

# 벼 乾畚直播時 中後期 莖葉處理用 除草劑의 處理時期別 雜草防除效果

文炳喆 · 朴成泰 · 金相列 · 金純哲 · 吳潤鎮\*

## Herbicidal Efficacy of Cyhalofop/Bentazon and Pyribenzoxim as Affected by Application Time in Dry-Seeded Rice

Byeong Chul Moon, Sung Tae Park, Sang Yeol Kim, Soon Chul Kim and Yun Jin Oh\*

### ABSTRACT

Cyhalofop/bentazon ME and pyribenzoxim EC herbicides were originally developed as foliar-applied herbicides to control weeds at 4-5 leaf stages of barnyard grass 20-25 days after seeding (DAS) in direct-seeding culture but further possible utilization of these two herbicides earlier than 3-4 leaf stages of rice were evaluated for a field where early weed infestations might be severe.

The application of cyhalofop/bentazon ME and pyribenzoxim EC at right after rice emergence and the 2-3 leaf stages of rice had an excellent weed control efficacy with above 90% up to 30 DAS without a phytotoxicity of rice plant and the control efficacy of over 80% was maintained until 60 DAS. However, these two herbicides controlled *Echinochloa crus-galli* very effectively above 97% but *Aneilema keisak* and *Aeschynomene indica* were not controlled by cyhalofop/bentazon ME and *Cyperus serotinus* by pyribenzoxim EC.

Therefore, to control those problem weeds, second systematic application of pyribenzoxim EC and pyrazosulfuron/mefenacet G for *A. keisak* and *A. indica*, and pyrazosulfuron/molinate G, cyhalofop/azimsulfuron/molinate G, pyrazosulfuron/mefenacet G and bentazon SL for *C. serotinus* at 30 DAS was found to be very efficient herbicide systems.

Key words : Rice, Weed, Control Efficacy, Phytotoxicity

### 緒 言

산업화에 따라 農村勞動力 부족과 高齡化 및 婦女化로 벼농사에 있어 노동력 및 생산비를 크게 줄일 수 있는 벼 直播栽培기술의 수요가 점차 증대되고 있다. 1997년 현재 벼 직파재배

면적은 전체 벼 재배면적의 약 11%인 114,477 ha이고 앞으로 계속 늘어날 전망이다. 그러나 안정된 직파재배를 위해서는 안전 立毛確保, 雜草防除 및 倒伏問題 등 해결해야 할 기술적인 문제가 많으며 특히 벼 직파재배는 이앙재배에 비해 잡초발생이 답수직파에서 2.2배, 건답직파 3.1배로 많기 때문에 효과적인 잡초방

\* 嶺南農業試驗場 (National Yeongnam Agricultural Experiment Station, RDA, Milyang 627-130, Korea)

( '98. 2. 9 접수 )

제가 되지 않을 경우 수량감소는 건담직파담에서 70-100%, 담수직파담에서 40-60%로 손이 양 10-20%, 기계이양 25-30%에 비해 큰 편이다<sup>5)</sup>. 그러므로 벼 직파재배시 잡초관리 및 방제는 省力效果를 최대화 하고, 안정적인 포장관리를 위해서 반드시 해결해야 할 과제이다.

건담직파는 초기 약 30일간 발상태로 관리한 후 관개하여 灌水狀態로 관리되기 때문에 발 및 눈 잡초가 함께 발생되어 잡초의 발생이 다양하고 발생기간 또한 길어 효과적인 방제가 어렵다<sup>12)</sup>.

건담 직파담에서 많이 발생하는 잡초는 피, 바랭이, 드렁새 등 화분과와 광엽잡초인 사마귀풀 등 일년생 잡초로 이중에서도 피가 60% 이상으로 가장 많이 발생되며<sup>10,12,13)</sup>, 특히 피는 벼와 생육양상이 유사하기 때문에 건담직파시 가장 큰 문제잡초로 인식되고 있다<sup>6,2,3)</sup>. 1996년 이후부터 피 방제 전문약제가 수종 개발되어 피를 효과적으로 방제하는 것이 가능해졌다. 그러나 대부분 이 약제들은 사마귀풀과 자귀풀에 대한 방제효과는 떨어지는 것으로 나타나 이들 잡초는 특히 건담직파시 새로운 문제雜草로 대두되고 있다<sup>9)</sup>.

후기제초제로 널리 사용되었던 quinclorac이 후작물인 원예작물, 특히 가지과 작물에 대한 약해 유발로<sup>14)</sup> 1995년부터 생산이 중단되면서 대체 제초제로 개발된 cyhalofop-butyl 혼합제인 정일품, 풀뜯은 피, 바랭이 및 드렁새 등에 우수한 살초효과가 있고<sup>10,11)</sup> bispyribenzoxim계통인 피안커유제는 경엽처리형으로 피, 사마귀풀, 가막사리, 벧풀 등 방제초종 및 처리시기의 폭이 넓어 효과가 안정적인 것으로 나타났다<sup>1)</sup>. 그러나 현 건담 직파담에서 일회 처리만으로는

효과적인 방제가 어렵기 때문에 담수직후에 pyrazosulfuron/molinate, bensulfuron/dimepiperate, pyrazosulfuron /thiobencarb 등의 체계처리가 권장되고 있다<sup>17)</sup>.

본 시험은 휴립 건담직파시 중후기 경엽처리용 제초제로 널리 보급되어 사용중인 cyhalofop /bentazon ME와 pyribenzoxim EC를 벼 생육시기별로 처리했을 때 잡초방제효과와 벼 약해반응 등에 대한 영향을 구명하여 이들 제초제의 처리시기 확대를 위한 기초자료를 얻고자 수행하였다.

## 材料 및 方法

본 시험은 1997년도 영남농업시험장 잡초시험 포장에서 수행하였다. 일본형 품종인 화영벼를 5월 1일에 ha당 50kg으로 휴립건담직파하였다. 시비량은 ha당 질소 150kg, 인산 70kg, 가리 80kg을 질소는 기비 50%, 분얼비 30%, 수비 20%로, 칼리는 기비 80%, 수비 20%로 분시하였고 인산은 전량 기비로 시용하였다.

약제처리는 중후기 경엽처리제인 bispyribenzoxim계통인 피안커(pyribenzoxim)유제와 정일품(cyhalofop-butyl/bentazon)미탁제를 공시하였고, 처리약량 및 처리시기는 표 1과 같으며, 두 약제 처리후 방제효과가 낮은 문제잡초를 방제하기 위한 제초제 체계처리 및 처리방법은 표 2와 같다.

잡초발생량 조사는 파종후 30일, 60일에 20 × 50cm quadrat로 표본을 3반복 채취하여 발생잡초의 본수 및 생물중을 조사하고 그 시료를 건조기(HSD-52S)에서 70℃로 72시간 건조한 후 계량하여 m<sup>2</sup>당으로 환산하였다.

Table 1. Herbicides and treatments used for the experiment.

Herbicides	A.I.(%) and formulation	Rate (/ha)		Application time
		Standard	Dobule	
cyhalofop/bentazon	19.5 ME	10L	20L	Just after emergence, 2, 4, 6 LS
pyribenzoxim	1 EC	3000mℓ	6000mℓ	"

\* ME : Microemulsion, EC : Emulsifiable concentrate, LS : Leaf Stage

**Table 2.** Systematic treatment methods

Herbicides	Application time (DAS)	Rate (/10a)
cyhalofop/bentazon ME fb	17	1000ml
· prybenzoxim EC	30	300ml
· pryzosulfuron/mefenacet G	30	3kg
prybenzoxim EC fb	17	300ml
· pryzosulfuron/molinate G	30	3kg
· azimsulfuron/cyhalofop/molinate G	30	3kg
· pryzosulfuron/mefenacet G	30	3kg
· bentazon SL	30	400ml

\* DAS : Days After Seeding, G : Granule, SL : Soluble Liquid, fb : followed by

**Table 3.** Weed occurrence of untreated plot in dry direct-seeded rice.

Weed species	30 DAS		60 DAS		
	No./m <sup>2</sup>	Dry weight/m <sup>2</sup> (g)	No./m <sup>2</sup>	Dry weight/m <sup>2</sup> (g)	
Annual weeds	<i>E. crus-galli</i>	132	81.4	657	248.2
	<i>P. hydropiper</i>	20	1.1	15	30.4
	<i>A. indica</i>	0	0	3	6.4
	<i>A. keisak</i>	35	1.0	72	22.3
	<i>B. frondosa</i>	1	0.3	1	1.7
	<i>C. difformis</i>	-	-	9	0.5
	<i>M. vaginalis</i>	-	-	1	0.8
	<i>E. prostrata</i>	-	-	1	0.5
	<i>L. chinensis</i>	-	-	3	0.01
Perennial weeds	<i>E. kuroguwai</i>	-	-	5	0.2
	<i>S. juncooides</i>	-	-	3	0.1
	<i>C. serotinus</i>	39	5.5	96	31.6
	<i>P. distinctus</i>	-	-	1	0.1
Total	227	89	868	343	

### 結果 및 考察

#### 1. 벼 乾畚直播 재배시 雜草發生 生態

벼 건담직파시 제초제 무처리구의 주요 잡초 발생 양상은 표 3과 같다. 파종후 30일의 주요 우점초종은 일년생초종인 피, 여뀌, 사마귀풀과 다년생 초종인 너도방동사니의 발생이 많았으며 파종후 60일은 일년생초종의 경우 생육초기와 발생양상은 비슷하였지만 피의 발생량이 3배 증가 한데 비해 여뀌 및 사마귀풀은 발생이 23~28배 증가되어 담수후 생육이

급속하게 증가되었음을 알 수 있었고, 다년생 잡초는 너도방동사니가 계속 우점하였으며 올방개, 가래, 올챙이고랭이의 순으로 발생이 많았다. 피는 사마귀풀, 여뀌에 비해 초기 발생 본수가 많아 전체 발생량은 많았으나 생육후기로 갈수록 개체간 자체경합에 따른 분얼 및 생육의 억제로 여뀌, 사마귀풀에 비해 후기 생육이 상대적으로 적었음을 알 수 있었다. 건담 기간인 벼 생육초기에 비해 담수후는 일년생 및 다년생잡초의 발생이 다양했는데 이는 灌水後에 물달개비, 한련초 등의 일년생 수생잡

초와 올방개, 올챙이코랭이, 가래 등 多年生雜草의 발생이 증가되었기 때문으로 생각되었다.

그리고 주요 우점초종의 파종후 일수별 초장은 표 4와 같다. 주요 우점초종인 피, 너도방동사니 및 자귀풀은 일찍 출아되어 파종후 20일에 이미 벼보다 초장이 컸으며, 사마귀풀은 벼보다 초장은 작았지만 담수후에 생육이 급격히 신장되었다. 피와 너도방동사니는 출아 및 생육이 빠르기 때문에 초기부터 벼생육에 영향을 미쳤고 광 및 양분에 대한 벼와의 경합에서도 쉽게 우위를 점할 수 있었던 것으로 판단되었다. 자귀풀은 담수시는 5mm 전후에서만 발생이 되지만 습윤한 조건에서는 5-6cm에서도 발생되기 때문에<sup>18)</sup> 건답직파재배시 생육 초기의 건답상태에서 발생이 점차 증가되고 있는 것으로 보고되고 있다<sup>14,15)</sup>.

## 2. 벼 생육시기별 cyhalofop/bentazon ME와 pyribenzoxim EC 처리에 따른 잡초 방제 효과 및 벼 약해

벼 생육시기별로 cyhalofop/bentazon ME와 pyribenzoxim EC를 처리했을 때 벼 생육 및 약해 반응은 표 5와 같다. m<sup>2</sup>당 벼 입모수는 76-81개로 손제초구의 80개와 비슷하였고 벼에 대한 약해는 cyhalofop/bentazon ME의 경우 표준량에서 1, 배량처리에서 2로 경미하였다. pyribenzoxim EC는 출아직후와 2엽기에는 cyhalofop/bentazon ME와 마찬가지로 경미하였으나 4엽기와 6엽기는 배량 처리에서 초장이 약간 단축되고 잎색이 연녹색으로 되는 약해 증상을 보였지만 시간이 경과되면서 곧 회복되었다. 그리고 약제 처리별 파종후 60일의 벼 생육을 표 5에서 보면 출아직후부터 4엽기까지는 難

**Table 4.** Plant height of dominant weeds in dry direct-seeded rice at different observation time.

Weed species	Plant height (cm)						
	10 DAS	20	30	40	50	60	80
<i>E. crus-galli</i>	4	8	29	34	45	78	105
<i>A. keisak</i>	2	4	14	22	31	40	65
<i>C. cerotinus</i>	6	14	36	42	48	72	95
<i>A. indica</i>	3	8	24	34	46	76	102
<i>O. sativa</i>	-	7	14	-	-	59	78

**Table 5.** Seedling establishment and growth of rice as affected by application of cyhalofop/bentazon and pyribenzoxim at different growth stages of rice.

Application time	Seedling establishment (no./m <sup>2</sup> )	30 DAS		60 DAS		Phytotoxicity (0-9)
		Plant height (cm)	Plant height (cm)	Plant height (cm)	Tiller (no./m <sup>2</sup> )	
cyhalofop/bentazon ME						
Just after emergence	83(79)	13(13)	62(60)	337(327)	1(2)	
2 LS	79(76)	13(14)	59(58)	283(309)	1(2)	
4 LS	80(76)	14(14)	59(58)	250(252)	1(2)	
6 LS	77(78)	12(12)	51(49)	168(216)	1(2)	
pyribenzoxim EC						
Just after emergence	79(80)	13(13)	62(60)	335(356)	1(2)	
2 LS	79(77)	14(13)	59(58)	308(320)	1(2)	
4 LS	77(76)	13(13)	58(57)	308(323)	1(3)	
6 LS	80(81)	12(12)	51(51)	180(227)	1(3)	
No weeding	74	13	49	80	-	
Hand weeding	80	14	59	370	-	

\* DAS : Days After Seeding, LS : Leaf Stage of rice

防除 잡초증가와 6엽기처리는 잡초방제 효과 감소로 인해 손제초구의 평방미터당 경수 370 개에 비해 크게 감소되는 경향을 보였다.

pyribenzoxim EC 및 cyhalofop/bentazon ME의 처리시 벼 생육시기별 잡초방제효과는 표 6과 같다. 4엽기처리까지의 잡초방제 효과는 cyhalofop/bentazon 미탁제가 93%, pyribenzoxim 유제는 90%이상으로 우수하였고, 파종후 60일 처리에서도 82% 이상으로 양호하였다. 그러나 이들 약제를 6엽기에 처리시는 표준량은 78-79%로 방제효과가 떨어졌으나 배량처리시는 90%의 방제효과를 보였다. 따라서 6엽기 이후 피를 방제하기 위해 처리할 때는 표준량으로는 후기 피에 대한 방제효과가 떨어지기 때문에 약량을 증가시켜 처리해야 한다.

pyribenzoxim EC와 cyhalofop/bentazon ME의 처리시기별 초종별 방제효과는 표 7과 같다. cyhalofop/bentazon ME는 피, 여뀌, 너도방동사니, pyribenzoxim EC는 피, 여뀌, 사마귀풀, 자귀풀에 대한 방제효과가 우수하였다. 그러나 cyhalofop/bentazon ME처리의 경우 사마귀풀에 대한 방제효과는 출아지후 처리시는 81%로 비교적 높았으나 2엽기처리부터는 방제가가 0-19%로 거의 없었고, 자귀풀은 모든 처리시기에서 방제가가 42-67%로 아주 낮았다. 그리고 pyribenzoxim EC는 너도방동사니에 대한 방제율이 0-26%로 거의 효과가 없었다. 이들 경엽 제초제 처리시 방제효과가 낮은 잡초는 피가 방제된 후에 생육이 급속히 증가되어 전체 잡초방제 효과를 크게 떨어지게 하였는데 특정

**Table 6.** Control efficacy as affected by application of cyhalofop/bentazon and pyribenzoxim at different growth stages of rice

Application time	30 DAS		60 DAS	
	Dry weight (g/m <sup>2</sup> )	Control efficacy (%)	Dry weight (g/m <sup>2</sup> )	Control efficacy (%)
<b>cyhalofop/bentazon ME</b>				
Just after emergence	3.4(2.5)	96(97)	57.9(36.3)	83(89)
2 leaf stage	2.9(1.7)	97(98)	60.7(45.1)	82(87)
4 leaf stage	6.7(2.4)	93(97)	60.1(47.2)	83(86)
6 leaf stage	-	-	74.2(33.8)	78(90)
<b>pyribenzoxim EC</b>				
Just after emergence	9.5(4.6)	90(95)	61.5(36.5)	82(89)
2 leaf stage	9.4(2.6)	90(97)	60.6(42.3)	82(88)
4 leaf stage	9.7(5.6)	90(94)	67.1(46.8)	80(86)
6 leaf stage	-	-	71.8(34.2)	79(90)
No weeding	94.8	-	342.9	-

\* ( ) : double rate

**Table 7.** Control efficacy of weed species as affected by application of cyhalofop/bentazon and pyribenzoxim at different growth stages of rice. (unit : %)

Application time (L.S of rice)	pyribenzoxim EC(300ml/10a)					cyhalofop/bentazon ME(1000ml/10a)				
	E. crus-galli	P. hydropiper	A. indica	A. keisak	C. cerotinus	E. crus-galli	P. hydropiper	A. indica	A. keisak	C. cerotinus
JAE	99	100	100	100	17	97	100	40	81	100
2 LS	99	100	100	100	0	100	100	67	0	100
4 LS	97	100	100	100	26	96	100	35	17	98
6 LS	82	90	100	100	6	80	88	42	19	94

\* JAE : Just After Emergence, LS : Leaf stage of rice

제초제를 계속적으로 사용할 경우 방제효과가 낮은 잡초의 발생은 매년 증가된다고 알려져 있고<sup>4)</sup>, 건답직파에서 피 전용약제의 계속 처리 시 사마귀풀 및 자귀풀과 같은 난방제 잡초의 발생이 매년 증가되면서, 벼 생육 특히 분얼 및 수수를 감소시켜 수량을 크게 감소시킨다고 하였다<sup>7,9)</sup>. 따라서 건답직파에서 동일계열의 제초제를 연용할 경우 특정 잡초의 발생이 증가될 우려가 크기 때문에 효과적인 잡초방제를 위해서는 주요 優占草種인 피 뿐만 아니라 문제초종에 대한 방제방법도 함께 고려하여 제초제를 사용하여야 할 것이다.

### 3. 難防除 雜草防除을 위한 효과적인 除草體系

앞에서 언급된 것처럼 pyribenzoxim EC 처리는 너도방동사나기, cyhalofop/bentazon ME 처리는 사마귀풀과 자귀풀의 생육이 급속히 증가되는데 이들 잡초를 효과적으로 방제하기 위한 체계처리 방법은 표 8, 9와 같다. pyribenzoxim EC를 파종후 17일 처리후 방제효과가 낮은 너도

방동사나기는 파종후 30일 pyrazosulfuron/molinate, pyrazosulfuron/mefenacet, azimsulfuron/cyhalofop/molinate, bentazon을 체계처리함으로 효과적으로 방제할 수 있었고, 그리고 파종후 17일 cyhalofop/bentazon ME 처리후 문제초종인 사마귀풀 및 자귀풀은 파종후 30일에 pyribenzoxim EC 체계처리는 92% 이상, pyrazosulfuron/mefenacet 체계처리시는 각각 84%, 93%의 방제가를 나타내었다. 또한 체계처리시는 문제잡초 뿐만 아니라 생육후기의 잡초방제 효과도 우수하였다. 사마귀풀은 일년생 잡초방제용 제초제인 acetanilide 계의 butachlor나 pretilachlor 등이 널리 사용되던 시기의 기계이앙재배에서는 거의 문제가 되지 않았으나 최근 sulfonylurea계인 일발처리 제초제의 사용이 증가되면서 발생이 증가되고 있는 것으로 보고되고 있다<sup>1)</sup>.

이상과 같이 중후기 잡초방제용 일발 경엽처리제 만으로는 건답직파시 다양하게 발생되는 잡초를 효과적으로 방제하는 것이 어려우며 중후기 경엽처리제의 처리시기가 다소 늦

**Table 8.** Effective control system for *Cyperus serotinus* after application of pyribenzoxim.

Herbicides	Application time (DAS)	Phytotoxicity (0-9)	Control efficacy at 60 DAS(%)	
			<i>C. serotinus</i>	Total
pyribenzoxim	17	1	0	82
pyribenzoxim fb				
· pyrazosulfuron/molinate	30	1	92	92
· azimsulfuron/cyhalofop/molinate	"	1	93	93
· pyrazosulfuron/mefenacet	"	1	93	93
· bentazon	"	1	93	92

\* DAS : Days After Seeding

**Table 9.** Effective control system for *Aeschynomene indica* and *Aneilema keisak* after application of cyhalofop/bentazon.

Herbicides	Application time (DAS)	Phyto-toxicity (0-9)	Control efficacy at 60 DAS(%)		
			Total	<i>A. indica</i>	<i>A. keisak</i>
cyhalofop/bentazon	17	1	82	0	8
cyhalofop/bentazon fb					
· pyribenzoxim	30	1	92	93	94
· pyrazosulfuron/mefenacet	"	1	93	93	84

\* DAS : Days After Seeding

摘 要

을 경우는 방제효과가 떨어지거나 難防劑雜草의 과도한 생육으로 이들 잡초에 대한 방제시기를 놓칠 위험도 크다. 따라서 이들 제초제 처리시 문제잡초의 발생증가가 우려될 경우는 추천시기인 벼 3-4엽기보다 다소 앞당겨 처리한 후 難防除雜草 방제를 위해 적절한 시기에 2차 體系處理를 하는 것이 바람직한 것으로 생각되었다. 한편 pyrazosulfuron/mefenacet 처리는 사마귀풀의 생육이 왕성한 분얼성기에 처리되었기 때문에 완전히 방제는 되지 않았으나, mefenacet는 사마귀풀의 발아 및 초기생육억제에 효과가 큰 butachlor나 pretilachlor 등과 같은 acetanilide계열 제초제이므로 사마귀풀에 대해 방제효과가 양호할 것으로 판단되었다.

한편 cyhalofop/bentazon ME와 pyribenzoxim EC 처리후 각각 문제가 되는 사마귀풀 및 너도방동사니를 2차 체계처리로 방제를 했을 때 수량은 무처리 대비 각각 29%, 82% 증대되었다(표 10). 초종별로는 너도방동사니 방제가 사마귀풀 방제보다 수량증대 효과가 더 컸는데 이는 답수후 급속한 생육증가로 벼 분얼기부터 영향을 미친 사마귀풀에 비하여 너도방동사니는 빨리 출아되어 광과 양분에 대한 벼와의 경합이 생육초기부터 계속되었기 때문으로 생각되었다. 그리고 너도방동사니는 괴경으로부터 발아되며 발아하기 위해서는 산소가 필요하기 때문에 건답직파지나 조기재배에서 문제가 될 수 있고 특히 건답직파담에서는 13cm 깊이에서도 발아가 가능하고 발생후는 淺水조건에서 생육과 증식이 왕성해지기 때문에 앞으로 크게 문제가 될 가능성이 있는 것으로 생각된다<sup>18)</sup>.

벼 건답직파재배시 중후기 경엽 처리제로 널리 사용중인 cyhalofop/bentazon ME 및 pyribenzoxim EC를 벼 생육시기별로 처리했을 때의 잡초방제 효과와 벼 약해반응 등에 대한 영향을 구명하여 이들 제초제의 처리시기 확대 및 효과적인 사용방법에 대한 기초자료를 얻고자 수행한 시험결과를 요약하면 다음과 같다.

1. cyhalofop/bentazon ME은 모든 처리시기에서 표준량 및 배량처리구의 약해가 0-1로 안전하였고, pyribenzoxim EC는 4, 6엽기 배량 처리구에서 엽색이 연녹색으로 되는 약해증상이 있었지만 곧 회복되었다.
2. 파종후 30일 잡초 방제효과는 cyhalofop/bentazon ME와 pyribenzoxim EC 모두 피, 여뀌에 대한 방제가 90% 이상으로 양호하였으나, 파종후 60일에 pyribenzoxim EC 처리는 너도방동사니, cyhalofop/bentazon ME 처리는 사마귀풀 및 자귀풀과 다년생 잡초의 발생증가로 잡초방제가 82-83%로 다소 떨어졌다
3. pyribenzoxim EC의 파종후 17일 처리후 너도방동사니 발생이 증가될 경우 파종후 30일에 pyrazosulfuron/molinate, azimsulfuron/cyhalofop/molinate, pyrazosulfuron/mefenacet을 체계 처리하면 약해가 거의 없으면서 너도방동사니 및 전체 잡초방제가가 92% 이상으로 우수하였고 cyhalofop/bentazon ME를 파종후 17일 처리후 자귀풀, 사마귀풀이 문제될 경우 파종후 30일 pyribenzoxim EC와 pyrazosulfuron/mefenacet 체계처리는 약해가

Table 10. Yield as affected by control of *Aneilema keisak* and *Cyperus cerotinus* after application of cyhalofop/bentazon and pyribenzoxim.

Application time of herbicide		Weeds	Polished yield(t/ha)		B/A (%)
17 DAS	30 DAS		No control(A)	Control(B)	
cyhalofop/bentazon ME	pyribenzoxim EC	<i>A. keisak</i>	3.2	4.1	29
pyribenzoxim EC	cyhalofop/bentazon ME	<i>C. cerotinus</i>	2.5	4.6	82

거의 없으면서 자귀풀에 대한 방제가는 93%, 사마귀풀에 대한 방제가는 pyribenzoxim EC는 94%, pyrazosulfuron/mefenacet는 84%이었다

4. pyribenzoxim EC 및 cyhalofop/bentazon ME 처리후 문제잡초인 사마귀풀과 너도방동사니를 2차로 방제시는 무방제 대비 수량이 각각 28%, 82% 증수되었다.

## 引用 文 獻

1. LG化學 技術研究員. 1995. New Rice Herbicide.
2. 具滋玉·任日彬. 1992. 直播栽培로의 樣式 轉換에 따른 논잡초 文題의 變化. 韓雜草誌 : 12(3) : 223-229.
3. 權容雄. 1993. 한국의 논과 밭에 있어서 除草劑의 利用과 雜草防除 與件의 變化. 農藥情報 14(5) : 17-23.
4. 金吉雄. 1991. 雜草의 發生變遷과 省力防除 技術開發. 농진청 심포지엄 16 : 30-42.
5. 金純哲·崔忠惇,李壽寬. 1991. 벼 건답작과 재배에서의 잡초발생 생태와 방제 農試論文集(作物保護) : 33(2) : 63-73.
6. Kim S.C., Y.S. Oh, and Y.K. Kwon. 1992. Weed flora of agricultral area in Korea. KJWS 12(4) : 317-334.
7. 농촌진흥청. 1997. 직파벼 저비용 혼합제초

제 모형개발(농업특정연구개발사업보고서).

8. 農村振興廳. 1993. 쌀 生産費節減을 위한 벼直播栽培技術. pp. 85-90.
9. 文炳喆·朴成泰·金純哲·吳潤鎮. 1996. 벼乾畚直播畚에서 사마귀풀 發生樣相과 防除體系. 韓雜草誌 : 16(2) : 108-113.
10. 閔利基. 1994. Cyhalofop-butyl 처리에 의한禾本科 植物의 生物學的 反應. 慶北大學校大學院.
11. 朴載邑·柳甲喜·李仁龍·李漢圭·申鉉承·李正云·金吉雄. 1994. 除草劑 Cyhalofop-butyl ester에 대한 벼와 피간의 反應차이. 韓雜草誌 14(2) : 94-100.
12. 朴泰善·朴載邑·柳甲喜·李仁龍·李漢圭·李正云. 1994. 벼 乾畚直播에 있어서 效果的인 雜草防除. 韓雜草誌 15(2) : 99-104.
13. 富久保男. 1988. 岡山縣における水稻乾畑直播と雜草防除. 日本植調 22(7) : 26-33.
14. 嶺南農業試驗場. 1995. 嶺南農業三十年史. pp. 95-106.
15. 作物試驗場. 1995. 한·일 벼 직파재배 세미나. pp. 100-117.
16. 雜草研究. 1994. 除草劑解說. Vol. 39(1) : 60-61.
17. 崔忠惇·文炳喆·金純哲·吳潤鎮. 1995. 벼 乾畚直播 栽培畚에서의 雜草發生 및 效果的인 防除體系. 韓雜草誌 15(3) : 175-182.
18. 한농(주). 1993. 韓國의 논 雜草. pp. 83.