

답 제초 시험연구 및 전망

—嶺南地方을 中心으로—

박 래 경·이 종 훈·박 진 구

농촌진흥청 영남작물시험장

우리나라는 기후적으로 보아 온대에 속하고 있지만 남부지방일부는 아열대성기후를 띄운탓으로 중부지방에 비하여 작물 및 잡초의 생육기간이 길며 특히 수도와 맥류를 재배하는, 이른바 미백 2모작답의 분포가 많으며 미백 2모작 사이에 다른작물을 간작하는 1년 3모작을 하는 논이 많기때문에 잡초의 발생수와 발생량이 다양하다.

우선 답작 제초제시험 결과를 논하기 전에 영남지역을 중심으로한 전답에 발생하는 잡초의 분포와 이들 잡초와 수도와와의 경합시기 및 수량감소에 미치는 정도를 논하고 나아가서는 잡초를 적극적으로 방제할 수 있는 제초제시험 연구 결과를 종합 소개하고자 한다.

1. 영남지방에 있어서 잡초분포 및 발생량

영남지방의 논밭에 발생하는 주요 잡초의 발생상황을 파악하여 효과적인 제초제의 개발 및 제초제확립을 위한 자료로 쓰고져 잡초조사를 해본 결과 일반농가답에 발생하는 논잡초는 화본과 잡초류, 광엽잡초류, 방동산이 잡초류로 구분 할 수 있는데 총 잡초의 발생수를 보면 비교적 평야지대가 많은 경남북동부지방이 산악지대인 경남서북부지방보다 전 잡초의 발생밀도가 높은 편이다. 이 중에서 광엽잡초군락은 영남지역을 통틀어 75%를 차지하고 있었고 나머지는 방동산이류가 18%, 화본과잡초가 2.4%를 차지하고 있었다. 화본과잡초로서는 피가 그 대부분 차지하고 있었고 그의 바랭이 및 왕바랭이가 다소 있었으나 논 상태에 있어서는 극히 드문 편이었다. 광엽잡초류는 그 종류가 많을 뿐만아니라 수에 있어서도 상당히 많은 비율을 차지하고 있었고 여기에는 주로 마디꽃, 물닫개비가 거의 대

부분을 차지하고, 그의 애기닭의 밋밋게 (일명 사마귀 풀), 베가래, 생이가래, 가래, 보풀, 여귀 등도 지역에 따라서 상당한 발생을 보이는 것도 있었다. 방동산이류잡초는 주로 1년생인 참방동산이외 알방동산이가 많았고 그의 숙근성이며 다년생인 너도방동산이가 거의 대부분 이었고 나머지는, 숫자는 많아도 건물중이 적은 쇠털골, 올미 올방개도 다소 많은 편이었다. (표 1)

답리작에 발생하는 주요잡초는 독새풀 및 벼룩나물이 대부분 이었고 그의외 쯤쌀냉이, 갯냉이, 개망초, 배꽃, 개여귀등이 발생하고 있었으나 그렇게 많은 분포를 보이지는 않았다. (표 2)

전년도 추경한 논은 추경하지 않은 논에 비하여 답리작에 주요 잡초인 독새풀은 1/3로 감소하였으며 답리작 보리재배에서는 춘파보리보다 추파한 것이 생육기간이 길었던 관계로 잡초수가 많았으며 추파한 것 중에서도 파목을 좁게한 것보다는 광파재배한 경우에 잡초수가 많은 경향을 보였다. (표 3)

2. 잡초가 수도수량 및 수도수량 요인에 미치는 영향

영남지역에 있어서 논에 발생하는 주요잡초는 화본과 잡초로서는 피, 광엽잡초로서는 물닫개비, 방동산이잡초류로서는 참방동산이가 주요잡초임은 이미 언급하였는데 이들 잡초가 수도생육에 미치는 정도는 단위면적당 잡초의 종류와 발생밀도에 따라서 크게 다르다. 1968~1969년 2개년에 걸쳐서 실시한 논 잡초 종류별 발생밀도가 수도생육 및 수량에 미치는 영향을 조사한 바에 의하면 무잡초구에 비하여 잡초발생구는 간장(稭長)이 3~5cm 정도 짧아지는 경향이었고 수장은 잡초건중과 부(負)의 상관관계를 보였다. 등숙비율과 천립중

표 1. 영남지방 잡초 유형에 따르는 m^2 당 잡초발생수 조사 (1969 영남작사)

지 역 별	화분과잡초류			광엽잡초류							방동산이류잡초				기 타	
	피	바랭이	합계	마디꽃	물달개비	애기뺨	기뺨	여뀌	가래	수초	합계	방동산이	올방개	쇠털골		합계
경남동부	잡초수	10		10	1076	80	1		1	0.3	1158	86		303	389	19
	(%)	0.6		0.6	68.2	5.1					73.3	5.5		19.2	24.7	1.4
경남서부	잡초수	24	0.3	24.3	432	55	1.2	0.1	3.4	1.2	459	62	11	155	228	8.4
	(%)	2.9	0.1	2.9	52.0	6.6			0.4		59.2	7.4	1.3	18.7	27.4	10.5
경북동부	잡초수	27		27	841	71	6	0.2		0.2	924	28	2.5	39	69	59
	(%)	25		2.5	77.9	6.6	0.6				85.6	2.6	0.3	3.6	6.5	5.4
경북서부	잡초수	39	4	43	547	65	0.3		0.2	7.8	690	61	0.2	45	106	23
	(%)	4.5	0.4	4.9	63.4	7.5				9.0	79.9	7.1		5.1	12.3	2.9

표 2. 담리작 보리재배 양식에 따른 잡초수 비교 (1969. 영남작사)

재 배 방 법	잡 초 명 및 m^2 당 잡 초 수									합 계
	독새풀	벼룩나물	좁쌀냉이	개망초	메꽃	갯냉이	여뀌	기 타		
추파재배	광파재배	84.2(개)	48.0	0.6	0.2	1.6	0		39.0	173.6
		48.5(%)	27.6	0.3	0.2	0.9	0		22.5	100
	조파재배	89.4	7.8	0	0.2		0.2		8.5	106.1
		84.2	7.3		0.3		0.2		8.0	100
흔 파 재 배	32.3	2.3	0	0			5.7	47.5	87.8	
	36.7	2.6					6.6	54.1	100	

표 3. 전년도 추경유무에 의한 잡초발생수 조사 (1969. 영남작사)

	잡초수 및 %	잡초명 및 m^2 당 잡초수				합 계
		독새풀	벼룩나물	좁쌀냉이	기타	
전년도	잡초수 278	9	0	1	288	
경운안한논	(%) 96.5	3.1	0.4		100	
전년도	잡초수 1012	8	1	1	1012	
경운한논	(%) 99.1	0.7	0.4	0.1	100	

은 잡초발생량이 많을수록 다소 감소되는 경향이나 유의성은 인정할 수 없었다. 반면 단위면적당 수수와 1수

당 착립수는 잡초의 발생량이 많을수록 현저히 감소되었으나 등숙비율 및 천립중에 있어서는 감소경향이 비교적 적었다. (그림 1)

수량 역시 무잡초구에 비하여 전반적으로 잡초발생구가 7~44%까지 감수를 초래하였는데 그 감소정도는 피 > 물달개비 > 방동산이의 순위였고 잡초종류에 따라 소, 중, 다, 구별로 수량감소를 보면 방동산이구는 7, 9, 10%로서 감수가 다소 적은 경향이었다. 물달개비는 9, 16, 15%로 각각 수량이 감소되었으나 이들 잡초는 그 발생량이 어느정도에 이르면 ($25분.m^2$) 잡초량이 증가하더라도 수도의 수량에 미치는 영향은 별 차이가 없었으며 피는 12, 22, 34%의 감수율을 보여 피의 발생량이 많을수록 수량감소는 현저하였다.

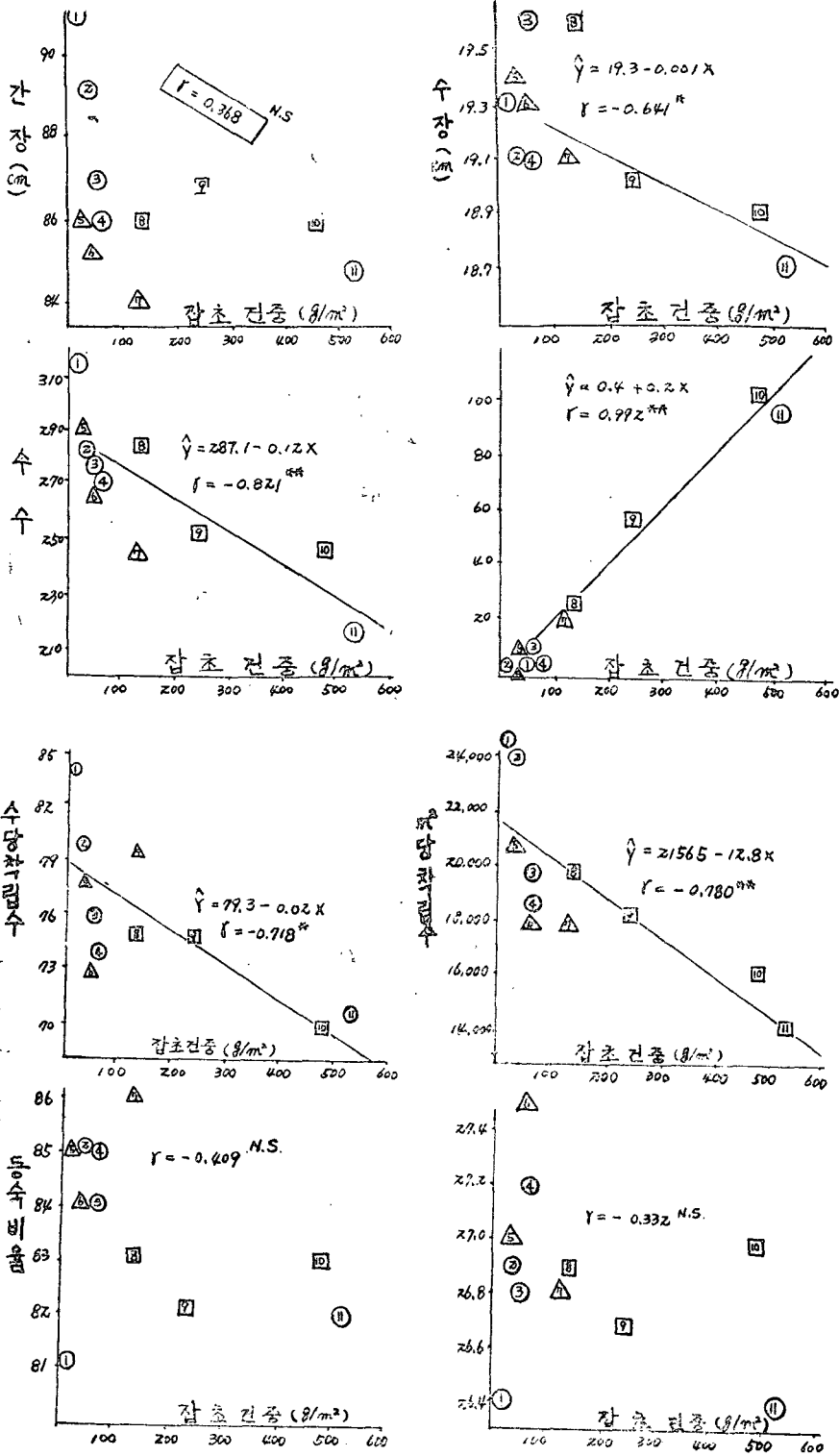


그림 1. 잡초 건중과 수량구성 요인과의 관계 (1968-69영남작사)

※ ○ 내 숫자는 방동산이 △ 내 숫자는 물달개비 □ 내 숫자는 피임

(그림 2) 그리고 이들 3 주요잡초를 혼합 밀식한 것은 어느 처리보다 심한 감수를 나타내었다. 따라서 잡초발

생량(건물중)과 정조수량과의 관계는 부의 상관관계를 인정할 수가 있었다 (그림. 3)

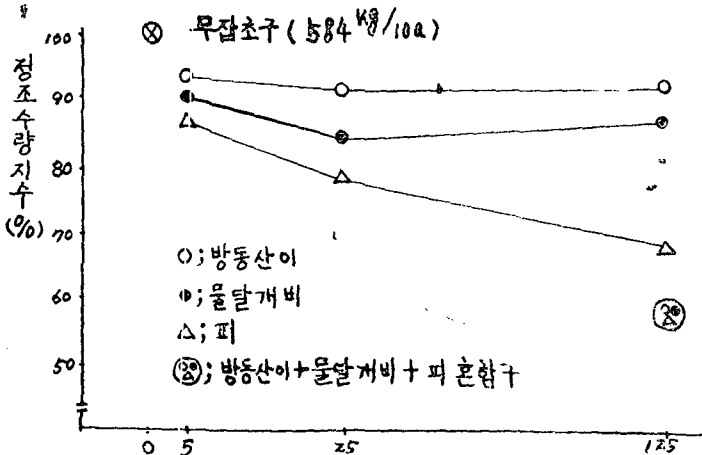
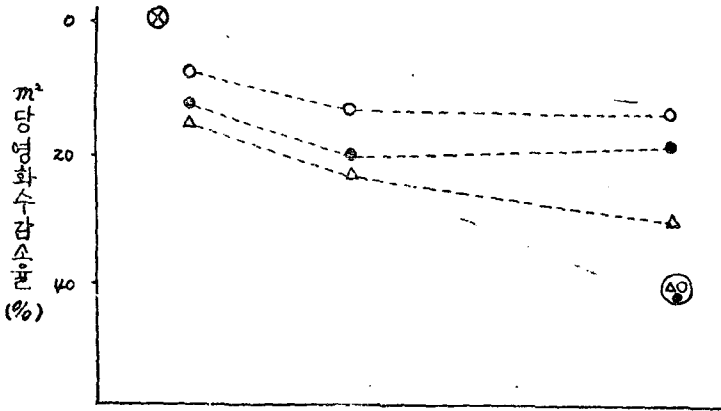


그림 2. 잡초별 발생밀도에 따른 수도 수량 및 m^2 당 영화수 (1968. 영남작사)

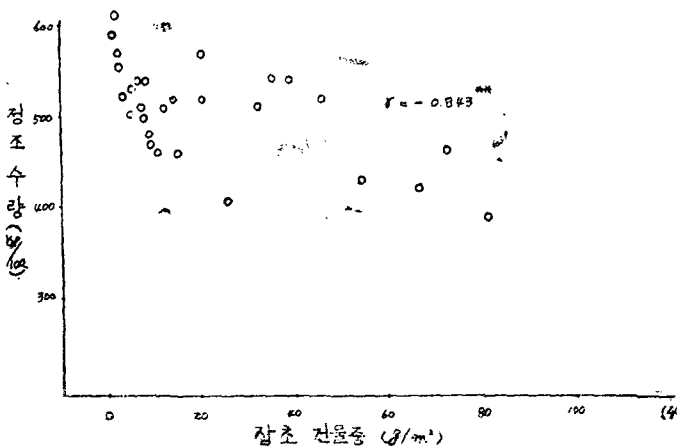


그림 3. 잡초건물중과 수량과의 관계 (1968 영남작사)

다음은 수도 체내에 들어있는 질소 함유율은 화본과 잡초인 피(稗)구에서 가장 적었고 물달개비, 방동산이 순위로 적었는데 역시 양분의 경합관계에서도 초고가 높고 분얼수가 많았던 피가 다른 잡초인 방동산이 광엽잡초류에 비해서 보다 심한 경합을 보여 주었다. 잡초종류별 체내 전질소 함유율은 물달개비가 다른 잡초보다도 현저히 높았는데 이는 물달개비만이 약광하에서도 생육이 양호함을 보여준 것이라 할 수 있다.

(그림 4. 및 그림 5)

이상의 결과로 보아 수도수량에 가장 큰 영향을 미치는 잡초는 피이므로 피를 제거한다는 것이 이양답에서는 매우 중요하다는 것을 알 수 있다.

3. 수도와 잡초와의 경합시기

이양답에 있어서는 이양후 50일까지 제초를 하여 준 것은 이양후 40일 이전까지 제초하여 준 것에 비하여 잡초건중이 적고 간장 및 수장이 비교적 길며 수당착립수 및 m^2 당 착립수가 월등히 많아 증수의 경향을 보였다. 이와 반대로 이양후 30일까지 무제초를 하고 그 이후에 제초를 하여 준 것은 잡초를 오랫동안 방치하여 둔 것에 비하여 잡초건중이 적고 m^2 당 영화수가 많으므로 증수의 경향을 보였다. 따라서 이양답에서는 이양후 50일까지 잡초가 없는 상태로 유지하여야 수도와 잡초와의 경합을 일으키지 않으며 무제초일수에 있어서는 이양후 30일까지 방입하고 그 이후에 제초한 것이 수량의 감소가 없기 때문에 이양후 30일부터 50일까지 제초하는 것이 효과적이다. 그러므로 이양답에서 사용하는 제초제는 이양직전에 살포하는 제초제는 적어도 제초효과가 50일 이상 되어야 하고 이양후 10일 전후에 살포하는 제초제는 약 40일간만 제초효과를 나타내 주면 수도와 잡초와의 경합관계는 그리 크게 문제되지 않을 것이다.

전답직파재배는 이양답과는 달리 못자리 기간 없이 직접 밭 상태에서 파종되어

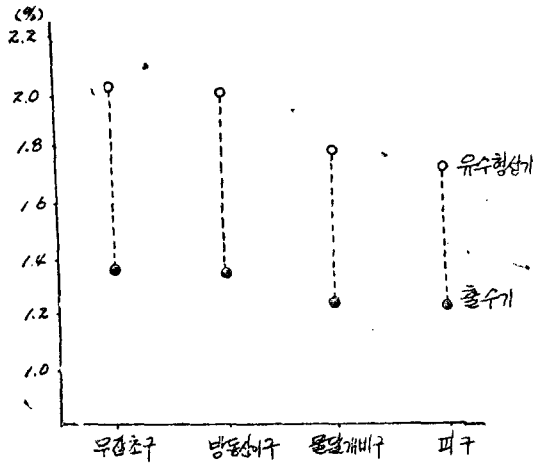


그림 4. 잡초 균량별 수도체내 전질소 함유율

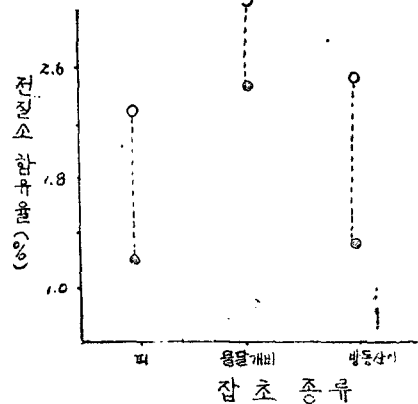


그림 5. 잡초 종류별 체내 전질소함유율의 변화 (1968. 영남작사)

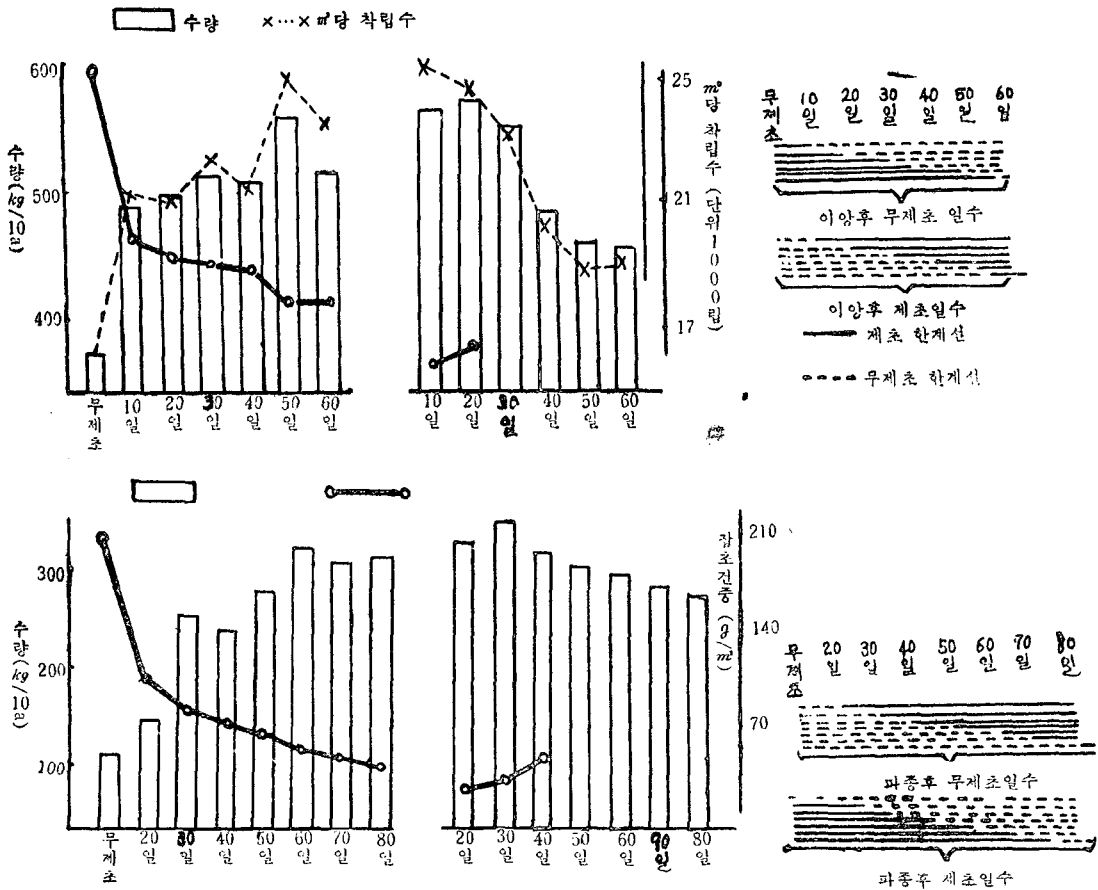


그림 6. 제초일수에 따르는 수량과 잡초건중과의 관계 (1969. 영남작사)

생육 하기때문에 생육 초기부터 수도와 잡초와의 경합이 일어날 뿐 아니라 이앙담보다는 본담에서의 생육 기간이 길기때문에 잡초와의 경합이 보다 심하고 수량 감소 정도도 큰 것이다. 그러므로 건담직파재배에서는 파종후 60일까지는 제초를 해주고 그 이후는 제초를 해주지않는 것은 파종후 50일 이전까지 제초한 것에 비하여 수도와 잡초와의 경합이 적었던 관제로 감수를 보이지 않았다. 그리고 파종후 30일까지는 무제초를 하고 그 이후는 계속 잡초가 없는 상태로 된다면 수량감소가 나타나지 않기 때문에 건담 직파재배에서는 파종후 30일부터 60일 사이에 잡초가 없어야 잡초로 인한 감수를 방지할 수 있다. 따라서 건담직파에 있어서는 파종직후 처리하는 제초제는 적어도 그 약효기간이 60일 이상 지속되어야 하며 파종후 10일후에 살포하는 제초제는 50일간만 제초효과를 지속시켜 준다

만 잡초로 인한 감수는 비교적 적은것으로 보인다. (그림. 6)

4. 제초제에 의한 잡초방제

1. 못자리용 신 제초제 효능비교

못자리에 있어서 각종 제초제의 살포시기와 제초효과가 크고 약해가 적은 우수한 제초제를 선정하고자 스템 F-34의 7처리를 하여 본 결과, 스템 F-34의 살포시기는 생육초기에 다소 약해를 입더라도 파종후 약 14~16일 사이, 즉 잡초의 엽령이 2~3엽기인 시기에 완전히 물을 빼고 10a당 제품량으로서 1500~2000cc정도 살포하여 주면 광엽잡초 및 방동산이류 잡초는 어느정도 방제가 가능하다. (그림 7)

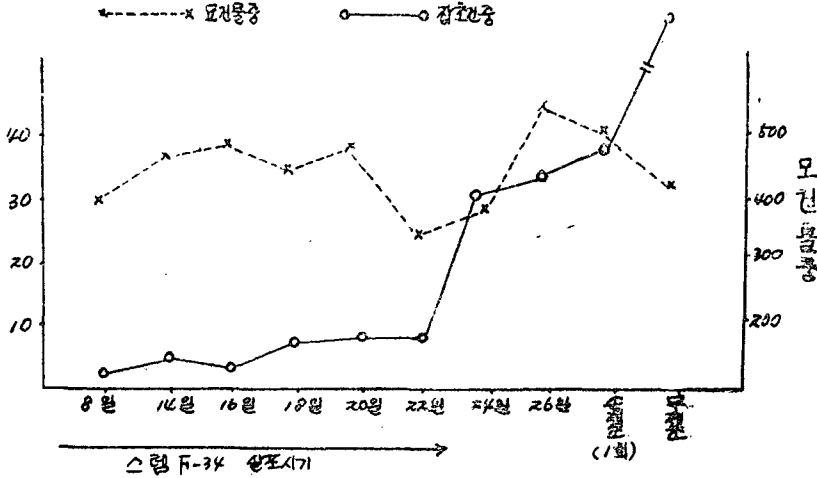


그림 7. 스템 F-34 살포 시기에 따르는 잡초 건중과 표건물중과의 비교 (1969. 영남작사)

제초제 효능비교 시험결과 비교적 수도 유묘에 약해가 적고 잡초건중이 적으며 표건물중이 많았던 것은 스템 F-34, 스템 L.V, DCPA, CHCH 등의 Propanil 계통의 제초제가 제초효과가 월등히 좋았으며 TOK입제 역시 파종전 3~4일경에 못자리를 만들당시 비료와 같이 토양혼합을 하거나 파상을 완전히 만든다음 물을 3~4cm 대고 TOK입제를 10a당 2~2.5kg 사용하고 3~4일 후에 파종해도 약해가 없이 좋은 제초효과를 보였다. (그림. 8)

2) 본담용 신 제초제 효능비교

수도본담용 제초제는 입제형 제초제가 유제나 수화

제 보다 약해가 적을 뿐만 아니라 제초효과가 큰 경향을 나타내었다. 수도 수량을 보면 제초효과가 크고 약해가 비교적 적었던 마세트 (Machete), TOK, 게사가드 등의 입제가 관행제초에 비하여 양호한 편이었고 유제 및 수화제로서는 마세트 유제 및 RH-315와 같은 제초제가 관행제초 보다 증수를 보였다. 이 중에서 마세트와 같은 제초제는 '68~'69년 양년에 걸쳐 입제나 유제를 막론하고 수도에 약해가 없고 제초효과가 클 뿐만 아니라 제초효능이 출수 이후까지 지속되고 수수 및 수당차립수를 많게하여 관행제초에 비하여 3~7%의 증수를 나타낸 우수한 제초제라고 할 수 있다.

(그림 9)

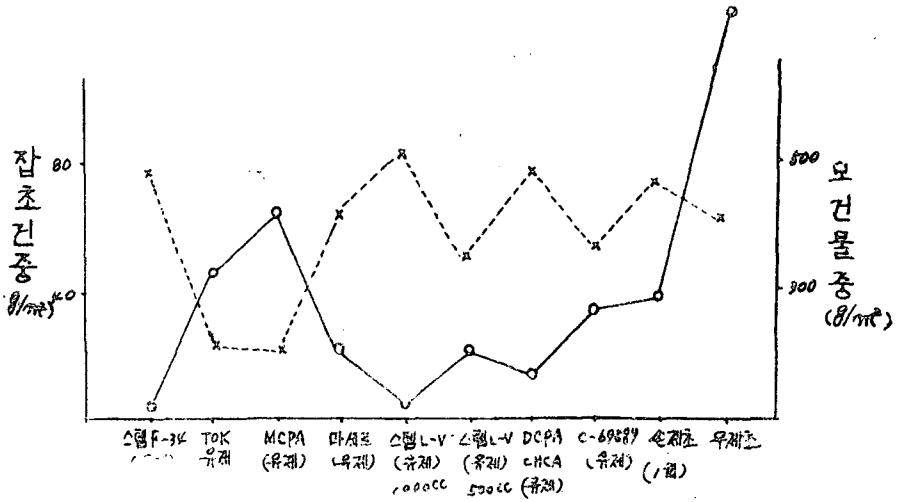


그림 8. 제초제 종류에 따른 잡초건증과 모건물중 비교 (1969. 영남작사)

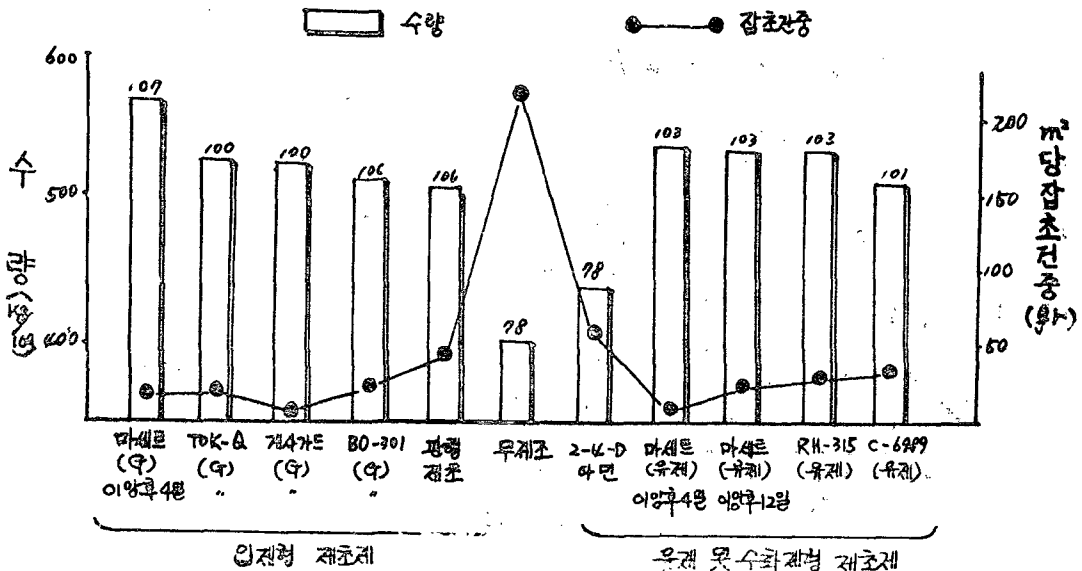


그림 9. 이양답에 있어서 신제초제 유형별에 따른 수량과 잡초건증 비교 (1969. 영남작사)

이양답에 있어서 잡초건증과 수량과의 관계를 보면 잡초의 발생량의 잡초방입구에 비하여 26% 이내일 경우에 수량감소에는 하등 영향이 없으므로 유수형성기부터 감수분열기까지는 다소 눈에 잡초가 발생하더라도 사람이 눈에 들어가서 제초작업을 할 필요는 없다고 보겠다. (그림 10) 이와같은 결과는 유수형성기부터 감수분열기까지는 수도의 생육이 가장 왕성하고 엽면적도 최대로 달하는 시기이므로 이와같은 생육 중기에 발생하는 잡초는 수도와와의 경합에서 그리 크게 문제시 되지 않는데 기인한다고 보며 이 시기에 제

초를 위한 눈에서의 작업은 오히려 수도의 뿌리를 상하게 하여 영화의 분화수를 줄이고 퇴화를 조장하는 결과를 가져오므로 그 이전의 제초가 중요한 것이다.

3) 건담적과용 신 제초제 효능비교

건담적과 재배에서는 광엽잡초나 방동산이류잡초 보다는 화본과잡초가 초고크 크고 분얼이 많으며 잡초건물중이 많아 수량감수에 더 큰 영향을 미치고 있다. 그러므로 광엽잡초에 효과가 큰 2,4-D 아민염이나 MCPA제초제 보다는 화본과 잡초에 살초효과가 크고 제초 지속기간이 길 마세트 (300 g/10a a, i)와 C-6989

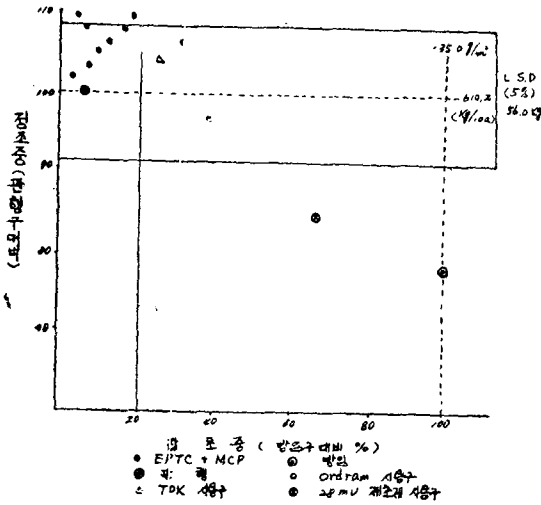


그림 10, 잡초 증량에 따른 수량의 변화 (1968, 영남작사)

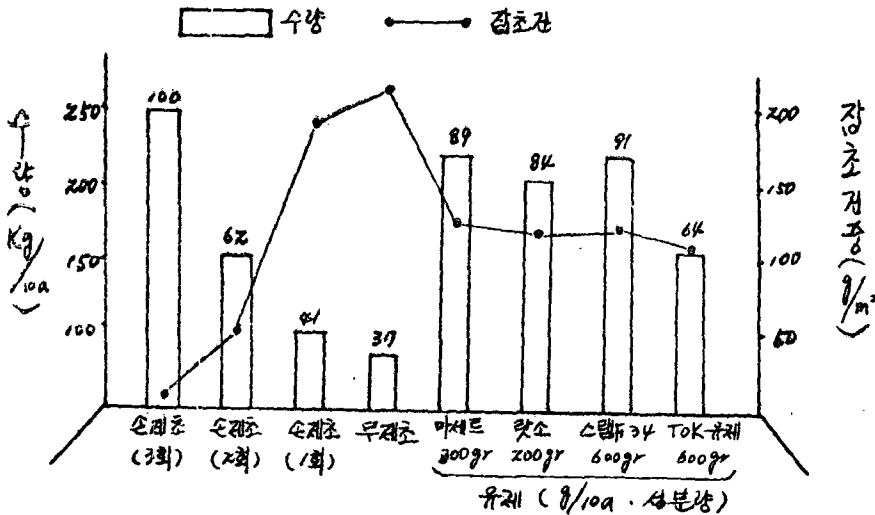


그림 11, 건답작과 재배에 있어 제조제별 잡초와 수량비교(1969, 영남작사)

는 현실에 비추어 농작업의 기계화와 제조제의 사용으로 소요 노동력을 줄이고 생산비를 경감시킬 수 있는 기술개발이 시급히 요구되는 바이다. 우리나라 농촌처럼 농작업이 큰 비중을 차지하고 있는 곳에서는 생산비와 노동력을 크게 경감시킬 수 있는 제조제의 보급이 무엇보다도 중요한 위치를 점하고 있으므로 조속한 시일내에 이를 적극적으로 이용 및 보급을 꾀할 수 있게 하기 위해서는 다음과 같은 제조제의 개발이 되어야 할 것이다.

(1) 생육하고 있는 수도를 대상으로 사용되어야 하

(300g/10a a. i), patron (200~300g/10a a. i)과 같은 제조제가 비교적 양호한 제조효과를 나타내고 있다. 건답작과는 파종후 50~60일까지는 발달태로 유지하다가 그 이후에는 담수상태로 전환하게 되므로 이 시기 이후에는 진전잡초의 발생은 억제되므로 파종후 50일까지만 잡초가 없는 상태로 유지할 수 있도록 위의 제조제를 파종후 3~5일 사이에 살포하므로써 좋은 제조효과를 얻을 수 있다. (그림 11)

4) 담 제조제별 수익성 비교

부분예산법을 적용한 담 제조제에 따른 경제성 산출결과를 보면 손제초 (3회)에 비하여 TOK 입제 및 Pamcon 입제를 단용처리한 구가 제조에 소요된 비용이 400~700원정도 절감되었고 10a당 소득증가액은 TOK 및 Pamcon 제조제를 사용하므로써 오히려 관행제조보다 증수를 나타내어 1,500~2,000원이 더 높은 순수익을 올릴 수 있었다. (표 4 및 그림 12, 13) 따라서 잡초발생이 보통일 경우에는 TOK 및 Pamcon 입제를

1회 살포하므로써 제조가 가능하나 만약 잡초발생량이 많을 경우에는 이양후 25~30일 경에 기계제초를 한번더 하여 주면 보다 효과적일 것으로 고찰된다.

5. 논 제조제의 전망

우리나라가 현대화 됨에 따라 급진적인 공업 및 농촌을 중심으로 한 농산물 가공의 발달로 농가의 노동력은 점차 부족되고 있

므로 무엇보다도 수도의 생육에 장애가 없어야 한다.

(2) 입제형태의 제조제로서 살포작업이 용이 하여야 하며 제조효과가 커야 한다.

(3) 1회 살포만으로서도 제조지속기간이 길고 소기의 목적을 달성할 수 있어야 한다.

(4) 단일 제조제 보다는 제조제와 제조제가 혼합된 복합제조제 이어야 하고 이외에 생장조절제로서의 연구개발이 필요하다.

(5) 농민에게 적극적으로 보급하기 위하여 농민을 대상으로 하는 현지및 전시 평가회를 가져야 할 것이다

표 4. 담 제조 제제별 순수익 비교 (1969. 영남작사)

No	처 리 명	정조수량 (kg/10a)	무제조에 대한 증 수 량 (kg/10a)	증가된 산출액 (B)	증 가 된 비 용 (A)						차 이 (B-A)	순제조에 대한순이 익 (원/10a)
					노임 (원)	제조제 (원)	수확입금 (원)	감가상각 비 (원)	이자 (원)	계 (원)		
1	TOk 단독시용	564.4	173.8	8,287	73	600	1,381		68	2122	6,165	1,987
2	TOk+제조기	548.1	157.5	7,510	239	600	1,251	160	74	2324	5,186	1,008
3	팜콘단독시행	547.1	156.5	7,462	67	390	1,243		56	1758	5,704	1,526
4	팜콘+제조기	515.6	125.0	5,960	289	390	993	160	60	1892	4,068	-110
5	순제조 (3회)	530.2	139.6	6,656	1,290		1,109		79	2478	4,178	—
6	순제조 (2회)	525.4	134.8	6,427	951		1,071		73	2095	4,332	154
7	제조기+ 제조기	521.2	130.6	6,227	393		1,038	320	58	1751	4,476	298
8	무 제조	390.6	—	—			817	—	—	817	—	—

주: 수도단가 1kg : 47원68전, 노임 1인당 385원, 감가상각비: 원가× $\frac{1}{5}$ (제조기).

이자: 물재비용투자액×0.2× $\frac{1}{2}$ × $\frac{1}{3}$ 작기, 자본회임기간 원가× $\frac{1}{20}$ (분무기).

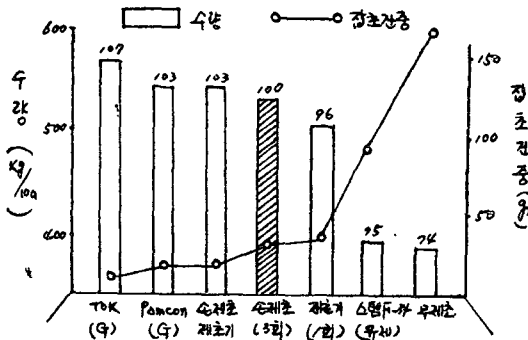


그림 12. 정조중과 잡초건중과의 관계 (1969. 영남작사)

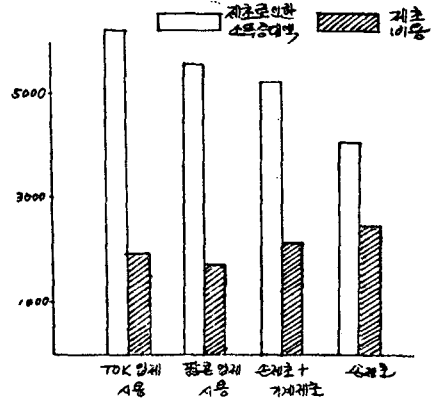


그림 13. 담제조 방법별 제조 비용 및 순수익 (1969. 영남작사)

6. 적 요

1) 영남지방에 발생하는 주요잡초는 화분과로서는 피와 바랭이등이 있고 광엽잡초는 물달개비와 마디꽃, 방동산이류 잡초는 참방동산이, 알방동산이, 너도방동산이, 울미가 전 잡초의 90% 이상을 차지하고 있고 담리작 포장에서는 독새풀과 벼복나물이 주요잡초군락

으로 구성되었다.

2) 수도생육 및 수량감소에 크게 미치는 잡초는 광엽잡초나 방동산이잡초 보다는 초고가 월등히 크고 분얼수가 많으며 잡초건중이 큰 화분과 잡초인 피였다.

3) 수도와 잡초와의 경합시기는 이앙답에서는 잡초가 적어도 50일간은 없어야 하고 건담적파 재배에 있어서는 이보다 10~20일이 긴 파종후 60~70일까지 잡초가 없어야 수도와 잡초와의 경합을 회피할 수 있을

것이다.

4) 못자리에 알맞는 제초제는 스템 F-34와 스템 L.V. 같은 제초제로서 살포시기는 수도본엽이 2~3엽이 되는 파종후 12~14일 사이에 살포하는 것이 제피의 효과도 크게 할 수 있었고 다른 잡초도 살초 할 수 있었다.

5) 이양답에서는 마세트 탁크-Q입제, 사탄에스(Satarn-S)와 같은 입제형 제초제가 담수상태하에서 이양초기에 사용하기가 편리하였으며 특히 관행제초에 비해 제초효과가 클 뿐만 아니라 약효의 지속기간이 길고 수도 수량도 증가되는 경향이었다.

6) 부분에 산법을 적용한 경제성 분석결과 TOK 및 Pamcon 입제 제초제를 살포한 것은 제초에 소요된 비용이 500~600원 절감되었고 10a당 1,500~2,000원의 높은 소득증가를 나타내었다.

7) 앞으로의 담 제초제의 개발은 입제의 형태로써 담수상태하에서 시용할 수 있어야 함은 물론, 생육중기보다는 생육초기에 살포할 수 있어야 하며 단일 제초제보다는 제초제와 제초제의 복합제초제로서 그 제초 지속기간이 적어도 50일 이상 지속될 수 있어야 할 것으로 생각된다.