

Quinclorac의 作用性에 대한 研究

洪錫英* · 李仁中* · 金吉雄* · 申東賢* · 李正魯**

Physiological and Anatomical Studies of Quinclorac Action

Hong, S. Y. *, I. J. Lee*, K. U. Kim*, D. H. Shin*, and C. N. Lee**

ABSTRACT

There was intraspecific variation in *Echinochloa crus-galli* var. *crus-galli* in response to quinclorac, showing that plant height and dry weight of a locally collected barnyardgrass (Chinjupi) from Chinju were 90.5 and 37.8 % of the untreated control, while those of a locally collected one (Iripi) from Iri showed 19.1 and 14.4 %, respectively. The normal distribution curve was obtained from frequency distribution of 89 rice cultivars as affected by the application rates of quinclorac at 30, 300, and 3,000g ai/ha. Protein patterns (SDS-PAGE) of two barnyardgrasses belonging to *E. crus-galli* var. *crus-galli* such as Iripi and Chinjupi were not affected by the quinclorac application, indicating that inhibition of enzyme and/or protein biosynthesis seems to be not the primary action target of quinclorac. Electronmicroscopic observation on the injured leaf of Iripi which is considered as a susceptible one showed prominent membrane disruption. Chuchungbyeo (rice variety) resulted in a greater inhibition of tomato growth than those from Chinjupi or Iripi, indicating a great amount of quinclorac discharged from rice root. Chinjupi which is relatively tolerant to quinclorac than Iripi, discharged more quinclorac causing a greater inhibition of tomato growth.

Key words : Quinclorac (3,7-dichloro-8-quinoline carboxylic acid), intraspecific, *Echinochloa crus-galli* var. *crus-galli*

緒 言

Quinclorac (3,7-dichloro-8-quinoline carboxylic acid)은禾本科雜草 특히 피에 특효가 있으며 벼에는 전혀害가 없는選擇性이 큰除草劑로, 신속하게光分解되고,揮發性과吸着力이 적으며, 적은藥量으로 처리되는 최근에 개발된除草劑이다^{4,10,12)}. Sulfonylurea계除草劑와 혼합함으로써雜草의防除幅을 넓힐 수 있는 가능성

이 시사되고 있고^{1,5,11,13)} 실제 혼합제가 사용되고 있기도 하다.

雙子葉植物에 있어서는 잎의 크기가 줄어들고 꼬이는 등發育不振 증상을 보여 2,4-D와 비슷한 auxin-type除草劑로 추정되나, 피의 경우에는藥劑처리 후 잎과 뿌리로吸收,移行되어 가장 어린 잎이白化하며 서서히萎凋해 감에 따라 전植物體가枯死된다고 알려져 있어서 auxin형과 다소 다른 반응을 보이기도 한다²⁾. 또한 벼와 피의選擇性에 대한 연구에서는 벼에서移行이

* 慶北大學校 農科大學 農學科 Department of Agronomy, College of Agriculture, Kyungpook National University, Taegu 702-701, Korea

** 비에이에스에프코리아 주식회사 BASF Korea Ltd. C.P.O.Box 1151, Seoul 100, Korea <1993. 3. 31 접수>

빠른 한편 代謝에는 차이가 없다는 보고가 있었고³⁾, 피에 있어서 quinclorac의 작용성은 auxin과 같은 機作과는 관련이 없는 것으로 보고되는 등⁶⁾ 아직 정확한 作用機構에 대해서는 알려져 있지 않은 실정이다.

따라서 본 試驗에서는 quinclorac에 대한 벼와 피의 選擇性的 차이를 밝히기 위한 기초자료로 첫째, quinclorac에 대한 벼 89 품종과 피 30 蒐集種들의 반응을 조사하였고, 둘째, quinclorac이 蛋白質 패턴에 미치는 영향을 알아 보았으며, 세째, quinclorac에 의한 藥害部位를 解剖學的으로 관찰하였고, 네째, quinclorac을 吸收한 植物體들이 다시 漏出(discharge)해낸 용액이 토마토 生育에 미치는 영향을 조사하였다.

材料 및 方法

試驗 1. Quinclorac에 대한 벼와 피의 反應

1) Quinclorac에 대한 벼(*Oryza sativa* L.) 품종간의 반응

본 試驗에 사용된 quinclorac은 BASF 社에서 분양받은 원제를 稀釋하여 사용하였고 벼는 嶺南 作物試驗場으로부터 분양받은 추청벼 외 88품종으로, 湛水상태에서 각각 10립씩 播種하여 播種後 10일째 3.0, 7.5, 15.0, 및 30.0g ai/ha로 각각 2반복 처리하였고, 처리 후 20일째 草長과 乾物重을 측정하여 반응차를 조사하였다.

2) Quinclorac에 대한 피 蒐集種(*Echinochloa* spp.)간의 反應

본 試驗에 사용된 피는 30 지방종으로 본 연구실에서 수집, 보유하고 있는 *E. crus-galli* var. *crus-galli*계 11종, *E. crusgalli* var. *praticola*계 12종, *E. oryzicola*계 7종을 시료로 하여 播種後 5일째 Wagner pot에 1주 1본씩 4포기를 각각 이식하여 온실에서 키웠다. 移植 후 25일째 3-4엽기가 되었을때 quinclorac을 3.0, 7.5, 15.0, 및 30.0g ai/ha로 각각 3반복 처리하여 처리 후 20일째 草長과 乾物重을 측정하여 反應差를 조사하였다.

試驗 2. 피 種內 蒐集種 간의 蛋白質 패턴 (SDS-PAGE) 비교

Quinclorac에 대해 상이한 反應을 보인 *E. crus-galli* var. *crus-galli*계 피 2종(진주피, 이리피)을 3.5엽기에 3.0, 7.5, 15.0, 30.0g ai/ha 농도로 처리하여 처리 후 2, 4, 및 6일째에 채취한 것을 시료로 이용하였다. Laemmli⁸⁾의 방법을 토대로 SDS-PAGE 상에서 seperating gel로는 13.0% polyacrylamide를 이용하였고 stacking gel로는 3.9% polyacrylamide를 이용하였으며 electrode buffer로는 Tris-HCl 緩衝液(pH. 8.3, 0.195 M glycine, 0.1% SDS)을 이용하였다. 電氣泳動後 Coomassie brilliant blue(CBB)로 염색하였다.

試驗 3. Quinclorac에 영향받은 피의 피해 잎의 解剖學的 관찰

비교적 감수성인 *E. c.* var. *crus-galli*계 이리 지방종 피에서 藥害症狀을 보인 部位 중 tip을 2% potassium phosphotungstic acid(pH 6.0)으로 direct negative 염색하여 무처리와 tip과 비교하여 차이점을 관찰하였다. Shoot tip을 Karnovsky의 고정액과 osmic acid에 이중고정하여 알콜시리즈 및 propylene oxide로 탈수시켜 spurr 수지로 굳혀 초박질편한 것을 uranyl acetate와 lead citrate에 이중염색하여 Zeiss 109 電子顯微鏡으로 관찰하였다⁹⁾.

試驗 4. 피와 벼에 吸收되었다 漏出(discharge)된 quinclorac에 대한 토마토 生長反應

벼와 피를 대상으로 일단 quinclorac 용액에 置床後 이들 植物體를 除草劑가 포함되어 있지 않은 營養液으로 옮겼을 때 漏出(discharge)되는 정도를 조사하기 위한 것으로 漏出된 용액으로 quinclorac에 민감한 토마토의 生長을 조사하였다. 추청벼, 진주피, 이리피를 3.5엽기까지 키워서 0.2, 1.0, 5.0ppm 농도에서 공히 1, 2, 및 4일간 除草劑를 吸收시켰다. 일단, quinclorac를 吸收한 植物體로부터 0-24, 25-48, 49-72, 73-96시간동안 漏出した quinclorac 용액을 각각 얻어서 그 용액에서 토마토의 生長을 檢定하였다.

結果 및 考察

Quinclorac에 대한 벼 품종간의 反應

Quinclorac에 대한 벼의 반응을 조사한 결과인데 89 벼품종을 이용해 30, 300, 및 3000g ai/ha 처리시 나타나는 反應을 신초길이로 측정해 그 분포를 무처리에 대한 비로 나타내어 곡선을 그렸던바 그림 1과 같이 正規分布曲線을 보였다(그림 1). 추천량에서는 무처리에 대한 비가 100%인 곳에 모든 공시품종이 분포하고, 10배량, 100배량으로 약량이 늘수록 무처리에 대한 비가 감소하는 것으로 보아 藥害가 증가하는 것으로 나타났다. 처리농도에 따라 품종의 反應이 상이하였고 圃場處理濃度인 30g ai/ha에서는 무처리의 초장의 90-100%인 것이 대부분이어서 피와는 달리 quinclorac에 藥害를 받지 않는 것을 입증할 수 있었다. 편의상 추천농도의 10배량인

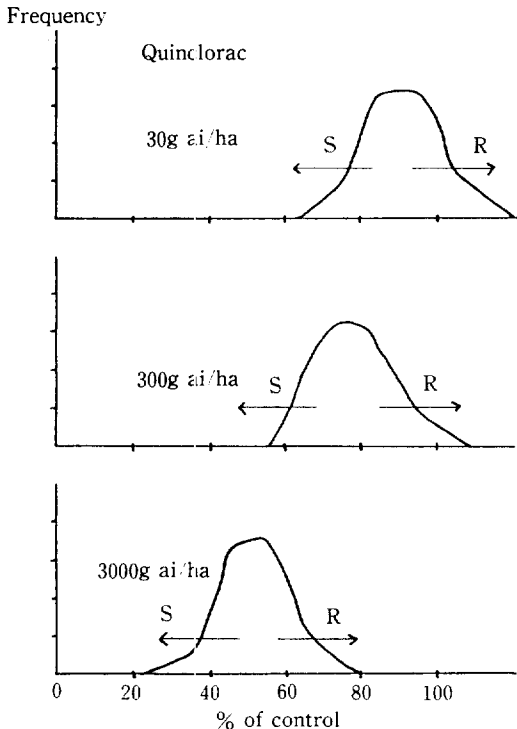


Fig. 1. Frequency distribution of 89 rice cultivars in terms of plant height inhibition as affected by quinclorac at 10days after seeding.
R : Resistance, S : Suceptibility

Table 1. Response of rice cultivars in terms of plant height to quinclorac¹⁾.

Cultivars	Application rates(ai. g/10a)		
	30	300	3000
 % of control		
Tolerant group			
Damage 69	105.9	92.0	64.0
Iri 389	109.9	93.2	58.2
Milyang 111	108.8	95.9	57.7
Milyang 97	119.2	100.0	61.6
Nagdongbyeo	114.1	108.9	74.1
Susceptible group			
Chugoku 77	74.5	65.2	27.5
Chukei 830	78.3	64.7	34.3
Milyang 101	64.4	78.2	36.9
Milyang 107	73.2	67.1	39.3

¹⁾ Applied at 10days after seeding, and determined at 20 DAT

300g ai/ha에서 무처리의 90% 이상을 나타낸 것을 耐性群으로, 80% 이하를 感受性群으로 나누었다(표 1). 따라서, 耐性도 感受性도 아닌 中間群(무처리의 80-90%)이 많았고 그 가운데서 추천벼를 試驗 재료로 사용하였다. Wuerzer과 Berghaus¹²⁾는 한국, 필리핀, 스페인, 미국, 말레이시아, 일본 등지의 벼 8품종으로 각각 0.25, 0.5, 1.0kg ai/ha 농도로 qionclorac에 대한 藥害試驗(% control)을 했던 바 미국의 New Bonnet 품종이 각 농도에서 10, 12, 12%를 보여 다소 藥害를 보였지만 품종간 感受性 정도를 논하기는 힘들만큼 고농도에서도 藥害는 거의 없었다고 보고하였다. Menck 등¹⁰⁾도 역시 한국, 일본 등 17개국의 벼품종을 대상으로 藥害 및 收量性 試驗을 하였으나 뚜렷한 藥害가 없었고, 각국의 벼 17품종간에는 indica, indica×japonica, japonica 유래에 관계 없이 藥害反應에 차이가 없었으며, 收量성에 있어서도 영향을 받지 않는 것으로 보고 한 바 있어 본 試驗의 결과와 유사한 경향을 보였다.

Quinclorac에 대한 피 蒐集種(*Echinochloa* spp.)간 및 종내의 반응

Quinclorac에 대한 피 종간의 반응을 *E. crus-galli* var. *crus-galli*, *E. crus-galli* var. *praticola*, *E. oryzicola*로 분류하여 草長과 乾物重을 조사한 결과인데 *E. c.* var. *crus-galli*가

Table 2. Effect of different rates of quinclorac on the growth of *Echinochloa* spp under greenhouse condition¹⁾.

Places of seed collection	Herbicide doses (g a.i./10a)	Plant height				Dry weight			
		30.0	15.0	7.5	3.0	30.0	15.0	7.5	3.0
..... % of control									
<i>E. crus-galli</i> var. <i>crus-galli</i>									
Milyang	32.8	57.7	77.6	90.3	10.7	31.5	64.4	63.8	
Iri	19.1	65.9	84.9	94.0	14.4	25.5	43.8	64.1	
Kwangju	35.5	76.9	89.3	88.4	17.8	42.5	40.9	78.4	
Taegu 1	0	61.5	58.9	83.8	0	40.5	32.3	50.9	
Chunan	52.2	86.6	74.4	104.9	23.5	61.0	50.0	109.6	
Chinju	90.5	118.0	113.4	111.6	37.8	88.9	63.7	105.9	
Taegu 2	76.9	87.7	83.0	98.2	36.7	38.3	59.4	80.5	
Pohang	65.1	86.0	76.6	92.1	23.1	42.3	32.4	77.5	
Tajeon	0	15.3	61.1	92.9	0	5.8	12.4	44.6	
Cheju	49.2	74.4	85.8	87.1	16.0	26.6	27.3	30.9	
Japan	0	75.2	91.7	101.4	0	25.4	46.7	65.1	
Mean	38.3	73.2	81.5	95.0	16.4	38.9	43.0	70.1	
<i>E. crus-galli</i> var. <i>praticola</i>									
Milyang 1	0	27.0	55.2	105.0	0	5.3	51.7	96.6	
Suweon 1	19.3	77.9	96.4	105.4	8.3	31.2	72.0	72.0	
Iri 1	0	69.1	79.2	98.1	0	27.9	25.9	77.6	
Kwangju	0	64.6	72.2	77.2	0	11.4	24.6	44.3	
Pohang	0	42.8	82.9	102.0	0	24.6	49.7	72.8	
Kyeryong 1	0	63.8	63.4	78.7	0	34.2	28.9	38.9	
Kyeryong 2	39.6	63.6	65.6	68.0	12.6	37.9	22.8	35.0	
Milyang 2	41.4	61.3	81.6	91.0	8.1	18.8	33.3	39.0	
Suweon 2	40.7	79.2	78.7	84.4	18.9	38.4	34.7	36.8	
Iri 2	52.1	85.0	89.4	88.5	30.4	52.4	45.8	70.2	
Taegu	61.4	23.9	80.7	86.3	20.3	4.1	29.3	73.2	
Japan	0	69.1	69.6	90.8	0	23.8	27.4	55.4	
Mean	20.8	62.2	76.8	88.1	7.8	27.8	37.5	56.5	
<i>E. oryzicola</i>									
Milyang	0	0	44.7	62.3	0	0	35.0	63.3	
Suweon	0	21.6	85.2	90.8	0	9.6	53.4	54.5	
Pyonsan 1	0	0	63.0	81.5	0	0	34.9	48.3	
Pyonsan 2	0	15.8	47.2	82.2	0	11.6	24.8	55.4	
Kyeryong	0	0	34.9	74.5	0	0	11.0	34.3	
Ulreung	0	36.6	76.5	92.9	0	13.3	40.0	81.5	
Chinju	0	44.6	19.4	72.8	0	21.8	4.3	29.8	
Mean	0	16.9	53.0	79.6	0	8.0	29.1	52.4	

¹⁾ Average of 4 plants with 3 replications, applied at 3.5 leaf stage, and determined at 20days after treatment.

E. c. var. *praticola*나 *E. oryzicola*에 비해 강한 반응을 보였고 같은 종내에서도 蒐集種에 따라서 反應差가 큰 것을 알 수 있었다(표 2). *E. crus-galli* var. *crus-galli*는 피 중에서도 적응력이 뛰어난 종으로 논, 밭에서 가장 문제시 되는데, 진주피가 圃場處理藥量인 30g ai/ha에서도 무처리에 비해 신초가 90.5%, 건물중이 37.8%나 되어 상대적으로 가장 안전했고, 이리피는 신

초가 19.1%, 건물중이 14.4%로 살아 남은 것 중 가장 藥害가 커서 이 두 종이 시험재료로 사용되었다.

Menck 등¹⁰⁾은 피 총 8종(*Echinochloa crus-galli* var. *crus-galli*, *E. c.* var. *caudata*, *E. c.* var. *formosensis*, *E. c.* var. *hispidula*, *E. oryzicola*, *E. crus-pavonis*, *E. colona*, *E. glabrescens*)의 quinclorac에 대한

反應差異를 조사했던 바 生態型, 種間, 變種間에서의 反應差가 없었다고 보고하였으나, Wuerzer과 Berghaus¹²⁾는 일본, 스페인, 미국에서 蒐集한 피 5종을 대상으로 quinclorac에 대한 反應差異를 조사했던 바 生育型과 生育에 변이폭이 컸고 스페인과 미국원산의 피가 quinclorac에 대해 다소 강했으며 일본의 *E. caudata*가 가장 藥害가 심했다고 하여 Menck와는 상이한 결과를 발표했다. 본 시험에서도 Wuerzer과 Berghaus가 제시한 quinclorac에 대한 피 종류간의 반응차가 있다는 보고와 같이, quinclorac에 대한 反應에 차이가 있음을 알 수 있었다.

피 種內 蒐集種 간의 quinclorac 처리에 의한 蛋白質 패턴(SDS-PAGE) 비교

Quinclorac에 대한 피 종간의 반응을 달리하는 원인을 구명하기 위해 우선 최종 遺傳 產物인 蛋白質 수준에서의 차이를 알아보기 위해, 試驗 1에서 선발된 quinclorac에 상대적으로 강한 진주피와 민감한 이리피의 蛋白質 패턴(SDS-PAGE)을 조사하였다. 그림 2에서 A는 농도별로 除草劑를 처리한 후 2일째, B는 4일째, C는 6일째 각각 시료를 채취하여 SDS-PAGE를 실시한 것인데, 처리농도, 처리날짜에 따른 蛋白質 패턴의 변화에는 큰 差異가 없는 것으로 나타났다. 이상의 결과로, quinclorac은 酵素나 蛋白質

合成 阻害에는 1차적인 영향을 미치지 않는다는 것을 알 수 있었다. Koo 등⁷⁾에 의하면 피의 유묘에 quinclorac 1mM 처리 후 24, 48, 72시간째 채취한 시료에서 蛋白質 含量 변화를 조사했던 바 처리 후 72시간째 蛋白質 含量이 67% 증가했다고 보고했으나, 본 시험에서는 蛋白質 含量(data제시 생략) 뿐만아니라 蛋白質 패턴(SDS-PAGE)에도 아무런 변화가 없었는데 이는 試料로 사용한 피가 3.5-4엽기로 이미 생장이 완성한 단계에 있었기때문이 아닌가 사료된다.

Quinclorac에 영향을 받은 피 藥害부위의 解剖學的 관찰

蛋白質 수준에서 quinclorac이 영향을 미치지 않는 것으로 나타났으므로, quinclorac에 민감한 이리피의 유묘에서 藥害가 發現되는 部位를 電子顯微鏡으로 직접 관찰한 결과는 그림 3과 같으며 무처리 植物體에 비해 0.1ppm 처리시 藥害를 받은 부위는 정상과는 달리 葉綠體가 뭉쳐져 있어 核과의 구분이 불분명하고, 生體膜이 다소 瓦解(disruption)되는 것이 관찰되었다.

그림 4에서 역시 정상에 비해 세포간 구분이 다소 모호하고 균일하지 못한 모습을 볼 수 있다. 그림 5에서도 生體膜이 다소 瓦解되고 있는 것을 다시 한번 확인할 수 있었다. 이와 같이 電子顯微鏡 上에서 藥害部位를 관찰해 보았을 때

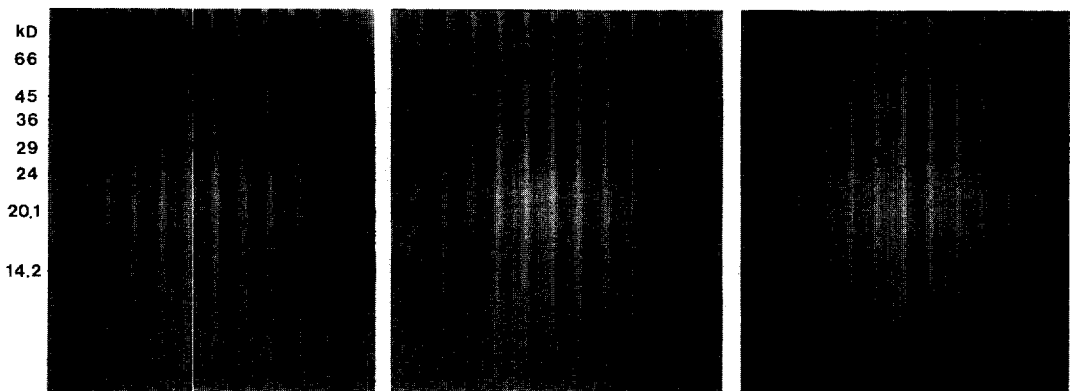


Fig. 2. SDS-polyacrylamide gel electrophoresis in barnyardgrass shoots as affected by quinclorac : A : determined at 2 days after treatment (DAT), B : determined at 4 DAT, C : determined at 6 DAT
1-5 : Iri, 6-10 : Chinju
1, 6 : untreated control, 2, 7 : 30g a.i./10a, 3, 8 : 15g a.i./10a
4, 9 : 7.5g a.i./10a, 5, 10 : 3g a.i./10a

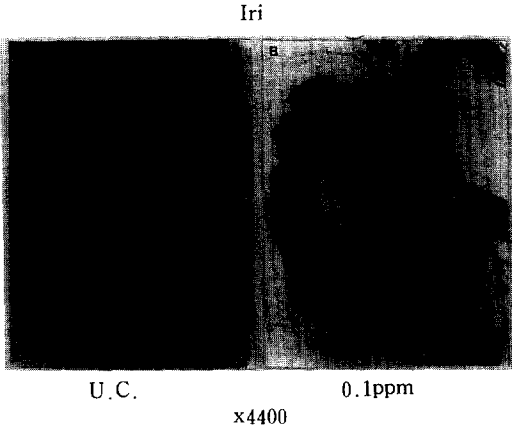


Fig. 3. Electromicroscopic observation of the portion showing phytotoxic symptom in Iripi which is susceptible to quinclorac.

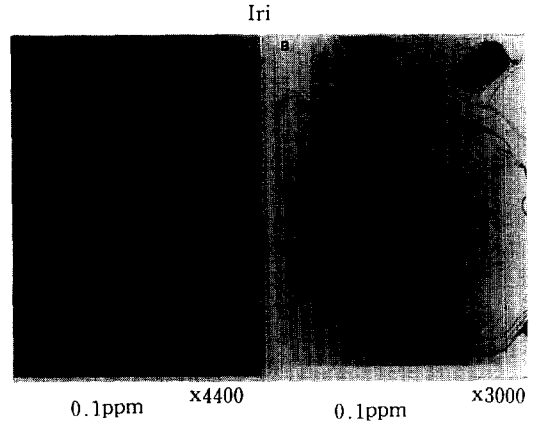


Fig. 5. Electromicroscopic observation of the portion showing phytotoxic symptom in Iripi which is susceptible to quinclorac.

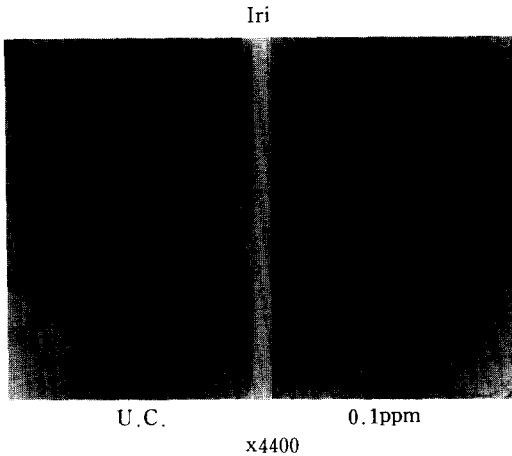


Fig. 4. Electromicroscopic observation of the portion showing phytotoxic symptom in Iripi which is susceptible to quinclorac.

藥害가 發現되는 部位의 葉綠體와 生體膜이 다소 영향을 받는 것으로 나타났는데, 특히 生體膜의 瓦解현상이 두드러 지는 것으로 보아 quinclorac 이 직접 또는 간접적으로 이들 기관에 작용하는 것이 아닌가 사료된다. Koo 등⁷⁾은 피의 電解質 漏出 시험에서 quinclorac 처리 후 48시간째 가장 電解質 漏出정도가 커서, 生體膜의 瓦解에 의한 것으로 추정되었는데 이는 電子顯微鏡 상에서 관찰된 본 시험의 결과와도 잘 일치하지 않나 사료된다.

누출(discharge)된 quinclorac에 대한 토마토 生長檢定

벼와 피 또는 피 種內 蒐集種 間의 quinclorac 에 대한 반응차이를 알아보기 위해, 시험 1에서 선발된 추청벼, 진주피, 이리피를 대상으로 각각 상이한 농도에서 1, 2, 및 4일간 흡수시킨 후, 漏出된 용액을 시간별로 받아 그 용액이 토마토 생육에 미치는 영향을 조사하였다(표 3). 벼에서 漏出된 용액에서 토마토의 생육이 더 크게 抑制되는 것으로 보아 벼는 吸收된 quinclorac을 體內物質과 結合하지 않고 있다가 많이 漏出하는 것으로 나타났고, 피 종류간에도 quinclorac의 漏出정도에 差異가 있는 것으로 나타났다. 한편, 漏出하는 시간대별로 보면, 0-24시간 사이에 漏出된 용액이 그 이후 시간대에 漏出된 용액에 비해 전반적으로 토마토의 생육을 더 강하게 抑制하는 것으로 보아 吸收 초기 24시간 동안에 quinclorac의 漏出이 심한 것을 알 수 있었다. Berghaus와 Wuerzer²⁾도 quinclorac 뿌리흡수 시험을 통해 피에서보다 벼에서 流動性이 훨씬 크다고 하였고, Wuerzer과 Berghaus¹²⁾는 또 放射能을 이용한 quinclorac 行跡시험에서 莖葉處理한 quinclorac이 영양액으로 漏出되어 나온 양은 피보다 벼가 많았다고 보고한 결과와 일치하지 않나 사료된다.

표 4는 앞의 결과를 종합한 것으로 추청벼, 진

Table 3. Response of tomato to discharged quinclorac from differnt plant species after the certain period of absorption at various concentrations.

Conc. & Abs. day ¹⁾	Plant	Discharge time(hour)				Mean
		0-24	25-48	49-72	73-96	
ppm day ²⁾	 cm				
0.2 1	Chuchungbyeo	5.83	4.93	5.30	6.62	5.67
	Chinjupi	5.83	5.48	5.98	6.47	5.94
	Iripi	6.38	5.97	6.12	6.95	6.35
0.2 2	Chuchungbyeo	3.68	4.83	3.73	5.03	4.32
	Chinjupi	6.25	6.02	6.52	5.85	6.16
	Iripi	6.17	6.50	6.35	6.53	6.39
0.2 4	Chuchungbyeo	4.23	4.92	6.35	6.40	5.47
	Chinjupi	6.03	5.83	5.90	6.07	5.96
	Iripi	7.50	6.30	6.90	6.77	6.87
1.0 1	Chuchungbyeo	3.28	5.95	5.70	5.42	5.09
	Chinjupi	4.12	5.62	5.65	5.33	5.18
	Iripi	4.62	5.97	6.30	6.30	5.80
1.0 2	Chuchungbyeo	4.05	5.13	5.08	5.32	4.90
	Chinjupi	5.67	6.45	6.62	6.45	6.30
	Iripi	4.28	6.75	6.02	5.62	5.67
1.0 4	Chuchungbyeo	2.57	3.25	5.43	6.22	4.37
	Chinjupi	5.53	5.50	5.62	6.63	5.82
	Iripi	7.32	7.17	5.87	7.53	6.97
5.0 1	Chuchungbyeo	3.52	5.48	3.60	6.65	4.81
	Chinjupi	4.43	6.12	4.68	5.93	5.29
	Iripi	5.82	5.60	5.87	5.77	5.76
5.0 2	Chuchungbyeo	4.08	4.13	5.37	5.33	4.73
	Chinjupi	4.03	4.60	5.28	6.15	5.02
	Iripi	24.10	5.62	6.42	6.67	10.70
5.0 4	Chuchungbyeo	4.08	5.75	6.43	6.52	5.70
	Chinjupi	4.92	5.43	6.00	4.78	5.28
	Iripi	5.87	6.38	7.00	7.12	6.59

¹⁾ Period of absorption

²⁾ Period of discharge

Table 4. Response of tomato to discharged quinclorac from different plant species.

No.	Plants	Rank	Mean	DMRT ¹⁾	
				5%	1%
1	Chuchungbyeo	3	5.0060	C	C
2	Chinjupi	2	5.6606	B	B
3	Iripi	1	6.7884	A	A

¹⁾ DMRT : Duncan's multiple range test

주피, 이리피로부터 漏出된 용액으로 檢定한 토마토의 생육을 평균으로 나타낸 것인데, 벼와 피를 비교해 볼때 추청벼에서 漏出된 용액이 *E. crus-galli* var. *crus-galli* 種内の 진주 지방 수 집종 피나 이리 지방 수 집종 피에서 漏出된 용액에 비해 토마토의 생육을 더 심하게 抑制하였고, 피 수 집종 간에서 quinclorac에 상대적으로 강한

진주피에서 漏出된 용액이 이리 지방종 피에서 漏出된 것보다 토마토의 생육을 더 抑制한 것을 統計적으로 확인할 수 있었다.

이상의 결과로 벼와 피의 選擇性이나 피간의 反應差異는 식물체가 吸收했던 quinclorac이 다시 漏出되는 정도와 관련이 있지 않나 사료된다. 하지만 본 시험에서 生體膜의 瓦解와 漏出과의 관계는 설명할 수 없으므로 앞으로 더 研究해야 할 과제로 생각된다.

摘 要

Quinclorac에 대한 벼와 피의 反應差를 밝히기 위하여 벼 89품종과 피 30종들의 反應, 蛋白質 패턴에 미치는 영향, 藥害 發現部位의 解剖學的

관찰, 및 quinclorac을 吸收한 벼와 피의 漏出이 토마토 생육에 미치는 영향 등을 조사하여 얻어진 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. Quinclorac에 대한 피 종류간의 反應을 조사한 결과 *Echinochloa crus-galli* var. *crus-galli*가 *E. crus-galli* var. *praticola*나 *E. oryzicola*에 비해 상대적으로 耐性 反應을 보였다. *E. crus-galli* var. *crus-galli* 종내에서도 지방 수집종에 따라서 반응이 다르며 30 g ai/ha 처리구에서 진주피가 무처리에 대한 신초길이가 90.5%, 건물 중이 37.8%인데 반하여, 이리피가 각각 19.1%, 14.4%로 가장 민감한 反應을 보였다. 한편, 벼는 推薦處理藥量과 推薦藥量의 10배량(300g ai/ha), 100배량(3,000g ai/ha) 처리시 나타나는 신초길이의 반응은 正規分布曲線을 보였다.
2. Quinclorac은 같은 種內的 피간(진주피와 이리피)의 蛋白質 패턴(SDS-PAGE) 변화에는 큰 영향을 미치지 않았다.
3. Quinclorac에 민감한 이리피의 藥害部位에서 生體膜 瓦解現象이 電子顯微鏡에 의해 관찰되었다.
4. 추청벼의 quinclorac 漏出량이 피보다 많았고 같은 種內的 피 간에서는 quinclorac에 耐性인 진주피에서 感受性인 이리피보다 漏出량이 많았다.

引用 文 獻

1. Beck, J., M. Ito, and S. Kashibuchi. 1989. Quinclorac(BAS 514) and its herbicide combinations in transplanted rice in Japan. The 12th APWSS Conf. : 235-244.
2. Berghaus, R. and B. Wuerzer. 1987. The mode of action of the new experimental herbicide quinclorac(BAS 514 H). The 11th APWSS Conf. : 81-87.
3. Berghaus, R. and B. Wuerzer. 1989. Uptake, translocation and metabolism of quinclorac(BAS 514 H) in rice and Barnyardgrass. The 12th APWSS Conf. : 133-139.
4. Kashibuchi, S., H. Rosebrock, and J.

- Beck. 1987. Behavior of quinclorac in soils, results of bioassays. The 11th APWSS Conf. : 173-178.
5. Kibler, E., B.H. Menck, and H. Rosebrock. 1987. Quinclorac — a new *Echinochloa-herbicide* for rice and an excellent partner for broad spectrum rice herbicides. The 11th APWSS Conf. : 89-97.
6. Koo, S.J., Y.W. Kwon, and K.Y. Cho. 1991a. Differences in herbicidal activity, phytotoxic symptom and auxin activity of quinclorac among plant species compared with 2,4-D. Weed Res. Japan. 36(4) : 311-317.
7. Koo, S.J., Y.W. Kwon, and K.Y. Cho. 1991b. Differences in selectivity and physiological effects of quinclorac between rice and barnyardgrass compared with 2,4-D. The 13th APWSS Conf. : 103-111.
8. Laemli, U.K.. 1970. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4. Nature(London) 227 : 680-685.
9. Lee, B.C. and K.W. Lee. 1992. Detection of the isolates of watermelon mosaic virus and seed transmission by pollen. Kor. J. Plant Path. 8(2) : 131-137.
10. Menck, B.H., H. Rosebrock, W. Unglaub, and E. Kibler. 1985. BAS 514 H — quinclorac field experience to control *Echinochloa crusgalli* in rice. The 10th APWSS Conf. : 107-113.
11. Peudpaichit, S., P. Tongchairawewat, and M. Stmagrai. 1987. Londax R+ BAS 514 H : A broad spectrum weed control treatment in Rice. The 11th APWSS Conf. : 437-448.
12. Wuerzer, B. and R. Berghaus. 1985. Substituted quinoline — carboxylic acids — New elements in herbicide synthesis. The 10th APWSS Conf. : 177-184.
13. Zoschke, A., S.K. Yun, and U. Kiess-

ling, 1989. CGA 142-464 plus BAS-514, A
new timing-flexible herbicide combination

(*Oryza sativa* L.) in South Korea. The 12th
APWSS Conf. : 235-253.