

비닐멀칭 作物栽培用 遲效性 專用複肥 開發

Ⅲ. 참깨 專用複肥의 肥效究明

林東圭*· 慎齊晟*· 成者錫*

Mono-granular Compound Fertilizer Acting Slow Release for the Crops Under Vinyl Mulching Cultivation

III. Effect of Newly Developed Compound Fertilizer on Sesame

Dong-Kyu Lim*, Jae-Sung Shin* and Ki-Seog Seong*

SUMMARY

A trial product of monogranular compound fertilizer for sesame under vinyl mulching cultivations was manufactured using the principal sources of urea, diammonium phosphate and muriate of potash in combination with a filler of zeolite and a binder of liquid waste from glutamic acid fermentation. Two field experiments using transparent vinyl mulching for single-crop cultivation and black vinyl mulching for cultivation after wheat and barley cropping were carried out to evaluate their effects on sesame and the results obtained were as follows.

Plant height and stem diameter of the trial product in sesame plant were higher and better than those of NPK split application and NPK all basic application.

As the yield of the trial product was higher and similar to the NPK application plots in transparent and black vinyl mulching treatment respectively, the one time basic application of a developed monogranular compound fertilizer for sesame was possible under vinyl mulching cultivation.

緒 言

참깨는 우리나라 食用油脂作物中 가장 重要な 作物로서 食用油와 調味料用으로 栽培해 왔다.最近 참깨의 利用도와 需要는 더욱 多樣化되고 急激한 增加를 보여 栽培面積도 擴大되었으나 國內需要를 充足시키지 못하고 外國에서 收入이 不可避한 實情이다.

참깨는 高溫性作物로서 播種期の 低溫은 發芽와 初期生育을 不良하게 하고 立枯病의 被害로 單位面積當 立苗數의 確保가 어려워 收量減少의 原因이 되고 있다.^{4,5)}

따라서 單作의 透明비닐멀칭栽培는 地溫上昇 및 土

壤水分을 保存하여 發芽率을 높이고 初期生育을 促進시켜 株當蒴數, 登熟率이 向上되어 收量을 增收시킬 수 있고^{2,3,7,10)} 麥後作 高溫期の 黑色비닐멀칭은 生育初期의 地溫을 낮추어 健全生育과 過濕防止 및 除草效果에 依한 省力으로 安全多收穫을 기할 수 있다고^{5,6,8,10)} 報告되고 있다. 그러나 참깨의 비닐被覆栽培로 追肥施用이 困難하고 生育後期の 肥切로 專用複肥의 開發이 切實히 要求되고 있는 實情이다.

따라서 이러한 短點을 補完하기 위하여 참깨의 專用複肥를 製造하여 肥料의 特性은 前報¹⁾에서 報告하였고, 本報에서는 그의 肥效를 究明報告하고자 한다.

* 農村技術研究所(Agr. Sci. Institute, R. D. A)

材料 및 方法

供試材料의 全 成分含量과 試製品의 製造工程은 前報¹³⁾에 報告하였고 試製品의 目標成分含量은 참깨 三要素 施肥 推薦量에 該當되는 成分量을 設定하였다. (表 1) 供試土壤은 砂壤土로 그 理化學的 特성은 表 2 와 같다.

Table 1. Proposed NPK composition of trial product

N	P ₂ O ₅	K ₂ O
%		
8	8	6

Table 2. Physico-chemical characteristics of soil used

Texture	pH (1:5)	T-N (%)	AV. P ₂ O ₅ (ppm)	O.M %	Ex-Cations (me/100g)			C.E.C. (me/100g)
					Ca	Mg	K	
S.L	4.4	0.25	301	1.40	0.99	0.32	0.17	5.42

區當面積은 12 m²(4 m × 3 m)이고 亂塊法 3反覆으로 處理하였다. 施肥量은 N:P₂O₅:K₂O = 8:8:6 kg/10a이며, 肥種은 尿素, 重過石, 鹽化加里였다. 處理內容은 NPK 分施區, NPK 全量基肥區 및 試製品 3水準이었다.

施肥方法은 NPK 分施區의 窒素를 除外하고는 全量基肥로 施用하였으며 分施區의 窒素는 基肥 70%, 追肥 30%로 窒素追肥는 透明비닐被覆區에서 7月 6日, 黑色비닐被覆區에서 7月 24日에 各各 施用하였다.

土壤 및 植物體分析은 農業技術研究所 標準法¹⁴⁾에, 肥料分析은 國立農業資材檢査所 肥料檢査要領¹⁵⁾에 準

참깨品種은 풍년깨로서 透明비닐被覆區는 耕耘하여 堆肥(1,500kg/10a), 石灰(中和量) 및 土壤殺虫劑(모캡:에토프입제)를 土壤全면에 散布한後 土壤과 잘 섞이도록 로타리를 치고서 區劃整理하였다. 區劃整理後 肥料를 試驗區위에 골고루 뿌리고 土壤과 잘 섞은 다음 除草劑(라쏘유제)를 土壤表面에 散布하고서 참깨용 透明有孔비닐(두께 0.03 mm)로 被覆했다. 播種은 有孔비닐의 구멍에 손가락으로 조금 파고서 4~5粒의 種子를 點播(5月 15日)하였다.

黑色비닐被覆區는 透明비닐被覆區와 同一한 方法으로 處理한 다음 黑色비닐(두께 0.05 mm)로 비닐멀칭후 구멍 뚫는 機具(栽植距離 50 cm × 10 cm)를 使用하여 뚫은 구멍(直徑 3 cm)에 播種(6月 12日)하였다.

하여 實施하였다.

結果 및 考察

참깨의 試製品은 尿素, DAP(Diammonium Phosphate), 鹽化加里를 主材料로, Zeolite 와 糖密廢液을 副材料(點結劑)로 使用하여 製造하였고, 試製品의 成分含量은 表 3 과 같다.

單作用 透明비닐被覆과 麥後作用인 黑色비닐被覆의 時期別 生育狀況은 表 4 와 같다.

Table 3. Chemical composition of trial product used

Product	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Particle size (cm)
%						
Trial product	9.20	10.03	9.20	1.19	0.35	0.60

Table 4. Plant heights and stems of sesame plants at different growing stages

Treatment	Transparent vinyl mulching						Black vinyl mulching					
	P*		S**		P		S		P		S	
	(3rd July)		(22nd July)		(25th Aug.)		(22nd July)		(8th Aug.)		(7th Sep.)	
NPK, split appl.	68.9	1.04	125.6	1.37	137.7	1.40	69.6	1.10	135.5	1.46	132.5	1.27
NPK, basic appl.	67.7	1.10	124.7	1.37	138.6	1.43	67.2	1.12	136.1	1.52	134.3	1.31
Trial product	72.2	1.11	126.7	1.42	145.2	1.44	69.2	1.16	144.0	1.66	137.7	1.32

*P: Plant height

**S: Stem diameter

透明비닐被覆과 黑色비닐被覆에서 試製品區가 NPK 分施 및 全量基肥處理區보다 草長 및 幹徑이 모두 컸으며, NPK分施 및 全量基肥區 間에는 差異가 없이 서로 비슷하였다. 透明비닐被覆에서는 播種時期과 初期生育時期에 適當한 降雨量으로 生育이 良好하였으나 黑色비닐被覆의 播種時期인 6月 中旬에는 降雨가 없이 乾燥하여 播種後 發芽가 不良하였으며 立苗數 確保가 困難하였고 初期生育도 매우 不振하였다.

참깨의 收量은 表 5와 같으며 透明비닐被覆의 種實收量은 試製品區가 NPK分施 및 全量基肥區에 비해 크게 增收하였고 NPK分施區와 全量基肥區 間에는 서로 비슷하였다.

試製品區가 NPK分施 및 全量基肥區에 비해 收量이 크게 增收되었으나 有意성이 認定되지 않은 것은 反覆間 差異에 依한 C.V가 크기 때문인 것으로 思料된다.

黑色비닐被覆의 種實收量은 試製品區와 NPK分施區 間에는 差異가 없었고 이들 두 處理區가 NPK全量基

肥區 보다 收量이 약간 增收되었다.

透明비닐被覆과 黑色비닐被覆을 서로 比較해 보면 株當蒴數, 種實重은 透明비닐被覆이 越等히 많았으나 千粒重은 오히려 그 反對로 黑色비닐被覆에서 많았다. 透明비닐被覆에서 株當蒴數와 種實重이 越等히 많았던 原因은 生育期間과 時期에 따른 積算溫度等에도 큰 影響을 받았겠으나 當年에는 黑色비닐被覆의 播種期 무렵과 播種後의 가뭄이 初期生育을 크게 阻害하여 透明비닐被覆에 비해 收量이 크게 떨어지게 된 原因이 아닌가 思料된다.

이등¹⁾도 透明비닐과 黑色비닐멀칭에서 3種類의 複肥를 單肥의 全量基肥와 함께 處理하여 栽培試驗을 한 結果 種實收量은 複肥區가 單肥全量基肥區 보다 透明 및 黑色비닐멀칭栽培에서 共히 增收되어 비닐멀칭栽培에서 複合肥料의 全量基肥 效果를 認定할 수 있었다.

참깨 植物體(잎, 줄기)의 無機成分含量은 表 6과 같다.

Table 5. Yield of sesame

Treatment	Transparent vinyl mulching				Black vinyl mulching			
	No. of capsules (plant)	Seed yield		Weight of 1,000 seeds(g)	No. of capsules (plant)	Seed yield		Weight of 1,000 seeds(g)
		(g/plant)	(kg/10a)			(g/plant)	(kg/10a)	
NPK, split appl.	113.6	10.5	87.1(100)	2.30	98.2	7.04	58.2(100)	3.10
NPK, basic appl.	104.5	10.4	85.7(98)	2.80	96.3	6.41	52.9(91)	3.38
Trial product	119.6	12.6	103.9(119)	3.10	99.1	7.10	58.7(101)	3.35
LSD	5 %		20.13				16.24	
	1 %		30.50				24.60	
CV	%		10.65				14.26	

Table 6. N, P, K, nutrients components of sesame plants at different growing stages.

unit: %

Treatment	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
○ Transparent vinyl mulching	3th July			22nd July			25th Aug.		
NPK, split appl.	5.64 (2.73)	0.98 (0.62)	3.54 (6.26)	4.41 (1.61)	0.74 (0.62)	3.73 (1.95)	2.35 (1.26)	0.61 (0.61)	2.88 (3.32)
NPK, basic appl.	5.67 (2.59)	0.98 (0.70)	3.19 (6.49)	4.83 (1.75)	0.82 (0.58)	3.54 (2.95)	3.47 (0.91)	0.57 (0.23)	3.76 (4.19)
Trial product	5.32 (2.73)	1.16 (0.82)	4.55 (6.32)	4.87 (2.07)	1.05 (0.56)	4.37 (4.60)	2.66 (1.54)	0.48 (0.34)	3.23 (3.06)
○ Black vinyl mulching	22nd July			18th Aug.			7th Sep.		
NPK, split appl.	5.46 (2.56)	0.93 (0.68)	4.69 (7.56)	4.83 (1.16)	0.93 (0.43)	5.75 (2.30)	2.98 (1.51)	0.66 (0.55)	3.54 (3.49)
NPK, basic appl.	5.39 (2.94)	0.80 (0.68)	4.36 (7.31)	4.55 (1.58)	0.67 (0.60)	3.45 (3.21)	3.36 (1.19)	0.72 (0.38)	4.19 (4.11)
Trial product	5.53 (3.15)	0.93 (0.79)	4.44 (9.53)	4.76 (0.81)	0.75 (0.38)	3.94 (2.96)	3.05 (1.65)	0.74 (0.75)	4.02 (2.62)

※ Components of sesame plants were those of leaf and stem in parenthesis.

透明비닐被覆에서 잎의窒素成分은生育初期(7月3日)에는試製品區가NPK分施 및 全量基肥區 보다 낮았으나 7月22日에는試製品區가 오히려 NPK處理區들 보다 높았으며 收穫期(8月25日)에는 NPK全量基肥區가 가장 높았고 그 다음이 試製品區, NPK分施區 順으로 낮았다. 그러나 줄기의窒素含量은 全 生育期間 동안 試製品區가 NPK分施 및 全量基肥區 보다 높았다.

磷酸과 加里含量은 7月3日과 7月22日에는 試製品區가 NPK處理區들 보다 높았으나 收穫期에는 一定한 傾向이 없었다.

黑色비닐被覆에서 窒素成分은 試製品區가 NPK處理

區들 보다 生育初期(7月22日)에는 잎과 줄기에서 共히 높았으나 收穫期에는 줄기에서만 높았고, 磷酸과 加里成分含量은 一定한 傾向이 없었다.

따라서 참깨의 種實收量과 植物體의 無機成分含量을 比較해 볼때 植物體의 窒素成分과 關係가 있으며 줄기에 있는 窒素含量이 收量에 크게 影響을 준 것으로 생각된다.

試驗後 土壤의 理化學的特性은 表7과 같이 透明비닐 및 黑色비닐被覆에서 試製品區가 NPK分施 및 全量基肥區에 비해 加里成分만 높았으며 其他成分含量은 一定한 傾向이 없었다.

Table 7. Soil chemical properties after harvest.

Treatment	pH (1:5)	T-N (%)	AV. P ₂ O ₅ (ppm)	O.M %	Ex.- Cations(me/100g)		
					Ca	Mg	K
o Transparent vinyl mulching							
NPK, split appl.	5.6	0.25	221	2.10	5.35	1.07	0.36
NPN, basic appl.	5.7	0.22	145	1.96	6.17	1.05	0.30
Trial product	5.3	0.36	219	1.74	5.76	0.74	0.55
o Black vinyl mulching							
NPK, split appl.	4.9	0.18	263	2.22	2.99	0.41	0.35
NPK, basic appl.	4.6	0.20	191	1.29	3.28	0.61	0.36
Trial product	4.4	0.16	253	1.21	2.99	0.48	0.42

참깨의 被覆栽培는 立苗數를 確保하고 初期生育을 促進시켜 開花期間을 延長하여 株當蒴數와 登熟率을 增加시키므로 增收하는데 必須인 것으로 認定 되었다. 그러나 被覆栽培時 開花時期에 窒素 追肥施用은 비닐을 절개해야 하므로 地溫上昇과 雜草防止效果를 減少시키고 勞動力이 많이 所要되므로 앞으로 止揚되어야 하겠다.

참깨는 經濟的인 作物로 連作의 害가 甚하게 나타나고 收量도 年次的으로 變異가 너무 크므로 참깨 栽培에 있어서 安全多收穫의 栽培技術確立이 가장 時急한 課題이다. 이와 아울러 참깨 專用複肥에 對한 試驗成績이 거의 없으므로 참깨의 生理生態的인 面에 適合한 專用複肥의 特性 및 肥效研究에 對해 앞으로 더 많은 研究가 있어야 할 것이다.

摘 要

尿素, DAP, 鹽化加里를 主材料로, Zeolite와 糖密廢液을 副材料로 活用하여 製造한 참깨 專用複肥 試製品

을 透明 및 黑色비닐被覆의 栽培試驗에 各各 供試하여 肥效試驗을 實施한 結果는 다음과 같다.

1. 참깨의 草長과 幹徑은 透明비닐 및 黑色비닐被覆에서 供히 試製品區가 對照區(NPK分施區)에 비해 컸다.

2. 참깨의 種實收量은 透明비닐被覆에서는 試製品區가 NPK分施 및 全量基肥區 보다 增收하였으나 黑色비닐被覆에서는 試製品區가 NPK全量基肥區 보다 增收되었으나 NPK分施區와는 差가 없었다.

3. 참깨의 植物體中 窒素含量은 透明 및 黑色비닐處理에서 試製品處理區가 全 生育期間을 通하여 供히 줄기에서 높았다.

4. 收穫期 土壤의 無機成分含量은 試製品區가 對照區에 비해 加里含量만 높았다.

引 用 文 獻

1. 농업기술연구원. 1978. 토양화학분석법.
 2. 裴顯錫, 金台錫. 1978. 참깨 被覆栽培의 堆肥施用量 試驗. 전남도원 시험연구보고서 : 336 ~ 340.

3. _____, _____. 1978. 참깨安全多收穫要因究明試驗. 전남도원 시험연구보고서: 341 ~ 344.
4. 金奎眞, 李孝承, 李正日. 1979. 참깨初期生育促進이收量形質에 미치는 影響. 農試報告21輯(作物); 161 ~ 166.
5. 李正日, 李孝承, 李承宅, 金鳳九. 1980. 黑色비닐被覆이麥後作 참깨生育에 미치는 影響. 雨田 孫膺龍教授 華甲記念論文集: 147 ~ 153.
6. _____, 이승택, 이효승, 신장식. 1979. 참깨 비닐멀칭 재배법 개선시험. 작시 시험연구보고서; 202 ~ 212.
7. _____, _____, 강철환, 오성근. 1980. 참깨 비닐멀칭 재배법 개선시험. 작시 시험연구보고서; 225 ~ 246.
8. _____, _____, _____, 柳敬漢. 1984. 참깨 비닐멀칭栽培時 障害發生原因究明試驗. 作試 試驗研究報告書; 267 ~ 271.
9. 이승택, 강철환. 1983. 참깨복합비료시험. 작시 시험연구보고서; 291 ~ 295.
10. 임동규, 신제성. 1982. 멀칭 재배용 비종개발. 농기연 시험연구보고서; 9 ~ 27.
11. 林東圭, 愼齊晨, 宋正燮. 1987. 비닐멀칭 作物栽培用 遲效性 專用複肥開發. II. 高추 專用複肥의 肥效試驗. 韓土肥誌 20(3); 217 ~ 221.
12. 국립농업자재검사소. 1980. 비료검사요령.
13. 愼齊晨, 林東圭, 成者錫, 金福鎭. 1987. 비닐멀칭 作物栽培用 遲效性 專用複肥 開發. I. 製粒이 遲效性에 미치는 影響. 韓土肥誌 20(2); 97 ~ 100.