

# 畚後作的 Quinclorac 殘留被害에 대한 輕減對策 研究

鞠龍仁\* · 韓盛旭\* · 具滋玉\*

## Counter-measure for Reducing Residual Effects of Quinclorac to Followed-by Crops of Paddy Rice

Kuk Y. I\*, S. U. Han\* and J. O. Guh\*

### ABSTRACT

For reducing the residual effects of Quinclorac to followed-by crops of paddy rice, three tests by different soil improvers, different cultural performances with tillage and application of composts, and cultivation of different depletion crops were evaluated, respectively.

Among seven soil improvers, activated carbon, composts and perlite showed significant promisable feasibility to reduce phytotoxicity of tomato seedlings as affected by Quinclorac residuals. And comparing to untreated check, the application of tillage and composts prior to transplanting of tomato seedling could helpful to reduce Quinclorac residuals in the soil, but tomato and lettuce, most susceptible crops to Quinclorac, were not remarkably protected by those cultural performances. Also among cultivation of depletion crops just after rice harvest, italian ryegrass, tall fescue, rape and oats engaged to deplete and reduce Quinclorac residuals for tomato seedling growth, however alfalfa and hairy vetch, relatively susceptible plants to Quinclorac were not promisable.

Key words : Quinclorac, soil improver, depletion crops, tillage, composts.

### 緒 言

土壤中에서의 除草劑 殘效性은 吸着, 分解, 消失過程을 거치면서 이루어지는 結果的 現像이지만, 이들 各 過程의 進展速度나 進展過程은 첫째, 除草劑의 理化學的 特性, 둘째, 土壤의 種類, 構造, 有機物含量 및 pH 등으로 說明되는 土壤環境, 그리고 셋째, 溫度, 水分 및 光으로 代辯되는 氣象環境에 의하여 달라질 수 있다. 이와 같은 要因들은 農耕學的인 立場에서 쉽게 調節되지 않는 性質을 띤다<sup>5,7,8,10,11,12</sup>. 農耕的으로 보아, 결코 위에 列擧한 要因外에도 栽培作物의 種類나 品種, 作付順序나 季節, 有機物 施用이나

施肥管理, 耕耘時期나 深度 等の 栽培法도 無視할 수 없는 直·間接 影響을 미치며, 特히 農耕的으로 相當한 程度의 調節이 可能하기 때문에 再考의 餘地가 있다. 이들 栽培法 要因들은 除草劑의 土壤殘留性을 變動시키기도 하지만 경우에 따라서는 藥害를 克服하거나 回避할 수 있고, 또 다른 경우에는 吸收利用을 하여 後作物에의 影響程度를 輕減시키거나 作物의 活性을 賦與하여 藥害回復을 돕기도 한다<sup>4,9,13</sup>.

이러한 時點에서 Quinclorac의 後作物 藥害를 輕減시키기 위한 몇가지 栽培 및 耕種 措施의 試驗研究 結果를 檢討하여 이들 效果를 展望코자 한다.

이부분에 대한 기존의 연구는 국내외적으로 혼

\* 全南大學校 農科大學 Coll. of Agriculture, Chonnam National University, Kwangju 500-757, Korea

本 研究는 農業工業協會의 支援事業으로 遂行됨.

<1992. 12. 20 接受>

치 않으나 BASF AG의 Quinclorac 使用法 및 安全使用法 研究結果에 따르면, 당근, 셀러리, 파슬리 등의 산형과 作物이 벼와 隣接되거나 同一한 灌排水路로 連結되어 있을 경우, 藥害誘發의 可能性이 있기 때문에 藥劑處理後 적어도 4~5 日間은 排水路를 열지 않아야 하며, 목화, 토마토, 파슬리, 셀러리, 당근 등에 飛散되지 않도록 撒布되어야 한다고 함으로써 물관리 및 處理要領上的 藥害輕減 對策을 보고한 바 있다<sup>1,2,3,14)</sup>.

또한 適切한 耕耘과 整地 및 0~5cm의 灌水(湛水位 節調)이 強調되었는데 이 또한 藥劑의 均一한 分散과 均等한 藥效發現 및 局部的 發害發生을 막기 위한 措處로 보인다.

### 材料 및 方法

#### 試驗 1. 土壤改良劑 處理에 의한 Quinclorac 藥害의 輕減 效果

土壤改良劑들은 藥害 解消와 關係없이도 園藝 作物의 生育促進과 土壤의 理化學的 性質을 改善하기 위하여 使用 및 勸奨되고 있는 農資材이다. Quinclorac의 不活性化에 寄與하는 이들 資材의 間接效果를 測定比較하기 위하여, 용성인비(20 kg/10a), 石灰(400kg/10a), 부숙퇴비(1000kg/10a), vermiculite(220kg/10a), 活性炭(74kg/10a), 규산(400kg/10a) 및 Perlite(220kg/10a)를 土壤改良劑 處理로 供試하였고, 藥劑(Quinclorac)는 無處理와 並行하여 30g ai/ha(前作物인 벼에의 推薦量의 10% 水準)을 處理하였다. 粘質壤土인 畚土壤을 採取하여 風乾, 碎土한 다음 Quinclorac을 混化하여 溫室內 4角 tray(50×30×50cm)에 옮기고 10日後에 土壤改良劑를 添加하여 다시 土壤을 뒤섞은 다음 準備된 토마토

(cv.영광) 幼苗를 移植하였다. 토마토 生育은 移植後 5, 10, 15, 20日에 屈曲生長, 矮化, 腫瘍性, 上下偏生長 등의 非正常 生育程度와 草長, 葉數 및 地上部 生體重과 地下部 生體重으로 나누어 各各 達觀評價(0-9) 및 計量하였다.

#### 試驗 2. Quinclorac 處理畚의 耕耘 및 有機物 施用에 의한 藥解의 輕減效果

##### Quinclorac 關聯製品的의 前處理

1990年 6月 16日에 光州市 所在 全南大學校 實驗畚(埴壤土)에 벼(品種: 동진) 8日苗 移秧栽培를 하면서 다음 表 1에 나타낸 바와 같은 Quinclorac 關聯製품을 處理하였다.

##### 後作物 耕種 및 移植 處理

1991年 2月 13日에 前處理畚에 農家慣行의 二重 plastic house를 설치하고 前處理藥劑別로 耕耘(HR), 耕耘+有機物試用(HROM), 無處理(NO)의 3種 耕種處理를 하고 20~30日間 育苗된 畚後作物 상추(청치마), 시금치(샘이나), 쪽갓(덴마크쪽갓), 토마토(서광), 오이(거무사리)를 1991年 3月 10日에 移植하였다. 施肥는 N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O를 21-16-18kg/10a가 되도록 하였고, 處理區 當面積은 3.3m<sup>2</sup>, 試驗區 配置는 Strip-plot design 3反復이었다. 後作物 移植後 30 및 50日에 生育相을 達觀評價(0-9)하고 生體重을 測定하였다.

#### 試驗 3. 飼料肥作物 畚後作에 의한 Quinclorac의 土壤殘留 輕減效果

本 試驗은 50cm×40cm×15cm의 4角 tray를 利用하여 溫室內에서 遂行되었다. tray안에 畚土壤을 充填하고 Quinclorac이 0, 30, 300g ai/ha 이 되도록 混化處理한 後 10日에 越冬型 銅綠肥

Table 1. List of Quinclorac-related compounds and application rates.

Treatment code	Compounds	Application rate (g ai/ha)
QS	Quinclorac 1% Gr	300
QD	Quinclorac 1% Gr	600
PZS	POZOL (Bensulfuron+Quinclorac) 1.17% Gr	351
PZD	POZOL (Bensulfuron+Quinclorac) 1.17% Gr	702
PTS	PULTA (Bentazon+Quinclorac) 11% Gr	3300
PTD	PULTA (Bentazon+Quinclorac) 11% Gr	6600
DMS	DOMATA (NC-311+Quinclorac) 1.07% Gr	321
DMD	DOMATA (NC-311+Quinclorac) 1.07% Gr	642
CH	Check	

作物을 播種하였다. 作物種은 油葉, 오쳐드그라스, 알팔파, 쿠리, 이탈리아안라이그라스, 톨페스큐, 팔당호밀, 두루호밀 및 자운영의 9種이었다. 播種後 30日과 40日에 各各 1次 刈取 및 2次 刈取를 하여 生物體量을 測定하였다.

刈取가 끝난 後에 土壤을 조심스럽게 混化하고 5葉期에 이른 토마토(cv. 영광) 幼苗를 移秧하였으며 移秧後 10, 15, 20, 25 및 30日에 生物體量을 測定함으로써 飼綠肥作物에 의한 Quinclorac 殘留分의 吸收(Depletion)와 이로 因한 토마토 藥害의 輕減量을 豫測하였다.

### 結果 및 考察

#### 試驗 1. 土壤改良劑 處理에 의한 Quinclorac 藥害의 輕減效果

土壤改良劑에 의하여 Quinclorac의 後作物(토마토) 藥害는 9(Quinclorac 單劑의 藥害)에서 0~5.0 範圍까지 輕減될 수 있었다. 特히 活性炭이나 부숙퇴비 및 Perlite는 達觀藥害를 Quinclorac 對比하여 1.0~2.0까지 輕減시킬 수 있었

으며, 이들의 效果는 Matsunaka(1963)가 報告한<sup>1)</sup> 解毒劑 殺割 가운데 吸着型 및 活力賦與型의 二重效果를 나타내었던 것으로 생각된다.(表 2)

더욱이 生長量으로 評價하여 보더라도 土壤改良劑의 效果는 왼쪽 절반에 나타난 Quinclorac 無處理의 경우를 통하여 活力賦與程度를 알 수 있고 오른쪽 절반에 나타난 Quinclorac 30g ai/ha 處理에서는 Quinclorac 殘留量을 土壤吸着에 의하여 輕減시키고 作物에 活力을 賦與하여 綜合的으로 藥害를 回復을 시키는 結果라 할 수 있다. 括目할만한 效果는 地上 및 地下部의 生體重 回復에서도 有意的으로 認定할 수 있었다.(表 3)

土壤改良劑의 處理技術은 直接的으로 作物生育 促進과 土壤 理化學性 改善에 있기 때문에 이들의 施用을 勸奨하게 되면 Quinclorac을 위시한 各種 農藥들의 後作物 影響까지도 間接的으로 輕減시킬 수 있을 것으로 생각된다.<sup>1,6,15)</sup>

#### 試驗 2. Quinclorac 處理畝의 耕耘 및 有機物 施用에 의한 藥害의 輕減效果

後作物로서의 生體重 減少는 토마토>상추>오

Table 2. Visual rates of Quinclorac phytotoxicity as affected by different soil improvers(0 : no injury, 9 : phytotoxicity by single treatment of Quinclorac).

Soil improver	Check			30g ai/ha Quinclorac		
	5 DAT	10 DAT	15 DAT	5 DAT	10 DAT	15 DAT
Check	0	0	0	9	9	9
Fused phosphate	0	0	0	2	4	3
Composts	0	0	0	1.5	2.5	2
Silicate	0	0	0	3	5	4
Lime	0	0	0	2	3	2
Vermiculite	0	0	0	2	1.5	3
Perlite	0	0	0	1	1.5	2
Active carbon	0	0	0	0	1	1

Table 3. Reducing effects of Quinclorac phytotoxicity as affected by different soil improvers.

Soil improver	Check				30g ai/ha Quinclorac			
	Height	No. leaves	Shoot wt.	Root wt.	Height	No. leaves	Shoot wt.	Root wt.
	(cm)		(g)	(g)	(cm)		(g)	(g)
Check	25.5	5.5	9.5	2.1	20.0	3.5	6.3	1.1
Fused phosphate	37.0	8.5	15.0	3.4	22.0	4.5	9.2	2.0
Composts	28.5	6.0	10.2	2.7	22.5	5.0	6.9	1.5
Silicate	26.0	6.0	9.2	2.4	22.0	4.5	7.3	1.6
Lime	28.5	5.5	11.4	3.4	23.5	4.5	9.0	2.4
Vermiculite	32.0	6.5	13.0	2.9	21.0	4.5	7.5	2.0
Perlite	26.0	6.0	8.2	2.5	19.0	4.0	7.2	0.8
Active carbon	26.0	6.0	9.5	2.8	24.0	5.0	7.6	2.6

Table 4. Visual rate of followed-by crops seedlings phytotoxicity as affected by different cultural performance.

Herbicide	Cultural performance	Lettuce		Spinash		Crown-daily		Tomato		Cucumber	
		30 DAT	50 DAT	30 DAT	50 DAT	30 DAT	50 DAT	30 DAT	50 DAT	30 DAT	50 DAT
QS	HR+OM	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	1.5	0.0	0.0
	HR	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.1	1.8	1.8	0.2	0.5
	NO	1.5	1.8	0.5	0.8	0.5	1.0	3.3	2.8	0.5	1.5
QD	HR+OM	0.5	0.8	0.2	0.5	0.2	0.3	2.0	1.4	0.3	0.8
	HR	1.0	1.5	0.5	0.8	0.3	0.5	2.5	1.8	0.5	1.0
	NO	2.2	3.3	1.5	1.7	0.8	1.3	2.8	3.5	0.8	2.0
PZS	HR+OM	1.5	1.0	0.0	0.3	0.3	0.2	1.5	1.5	0.2	0.3
	HR	1.8	2.0	0.1	0.2	0.6	0.8	1.8	2.0	0.3	0.3
	NO	3.3	3.0	0.5	0.5	0.8	1.5	2.8	3.0	0.5	1.0
PZD	HR+OM	1.8	1.5	0.3	0.2	0.1	0.0	2.0	1.8	0.1	0.5
	HR	1.8	2.0	0.3	0.3	0.2	0.3	2.5	2.1	0.3	0.5
	NO	3.5	3.7	0.8	1.0	0.3	0.8	3.5	4.0	1.0	1.5
PTS	HR+OM	1.5	1.5	0.1	0.0	0.1	0.1	1.5	1.8	0.0	0.5
	HR	1.5	1.8	0.2	0.1	0.3	0.3	1.8	2.0	0.2	0.8
	NO	2.5	3.0	0.5	0.5	0.5	1.0	3.5	3.5	0.6	1.5
PTD	HR+OM	1.8	1.5	0.2	0.1	0.0	0.2	1.5	2.0	0.2	0.5
	HR	1.5	1.5	0.3	0.2	0.2	0.3	1.8	2.0	0.3	0.6
	NO	2.8	3.0	0.8	1.0	0.4	0.9	2.8	4.0	1.0	1.5
DMS	HR+OM	1.8	1.5	0.0	0.1	0.2	0.2	1.3	1.8	0.2	0.2
	HR	1.8	1.8	0.2	0.3	0.4	0.4	1.5	2.0	0.2	0.8
	NO	3.0	2.7	0.5	0.8	0.8	1.0	2.5	3.5	1.0	2.0
DMD	HR+OM	2.0	1.5	0.2	0.1	0.1	0.2	1.0	2.0	0.1	0.5
	HR	1.5	2.0	0.3	0.3	0.4	0.5	1.5	2.5	0.3	0.5
	NO	3.2	3.5	0.8	0.9	0.8	1.2	2.5	4.0	0.8	1.5
CH	Check	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

이 順으로 컸고 시금치와 썩갠은 相對的으로 적은 편에 屬하였다. 또한 各 藥劑의 推薦量보다는 倍量處理에서 藥害가 컸으나 處理量에 比例하는 程度는 아닌 輕微한 差異였다(表 5).

無耕耘 및 無堆肥에 比하여 耕耘 및 有機物 施用의 相加的 效果는 認定되었으나 感受性이 높은 토마토나 상추에서는 藥害輕減效果가 相對的으로 적게 나타났다(表 4). 이와 같은 結果는 耕耘에 의한 土壤物理性的 改善 및 有機物 施用에 의한 肥料效果가 後作物들에게 活力增進을 시키는 쪽으로 主로 作用하였으며, 藥劑의 吸着이나 稀釋에 의한 藥害輕減의 方向으로 作用한 것은 크지 않았던 것으로 解析된다.<sup>6,15)</sup> 다만, Quinclorac 藥害程度가 이들 耕耘 및 有機物 施用에 의하여 治癒내지는 回復性 輕減을 可能케 하는 것으로 볼 수는 있었다.

**試驗 3. 飼綠肥作物 番後作에 의한 Quinclorac의 土壤殘留 輕減效果**

즉 Quinclorac 殘留分을 吸收시켜 土壤 殘留量

을 減少시킬 目的으로 栽培한 수탈작물(depletion crop)들이지만 알팔파나 자운영은 Quinclorac에 感受性이 너무 敏感한 편이었고, 오쳐드그라스는 주어진 期間에 生育量이 너무 떨어져서 適合치 않은 것으로 생각되었다(表 6).

따라서 이들 飼綠肥作物들이 吸收해 내고 난 다음의 殘留分에 의하여 토마토 育苗가 보인 生育反應은 다음 表 7에 나타낸 바와 같았다.

토마토 栽植에 앞서서 刈取量이 극히 적었던 알팔파나 자운영 植栽區에서는 토마토 幼苗의 藥害가 有意的으로 컸던 반면에 刈取量이 많았던 이탈리아라이그라스, 툴페스큐 및 油菜나 귀리의 植栽區에서는 相對的으로 토마토 幼苗의 生育이 좋은 편이었다. 特히 300g ai/ha의 Quinclorac이 處理되었던 곳에서도 飼綠肥作物 種類에 따른 差異가 컸으며, 이런 結果는 이들 作物에 의한 Quinclorac의 吸收 및 圃場外 流出量이 컸음을 뜻한다.

本 試驗은 飼綠肥作物의 栽培期間이 극히 짧아서 充分한 Quinclorac 成分의 吸收를 誘導할 수

**Table 5.** Reduction rate(%) in fresh weight of 50 days grown followed-by crops as affected by different herbicide and cultural performance.

Herbicide	Cultural performance	Lettuce		Spinash		Crown-daily		Tomato		Cucumber	
QS	HR+OM	5	1	0	15	0					
	HR	11	3	1	20	7					
	NO	18	6	5	27	12					
QD	HR+OM	10	5	2	14	6					
	HR	15	5	2	20	10					
	NO	23	11	4	33	15					
PZS	HR+OM	8	3	3	12	4					
	HR	18	2	7	21	2					
	NO	30	5	12	30	8					
PZD	HR+OM	12	3	0	15	4					
	HR	18	3	4	18	8					
	NO	27	7	10	40	11					
PTS	HR+OM	12	1	1	10	5					
	HR	19	3	4	14	9					
	NO	28	5	11	22	13					
PTD	HR+OM	15	1	2	17	7					
	HR	20	4	3	15	4					
	NO	28	6	10	33	15					
DMS	HR+OM	12	1	2	20	4					
	HR	18	3	3	18	8					
	NO	25	8	7	32	12					
DMD	HR+OM	13	2	3	18	4					
	HR	20	5	5	23	10					
	NO	28	10	12	35	14					
CH	Check	0	0	0	0	0					

**Table 6.** Variation in growth and green matter harvests of different depletion crops.

Crops	Height (cm)				Harvests (g/tray)			
	0		30		300g ai/ha		300g ai/ha	
Rape	11	11	10	42	40	40		
Orchardgrass	14	11	6	13	13	8		
Alfalfa	4	0.5	0	15	1	0		
Oat	25	25	25	51	43	32		
It. ryegrass	26	25	25	55	55	38		
Tall fescue	20	20	18	25	25	21		
Rye (Paldang)	30	27	23	49	44	31		
Rye (Duru)	30	30	23	54	54	43		
Hairy-vetch	4	2	1	12	6	2		

**Table 7.** Variation in tomato seedling growth as affected by pre-growth of different depletion crops.

Crops	Visual rates (25 DAS)			No. leaves (30 DAS)			Shoot fresh wt. (g) (30 DAS)			
	0		30		300		0		300g ai/ha	
Rape	0	1.5	4.0	9	6	3	21.4	17.3	12.5	
Orchardgrass	0	3.5	7.0	8	5	3	20.6	16.5	11.1	
Alfalfa	0	4.0	9.0	6	4	0.5	22.3	11.3	6.2	
Oat	0	1.0	4.0	8	5	3	21.5	12.6	10.5	
It. ryegrass	0	1.0	3.0	9	6	4	22.1	18.8	13.8	
Tall fescue	0	0.5	2.5	9	7	4	20.9	17.1	14.0	
Rye (Paldang)	0	1.0	5.0	8	6	3	21.0	15.4	10.6	
Rye (Duru)	0	1.0	5.5	8	6	3	23.0	16.5	11.3	
Hairy-vetch	0	3.5	9.0	6	5	1	22.5	14.6	7.0	

없었지만 토마토에 대한 反應差異가 현저하였을 때, 圃場條件下에서의 再檢討가 必要함을 물론, 이와 같은 作付方式의 改善에 의하여서도 Quinclorac의 土壤中 殘留量을 減少시켜 갈 수 있음을 豫測할 수 있었다.

## 摘 要

畚後作物의 Quinclorac 殘留分 影響(藥害)을 輕減시킬 目的으로 數種의 土壤改良劑 施用, 耕耘, 有機物 施用 및 飼綠肥作物에 의한 수탈처리를 하여 結果를 比較하였다.

土壤改良劑 가운데서는 活性炭이나 腐熟堆肥 및 Perlite가 Quinclorac 殘留分の 吸着 및 被覆植物의 活性賦與에 의하여 有意的인 藥害輕減을 시킬 수 있었다.

無耕耘 및 無堆肥區에 비하여 耕耘 및 有機物 施用에 의한 藥害輕減效果는 認定되었으나 Quinclorac에 感受性이 높은 토마토 및 상추에는 效果가 크지 않았다. 수탈작물 가운데 이탈리아라이그라스, 툴페스큐, 유채 및 귀리는 Quinclorac의 吸着力과 生長量이 커서 後作인 토마토 生育을 크게 抑制시키지 않았으나 Quinclorac에 感受性인 알팔파나 자운영은 Quinclorac 殘留分에 의한 토마토 藥害를 輕減시키지 못하는 傾向이었다.

## 引用 文 獻

1. 農藥工業協會. 1992. Quinclorac의 綜合評價 調査. p.294.
2. BASF. 1989. Herbicide Facet®. p.27.
3. BASF. 1990. Rotational crop study.
4. Buhler, Douglas D. 1988. Factors influencing fluorochloriclone activity in no-till corn (*Zea mays*). Weed Sci. 36(2) : 207-214.

5. Klingman Glenn, C., Floyd, M. Ashton. 1982. Weed science principles & practices. John Wiley & sons Inc.
6. 원예자재종합카다로그. 1992. 한국원예자재 센터. pp.25-32.
7. Kaufman, D.D. and D.F. Edward. 1983. Pesticide chemistry. Vol.4 p.177. J. Miyamoto and P.C. Kemey (ed.), Pergamon press.
8. Rahman, A. 1977. Persistence of terbacil and trifluralin under different soil and climatic conditions. Weed Res. 17(2) : 145-152.
9. Robert, G. Hartzler, Richard, S. Fawett, and Michael D.K. Owen. 1983. Effect of tillage on trifluralin residue carry-over injury to corn (*Zea mays*). Weed Sci. 37(4) : 609-615.
10. Robert, L., Zimdahl and Susan K. Clark. 1982. Degradation of three acetanilide herbicide. Weed Sci. 30(5) : 545-547.
11. Savage, K.E. 1978. Persistence of several dinitroaniline herbicides as affected by soil moisture. Weed Sci. 26(5) : 471-475.
12. Walker, A. and Julie, A., Thompson, 1977. The degradation of simazine, linuron and propamide in different soils. Weed Res. 17(6) : 399-406.
13. 梁桓承·文永熙·崔殷碩·張玟洙·李鎮夏. 1991. 主要 菜蔬用 除草劑의 土壤中에서의 殘效와 後作物에 미치는 影響. 第1報 越冬作物에 處理한 除草劑의 藥效와 後作物에 미치는 影響. 第2報 春夏作物에 處理한 除草劑의 殘效와 後作物에의 影響. 韓雜草誌 11(1) : 32-59.
14. 梁桓承. 1992. 綜合討議 및 方向提示. “後作栽培과 除草劑의 올바른 使用” 세미나, 서울.
15. 柳順昊·林善旭. 1989. 土壤肥料. 韓國放送 通信大學. p.20.