	0	0	0	0	0	0.04
CNP	2	50.7	48.5 ^b	47.37	0	0	0.74	0.29	0.11	0
	3	61.7	37.7 ^{bc}	36.80	0	0	0.67	0.22	0	0
	4	70.6	28.9 ^{bcd}	28.70	0	0.07	0.15	0	0	0
Butazol (Butachlor+ Pyrazolate)	1	92.4	7.5 ^{ef}	7.48	0	0	0	0	0	0
	2	100	0 ^f	0	0	0	0	0	0	0

* Hand weeding was done at 25 DAS.

E.c. : *Echinochloa crusgalli* *C.l.* : *Cardamine lyrata* *V.p.* : *Vandellia pyxidaria*
A.a. : *Alopecurus aequalis* *L.p.* : *Ludwigia prostrata* *R.i.* : *Rotala indica*
C.s. : *Cyperus serotinus*

Note : In a column means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by Duncan's multiple range test.

Weeds observed at 35 DAS.

Table 5. Effect of herbicide treatments on weed dry weight and weed control rate (soil incorporation).

Treatments	Application rate (kg/10a)	Weed control rate(%)	Weed dry weight(g/m ²)							
			Total	Grasses		Sedges		Broad leaves		
				<i>E.c.</i>	<i>A.a.</i>	<i>C.s.</i>	<i>C.l.</i>	<i>L.p.</i>	<i>V.p.</i>	<i>R.i.</i>
Weedy check	—	—	68.8 ^a	62.18	3.70	0.15	0.33	1.71	0.68	0.11
Hand weeding*	—	92.9	4.9 ^c	3.74	0.04	0.04	0.04	0.48	0.19	0.33
Chlormethoxynil	2	74.0	17.9 ^{bc}	17.15	0	0.33	0	0.15	0.26	0
	3	76.7	15.9 ^{bc}	15.70	0	0.19	0	0	0	0
	4	87.8	8.4 ^{bc}	8.40	0	0	0	0	0	0
CNP	2	58.9	28.3 ^b	27.67	0	0	0.15	0.19	0.11	0.15
	3	71.8	19.4 ^{bc}	19.03	0	0	0.15	0.18	0	0
	4	83.1	11.6 ^{bc}	11.52	0	0	0	0.07	0	0
Butazol (Butachlor+ Pyrazolate)	1	97.5	1.7 ^c	1.74	0	0	0	0	0	0
	2	100	0 ^c	0	0	0	0	0	0	0

* Hand weeding was done at 25 DAS.

E.c. : *Echinochloa crusgalli* *C.l.* : *Cardamine lyrata* *V.p.* : *Vandellia pyxidaria*
A.a. : *Alopecurus aequalis* *L.p.* : *Ludwigia prostrata* *R.i.* : *Rotala indica*
C.s. : *Cyperus serotinus*

Note : In a column means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by Duncan's multiple range test.

Weeds observed at 35 DAS.

劑處理別 殘存雜草量을 調査한 것이다. 못자리에 있어서 播種된 벼種子的 出現과 同時에 雜草와의 競合이 시작되며, 이 때 播種량이 많을 수록 또는 催芽시킨 벼種子를 播種하였을 때 雜草와의 競合力이 높아지게 되는데⁵⁾ 播種量 調節만으로는 苗素質의 低下等 問題點이 있어 雜草와의 競合力을 높일 수는 없다. 一般的으로 高溫에서 C₄植物의 光合成 作用이 活潑한데 특히 비닐을 被覆한 保温折衷 못자리에서는 비닐 被覆 동안 的의 生長 活動이 벼보다는 有利하여 的의 競合이 심할 것으로 생각된다. 따라서 못자리에서는 的의 防除가 主要한 課題라 생각된다.

金 等⁵⁾은 播種안된 못자리에 比하여 벼種子를 播種하였을 때 74%의 雜草防除 效果가 있다고 하였고 벼씨를 播種함으로써 너도방동산이, 여뀌, 사마귀풀의 發生比率이 높아지는 반면 的과 여뀌바늘은 發生比率이 낮아진다고 하였다. 本試驗에서는 無覆土區에 比하여 覆土區에서 독새풀, 여뀌바늘의 發生이 많아지고 的, 너도방동산이, 냉이, 밭뚝의풀은 적어지는 경향이였으며 覆土한 區에서는 無覆土에 比하여 30%의 雜草 防除效果가 있었다. 이와 같은 경향은 金⁴⁾이 指摘한 바와 같이 光의 遮斷 與否에 따른 雜草 生育의 變化 때문인 것으로 생각된다.

藥劑處理別 殘存雜草量을 보면 無覆土에서 Butazol 1, 2 kg/10a 處理는 防除價가 各各 92%, 100%로 가장 높았으며 Chlormethoxynil 3, 4 kg/10a 처리는 각각 76%, 84%, CNP는 이보다 낮아 3, 4 kg/10a 施用時 61%, 70%의 防除效果를 나타냈는데 이는 無覆土區에서도 같은 傾向이였다. 草種別 處理 效果를 보면 的는 Butazol > Chlormethoxynil > CNP 순으로 防除價가 높았으며 밭뚝의풀, 너도방동산이에는 Butazol > CNP > Chlormethoxynil 순으로, 냉이에 대하여는 Butazol > Chlormethoxynil > CNP 순으로 防

除效果가 높은 것으로 나타났다. 이는 覆土區에서도 같은 傾向이였으며 雜草防除價는 全體적으로 無覆土區에 比하여 覆土區에서 多少 높은 傾向이였다.

3. 藥害 및 出現率

表 6은 處理別 藥害의 發生을 經時的으로 調査한 것이다. 播種後 4日에는 出現이 完了되어 播種 5日 後부터 藥害를 達觀的으로 表示하였다. 本試驗에서는 藥害의 程度를 葉先端이 黃變 또는 幼芽가 枯死되는 程度로 區分하여 0~10의 11 단계로 나누어 조사하였으며 3까지는 葉이 黃變되고 4程度에서는 幼芽가 枯死되기 시작하며 6이면 10% 枯死되는 程度이다.

一般的으로 除草劑 處理時 初期 藥害發現은 發芽當時의 光線, 溫度와 密接한 關係가 있으며 또한 藥害에 의한 植物의 外部形態 反應은 除草劑 및 作用機構와 關聯하여 4가지로 分類된다.⁸⁾ 一前⁸⁾은 디페닐에틸系는 呼吸系의 에너지 生成阻害로 幼芽, 幼根이 伸長한 時期에 褐變, 生育停止되며 Butachlor는 蛋白質 合成 阻害로 莖葉部 伸長 阻害가 일어나며 Pyrazolate는 莖葉의 白化現象이 일어난다고 하였다. 그러나 鄭 等²⁾은 Butachlor는 蛋白質 合成 阻害가 아니라 細胞들을 構成하고 있는 脂質成分들에 대한 吸着에 의한다고 相反된 報告를 하였다.

本試驗에서 藥害 發現 現象을 達觀的으로 조사하였을 때 Chlormethoxynil와 CNP 處理에서는 上記 一前⁸⁾의 보고에서와 같은 出現된 벼씨의 幼芽, 幼根이 褐變, 枯死되는 現象이 나타났으며 Butazol 處理에서는 Pyrazolate의 藥害 發現 樣相인 幼芽에 있어서의 白化 現象이 나타났다.

藥害程度를 覆土, 無覆土로 나누어 볼 때 覆土區에 比하여 無覆土區의 藥害程度는 전반적으로 높은 傾向을 나타냈으며 藥害의 最高程度가 發現되는 時期는

Table 6. Changes of chemical injury as affected by different herbicide treatments.

Treat-ments (kg/10 a)	Appli. rate	Surface application					Soil incorporation				
		5	6	8	10	13DAS	5	6	8	10	13DAS
Chlormethoxynil	2	1	1	3	3	3	1	2	2	2	1
	3	2	2	4	4	4	2	3	3	3	3
	4	3	5	6	6	6	2	4	5	5	5
CNP	2	0	1	3	3	3	0	1	2	2	2
	3	2	4	5	5	5	1	2	2	3	3
	4	3	4	5	5	5	2	4	4	5	5
Butazol (Butachlor+ Pyrazolate)	1	0	1	2	2	2	0	1	2	2	2
	2	1	4	4	4	4	1	2	4	4	4

Note: The degree of phytotoxicity was expressed as ranged from 0 (no injury) to 10 (all plants dead).

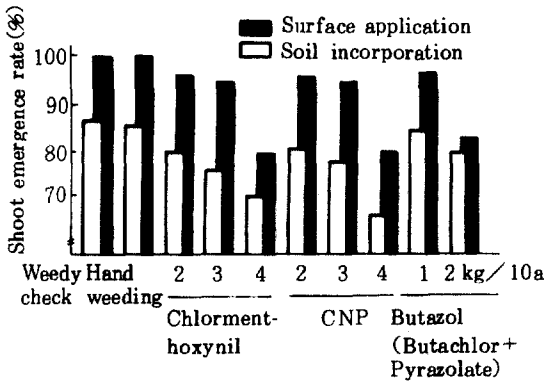


Fig. 3. The effect of herbicide treatments on the emergence rate of rice in seedbed.

大體로 播種後 8日 前後이었다. 그러나 覆土區에서는 그 時期가 播種後 6~10日로서 最高 發現時期는 一定한 傾向이 없었으며 施用量이 增加할 수록 最高 程度가 높게 나타났다. 이와 같이 覆土 여부에 따라 藥害 發現時期가 다르게 나타난 것은 出現當時의 光 및 溫度의 影響 때문인 것으로 생각된다. 藥劑別 藥害는 施用量이 增加할 수록 그 程度가 높았으며 無覆土 區에서 Butazol 1kg/10a 사용시는 2, Chlormethoxylin, CNP 각각 3kg/10a 사용시는 4~5 이었다. 그러나 覆土區에서는 藥害程度가 無覆土에 비하여 多少 낮은 傾向이었다.

藥劑處理別 出現率 調査는 그림 3과 같다. 全般的으로 覆土區에서의 出現率이 無覆土區에서 보다는 높았으며 無除草區에서 이를 比較하여 볼 때 覆土區에서 12% 程度 높은 99% 이었고 이는 覆土에 의한 幼芽의 支持 및 土壤水分 維持가 良好한 때문인 것으로 생각된다. 覆土區에서의 出現率은 Chlormethoxylin,

CNP 각각 4kg/10a, Butazol 2kg/10a 을 除外하고는 94% 이상의 높은 出現率을 보였으나 無覆土 區에서는 13~20% 낮은 76~87% 의 出現率을 나타내었고 藥劑別로는 Chlormethoxylin, CNP 適量 處理가 Butazol 1kg/10a 사용시보다 出現率이 다소 낮았다.

4. 苗生育, 相對生長率, 成苗率

處理 藥劑에 따른 苗의 生育 變化는 表 7, 8과 같다. 無覆土區에서 草長은 播種後 20日에는 除草劑 處理區가 無除草區 및 손除草區에 비하여 짧았으며 특히 Chlormethoxylin, CNP 4kg/10a 處理時 현저하게 짧은 경향이었다. 그러나 播種後 30日에는 CNP 2, 3kg/10a 處理에서는 伸長이 회복되었으며 採苗時인 播種後 40日에는 Chlormethoxylin, CNP 4kg/10a 를 除外하고는 全處理區의 草長은 손除草區와 統計的 有意差가 없었다. 따라서 이들 除草劑 處理에 의하여 初期 伸長은 抑制되며 이중 CNP 4kg/10a 가 회복이 가장 높은 경향이었다. 葉數 展開에 있어서는 調査時期에 關係없이 對照區를 비롯한 全處理區가 大差없었다. 苗乾物重은 播種後 20日에는 손除草 및 無處理區에 비하여 全處理區가 다소 낮은 경향을 보였다. 특히 CNP 處理區에서 낮은 경향으로 이와 같은 경향은 播種後 30, 40日에도 같은 경향으로 나타났다. 다만 無除草區는 播種後 30日, 40日 로 시일이 경과할 수록 손除草區에 비하여 苗乾物重이 현저하게 낮아졌다. 따라서 못자리에 있어서 雜草 無防除時에는 草長, 葉數 展開은 손除草區 및 除草劑 適正量 撒布時와 大差 없었으나 苗乾物重은 播種初期

Table 7. Changes in seedling growth with herbicide treatments(surface application).

Treatments	Appli. rate (kg/10a)	Plant height(cm)			Leaf number			Dry weight(g/50 plants)		
		20	30	40DAS	20	30	40DAS	20	30	40DAS
Weedy check	—	13.3 ^a	20.1	25.8 ^a	3.9	5.3	6.6	0.82 ^a	2.60	4.47 ^{abc}
Hand weeding	—	13.1 ^a	19.8	25.7 ^a	3.9	5.4	6.6	0.80 ^{ab}	2.72	4.80 ^a
Chlormethoxylin	2	13.0 ^{ab}	19.6	24.8 ^a	3.9	5.1	6.5	0.79 ^{ab}	2.62	4.70 ^{ab}
	3	12.6 ^{abc}	18.8	24.8 ^a	3.9	5.2	6.5	0.79 ^{ab}	2.63	4.70 ^{ab}
	4	11.8 ^{cd}	18.7	23.2 ^{ab}	3.9	5.0	6.3	0.77 ^{bc}	2.39	4.38 ^{bc}
CNP	2	12.9 ^{ab}	20.1	25.2 ^a	4.0	5.1	6.6	0.79 ^{ab}	2.65	4.57 ^{abc}
	3	12.8 ^{ab}	20.0	25.2 ^a	4.0	5.2	6.4	0.74 ^c	2.67	4.70 ^{ab}
	4	11.3 ^d	17.5	22.0 ^b	3.7	4.9	6.3	0.72 ^c	2.55	4.33 ^c
Butazol (Butachlor + Pyrazolate)	1	13.1 ^{ab}	19.6	24.7 ^{ab}	4.0	5.1	6.5	0.79 ^{ab}	2.69	4.71 ^{ab}
	2	12.1 ^{abc}	17.6	23.8 ^{ab}	3.9	4.9	6.4	0.79 ^{ab}	2.61	4.46 ^{abc}

Note: In a column means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by Duncan's multiple range test.

Table 8. Changes in seedling growth with herbicide treatments (soil incorporation).

Treatments	Appli. rate (kg/10a)	Plant height(cm)			Leaf number			Dry weight(g/50 plants)		
		20	30	40DAS	20	30	40DAS	20	30	40DAS
Weedy check	—	13.2 ^a	20.3	25.0 ^a	3.9	5.1	6.4	0.88 ^{ab}	2.58	4.64 ^{abc}
Hand weeding	—	13.2 ^a	20.2	25.5 ^a	3.9	5.1	6.6	0.89 ^a	2.72	4.78 ^a
	2	13.0 ^a	19.9	25.0 ^a	3.9	5.1	6.5	0.85 ^{ab}	2.64	4.72 ^{ab}
Chlormethoxynil	3	12.8 ^{ab}	19.6	24.8 ^a	4.0	5.1	6.4	0.85 ^{ab}	2.68	4.75 ^a
	4	11.9 ^c	16.1	22.9 ^b	3.7	4.9	6.3	0.78 ^c	2.41	4.56 ^{bc}
CNP	2	13.0 ^a	20.0	24.8 ^a	3.9	5.1	6.5	0.87 ^{ab}	2.63	4.72 ^{ab}
	3	13.3 ^a	19.9	24.9 ^a	3.8	5.1	6.4	0.85 ^{ab}	2.67	4.74 ^a
	4	12.1 ^{bc}	10.6	21.2 ^c	3.6	4.9	6.4	0.77 ^c	2.54	4.53 ^c
Butazol (Butachlor+ Pyrizolate)	1	13.1 ^a	19.9	24.9 ^a	3.9	5.1	6.4	0.85 ^{ab}	2.75	4.78 ^a
	2	12.6 ^{abc}	17.9	23.0 ^b	3.8	5.0	6.4	0.81 ^{bc}	2.63	4.68 ^{abc}

Note: In a column means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by Duncan's multiple range test.

에는 별차 없었지만 播種 後期로 經過할수록 급격히 낮아지는 경향이다. 鄭 等²⁾은 Butachlor를 高濃度로 撒布할 수록 地上部 生體重 및 出葉보다는 水稻 苗草長의 生育을 더욱 抑制하여 草長 伸長의 회복이 가장 늦었다고 報告하였다. 그러나 本 試驗에서는 除草劑 撒布時에는 草長, 葉數, 乾物重中에서 苗乾物重의 減少가 가장 크게 나타났다. 특히 Chlormethoxynil, CNP 각각 4kg/10a, Butazol 2kg/10a 처리에서 현저하게 減少하였다. 이와 같은 現象은 覆土區에서도 같은 傾向으로 나타났다. 이는 本 試驗에서는 못자리 圃場에서 幼苗가 群落狀態인 關係로 雜草와 水稻, 또는 水稻 苗 相互間의 競合으로 乾物重 減少가 크고 鄭 等²⁾의 試驗에서는 苗個體當 水耕栽培에 의한 것으로 栽培方法의 差異 때문인 것으로 보인다.

表 9는 處理別 作物生長 速度를 表示한 것이다. 無

覆土區에서 이들 相互間의 關係를 보면 손除草區에 比하여 無除草區는 作物生長 速度가 현저하게 낮으며 除草劑 處理에서는 全處理區가 손除草區보다 낮은 傾向이었다. 특히 Chlormethoxynil, CNP 각각 4kg/10a, Butazol 2kg/10a 사용시 가장 낮았다. 이와 같은 藥劑間 差異는 覆土區에서도 같은 傾向이었다. 이는 이들 藥劑處理量에 따른 藥害差異 때문인 것으로 생각된다. 無覆土區와 覆土區를 比較하여 볼 때 Butazol 處理區를 除外하고는 覆土區보다 無覆土區에서 作物生長 速度가 높은 傾向인데 이는 覆土區에서는 無覆土區에 比해 初期 藥害 被害가 적고 初期 生育이 良好하여 相對的으로 初期 乾物重이 높았기 때문인 것으로 생각된다. 播種 後期의 作物生長 速度가 覆土處理에 關係없이 처리별 大差없는 것은 後期 草長 및 葉數展開가 큰 差異없이 伸長한 結果라 생각

Table 9. Changes in crop growth rate (CGR) with herbicide treatments.

Treatments	Appli. rate (kg/10a)	(mg. plant ⁻¹ . day ⁻¹)			
		Surface application		Soil incorporation	
		A*	B*	A*	B*
Weedy check	—	3.56	3.74	3.40	4.12
Hand weeding	—	3.84	4.16	3.66	4.12
	2	3.66	4.16	3.58	4.16
Chlormethoxynil	3	3.68	4.14	3.66	4.14
	4	3.24	3.98	3.26	4.30
CNP	2	3.72	3.84	3.52	4.18
	3	3.86	4.06	3.64	4.14
	4	3.66	3.56	3.54	3.98
Butazol (Butachlor+ Pyrizolate)	1	3.80	4.04	3.80	4.06
	2	3.64	3.70	3.64	4.10

* A : From 20 to 30 days after sowing.

* B : From 30 to 40 days after sowing.

된다.

表 10은 各 藥劑處理別 相對生長率을 表示한 것이다. 먼저 覆土 여부에 따른 苗의 相對生長率은 播種 20~30日 사이에서는 無覆土區의 相對生長率이 全處理區에서 覆土區보다 높았으며 播種 30~40日 사이에서는 一定한 傾向이 없었다. 이와 같이 無覆土區에서의 播種初期 相對生長率이 높은 것은 播種後 30日까지는 覆土區가 覆土에 의한 苗의 生育均一, 藥害의 減少 등으로 無覆土區에 비하여 苗乾物重이 다소 높았기 때문이며 播種後 40日에는 그 차이가 근소하였기 때문인 것으로 생각된다. 그림 4는 藥劑處理別 成苗率을 나타낸 것이다. 成苗率은 保溫折衷 못자리

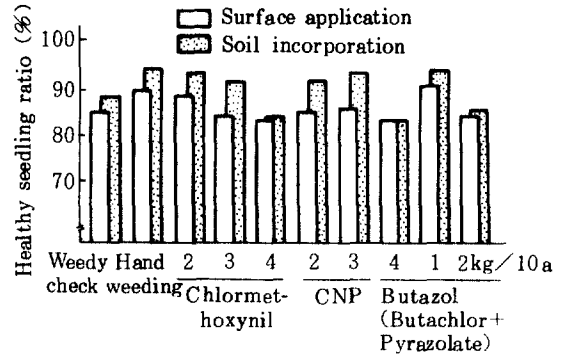


Fig. 4. Healthy seedling ratio as affected by herbicide treatments.

Table 10. Changes of relative growth rate (RGR) under different herbicide treatments. (mg. g⁻¹. day⁻¹)

Treatment	Appli. rate (kg/10a)	Surface application		Soil incorporation	
		A*	B*	A*	B*
Weedy check	-	115	54	108	59
Hand weeding	-	122	57	112	56
	2	120	58	113	58
	3	120	58	115	57
Chlormethoxynil	4	113	61	113	64
	2	121	54	111	58
	3	128	57	114	57
CNP	4	126	53	119	58
	Butazol (Butachlor+Pyrazolate)	1	123	56	117
2		120	54	118	58

* A : From 20 to 30 days after sowing.

* B : From 30 to 40 days after sowing.

에서 一般적으로 草長 15cm 이상인 健全苗을 말하는데 本試驗에서 無覆土區에서 손除草할 때 89%인데 비하여 Chlormethoxynil, CNP 각각 4kg/10a, Butazol 2kg/10a 처리는 다소 낮은 82% 내외이었으며 기타 처리구는 85~91%로서 Butazol 1kg/10a 시용시 가장 높았다. 覆土區에서도 처리별 같은 경향으로 成苗率은 無覆土區보다 1~7% 높았다. 그러나 여기에서의 成苗率은 出現되어 生育된 成苗 중에서 採苗前 調査된 것이기 때문에 實際 本畝에 移秧될 때의 本(苗)數는 出現率×成苗率로 計算되어야 할 것이다.

摘 要

除草劑處理에 의한 못자리 雜草防除과 苗生育에 미치는 影響을 檢討하기 위하여 京畿道 農村振興院 試驗圃場에서 못자리 除草劑인 Chlormethoxynil,

CNP 및 Butazol을 施用量을 달리하여 覆土·無覆土處理한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 播種時期에 따른 雜草發生量은 播種期가 빠를수록 獨새풀, 피 등 禾本科 1年生 雜草가 優占되었으나 播種期가 늦어질수록 방동산이科 雜草發生量이 많았다.

2. 雜草防除價는 覆土區가 無覆土區에 비하여 높은 傾向이었으며 覆土區에서 Chlormethoxynil, CNP 각각 3kg/10a 시용시 각각 76, 71%, Butazol 1kg/10a 시용시는 97%이었다. 無覆土區에서는 이보다 다소 낮은 76, 61, 92%였다.

3. 出現率은 覆土區에서 Chlormethoxynil, CNP 각각 4kg/10a 處理, Butazol 2kg/10a 처리를 제외하고는 94% 이상이었으나 無覆土區에서는 76~84%이었다.

4. 無覆土할 때 播種後 40일의 苗乾物重은 Chlormethoxynil, CNP 각각 4kg/10a, Butazol 2kg/

10a 처리에서 낮은 傾向이었다.

5. Butazol 1 kg/10a 處理時 苗의 生長速度 및 相對生長率이 높은 傾向이다.

引用文獻

1. 農藥工業協會. 1984. 農藥年報.
2. Chung, B. J. and Y. W. Kwon. 1981. Uptake of butachlor by rice seedling and its phytotoxic action to the physiological activities. Kor. J. Soc. Weed Sci. 1(1): 57~68.
3. 김동관, 권순목. 1973. 못자리 종류별 신계초제 효능 비교시험. 영시연구보고서. 181~188.
4. Kim, S. C. and K. Moody. 1980. Study on the residual effect of plant spacing and weeding treatments on the weed flora. The Res. Rep., ORD, Suweon, Korea. 22(C): 76~81.
5. 金純哲, 李壽寬, 朴來敬. 1982. 못자리 雜草의 發生狀態와 防除에 관한 研究. 農試報告 24(作物): 107~113.
6. 京畿道 農村振興院. 1982. 農村指導方法 評價資料.
7. 京畿道 農村振興院. 1984. 農村指導方法 評價資料.
8. 一前宣正. 1982. 除草劑에 대한 植物의 外部 形態反應. 韓雜草誌 2(2): 73~74.
9. 이동우, 김희동, 김영호. 1983. 못자리 제초제 약효 및 약해 발생 요인 구명시험. 경기연구보고서. 137~151.
10. 梁桓承, 韓成洙, 金鍾奭. 1981. 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의 差異가 藥効 및 藥害에 미치는 影響. 韓雜草誌 1(1): 69~77.
11. 심이성, 박동선, 박석홍. 못자리 잡초방제 체계 확립시험. 호시연구보고서. 310~319.