

## 참깨 비닐被覆 栽培時 Napropamid의 殺草效果와 生育·收量에 미치는 影響

李孝承·羅昇龍·吳世文·金知仁\*

### Effect of Herbicide, Napropamid on the Weeding Growth and Yield of Sesame under Vinyl Mulching Cultivation

Lee, H. S., Ra, S. Y., Oh, S. M. and J. I. Kim\*

#### ABSTRACT

To select herbicide for sesame under vinyl mulching, growth and yield of sesame and effects of weed control were investigated in various herbicides treatment with standard alachlor. Even if alachlor showed high effects in weed control, it caused phytotoxicity under vinyl mulching. But napropamid 150g a.i. per 10a was not only highly effective for weed control but also stable in herbicide injury. Therefore, napropamid-treated plots showed remarkably flourishing growth and high yield compared with alachlor 66g a.i. per 10a.

*Key words:* napropamid, sesame, vinyl mulching cultivation

#### 緒 言

우리나라의 農業生産 基盤을 構成하고 있는 農耕地 戶當 面積은 漸進的으로 規模가 커지고 있으며 農人口는 반대로 減少하는 傾向이다. 한편 밭의 分布面에서 볼 때 平野地 보다는 대부분이 傾斜地에 位置하여 있으므로 田作省力 栽培를 爲한 機械化 導入이 어려운 特徵을 가지고 있다. 따라서 化學的方法에 依한 省力栽培의 重要性이 強調되고 있다. 더우기 農作業 過程中 農業生産費 中에서 除草作業에 依한 勞動生産費의 占有比率이 높은 點으로 보아 雜草防除의 問題는 보다 重要視되고 있다.<sup>1,10)</sup>

우리나라의 農耕地 面積(1983) 233萬 ha 中 밭面積은 112萬 ha로서 水稻와 비슷한 水準을 보이고 있는데도 除草劑 使用實態를 보면 전체의 除草劑 生産量 4.3萬噸 中 13%만이 田作用(5,600%)으로

쓰이고 있는 點은 栽培農家 戶當 耕地面積의 經濟性 및 農作業의 特殊性 때문인 것으로 評價되고 있다.<sup>8,16)</sup> 대체로 田作物에서는 作物의 種類 및 栽培樣式이 多樣하므로 이에 따른 田作 雜草防除 體係確立의 必要性이 더욱 要求되고 있다.

참깨의 生育過程中 初期生育은 後期生育에 比하여 生育進展이 늦고 대체로 分枝性이 적으므로 雜草와의 競合이 他作物에 比하여 弱한 것으로 나타났다.<sup>3,6,9,11)</sup> 또한 비닐被覆下에서 除草劑를 使用하지 않은 無防除區에서는 雜草의 過繁盛으로 因한 生育不振으로 크게 減收되는 實情이다. 참깨 露地直播에서 標準 推薦量의 倍量處理를 하여도 比較的 安全한 除草劑는 alachlor, diphenamide였고 trifluralin, isoproturon에서는 推薦量에서 安全하였다는 報告가 있다.<sup>3,11,16)</sup> 最近 普遍化 되고 있는 비닐 被覆栽培는 作期調節이나 增收栽培面에서 크게 寄與되고 있으나 비닐 被覆栽培에 따른 作物栽培 環境

\* 農藥研究所

\* Agricultural Chemicals Research Institute, Suwon, Korea

面에서 오는 溫度, 土壤濕度, 土壤內에서의 理化學的 性質의 變化, 그리고 微生物의 繁殖條件 等이 露地栽培과 그 樣狀이 相異하기 때문에 雜草의 發生狀況이나 除草效果가 다르다고 하였다.<sup>2, 5, 16)</sup> 無被覆 露地栽培下에서 alachlor 43.7% 乳劑 200ml / 10a 處理는 除草效果가 좋았다는 報告가 있다.<sup>3, 6)</sup> 참깨 栽培面에서 5月中旬의 播種은 發芽後 初期生育期에 代제로 低溫, 旱魃로 因하여 藥効가 떨어질 우려가 있으므로 이때의 비닐 被覆은 地溫上昇이나 土壤內 適切한 濕度 維持로 作物의 生育環境에 좋은 條件이 되었으며 土壤處理 된 除草劑의 藥効面에서도 藥劑가 土壤中에서 移行分布가 高르게 되고 溶解擴散 速度가 빨라서 藥効의 上昇作用에 影響을 주었다는 報告도 있다.<sup>13, 14, 16)</sup>

本 研究는 참깨 재배에 있어서 비닐被覆에 의한 栽培效果에 따라서 藥害가 없고 藥効가 優秀한 安全한 除草劑의 選拔 및 適正使用藥量을 究明함을 目的으로 試驗하였다.

### 材料 및 方法

本 試驗은 農藥研究所 隣近 農家 圃場에서 遂行 되었으며 참깨밭 圃場에서의 雜草發生 分布는 바랭이 95%, 명아주 3.4%, 쇠비름 1%, 돌피 0.6% 等の 順位로 發生하였다. 供試品種은 豐年깨를 가지고 5月 15日 播種直後 土壤表面에 藥劑處理한 다음 全區 비닐被覆 하였으며 施肥量은 標準施肥量을 全量 基肥로 施用하였다. 栽植距離는 50×10cm로 하여 5~6 株씩 點播後 本葉 3~4 葉期에 숙아내

Table 1. Herbicides applied on sesame grown under vinyl mulching.

Treated herbicides	active ingredient (%)	Applied dosage per 10a	Treated times and methods
Alachlor G	5	1.5 kg	Soil surface spraying before vinyl mulching
"		2.0	"
Alachlor EC	43.7	150 ml	"
"		200 ml	"
Napropamid WP	50.0	250 g	"
"		300	"
Control	-	-	-

어 穴當 2本씩 남겼다.

試驗區 配置法은 亂塊法 3反復으로 1區面積 15 m<sup>2</sup>, 試驗區 處理內容은 表 1과 같으며 雜草發生量 調査는 藥劑處理 42日에 試驗區內에서 雜草發生이 平均的인 部分에 20×50 cm 크기의 4角鐵線을 利用 4 反復하여 地上部 生體重을 調査後 1m<sup>2</sup>로 換算하였다. 調査된 生體重에서 標本抽出하여 乾燥後 乾物로 換算하였다.

藥害調査는 藥劑處理, 비닐 被覆한 다음 發芽始부터 藥劑處理後 42日만에 達觀 또는 生育調査를 實施하여 無處理 對比 生育抑制 程度, 收穫後 收量 減收 程度 0~10(農村振興廳 調査基準)을 適用하였다. 또한 生育調査는 各區의 中央 3畦中에서 30 個體(株)를 對象으로 實施하였으며 收量調査는 1區 6畦中 中央 4畦를 收穫, 乾燥, 調製後 坪量하여 10a當으로 換算하였다.

### 結果 및 考察

#### 1. 藥劑處理後 草種別 雜草防除에 미치는 影響

참깨 비닐被覆 栽培時 供試藥劑에 對한 雜草防除 效果는 表 2에서와 같다. 供試圃場에서의 草種別 雜草發生 狀況은 禾本科 雜草의 경우 바랭이, 돌피, 여뀌 等の 草種이 優占種 이었으며, 廣葉雜草의 경우는 쇠비름, 명아주 等이 優占種이었다. 禾本科 雜草에서의 草種別 防除價는 바랭이의 경우 alachlor 5G(1.5, 2.0kg/10a)가 99.1%, 99.8%, alachlor 43.7 EC(150, 200ml/10a)가 100%, napropamid 50 WP(250, 300g/10a)가 94.7%, 100%의 높은 防除價를 보였다. 그러나 여뀌에서는 napropamid 50 WP, 250g/10a의 경우 防除效果를 볼 수 없었으며 300g/10a도 44.2%의 낮은 防除價이었다. 그러나 alachlor 43.7 EC 200ml/10a와 alachlor 5G 2kg/10a는 各各 99.6%, 94.8%로서 높았으나, alachlor 43.7 EC(150ml/10a)는 64.9%, alachlor 5G 1.5kg/10a는 防除價가 낮거나 없었던 點은 藥量未達에 依한 것으로 判斷되었다. 돌피에서는 alachlor 43.7 EC 150, 200ml/10a가 모두 100%, alachlor G 1.5kg가 100%의 가장 높은 防除價이었으며 alachlor 5G 2kg, napropamid 50 WP 300g에서도 各各 98.8%, 91.4%로서 높은 防除價를 보였으나 藥量이 낮은 napropamid WP 250g은 防除價를 볼 수 없었다.

廣葉雜草에서의 草種別 防除價는 쇠비름의 경우

**Table 2.** Control effects of various weeds by herbicide treatments on the sesame grown under mulch vinyl mulching. (Units : percentage)

Herbicides	Applied dosage (10 a)	Control effect of main grasses			Control effect of main broadleaves	
		<i>Digitaria adscendens</i> HENR	<i>Polygonum hydrotipper</i> L.	<i>Echinochloa crus-galli</i> P. B., var. OHWI	<i>Portulaca oleracea</i> L.	<i>Chenopodium album</i> L. var cent. MAKINO
Alachlor 5G	1.5 kg	99.1 <sup>a</sup>	0 <sup>e</sup>	100 <sup>a</sup>	31.8 <sup>e</sup>	16.3 <sup>f</sup>
	2.0	99.8 <sup>a</sup>	94.8 <sup>d</sup>	98.8 <sup>a</sup>	99.3 <sup>a</sup>	99.0 <sup>a</sup>
Alachlor 43.7 EC	150 ml	100 <sup>a</sup>	64.9 <sup>d</sup>	100 <sup>a</sup>	100 <sup>a</sup>	98.2 <sup>a</sup>
	200	100 <sup>a</sup>	99.6 <sup>a</sup>	100 <sup>a</sup>	100 <sup>a</sup>	99.9 <sup>a</sup>
Napropamid 50 WP	250 g	94.7 <sup>a</sup>	0 <sup>e</sup>	0 <sup>e</sup>	99.8 <sup>a</sup>	74.1 <sup>e</sup>
	300	100 <sup>a</sup>	44.2 <sup>e</sup>	91.4 <sup>b</sup>	89.4 <sup>b</sup>	99.9 <sup>a</sup>
Control	-	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
		245 g *	0.7 g *	1.5 g *	2.6 g *	9.4 g *

\* : Dry weight of weeds per/m<sup>2</sup>(g)

**Table 3.** Effects of weed control by herbicides treatment on the sesame grown under vinyl mulching.

Herbicides	Applied dosage (10a)	Grasses			Broadleaves		
		Dry weight of weeds per/m <sup>2</sup> (g)	DMRT (5%)	Control effect (%)	Dry weight of weeds per/m <sup>2</sup> (g)	DMRT (5%)	Control effect (%)
Alachlor 5G	1.5 kg	2.2	a	99	10.47	c	18
	2.0	0.52	a	100	0.17	a	99
Alachlor 43.7 EC	150 ml	0	a	100	0.49	a	96
	200	0	a	100	0.11	a	99
Napropamid 50 WP	250 g	19.7	b	92	2.82	b	78
	300	0.22	a	100	0.78	a	94
Control	-	246.5	c	0	12.7	c	0

\* DMRT : Dunan's multiple range test

alachlor G 1.5kg 에서만이 31.8%로 낮았으나 alachlor G(2kg/10a)가 99.3%, alachlor EC(150, 200ml/10a)가 99%, 98.2%, 또한 napropamid WP (250, 300g/10a)에서도 99.8%, 89.4%로 모두 높은防除價이었다. 그리고 명아주에서는藥量을 낮춘 alachlor G(1.5kg/10a)에서 16.3%로 낮았으나藥量을 증가시킨 alachlor G(2kg/10a)는 99%로防除效果가 있었다. 이러한傾向은 napropamid WP에서도 같은傾向을 보여서 napropamid WP(250g/10a)에서 napropamid WP(300g/10a)로藥量을 증가시켰으므로 99%의 높은防除價를 나타냈다.

따라서 表 3에서와 같이草種別全體防除價는禾本科의 경우處理濃度 및製型에關係없이 alachlor, napropamid 모두 92% 이상의 높은防除價를 보이므로 비닐被覆無處理對比有意성이認定되었다. 廣葉의 경우 alachlor G(1.5kg/10a)의 낮

은藥量에서는極히 낮은防除價이었으나藥量이增加된 alachlor G(2kg/10a)에서는 99%로 높았다. 이러한傾向은 napropamid WP에서도 같은傾向으로藥量을 250g/10a에서 300g/10a로增加시켰을 때防除價는 78%에서 94%이었다. 그러나 alachlor EC(150, 200ml/10a)는藥量에關係없이 99%, 96%의 높은防除價를 나타냈다. 이와 같이 높은防除價를 보였든點은藥劑處理後 비닐被覆에依하여保溫, 保濕狀態의好轉으로因하여藥劑處理層에서藥劑의移行分布가容易하여發芽中雜草의磷脂質, protein 合成의阻害作用으로殺草效果를增進시킨다고하였다. <sup>5,14)</sup>

## 2. 藥劑處理後藥害에 미치는影響

참깨播種直後藥劑處理別로土壤處理한 다음全區 비닐被覆하였다. 藥害調査는藥劑處理後 16日(5月31日)만에藥害程度를調査한結果그림에서

와 같이 alachlor EC(150, 200 ml/10a)는 3.7, 4.7, alachlor G(1.5, 2.0 kg/10a)는 2.0, 2.7 로서 藥량이 增加함에 따라 藥害徵狀은 甚한 것으로 調査되었다. 이 處理에서는 發芽率(表 4)이 不良하고 初期生育이 抑制되는 現象을 보였다. 그러나 napropamid WP 處理區에서는 이러한 現象을 찾아 볼 수 없었으며 初期生育도 對照의으로 越等한 差異가 있었다. 또한 後期生育에 미치는 影響을 알고자 조사한 收穫期(9月 20日)의 草長은 alachlor G(1.5, 2.0 kg/10a)가 118 cm, 119 cm, alachlor EC(150, 200 ml/10a)는 125 cm, 122 cm인데 比하여

napropamid WP(250, 300 g/10a)에서는 136 cm, 132 cm로 11~18 cm가 더 길었다. 이러한 事實을 藥効面에서 보았을 때 表 4에서와 같이 오히려 alachlor EC, G의 防除價는 napropamid WP 보다도 나옴에도 後期生育이 이처럼 napropamid WP 處理區 보다 낮은 것은 藥害로 因하여 生育初中期의 藥害가 後期生育에까지 影響되었음을 立證한 것으로 보인다. 또한 株當着莢數(그림 1), 着莢部位長(表 4)에서도 越等한 生育差異를 보인 것도 藥害原因에 依하여 生育이 抑制된 것으로 判斷되었다.

따라서 藥劑處理間 統計的 有意성이 認定되었다

**Table 4.** Influence of herbicides to the growth characteristics of sesame under vinyl mulching cultivation.

Herbicides	Applied dosage (10a)	Plant height (cm)	DMRT (5%)	Stem length of capsules setting position (cm)	DMRT (5%)	Degree of chemical inhibition (%)	DMRT (5%)
Alachlor 5 G	1.5 kg	117.6	c	56.6	c	2.0 (72.3)	c
	2.0	119.3	c	53.0	c	2.7 (60.7)	c
Alachlor 43.7 EC	150	125.3	b	60.7	b	3.7 (47.0)	b
	200	122.4	b	59.6	b	4.7 (43.0)	a
Napropamid 50 WP	250 g	135.6	a	68.6	a	0 (92.0)	f
	300	132.4	a	71.6	a	0 (90.0)	f
Control	-	-	-	-	-	- (91.3)	-

( ) : Germination percent

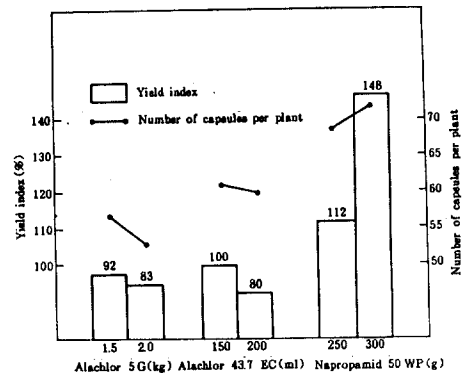
DMRT : Duncan's multiple range test

(表 4). 本 試驗에 있어서 비닐被覆下의 손除草 處理는 除草作業 過程에서 어려움이 있을 것으로 思料되어 處理치 않았다.

는 傾向을 보인 點으로 보아서 藥害의 原因으로 볼 수 있다. 그러나 反面에 napropamid WP의 경우에는 藥량이 增加되면 오히려 草長이 길어지고 株當

### 3. 藥劑處理가 生育에 미치는 影響

生育은 表 4에서와 같다. 단, 비닐被覆 無處理區에서는 雜草繁茂에 依한 甚한 被害로 本 調査가 不可能하였다. 藥劑處理別 草長은 napropamid WP(250, 300 g/10a)가 135.6 cm, 132.4 cm에 比하여 alachlor EC(150, 200 ml)는 125.3 cm, 122.4 cm, alachlor G(1.5, 2.0 kg/10a)는 117.6 cm, 119.3 cm로서 11~18 cm나 草長이 抑制되었다. 또한 株當着莢數(그림 1)에서도 napropamid WP(250, 300 g/10a)에서는 68.6 莢, 71.6 莢인데 比하여 alachlor EC(150, 200 ml/10a)는 60.7 莢, 59.6 莢, alachlor G(1.5, 2.0 kg/10a)는 56.6 莢, 53.0 莢로서 18.6~10.9 莢이나 顯著히 着莢數의 減少現象이 있었다. 대체로 草長, 株當着莢數 모두 藥量이 增加되면 草長이 짧아지고 株當着莢數가 減少되



**Fig. 1.** Effects of herbicides on the yield and number of capsule per plant of sesame under vinyl mulching.

着萌數가 增加되는 것은 藥量이 增加함에 따라 藥害가 없는데다가 雜草防除 效果가 더욱 컸은 要因으로 分析되었다. 또한 이러한 傾向은 着萌部位長에서도 같은 傾向이었다(表 4, 그림 1).

#### 4. 藥劑處理가 收量에 미치는 影響

藥劑를 處理한 後 收量에 미치는 바를 알고자 收量調查를 한 結果는 그림 1에서와 같다. 단, 비닐被覆 無處理區에서는 雜草의 過繁茂 發生으로 인한 被害가 있어 전년 生育을 볼 수 없었으므로 本 調査가 不可能하였다.

藥劑處理別 收量 差異를 보면 napropamid WP (250, 300g/10a)는 55.5kg/10a(112), 73.4kg/10a(148)로서 alachlor EC(150mℓ/10a)의 49.6kg/10a(100)에 比하여 收量增收 效果가 있었으나 alachlor G(1.5, 2.0kg/10a)는 45.6kg/10a(92), 41.3kg/10a(80)로서 減收傾向이 있었으며 napropamid WP(300g/10a) 處理에서의 收量 보다는 顯著한 收量減收를 보였다. 따라서 有意性을 認定할 수 있었다(表 5).

이와 같은 現象은 雜草防除의 藥效面에서 보았을 때 유제와 임제의 alachlor에서의 防除價는 napropamid 수화제 보다도 오히려 多少 높은 傾向이 있는데도 收量이 顯著하게 減收되는 點은 藥害 原因에 依한 것으로 判斷되었다. 더우기 비닐被覆下의 alachlor EC, G, napropamid WP의 土壤表層 藥劑處理는 經時的 地温上昇, 濕度의 持續的 維持, 降雨가 많았을 때의 濕害防止 등으로 함께 生育에 好條件이 되었으며 또한 土壤內 藥液의 浸透, 移行 分布가 빨라져 藥效, 藥害의 相反의 作用과 더불어

Table 5. Analysis of variance in yield per 10a herbicides treatment under vinyl mulching.

Source of variation	DF	Main square	F value
REPLICATION	2	57.91	2.23
TREATMENT	6	1532.83	58.92**
EXPERIMENTAL ERROR	12	26.02	

Non treatment,

DMRT 5% ; napropamid wp 300g, napropamid wp 250g, alachlor EC, alachlor G

DMRT 1% ; napropamid wp 300g, napropamid wp 250g, alachlor EC, alachlor G

어 栽培面에서 藥劑處理 비닐被覆은 보다 有利點이 있었기 때문에 收量에 많은 影響을 준 것으로 分析되었다.<sup>4, 6, 9)</sup>

## 摘 要

비닐被覆 栽培下에서 함께 栽培에 適合한 除草劑를 選拔코자 既存의 alachlor EC를 標準藥劑로 하여 몇가지 供試藥劑를 濃度水準別로 土壤處理한 다음 生育 및 收量を 調査하여 藥效, 藥害를 確認하였던 結果는 다음과 같다.

1. 비닐被覆下 napropamid 50 WP(300g/10a)는 藥害가 없고 雜草防除 效果가 있어서 草長, 株當着萌數 등이 順調로운 生育을 하였다.

2. 비닐被覆下 alachlor EC, G 藥劑處理는 雜草防除效果가 좋았으나 藥害가 甚하여 生育이 抑制되었다.

3. 비닐被覆下 alachlor EC, G는 藥害로 收量에 減收影響이 있으나 napropamid WP(300g/10a)는 藥害가 없고, 藥效도 좋아서 收量增收 要因이 되었다.

## 引 用 文 獻

- 安壽奉. 1981. 우리나라 雜草防除 現況과 展望. 韓雜草誌, 1(1) : 5-14.
- Black, C. C., T. M. Chen and R. H. Brown. 1969. Biochemical basis for plant competition. Weed Sci. 17, 338-244.
- 백현식, 김태석. 1978. 함께에 대한 Lasso의 製型別 藥量效果試驗 全南農振試驗研究報告書, 349~352.
- 崔炳漢, 李孝承, 李正日. 1977. 비닐被覆栽培 땅콩의 開花習性和 收量性에 關한 研究. 24(4) : 71~82.
- Harris C. I. and G. T. Warren. 1964. Adsorption and desorption of herbicides by soil. Weed 12, 120-126.
- 강철환, 이승택, 이정일. 1981. 함께除草劑選拔 및 使用量試驗. 作物試驗場 試驗研究報告書(特作) p. 235~245.
- 金奎眞, 李孝承, 李正日. 1979. 함께 初期生育이 收量形質에 미치는 影響. 農試報告 21輯(作物) : 161-166.

8. 權容雄. 1978. 除草劑의 効能과 藥害評價上의 當面課題. 韓作誌 23(3): 19-30.
9. 李孝承, 羅昇龍, 崔庸哲. 1984. 참깨, 배추 비닐被覆栽培 除草劑選拔 및 使用法 究明試驗. 農藥研報告書 214-220.
10. 李東石, 朴根龍. 1971. 田作雜草防除 試驗研究의 現況과 展望. 韓作誌 (9): 39-44.
11. 李殷燮, 姜光熙, 李正日. 1971. 몇가지 特用作物에 있어서 除草劑 効果에 關한 考察. 韓作誌 (9): 45-52.
12. 이동근, 한중환. 1980. 참깨 제조제 使用方法 試驗. 慶南農振試驗研究報告書 315-320.
13. 오병열, 정영호, 송병훈, 이해근, 이병무. 1979. 土壤中 除草劑의 分解에 關한 研究. 農技研試驗研究報告書(土壤肥料) 93-110.
14. Splittstroesser, W. E. and L. A. Dersched. Effect of environment upon herbicides applied preemergence, Weeds 10, 304-307.
15. 梁桓承. 1971. 콩밭雜草에 關한 研究. 韓作誌 10(1): 31-38.
16. \_\_\_\_\_. 1984. 밭作物 및 雜草에 對한 除草劑의 藥効藥害. 韓雜草誌 4(1): 69-78.