

Molinate 混合粒劑의 劑型別 殺草效果 및 벼의 生長에 미치는 影響

卞鍾英* · 金萬鎬* · 玉桓錫** · 朴勝熙*

Effect of Molinate Granular Formulations on Weed Control Efficacy and Growth of Rice Plants

Pyon*, J. Y., M. H. Kim*, H. S. Oak** and S. H. Park*

ABSTRACT

In order to determine effects of molinate mixture granular formulations on release rate and weed control efficacy of herbicides and growth of rice plants, zeolite impregnation, slurry, and sand-coating granules were tested in laboratory and greenhouse.

Release rate of molinate and simetryn was faster in sand-coating granule than in zeolite impregnation and slurry type granules. Mixture granular formulations of molinate/simetryn or molinate/simetryn/MCPB showed good weed control efficacy and this trend was more remarkably shown in sand-coating granule. Sand-coating granule more inhibited growth of rice plants compared to zeolite impregnation and slurry type granules.

Key words : Granular formulation, molinate, simetryn, MCPB, release rate, rice

緒 言

우리나라 水稻作에서 사용되는 除草劑는 대부분 갑초발아전 토양처리제이며 작물의 種子나 根系로부터 격리된 토양표면에 처리되는 물리적인 選擇성을 이용하고 있지만 재배방법에 따라서 藥害가 발생하는 경우가 있다.⁶⁾ 除草劑에 의한 작물의 藥害는 藥劑 자체의 특성과 살포방법에 의하여도 나타나지만 기후조건, 작물체내에서의 除草劑의 吸收部位 그리고 除草劑와 토양성분간의 相互作用에 의해서도 나타난다.^{2, 9, 12, 13)} 또한 石塚^{3, 4)} 등은 高温에서 除草劑

의 吸收移行을 증가시켜 藥害를 유발시킨다고 보고 하였으며, 松本, 石塚⁷⁾는 온도의 변화가 반복될 때 藥效 및 藥害는 증가한다고 보고한 바 있다.

除草劑의 劑型은 有效性분의 특성, 적용분야 등의 제 조건에 적합하도록 제조되어야 한다. 현재 우리나라의 논에서 토양처리용 除草劑의 劑型은 藥效가 비교적 길고 살포가 용이한 粒劑가 대부분 보급되고 있으며 除草劑의 粒劑 제조방법은 濕式法(slurry granulation process), 吸着法(granulation process through impregnation), 被覆法(coating granulation) 등이 이용되고 있다.

Schreiber 와 White¹¹⁾에 의하면 thiocarbamate 계

* 忠南大學校 農科大學, ** 미성농약공업주식회사

* College of Agriculture, Chungnam National University, Daejeon 302-764, Korea

** Misung Agrochemical Company, Inc., Daejeon, Korea

의 molinate 粒劑型별 溶出速度는 알은 多孔性의 표면에 被覆된 劑型의 경우 溶出이 빠르고 불규칙 구멍을 지닌 단단한 표면에 흡착된 경우 溶出이 느리다고 한다. 그리고 thiocarbamate 계 除草劑를 연용할 때 토양중에서 除草劑의 分解力은 증가되어 藥害는 감소된다고 보고한 바 있다.^{1, 10, 14)}

따라서 본 실험은 molinate 의 單劑 및 混合粒劑의 劑型에 따른 殺草效果와 벼의 生長에 미치는 影響, 溶出速度를 조사하여 除草劑의 劑型개발에 필요한 기초자료를 얻고자 수행되었다.

材料 및 方法

供試 除草劑는 thiocarbamate 系인 molinate (S-ethyl-N, N-hexamethylene thiolcarbamate)를 주로하여 S-triazine 系의 simetryn (2-methylthio-4,6-bis(ethylamino)-S-triazine), phenoxy 系의 MCPB (4-(4-chloro-O-tolyloxy) butylic acid)를 각각 濕式法, zeolite 吸着法, 모래被覆法으로 造製하여 推薦量의 1/2, 1, 2 배의 濃度를 供試하였다.

벼品種은 천마벼(일반系)를 供試하였으며 供試雜草는 사마귀풀(*Aneilema keisak*), 강피(*Echinochloa crusgalli*), 올챙고랭이(*Scirpus juncoides*), 물달개비(*Monochoria vaginalis*), 울미(*Sagittaria pygmaea*)를 사용하였다.

實驗 1. Molinate 混合粒劑의 劑型별 溶出速度差異

溶出速度는 濕式法, zeolite 吸着法 및 모래被覆法을 이용한 粒劑(molinate 5.4%, simetryn 1.2%) 5g 을 비이커에 넣고 상온 25°C에서 증류수 500 ml를 채운뒤 試料는 水面 5cm 깊이에서 50 ml를 채취하여 Funnel 에서 hexane 으로 4회 抽出한 후 N₂ gas 을 증발시키고 Molinate-SM Column 을 사용하여 24 시간별로 7 일간 Gas chromatography (Shimatzu)로 측정하였다. Gas chromatograph 의 조건은 injection temp 230°C, column temp 210°C, injection volume 3μl, range 10³, chart speed 3mm/min 이었다.

實驗 2. Molinate 混合粒劑의 劑型별 殺草效果 및 벼의 生長에 미치는 影響

6葉期의 천마벼를 Wagner pot(1/5000)에 3本 移植하고 강피, 물달개비, 사마귀풀, 올챙고랭이를

각 20粒, 그리고 울미 3개를 파종하여 12일 후에 molinate, simetryn, MCPB를 각 劑型별로 組合하여 처리하였으며, 처리 4주 후에 벼 및 雜草의 乾物重을 조사하였다.

結果 및 考察

實驗 1. Molinate 混合粒劑의 劑型별 溶出速度差異

단위 時間當 molinate 와 simetryn 混合粒劑의 劑型別 溶出速度는 모래被覆型에서 가장 빨랐다(그림

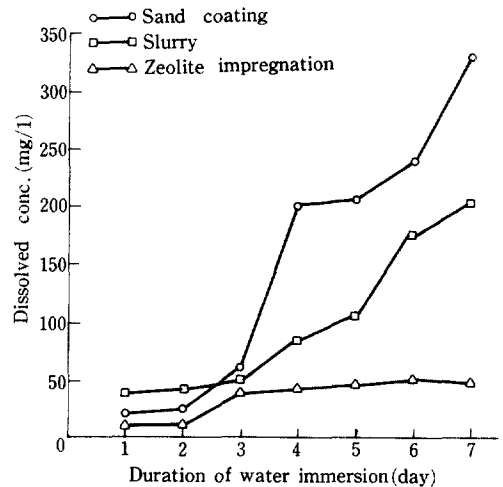


Fig. 1. Effect of different granular formulations on the dissolved amounts of molinate in distilled water at 25°C.

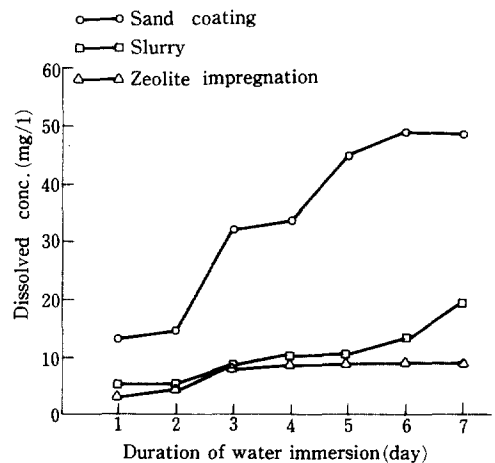


Fig. 2. Effect of different granular formulations on the dissolved amounts of simetryn in distilled water at 25°C.

1). Molinate 를 3日間 溶出시킨 이후부터 7일 까지 모래被覆型에서는 매우 빠르게 溶出되었고 溶出量도 매우 높았다. 한편 濕式型에서도 3일 이후부터 溶出량이 현저히 증가되는 반면, zeolite 吸着型은 溶出速度가 매우 느려 7일간 溶出시킨 경우에도 매우 완만하게 증가되었다. Simetryn 도 모래 被覆型에서는 溶出時間이 2일 경과되면서 溶出량이 급격히 증가되었으나 濕式型이나 zeolite 吸着型에서는 7일까지도 溶出량은 거의 증가되지 않는 경향이였다(그림 2). Oh 등⁸⁾도 butachlor 粒劑의 모래被覆型은 zeolite 被覆型에 비하여 溶出速度가 빠르다고 報告하였다.

實驗 2. Molinate 混合粒劑의 劑型別 殺草效果 및 벼의 生長에 미치는 影響

Molinate 單劑 및 混合粒劑의 劑型別 處理에 따른 雜草效果는 그림 3에서 보는 바와 같이 藥劑處理 4주후 molinate 單劑의 경우 殺草效果는 濕式型에서 높았고 모래被覆型에서는 낮은 경향이였다. Molinate 와 simetryn 合劑 處理에서는 單劑와는 다르게 모래被覆型에서 殺草效果가 다소 높았고 濕式型에서는 낮은 경향이였다. 그리고 molinate, simetryn 과 MCPB 의 3合劑를 處理한 경우 殺草效果는 濃度間, 劑型間에 일정한 경향을 나타내지 않았다. 그러나 molinate 推薦量(160g ai/10a)의 2배 수준인 240g ai/10a 에서 合劑의 경우 어느 劑

型에서나 매우 높은 殺草效果를 나타내어 劑型間에 差異가 없었다.

또한 除草劑 處理에 따른 雜草 草種別 乾物重의 差異를 살펴보면 單劑의 경우 올미는 모래 被覆型에서, 강피는 zeolite 吸着型에서 다소 높은 殺草效果를 나타내어 雜草 乾物重이 낮은 경향이였으며, 合劑의 경우 올미는 推薦量 수준(molinate 160g ai/10a 기준) 이상에서는 모래被覆型과 濕式型에서, 강피는 zeolite 吸着型에서 雜草 乾物重이 낮았고 물달개비와 사마귀풀은 모든 劑型에서 거의 100% 故死되었다(表 1).

Molinate 混合劑의 劑型에 따른 벼의 乾物重의 差異는 그림 4에서 보는바와 같이 전반적으로 molinate 單劑의 경우 zeolite 吸着型 80g ai/10a 와 모래 被覆型 240g ai/10a 處理를 제외하면 合劑보다 殺草效果가 낮아 雜草와의 경합때문에 벼의 乾物重은 적은 경향이였다. 모래被覆型 粒劑의 推薦量 이상 處理에서 벼 乾物重은 가장 낮았는데 이는 溶出速度가 빠르기 때문에 일시에 多量이 溶出되어 벼에 藥害를 유발시킨 것으로 思料된다. Oh⁸⁾ 등도 butachlor 粒劑의 劑型에 있어서 zeolite 에 吸着시킨 劑型에 비하여 모래에 피복시킨 粒劑는 短時間내에 溶出량이 3배나 커서 벼 幼苗에 대하여 藥害가 증대되었다고 報告한 바 있다. 따라서 새로운 除草劑가 農家に 보급되기 전에는 粒劑의 劑型에 따른 藥效 및 藥害에 관한 圃場實驗을 통하여 效能을 증대시키고

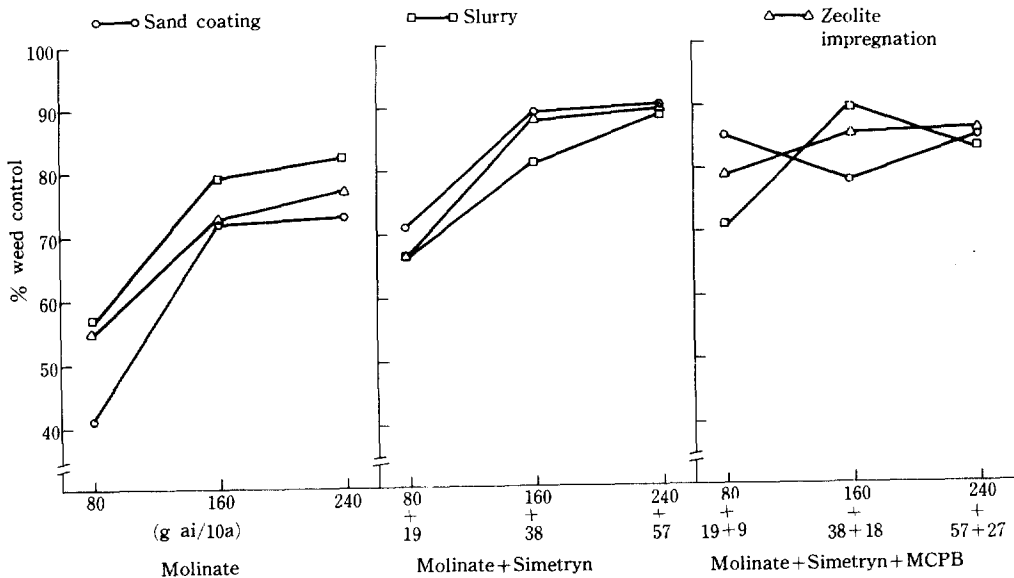


Fig. 3. Effect of molinate mixture granular formulations on weed control efficacy.

Table 1. Effect of molinate mixture granular formulations on dry weight of weeds by species.

Herbicide	Formulation	Rate (g ai/10a)	Dry weight(g)					Total
			AK ²	EC	SJ	MV	SP	
Molinate	Sand coating	Control	0.67	2.38	0.12	0.02	0.24	3.43
		80	0.58	1.24	0.07	0.01	0.11	2.01
		160	0.09	0.72	0	0	0.14	0.95
	Slurry	240	0.07	0.69	0.03	0.03	0.09	0.91
		80	0.46	0.90	0.03	0.03	0.11	1.53
		160	0.11	0.64	0.03	0.01	0.14	0.93
	Zeolite impregnation	240	0.01	0.58	0.01	0	0.19	0.79
		80	0.27	1.02	0.04	0.01	0.13	1.47
		160	0.12	0.37	0.02	0.02	0.18	0.71
		240	0	0.41	0.02	0.01	0.17	0.61
Molinate + Simetryn	Sand coating	80+19	0.04	0.83	0.06	0.01	0.06	1.00
		160+38	0	0.34	0	0	0.02	0.36
		240+57	0	0.32	0	0	0.02	0.34
	Slurry	80+19	0.12	0.92	0.04	0	0.05	1.13
		160+38	0.01	0.33	0.02	0	0.05	0.41
		240+57	0	0.24	0	0	0.01	0.34
	Zeolite impregnation	80+19	0.27	0.66	0.03	0	0.16	1.12
		160+38	0	0.49	0.01	0	0.16	0.66
		240+57	0	0.37	0	0	0.02	0.39
Molinate + Simetryn + MCPB	Sand coating	80+19+ 9	0	0.50	0	0	0.01	0.51
		160+38+18	0	0.75	0	0	0	0.75
		240+57+27	0	0.18	0	0	0	0.18
	Slurry	80+19+ 9	0	0.68	0.03	0	0.01	0.72
		160+38+18	0	0.51	0	0	0	0.51
		240+57+27	0	0.13	0	0	0	0.13
	Zeolite impregnation	80+19+ 9	0	0.88	0.01	0	0.09	0.98
		160+38+18	0	0.39	0	0	0.03	0.42
		240+57+27	0	0.23	0	0	0	0.23

² AK : *Aneilema keisak*
 SJ : *Scirpus juncooides*

SP : *Sagittaria pygmaea*
 EC : *Echinochloa crusgalli*

MV : *Monochoria vaginalis*

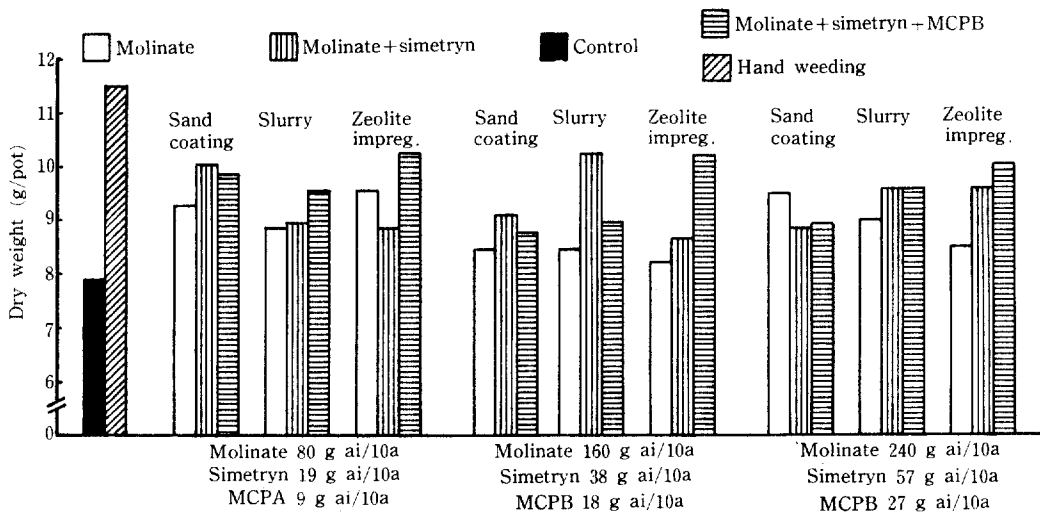


Fig. 4. Effect of molinate mixture granular formulations on dry weight of rice plants.

藥害를 輕減시킬 수 있도록 除草劑의 劑型개발에 더욱 많은 研究가 先行 되어야 할 것으로 思料된다.

摘 要

Molinate 混合粒劑의 劑型에 따른 溶出速度, 殺草效果 및 벼의 生長에 미치는 影響을 조사하고자 濕式型, zeolite 吸着型 및 모래被覆型 粒劑를 供試하여 劑型개발에 필요한 기초자료를 제공하고자 실내 및 ฟิลด์실험을 수행하였다.

1. Molinate 와 simetryn 의 溶出速度는 濕式型 및 zeolite 吸着型 粒劑에 비하여 모래被覆型 粒劑에서 현저히 빨랐다.

2. 살초효과는 molinate 單劑에서는 다소 불량하였으나 molinate/simetryn 合劑 및 molinate/simetryn/MCPB 合劑에서는 다소 낮은 수준에서도 높았으며 모래被覆型과 濕式法으로 제조된 粒劑에서 다소 높은 경향이였다.

3. 벼의 生長은 zeolite 吸着型이나 濕式法으로 제조된 粒劑보다 모래被覆型에서 다소 억제되는 경향이였다.

引 用 文 獻

1. Baker, J.B., E.A. Sonnier and J.W. Shrefler. 1986. Integration of molinate use with water management for red rice control in water-seeded rice. *Weed Sci.* 34(6) : 916-922.
2. Dennis, Y.P. Weinberger and S.U. Khan. 1985. Release of soil-bound prometryne residues under different soil pH and nitrogen fertilizer regimes. *Weed Sci.* 33(6) : 882-887.
3. 石塚皓造, 松本宏, 角木芳樹, 1984. イネ品種におけるシメトリンの吸收, 移行に及ぼす温度の影響. *雜草研究* 29(2) : 116-121.
4. 石塚皓造, 松本宏, 今長谷共利, 1984. イネ品種

- 間におけるシメトリンの選擇作用機構. *雜草研究* 9(2) : 289-293.
5. 전재철, 양환승, 김재철, 강병화, 1986. 식물체 및 토양중의 제초제 행동 연구. *韓雜誌* 6(1) : 149-155.
6. 김진웅, 김순철, 박석홍, 안수봉, 이종훈, 1986. 수도작 잡초방제 현황과 전망. *韓雜誌* 6(1) : 97-126.
7. 松本宏, 石塚皓造, 1984. イネ品種におけるシメトリンの代謝に及ぼす温度の影響. *雜草研究* 29 : 159-164.
8. Oh, B.Y., J.C. Chun, and H.S. Ryang. 1983. Physio-chemical aspects and phytotoxicity of butachlor granules formulated in different ways. *Proc., 9th Conf. of Asian-Pacific Weed Sci. Soc.* 119-124.
9. Rincon, D.J. and G.F. Warren. 1978. Effect of five thiocarbamate herbicides on purple nutsedge. *Weed Sci.* 26(2) : 127-131.
10. Richard, E.R. Jr. and J.B. Baker. 1979. Response of selected rice lines to molinate. *Weed Sci.* 27(2) : 279-223.
11. Schreiber, M.M. and M.D. White. 1980. Granule structure and rate of release with starch-encapsulated thiocarbamates. *Weed Sci.* 28(6) : 685-690.
12. Shea, P.J. 1985. Detoxification of herbicide residues in soil. *Weed Sci.* 33 : 33-41.
13. Wilson, H.P. and F.B. Stewart. 1973. Relationship between trifluralin and phosphorus on transplanted tomato. *Weed Sci.* 21.150-153.
14. Wilson, R.G. 1984. Accelerated degradation of thiocarbamate herbicides in soil with prior thiocarbamate herbicide exposure. *Weed Sci.* 32(2) : 264-268.