

Quinclorac 含量減少를 위한 混合處方の 可能性 研究

具滋玉 · 韓盛旭 · 千相旭*

Tank-mix Feasibility Reducing the Application Rate of Quinclorac

Guh, J.O., S.U. Han and S.U. Chon*

ABSTRACT

Greenhouse study was undertaken to find tank-mix feasibility of quinclorac with molinate and propanil, selective post-emergence herbicides in controlling barnyardgrass, for reducing the application rate of quinclorac. Following foliar application in combination of quinclorac at 0.038, 0.075, 0.150, and 0.300kg ai/ha with molinate at 0.190, 0.380, 0.750 and 1.500kg ai/ha, and propanil at 0.263, 0.525, 1.050, and 2.100kg ai/ha at 3.5-leaf stage of barnyardgrass, fresh weight and weeding efficacy and their interaction by Colby's efficacy method were evaluated. Percent inhibition of barnyardgrass growth by quinclorac, molinate and propanil at recommended rate were 78.1, 26.1, and 61.7%, respectively. The dose combination shown above 85% in weeding efficacy were from 0.300kg of quinclorac with 0.75kg of molinate and 0.150kg of quinclorac with all rates of propanil. Therefore, combination of quinclorac with molinate tended to additive interaction and that of quinclorac with propanil appeared partially synergistic interaction. Conclusively, for reducing the application rate of quinclorac, the combination of quinclorac with propanil was more synergistic than that of quinclorac with molinate.

Key words : Quinclorac, tank-mix, reducing the application, molinate, propanil interaction.

緒 言

最近 除草劑 開發은 農藥公害의 最少化, 費用 節減 및 低濃度로 긴 藥效持續期間 등의 要件으로 모아지고 있는 가운데 雜草防除 變化도 1980 년대까지는 成苗를 이용한 손移秧을 하고 一年生 雜草 對象의 專用除草劑를 連用하게 되었던 바, 一年生除草劑로는 防除가 되지 않는 多年生雜草의 發生이 크게 증가하기에 이르렀다. 기존의 벼와 피간의 選擇性 除草劑가 대부분 初期 土壤處

理劑로 개발되어 왔기 때문에 이들 藥劑處理 時期는 피 1.0-1.5 葉期 이내일 수 밖에 없었다^{9,10,11}. 農村의 人力不足과 賃金上昇에 따라 機械移秧으로 전환됨으로써 손移秧때보다 벼에 安全하면서 一年生과 동시에 多年生雜草를 防除할 수 있는 除草劑 개발이 요구되었다. 과거 初期處理 除草劑는 處理時期幅이 좁은데 반해 우리나라 논은 一年生雜草와 多年生雜草가 섞여져 있는 混生畝이 대부분이어서 移秧後 2-3차에 걸친 體系處理보다 간편한 1일處理만으로 一·多年生雜草를 동시에 防除할 수 있는 이른바 一發處理劑

* 全南大學校 農科大學 Coll. of Agriculture, Chonnam Nat'l University, Kwangju 500-757, Korea.

本 研究는 農藥工業協會의 支援事業으로 遂行됨.

<1993. 2. 9 접수>

(One-shoot application herbicide)의 탄생으로 그 꿈이 성취되었다. 發生時期가 다르거나, 防除 適期를 놓치는 경우 피 2葉期 이후에 防除가 다소 소홀히 되었고^{5,12,13}, 이들 一發處理劑들은 quinclorac과의 組合된 除草劑를 제외하고는 피 3葉期 이후의 防除가 완전치 못하고 最適·處理 適期幅이 피 2.0葉期 내외가 안정시기를 정하는데 그치고 말았다. 결국 發生前後處理가 가능하고¹⁶, 벼에 대한 安全性이 높고^{1,5,16}, 피에 대한 選擇活性이 매우 높음^{1,2,3,6,16}, Quinone계 除草劑, Quinclorac의 출현은 피 2.5-3葉期 이후의 抵抗性 문제를 해결할 수 있을 것으로 기대된다⁷. 그러나 最近 數種의 園藝·菜蔬類의 後作物 殘留毒性 문제가 야기되어¹⁴, 水稻作에서 quinclorac의 우수성이 방지되어 버리는 아쉬움을 남게 되었다. 따라서 벼 재배지에서 後作物 栽培禁止, 軟弱苗의 移植禁止, 不通環境 回避 등의 방법도 있으나 最少使用量으로 殘留問題를 해결할 수 있을 것으로 기대된다⁸. 이에 본 연구는 quinclorac을 기존의 벼와 피간의 屬間 選擇活性이 높은 發生後 處理劑인 molinate⁴)와 propanil¹⁵)과의 混合處理함으로써 피 3-4 葉期 이후에도 防除할 수 있는 특성을 살리면서 quinclorac의 사용량 감소에 의한 土壤殘留量 減少의 가능성을 밝히고자 수행되었다.

材料 및 方法

本 研究은 全南大 實習溫室內의 1/5000a의 Wagner pot實驗으로 遂行되었으며, 試驗期間中の 溫室內 溫度는 주간 28°C, 야간 20°C가 되도록 조절하였고, 보광을 위해 400W/220V Metal 전등을 설치해 12,000-20,000 lux의 光을 유지시켰다.

磨碎된 논토양(植壤土)을 pot당 80% 정도 되도록 充塲하고 '91년산 피 種子를 침종한 후 pot당 50粒씩 파종하고 1cm 깊이로 복토하였다. 水位는 3cm 깊이로 일정히 유지해 3-4葉期가 이를 때까지 育苗하였다.

供試 除草劑는 3-4葉期의 피도 防除할 수 있는 Quinclorac[3,7-dichloro-8-quinoline carboxylic acid]의 특성을 살리고 실제의 사용량을 줄

이고 土壤殘留量을 감소시킬 목적에서 混合處方의 對象除草劑로서 벼와 피간의 屬間 選擇活性이 높은 Propanil[N-(3,4-dichlorophenyl)propanamide]와 Molinate[S-ethyl hexahydro-1H-azepine-1-carbothioate]를 각각 選定하였다.

處理藥量은 Quinclorac(99.5% Tech.)은 標準量(300g ai/10a)과 標準量의 1/2량(150g), 1/4량(75g), 1/8량(30g)을, Molinate(70% EC)는 標準量(1,500g ai/10a)과 標準量의 1/2량(750g), 1/4량(375g), 1/8량(188g)을 Propanil(80% EDF)은 標準量(2,100g ai/10a)과 標準量의 1/2량(1050g), 1/4량(525g), 1/8량(263g)을 각각 혼용하여 組合劑로 無處理와 對比하여 莖葉處理하였다. 處理後 20일째에 pot당 地上部 生體重을 측정하고 防除價를 구한후 quinclorac과 두 藥劑들간의 相互作用을 Colby方法으로 解析하였다.

結果 및 考察

Molinate는 3-4葉期의 피에 대한 莖葉處理效果가 높지 않아서 單劑 標準量의 防除價는 無處理 對比로 26.2%에 지나지 않았다. 따라서 Quinclorac 標準量에 Molinate를 添加하면 相加的인 防除價의 上乘을 期待할 수 있었으나 Quinclorac을 減量시킨 경우에는 Molinate를 添加하더라도 Quinclorac 標準量 以上の 效果를 期待할 수 없었다(表 1).

그러나 Propanil의 경우에는 單劑만으로도 Quinclorac에 比等한 程度의 防除力을 가지고 있었기 때문에 Quinclorac을 標準量의 50%(1/2)만 處理하여도 Propanil이 添加됨으로써 88.8% 以上の 卓越한 防除價를 나타내었고, Quinclorac을 25%(1/4)로 減量하더라도 Propanil을 標準量의 50%(1/2) 以上만 添加하여 處理하면 Quinclorac 單劑의 標準量보다 向上된 防除價를 期待할 수 있었다. 따라서 Quinclorac의 使用量을 減少시켜서 土壤殘留量을 줄일 수 있고, 이로 因하여 後作物 藥害를 輕減시킬 수 있다면 Quinclorac과 Propanil의 合劑를 Quinclorac의 代替品目으로 利用할 수 있을 것으로 判斷되었다(表 2).

Table 1. Variation in fresh weight (g/pot) and weeding efficacy (%) of *Echinochloa crus-galli* by interaction of quinclorac and molinate.

Herbicide	Application rate (kg ai/ha)	Fresh weight (g/pot)	Weeding efficacy (%) of the untreated check		
			OB	EX	DI
Untreated	—	15.50	—	—	—
Quinclorac	0.038	9.17	40.8	—	—
	0.075	7.50	51.6	—	—
	0.150	6.03	61.1	—	—
Molinate	0.300	3.39	78.1	—	—
	0.190	13.26	14.5	—	—
	0.380	11.93	23.0	—	—
	0.750	11.84	23.6	—	—
Quinclorac + Molinate	1.500	11.44	26.2	—	—
	0.038+0.190	11.38	26.6	49.4	-22.8**
+Molinate	0.038+0.380	10.78	30.5	54.4	-23.9**
	0.038+0.750	10.20	35.4	57.8	-19.4*
	0.038+1.500	9.21	40.6	56.3	-15.7*
	0.075+0.190	9.48	38.8	58.6	-19.8**
	0.075+0.380	8.89	42.6	62.7	-20.1*
	0.075+0.750	8.61	44.5	63.0	-15.5*
	0.075+1.500	7.01	54.8	64.3	-9.5
	0.150+0.190	6.06	60.9	66.7	-5.8
	0.150+0.380	5.52	64.4	70.0	-5.6
	0.150+0.750	4.16	69.9	70.3	-0.4
	0.150+1.500	2.75	82.3	71.3	+11.0*
	0.300+0.190	2.43	84.3	81.3	+3.0
	0.300+0.380	2.33	85.0	83.1	+1.9
	0.300+0.750	1.98	87.2	83.3	+3.9
	0.300+1.500	0.96	93.8	83.8	+10.0*

aj: Interpretation of interaction by Colby method.

OB : observed value, EX : expected value, DI : OB-EX

*** : indicate the significant difference at $\alpha=0.05$ and 0.01 of X^2 -test.

摘 要

Quinclorac의 使用量 減少는 물론 殘留量 低下를 위하여 既存의 禾本科 屬間 選擇性を 갖는 molinate 및 propanil과의 混合處方的 可能性 여부를 밝히고자 溫室內 pot試驗으로 수행되었으며 피 3-4葉期에 quinclorac 0.038, 0.075, 0.150 및 0.300kg ai/ha에, molinate는 0.190, 0.380, 0.750 및 1.500kg ai/ha을, propanil은 0.263, 0.525, 1.050, 및 2.100kg ai/ha을 각각 混用·組合하여 莖葉處理한 후 生體重의 防除價에 의한 相互作用을 해석하였다.

Quinclorac과 molinate 組合處理에서 각 單劑의 防除價는 標準量에서 각각 78.1%, 26.2%에 지나지 않았으며, 組合處理의 防除價는 quin-

clorac 0.300kg과 molinate 0.750kg 이상이 되어야만 85% 이상 防除價를 얻을 수 있었다. 따라서 quinclorac과 molinate 組合處理에서 최소한의 相加的 效果를 기대할 수 있었다.

Quinclorac과 molinate 組合處理에서 각 單劑의 防除價는 標準量에서 각각 98.1%, 61.7%로서 두 藥劑間 對等한 정도의 防除力을 보였으며 組合處理에 있어서도 Quinclorac 0.150kg만 처리하고 propanil의 모든 處理水準이 添加됨으로써 85% 이상의 防除價를 보였다. 따라서 quinclorac과 propanil의 組合에서 部分的으로 協力的인 相互作用이 있었다. 결국 quinclorac 使用量 減少를 위한 組合中 quinclorac과 propanil의 組合이 quinclorac과 molinate의 組合보다 더 協力的인 相互作用을 나타냈다.

Table 2. Variation in fresh weight (g/pot) and weeding efficacy (%) of *Echinochloa crus-galli* by interaction of quinclorac and propanil.

Herbicide	Application rate (kg ai/ha)	Fresh weight (g/pot)	Weeding efficacy (%) of the untreated check		
			OB	EX	DI
Untreated	—	15.50	—	—	—
Quinclorac	0.038	9.17	40.8	—	—
	0.075	9.17	40.8	—	—
	0.150	6.03	61.1	—	—
	0.300	3.39	78.1	—	—
Propanil	0.263	5.94	61.7	—	—
	0.525	5.66	67.7	—	—
	1.050	5.01	63.5	—	—
	2.100	4.91	61.7	—	—
Quinclorac + Propanil	0.038+0.263	10.35	33.2	77.3	-44.1**
	0.038+0.525	7.75	50.0	78.4	-28.4**
	0.038+1.050	6.12	60.5	80.9	-20.4*
	0.038+2.100	6.01	61.2	81.2	-20.0*
	0.075+0.263	5.68	63.4	81.5	-18.1*
	0.075+0.525	4.28	72.4	82.3	-9.9
	0.075+1.050	3.01	80.6	84.4	-3.8
	0.075+2.100	0.60	96.1	84.7	+11.4*
	0.150+0.263	1.73	88.8	85.1	+3.7
	0.150+0.525	0.86	94.5	85.8	-8.7
	0.150+1.050	0.57	96.3	87.4	+8.9
	0.150+2.100	0.00	100.0	87.1	+12.9*
	0.300+0.263	3.70	76.1	91.6	-15.5*
	0.300+0.525	2.50	83.9	92.0	-8.1
0.300+1.050	1.66	89.3	92.9	-3.6	
0.300+2.100	0.44	97.2	93.1	+4.1	

a/: Interpretation of interaction by Colby method.

OB: observed value, EB: expected value, DI: OB-EX

***: indicate the significant difference at $\alpha=0.1$ and 0.05 of X^2 -test.

引用文献

1. Beck J. and S. Kashibuchi. 1988. Activity of spray-applied quinclorac and combinations on rice and weeds. *Weed Res. Japan*, 33(Sup.) : 21-22.
2. Beck, J., M. Ito and S. Kashibuchi. 1989. Quinclorac (BAS 514) and its herbicide-combinations in transplanted rice in Japan. *Proc. II. 12th APWSS Conf.* 235-244.
3. Berghaus, R. and B. Wuerzer. 1987. The mode of action of the new experimental quinclorac (BAS 514H). *Proc. 11th APWSS Conf.* 81-87.
4. Katooka, T. and Y. Shigaki. 1975. Effect of molinate on barnyard grass and rice plant in water-seeded rice culture. *Weed Res. Japan*, 19: 64-68.
5. KieBling, U. and A. Zoscke. 1989. CGA 142, 464 + BAS 514 - an effective combination for weed control in transplanted rice in Taiwan. *Proc. II 12th APWSS. Conf.* 505-570.
6. KieBling, U. and M. Pfenning. 1989. Facet, a new herbicide for weed control in various production systems in seeded rice. *Proc. II. 12th APWSS Conf.* 133-139.
7. Kilber, E., B.H. Menck and H. Rosebrock. 1987. Quinclorac - a new *Echinochloa* - Herbicide for rice and a excellent partner for broad spectrum rice herbicides.

- Proc. 11th APWSS Conf. 89-97.
8. 具滋玉·任完赫·韓盛旭·鞠龍仁. 1992. 벼작
 付樣式의 差異에 따른 除草劑 Quinclorac의 選
 擇活性 變動. 韓雜誌 12(2) : 124-131.
 9. 權容雄·成耆英·蘇昌鎬. 1985. Pyrazol系와
 Chloroacetamide系 除草劑들의 混合處理가 피
 (*Echinochloa crus-galli*)의 殺草效果에 미치는
 相互作用. 韓雜誌 5(2) : 155-163.
 10. 梁桓承·漢成洙·金鍾奭. 1981. 機械移秧苗에
 있어서 除草劑의 藥效 및 藥害 變動要因. 第1
 報. 處理時期와 差異가 藥效 및 藥害에 미치는
 影響. 韓雜誌 1(1) : 69-77.
 11. 梁桓承·韓成洙·金鍾奭. 1982. 多年生雜草混
 生畓에 있어서 除草劑에 의한 雜草防除, 특히
 올미 優占畓에서 初期處理劑 中心으로. 韓雜誌
 2(1) : 31-40.
 12. 古谷勝司·片岡孝義. 1971. 數種의 除草劑가 水
 稻의 稚苗에 對する 藥害發生條件. 雜草研究
 15 : 20-24.
 13. 古谷勝司·荒井正雄. 1966. Diphenylether系
 除草劑의 作用性에 關する 研究. 雜草研究 5 :
 99-104.
 14. Weed Science Society of America. 1989.
 Herbicide Handbook. 22-23.
 15. Wills, C.D. and J.E. Street. 1988.
 Propanil plus methyl parathion on rice
 (*Oryza sativa*). Weed Sci. 36 : 335-339.
 16. Zoscke, A., S.K. Yun and U. KieBling.
 1989. CFA 142, 464 + BAS 514, a new
 timing - flexible herbicide combination for
 broadspectrum weed control in rice in South
 Korea. Proc. I. 12th APWSS Conf.
 245-254.