

# 除草劑의 使用法 開發에 관한 研究

## 第 4 報 Metribuzin 使用時期에 따른 大豆品種의 生育反應

具滋玉\* · 鄭淳柱\* · 李鍾英\*\*

### Improvement of Herbicide Use in Crop Production

#### IV. Growth Responses of Soybean (*Glycine max*) Cultivars to Application Time of Metribuzin Herbicide

Guh, J. O.\*, S. J. Jung\*, and C. Y. Lee\*\*

#### ABSTRACTS

The study was conducted to know the differential growth responses of soybean cultivars as affected by various application stages of Metribuzin herbicide, at the University experimental farm of Chonnam Nat'l. Univ, Kwangjoo, 1980. Experimented soybean materials were six cultivars, as Kwanggyo, Dongbuktae, Bongui, Yukwoo 3, Suweon 85, and Suweon 86., and Laid-out application stages were five as pre-sowing, Pre-emergence, Early Post-emergence, and Late Post-emergence treatment comparing with Control. Results obtained from the study were as follows:

Among experimented soybean cultivars, no significantly tolerant cultivar was shown. Highly significant differences in phytotoxicities by Metribuzin treatments were detected among various application stages, and crop tolerances were recognized bigger in order as E. Post-emg. < L. Post-emg. << Pre-emg. < Pre-sowing ≤ Control. The phytotoxic symptoms of all soybean cultivars were severely recorded in order of Leaf No./Plant < Plant height << Branch No./Plant. For the cultivation of most soybean cultivars, the use of Metribuzin in Pre-sowing or Pre-emergence were recommended, and especially it is expected to follow of more detailed study on soil-incorporation method in Pre-sowing treatment, and rather the tank-mixture system of Metribuzin with others than the mono-application system for the safe-use and enlargement of weeding-spectrum.

#### 摘 言

Metribuzin [4-amino-6-tert.-butyl-3-(methylthio)-1,2,4-triazin-5(4H)-one]은 大豆를 위시한 토마토·가지·감자 등의 作物圃場에서 一年生の 廣葉數와 禾本科雜草를 防除하기 위하여 使用과 研究가 集中되고 있다<sup>1,4,11,20,23</sup>. 그러나 使用環境에 따라서, 特히 大豆에서는 品種間에 相異한 藥劑抵抗性

을 보이며<sup>10,13,14,22,23,28,30,31</sup>, 藥量에 따른 反應差異도 深한 것으로 報告되고 있다<sup>5,7,12,13,17,18,21,26</sup>.

또한 藥劑의 施用時間에 따른 大豆의 藥劑抵抗性 差異가 相異하게 알려지고 있어서 Branthome<sup>6</sup>, Chapman<sup>9</sup>, Vincent<sup>29</sup>, Webster<sup>32</sup> 등은 Pre-sowing 또 는 Pre-sowing incorporation 을, Burnside<sup>8</sup>, Absaidi<sup>11</sup>, Harrison<sup>17</sup>, Ross<sup>25</sup> 등은 Pre-emergence 處理를 安全한 方法이라 하였고, Curry<sup>7</sup>, Hawf<sup>19</sup>, Rubin<sup>20</sup> 등은 適量으로 Post-emergence 處理를 하는 것이

\* 全南大學校 農科大學, \*\* 作物試驗場 木浦支場

\* Coll. of Agric., Chonnam Nat'l. Univ. Kwangjoo, \*\* Mokpo Branch Sta., Crop Expt. Sta. ORD, Mooan, Korea

보다 강력한除草效果和 빠른作物體의藥害回復이可能하여期待되는施用法이라하였다. 그러나大豆에 대한 많은試驗效果로서 Metribuzin은單劑보다他藥劑와의混用을 하는 것이 보다 바람직하다는 주장이 많다<sup>1, 2, 3, 6, 26, 29</sup>.

이는 Metribuzin의除草效果가選擇의인特徵과탁월성을 갖는反面에使用의藥量과時期및環境條件에 대한安全幅이 좁다는 것을 뜻하며<sup>23</sup>, 이들問題點들을解決하기 위하여多角의인研究가集中되고 있다.

Hardcastle 등<sup>13, 14, 15</sup>은 이들相異한作物의反應差異가藥劑의吸收·吸着·溶出·分解 및移動에關與하는諸要因, 즉土性·施用量·播種深度·降雨様相·土壤酸度 등에起因된다고 하였으며,類似한報告로서土壤에關한研究로서 Curry<sup>7</sup>, Hagood<sup>12</sup>, Holowid<sup>10</sup>, Wax<sup>30, 31</sup> 등의結果가 있다.反面에 Savage 등<sup>27</sup>은問題克服을 위하여 Polymeric material을利用한劑型變更의有意성을報告하였다.

그러나 Metribuzin의藥害 및使用安全性의根本的인問題點은作物體가遺傳的으로具備하는生理機能差異에 있다는見解가支配的으로서,體内の酵素·吸收·移行과分解機能에關한報告로 Fedtke<sup>9</sup>의 Shade adaptation反應論, Fortino<sup>9</sup>의溫濕度와日照反應論, Hargroder<sup>10</sup>의移行性, Hardcastle<sup>13</sup>의脂肪代謝論, Lay<sup>21</sup>의初期生育反應論, Mangeot<sup>22</sup>의解毒作用論, Smith<sup>20</sup>의分解能力差異 등이속출되고 있는實情이다.

따라서本試驗은우리나라南部地域에의大豆栽培上에 야기될 수 있는 Metribuzin의施用特性을 밝히기 위하여標準藥量에서의 대표품종에 대한施用時期反應差異를調査하였다.

試料와參考文獻을提供하여 준西獨 Bayer 會社의 Agroproduction Section(Cosa Co.)에感謝를드린다.

## 材料 및 方法

本試驗은 1980年度에全南大學校試驗圃場에서遂行되었다.圃場條件은植壤土로서地下渠排水施設이되어 있어서특히試驗年度의 빈번한降雨에障害을避할 수 있었다.

試驗된大豆品種으로는광교·동북태·봉의·육우3·수원85 및수원86의6品種이供試되었고,試驗藥劑인 Metribuzin은 35%水和劑로서標準藥

量을 0.175 kg ai/ha로 하여 다음과 같은 5處理를하였다.

- (1) Pre-planting : 播種前 2日處理(7月 1日)
- (2) Pre-emergence : 播種 5日後處理(7月 8日)
- (3) Early post-emergence : 大豆 1本葉期處理(7月 15日)
- (4) Late post-emergence : 大豆 3本葉期處理(7月 26日)
- (5) Control : 藥劑無處理 및 手取

施用量은 N-P-K를各各 4-7-6 kg/10a가 되도록全量基肥로 하였고,栽植은 7月 3일에 15×50 cm의距離로 3粒點播한後間引하여 1本式으로 두었다.試驗區當面積은 5 m<sup>2</sup>(約 1.5 坪)으로 하였다.



Fig. 1. Growth responses of soybean cultivars as influenced by treatments at 40 days after seeding (Kwangjoo).

試驗年度의氣象이期間중에比較的多雨·低溫·寡照하여生育量이全般的으로 적은便이었으나藥劑處理에 따른初期生育發見에는無理가 없었다.(圖 1 사진 參照)

## 結果 및 考察

本試驗에서의各對照(Control區)處理가 보이는草長·葉數 및分枝數는平年の氣象下에서보다 적은數值를 보이는데 이는試驗年度의不良氣象에연유하는 것으로 보인다.

表 1에 나타나 있는 바,播種前處理(Pre-sowing treatment)에서는 봉의와 육우 3호가 약간 저조한 외에 모든品種들이對照區와有意差 없는生育狀을

보였다. 類似한 結果를 Webster<sup>32)</sup>, Hagood<sup>12)</sup> 等도 報告한 바 있으며, Hagood 는 Pre-sowing 을 하더라도 Pre-emergence 로 處理함보다 草長·立苗 및 收量面에서 떨어지지 않을 뿐만 아니라 安全性에 있어서는 오히려 變異幅이 적다고 하였다.

播種後 5日處理(Pre-emergence treatment)에서는

수원 85, 수원 86 에서 有意인 藥害가 認定되었으며 옥우 3·봉의에서도 低調한 生育을 보였다. 試驗年度의 不良한 氣象條件과 Fedtke<sup>33)</sup>, Smith<sup>28)</sup>, Hardcastle<sup>15)</sup>, Hargroder<sup>16)</sup> 等의 生理的 原因에 따른 Cause-effect 로 미루어 볼 때, Pre-emg.에 의한 全般的 生育抑制와 水原 85·86 號의 品種間 相互作用을 認定

**Table 1.** Effects of Application Stages of Metribuzin on Early Seedling Growth of Six Soybean Cultivars at 20 and 40 days after Seeding.

Treatments	20 DAS		40 DAS		
	Plant ht.(cm)	Leaf No./Plant	Plant ht. (cm)	Leaf No./Plant	Branch No./Plant
cv. Kwanggyo					
Control	23.1 <sup>a</sup>	3.6	48.3 <sup>a</sup>	7.0 <sup>a</sup>	3.2 <sup>a</sup>
Pre-sow.	22.3 <sup>a</sup>	3.1	46.9 <sup>a</sup>	7.2 <sup>a</sup>	2.8 <sup>a</sup>
Pre-emg.	22.7 <sup>a</sup>	3.1	42.5 <sup>ab</sup>	6.9 <sup>a</sup>	1.0 <sup>a</sup>
E. Post-emg.	17.2 <sup>b</sup>	2.9	26.0 <sup>c</sup>	5.4 <sup>b</sup>	1.0 <sup>b</sup>
L. Post-emg.	22.1 <sup>a</sup>	3.1	33.5 <sup>b</sup>	6.3 <sup>ab</sup>	1.0 <sup>b</sup>
cv. Dongbuktae					
Control	24.5 <sup>a</sup>	3.0	46.2 <sup>a</sup>	7.8 <sup>a</sup>	4.4 <sup>a</sup>
Pre-sow.	23.3 <sup>a</sup>	3.0	45.0 <sup>a</sup>	7.4 <sup>a</sup>	3.2 <sup>b</sup>
Pre-emg.	22.1 <sup>ab</sup>	3.1	43.5 <sup>a</sup>	6.9 <sup>ab</sup>	2.1 <sup>b</sup>
E. Post-emg.	20.0 <sup>b</sup>	2.8	31.0 <sup>b</sup>	5.9 <sup>b</sup>	1.0 <sup>c</sup>
L. Post-emg.	21.7 <sup>a</sup>	3.0	32.4 <sup>b</sup>	6.5 <sup>ab</sup>	1.0 <sup>c</sup>
cv. Bongui					
Control	20.7 <sup>a</sup>	3.8 <sup>a</sup>	40.1 <sup>a</sup>	7.5 <sup>a</sup>	2.0 <sup>a</sup>
Pre-sow.	21.3 <sup>a</sup>	3.3 <sup>ab</sup>	38.4 <sup>a</sup>	7.1 <sup>a</sup>	1.5 <sup>ab</sup>
Pre-emg.	19.6 <sup>ab</sup>	3.0 <sup>b</sup>	35.5 <sup>b</sup>	6.9 <sup>ab</sup>	1.3 <sup>ab</sup>
E. Post-emg.	18.1 <sup>b</sup>	2.9 <sup>b</sup>	24.4 <sup>c</sup>	6.0 <sup>b</sup>	1.0 <sup>b</sup>
L. Post-emg.	20.7 <sup>a</sup>	3.3 <sup>ab</sup>	28.0 <sup>bc</sup>	6.0 <sup>b</sup>	1.0 <sup>b</sup>
cv. Yukwoo 3					
Control	22.0 <sup>a</sup>	3.2	45.0 <sup>a</sup>	7.8 <sup>a</sup>	1.8 <sup>a</sup>
Pre-sow.	20.8 <sup>b</sup>	2.9	44.7 <sup>a</sup>	7.3 <sup>ab</sup>	1.4 <sup>a</sup>
Pre-emg.	20.5 <sup>b</sup>	3.0	37.0 <sup>b</sup>	6.7 <sup>ab</sup>	1.5 <sup>a</sup>
E. Post-emg.	17.9 <sup>c</sup>	3.0	28.8 <sup>c</sup>	5.6 <sup>b</sup>	1.2 <sup>b</sup>
L. Post-emg.	21.8 <sup>ab</sup>	2.8	32.7 <sup>bc</sup>	6.2 <sup>b</sup>	1.0 <sup>b</sup>
cv. Suweon 85					
Control	22.4 <sup>a</sup>	3.0 <sup>a</sup>	44.1 <sup>a</sup>	7.0 <sup>a</sup>	1.8 <sup>a</sup>
Pre-sow.	22.1 <sup>a</sup>	2.7 <sup>ab</sup>	43.9 <sup>a</sup>	6.5 <sup>a</sup>	1.4 <sup>b</sup>
Pre-emg.	15.9 <sup>c</sup>	2.3 <sup>b</sup>	32.4 <sup>b</sup>	5.7 <sup>b</sup>	1.3 <sup>b</sup>
E. Post-emg.	18.4 <sup>b</sup>	2.5 <sup>ab</sup>	29.5 <sup>b</sup>	6.3 <sup>a</sup>	1.0 <sup>b</sup>
L. Post-emg.	21.9 <sup>a</sup>	3.0 <sup>a</sup>	33.0 <sup>b</sup>	6.8 <sup>b</sup>	1.0 <sup>b</sup>
cv. Suweon 86					
Control	20.6 <sup>a</sup>	3.0 <sup>a</sup>	42.4 <sup>a</sup>	7.4 <sup>a</sup>	2.0 <sup>a</sup>
Pre-sow.	20.3 <sup>a</sup>	3.0 <sup>a</sup>	43.5 <sup>a</sup>	7.6 <sup>a</sup>	2.0 <sup>a</sup>
Pre-emg.	16.8 <sup>b</sup>	2.8 <sup>a</sup>	35.7 <sup>b</sup>	7.0 <sup>a</sup>	1.0 <sup>b</sup>
E. Post-emg.	20.8 <sup>a</sup>	2.9 <sup>b</sup>	27.0 <sup>b</sup>	5.5 <sup>ab</sup>	1.0 <sup>b</sup>
L. Post-emg.	21.9 <sup>a</sup>	3.0 <sup>a</sup>	33.0 <sup>b</sup>	5.8 <sup>b</sup>	1.0 <sup>b</sup>

(Note) Statistical significance at 5% level. Any two means followed by a common letter are not significantly different at 5% level. (Duncan's Multiple Range Test).

할 수 있다. 즉 원활한 吸收와 원활치 못한 移行 및 分解에 起因된 結果로 解析된다.

모든 品種에서 가장 致命的인 生育抑制가 야기된 處理는 1本葉期の 發生後處理(E. Post-emergence treatment)였다. Pre-emg.에서 가장 弱勢였던 水原 86號가 E. Post-emg.에서 가장 弱勢를 보인 點은 더욱 研究가 되어야 할 것이며, Fortino<sup>®</sup>는 Metribuzin이 發芽와 發生에는 영향을 주지 않으나 光合性이 이루어지면서 代謝機能의 크기에 따라 作物의 藥劑低抗性이 달라지고 大體로 어릴수록 抑制를 심하게 받는다고 하였다. Post-emg.로 成功인 結果를 얻었던 Hardcastle<sup>14)</sup>의 경우에도 Essex, Tracy의 두 品種에 局限된 것이었으므로, 本試驗에서의 結果는 受諾될 수 있을 것이다.

3本葉期の 發生後處理(L. Post-emergence treatment)에서도 비록 E. Post-emg.보다는 向上된 生育相을 表現했다고 하지만 類似性을 면치 못하였다. Rubin<sup>26)</sup>은 Post-emg.에 의한 藥害는 인정되지만 회복력이 빠르다고 報告하였다. 그러나 本試驗에서는 藥劑處理後 調査까지에 日數가 모자랐던 關係로 回復勢를 認定할 수 없었다. 他品種에 比하여 육우가

저항성이 있는 것으로 認定되었다.

表 1에서 보이는 全般現象은 Metribuzin의 Symptom이 株當葉數보다는 草長으로, 또한 草長보다는 株當分枝數의 發生抑制를 強하게 나타내었다. Fedtke<sup>®</sup>의 이른바 Shading adaptation 현상에 따른 全品種의 生態의 反應으로 分析된다.

播種後 40日에 6段階의 達觀法으로 藥害程度를 測定한 結果(Table 2 參照)에서도 앞에서와 大體로 類似한 反應이었다. 즉 Pre-sowing에서는 全品種 모두 저항성임이 認定되었고, Pre-emg.에서도 약한 品種으로 水原 85와 水原 86이 드러났으며 정도는 크지 않더라도 육우·봉의가 弱勢를 보인 點 등은 表 1과 一致性이 있었다.

反面에 E. Post-emg.과 L. Post-emg.에서 약간 相異하긴 하나 Pre-sowing이나 Pre-emg.에 비하여 有意的인 약해증가를 보인 點은 類似性이 있는 것으로 判斷된다.

Mangeot<sup>22)</sup>은 品種間의 저항성 有意를 해독작용력 유무 및 속도 차이로 판단하고 Essex(저항품종)와 Coker 102(취약품종)를 區分하였지만, 本試驗에서 供試한 여섯 품종간에는 뚜렷한 저항성 차이가 발견

Table 2. Sensual Evaluation of phytotoxicity after 6 Grade Rating Method (O : Complete death, and 5 : No toxic at all) at 40 Days after Seeding.

	Kwanggyo	Dongbuktae	Bongui	Yukwoo 3	Suweon 85	Suweon 86
Control	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Pre-sow.	5.0	5.0	5.0	4.7	5.0	5.0
Pre-emg.	4.7	5.0	3.7	3.0	2.0	2.3
E. Post-emg.	1.3	2.0	1.7	3.0	1.3	3.0
L. Post-emg.	3.0	3.7	2.3	3.0	2.3	2.0

되지 않았으며, 品種差異보다는 藥劑의 處理時期差異가 현저하게 큰 結果를 나타내었다. 따라서 보편적인 우리나라 大豆品種의 栽培에는 Post-emg.을 피하고<sup>2, 17, 25)</sup> Pre-sowing이나 Pre-emg. 처리를 하는 것이 安全할 것으로 해석된다.

특히 Pre-sowing 처리에 있어서도 土壤混和(Soil incorporation) 處理의 당단점을 追遂研究하여 實用化에 기여할 필요가 있으며<sup>4, 6, 29)</sup> Metribuzin의 單劑處理보다는 他藥劑와의 混用に 의하여 除草 Spectrum도 넓히고 同時에 藥害輕減을 期할 수 있을 것으로 解析된다.

## 摘 要

本試驗은 1980年度에 全南大學校 試驗圃場에서 遂行된 것으로서, Metribuzin의 處理時期에 따른 品種反應差異를 알기 위하여 光教외의 5大豆品種과 Pre-sowing 외에 4 처리 時期를 供試하여 作物의 初期生育反應을 調査하여 다음의 結果를 얻었다.

1. 供試品種內에서는 藥劑에 대한 저항성 차이가 뚜렷하지 않았다.

2. 品種差異보다는 藥劑處理時期에 따른 反應差異가 현저하였으며, 大部分 大豆品種의 저항성 크기는 E. Post-emg. < L. Post-emg. < Pre-emg. < Pre-sowing = Control의 順으로 컸다.

3. Metribuzin의 藥害 Symptom은 株當葉數 < 草長 < 株當分枝數의 順으로 뚜렷한 減少를 보이는 특징이

었다.

4. 우리나라 大豆品種에 대한 Metribuzin의 使用은 Pre-sowing이나 Pre-emg.가 추천되며, 특히 Pre-sowing에 대한 土壤混和法 研究와 單劑보다는 混用處理의 利點을 찾을 需要가 있다.

### 引用文獻

1. Abusaidi, B. 1977. Chemical control in soybeans by the Caspian sea in Iran. Weed Abst. 27(2):18.
2. Bayer, C. H. *et al.*, 1974. Effectiveness of soybean herbicides in New York and New Jersey. Weed Abst. 24(3):40.
3. Bayer pflanzenschutz. 1972. Sencor, Technical Information.
4. Branthome, X. *et al.* 1973. Chemical weed control in tomatoes in the open field and under cover. Weed Abst. 24(7):161-162.
5. Burnside, O. C. *et al.* 1977. Control of weeds in narrow-row soybeans. Agron. J. 69(5):793-796.
6. Chapman, W. H. *et al.* 1977. Chemical control of weeds in field crops. Weed Abst. 27(3):108.
7. Currey, W. L. *et al.* 1977. Metribuzin and metribuzin combination as post-directed sprays in soybeans. Weed Abst. 27(3):108.
8. Fedtke, C. 1979. Physiological responses of soybean plants to metribuzin. Weed Sci. 27(2):192-195.
9. Fortino, J. 1974. Response of tomato to metribuzin. Weed Sci. 22(5):460-463.
10. Gossett, B. J. *et al.* 1974. Response of south Carolina soybean varieties to metribuzin. Weed Abst. 24(1):5.
11. Guh, J. O. *et al.* 1980. Improvement of herbicide use in crop production. II. Most compatible dosage of metribuzin on transplanted tomato cultivation. J. of Korean Soc. Hort. Sci. 21(1):23-27.
12. Hagood, E. S. *et al.* 1980. Influence of herbicide injury on the yield potential of soybeans. Weed Sci. 28(1):40-45.
13. Hardcastle, W. S. 1974. Metribuzin effects on seed constituents of soybean varieties. Weed Sci. 22(6):575-577.
14. *Ibid.* 1977. Postemergence weed control with metribuzin. Weed Abst. 27(2):19.
15. *Ibid.* 1979. Soybean cultivar response to metribuzin in solution culture. Weed Sci. 27(3):278-279.
16. Hargroder, T. G. 1974. Behaviour and fate of metribuzin in soybean and hemp sesbania. Weed Sci. 22(3):238-245.
17. Harrison, S. *et al.* 1977. Control of Texas gourd in soybean. Weed Abst. 27(2):19.
18. Holowid, J. R. *et al.* 1977. Influence of soil types on soybean response to chlorbromuron, linuron and metribuzin. Weed Abst. 27(2):19.
19. Hawf, L. R. *et al.* 1973. Sencor herbicide for the control of weeds in soybeans. Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer. 26(1):35-51.
20. Kolbe, W. *et al.* 1972. Studies on chemical control of weeds with the soil-applied and foliar-acting herbicide Sencor in potatoes and vegetables, with consideration to varietal tolerance. Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer. 25(2):270-277.
21. Lay, M. M. *et al.* 1973. The dissipation of metribuzin in soil. Weed Abst. 24(10):275.
22. Mangeot, B. L. 1979. Differential metabolism of metribuzin by two soybean cultivars. Weed Sci. 27(3):267-269.
23. Pyon, J. Y. *et al.* 1980. Differential response of soybean cultivars to alachlor, linuron, and metribuzin. J. Korean Soc. Crop. Sci. 25(4):66-72.
24. Richardsen, W. G. *et al.* 1973. The pre-emergence selectivity of some recently developed herbicides: lenacil, Ru 12068, metribuzin, cyprazine, EMD-IT 5914 and benthocarb. Techn. Rep. Ag. Res. Council, Weed Res. Org. No. 25.
25. Ross, M. A. *et al.* 1975. Jimsonweed control can be improved in Indian soybean field. Down to earth. 31(1):29-32.
26. Rubin, B. 1976. Selective weed control in soybeans. Weed Abst. 27(2):17.
27. Savage, K. E. *et al.* 1977. Edaphic evaluation of controlled release formulations of metribuzin. Weed Abst. 27(4):162.

28. Smith, A. E. *et al.* 1974. Differential absorption, translocation and metabolism of metribuzin by soybean cultivars. *Weed Abst.* 24(11): 311.
29. Vincent, G. B. *et al.* 1976. Evaluation of herbicides in narrow-row soybeans. *Weed Abst.* 27(8):273.
30. Wax, L. M. *et al.* 1976. Differential response of soybean cultivars to metribuzin. *Agron. J.* 68: 484-486.
31. *Ibid.* 1977. Incorporation depth and rainfall on weed control in soybeans with metribuzin. *Agron. J.* 69: 107-110.
32. Webster, H. L. 1973. Trifluralin and metribuzin for broad spectrum weed control in soybeans. *Weed Abst.* 24(8):191.