

麥作에 있어서 選擇性 莖葉處理型除草劑의 殺草特性和 보리收量에의 影響

張暎熙 · 南潤一 · 河龍雄 *

Weed Control Effect of Ioxynil, Bromoxynil and MCPA by Post-emergence Application on Barley

Chang, Y. H., Y. I. Nam and Y. Y. Ha*

ABSTRACT

Weeds emerging on winter wheat and barley field at early spring are troublesome, even with pre-emergence application of herbicides such as butachlor, tribunil, etc. Searching the proper post-applicating herbicides to control those weeds, three herbicides; ioxynil, bromoxynil and MCPA were evaluated with weeding efficacies in barley field. Tank mixture of bromoxynil and MCPA was the most excellent in weeding efficacy, especially in higher mixing rate at early April application to the broad-leaf weeds, among others.

Key-words: broxynil + MCPA, post-applicating herbicide, broad-leaf weed, barley field.

緒 言

麥類의 雜草防除는 從來 보리 播種 直後 雜草가 發生하기 前에 土壤處理劑를 利用 防除하여 왔고, 이들 除草劑들에 의해서 防除效果도 컸다. 그러나 麥類圃에 發生되는 雜草는 越冬前과 越冬後까지 걸쳐서 冬季雜草群과 夏季雜草群의 發生種類가 多樣하여 土壤處理劑로서 冬季雜草를 防除한다 하더라도 夏季雜草는 防除가 어려웠다. 뿐만 아니라 土壤處理劑의 使用上의 不注意 또는 使用時期를 놓치는 경우 보리 播種은 잘 해 놓고 雜草밭이 되어 보리 農事를 망치는 경우를 간간히 볼 수 있다. 이미 歐美에서는 밀밭에 主種雜草인 野生귀리의 發生을 防除하기 위하여 生育中에 Illoxan을 使用하여 防除效果를 보고 있다.

이상과 같이 우리나라에서도 越冬後 보리 生育中에 使用하는 除草劑 選拔 또는 開發이 切實히 要求

되고 있으나 아직 試驗中에 있어 實用段階까지는 되지 못하고 있으며, 앞으로 이에 대한 연구에 置重되어야 할 것으로 본다.

材料 및 方法

本 試驗은 '86년 麥類研究所 試驗圃場에서 實施한 試驗으로 試驗圃土壤統은 화동통으로 埴壤土이며 發生되는 雜草는 냉이類가 主種이었고 그 外 머루나물, 독새풀, 명아주 등이 發生되는 圃場이었다.

보리는 울보리를 供試하여 '85년 10월 5일에 播種하였으며, 播種方法은 畦間距離 60cm, 播幅 18cm로 하여 栽培하였다. 施肥量에 있어서는 $N-P_2O_5-K_2O$ (kg/10a) = 12-9-7 중 窒素質만 50%를 3월 6일에 追肥하고 그 外는 全量基肥로 施用하였다. 處理藥劑는 Butachlor, Ioxynil (4-hydroxy-3,5-disodobenzon), Bromoxynil (3,5-dibromo-4-hydroxybenzonitrile), Bromoxynil + MCPA의 4藥種을 使

* 麥類研究所

* Wheat and Barley Research Institute, Suwon 540, Korea.

Table 1. Treatment of experiment.

Herbicide	Application rate (g. ai/10a)	Application time
Butachlor (G)	180	23 DAS
Ioxynil	30, 60	27. March
Bromoxynil	54, 107	11. April
Bromoxynil+ MCPA	82, 162	

DAS: Days after seeding

用하여 施用藥量 및 處理時期는 表 1 과 같이 處理하였으며 試驗區面積은 區當 15m² 로서 亂塊法 3 反覆으로 實施하였다.

雜草調査는 區當 0.3m² (60cm×50cm) 식 2 個地點, 反覆別 모두 6 個地點을 調査 平均하였다. 보리의 光合成量 測定은 LI-6000 (LI-COR, inc U. S. A.) 으로 葉位別 (止葉, 第 1 葉, 第 2 葉) 測定하여 平均하였고, 光照度는 LI 188 B (LI-COR, inc U. S. A.) 器로 보리 고랑사이에서 地面으로부터 20cm, 40cm 높이별로 測定, 區當 2 個地點 3 反覆 調査 平均 하였다. chlorophyll 含量은 80% acetone 추출 법에 의하여 보리의 止葉, 第 1 葉, 第 2 葉 葉位別로 測定調査하여 平均하였다.

結果 및 考察

1. 莖葉處理劑의 除草效果

藥劑處理別 殘存雜草個體數와 雜草乾物重을 5 月 20 日에 調査한 結果를 보면 表 2 에서 보는 바와 같이 無處理區에서 雜草個體數 779개/m², 雜草乾物重 808g/m² 로서 雜草發生量이 극히 많음을 알 수 있다.

一般慣行 除草方法인 보리 播種直後 Butachlor (G) 處理에 比하여 莖葉處理劑를 處理한 것이 雜草發生量이 적었는데, 莖葉處理劑만 單用으로 處理한 것보다는 보리 播種直後 土壤處理後 (Butachlor) 를 뿌린 後 越冬後 3~4 月에 莖葉處理劑를 處理한 것이 雜草發生量이 극히 적었다. 그 中에도 播種直後 Butachlor 를 뿌린 後 4 月 11 日에 Bromoxynil + MCPA 處理區가 雜草乾物重이 59g/m² 로서 거의 完全 防除가 可能하였다.

또 莖葉處理劑中에서 殺草力은 Bromoxynil + MCPA, Bromoxynil, Ioxynil 順으로 좋았고, 藥種別 施用量은 倍量施用區가 훨씬 效果가 좋았다. 處理時期는 3 藥種 모두 3 月 27 日에 處理하는 것보다 4 月

Table 2. Effect of herbicide treatments on weed occurrence.

Herbicide	Treatment		Weed occurrence/m ²			
	Application rate (g. ai/10a)	Application time	No. of Plant	Dry weight (%)	Signific- ance	Control effect
No treatment	-	-	799	808	A	0
Butachlor (G)	180	DAS	447	426	B	47
Ioxynil	30	27. March	310	373	B-C	54
Ioxynil	60	27. March	214	235	C-G	71
Bromoxynil	54	27. March	659	326	B-D	60
Bromoxynil	107	27. March	367	198	D-I	76
Bromox. + MCPA	39 + 43	27. March	530	174	E-I	79
Bromox. + MCPA	77 + 85	27. March	295	163	E-I	80
Ioxynil	30	11. April	345	273	C-E	66
Ioxynil	60	11. April	355	265	C-E	67
Bromoxynil	54	11. April	428	247	C-F	69
Bromoxynil	107	11. April	218	132	E-I	84
Bromox. + MCPA	39 + 43	11. April	490	242	C-G	70
Bromox. + MCPA	77 + 85	11. April	201	101	G-I	88
But + Ioxynil	180 + 30	DAS + 27. March	546	276	C-E	66
But + Ioxynil	180 + 30	DAS + 11. April	204	116	F-I	86
But + Bromoxynil	180 + 54	DAS + 27. March	306	273	C-E	66
But + Bromoxynil	180 + 54	DAS + 11. April	215	64	E-I	92
But + (Bromox + MCPA)	180 + (39 + 43)	DAS + 27. March	318	204	D-H	75
But + (Bromox + MCPA)	180 + (39 + 43)	DAS + 11. April	189	59	I	93

11일에 處理하는 것이 3月 下旬에서 4月 初에 많이 發生되는 夏雜草防除에 큰 效果를 가져 올 수 있었다.

莖葉處理劑 3藥種의 處理內容中 藥効가 뚜렷한 倍量施用處理區에 대한 草種別 乾物重을 보면 表 3에서 보는 바와 같이 냉이類가 가장 많고 獨새풀, 명아주, 벼룩나물, 여귀 順으로 많았다.

한편, 莖葉處理劑 中 Bromoxynil + MCPA의 倍量 處理에 대한 越冬後 時期別 雜草發生 個體數를 보면 그림 1에서와 같이 處理番號(3)은 3月 27日 藥劑 處理 當時 雜草個體數는 1,087개/㎡이던 것이 大部分 枯死하고 4月 11日에 調査한 殘存個體數는 107개/㎡로서 극히 적었으나 4月 22日에는 240개/㎡, 5月 6日에는 293개/㎡, 5月 20日

Table 3. Effect of herbicide treatments on dry weight of weeds.

Herbicide	Application rate (g. ai/10a)	Application time	Weed dry weight (g/m ²)							
			C.b	A.a	C.a	S.a	D.a	P.spp	Other	Total
No treatment			783	8	6	4			7	808
Butachlor (G)	180	DAS	343	8	35	5	5		30	426
Ioxynil	60	27. March	217	16	1		1			235
Bromoxynil	107	27. March	139	37	2					198
Bromoxynil + MCPA	77 + 85	27. March	118	40	4			1		163
Ioxynil	60	11. April	207	16	42	42				265
Bromoxynil	107	11. April	118	7		7				132
Bromoxynil + MCPA	77 + 85	11. April	51	49				1		101
But. + Ioxy	180 + 60	DAS + 11. April	108	5		1				223
But. + Bromoxy	180 + 54	DAS + 11. April	61	1		1		1		64
But. + (Bro. + MCPA)	180+(39+43)	DAS + 11. April	55	1	1		1	1		59

C.b: Capsella bursa pastris (냉이)
A.a: Alopecurus aequalis (獨새풀)
C.a: Chenopodium album (명아주)

S.a: Stellaria alsine (벼룩나물)
P.spp: Polygonum (여귀)
D.a: Digitaria adscendens (바랭이)

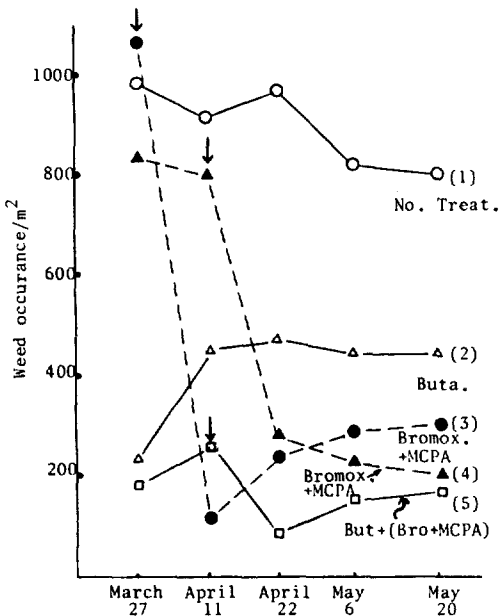


Fig. 1. Changes in number of weeds under different herbicide treatments of barley field.
↓ Indicating the herbicide treatment date

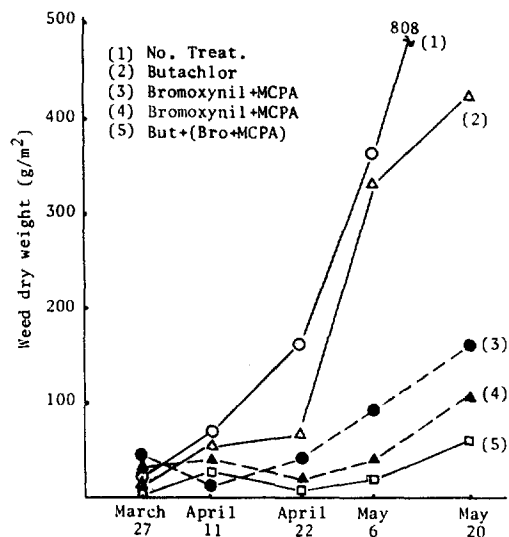


Fig. 2. Changes in dry weight of weed under different herbicide treatments of barley field.

에는 295개/㎡로 增加한 것은 夏雜草가 發生했기 때문이다. 그러나 處理番號(4)는 4月 11日에 藥劑

處理로 既發生된 夏雜草까지 防除되므로 그 以後의 雜草個體數는 增加되지 않았다. 그러므로 앞에서 말한 바와 같이 莖葉處理劑 處理時期는 4月初에 뿌리는 것이 效果의이라 본다.

또한 雜草乾物重은 그림 2와 같이 보리 播種 直後 Butachlor를 뿌린 後 4月 11日에 Bromoxynil + MCPA를 處理한 것이 殘存雜草가 가장 적었고 Bromoxynil + MCPA 單用處理로서는 3月 27日 處理보다 4月 11日에 處理한 區가 雜草量이 적었다.

2. 보리의 生育 및 收量에 미치는 影響

藥劑處理의 어느 곳에서도 보리의 藥害는 나타나지 않았으며 表 4에서 보는 바와 같이 보리의 生育은 殘存雜草量에 關係가 컸으며, 收量에 가장 영향을 받는 穗數는 殘存雜草量이 많을 수록 分蘗力이 떨어져 收量을 얻는 데 큰 영향을 주었다. 收量을 보면 一般慣行除草方法인 播種直後 Butachlor 處理區의 收量指數 100%에 比較하여 殘存雜草量이 가장 적은 Butachlor+(Bromoxynil + MCPA)區에서 50%

Table 4. Crop injury characters and yield of barley as affected by herbicide treatments.

Herbicide	Application rate (g. ai/10a)	Application time	Crop injury (0-9)	Culm length (cm)	Spike length (cm)	No. of spike /m ²	1000 grain weight (g)	Grain yield (kg/10a)	Yield index
No. treatment	—	—	0	89	4.0	284	33.0	263	69
Butachlor	180	DAS	0	89	4.6	400	34.5	379	100
Ioxynil	60	27. March	0	90	4.4	467	34.7	488	129
Bromoxynil	107	27. March	0	90	4.3	567	34.7	525	139
Bromox + MCPA	77 + 85	27. March	0	93	4.7	556	35.4	561	148
Ioxynil	60	11. April	0	90	4.6	523	35.0	448	118
Bromoxynil	107	11. April	0	90	4.7	597	34.5	547	144
Bromox + MCPA	77 + 85	11. April	0	92	4.8	572	34.7	566	149
But + Ioxy.	180 + 30	DAS + 11. April	0	93	5.2	489	36.6	502	132
But + Bromox.	180 + 54	DAS + 11. April	0	90	5.2	520	35.1	561	148
But + (Bro.+ MCPA)	180 + (39 + 43)	DAS + 11. April	0	95	5.5	600	36.6	567	150
L.S.D. (5%)								93	
C.V								9.0	

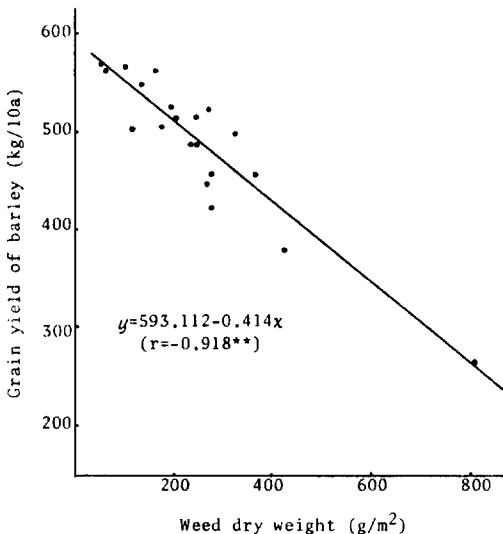


Fig. 3. Relationship between weed dry weight and grain yield of barley.

增收을 보였고 無處理區는 31% 減收되었다.

따라서 그림 3에서 보는 바와 같이 m² 당 殘存雜草量과 보리收量과는 높은 有意逆相關(r=-0.918)을 나타내었다.

보리의 粒數와 充實도에 영향을 주는 葉面積指數(LAI), 光合成量, 葉綠素含量 및 보리이랑 사이의 光照度指數에 대한 調查結果를 表 5에서 보면 이들 要因들은 殘存雜草量과 關係가 깊었다. 즉 殘存雜草量이 많을 수록 이들 要因들의 數値는 낮았으며 雜草量이 적을수록 葉面積指數, 光合成量, 葉綠素含量, 光照度指數가 높았다. 이와 같이 雜草量이 많음에 따라 葉面積이 相對的으로 적어지면서 光合成能力도 떨어져 收量減少에 영향을 주었다.

3. Bromoxynil+MCPA 處理에 의한 草種別 殺草效果

莖葉處理劑인 Bromoxynil + MCPA를 材料로 試

Table 5. Effect of herbicide treatments on leaf area index, photosynthesis and chlorophyll content of barley.

Herbicide	Treatment		Barley (20. May)				
	Application rate (g. a9/10a)	Application time	LAI	Light intensity index (%)		Photosynthesis (mg/sec/m ²)	Chlorophyll content (mg/g. FW)
				20cm	40cm		
No treatment	—	—	1.1	4.5	17.0	1.15	2.11
Butachlor	180	DAS	2.4	66.4	21.9	1.37	—
Ioxynil	60	27. March	3.5	31.7	56.9	1.66	3.59
Bromoxynil	107	27. March	4.4	18.7	58.8	1.64	3.21
Bromox. + MCPA	77 + 85	27. March	4.6	39.6	68.2	2.02	3.13
Ioxynil	60	11. April	3.9	26.0	70.2	1.48	2.82
Bromoxynil	107	11. April	4.1	31.2	58.0	1.77	3.24
Bromox. + MCPA	77 + 85	11. April	4.4	33.6	54.2	2.14	3.21
But + Ioxynil	180 + 30	DAS + 11. April	4.6	26.4	76.1	1.94	—
But + Bromoxy	180 + 54	DAS + 11. April	4.0	34.6	58.2	2.02	3.34
But + (Bro.+ MCPA)	180 + (39 + 43)	DAS + 11. April	5.3	36.9	59.2	2.08	3.21

驗區 外 발 또는 발쪽에 發生한 30餘草種을 對象으로 雜草 3~5葉期와 生育旺盛期에 藥量을 162g ai/10a(製品量 200g/10a) 處理後 殺草力을 達觀으로 調査한 것은 表 6과 같다. 여기에서 보면 禾本科에 속하는 毒새풀, 개밀, 바랭이, 강아지풀 등은 거의 殺草效果가 없었으며 마디풀, 메꽃, 토끼풀, 방동사니류는 部分的으로 잎이 枯死하지만 쉽게 再生

하여 어느 程度 生育抑制은 되었다. 특히 畚裏作에 많이 發生하는 벼룩나물, 별꽃 등은 生育初期에는 잘 枯死하나 生育後期에는 殺草力이 떨어져 쉽게 再生되는 경향이였다. 表 5에서도 표시된 바와 같이 雜草生育이 旺盛한 時期는 生育狀態에 따라 잘 枯死되는 경우도 있고 쉽게 枯死되지 않고 生育이 抑制되었다가 再生되는 경우가 있어 殺草效果에 차이가

Table 6. Killing effect of Bromoxynil + MCPA (77 + 85 g ai/10a) on some kinds of weed.

Common name	Scientific name	Killing effect of weed	
		3-4 leaf stage	Above 5 leaf stage or growth vigorous stage
냉이	Capsella bursa pastoris	◎	◎ - ○
별꽃	Stellaria media	◎	○ - △
벼룩나물	Stellaria alsine grimm	◎	○ - △
독새풀	Alopecurus aequalis	△	×
갈퀴냉굴	Galium spurium	◎	◎ - △
황새냉이	Cardamine flexuosa	◎	◎ - ○
개갓냉이	Rovippa indica	◎	◎ - ○
보리쟁이	Youngia japonica	◎	◎ - ○
개밀	Agropyron tsukushiense	△	×
명아주	Chenopodium album	◎	◎
개망초	Erigeron annus	◎	◎ - ○
점나도나물	Cerastium glomeratum	◎	◎ - ○
광대나물	Lamium amplexicaule	◎	◎ - ○
마디풀	Polygonum aviculare	○	○ - △
명아주여뀌	Polygonum lapathifolium	◎	◎ - ○
메꽃	Calystegia japonica	○	△ - ×
토끼풀	Trifolium repens	○	○ - △
쑥	Artomisia vulgaris	◎	◎ - ○
쇠비름	Portulaca oleracea	◎	◎ - ○
털비름	Amaranthus retroflexus	◎	◎
참소리쟁이	Rumex japonicus	◎	◎ - ○

Common name	Scientific name	Killing effect of weed	
		3-4 leaf stage	Above 5 leaf stage or growth vigorous stage
바랭이	<i>Digitaria timorensis</i>	△	△ - ×
깨풀	<i>Acalypha australis</i>	◎	◎
알방동산이	<i>Cyperus difformis</i>	○	○ - △
강아지풀	<i>Setaria viridis</i>	△	△ - ×
꽃다지	<i>Draba nemorosa</i>	◎	◎
꽃말이	<i>Trigonotis pedunculavis</i>	◎	◎
꽃반이	<i>Bothriospermum tenellum</i>	◎	◎ - ○
중대가리풀	<i>Lentipeda minima</i>	◎	◎ - ○
왕고들빼기	<i>Lactuca indica</i>	◎	◎ - △
민들레	<i>Taraxacum plathcarpum</i>	◎	◎ - ○

◎ : Completely killed

○ : Completely burning of foliage but partial recovery later

△ : leaf burning, necrotic spots but rapid recovery

× : non-killed

생길 수 있음을 알 수 있었다.

摘 要

보리밭의 雜草防除을 위하여 몇 가지 莖葉處理型 除草劑를 供試하여 試驗한 結果를 보면

1. 供試藥劑中 殺草力은 Bromoxynil + MCPA와 Bromoxynil 이 loxynil 보다는 効果的이었다.

2. 이들 藥劑들의 施用量(製品)은 100g/10a 보다는 200g/10a 施用量에서 殺草效果가 높았다.

3. 藥劑의 撒布時期는 이들 3 藥劑 모두 3月 보다는 4月 初旬에 撒布하는 것이 防除效果가 높았다. 이는 3月 下旬부터 發生되는 夏雜草도 防除할 수 있었기 때문이었다.

4. 보리 播種直後 土壤處理劑로서 Butachlor를 處理하고 4月 初에 莖葉處理劑로서 Bromoxynil 이나 Bromoxynil + MCPA를 處理한 區에는 거의 完全防除가 可能하였다.

5. Bromoxynil + MCPA 藥劑로 30餘 草種들의 殺草力을 본 結果 主로 廣葉雜草에 效果가 있어 畚

裏作 보다는 田作 麥類圃에 發生되는 雜草를 對象으로 防除하는 것이 좋을 것으로 본다.

6. 雜草發生量(雜草乾物重)과 보리 收量과의 回歸式은 $y = 593.112 - 0.41x$ ($r = -0.918^{**}$)로서 高度의 逆相關을 보였다.

引用文獻

1. 梁瑢承 · 金鍾奭 · 韓成洙 · 梁桓承. 1982. 麥作에 있어서 Isoproturon의 殺草特性과 藥害 및 收量에 미치는 영향, 韓雜草誌, 2(2): 152~159.
2. 梁桓承. 1973. 除草劑에 의한 畚裏作 麥類 藥害發生 要因究明에 관한 研究, 韓作誌, 14: 147~157.
3. _____ · 金載哲 · 金成朝. 1976. 麥作에 있어서 2·4-D에 의한 廣葉雜草防除에 관한 研究, 韓植物保護學會誌, 14: 147~157.
4. 具滋玉 · 趙鏞宇 · 李榮萬. 1986. 果樹園의 雜草發生과 除草劑類型別 殺草特性的 比較研究, 韓雜草誌, 6(1): 85~96.