

肥料農藥 混用撒布가 水稻生育에 미치는 影響

愼 齊 晟* · 成 耆 錫* · 吳 秉 烈**

Influence of Foliar Application of Mixed Solution of Urea-Chemicals on Rice Plant Growth

Jae-Sung Shin*, Ki-Seog Seong* and Byung-Youl Oh**

Summary

This experiment was conducted to find out the feasibility of foliar application of mixed solution of urea and agricultural chemicals. One to two percent urea solution and chemicals were combined for joint application and the degradation of mixed solution was tested and its phytotoxicity was evaluated on rice plant.

There were no changes of pH and components of mixed solution of urea and chemicals. However, it led to phytotoxicity in rice plant and more severe in higher urea content.

The yields of rice were slightly lower in the mixed solution plot than in check one, however, no significant statistical difference was observed. Due to phytotoxicity, the foliar application of mixed solution is not agronomically sound.

緒 言

最近 肥料의 葉面施肥가 漸次 增加됨에 따라 各種 農藥과 肥料의 混用 撒布에 關하여 關心이 높아지고 있으며 특히 水稻作에서 農藥撒布時 尿素를 混用하는 경우가 많다.⁶⁾

肥料의 葉面撒布는 1884年 Gris⁸⁾가 鐵을 葉面에 撒布하여 效果를 본 것을 嚆矢로 주로 微量元素에 局限하여 施用되었으며 尿素의 葉面撒布는 1940年 美國에서 사과나무에 처음 始作되었다.^{3, 8)}

우리나라에서는 1961年 사과나무에 尿素를 葉面施肥하여 不完全花芽의 着果率을 높혔고⁶⁾ 苗葉末期에 尿素를 葉面撒布하므로써 苗의 窒素吸收가 增大되어 移秧後 活着을 促進시키고 苗 發根力이 增大된다고 하였으며²⁾ 水稻 出穗期에 尿素와 磷酸加里를 混合하여 葉面施肥한 結果 稔實率이 增加되었다⁵⁾는 報告가 있다.

本 研究는 水稻에서 農藥撒布時 肥料의 混用撒布

可能性을 究明하고자 現在 流通되고 있는 農藥 12種에 尿素를 混合 水稻에 撒布하여 農藥 및 肥料 主成分 損失, 藥害程度 및 收量을 調査하였다.

材料 및 方法

混合液의 主成分 變化는 稻熱病藥(아이비 유제, 이소란유제, 트리졸수화제, 라브사이드수화제), 紋縞病藥(네오진液劑), 白葉縞病藥(테람수화제), 二化螟虫藥(메프유제, 파프유제, 펜치온유제), 멸구藥(다수진유제, 비피유제, 피리다유제) 등을 慣行法에 準하여 稀釋하고¹⁾ 尿素를 1%와 2% 되도록 混合한 다음 3時間後에 pH를 測定하였으며 混合直後와 3時間, 24時間後에 農藥主成分의 變化를 分析하였고, 肥料成分 變化는 肥料分析法에 準하여⁷⁾ 定量分析하여 成分損失率로 하였다.

農藥處理는 農藥使用法¹⁾에 準하여 農藥을 稀釋하고 尿素가 1%와 2% 되도록 混合하여 진주버

* 農業技術研究所 (Agricultural Sciences Institute, RDA.)

** 農藥研究所 (Agricultural Chemicals Research Institute, RDA.)

와 풍산비 44日 苗에 處理하고 藥害發生程度는 達觀 方法에 의하여 調査하였다.

水稻栽培試驗은 砂壤土인 普通畚土壤을 1/2000a Wagner's pot에 15kg 充填하고 豊山비 47日 苗를 pot當 4株씩, 5月 31日 移秧하였으며 3要素 施肥量은 N : P₂O₅ : K₂O = 15 : 9 : 11kg/10a이었고 施肥한 肥種은 尿素, 重過石, 塩化加里이었다. 分施量은 窒素 7.5-3.0-3.0-1.5kg/10a, 加里는 5.5-0-5.5-0 kg/10a 이었으며 磷酸은 全量基肥로 施用하였다. 窒素施肥量中 分藥肥와 穗肥에 該當

하는 量은 尿素 1%와 2%가 되도록 溶解한 다음 아이비乳劑와 메프乳劑를 使用方法에 準한 濃度가 되도록 混合하여 分藥期와 幼穗形成期에 1週日 間 隔으로 各 4回 處理를 달리하여 葉面撒布하였다.

土壤 및 植物體分析은 農業技術研究所 標準法에 準하여 實施하였다.

結果 및 考察

尿素와 農藥을 混合한 後 時間이 經過함에 따라 이들 成分의 變化는 表 1과 2에서 보는 바와같이

Table. 1. Urea content as a function of time for the mxixed solution of urea-agricultural chemicals (Unit: %)

Chemicals	Urea Conc.		1%			2%		
	Time-hrs.		3	24	48	3	24	48
Check	1.02	1.00	1.02	1.00	1.02	2.00	2.00	2.00
IBP, Ec.	1.00	1.00	1.02	1.00	1.02	2.00	2.00	2.00
Isoprothiolane, Ec.	1.00	1.02	1.04	1.02	1.04	2.00	2.02	2.02
Labicide, Wp	1.00	0.96	1.02	0.96	1.02	2.00	2.00	2.02
Tricyclazole, Wp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.02	2.02	2.00
Neo-asozin, Lq.	0.98	1.04	1.02	1.04	1.02	2.02	2.07	2.04
Fenitrothion, Ec.	0.98	1.00	1.02	1.00	1.02	2.00	2.04	2.00
Phenthoate, Ec.	0.98	1.00	1.02	1.00	1.02	2.02	2.00	2.00
Fenthion, Ec.	0.98	1.04	1.02	1.04	1.02	1.98	2.07	2.00
BPMC, Ec.	1.00	1.02	1.04	1.02	1.04	2.00	2.02	2.02
Diazinon, Ec.	1.00	0.96	1.02	0.96	1.02	2.00	2.00	2.02
Pyridaphenthion, Ec.	1.02	1.02	1.00	1.02	1.00	2.02	2.00	2.02
Shiragen, Wp	1.00	1.00	1.02	1.00	1.02	2.00	2.02	2.00

Ec : Emulsifiable concentrate Wp: Wettable powder Lq : Liquid

Table. 2. Chemicals component as a function of time for the mixed solution of urea-chemicals. (Unit: ppm)

Chemicals	Urea Conc.			1%			2%		
	Time-hrs.			0	3	24	0	3	24
IBP, Ec	488	488	491	490	487	486	488	503	496
Isoprothiolane, Ec	488	425	436	427	421	422	437	443	445
Tricyclazole, Wp	405	411	407	405	398	406	401	398	411
Labicide, Wp	519	524	525	522	528	487	546	530	508
Fenitrothion, Ec	590	578	564	600	577	581	580	576	574
Phenthoate, Ec	484	487	479	473	488	477	484	490	486
Diazinon, Ec	340	330	320	334	334	332	334	317	321
BPMC, Ec	519	495	499	502	494	506	521	511	541
Pyridaphenthion, Ec	495	494	488	501	503	507	506	501	500
Shiragen, Wp	109	110	112	110	109	111	111	110	112
Fenthion, Ec	572	603	581	583	611	591	577	608	582

尿素, 農藥 共히 없었으며 이는 尿素와 農藥을 混合하여도 成分分解가 促進되거나 結合되는 경우는 없는 것으로 사료된다.

특히 尿素는 水溶液에서 Ion化되지 않아 化學反應에 直接 關與하지 아니하므로 農藥과 肥料 成分의 變化가 없었던 것 같다.

尿素와 農藥을 混合하여 3時間後에 pH를 測定한 結果(表 3) 尿素濃도와 農藥種類에 따라 差異를 認定할 수 없었다. 이와같은 事實로 미루어 尿素는 農藥의 主成分變化 및 化學的 特性 變化에 影響을 주지 못함을 알 수 있었다.

그러나 尿素와 農藥을 混合하여 眞珠벼와 豊山벼 44日苗에 撒布한 結果(表 4) 藥害가 發生하였다. 尿素濃度別로는 濃도가 높을 수록 藥害가 심하였 으며 農藥種類別로는 네오진液劑에서 少量發生하였고 테담水和劑와 피리다乳劑에서 被害가 甚하였

Table 3. pH of the mixed solution of urea-chemicals after 3 hrs. of combination

Chem.	Urea Conc.		
	0	1 %	2 %
IBP, Ec	7.10	7.20	7.40
Isoprothiolane, Ec	7.05	7.15	7.20
Labicide, Wp	6.90	7.10	7.20
Tricyclazole, Wp	7.10	7.15	7.30
Neo-asozin, Lq	7.30	7.35	7.30
Fenitrothion, Ec	7.10	7.20	7.25
Phenthoate, Ec	7.05	7.10	7.20
Fenthion, Ec	7.20	7.20	7.35
BPMC, Ec	7.10	7.20	7.40
Diazinon, Ec	7.15	7.20	7.20
Pyridaphenthion, Ec	7.15	7.20	7.30
Shiragen, Wp	7.00	7.10	7.00
-	-	7.20	7.25

Table 4. Phytotoxicity of rice plant applied the mixed solution of urea-chemicals.

Chem.	Var.	Urea Conc.					
		0		1 %		2 %	
		Jinju byeo	Pungsan byeo	Jinju byeo	Pungsan byeo	Jinju byeo	Pungsan byeo
IBP, Ec		-	-	+	+	+++	+++
Isoprothiolane, Ec		-	-	++	++	+++	+++
Tricyclazole, Wp		-	-	++	++	+++	++
Labicide, Wp		-	-	+	+	++	++
Neo-asozin, Lq		-	-	-	+	+	+
Shiragen, Wp		-	-	+++	+++	++++	++++
Fenitrothion, Ec		-	-	++	+	+++	+++
Phenthoate, Ec		-	-	++	+	++++	+++
Fenthion, Ec		-	-	+++	++	++++	+++
Diazinon, Ec		-	-	++	++	+++	+++
BPMC, Ec		-	-	++	++	+++	+++
Pyridaphenthion, Ec		-	-	+++	+++	++++	++++
-		-	-	-	-	-	-

+ : slight ++ : moderate +++ : severe ++++ : extremely severe

다. 農藥副劑를 含有하지 않은 네오진液劑에서 被害가 적었고 副劑를 含有한 피리다乳劑에서 被害가 큰 것으로 보아 尿素와 農藥副劑의 混合에 依하여 被害가 誘發되는 것으로 思料되어 몇 種類의 農藥副劑와 尿素를 混合하여 眞珠벼와 豊山벼 77日苗에 撒布한 結果(表 5) 農藥副劑에 따라 差異가 있으나 乳和劑와 溶劑가 混合添加된 處理에서 被害가 특히 심하였다. 尿素 및 農藥混用撒布에 의한 藥害는 이

를 混合했을때 生成되는 새로운 化合物의 機作等 이 究明되어야 正確히 밝혀질 수 있을 것이나 一般 的으로 尿素濃도가 높은 쪽에서 또는 副劑를 添加한 쪽에서 藥害가 甚한 것으로 보아 滲透阻으로 因한 塩類障碍가 아닌가 생각된다.

한편 尿素와 農藥의 混用撒布가 水稻收量에 미치는 影響을 보면 表 6과 같다. 一般 慣行法에 따라 土壤에 施肥한 處理를 對照로 하여 尿素 1%와 2

Table 5. Phytotoxicity of rice plant applied the mixed solution of urea and fillers (no chemicals)

Chem. fillers	Urea Conc.	0		2%	
		Jinju byeo	Pungsan byeo	Jinju byeo	Pungsan byeo
XKNX-250 L		-	-	+	+
HY410 F		-	-	+++	++
NK 2720 YA		-	-	++	++
EmHY 810 FS		-	-	++	++
NK 2720 YA + Xylene		+	+	+++	+++
EmHY 810 FS + Xylene		+	-	+++	+++
				+	-

+: slight ++: moderate +++: severe

++++: extremely severe

Table 6. Rice yields as applied the mixed solution at different growing stages.

(Unit: %)

Treat.	Stage	Tiller-ing	Panicle forma-tion	Remark
Urea 1%	Check	103.7	102.6	Check
	IBP, Ec	95.8	103.4	100.0
	Fenitrothion, Ec	98.1	99.5	(37.8g/ plant)
Urea 2%	Check	102.4	98.7	
	IBP, Ec	88.1	95.0	
	Fenitrothion, Ec	96.8	97.4	

%를 分蘖期와 幼穗形成기에 各各 處理하고 또 尿素 1%와 2%에 아이비乳劑와 메프乳劑를 各各 混合하여 分蘖期와 幼穗形成기에 處理하였을때의

Table 7. Nitrogen content of soil after experiment

(Unit: %)

Treat.	Stage	Tiller-ing	Panicle forma-tion	Remark
Urea 1%	Check	0.14	0.12	Check
	IBP, Ec	0.12	0.12	0.12
	Fenitrothion, Ec	0.12	0.12	
Urea 2%	Check	0.09	0.12	
	IBP, Ec	0.11	0.12	
	Fenitrothion, Ec	0.12	0.12	

收量은 混用했을때 다소 떨어지는 傾向이나 그 差

異을 認定하기가 어려웠다.

또한 試驗後 土壤中 窒素殘留量도 大同少異하였 다. (表 7)

以上の 成績을 綜合하면 尿素와 農藥을 混用했을 때 農藥이나 尿素의 主成分 變化는 없었으나 藥害를 誘發하였고 收量 또한 對照區에 比하여 減少하는 傾向으로 尿素와 農藥混用은 하지 않는 것이 좋을 것으로 思料된다.

摘 要

尿素와 農藥을 混用했을때 主成分變化, 水稻에 대한 藥害 및 收量を 調査한 結果는 다음과 같다.

1. 尿素와 農藥混用時 主成分 및 pH 變化는 없었다.
2. 尿素와 農藥混用時 全 藥劑에서 藥害가 發生 하였으며 尿素 濃度가 높은쪽 (2%)에서 被害가 甚 하였다.
3. 尿素와 農藥을 混合撒布하면 收量은 多少 떨어져나 統計的인 有意性은 없었다.
4. 尿素와 農藥混用時 主成分의 損失은 없었으나 葉面에 藥害가 發生하므로 混用撒布는 피하는 것이 좋을 것으로 사료되었다.

引 用 文 獻

1. 農藥使用法 (1980) 農藥工業協會.
2. 趙成鎮. 1968. 尿素葉面撒布에 따르는 水稻의 窒素營養에 關한 研究. 韓農化誌 Vol. 9 : 125-147.
3. 趙成鎮外. 1975. 新制肥料學. 鄉文社. pp.111-114.
4. 肥料分析法. 1982. 國立農業資材檢査所.
5. 黃永秀, 李秉武, 柳寅秀. 1981. 葉面施肥法 開發에 關한 研究. 農藥技術研究所. 試驗研究報告書. p. 91-96.
6. Lee, T. H. 1961. The effect of urea foliar application to buds. Kor. Agri. Soc. No. 7 : 126.
7. 成者錫, 愼齊晟, 吳秉烈. 1982. 肥料農藥 混用에 關한 試驗. 農業技術研究所. 試驗研究報告書. p. 48-55.
8. 高井康雄外 1976. 植物營養土壤肥料大事典. 養賢堂. p. 180-182.