

과제구분	Code : LS0803	수행시기	전반기	연구기간	1998(1년차 완결)
연구과제명	발작물 소득원 개발 연구			과제책임자	하 건 수
세부과제명	잡곡류 제초제 선발 시험				
색인용어	조, 수수, 제초제				
연구원별임무					
구 분	소 속	성 명	전화번호	담 당 임 무	
연구책임자	작물연구과	하건수	(0361)-258-5732	시험연구 총괄	
공동연구자	"	노준현	"	약해 분석	
	옥수수시험연구팀	허남기	(0366)-435-3757	약효 분석	

## ABSTRACT

The study was carried out to select the proper herbicide on foxtail millet and sorghum of annual weeds from 1998 to 1999. In the case of foxtail millet, the tested herbicides were showed highly protective values, but caused a little growth inhibition and yield decrease. In the test of herbicides, Tribnyl and Aparon on the sorghum both of them apparantly showed the protective values on the annual weeds, however the Tribnyl was just considered as the proper herbicide because of inhibitive activity on the whole plant growth.

## 연구 배경

작물 재배시 경쟁력은 수확량과 생산비용에 의한 경제성에 따르게 되며 전작물의 경우 생산비용중 제초노력 비용은 경쟁력 약화의 가장 큰 요인중 하나이다. 특히 잡곡류의 경우 경제적 성장에 따른 식생활 변천으로 보조작물로서의 가치가 증진되었으나 수입개방 이후 국제 경쟁력 약화로 재배면적이 급격히 감소한 대표적인 작목이다.

이러한 작목의 재배면적 확대를 위해서는 농작업의 생력화, 병충해 방제, 제초작업의 효율 증대, 단수 증대 등 생산비 절감에 따른 경쟁력을 확보해야 할 것이다.

특히 전작물의 경우 제초노력이 차지하는 경영비중이 매우 커서 재배확대의 제한요인이 되고 있으나 잡초관련 연구는 벼 등 일부작목에 국한되어 있으며(김 등, 1994; 이 등, 1994), 두류 등(한과오, 1989) 일부 전작물을 제외한 소면적 전작물들에 대한 연구가 매우 미흡한 실정이다(양 등, 1986).

따라서 본 연구는 1998년부터 2년동안 조와 수수 재배시 효과적인 잡초제거를 위해 타 작목에 적용 등록되어 있는 몇몇 약제중 활용 가능한 약제를 선발하고자 수행하였다.

## 재료 및 방법

### (시험 1) 수수, 조 재배시 적정 제초제 탐색

수수, 조 재배시 적정 제초제를 선발하기 위하여 타작목에 적용 등록되어 있는 약제중 부타 EC(상품명 : 마세트) 등 6종에 대하여 약효, 약해 및 생육을 조사하였으며, 처리내용은 표 1과 같다.

**표 1. 수수, 조 재배시 적정 제초제 탐색을 위한 공시 약제**

No	공 시 약 제	주성분 함량 (%)	살포약량(10a)		처리 시기
			약 효	약 해	
1	부타 EC(마세트)	butachlor 59	300ml/120ℓ	600ml/120ℓ	파종후
2	펜디.리놀론 EC(파트너)	pendimethalin 15 linuron 10	500ml/120ℓ	1000ml/120ℓ	3~4일 이내
3	펜디.모리네트 EC(플다운)	pendimethalin 21 molinat 24	500ml/120ℓ	1000ml/120ℓ	
4	알라.펜디 EC(들손)	alachlor 20 pendimethalin 20	300ml/120ℓ	600ml/120ℓ	
5	펜디 EC(스토프)	pendimethalin 31.7	300ml/120ℓ	600ml/120ℓ	
6	리놀론 WP(아파론)	linuron 50	100g/120ℓ	200g/120ℓ	
7	메타벤 WP(트리브닐)	methabenzthiazuro n 70	300g/120ℓ	600g/120ℓ	

\* ( ) : 상품명

약효는 작물 파종후 40일에 잔초량을 조사하였고, 약해는 작물파종후 20일, 40일 2회 조사하였다. 재배법은 수수 60×15cm 정파, 조 60×12cm 조파로 하여 강원도 농업기술원 표준경종법에 준하였다.

### (시험 2) 수수, 조 재배시 트리브닐과 아파론의 제초효과 검정

시험 1에서 선발된 리놀론 WP(상품명 : 아파론)과 메타벤 WP(트리브닐)를 공시약제로 조, 수수 재배시 제초제 적용 가능성을 알아보기 위하여 춘천(강원도 농업기술원 시험포장)과 철원(강원도 농업기술원 북부농업시험장 시험포장)에서 시험을 수행하였다.

약제살포, 조사요령 및 재배법은 시험 1과 같다.

## 결과 및 고찰

### (시험 1) 수수, 조 재배시 적정 제초제 탐색

#### 가. 조 재배시 적정 제초제 탐색

조 재배시 적정 제초제를 탐색하기 위하여 제초제별 잡초 발생 및 방제가를 비교한 결과는 표 2와 같다.

**표 2. 조 재배시 제초제별 잡초발생 및 방제가 비교**

공시약제	본수 (본/㎡)	생 초		건 물		약해 (0 ~ 9)
		중(g/㎡)	방제가	중(g/㎡)	방제가	
마 세 트	71.6	90.12 <sup>b</sup>	59.0	11.60 <sup>b</sup>	53.0	2
파 트 너	1.6	2.0 <sup>a</sup>	99.1	0.24 <sup>a</sup>	99.0	3
플 다 운	6.0	26.17 <sup>ab</sup>	88.1	3.57 <sup>ab</sup>	85.5	3
들 손	8.0	1.93 <sup>a</sup>	99.1	0.31 <sup>a</sup>	98.7	5
스 톱 프	0.6	3.66 <sup>a</sup>	98.4	1.11 <sup>a</sup>	95.5	5
아 파 론	3	1.44 <sup>a</sup>	99.3	0.17 <sup>a</sup>	99.3	5
손 제 초	0	0	100	0	100	1
방 임 구	180.4	219.85 <sup>c</sup>	-	24.70 <sup>c</sup>	-	-
트리브닐	5.7	15.22	93.1	2.97 <sup>a</sup>	88.0	3

공시약제중 약효는 마세트를 제외한 모든 약제에서 85.5 ~ 99.3%로 높은 방제가를 나타내어 양호하였다. 그러나 파트너, 트리브닐, 플다운은 약해정도가 3, 들손, 스톱프, 아파론은 약해정도가 5로 나타났다. 약해 증상으로는 발아억제, 엽황변 및 생육억제 등이었다.

**표 3. 조 재배시 제초제별 생육 및 수량 비교**

공시약제	수수 (본/㎡)	간장 (cm)	수장 (cm)	수 량 (kg/10a)	수량지수
마 세 트	36	106	15	83 <sup>c</sup>	36
파 트 너	40	109	18	203 <sup>a</sup>	88
플 다 운	37	94	15	152 <sup>ab</sup>	66
들 손	39	96	16	189 <sup>a</sup>	82
스 톱 프	32	96	15	93 <sup>c</sup>	40
아 파 론	47	109	17	204 <sup>a</sup>	89
손 제 초	46	107	16	230 <sup>a</sup>	100
방 임 구	43	99	14	90 <sup>c</sup>	39
트리브닐	44	105	16	212 <sup>a</sup>	92

그러나 제초제 선발은 약효, 약해와 같이 공시작목의 생육을 비교하여 권장해야 하며

제초제별 생육비교 결과는 표 3과 같다. 트리브닐과 아파론의 경우 약해 정도가 3, 5로 심하였으나 생육초기 증상으로 생육후기에는 다소 회복되어 공시약제중 생육 및 수량이 가장 양호하였다.

#### 나. 수수 재배시 적정 제초제 탐색

수수 재배시 적정 제초제를 탐색하기 위하여 제초제별 잡초발생 및 방제가를 비교한 결과는 표 4와 같다.

표 4. 제초제별 잡초발생 및 방제가 비교

공시약제	본수	생 초		건 물		약해 (0~9)
		중(g/m <sup>2</sup> )	방제가	중(g/m <sup>2</sup> )	방제가	
마 세 트	52.1	104.58 <sup>b</sup>	34.8	13.37 <sup>b</sup>	25.1	1
파 트 너	1.6	0.39 <sup>a</sup>	99.8	0.04 <sup>a</sup>	99.8	3
플 다 운	2.6	0.49 <sup>a</sup>	99.7	0.05 <sup>a</sup>	99.7	3
들 손	6.3	0.68 <sup>a</sup>	99.6	0.31 <sup>a</sup>	98.3	3
스 톱 프	4.3	0.35 <sup>a</sup>	99.8	0.10 <sup>a</sup>	99.4	3
아 파 론	2.6	1.2 <sup>a</sup>	99.2	0.21 <sup>a</sup>	98.8	3
손 제 초	0	0	100	0	100	1
무 제 초	143.4	160.4 <sup>b</sup>	-	17.86 <sup>b</sup>	-	-
트리브닐	10.5	0.72 <sup>b</sup>	99.5	0.51 <sup>a</sup>	97.1	2

제초제별 약효는 마세트를 제외한 모든 약제에서 90% 이상의 방제가를 나타내어 양호하였으며, 약해정도는 마세트, 트리브닐 2로서 양호하였고, 나머지 약제는 모두 3정도의 약해증상을 보였다.

공시약제별 생육 및 수량 비교 결과는 표 5와 같다.

표 5. 수수 재배시 제초제별 생육 및 수량 비교

공시약제	간 장 (cm)	수 장 (cm)	경 태 (cm)	수 량 (kg/10a)	수량지수
마 세 트	193	25	1.7	313 <sup>a</sup>	97
파 트 너	159	27	2.2	356 <sup>a</sup>	111
플 다 운	167	27	2.2	356 <sup>a</sup>	111
들 손	160	27	2.3	369 <sup>a</sup>	114
스 톱 프	158	27	2.3	363 <sup>a</sup>	113
아 파 론	174	26	2.2	327 <sup>a</sup>	102
손 제 초	173	26	2.0	322 <sup>a</sup>	100
방 임 구	197	25	1.7	304 <sup>a</sup>	94
트리브닐	165	26	2.2	310 <sup>a</sup>	97

마세트 등 모든 약제에서 수량지수 94 이상의 정상적인 수량을 보였으나 마세트의 경우 경태가 1.7cm로 가늘어져 다소 도복이 되었다. 약해 정도 20이상의 증상들은 생육중기 이후 회복되어 수량에는 영향을 미치지 않았다.

잡초방제가는 수수, 조 공히 마세트를 제외한 전 공시약제에서 85% 이상을 보였으나, 약해는 조와 수수에서 상이한 정도를 보여 생육후기 회복정도가 중요하였다. 따라서 잡초 방제가, 약해 및 생육, 수량성을 고려할 때 수수, 조 공히 아파론 수화제와 트리브닐 수화제가 양호하였다.

**(시험 2) 수수, 조 재배시 트리브닐과 아파론의 제초효과 검정**

**가. 약제 살포전후 기상상황**

공시약제들은 토양 처리제로서 토성 및 토양의 수분상태가 약효 및 약해에 가장 중요한 요인이다(최 등, 1993).

본 시험에서 작물 파종기는 춘천 5월 12일, 철원 5월 21일로서 약제 살포 전후 기상은 표 6에서와 같이 두지역 모두 작물이 약해에 가장 민감한 유묘기에 강우가 있었다.

**표 6. 약제살포전후 기상상황**

월.일	춘 천			강수량 (mm)	월.일	철 원			강수량 (mm)
	기 온(°C)					기 온(°C)			
	평균	최고	최저		평균	최고	최저		
5.7	17.1	24.4	8.2	-	5.16	18.9	25.5	13.5	-
5.8	17.6	25.0	9.0	-	5.17	19.9	27.0	13.2	-
5.9	17.7	25.6	11.6	0.3	5.18	15.1	20.0	10.9	25.2
5.10	16.2	23.2	10.9	-	5.19	12.4	13.2	11.0	8.1
5.11	16.3	24.7	7.9	-	5.20	15.3	21.7	10.1	-
5.12	17.5	25.9	8.9	-	5.21	16.7	24.7	8.1	-
5.13	18.5	28.1	9.0	-	5.22	17.6	25.2	9.4	-
5.14	17.4	25.1	11.5	-	5.23	19.0	26.0	11.0	0.1
5.15	17.2	20.9	14.4	2.9	5.24	13.6	19.1	10.7	24.6
5.16	19.1	26.9	13.1	-	5.25	14.5	19.4	9.1	-
5.17	20.2	27.6	11.0	-	5.26	14.6	16.3	12.3	0.5
5.18	15.4	19.9	11.8	29.4	5.27	14.3	18.7	11.6	3.0
5.19	13.2	16.2	11.5	7.2	5.28	14.9	21.3	9.3	-

**나. 조 약효 시험**

조 재배시 트리브닐과 아파론의 잡초 방제효과는 표 7 및 표 8과 같다.

표 7. 춘천지역에서 조 재배시 약제 방제 효과

(본수 : 본/m<sup>2</sup>, 건물중 : g/m<sup>2</sup>)

공 시 약 제	화 본 과 잡 초				사 초 과 잡 초			
	본수	건물중	DMRT	방제가	본수	건물중	DMRT	방제가
메타벤WP	4.2	1.11	a	85.8	11.0	0.94	a	89.3
리놀론WP	3.8	1.21	a	84.5	10.0	0.94	a	89.3
손 제 초	0	0	a	100	0	0	a	100
무 처 리	29.6	7.82	b	-	66.0	8.8	b	-

  

공시약제	광엽잡초				총 계			
	본수	건물중	DMRT	방제가	본수	건물중	DMRT	방제가
메타벤WP	39.2	3.39	a	96.9	54.4	5.44	a	95.7
리놀론WP	14.8	6.54	a	94.0	28.6	8.69	a	93.1
손 제 초	0	0	a	100	0	0	a	100
무 처 리	341.0	109.34	b	-	436.6	126.0	b	-

표 8. 철원지역에서 조 재배시 약제 방제 효과

(본수 : 본/m<sup>2</sup>, 건물중 : g/m<sup>2</sup>)

공시약제	화 본 과 잡 초				사 초 과 잡 초			
	본수	건물중	DMRT	방제가	본수	건물중	DMRT	방제가
메타벤WP	7.5	3.51	a	92.1	2.7	0.08	a	98.7
리놀론WP	0.4	0.04	a	99.9	0	0	a	100
손 제 초	0	0	a	100	0	0	a	100
무 처 리	73.4	44.57	b	-	27.0	6.16	b	-

  

공시약제	광 엽 잡 초				총 계			
	본수	건물중	DMRT	방제가	본수	건물중	DMRT	방제가
메타벤WP	11.8	5.77	a	85.4	22.0	9.36	a	89.6
리놀론WP	4.0	1.16	a	97.1	4.4	1.20	a	98.7
손 제 초	0	0	a	100	0	0	a	100
무 처 리	146.8	39.42	b	-	247.2	90.15	b	-

공시지역 모두 처리 약제에 상관없이 화본과와 사초과 잡초에는 85% 이상의 높은 방제가를 나타냈으며, 광엽잡초에는 트리브닐은 춘천에서 96.9%, 철원에서 85.4% 방제가를, 아파론은 춘천에서 94.0%, 철원에서 97.1% 방제가를 보였다. 총 방제가는 춘천, 철

원에서 트리브닐이 95.7%, 89.6%를 아파론이 93.1%, 98.7%로 매우 양호하였다.

#### 다. 조 약해 시험

조 재배시 공시약제의 약해를 알아보기 위하여 배량의 약량을 살포한 결과는 표 9와 같다.

표 9. 지역별 조 약해시험 결과

공시지역	공시약제	약 해 정 도 (0~9)			
		기 준 량		배 량	
		1차	2차	1차	2차
춘 천	메타벤WP	0	0	3	3
	리놀론WP	0	0	5	3
철 원	메타벤WP	0	0	3	3
	리놀론WP	0	0	5	5

약해시험 결과 춘천에서는 공시약제 모두 3정도의 약해 증상이 나타났고, 철원에서는 트리브닐이 3, 아파론이 5로 나타났다. 약해 증상은 두 지역 공히 발아불량, 생육억제 등으로 생육후기까지 지속되어 약효 결과에 상관없이 제초제로서 활용은 문제가 있었다.

#### 라. 수수 약효시험

수수 재배시 공시약제의 잡초방제 효과는 표 10 및 표 11과 같다.

표 10. 춘천지역에서 수수 재배시 약제방제 효과

(본수 : 본/m<sup>2</sup>, 건물중 : g/m<sup>2</sup>)

공시약제	화 본 과 잡 초				사 초 과 잡 초			
	본수	건물중	DMRT	방제가	본수	건물중	DMRT	방제가
메타벤WP	7.9	5.90	a	82.0	6.0	0.17	a	86.9
리놀론WP	6.7	1.58	a	95.2	2.7	0.15	a	88.5
손 제 초	0	0	a	100	0	0	a	100
무 처 리	125.6	32.83	b	-	31.4	1.30	b	-

  

공시약제	광 엽 잡 초				총 계			
	본수	건물중	DMRT	방제가	본수	건물중	DMRT	방제가
메타벤WP	28.9	6.30	a	90.6	42.8	12.37	a	87.7
리놀론WP	8.1	1.62	a	97.6	17.5	3.35	a	96.6
손 제 초	0	0	a	100	0	0	a	100
무 처 리	287.9	66.99	b	-	444.9	101.12	b	-

표 11. 철원지역에서 수수 재배시 약제방제 효과

(본수 : 분/m<sup>2</sup>, 건물중 : g/m<sup>2</sup>)

공시약제	화 본 과 잡 초				사 초 과 잡 초			
	본수	건물중	DMRT	방제가	본수	건물중	DMRT	방제가
메타벤WP	10.7	6.58	a	83.0	3.8	0.55	a	89.0
리놀론WP	6.4	4.61	a	88.0	0	0	a	100
손 제 초	0	0	a	100	0	0	a	100
무 처 리	74.1	38.70	b	-	17.8	4.99	b	-

  

공시약제	광 업 잡 초				총 계			
	본수	건물중	DMRT	방제가	본수	건물중	DMRT	방제가
메타벤WP	14.4	6.55	a	89.3	28.9	13.68	a	91.0
리놀론WP	6.6	2.85	a	95.4	13.0	7.46	a	92.9
손 제 초	0	0	a	100	0	0	a	100
무 처 리	128.5	61.4	b	-	220.4	105.09	b	-

춘천지역에서 공시약제의 방제가는 트리브닐 87.7%, 아파론 96.6%를 보였으며, 철원 지역에서는 트리브닐 91.0%, 아파론 92.9%로 두지역 모두 양호하였다. 춘천지역에서의 약제간 방제가의 차이는 사초과 잡초에 대하여는 86.9%와 88.5%로 비슷하였으나 화본과 잡초에 대하여는 트리브닐 82.0%, 아파론 95.2%로 차이가 컸고, 광엽잡초에 대해서도 트리브닐 90.6%, 아파론 97.6%로 방제가의 차이를 보였기 때문이다. 이러한 경향은 철원 지역에서도 유사하게 나타났다.

마. 조 약해 시험

조 재배시 공시약제의 약해를 알아보기 위하여 배량의 약량을 살포한 결과는 표 9와 같다.

표 12. 지역별 수수 약해시험 결과

공시지역	공시약제	약 해 정 도 (0~9)			
		기 준 량		배 량	
		1차	2차	1차	2차
춘 천	메타벤WP	0	0	3	1
	리놀론WP	0	0	5	3
철 원	메타벤WP	0	0	3	3
	리놀론WP	0	0	5	3

약해시험 결과 춘천에서는 생육초기에는 트리브닐이 3, 아파론이 5를 보였으나 생육후기에 다소 회복되어 트리브닐이 1, 아파론이 3 정도의 증상을 보였다. 철원에서는 두 약제 모두 생육후기까지 3 정도의 약해증상을 보였으며, 증상은 엽 황변, 생육 억제 등이었다.

#### 바. 조, 수수 재배시 트리브닐과 아파론이 생육 및 수량에 미치는 영향

공시약제들이 조, 수수의 생육 및 수량에 미치는 영향은 표 13과 같다.

표 13. 생육 및 수량

공시 지역	공시 작물	공시약제	출수기 (월.일)	생육기 (월.일)	간장 (cm)	수장 (cm)	종실중 (kg/10a)	DMRT	수량 지수
춘천	조	트리브닐WP	7.26	9.25	147	18.7	178	b	81
		아 파 론WP	7.26	9.25	146	19.1	165	b	75
		손 제 초	7.26	9.25	156	21.6	220	a	100
		무 처 리	7.26	9.25	123	18.9	112	c	51
	수수	트리브닐WP	8. 3	9.27	155	23.5	241	b	87
		아 파 론WP	8. 3	9.27	158	22.9	240	b	87
		손 제 초	8. 3	9.27	158	23.1	277	a	100
		무 처 리	8. 3	9.27	193	15.0	179	c	65
철원	조	트리브닐WP	7.31	9.30	147	19.5	171	b	78
		아 파 론WP	7.31	9.30	154	21.4	164	b	75
		손 제 초	7.31	9.30	152	20.7	220	a	100
		무 처 리	7.31	9.30	142	17.7	123	c	56
	수수	트리브닐WP	8. 7	9.31	167	21.5	294	b	95
		아 파 론WP	8. 7	9.31	158	22.2	287	b	93
		손 제 초	8. 7	9.31	162	22.8	310	a	100
		무 처 리	8. 7	9.31	170	18.3	204	c	66

조의 경우 공시지역 모두에서 대조구인 손제초에 비하여 공시약제 모두 75~81의 수량 지수를 보여 제초제로서의 활용은 문제가 있었고, 수수의 경우 생육 및 수량성이 지역간 차이는 있었으나 약효 및 약해 시험 결과를 고려할 때 아파론보다는 트리브닐의 경우 제초제 활용 가능성이 높았다.

본 연구에서 공시약제 처리시 강우로 인한 토양상태는 약해정도를 증가시켰으리라 추정된다. 이것은 최 등(1991)이 linuron 처리시 옥수수, 진주조, 수수, 기장, 피 등 화본과

작물에서 약해가 없거나 경미했다는 보고와 유사하나, 약해 발생은 경미한 경우라도 증상이 생육억제 등이었을 경우는 재배시 문제가 될 가능성이 있다.

따라서 본 연구에서 검토한 약제의 경우 조에 대하여는 약해증상이 심하며 제초제 활용성이 없었고, 수수의 경우 트리브닐 처리는 금후 토성 및 약량 등에 대한 구체적인 검토를 거쳐 제초제로서의 활용 가능성이 클 것으로 사료되었다.

## 적 요

본 연구는 조와 수수 등 잡곡류에 대한 제초제를 선별하기 위하여 수행하였다. 조의 경우 공시약제들의 방제가는 양호하였으나 생육억제 등의 약해가 발생하였고, 수량 또한 감소하였다. 수수의 경우 트리브닐과 아파론의 방제가가 양호하였으나 약해 정도가 트리브닐이 적어 제초제로의 활용 가능성이 있었다.

## 인 용 문 헌

최병한, 김성택, 박근용, 박래경. 1991. Acid Amide, Dinitroaniline, Triazine, Urea 제초제 처리와 잡곡의 생존율, 농시논문집(전, 특작). 33(1) : 33 ~ 42.

최용웅, 황형식, 강변화, 1993. 불량환경하에서의 제초제 약해와 경감기술. 한국잡초학회지 13(4) : 210 ~ 233.

한민수, 오정행. 1989. 제초제 처리가 콩의 생육 및 근류 형성에 미치는 영향. 한작지. 34(3) : 303 ~ 309.

김기식, 김재록, 고종한, 사종구, 장진선, 김두열. 1994. 강원지역 지대별 논잡초 분포. 한국잡초학회지. 14(4) : 258 ~ 264.

이한규, 이인용, 유갑희, 이정운, 이은종. 1994. 올방개 괴경의 맹아 및 출현특성. 한국잡초학회지. 14(4) : 233 ~ 238.

양환승, 장익선, 마상용, 김낙용. 1986. 밭 경제작물에 대한 제초제의 작용특성과 선택성에 관한 연구. 농시논문집(농산학협). 83 ~ 111.

## 연구결과 활용

◦잡곡류(조, 수수) 재배시 활용 가능한 제초제 탐색 : 기초자료 활용