

마늘 P. E. Mulching栽培時 效果的인 除草劑 選拔에 관한 研究

鄭泰元 · 延圭復 · 趙鎮泰 · 宋榮峻*

Studies on the Selection of Effective Herbicides in Polyethylene Film Mulching Culture of Garlic (*Allium sativum* L.)

Jung, J. W., K. B. Youn, J. T. Jo and Y. J. Song*

ABSTRACT

In order to select the effective herbicides on polyethylene film mulching culture of garlic (*Allium sativum* L.) for weed control in early and low temperature condition, several experiments were conducted at the Chungbuk Provincial Office of Rural Development from 1978 to 1982. The dominated weed in the open field was *Chenopodium album* (98.1%), and there were many *Rorippa globosus* (39.7%), and *Digitaria sanguinalis* (34.3%) in the polyethylene film mulching culture. Effective herbicides in polyethylene film culture were alachlor EC, pendimethalin EC, oxyfluorfen EC, and acifluorfen EC. After the 15th May, metabenzthiazuron WP and prometryne WP for the gramineous weeds were effective. There was a little chemical injury on acifluorfen EC application, but not another influence on the yield. With the effective herbicides application in the polyethylene film mulching culture, yield (22-23%) and profits (26.84) to the nonmulching culture were increased. Increase of yield (20%) and profits (56%) in black opaque polyethylene film mulching culture compared with the conventional culture was possible.

Key words: Garlic, herbicide, polyethylene film mulching.

緒 言

마늘은 우리나라의 4大菜蔬 中 하나며 調味料로서 뿐 아니라 藥理效果로도 認識되어 需要量이 增加하고 있다. 그러나 지금까지 마늘의 生産量은 10數年間 單位當 生産量이나 全國 總生産量이 큰 變動이 없이 제자리 걸음하고 있는 實情이며 해에따라 輸入까지 하고 있어 農業政策上 重要視되고 있는 作物이다.

마늘은 耕地 休閑期에 栽培가 可能하므로 겨울땅 利用面에서도 바람직한 作物이며 農業所得面에서도 相當히 重要的인 作物이다. 그러나 마늘은 花器의 退化로 育種의 發展이 거의 되어 있지 못하고 있어 單位 收量增加를 期待할 수 없다. 그러나 栽培面에서 P.E 被覆에 依하여 20~30%의 增收가 되었으나^{6,7,8,9)} 被覆內의 溫度上昇에 依하여 雜草發生量이 無 멀칭에 比하여 3倍以上 많아 마늘 生育에 큰 支障을 주고 있음을 볼 수 있다(表 5).

* 忠北農村振興院.

* Choong buk P. O. R. D., Cheongju 310, Korea.

農事に 除草劑를 利用한 試驗은 相當히 많이 實施되었으나 園藝作物에 對한 試驗은 많지 않다. 特히 마늘은 봄 일찍 低溫期에 生育하는 作物이므로 雜草에 對해서 關心을 두지 않았었다. 그러나 增收를 爲한 P.E 멀칭 栽培를 實施한 結果 地溫上昇으로 因하여 봄 일찍부터 雜草發生이 많아 이에 對한 效果的인 除草劑를 選拔하고 마늘의 增收를 期할 수 있는 本 試驗을 實施하였던 바 몇가지 結果를 얻었기에 報告하는 바이다.

材料 및 方法

本 試驗은 1978年, 1979年, 1982年, 3個年間 忠北農村振興院 마늘試驗圃에서 實施하였다. 圃場의 土壤은 燻土로 鹽壤土로서 試驗前 土壤分析 結果는 表 1과 같다.

Table 1. Chemical analysis of soil before experiment.

pH (1:0.0125 O)	O. M. (%)	Avail. P ₂ O ₅ (ppm)	Exch. cation (me/100g)			C. E. C.
			K ₂ O	Ca	Mg	
6.4	1.8	180	0.45	2.20	1.76	9.22

供試品種은 丹陽在來種이며 播種期는 菜劑處理 前年 10月 20日이고 除草劑處理는 다음해 봄철에 實施하였다. '78, '79年度는 3月 10日 '82年度는 2月 25日, 除草劑處理內容은 表 2와 같으며 P.E 멀칭은 除草劑 處理直後 被覆하였다. 對照區로는 除草劑를 撒布하지 않고 透明 P.E 處理區 黑色 不透明 P.E 멀칭處理區 및 慣行區를 設置하고 除草區, 無除草區를 만들어 比較하였다. 마늘의 P.E 被覆期는 2月 25日부터 5月 15日까지이며 除去와 同時에 被覆期間中 藥效가 별로 좋지 못한 aloxydim-Na WP,alachlor G, metabenzthiazuron WP, 프로린 WP 등은 P.E 멀칭을 除去한 5月 15日에 再使用 하였다. 마늘栽培 距離는 條間 20cm로 하였으며 施肥量은 尿素, 溶燐, 加里로서 N, P₂O₅, K₂O 堆肥 25-22-20, 2000kg/10a를 施用하였으며 施肥量 中 窒素는 基肥 50%, 追肥 50%를 施用하였고 追肥施用은 2月 25日, 5月 15日 2回 實施하였다. 其他 栽培는 農振廳 마늘栽培 耕種 基準에 準하였으며 試驗區는 P.E 被覆區와 無被覆區로 區分하여 各各 亂塊法 3反覆으로 實施하였다.

Table 2. Herbicide treatments and methods.

Cultural methods	Kinds of herbicides	Applied amounts per 10 a.	Time and methods of application.
Open Field	alachlor	43.7% EC 250 cc	Feb. 25.
	alachlor	5.0% G 3 kg	Feb. 25. May 15.
	acifluorfen	20.4% EC 300 cc	Feb. 25.
	aloxymdim-Na	75% WP 100 g	2-3 leaves of weed May 15.
	metabenzthiazuron	70% WP 150 g	2-3 leaves of weed May 15.
	pendimethalin	90% EC 400 cc	Feb. 25. —
	oxyfluorfen	23.5% EC 125 cc	Feb. 25. —
	prometryne	50% WP 200 g	Feb. 25. May 15.
Polyethylene film mulching	alachlor	43.7% EC 250 cc	Feb. 25.
	alachlor	5.0% G 3 kg	Feb. 25. May 15.
	acifluorfen	20.4% EC 300 cc	Feb. 25. —
	aloxymdim-Na	75% WP 100 g	2-3 leaves of weed May 15.
	metabenzthiazuron	70% WP 150 g	2-3 leaves of weed May 15.
	pendimethalin	90% EC 400 cc	2-3 leaves of weed May 15.
	oxyfluorfen	23.5% EC 125 cc	2-3 leaves of weed May 15.
	prometryne	50% WP 200 g	2-3 leaves of weed May 15.
Check	Black PE mulching.	—	From Feb. 25 to May 15.
	Transparent PE mulching.	—	From Feb. 25 to May 15.
	Hand weeding.	—	Apr. 20 May 15, 27. 3 times weeding by hands.
	No weeding	—	—

結果 및 考察

1. 마늘밭의 優占雜草

優占雜草는 表 3과 같이 無處理 放任區에서 4月 22日 露地는 명아주 98.1% 구슬갓냉이 1.9%로 명아주가 優占雜草이며 비닐 被覆區에서는 구슬갓냉이 39.7% 명아주 34.3%로 두 種類가 優占雜草였다.

큰 變異가 없으나 雜草生體重 增加量은 많은 差異를 보였다. 即 명아주의 境遇 露地 4月 22日에 177.3 g/m²가 5月 15日에 11倍로 增加하였으나 P.E 멀칭 栽培에서는 27% 增加에 그치고 있어 P.E 멀칭으로 因한 地温上昇은 오히려 명아주의 生育을 抑制한 效果를 보였다. 5月 15日 P.E를 除去하고 中耕除草後 發生된 雜草는 6月 12日 調査한 結果 바랭이 돌피 等 禾本科 雜草가 優占 되었으며 表 7과 같이 禾本科 殺草劑의 效果가 追加로 認定되었다. 以上 結果로 보아 마늘밭 P.E 멀칭栽培時 初期(3~5月)에는 명아주 냉이 等 廣葉雜草와 生育後期(5~6月)에는 禾本科 殺草劑를 利用하는 栽培法이 바람직하다고 생각된다.

2. P.E 被覆 栽培에 있어 除草劑別 雜草 防除 效果

表 4에서 보는 바와 같이 '78, '79年度 P.E被覆 栽培에 있어 雜草防除效果는 alachlor 47.3% EC, acifluorfen 70.4% EC, butachlor 58.8% EC는 比較的 除草效果가 있었으나 linuron 50% WP는 效果가 적었다. 한편 흑색 불투명 P.E 被覆은 雜草發生이 적었다. '82年度에 몇 種의 除草劑를 追加하여 試驗한 結果 表 5와 같이 初期에는 alachlor EC, acifluorfen EC, pendimethalin EC, oxyfluorfen EC 등이 效果가 좋았으며 後期에는 대체로 初期와 같은 傾向이며 metabenzthiazuron WP, prometryne WP 등도 어느 정도 除草效果가 認定되었다. alloxymid-Na WP의 除草 效果가 낮은 것은 禾本科 除草劑인 것으로 推定되며 alachlor G가 alachlor EC 보다 藥效가 떨어지는 것은 마늘 生育初期의 低溫이 어떤 影響을 미치고 있음을 暗示하고 있다고 본다.

3. 露地栽培에 있어 除草劑 處理效果

表 6과 같이 除草效果는 P.E 被覆과 같은 傾向을 보였으며 雜草發生 狀態를 볼 때 初期에는 P.E被覆

Table 4. Fresh weight of weeds according to the herbicides application. (May 15)

Name of herbicides Year	Weed Weight (G. F. W/m ²)						
	butachlor 58.8% EC	acifluorfen 70.4% EC	linuron 50% WP	alachlor 47.3% EC	Black. PE mulching	Transpare- nce PE mulching	Hand weeding
1978	619.9	461.9	569.9	315.5	52.0	687.9	104.9
1979	203.5	128.3	170.8	181.4	33.8	279.8	45.2
Mean	411.7	295.1	370.4	248.5	42.9	483.9	75.1

Table 3. Distribution of weeds in galic field. (No weeding)

Name of weeds	Checking date		Weed weight (g/m ²)		
	Cultural method	Apr. 22	May. 15	Jun. 12	
	Open field	PE mulching	Open field	PE mulching	Open field
<i>Chenopodium album</i>	177.3(98)	164.9(34)	18883.3(87)	203.8(24)	5.5(2)
<i>Rorippa globosa</i>	3.5(2)	190.9(39)	55.5(3)	213.0(25)	11.3(4.6)
<i>Digitaria sanguinalis</i>	—	97.9(20)	—	373.7(45)	86.3(35.4)
<i>Portulaca oleracea</i>	—	21.0(4)	—	21.3(2.5)	13.5(5.5)
<i>Equisetum arvense</i>	—	4.3(1)	—	12.7(1.5)	—
<i>Rumex coreanus</i>	—	1.8(0.3)	—	6.7(0.8)	1.7(0.7)
<i>Amaranthus mangostanus</i>	—	0.7(0.1)	—	—	11.7(0.7)
<i>Rorippa sublyrata</i>	—	—	—	—	19.8(8.1)
<i>Echinochloa crusgali</i>	—	—	—	—	104.8(42.9)
Total	180.8(100)	480.8(100)	1942.8(100)	836.2(100)	243.8(100)

Note: Figures in parenthesis indicate relative values to the total.

Table 5. Amounts of survived weeds after herbicides application in open field.

Checking date		Apr. 22			May. 15			Crop injury. (0-5)		
Treatments	Item	No. of weeds.	Weed weight. (G,F,W m ²)	Weed weight. (G,D,W m ²)	Control rate (%)	No. of weeds (per m ²)	Weed weight. (G,F,W m ²)		Weed weight. (G,D,W m ²)	Control rate (%)
alachlor	43.7% EC	48	10	1.3	94.5	69	119	13	93.9	0
alachlor	5.0% G	430	223	37.7	0	564	819	50	51.8	0
acifluorfen	20.4% EC	32	13	2.0	92.8	52	229	48	88.2	2
alloxydim-Na	75% WP	617	516	62.5	0	892	1213	120	37.5	0
metabenzthiazuron	70% WP	146	53	7.8	70.7	102	252	36	87.0	0
pendimethalin	90% EC	5	3	0.8	98.3	0	0	0	100.0	0
oxyfluorfen	23.5% EC	4	4	0.2	97.8	0	0	0	100.0	1
prometryne	50% WP	144	79	11.5	56.4	154	371	43	80.9	0
Black PE mulching.		0	0	0	100.0	0	0	0	100.0	0
Transparence PE mulching		855	482	63.1	0	793	836	97	57.0	0
No weeding		642	181	24.0	0	322	1943	213	0	0
LSD.05		341	144			170	243			

note : control rate Crop injury 0: no injury, 5: complete kill.

Table 6. Amount of survived weeds after herbicides application in open field.

Checking date		Apr. 22			May. 15			Crop injury. (0-5)		
Treatments	Item	No. of weeds (per m ²)	Weed weight 2 (G,F,W m ²)	Weed weight. (G,D,W m ²)	Control rate (%)	No. of weeds (per m ²)	Weed weight. (G,F,W m ²)		Weed weight. (G,D,W m ²)	Control rate (%)
alachlor		4	2	0.4	98.7	103	393	43	79.8	0
alachlor		279	68	9.5	62.7	237	1941	208	0.1	0
acifluorfen		0	0	0	100	11	8	2	99.6	2
alloxydim-Na		248	81	13.3	55.2	396	2337	227	0	0
metabenzthiazuron		166	33	5.5	81.8	125	879	101	54.7	0
pendimethalin		0	0	0	100	2	1	1	99.0	0
oxyfluorfen		0	0	0	100	0	0	0	100	1
prometryne		400	119	19.9	34.4	218	1435	176	226.1	0
Black PE mulching.		0	0	0	100	23	19	4	99.0	0
Transparence PE mulching.		0	0	0	100	23	19	4	99.0	0
No weeding		642	181	24.0	0	322	1943	213	0	0
LSD.05		341	144			170	243			

處理에서 雜草發生이 많았으나 後期에는 露地에서 많이지는 傾向이었다. 이는 初期低溫期에는 保温에 依해 雜草 發生에 適溫 狀態였으나 後期에는 지나친 高溫으로 오히려 雜草 生育에 抑制效果가 있음을 알 수 있었다.

4. 除草劑 藥害 程度

表 5 와 같이 除草劑 處理 結果 藥害程度는 acifluorfen EC 以外的 거의 觀察되지 않았으며 acifluorfen

EC도 收量에는 전혀 영향을 미치지 않았음을 볼 수 있다.

5. 마늘 生育後期 除草效果

마늘 圃場에서 前期處理(2月 25日)後 5月 15日 까지 藥效가 持續되어 殘草量이 極히 적은 藥劑를 除外하고 表 7과 같이 3個 藥種을 5月 17日 P.E 필름 除去하고 마늘 生育後期の 露地狀態에서 追加 處理한 結果 無處理에 比하여 全藥劑에서 防除效果가

Table 7. Amounts survived weeds according to the post application of herbicides. (per m²)

Treatments	Item	Weed weight		Control rate (%)	Crop injury. (0-5)	
		No. of weeds. (per m ²)	(G. F. W/m ²) (G. F. W/m ²)			
alachlor	5.0% G	7.3 g	10.3 g	1.9 g	95.5	0
alloxydim-Na	75% WP	23.5	14.8	2.2	94.8	0
metabenzthiazuron	70% WP	36.2	21.1	4.0	90.6	0
metabenzthiazuron	55% WP	31.2	27.5	6.8	84.0	0
Non treatment		222.6	202.1	42.6	0	0
LDS	5%	25.6	42.7	-	-	-

Table 8. Growth of garlic according to the polyethylene film mulching and herbicides application.

Treatment	Item	Plant height (cm)	Length of petiole (cm)	No. of leaves	Top weight (G.D. W/plant)	Stalking ratio. (%)	Ratio of secondary (%)
Open field	A	73	22	6.8	37	60	33
Open field	B	75	23	6.7	35	73	23
PE mulching.	A	83	24	7.6	62	49	43
PE mulching.	B	83	25	7.6	56	55	33
Black PE mulching.		75	26	7.0	51	67	17
Transparence PE mulching.		83	26	7.1	53	72	28
Hand weeding		70	22	6.7	36	74	18
No weeding		73	24	6.4	29	76	29

* A : Effectiveness herbicides. B : Non effectiveness herbicides.

Table 9. Yield of garlic according to the PE mulching and herbicides application.

Treatment	Diameter of stem.(cm)	Diameter of bulb.(cm)	Height of bulb (cm)	Bulb weight (G.F.W/plant)	Yield (kg/10 a)	Yield index (%)
Open field. A	1.23	3.88	2.93	24.1	1,071	85.3
Open field. B	1.13	3.73	2.85	21.5	999	79.5
PE mulching. A	1.32	4.26	3.62	37.3	1,723	137.2
PE mulching. B	1.33	4.10	3.50	33.3	1,532	122.0
Black PE mulching.	1.30	4.10	3.50	32.9	1,506	119.9
Transparence PE mulching.	1.20	4.30	3.50	34.0	1,546	123.1
Hand weeding.	1.20	3.80	3.10	27.5	1,256	100.0
No weeding.	1.20	3.60	3.20	22.4	966	76.9

認定 되었으며 이는 優占雜草가 禾本科 雜草였음에 基因된다. 따라서 同一作目에서도 雜草發生 時期에 따라 適正除草劑를 選擇 使用해야 할 것이다.

6. P.E 被覆 및 除草劑處理와 마늘生育

마늘 栽培에 있어 P.E 被覆과 無被覆 栽培時 除草劑를 處理하였을 때 마늘 生育은 表 8과 같이 草長 葉柄長 葉數 生莖葉重 二次生長球率 等이 많거나 크며 抽台率은 떨어지는 傾向을 보였다.

한편 表 9와 같이 收量 構成要素와 收量도 P.E

被覆處理區에서 높았으며 除草劑도 效果的인 群에서 6~15% 增收 傾向을 보였다. 그러나 無被覆 露地에 除草劑를 處理한 區는 오히려 慣行 遜 除草보다 15~20% 減收 되었을 뿐 아니라 表 10과 같이 所得도 13~54% 낮아지고 있음을 볼 때 除草劑 處理는 P.E 被覆 栽培時에만 使用 價値가 있다고 본다. 收量과 所得面에서 P.E 被覆時 除草劑를 使用하므로써 22~37%의 收量 增收에 26~84%의 所得向上을 期할 수 있었음을 볼 수 있었다. 한편 마늘 P.E 被覆栽培時 不透明 黑色 P.E 필름을 利用

하면 除草效果와 保温效果를 볼 수 있어 앞으로 期待하여 볼 栽培法이나 初期 低溫期 生長이 떨어지는 傾向이었으나 收量과 所得은 높았다.

摘 要

마늘 프로에치렌 被覆 栽培時 普通栽培보다 初期 低溫期에 많이 發生하는 雜草를 防除하기 爲하여 '78, '79, '82 3年間 優秀한 除草劑 選拔試驗을 實施한 結果는 다음과 같음.

1. 마늘밭의 優占雜草는 無被覆區에서 명아주(98.1%) 被覆區에서 구슬갯냉이(39.7%) 명아주(34.3%) 였다.

2. 포리에치렌 被覆栽培에 있어서 效果的인 除草劑는 alachlor EC, pendimethalin EC, oxyfluorfen EC, acifluorfen EC 이며 5月 15日 以後는 metabenzthiazuron WP, prometryne WP 等 禾本科用 除草劑가 좋았다.

3. 마늘에 대한 藥害는 acifluorfen EC에서 약간 있었으나 收量에는 별 영향이 없다.

4. 포리에치렌 被覆栽培時 優秀한 除草劑를 處理함으로써 無被覆栽培의 除草劑處理보다 22~37%의 增收를 할 수 있었으며 26~37%의 增收를 할 수 있었으며 26~84%의 所得도 올릴 수 있었다.

5. 黑色 不透明 포리에치렌 被覆栽培도 慣行 栽培보다 20%의 收量增收과 56%의 所得 增加를 할 수 있었다.

引 用 文 獻

1. 安壽奉. 1981. 우리나라의 雜草防除現況과 展望 韓雜草誌 1 (1) 5~14.
2. _____ 1978. 水稻作雜草防除體系의 展望, 韓作物誌 23 (3) 47~54.
3. 卞鍾英外 2人. 1981. 播種期의 差異가 大豆의 1年生 雜草와의 競合樣相에 미치는 영향 韓雜草誌 1 (1) 52~56.
4. _____ · 金暎來. 1978. 大豆와 一年生 雜草와의 競合에 關한 研究 II 雜草防除期間의 差異가 大豆의 生育 및 收量에 미치는 영향 韓作物誌 23

- (2) 150~153
5. 卞鍾英 · 李載昌. 1982. 除草劑를 利用한 果樹園의 雜草防除體系, 韓雜草誌 2 (1) 53~56.
6. 忠北農振. 1974. 마늘播種期別 멀칭試驗, 農試研報. 1974.
7. _____ 1971. 논알그루 풋마늘栽培法試驗, 農試研報. 1976.
8. 全南農振. 1973. 프라스틱 필름被覆에 의한 마늘 早期生産試驗, 農試研報. 1973
9. 京畿農振. 1977. 마늘熟期 促進에 關한 試驗, 農試研報. 1977.
10. 金吉雄 · 金達雄. 1981. 韓國野生 잔디의 栽培技術 確立을 爲한 研究 第1報 主要雜草調査 및 防除法 究明, 韓雜草誌 1 (1), 78~83.
11. 金純哲 · 李壽寬 · 金東秀. 1982. 水稻品種의 生態型 變異가 雜草와의 競爭에 미치는 영향 韓雜草誌, 2 (1) 1~6.
12. _____ · 金帝圭 · 金東秀. 1982. 水稻品種의 熟期差異가 雜草와의 競爭에 미치는 영향, 韓雜草誌, 2 (1) 7~12.
13. _____ · 許輝 · 朴來敬. 1977. 畚雜草防除에 關한 研究 第1報 畚主要 一年生雜草의 發生이 水稻生育 및 收量에 미치는 영향, 農振廳 農試研報 19輯 133~144.
14. 李太熙 · 金吉雄. 1982. 除草劑 Metolachlor 에 對한 水稻의 生理的 反應, 韓雜草誌, 2 (1) 13~19.
15. 吳潤鎮外 3人. 1981. 最近韓國의 雜草分布에 關하여, 韓雜草誌, 1 (1) 21~29.
16. 梁桓承. 1971. 콩밭 雜草防除에 關한 研究, 韓植保誌 10 (1) 31~37.
17. _____ 1971. 무우, 배추밭 雜草防除에 關한 研究, 全北大 農大論文集 第2輯 51~58.
18. _____ 1972. 果樹園 下草防除에 關한 研究, 全北大論文集 第14輯(自然科學) 69~77.
19. 韓國國藝發達史編纂委員會. 1980. 韓國園藝發達史 20 表現九. 1977. 新稿 菜蔬園藝誌論.
21. _____ 1977. 新稿 菜蔬園藝各論.
22. 農振廳. 1975. 표준영농교본 채소재배.