韓國作物學會誌 第16號 (1974.2)
J. Korean Soc. Crop. Sci., Vol. 16: 21~33

雜草防除의 現況과 問題點

金 東 均
嶺南作物試驗場

Weed Control in Korea

D.K. Kim,
Yungnam Crop Experiment Station

우리나라와 같은 小農爲主의 營農體系에서 生產費節減의 첫 段階는 農作業機械化에 依한 省力栽培에 先行하여 除草劑施用에 依한 除草費用 節減이 可能한 當面 課題이다.

最近 農村勞動力의 減少와 勞賃의 上昇에 따라 農民의 除草劑 利用熱의 增加와 水稻移秧畓에서 藥害가 적고 除草効果가 큰 土壤處理除草劑의 開發普及으로 農民이 安心하고 使用할 수 있어 除草劑施用 面積은 해마다 크게 늘어나고 있는 實情이다.

이러한 狀況下에서 雜草防除는 雜草의 生理生態硏究의 바탕에서 이의 防除法이 講究되지 않으면 안된다.

따라서 지금까지 이루어져 온 田畓의 雜草分類, 地域別, 雜草發生狀況, 雜草와 作物과의 競合, 雜草群落의 變異, 除草劑 利用狀況 및 雜草防除의 試驗硏究結果를 綜合하여 考察하고 우리의 現實에 알맞는 除草體系의 確立을 爲한 問題點을 찾아 내려고 努力하였다.

1. 우리나라 田畓에 發生되는 雜草

가. 雜草의 分類

田畓에 發生되고 있는 雜草는 모두 82科 453種으로 알려져 있으며[26] 이 가운데 畓에서 發生되는 草種은 27科 92種 田 65科 300種 田畓 混生雜草가 17科 61種으로 나타나 있다.

이들 雜草를 生態群으로 分類해 보면 第一表와 같이

Table 1. Weed grow in cultivated area[26]

<제 1 표> 논밭에 발생되는 잡초수[26]

구 분	1년생 annual				월년생 biannual				다년생 perennial				계 total
	G	S	B	계 subtotal	G	S	B	계 subtotal	G	S	B	계 subtotal	
paddy 논	5	9	16	30	3	—	—	3	4	22	33	59	92(19)
upland 밭	21	1	71	93	8	—	51	59	26	3	119	148	300(81)
paddy and upand 혼	4	9	18	31	1	1	8	10	5	6	9	20	61(11)
total 계	30	19	105	154	12	1	59	72	35	31	161	227	453(111)

* G : Grasses S : Sdges B : Broadleaf
( ) 내 수치는 문헌상에 수록된 것.

畓에서 發生되는 1年生 雜草는 모두 30種으로 禾本科 5種 방동산이科 雜草 9種 廣葉雜草 16種으로 廣葉雜草의 草種이 가장 많고 방동산이科가 그 다음의며 禾本科 雜草가 草種數는 적다. 越年生 雜草는 生態的으로는 1年生 雜草이다. 다만 가을이나 겨울에 發芽하여 이듬해 봄까지 生育하고 있는 것이 다르므로 學者에 따라서는 1年生 多雜草라고도 한다. 여기에 屬하는 畓雜草는 모두 禾本科이며 3種이다.

多年生 雜草는 58種인데 禾本科 4種 방동산이科 22種 및 廣葉雜草가 33種으로 廣葉雜草의 草種이 많다.

밭에서 發生되는 雜草는 1年生 93種 越年生 59種

多年生 119種으로 多年生 1年生 越年生 順으로 多年生 雜草 草種이 많으며 類形別로는 廣業이 가장 많고 다음이 禾本科이며 방동산이科 雜草는 밭에서는 현저히 적다.

混生雜草는 1年生 32種 越年生 10種 多年生이 20種으로 1年生 雜草가 많으며 類形別로는 廣葉雜草>방동산이科>禾本科 雜草의 順으로 되어있다.[26]

나. 田畓에 發生되는 優生雜草 및 地域別 發生狀況

논에 있어서 벼 生育에 影響을 미치는 主要雜草는 第2表와 같이 中部地方에서는 못자리에 방동산이, 물달개비, 쇠털골, 올미, 마디꽃, 가래, 피, 사마귀풀 등이고, 本畓에서는 피, 물달개비, 마디꽃, 방동산이, 가래, 개구리밥, 쇠털골, 사마귀풀, 여뀌, 올방개, 생이가래, 논뚝외풀, 알방동산이, 나도겨풀 가는벗풀, 여뀌바늘, 벼룩나물, 밭뚝외풀, 수염가래꽃 등이며[12] 南部地方에서는 못자리에 마디꽃, 물달개비, 쇠털골, 방동산이, 피, 올방개 등이며 本畓에서

Table 2. Major Weed in Paddy field

<제 2 표> 우리나라 논에서 발생되는 우생잡초

구 분 classification	한 국 명 local name	학 명 scientific name	생 태 형 ecology
화본과잡초 grasses	논 피	Echinochloa oryzycola	1 년생 annual
	피	Echinochloa crus-galli P. Beauv var. Caudata	〃
방동산이류잡초 Sedges	방 동 산 이	Cyperus amuricus Maxim	〃
	알방동산이	Cyperus difformis L.	〃
	참방동산이	Cyperus iria L.	〃
	쇠 털 골	Eleocharis aciculais Roem et Shult.	다년생 perennial
	너도방동산이	Cyperus serotinus Rottb.	〃
	올 방 개	Eleocharis kuroguwai pOhwi.	〃
	바람하늘지기	Fimbristylis mileacea Vahl.	1 년생 annual
광 엽 잡 초 broadleaf	물 달 개 비	Monochoria vaginlais Presl.	〃
	마 디 꽃	Rotala indica Koehne.	〃
	가 래	Potamogeton distinctus A. Benn.	다년생 perennial
	네 가 래	Marsilia quadrifolia L.	〃
	생 이 가 래	Salvinia natans AL.	1 년생 annual
	사 마 귀 풀	Aneilema japonicum Kunth.	〃
	개 구 리 밥	Spirodela polyrhiza Miq.	다년생 perennial
	여 뀌	Polygonum hydropiper L.	1 년생 annual
	벗 풀	Sagittaria trifolia Makino.	다년생 perennial
	올 미	Sagittaria pygmaea Miquel	〃

Table 3. No of Weed per m^2 in Paddy

<제 3 표> 지역별 논잡초 발생수 (개/m^2)

도 별 province		화본과잡초 grasses	방동산이류잡초 sedges	광 엽 잡 초 broadleaf	기 타 other	계 total
Kangwon	강 원	266(9.9)	561(21.0)	1,507(56.3)	342(12.8)	2,676(100)
Kyunggi	경 기	438(13.8)	751(21.5)	1,326(37.9)	937(26.8)	3,497(100)
Chungbuk	충 북	260(13.0)	468(23.5)	1,266(63.5)	—	1,994(100)
Chungnam	충 남	137(10.8)	550(43.2)	586(46.0)	—	1,273(100)
Junbuk	전 북	6.3(2.0)	104(33.0)	204.5(65.0)	—	314.5(100)
Junnam	전 남	12(2.0)	130(21.5)	463(76.5)	—	605(100)
Kyungbuk	경 북	35(3.6)	807(83.1)	88(9.1)	41(4.2)	971(100)
Kyungnam	경 남	17(1.4)	808(68.2)	308(26.0)	52(4.4)	1,185(100)
mean	평 균	152.1(9.8)	502.9(33.7)	703.3(45.4)	171.5(11.1)	1,548(100)

※ ( ) 수치는 전체 잡초 발생수 100에 대한 지수임.

는 마디풋, 쇠털골, 물달개비, 방동산이, 피, 사마귀풀, 올방개 등이 優生雜草로 나타나 있어서[13,33] 廣葉雜草가 못자리나 本畓에 있어서 다른 雜草보다 많이 發生되었으며 다음은 방동산이科 雜草이며 禾本科 雜草의 發生數는 적다.

地域別 畓雜草 發生數의 差異를 보면 제 3 표에 나타난 것과 같이 江原道에서는 m^2 당 2,676개의 雜草가 發生되었는데 廣葉雜草가 56.3% 방동산이 21% 禾本科 雜草가 9.9% 그리고 其他 12.8%씩 각각 發生되었다.

京畿道는 m^2 당 3,497개의 雜草가 發生하였고 이 중에서 廣葉이 37.9% 방동산이 21.5% 禾本科 13.8% 其他가 26.8% 였다.

忠北은 1944(개/m^2) 發生中 廣葉 63.5% 방동산이科 23.5% 禾本科 13% 였다.

忠南은 1,273개(개/m^2) 發生中 廣葉 46% 방동산이 43.2% 禾本科 10.8%씩 차지 하였다.[12]

全北에서는 314(개/m^2)의 雜草가 發生한 가운데 廣葉 65% 방동산이 33% 禾本科 2% 였으며[13] 全南은 605(개/m^2) 가운데 廣葉 76.5% 방동산이 21.5% 禾本科 2.0% 씩 차지하고 있다.[10,13]

慶北에서 971(개/m^2) 雜草發生 가운데 방동산이 83.1% 廣葉雜草 9.1% 禾本科 雜草 3.6% 기타 4.2%이며 慶南은 1,185(개/m^2) 發生中 방동산이

<제 4 표> 밭에서 발생되는 우생잡초

Table 4. Major Weeds in Upland

구 분 classification	한 국 명 local name	학 명 scientific name	생 태 형 ecology
화 본 과 grasses	바 랭 이	Digitaria adscendens HENR.	일년생 annual
	강 아 지 풀	Setaria viridis P. BEAUV.	〃
	왕 바 랭 이	Eleusine indica GAERTN.	〃
	독 세 풀	Alopeculus aliqualis sobol var. amure sis OHWI.	〃
	메 귀 리	Avena fatua L.	〃
	띠	Imperata cylindricaP. BEAUV.	다년생 perennial
방 동 산 이 과 sedges	참방동산이	Cyperus iria L.	일년생 annual
	방 동 산 이	Cyperus amuricus MAXIM	〃
	바람하늘지기	Fimbristylis dichotoma VAPL	〃
	향 부 자	Cyperus rotundus L.	다년생 perennial
광 엽 잡 초 broadleaf	쇠 비 름	Potulaca oleracea L.	일년생 annual
	닭 의 장 풀	Commelina eommunis L.	〃
	개 여 뀌	Polygonum blumei MEISN.	〃
	명 아 주	Chenogodium album L. var.	〃
	비 름	Amaranthus mango stanas L.	〃
	개 비 름	Amaranthus ascendens LOSEL.	〃
	망 초	Erigeron canadensis L.	〃
	깨 풀	Acalypha austalis L.	〃
	냉 이	Capsella bursa-pastoris M.	〃
	벼 룩 나 물	Stellaria alsine GRIMM.	월년생 biannual
	갈 퀴 덩 쿨	Galium spurium L.	〃
	별 꽃	Stellaria media VILLARS.	〃
	광 대 나 물	Lamium amplexicaule L.	〃
	여 뀌	Polygonum hydropiper L.	〃
	괭 이 밥	Oxalis corniculata L.	다년생 perennial
	쑥	Artemisia vulgaris L. var. indica Maxim.	〃
	매 꽃	Calystegia japouica CROISY.	〃
	씀 바 퀴	Ixeris dentata NAKAI.	〃
	참소리쟁이	Rumex Iaponicus HOUT.	〃
	반 하	Pinellia ternata BREIT.	〃
	조 뱅 이	Cephalonoplos segetum KITAMURA.	〃

68.2% 廣葉 26% 禾本科 1.4% 기타 4.4% 였다.

雜草發生數는 調査時期와 場所 選定에 따라서 變異가 클것이지만 地域的으로 볼 때 南部地方보다 中部地方에서 많은 便이며 類形別 分布比率은 慶南北이 방동산이科 雜草가 顯著히 많지만 다른 地方에서는 廣葉雜草가 가장 많고 다음이 방동산이科 雜草이며 禾本科는 全國的으로 發生數는 가장 적다.

밭에서 發生되는 雜草는 草種이 多樣하고 栽培되는 作物의 種類 및 栽培時期에 따라서는 發生되는 草種 및 發生程度가 다르다.

雜草의 群落變異, 地域別 雜草의 分布 栽培作物別 發生雜草 및 作物과 相互競合에 對해서 調査된 것은 없으나 一般的으로 밭에 發生되는 優生雜草는 第4表와 같다.

畓의 雜草發生量 推定에 있어서 草種數 및 發生數 以外에 雜草乾物重의 地域別 差異를 보면 第5表와 같이 中部地方에서 m^2 당 總 215.8 g이 生産되었는데 禾本科雜草가 52.3%, 방동산이科 7.9%, 廣葉雜草가 39.0%, 그리고 其他 0.8%의 構成比率을 보이고 있다.[12] 이 成績을 1969~72年에 作物試驗場에서 調査된 除草劑 無處理區에서 발췌한 것으로 禾本科雜草가 顯著히 많은 것은 피종자를 播種한 때문이 아닌가 生覺된다.

한편 南部地方의 嶺南作試에서 같은 期間동안에 16개 試驗에서 調査된 것은 152.8 g/m^2로서 禾本科雜草 15.7%, 방동산이科 雜草가 39.4%, 廣葉雜草가 44.9%로서 廣葉 및 방동산이科 雜草가 比較的 많은 比率을 차지하고 있다.[33]

主要 畓雜草들의 群落狀態에서 乾物生産能力을 보면 第6表에서 나타난 것과 같이 보비상태에서 피는 665g/m^2, 여뀌 206g, 물달개비 285 g/m^2 벼 415g/m^2인데 多肥條件에서는 피 668 g/m^2, 여뀌 573g /m^2, 물달개비 573 g/m^2 그리고 벼는 394 g/m^2로서 禾本科인 벼나 피는 普肥狀態나 多肥條件下에서 거의 비슷한 乾物을 生産한데 比하여 廣葉雜草인 여뀌나 물달개비 등은 普肥狀態보다 多肥條件에서 乾物生産은 크게 增加하고 있어서 이들 雜草의 生育은 禾本科 雜草보다 土壤養分의 영향을 크게 받고 있는 것을 알

<제 5 표> 잡초 건물 생산량의 지역별 차이

Table 5. Dry weight of weeds in different region

	중부지방 central		남부지방 south	
	m^2 당건물중(g) D.W. (g/m^2)	비율 rate	m^2 당건물중(g) D.W. (g/m^2)	비율 rate
화본과잡초 grasses	112.8	52.3	24.0	15.7
방동산이과잡초 sedges	17.1	7.9	60.2	39.4
광엽잡초 broadleaf	84.2	39.0	68.6	44.9
기타 other	1.7	0.8	—	—
계 total	215.8	100.0	152.8	100.0

* 중부지방 : 1969~72년 작물시험장 연구보고서 5개시험 평균.
남부지방 : 1969~71년 영남작물시험장 연구보고서 16개시험 평균.

<제 6 표> 주요잡초의 건물 생산능력[12]

Table 6. Productivity of dry weight of some weed under different fertilizer.

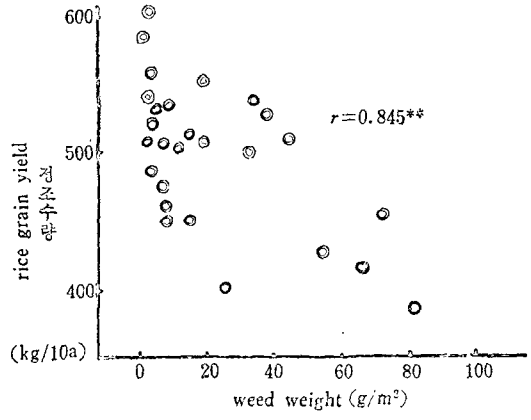
잡초별 weeds	보비 ordinary fertilizer		다비 heavy fertilizer	
	군락 (g/m^2)	개체	군락 (g/m^2)	개체
피 E. orizicola	665	62	668	78
여뀌 P. hidropiper	206	15	573	24
물달개비 M. vaginalis	285	18	573	17
벼 rice	415	318	394	346

수 있다.

다. 水稻와 雜草와의 競合

그림 1은 水稻收量에 영향되는 雜草乾物重으로 $r=-0.843^{**}$의 負의 相關을 나타내고 있다.

우리나라에서 水稻作에 雜草發生으로 因한 收量減收는 平均 20% 程度로 報告되어 있으나[1] 그 變異巾은 9~42%로서 雜草發生 時期 및 程度에 따라 收量에 미치는 影響은 다르다.



〈그림 1〉 m² 당 잡초건물중과 수도 수과량의 관계
Fig. 1. Correlation betweenweed weight and grain yield of rice.

그러면 雜草와 水稻와 競合하여 水稻生育 및 收量에 미치는 影響에 對해서 보면, 養分의 競合에 있어서 雜草는 草種에 따라 體內 全 窒素含量이 다른데 第7表에 나타난 것과 같이 피와 방동산이는 물달개비에 比해서 N濃度는 낮다.

이들이 水稻體內 N含量에 미치는 影響은 피와 물달개비는 水稻體內 N含量을 현저히 減收시켰고 방동산이는 水稻와 N榮養에 對해 크게 競合을 일으키지 않고 있다.[27,33]

다음으로 水稻生育에 미치는 影響은 第8表에 나타난 것과 같이 稈長을 짧게 하고 穗數를 減少시키며($r=-0.821^{**}$)[27,29,33] 1穗當 着粒粒數를 줄여서 ($r=-0.718^{-}$)[27,29] 피의 發生區에서는 水稻收量을 34% 減少, 방동산이 發生區에서는 31%, 물달개비 發生區에서는 32% 그리고 이들 雜草의 混合群落狀態에서 40%의 減收를 超來하였다.

〈제 7 표〉 수도와 잡초와의 경합에 따른 체내 N농도 차이
Table 7. Affect of N Content of rice by competitionwith weed

	벼 rice		잡 초 weeds	
	panicle initiation stage Head	panicle intiation	stage (%)	Heading
관 행 제 초 hand weeding	2.02	1.35	—	—
피 E. orizicola	1.70	1.20	2.3	1.2
방 동 산 이 S. difformis	2.00	1.34	2.5	1.3
물 달 개 비 M. vaginalis	1.75	1.21	3.0	2.4

〈제 8 표〉 잡초 종류별 수도 수량 및 그 구성요소에 미치는 영향[33]
Table 8. Affect of each weed to grain yield and its component of rice

처 리 별	간 장 (cm)	수 수 (개/구)	정 조 수 량 (kg/10a)	수 량 지 수 (%)
관 행 제 초 hand weeding	91	13.1	542.1	100
피 E. orizicola	84	9.8	355.1	66
방 동 산 이 S. difformis	84	9.9	371.8	69
물 달 개 비 M. vaginalis	80	9.0	368.5	68
혼 합 Mixed	84	9.0	324.4	60

* 당 각잡초 125개로 조절.

〈제 9 표〉 당년생 잡초가 벼 수량에 미치는 영향(영남작시 1973)
Table 9. Yield decreasing of rice by perennial weeds

처 리 명	간 장 (cm)	수 장 (cm)	수 수 (개/주)	수 량 (kg/10a)	수 량 지 수 (%)
가래무 check	58	21.5	13.2	672.5	100
가래다 potamogeton distictus	51	20.8	8.7	415.6	62
너도방동산이무 check	58	22.7	11.1	534.1	100
〃 다 C. serotinus	57	22.5	8.2	335.9	63

<제 10 표> 너도 방동산이 구의 m² 당 잡초 발생량

Table 10. Weed occurrence in plot of S. cerotinus

	초 종 No. of weed (개/m²)	잡 초 중 dry weight of weeds (g/m²)
너도방동산이 Syperus Serotinus	373	271.4
올 방 개 E.kurogowai	94	13.6
계 total	467	285.0

第9表는 多年生 雜草 가운데 問題가 되고 있는 가래와, 너도방동산이가 水稻收量에 미치는 影響을 調査한 것으로 가래發生區는 稈長을 줄이고 穗數를 減少시켜 38%의 減收를 가져왔으며, 너도방동산이 역시 많이 發生하면 穗數를 減少시켜 37% 減收를 超來하였다.

畓多年生 雜草는 지금까지 그렇게 큰 問題는 되지 않았으나 除草劑 連用에 따라 1年生 雜草가 防除된 後에 發生되는 것으로 地下根이나 莖에 依하여 繁殖하므로 後期에 發生되더라도 旺盛하여 收量을 減少시킨다.

2. 除草劑 利用 現況

農藥消費量은 그림 2와 같이 殺虫劑는 1962年에 약 3,000 M/T를 使用한 이래 每年 增加하여 1971年

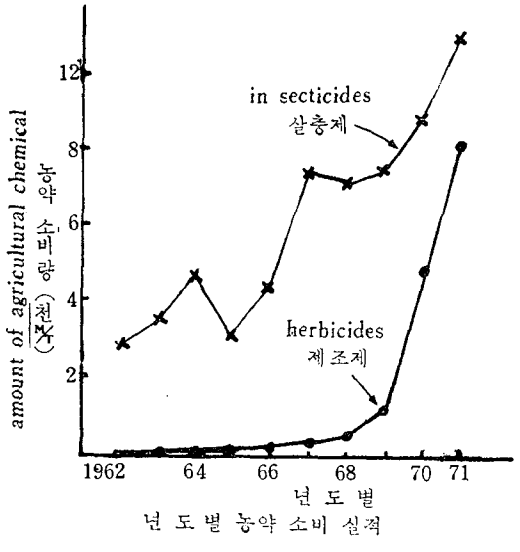
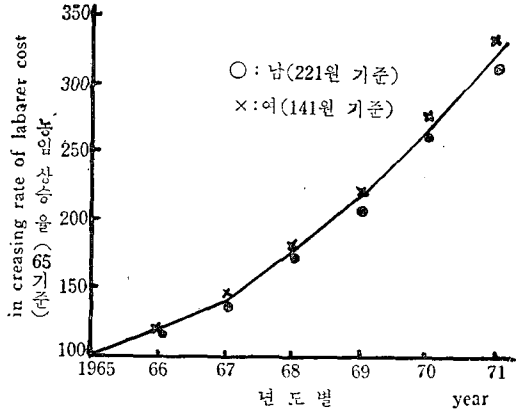


Fig. 2. Yearly change of consamption of agricul tural chemicals.

에 1萬3千M/T 以上을 消費하고 있다.

이에 比하여 除草劑는 1969年 以前까지는 1,000 M/T 以下의 量이 消費되었으나 그 以後 需要量이 부쩍 늘어나 1971年에는 8,200 M/T에 達하였다. 이러한 現狀은 勞賃이 해마다 上昇되는 것과(그림 3) 아울러 除草効果가 良好할 뿐만 아니라 藥害가 적고 價格이 低廉한 土壤處理 除草劑의 開發普及에 基因된다고 推察된다.



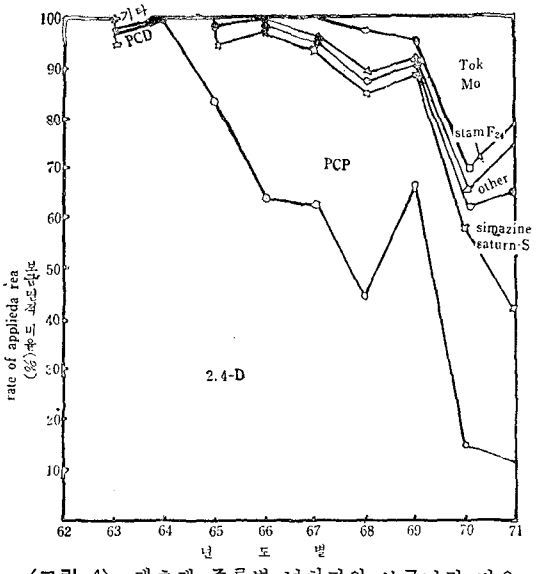
〈그림 3〉 년도별 노임 상승 추세

Fig. 3. Yearly increasing of laborer cost

除草劑 消費量에 根據하여 施用面積을 換算하면 總耕地面積에 對하여 1968年 以前까지는 4% 未滿인 7萬餘 ha에 施用되었으나 그後 해마다 急增하기 始作하여 1971年에는 總 耕地面積의 18%에 해당하는 421,717 ha에 施用되었다. 그러나 總 耕地利用面積 3,324,79,.3 ha에 對해서는 12.5% 밖에 되지 않는 面積이다. 이를 田畓別로 區分하하면 第10表와 같이 논에서 除草劑 施用面積이 1969年부터 增加하기 始作하여 1971年에는 24%에 達하였고 밭에서는 1971年 10.8%에 達하여 지금까지 畓除草劑가 전체 除草劑 施用面積의 大部分을 차지하여 왔다. 美國은 1966년에 除草劑 施用面積이 總 耕地利用面積의 32%에 達하였으며 日本은 1972年 畓面積 250萬 ha인데 除草劑 施用面積은 450萬 ha로 年 1回 以上 除草劑를 施用하고 있는데[30] 比하면 우리나라는 除草劑 普及比率이 현저히 낮다. 除草劑 施用面積에 對한 各 除草劑의 占有比率은 1964年까지 2.4-D 가 거의 大部分을 차지하고 있으며 1965年부터 PCP 가

<제 11 표> 년도별 제초제 시용면적
Table 11. Yearly change of herbicides applied area

년도별	제초제 시용면적 (ha)	제초제 시용 면적비 (%) rate of applied area			보급 제초제명 (major herbicide)	
		전경지 Total	답 paddy	전 upland	답 paddy	전 uptand
1962	9,257	0.4	0.8	0	2.4-D	—
1963	40,420	1.9	3.2	0.1	2.4-D	Simazine
1964	39,123	1.8	3.1	0	2.4-D PCP	—
1965	11,033	0.5	0.9	0	2.4-D PCP Stam F-34	—
1966	31,350	1.4	2.4	0.1	2.4-D PCP	Simazine
1967	63,568	2.7	4.8	0.1	2.4-D PCP Stam F-34	Simazine
1968	70,096	3.0	5.2	0.2	2.4-D PCP TOK 2.4-D	Simazine Lorox
1969	177,259	7.6	13.4	0.3	2.4-D PCP TOK Stam F-34	Simazine Swep
1970	261,459	12.3	20.2	1.8	PCP TOK 2.4-D StamF-34 MO	Simazine Lässo Swep Gramoxone Machete
1971	421,717	18.4	23.9	10.8	PCP TOK 2.4-D StamF-34 MCP Machete MO Sturn-s	Simazine Lasso Gramoxone Lorox Swep



<그림 4> 제초제 종류별 년차간의 보급면적 비율
Fig. 4. Yearly change of rate of applied area of each he bicid

普及되기 始作하여 每年 30~40%의 比率을 차지하고 있으며 이 두 除草劑가 1969年까지 거의 90%를 차지하였다. 그러나 Tok, Mo, 등의 土壤處理 除草劑의 普及과 더불어 PCP나 2.4-D는 施用面積比率이 줄어 들었다. (그림 4)

1971年에 各 除草劑의 施用面積比率은 2.4-D가 11.5%, PCP 30.1%, Stam F-34 3.9%, Tok와 Mo가 23%, Simagine과 Saturn-S 20.2%, Machete 2.1%, 其他 9.2%, 씩 각각 차지하고 있다.

雜草防除를 爲한 試驗研究 結果

1955年부터 2.4-D를 利用한 雜草防除試驗이 始作된 以來 大學 및 試驗研究機關에서 主로 除草劑를 利用한 雜草防除에 對한 試驗研究를 해왔다.

가. 水稻移秧畓

移秧畓의 水稻에 對한 試驗은 지금까지 130種 以上의 除草劑가 供試되어 왔다. 그 중에서 除草効果가 良好하고 收量이 貫行除草와 비슷한 것은 제 11에 나타난 것과 같다.

이들 除草劑를 使用時期別로 分類하면

1) 土壤混和處理劑(移秧前) : G 315 乳劑
2) 移秧前後 土壤處理劑(雜草發生前) : Tok, Mo, Machete, HE-314, X-52, Eptam-M 粒劑
3) 莖葉 및 土壤處理劑(雜草發生後)
   가. 移秧後 10~15日:Pamcon, Saturn-S, StamF34
   나. 移秧後 25~35日:2,4-D, MCP, PCP

以上과 같이 지금까지 普及된 除草劑는 Pamcon과 Saturn-S 以外에는 모두 單劑 除草劑들이다.

最近 日本에서 除草劑開發普及의 動向을 보면,(30)

1) 土壤混和處理劑 : G-315, G-315B, X-52, XK-724(X-52, KUE2079A)
2) 移秧前後 土壤處理劑

<제 12 표> 이앙답 수도에 대한 주요 제초제 시험성적[7,8,10,11,12,13,14,19,20,21,25,33] (1962~1972)

Table 12. Effect of some herbicides on grain yield of transplanted rice

제 초 제 명 herbicides	시 용 시 기 time of application	시 용 량 (g a.i./10a)	관행에 대한 수 량 지 수 yield index	조 사 점 수 no. of experiment
Eptam-M	7 DAT	125-208	104.6	17
Eptam-M	8-15 DAT	125-166	101.6	5
G-315	JBT	36- 72	98.9	27
G-315	7 DAT	40- 80	100.4	29
HE-314	7 DAT	300-400	103.0	25
HE-314	8-15 DAT	300-500	101.0	9
Machete	7 DAT	120-265	101.6	12
Machete	7 DAT	120-300	100.4	59
Machete	8-15 DAT	120-300	99.0	15
MO(G)	JBT	210	99.3	6
MO(G)	7 DAT	140-290	99.5	39
Pamcon	7 DAT	400-470	99.7	22
Pamcon	8-15 DAT	400	102.0	11
PCP	BT	860	96.5	7
PCP	7 DAT	860	98.9	17
PCP	8-15 DAT	860	93.6	2
Saturn-S	7 DAT	127.5-255	100.1	25
Saturn-S	8-15 DAT	170-425	99.2	22
TOK(G)	JBT	210	99.3	4
TOK(G)	7 DAT	140-280	100.5	37
X-52	7 DAT	140-280	103.3	21

* *note: 7 DAT : Within 7 days after transplanting
8-15 DAT : Within 8-15 days after transplanting
JBT : Just before transplanting

가. 稚苗用 : MIS-1(CNP-SK-23), Butachlor

나. 成苗用 : NIP, CNP, MIS-1, KH-183A(Butachlor ACN) XK-724, NK-04P.S.

3) 移秧後 土壤處理劑

가. 稚苗用 : TH-62M (phenoxazol. S), SST-1 (NIP. SK-23) SST-5, Molinate-N(Molinate. CNP)

나. 成苗用 : Molinate-N, SST-1, SST-5, XK-724, KH-183, KW-10〈HE314-NIP〉, XK-721 (X-52AM), X-52B

다. 莖葉 겸 土壤處理劑 : Saturn-S, Swep-M, Mamete(Mdinate-S), X-52, Molinate, AM(G), B-30150K(G), (Saturn, Kue-2079A), Molinate K, CG-102

라. 多年生雜草對象 處理劑 : HE-314·BAS-3510 (Bentazon, HE-314, SK-23, BAS, B-3015·BAS, B-3105·S·BAS, Molinate·BAS, X-52·BAS, X-52·AM·BAS(XK-722), MCP·BAS, 2,4-PA·BAS.

以上과 같이 어느 時期나 使用되는 除草劑는 單劑는 적고 두 가지 以上의 複合劑를 開發하여 防除對象雜草의 巾을 넓혔을 뿐만 아니라 1年生의 雜草防除後에 問題 되어 온 多年生 雜草를 防除對象으로 하여 BAS-3510(Bentazon)을 다른 優秀除草劑에 넣어 複合 除草劑를 開發하고 있다.

우리 나라에서도 除草劑 運用한 水稻本畓에서 가래, 너도방동산이, 올방개, 벗풀, 올미 및 물말 등의 多年生 雜草가 發生하여 水稻收量에 影響을 미치므로 이들의 防除를 爲한 除草劑의 開發이 要求된다.

나. 水稻 못자리

本畓 처럼 安全한 除草劑는 없으나 Tok Mo를 播種前 4日에 2~3 kg을 施用하거나 HE-314, 3~4 (kg/10a), StamF-34 700(cc/10a)를 播種後 12~15日에 處理한 것이 다른 除草劑 보다 藥害가 比較的 적고 雜草를 防除할 수 있다.[31]

다. 水稻 乾畓直播 栽培

乾畓直播 栽培時 環境條件이 移秧畓과 다르다. 即 移秧畓에서는 苗가 자라 있으므로 藥害를 받을 憂慮

가 적고 물이 雜草의 發芽 및 生育을 抑制하는 要因이 되며 또 移秧苗와 發芽된 雜草와의 競合에서 水稻가 優位를 차지하고 있지만 直播栽培에서는 이와 같은 良好한 條件이 못 된다.

直播水稻와 雜草의 發芽時期가 비슷하여 生育初期부터 競合이 심하게 일어나며 雜草의 發生量도 많다. 그리고 除草劑를 使用할 경우에 藥害를 받을 憂慮도 크므로 移秧畓 보다 雜草防除가 어렵다.

現在까지 試驗된 除草劑 가운데서 比較的 有望視되는 除草劑는 Machete, StamF-34, Swep. Tok 등이다. (第 12 表)

<제 13 표> 수도 건답직파 재배에 대한 주요 제초제 시험결과 (1962~1972)

Table 13. Effect of some herbicides on grain yield of direct seeded rice on upland condition

제 초 제 명 herbicides	시 용 시 기 time of application	시 용 량 applied amount	관행에 대한 수량지수 yield index	시 험 수 no. of experiment
CAT	4 DAS	50g	83.5	3
Lorox	7 DAS	100-150g	85.6	8
Machete	8 DAS	180-300g	96.4	12
MO(EC)	7 DAS	200-250g	101.3	4
PCP	7 DBS-8 DAS	860-1,000g/ai	85.8	11
StamF-34	2-3 leaf stage of weed	250-385g	93.5	5
Swep wp	15 DAS	400-600g/ai	96.3	14
TOK	4 DAS	210-250	90.3	9

* DBS : Days before seeding
DAS : Days after seeding

라. 麥 類

秋播麥은 生育期間이 길 뿐만 아니라 가을에 越冬雜草와 이듬해 봄에 夏雜草가 發生되므로 雜草防除上 어려운 問題가 많다. 더우기 麥類는 純收益이 낮아서 가을에 벼 收穫으로 因하여 麥類의 播種은 소홀히 다루어 진다. 따라서 이미 發生된 雜草가 많은데 簡易整地 播種을 하기 때문에 現在 普及된 土壤處理 除草劑 1回 施用으로는 不充分한 感이 있다.

지금까지 試驗된 除草劑 가운데 有望한 것은 AvadexBw, Herban, HE-314, Machete, Mo, Lorox,

<제 14 표> 전작물 맥류에 시용된 주요 제초제 성적 (1967~1972)

Table 14. Effect of some herbicides on grain yield of barley

제 초 제 명 herbicides	사 용 시 기 time of application	사 용 량 (g. ai/10a)	관행에 대한 수량지수 yield index	조 사 점 수 no. of experiment
Avadex	10 DAS 파종후 10일 이내	72-192	98.2	12
Gramoxone	BS 파종전	30-120	90.4	9
HE-314	10 AS 파종후 10일 이내	200-400	91.8	6
Herban	10 AS	167-250	98.8	4
Lasso	10 AS 파종후 10일 이내	75-450	88.5	47
Lorox	10 AS 〃	50-150	92.6	26
Machete	10 AS 〃	120-450	96.0	60
Machete	10 AS 〃 이후	120-240	93.3	3
MO	〃 이내	125-400	87.1	9
PCP	〃	375-860	91.1	23
Ramrod	〃	163-650	99.9	18
Simazine(CAT)	〃	25- 50	91.2	20

* Note: BS : Before Seeding
DAS : Days After Seeding

Ramrod, Simazine 등이다. (第13表)

마. 콩

第14表에 나타난 것과 같이 主로 Lasso, Lorox, Machete, Mo, Mon-097, Tok 등이 試驗되어 왔으나 貫行除草 보다 모두 收量이 낮았다. 그 中에서 Mon-097은 다른 除草劑 보다 效果的인 것으로 보인다.

<제 15 표> 콩에 대한 주요 제초제 시험성적

Table 15. Effect of some herbicides on grain yield of soybean

제 초 제 명 herbicides	사 용 시 기 time of application	사 용 량 amount (g. ai/10ᵃ)	수 량 지 수 yield index	조 사 점 수
Lasso	10 DAS 파종후 10 일 이내	100-250	88.5	35
Lorox	10 DAS 〃	25- 75	83.9	21
Machete	10 DAS 〃	120-320	90.7	16
MO	10 DAS 〃	200-300	87.8	5
Mon-097	10 DAS 〃	100-200	94.4	11
TOK	10 DAS 〃	150-400	84.3	17

* DAS : days after seeding

바. 옥수수

Lasso와 Simazine이 貫行除草區의 收量 보다 다소 떨어 졌으나 有望視 된다.

田作에 施用된 除草劑는 移秧畓 水稻에 施用되었을 때 보다 效能이 뒤떨어지고 있음은 耕種方法과 環境條件의 相異에서 오는 것으로 田作用 除草劑에 對한 硏究檢討가 더욱 要求되며 이것이 達成되면 除草劑 施用面積은 크게 늘어날 것으로 期待된다.

<제16표> 옥수수에 대한 주요 제초제 시험성적

Table 16. Effect of some herbicides on grain yield of corn

제 초 제 명 herbicides	사 용 시 기 time of application	사 용 량 amount	수 량 지 수 yield index	조 사 점 수 no. of experiment
Lasso	10 DAS 파종후 10 일 이내	100-300	93.8	11
Machete	10 DAS 〃	150-300	75.8	6
Simazine	10 DAS 〃	50-100	96.4	10

* Note: DAS: Days After Seeding

雜草防除의 問題點

雜草防除는 生態的, 防止法과 機械的, 物理的 및 化學的 防除方法으로 나눌 수 있는데 現在 農民들에 많이 利用되고 있는 方法은 生態的 防止法과 機械的 防除法 그리고 化學的 防除法이다.

除草劑를 利用한 化學的 防除法에 關한 많은 硏究가 이루어 졌고 最近 開發된 移秧前後의 土壤處理劑의 普及으로 施用面積이 해마다 增加하고 있는 實情이다.

이러한 狀況下에서 問題點으로 대두 되고 있는 것은 다음과 같다.

가. 雜草의 生理生態에 關한 調査硏究 補强 : 지금까지 各 硏究機關에서 主로 除草劑를 利用한 化學的인 防除方法에 置重하여 온 感이 있으며 雜草에 對한 硏究는 적다.

田畓에 發生되는 雜草의 分布調査, 生態調査, 除草劑 連用時 雜草群落의 變異 等의 調査가 되어야 그의 防除對策을 세우는 資料가 된다.

나. 除草劑는 1) 除草 效果가 良好할 뿐만 아니라 作物에 被害가 없고 2) 使用時期의 幅이 넓고 3) 殘留毒性으로 因한 公害가 없을 것.

다. 多年生雜草 防除用 除草劑의 開發.

지금까지 普及된 除草劑를 施用하였을 때 1年生雜草의 防除效果는 良好하나 多年生 雜草防除效果는 거의 없다. 即 너도방동산이, 가래, 올방개, 벗풀, 올미, 고랭이 등의 多年生 雜草는 1年生 雜草에 比하여 除草劑에 對한 抵抗性이 强하고 地下莖이나 根에 依하여 繁殖하므로 後期에 發生하여도 生育이 旺盛하여 作物과 競合이 심하고 收量에 미치는 影響이 크다.

最近 日本에서도 畓多年生 雜草가 全體 畓面積의 44%에 發生하여 1972年부터 多年生 雜草防除用 除草劑 專門部會를 設置하여 이에 對한 除草劑開發에

置重한 結果 移行性이 强한 BAS-3510을 中心으로 混合除草劑를 만들어 實用化 段階에 있다.[30]

우리 나라에서도 除草劑를 連用할 경우 多年生 雜草被害는 數年內 심각하게 될 것이므로 이를 防除하기 위한 除草劑 開發을 서두르지 않으면 안된다.

라. 除草劑 連用에 따른 殘留毒性 作物生育에 미치는 影響과 아울러 土壤의 理化學的 變化에 미치는 영향이 檢討 되어야 한다.

<제 17 표> 제초제별 사용량 (kg/ha)

제 초 제 명	시용량	제 초 제 명	시용량
2.4-D	1	Simazine	1
풀안나	1	Saturn-S	30.0
풀안나 2호	1	Machete EC	4.0
〃 3호	1	Machete G	30
입상수증 2.4-D	30	Glenbur	12.0
PCP	10	Swep wp	10.0
팜콤	30	Lorox	10.0
StamF-34	7	MCP	1.4
TOK G	30	Kurmex	1.0
MO G	30	*Gramoxon*	2.5
TOK WP	2	Lasso EC	2.0
		Lasso G	15.0

結 論

가. 田畓에 發生되는 雜草

1) 우리나라 耕作地에 發生되는 雜草는 모두 82科 453種으로 畓에서 27科 92種, 田雜草 65科 300種, 混生雜草 17科 61種이다.

生態別로 分類해 보면 畓 1年生 雜草가 33種, (越年生 3種包含). 多年生 58種이다.

밭에서는 1年生 152種(越年生 59種包含) 多年生 148種이며 混生 1年生 41種(越年生 10種 包含) 多年生 雜草가 20種이다.

2) 雜草草種의 構成은 廣葉雜草의 草種이 많고 다음이 禾本科 그리고 방동산이科 雜草의 順으로 되어 있다.

3) 논에서 發生되는 雜草數를 地域的으로 볼 때 南部地方 보다 中部地方에서 많다.

4) 1年生 雜草가 水稻收量에 미치는 影響은 피 발생구는 收量이 34% 減少, 방동산이 31% 물달개비 32% 減收시키며 多年生 雜草도 이와 비슷한 영향을 끼쳐서 가래는 38%, 너도방동산이는 37%의 收量을 減少시켰다.

나. 除草劑 利用 現況

1) 除草劑 消費實績은 1969年以後부터 急增하기 始作하여 1971年 總 耕地面積 2,290,225 ha의 18.4%에 해당하는 421,717.5 ha에 施用되고 있으며 이것은 總 耕地 利用面積 3,324,797 ha의 12.7%이다.

2) 除草劑 施用面積에 對한 各 除草劑가 차지하는 比率은 1964年 以前까지는 2.4-D가 95% 以上을 차지하였으나 1965年부터 PCP가 보급되면서 차지하는 比率이 低下되었다. 1966年부터 PCP는 每年 30% 程度 普及 되었고 1969年까지 2.4-D와 PCP가 90%에 가까운 比率을 차지하였으나 그 以後 雜草發芽前 土壤處理 除草劑의 普及으로 줄어들었다.

다. 雜草防除 試驗研究 結果

지금까지 供試된 除草劑 가운데 各 作物別로 良好한 것은 다음과 같다.

1. 水稻移秧畓
   가) 土壤混合劑 : G-315 乳劑
   나) 移秧後土壤處理劑 : Eptam-M, G-315 粒劑, HE-314, Machete, Mo, Tok, X-52 등의 粒劑
   다) 莖葉兼 土壤處理劑: SaturnS-, pamcon, StamF-34, 2.4-D, MCP, PCP
2) 水稻 못자리 : Tok, Mo, StumF-34
3) 水稻乾畓直播 :
   가) 雜草發生前 : Machete, Tok. Mo
   나) 雜草 2-3 葉期 : StamF-34, Swep
4) 麥類 : Avadex BW, Herban, Machete, Ramrod
5) 콩, Mon-097, Machete
6) 옥수수, Simazine, Lasso 등이다.

라. 雜草防除의 問題點

1) 雜草의 生理生態 調査研究, 雜草의 分類 分布調査, 雜草群落變異의 調査와 草種別 除草劑에 對한 反應 檢討.
2) 除草劑는 作物에 藥害가 없고 使用時期의 巾이 넓으며 殘留毒性이 없을 것.
3) 田作用 除草劑와 畓多年生 雜草 對象 除草劑의 開發.
4) 除草劑 連用에 따른 作物의 收量 土壤理化學的 變化 및 土壤微生物에 미치는 影響이 檢討되어야 한다.

參 考 文 獻

1. 安壽奉. 1971. 畓作除草劑 試驗研究結果의 綜合 및 展望(中部以北地方中心으로) 韓國作物學會誌 第九號.
2. 農林統計年報. 1972. 農藥 消費 實績表.

3. 荒井正雄. 1962. 水稻雜草の生態とその防除法 雜草研究 1.
4. 荒井正雄. 1965. 雜草個生態の意義雜草研究 4.
5. 于坂英雄. 水稻と雜草の競爭 雜草研究 5.
6. 于坂英雄. 1972. 米國の雜草防除現況 雜草研究 13.
7. 忠北道農村振興院. 1963, 1966, 1969, 1970, 1971, 1972. 試驗研究報告書.
8. 忠南道農村振興院. 1967, 1968, 1969, 1970, 1971, 1972. 試驗研究報告書.
9. 鄭台鉉. 1972. 韓國植物圖鑑.
10. 全北道農村振興院. 1967, 1968, 1969, 1970, 1971, 1972. 試驗研究報告書.
11. 全南道農村振興院. 1968, 1969, 1970, 1971, 1972. 試驗研究報告書.
12. 作物試驗場. 1963, 1964, 1965, 1966, 1967, 1968, 1969, 1970, 1971, 1972. 試驗研究報告書.
13. 湖南作物試驗場. 1965, 1966, 1967, 1968, 1969 1970, 1971, 1972. 試驗研究報告書.
14. 江原道農村振興院. 1966, 1967, 1968, 1969, 1970, 1971, 1972. 試驗研究報告書.
15. 金東秀. 雜草防除 劃期的米穀增收를 爲한 檢討會議資料. 農村振興廳.
16. 金東秀. 1971. 熱帶地方 水稻作의 雜草防除. 韓國作物學會誌 第9號.
17. 具英書. 1971. 乾畓直播栽培에 있어서 除草劑 使用 및 展望. 韓國作物學會誌 第9號.
18. 桂風明. 1971. 日本에 있어서의 除草劑 使用 現況韓 國作物學會誌 第9號.
19. 京畿道農村振興院. 1965, 1966, 1967, 1968, 1969, 1970, 1971, 1972, 試驗研究報告書.
20. 慶北道農村振興院. 1964, 1965, 1966, 1969, 1970, 1971, 試驗研究報告書.
21. 慶南道農村振興院. 1963, 1969, 1970, 1971, 1972. 試驗研究報告書.
22. 李東右, 朴根龍. 1971. 田作畓草防除 試驗研究의 現況과 展望. 韓國作物學會誌 9號.
23. 이은섭, 강광희, 이정일. 1971. 몇가지 特用作物에 있어서 除草劑 效果에 關한 考察. 韓國作物學會誌 9號.
24. 中川恭二郎. 1972. 東南 Asia における水稻作雜草防除의 現況. 雜草研究 第13號.
25. 國立農業資材檢査所. 1967, 1968, 1969, 1970. 年報.
26. 國立農業資材檢査所. 1972. 韓國産 雜草目錄.
27. 朴來敬, 李鍾薰, 朴振球. 1971. 畓除草劑 研究 (嶺南地方을 中心으로) 韓國作物學會誌 第9號.
28. J.K. Park, N.K. Park. 1971. Chemical weed control in rice culture in Korea 3rd Asian pasific weed control conferance.
29. 朴振球. 1972. 嶺南地域 畓主要雜草의 分布調査와 水稻와의 競合 및 藥劑 防除에 關한 研究. 碩士學位論文.
30. 小澤啓男. 1973. 水田除草劑(最近問題點及び開發動向). 農藥研究 第19卷 4號.
31. 梁桓承, 權泰英, 許康旭. 1971. 除草劑에 依한 省力多收栽培에 關한 研究. 科學技術處研究報告.
32. Weed society of America 1967: Herbicide hand book.
33. 嶺南作物試驗場. 1965, 1966, 1967, 1968, 1969 1970, 1971, 1972. 試驗研究報告書.

(제 16 표) 使用된 除草劑의 化學名

Avadex BW(EC): 2·3·3.-Trichloro Allyl diisopropyl thiocarbamate 38.4%.

Eptam M: Ethyl N, N-di-n-propyl thiolcarbamate 4%.

G-315: 2-Tetratutyl-4-(2.4-dichloro-5-isopropoxyphenyl) 1·3·4-oxidazolion-5-one 2%.

Gromoxone: 1-Methyl-4.4-piridirium dichloride 20%.

HE-314: Metatoryl-4-nitrophenyleter EC:25% G: 10%.

Herban(wp): 3-(hexahydro-4.7-metanoindan-5-yl) -1.1-dimethylurea 80%.

Karmex: 3-(3.4-dichlorophenyl-1.5-diethyl urea 80%.

Lasso: 2-chloro-2.6-diethyl-N-(methoxymethyl) Acetanilide 48%.

Lorox: 3.(3.4-dichlorophebyl)-1-methoxy-1-methoxy-1-methyl urea 50%.

Machete: 2-dholro-2.6-diethyl-N-(butoxymethyl)acetanilide EC:40 or 60% G: 7%.

MO: 2.4.6-Trichlorophenyl-4-nitrophebyl eter 7%.

Mon-097.

Pameon: Pcp+Mcp: 13.4+1.2%.

Pcp: Sodium pentachlorophenol 86%.

Ramrod: 2-chloro N-isopropyl acetanilide 65%.

Saturn-s: N.N-diethyl-3.4-chlorobenzyl thicarbamate 7% (Saturn) 2-methylthio-4.6-bisethyl amino-s-triazine(simetryne) 1.5%.

Simazine: 2-chloro-4, 6-Dis-(dthylamino) 1.3.5-triazine 50%.

StamF-34: 3.4-dichloroprcpionanilide 36%.

Swep: Methyl-N-(3.4-dichlorophenyl)carbanate 40%.

Tok: 2.4-dichlorphenyl-4-nitrophenyleter EC: 50% G: 7.7%.

2.4-D: 2.4-Dichloro phenoxy acetie acid.

X-52: 2.4-Dichloro-3-metoxy-4-nitro-dirheny lether 7%.