

## 除草劑에 의한 沓裏作麥 藥害發生 要因究明에 關한 研究

梁 桓 承

全北大學校 農科大學

### Studies on the Factors Affecting Barley Injury Caused by Herbicides in Drained Paddy Field

*Whan Seung Ryang*

*College of Agriculture Jeonbuk National University*

#### Summary

I The effect of excessive soil moisture(at the time of germination) on germination of barley and crop damage of herbicides was investigated. Machete(Butachlor) and TOK(Nitrofen) were treated, respectively, at the rate of 150g ai/10a on each pot whose different soil moisture content was controlled by suppling 30, 40, 50 and 60ml of water per 100gr of air-dried soil, respectively.

The results are summarized as follows:

1. Excessive soil moisture beyond field moisture capacity caused great inhibition, from 20 to 100%, of the germination of barley even at untreated pots(check pots). Also, further development of root and growth of barley were greatly inhibited even though the seeds germinated.
2. The same tendency in inhibition of germination and growth as at untreated pots was observed at treated pots, too.

As a whole, however, the damage were heavier at treated pots.

II Wanjū naked spring barley was seeded on four different soils and covered with soil to a depth of 1 cm, and then Machete, TOK, Saturn and HE-314 were treated at the rate of 180, 150 and 200, 150, and 250g ai/10a, respectively, and the effect of soil texture on crop damage of the herbicides was investigated. The results are summarized as follows:

1. Machete(emulsion and granule, at 180g ai/10a)

The degree of crop damage was quite different from one soil texture to another: while almost no crop damage was observed on a clay loam soil regardless of the type of formulation, the damage became heavier as the soil texture became sandier as sandy clay loam, volcanic ash loam and sandy loam, and great inhibition of growth was observed on sandy loam soil.

In general heavier damage was caused by the application of emulsion than by granular formulation.

2. TOK(Wettable powder, at 150, 250g ai/10a)

Almost the same tendency as in the application of Machete was observed, and the damage

became heavier as the application rate increased.

3. Saturn(at 150g ai/10a)

No great difference in crop damage among soil textures was observed.

4. HE-314(at 250g ai/10a)

Almost no difference in crop damage among soil textures was observed at this rate of 250g ai/10a.

III To study a difference of crop damage on soil covering depth(4 levels), 9 herbicides(TOK, MO, HE-314, Machete, Saturn, Simetryne, Simazine, Gesaran, Lorox) were treated on the pots with two different soils, and the effect of soil covering depth on crop damage of the herbicides was investigated.

The results obtained in this experiment are summarized as follows:

Light Clay Soil

1. The growth of barley in relation to depth of soil covering at check pots followed the order vigorous to weak; 1cm>1.5cm>0.5cm>0cm. And in case of 0 and 0.5cm covering the growth of barley was very poor.
2. The damage at 0 and 0.5cm covering at treated pots was very severe, but Saturn, Machete, MO and TOK at 100 to 150g ai/10a, respectively and He-314 at 250 to 375g ai/10a were relatively safe to barley at the depths of 1cm and above.
3. Simazine, Lorox and Simetryne caused slight damage even at 1.5cm covering.

Sandy Loam Soil

The growth of barley in relation to depth of soil covering at untreated pots followed the order, from vigorous to weak; 1.5cm 0.5cm 3cm 5cm.

While MO was safe to barley at 1.5cm covering, for other chemicals more than 3cm covering was require for safe use.

Machete and Saturn at 100g ai/10a, and HE-314 at 250g ai/10a was relatively safe at more than 3cm covering.

Simazine, Lorox, Simetryne and Gesaran were unsafe on sandy soil regardless of covering depth.

## 結 言

보리는 우리나라에서 쌀 다음가는 主穀의 하나로 그 作付面積이 120萬 ha 이나 되며, 農業國이면서도 食糧의 自給自足이 어려워 每年 수 100萬噸의 糧穀을 輸入하고 있는 우리나라의 現時點에서 보다 많이 生産되어야 하겠다는 것은 두말할 나위도 없다. 따라서 政府에서도 食糧 自給自足の 一環策으로 全行政力을 動員하여 이의 作付面積 擴大와 아울러 이의 增收을 위한 여러가지 技術指導에 力點을 기울이고 있는 것도 또한 事實이다.

그런데 1972年作에 있어서는 麥播種期를 前後하여 例年에 없었던 繼續的인 降雨로(Fig. 1) 播種適期를 놓쳐 豫定대로의 作付도 되지 않았거니와 一旦 播種한 畝裏作에 있어서도 곳곳에서 除草劑에 依한 藥害

發生情報를 入手한 바 있었다.

現在 麥作에 導入되고 있는 除草劑로는 Machete, Simazine, Lorox(Afalon), T.O.K, MO 등을 들 수 있는데 그동안 이들 藥劑에 對한 試驗을 著者也 實施하여 왔고 農民들에게 藥劑除草로 的 轉換을 直接間接으로 積極勸獎해 온 사람으로 깊은 關心과 道義的인 責任을 느끼지 않을 수 없어 藥害發生原因 調査究明을 決心하였던 것이다. 調査地域은 全州市 近郊 全美洞, 孝子洞을 비롯하여 完州郡 參禮 및 鳳東, 益山郡 勵山, 金堤郡 廣活, 高敞郡 興德, 扶安郡 東津 등 全北一圓과 全南一部(光州 木浦) 및 慶南, 北 一部(大邱 密陽 金海 등)까지 이르렀다.

藥害調査地域은 廣範하였으나 地域間에 共通點이 많았으며 著者の 判斷으로는 藥劑要因을 다음과 같이 要約할 수 있었다.

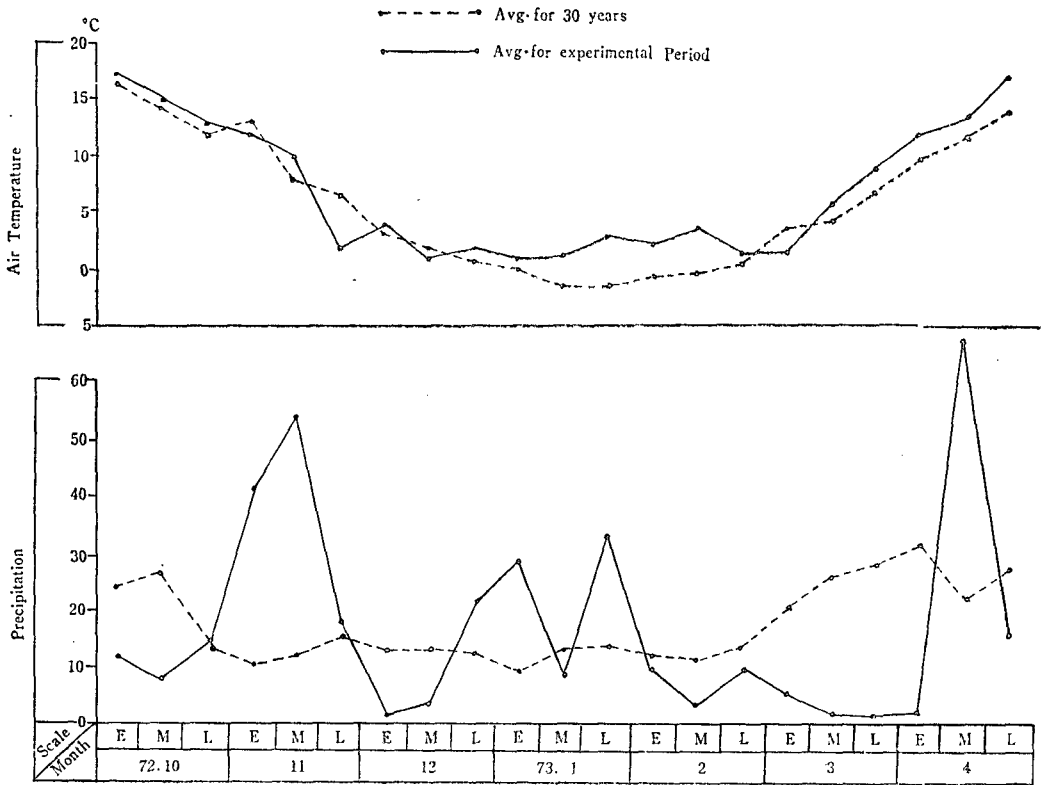


Fig. 1. Weather Condition in Jeonju Area (Oct. 72~Apr. 73)

1. 氣象(降雨) 關係로 播種期가 遲延되었고 發芽生育이 제대로 되지 않은 狀態에서 繼續 圃場容水量以上으로 過濕狀態가 持續 되었으며 碎寒까지 來襲하였다(그림 1 11月中旬 參照).

2. 播種當時 土壤過濕으로 碎土가 제대로 되지 않아 整地覆土가 너무 粗雜하였고 甚한 境遇는 播種量의  $\frac{1}{2} \sim \frac{1}{3}$  量이 覆土가 되지 않은 채 露出된 地域도 있었다.

3. 土性에 따라 藥劑選擇과 藥量調節이 되어야 하는데 이것이 實行되지 않았었다. 特히 砂壤土 等에서는 適用이 어려운 Simazine 등의 藥劑가 土性의 考慮없이 함부로 使用되었다.

4. 藥劑의 不均一 散布

5. 藥劑特性에 對한 農民들의 認識不足으로 光要求性藥劑인 TOK, MO 等에 있어서 初期藥害는 地下部인 根에 對한 影響은 거의 없고 地上部 幼芽에 對한(1~2葉) 白化現象이 나타날 수 있으나 經時的으로 次次 回復이 可能한데 이에 對한 事前啓蒙이 거의 없었던 關係로 이들 藥劑를 처음 使用한 農民들이 당황하여 騷動을 일으켰던 點도 들 수 있었다.

以上과 같은 藥害發生問題는 72年 한해만으로 끝나지는 않을 것이고 農民들이 除草劑에 對한 充分한

知識을 얻게 되고 또 使用方法에 益熟해 질 때까지는 繼續的으로 일어날 수도 있다.

따라서 本 研究에서는 앞으로의 農民들의 除草劑에 對한 指導와 啓蒙에서 조금이라도 도움이 되어질 수 있는 科學的인 資料를 提示하고 이를 農民들에게 널리 啓蒙하여 하루속히 藥害問題가 拂拭되어 果敢히 藥劑除草로 轉換되기를 누구보다도 希求하는 意圖에서 72年度에 直面하였던 藥害發生의 主要原因이라고 할 수 있는 <發芽當時의 水分含量問題> <土性에 따른 藥劑選擇과 藥量問題> <覆土深과 藥害問題> 等에 對하여 實驗을 하였던바 그 結果가 나왔기에 이에 報告하는 바이다.

## II. 發芽當時의 過濕條件이 보리生育 및 藥害에 미치는 影響

### 1. 材料 및 方法

本實驗은 73年 3월 3일부터 3월 20일까지 유리 溫室內에서 施行되었는데 直徑 9.2cm, 표면積 66.4cm<sup>2</sup>의 有底 PVC pot에 完全히 風乾된 table 2의 D土壤인 輕塔土(水分 4.2% 粗砂 5.19% 細砂 20.20% 微砂 42.33% 粘土 32.28% 有機物含量 2.4% pH 5.2) 200g을 채우고 各 pot當 粒重이 고른 完州 昃살보,

리 10알씩을 覆土 1.0cm 깊이로 播種하였다. 供試 藥劑로는 TOK(Nitrofen)와 Machete(Butachlor)를 各各 150g ai/10a 수준으로 사용하였으며 實驗은 二 反復으로 實施하였다.

播種 直後에 畚箕를 使用하여 乾土 100g 에 對하여 물을 各各 30cc, 40cc, 50cc, 60cc,씩 滴下한 後에 pot 全體의 무게를 check 하여 놓고 每日 한번씩 一定한 時각에 間易 天秤 위에서 蒸發된 量만큼의 물을 補充하여 항상 일정한 水分함량이 되게 하였다.

各 pot의 水分定量은 물을 준 3時間 後에 pot의 中央部位 1.5cm 깊이에서 흙 3g을 取하여 測定하였으며 圃場容水量은 日本土性調査法<sup>16)</sup>에 準하여 測定하였다.

立毛數, 藥害程度, 生育程度 등은 隨時達觀으로 調査하였으며 最終調査는 보리가 2~3葉期로 자란, 藥劑處理 14日 後에 立毛數, 草長, 根長, 生體重 및 乾重을 調査하였다.

## 2. 結果 및 考察

作物의 發芽 및 生育時의 適濕 정도는 作物의 種類, 栽培樣式, 土壤性質, 生育 Stage 別로 달라서 一律的

으로 論하기는 어렵겠으나 大體로 圃場容水量의 80% 內外라 할 수 있다.

本 供試土壤의 圃場容水量이 31.65%인 바 table 2에서 乾土 100g當 물 30cc 添加區만이 適濕條件이라 할 수 있고 그 以上으로 물을 첨가한 pot는 添加量에 비례하여 過濕條件으로 된다고 할 수 있다. check에 있어서의 發芽狀態를 보면 水分含量 25.67%(供試土壤의 圃場容水量의 約 80%)인 매가 發芽日字가 第一 빠르고(播種 7일째 發芽) 그 다음 40cc 添加區인 水分含量 2.15%(圃場容水量의 約 100%)인 매가 2日 늦어 9日째, 50cc 添加區인 35.76%區(圃場容水量의 約 113%)에 있어서는 11日째로 發芽日字가 遲延되었고 또한 發芽率도 20%로 크게 減少되었으며 60cc 添加區 完全 湛水狀態區)에 있어서는 完全히 不發芽狀態였다.

發芽後 生育狀況도 水分含量이 많아질수록 그에 比例하여 生育이 低調한 狀態이며 水分含量이 水量 以上의 境遇에 있어서는 特히 뿌리의 生育이 阻礙되 지 못하고 있는 狀態이다(table 2).

藥劑處理區에 있어서는 그 傾向은 무처리구와 비

Table 1. The Influence of Soil Moisture Content on the Response of Barley to Herbicides.

Seeded: Mar. 3 : 73  
Treated: Mar. 3 : 73  
Counted: Mar. 17 : 73

Treatment	Rate g/10a (ai)	Water addition cc/100g	Germinating ap- pearance date	Percent of Germination	No. of stand	Initial Crop injury(1-10) <sup>2)</sup>	Plant height (cm)	Root length (cm)	Fresh weight (g)	Index (%)	Dry weight(g)	Index (%)
Check	—	30 <sup>1)</sup>	3.10	100	8.0	1.0	6.9	4.1	1.47	100	0.31	100
	—	40	3.12	100	8.0	1.0	6.7	3.6	1.30	88.4	0.24	77.4
	—	50	3.14	20	1.3	1.0	4.2	1.2	0.19	12.9	0.07	22.6
	—	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Machete 60EC	150	30	3.10	88	5.3	2.0	4.5	3.7	1.31	89.1	0.25	80.6
	150	40	3.12	45	3.3	3.0	3.9	3.1	0.63	42.9	0.13	42.0
	150	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	150	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOK 50WP	150	30	3.10	95	7.0	6.0	6.5	4.7	1.0	68.0	0.24	77.4
	150	40	3.12	50	5.0	7.0	5.5	3.8	0.7	47.6	0.17	54.8
	150	50	3.14	5	0.7	9.5	3.0	1.0	0.04	2.6	0.017	0.05
	150	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Field moisture capacity.....31.65%

Note: 1) 30cc .....25.67%

40cc .....32.15%

50cc .....35.76%

2) 1-10; 1-No injury like Check plot 10-All plants dead.

속하나 處理區의 藥害가 더욱 더 增大되고 있는 結果를 나타내고 있다. 즉 適濕인때 Check 乾重 100에 對하여 Machete區 80.6% TOK區 77.4%이고 40cc 添加區는 Check 77.4인때 Machete 42%, TOK區 54%이며 50cc 添加區는 Check 22.6인때 Machete 區 0% TOK區는 0.05%의 値를 나타내고 있다.

結果的으로 發芽時 容水量 以上으로 過濕이 될 때 는 無處理區에 있어서도 發芽生育에 致命的인 障害가 있으며 藥劑處理區에 있어서는 藥害發現이 不可避하다는 結論을 얻게 되었다.

앞으로 藥劑種類을 바꾸어서 또한 覆土深과 土壤條件 및 溫度條件 등을 달리했을 때의 再檢討가 必要하다고 생각된다.

## II. 土壤의 性質에 따른 보리의 藥害差異究明

土壤의 種類別로 除草劑의 吸着 및 移動量이 다르 고 따라서 作物에 對한 藥害나 除草效果도 달라진다는 것은 여러 研究者들에 의하여 밝혀진바 있다<sup>1-3)</sup> 11-20).

우리나라에 있어서도 同一의 藥劑를 가지고 同一藥量으로 보리밭에 試用하였을 경우에도 地域에 따라서(土性이 差를 表示) 그 結果가 크게 다르게 나타나고 있으나 그 要因을 究명한 結果는 거의 없다.

著者는<sup>9)10)</sup> 同一의 藥劑를 가지고 同一의 作物(보리)에 處理하였을 경우에 藥劑에 따라서는 土性, 栽培樣式, 氣象(降雨)等 條件에 따라서 藥害變動이 甚하게 나타나는 不安定한 藥劑와(Simazine Prometryne, Lorox, Kormex 등) 그와는 反對로 土性, 氣象, 栽培樣式 等 多少 條件의 變動이 있어도 크게 藥害變動이 나타나지 않는 安定性이 높은 Group의 藥劑로 (Mo. TOK, Machete HE314, Saturn 등) 나눌 수 있다는 것을 指摘한 바 있다.

然而나 72年度의 麥類播種期에 있어서는 發芽前後에 있어서 頻繁한 過量降雨로 土性, 栽培樣式 等 條件에 따라서 比較的 變動이 많은 藥劑인 Simazine,

Lorox 등에 있어서는 말할것도 없고 所謂 多少 選擇性이 있다고 認定된 藥劑들에 있어서도 土性에 따라서 相當한 差가 나타나게 되었다.

따라서 土性에 따른 藥害의 變動을 좀더 究明해 보 고져 土壤性質이 다른 4種類의 土壤을(table 2) 對象으로 比較的 選擇性이 認定된 藥劑만을 對象으로 하여 土性의 差異에 따른 藥害差異를 究明해 보고져 하였다.

### 1. 材料 및 方法

本實驗은 73年 3月 26일부터 同年 5月 4일까지의 期間에 걸쳐서 野外에서 實施하였으며 土壤選擇은 除草劑吸着과 가장 密接한 關係에 있는 粘土含量 有機物含量, CEC 등이 各各 相違한 table 2에 表示된 ABCE의 4種類의 土壤을 對象으로 하여 實施하였다.

直徑 15cm 表面積 136cm<sup>2</sup>의 plastic pot에 一定量의 흙을 채우고 整地한 다음 粒重이 고른 完州보살 보리를 각 pot마다 20粒式 심고 200g ai/10a에 該當되는 毒새풀 種子가 고루 섞인 흙으로 1cm覆土하였다.

供試藥劑는 table 3에 表示된 바와 같은 바 藥劑處理量을 粒劑는 손으로 乳劑 및 水和劑는 一定量을 물에 稀釋하여 10ml pipette로 全面에 고루 撒布하였다. 위의 土壤中 火山灰土壤은 入手가 늦어 1週日 늦게 播種 覆土處理를 하였다. 藥劑處理後는 發芽生育에 適濕(圃場容水量의 80%)이 維持되도록 土性에 따라 灌水量을 달리해서 가는 물뿌리개로 每日 灌水 하였다.

藥劑處理當時부터 試驗期間中の 溫度 및 氣象概況은 Fig 1에 (p1) 表示된 바와 같다. 藥害調査는 發芽日, 初期藥害 및 發芽率 등은 達觀으로 하였으며 最終調査는 보리의 生育정도가 4~5葉期 되었을 때에 pot內의 모든 보리와 毒새풀을 뽑아서 本數 및 生體重을 秤量하였다. 本試驗은 3反復으로 實施하였다.

### 2. 結果 및 考察

本試驗에 使用한 藥劑인 Machete, TOK, Saturn, HE-314 등은 모두 比較的 土性의 變化에 따른 藥害

Table 2. Analysis of Soil Used in This Study.

Soil Types	Coarse Sand (%)	Fine Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)	Texture	Organic Matter (%)	pH (1:5)	C.E.C (me/100g)
A	2.26	18.82	52.15	26.77	SiC	2.4	5.4	6.70
B	29.36	35.18	18.40	17.06	SCL	1.8	5.4	5.51
C	32.06	39.34	15.11	13.49	SL	1.2	5.4	5.0
D	5.19	20.20	42.33	32.28	LiC	2.4	5.2	8.93
E	12.25	35.33	41.30	11.10	L(Volcanic Soil)	9.1	5.0	15.01

D: Used in Experiment I ABCE: Used in Experiment II DE: Used in Experiment III

Table 3. The Influence of Soil Texture on the Response of Barley to Herbicides.

Seeded: Mar 26 '73

Treated: Mar. 27 '73

Treatment	Rate g/10a (ai)	SiC(A Type)						C (B Type)					
		appearance Germinating date	Initial crop injury (1-10) <sup>1)</sup>	No. of stand (May 4)	No. of A.a. <sup>2)</sup> (May 5)	Fresh Wt. of Barley (g) (May 5)	Index (%)	Germinating date	Initial crop injury (1-10) <sup>1)</sup>	No. of stand (May 4)	No. of A. a. <sup>2)</sup> (May 5)	Fresh Wt. of Barley (g) (May 5)	Index (%)
Check	—	4.2	1.0	15.6	262	22.3	100	4.2	1.0	18.0	109	17.4	100.0
Machete 6G	180	4.2	1.0	14.7	0	25.3	113.5	4.2	3.0	17.0	0	13.5	77.6
60EC	11	4.2	1.2	16.7	0	21.0	94.1	4.2	4.0	10.0	0	10.5	60.0
TOK 50WP	150	4.2	1.3	16.0	52	21.9	98.2	4.2	4.0	14.0	0	14.8	85.1
	200	4.2	1.8	14.7	36	18.5	83.0	4.2	5.0	12.7	0	10.9	62.6
Saturn 50EC	180	4.2	1.0	16.0	0	22.3	100.0	4.2	3.0	12.7	0	13.4	77.0
HE-314 25EC	250	4.2	1.0	17.0	32	25.4	114.0	4.2	1.0	17.3	0	19.8	113.8

Treatment	Rate g/10a (ai)	SL (C Type)					L. (Volcanic Ash Soil) (E Type)						
		appearance Germinating date	Initial crop injury (1-10) <sup>1)</sup>	No. of stand (May 4)	No. of A.a. <sup>2)</sup> (May 5)	Fresh wt. of Barley (g) (May 5)	Index (%)	Germinating date	Initial crop injury (1-10) <sup>1)</sup>	No. of Stand (May 4)	No. of A. a. <sup>2)</sup> (May 5)	Fresh wt. of Barley (g) (May 5)	Index (%)
Check	—	4.3	1.0	14.5	101	6.2	100	4.8	1.0	17.0	202	9.0	100
Machete 6G	180	4.3	3.0	14.7	0	2.8	45.2	—	—	—	—	—	—
60EC	180	4.3	6.0	10.7	0	1.5	24.2	4.8	6.0	10.7	3	3.9	44.4
TOK	150	4.3	6.5	7.9	5	1.2	19.4	4.8	3.0	16.0	44	5.9	65.5
50WP	200	4.3	7.0	7.7	0	1.0	16.1	4.8	4.0	16.3	11	4.3	47.8
Saturn 50EO	150	4.3	3.5	11.0	0	3.8	61.3	—	—	—	—	—	—
HE-314 25EC	250	4.3	1.0	16.0	0	7.3	117.7	—	—	—	—	—	—

Note: 1) 1-10: 1-No injury 10-All plants dead 2) A.a.: Alopecurus aequalis Sobol

變動이 그다지甚하지 않은 藥劑들로 著者等<sup>9-11)</sup>이 Seening 한 藥劑들인바 本試驗에 있어서는 土性의 變化에 따른 藥害差異를 보다 더 明確히 究明하는 것이 첫째 目的이었기 때문에 土性別로 藥量調整이 없이 거의 同一藥量水準에서 또한 藥害를 내기 쉬운 1cm 覆土深의 苛酷한 條件下에서 實施된 實驗結果였기 때문에 藥劑種類에 따라서는 不合理한 點을 內包하고 있는것도 事實이다.

그러나 目的한 바 土性의 差異에 따른 藥害差異는 table 3에서 볼 수 있는 바와 같이 뚜렷하며, 卽 有機物含量 粘土含量 CEC 등이 높은 藥劑吸着力이 강한 微砂質植壤土에서는 Machete 劑型 TOK의 藥量 (150g 200g)에 關係없이 藥害가 거의 없거나 가볍다. 이에 反하여 이들 含量이 적어지면 卽 砂質植壤土 砂壤土로 되면서 藥害가 比例的으로 增大되어

砂壤土에서는 甚한 生育抑制의 現象을 나타내고 있다.

Machete 에 있어서는 乳劑區의 藥害가 粒劑區보다 甚하고 TOK 에 있어서는 藥量이 높은 200g 區가 150g 區 보다 藥害가 더욱 甚하게 나타났다.

Saturn(150g ai/10a)도 Machete. TOK 와 土性變化에 따른 藥害傾向은 그 度가 가볍고 따라서 砂壤土 條件에서도 施用이 可能함을 보여주고 있다.

HE-314에 있어서는 土性變化에 따른 藥害變動이 없는데 이는 藥劑特性에도 基因된다고 할 수 있겠으나 또한 施用藥量이 적었던 데에도 그 原因이 있는 것 같다. 따라서 土性別로 差異를 알기 위해서는 施用藥量을 더욱 높여서 再檢討가 必要하다고 생각된다.

濟州道火山灰壤土의 境遇는 粘土의 含量은 많지 않

으나 藥劑에 대한 吸着能이 粘土보다 顯著하게 큰 것으로 알려진<sup>7)8)</sup> 有機物の 含量이 9%로 越等히 높은 데도 Machete 와 TOK 에 對한 藥害程度는 砂質壤土와 비슷하거나 多少 높은 狀態이고 微砂質壤土 보다는 오히려 藥害가 더 큰 結果를 나타냈는데 이것은 火山灰土의 入手遲延으로 다른 3가지 土壤보다도 1週日 늦게 播種을 해 놓고 調査는 均一히 同日字 ((=) 1週 앞당겨 한 셈임)에 實施하였기 때문에 藥劑處理區에 있어서는 初期藥害에 對한 回復期間이 短縮되었던 것이 重要한 原因의 하나로 생각되고 또한 火山灰土 中에 包含되어 있는 有機物이 藥劑吸着能의 面에서 볼 때 供試했던 다른 土壤의 有機物과는 그 膠質的 諸性質이 다른데에서 原因이 있는 것인지 또는 火山灰土의 主粘土礦物인 Allophene 에서 緣由된 것인지 그 理由는 確實치 않다. 앞으로 다른 角度에서 再追求가 必要하다.

結論的으로 本實驗에 供試한 Machete, TOK, Saturn 등과 같이 土性變化에 따른 藥害變動이 比較的 적은 藥劑라 할지라도 有機物含量, 粘土量등이 적어 藥劑吸着力이 적은 砂壤土 條件에서는 供試藥劑 어느 것이나 藥害가 增大된다는 結論을 얻게 되었다.

砂壤土 條件에서는 作物藥害만 增大되는 것이 아니라 除草效果도 壤土 條件 보다는 增大되니 藥量을 그에 맞추어 減量調節하여 施用함으로써만이 藥害를 어느 程度 防止할 수 있는 것이며, 그렇지 않으면 藥害는 避할 수 없다는 結論을 얻게 되었다.

### Ⅲ. 除草劑 使用時 覆土深에 따른 보리의 藥害差異 究明

覆土의 깊이는 作物種子의 3倍 깊이 程度가 適當하더 除草劑를 施用할 境遇에는 大部分의 藥劑는 2.0~3.0cm 內外의 覆土가 必要하다는 것은 널리 알려져 있다. 그러나 우리나라 湖南平野의 壤土에 있어서 土壤水分이 多少 높을때에 있어서는 碎土作業이 어려운 關係도 있으나 慣習의으로 畚裏作麥에 있어서 除草劑를 導入하는데 所望스런 覆土가 勵行되지 않는 것도 또한 事實이다. 특히 72년에 있어서는 麥播種前後에 비가 자주 내려 土壤이 過濕 되었고 特別 覆土가 제대로 되지 않은 狀態에서 藥劑處理가 行하여 졌다는 것은 前述한 바와 같다. 따라서 農家圃場에서 實際的으로 當面하고 있다는 現實을 勘案하여 두 種類의 性質이 다른 土壤을 對象으로 하여 覆土深別로 藥害究明을 위한 實驗을 實施하였다.

#### 1. 材料 및 方法

本 實驗은 73年 2月 28日부터, 5月 15日까지 table

2에 表示된 D土壤(輕壤土)과 E土壤(砂壤土)의 2種類 土壤에 對하여 大氣溫度 條件에서 實施하였다.

直徑 15cm, 表面積 176cm<sup>2</sup>인 plastic pot 에 一定量의 흙을 채우고 整地한 다음 粒重이 고른 完州콩살보리 20粒과 200g ai/10a에 該當되는 毒새풀 種子를 播種한 다음 輕壤土의 境遇는 0, 0.5, 1.0, 1.5cm의 覆土深, 砂壤土의 境遇는 0.5, 1.5, 3, 5cm의 覆土深이 되도록 覆土하였다.

供試藥劑 및 藥量은 table 4,5에 表示된 바와 같고 藥劑處理는 乳劑나 水和劑 모두 所定藥量을 一定量의 물에 稀釋하여 10ml pipette 로 全面에 고루 撒布하였다.

藥劑處理後 全生育期間동안 適濕이 維持되도록 가는 물뿌리개로 每日 灌水하였다.

初期藥害調査는 10단계 評價法(1—無害 10~100% 藥害)에 依하여 達觀으로 行하였고 最終調査는 Pot 內의 보리의 地上部를 잘라 生體重을 秤量하였고 毒새풀 防除力은 10단계 評價法(1~0% 防除率, 10~100% 防除率)으로 하였다.

本 實驗은 3反復으로 하였다.

#### 2. 結果 및 考察

##### (1) 輕壤土 條件에서의 結果

結果는 table 4에 表示된 바와 같은 바 Check에 있어서 覆土深別 生育狀況을 보면 1.0cm區>1.5cm區>0.5cm區>0.5cm區로써 0cm區에 있어서 生育程度는 1.0~1.5cm區에 있어서의 生育量 100%에 대하여 1/6量(約 17%) 밖에 되지 않고 0.5cm區는 2/3量(約 70%) 밖에 되지 않았다.

白石<sup>15)</sup> 등에 依하면 越冬前에 播種한 覆土深은 初期에는 1cm區의 生育이 多少 높았으나 越冬後 3月以後부터의 生育은 3cm區가 多少 더 좋은 效果를 나타냈다고 한다. 그러므로 覆土深은 最少限 1.0cm~3cm로 必히 維持되어져야 할 것으로 생각된다.

藥劑處理區에 있어서도 Check에 있어서와 傾向은 비슷하나 낮은 覆土區에 있어서 藥害는 더욱 더 增大되어 0cm 0.5cm區까지는 MO 低 濃度區와 比較的 毒새풀 防除力도 弱한 Simetryne, Simazine Lorox 區의 低濃度區를 除外하고는 供試藥劑 모두 甚한 藥害를 나타내고 있다. 毒새풀에 거의 完全한 防除力이 있고 1cm 以上の 覆土가 될때 多少 安全한 藥劑는 Saturn, Machete, TOK, MO 등의 100~150g ai/10a區, HE 314, 375~250g ai/10a區 등이었고 triazine 系인 Simetryne, Simazine Urea 系인 Lorox 등에 있어서는 1.5cm覆土區에 있어서도 毒새풀 完全防除力이 있는 濃度區에서 生育이 無處理區 보다는 多少 뒤진 生育相

Table 4. The Influence of Soil(LiC) Covering Depth on the Response of Barley to Herbicides.

Seeded: Feb. 19' 73  
Treated: April. 20' 73

Treatment	Rate g/10a (ai)	Initial Crop Injury(1-10) <sup>1)</sup>				Fresh Weight April 18				Rate of Weed Control (1-10) <sup>2)</sup>
		Depth of soil covering (cm)				Depth of soil covering(cm)				
						0	0.5	1.0	1.5	
		0				Index of Fresh weight ( ) : observed value				
Check	—					1.0	1.0	1.0	1.0	100% (3.02)
TOK 50WP	100	9.0	6.0	1.5	1.5	36.9	3.0	98.1	97.2	10.0
	150	9.5	8.0	3.0	3.0	16.6	8.5	83.7	83.9	10.0
	200	10.0	10.0	8.0	5.0	0	0.9	10.0	50.0	10.0
MO 20EC	100	9.0	3.0	2.0	2.0	71.9	87.1	98.0	102.3	10.0
	150	9.0	3.0	2.5	2.5	69.5	63.1	87.7	85.9	10.0
	200	9.0	3.0	3.0	3.0	50.0	30.1	80.7	81.7	10.0
HE-314 25EC	250	9.5	3.5	1.2	1.2	12.9	85.3	95.1	97.2	10.1
	375	9.5	4.0	1.2	1.2	6.3	68.3	100.5	103.3	10.0
	500	9.5	4.0	2.5	2.5	0	57.4	60.7	68.3	10.0
Machete 60EC	100	9.0	3.0	1.0	1.0	32.5	74.4	112.4	112.8	10.0
	150	9.5	3.0	1.0	1.0	16.6	62.3	86.6	88.3	10.0
	200	10.0	3.5	2.0	2.0	11.3	46.3	74.5	78.3	10.0
Satrn 50E	100	9.5	7.0	1.0	1.0	22.8	27.7	126.5	102.0	10.0
	150	9.5	8.0	1.5	1.5	16.6	12.0	95.1	99.4	10.1
	200	9.5	8.0	2.0	2.0	9.3	10.1	62.5	60.0	10.0
Simetryne 50WP	30	3.0	2.0	1.0	1.0	71.9	103.1	115.8	112.8	5.0
	45	3.0	2.0	1.0	1.0	63.6	81.4	108.7	107.2	7.0
	90	9.0	8.0	1.5	1.5	23.8	7.4	58.4	57.8	9.0
Simazine 50WP	37.5	4.0	3.0	1.0	1.0	72.8	70.9	81.4	85.0	5.0
	50	7.0	5.0	2.0	2.0	37.1	34.0	50.4	52.8	7.0
	100	9.5	7.0	4.0	4.0	5.6	6.5	33.7	26.1	9.0
Lorox 50WP	50	3.0	3.0	1.5	1.5	58.3	71.1	101.1	103.3	5.0
	75	4.0	3.0	2.0	2.0	55.0	27.7	66.6	64.4	7.0
	150	7.0	7.0	2.5	2.5	29.1	7.4	62.9	57.8	8.0

Note: 1) 1-10 : 1-No injury  
10-All plants dead

2) 1-10 : 1-No control  
10-Excellent

을 보이고 있는 것으로 보아 1.5cm 이상의 覆土深이  
必要的 것으로 생각된다. 白石의<sup>15)</sup> IPC와 Simazine  
에 대한 實驗結果도 多濕의 覆土深이 얇을때 藥害가  
增大되었고 3cm 覆土區에서는 藥害가 輕減되었음을  
보고하고 있다.

結論적으로 輕壤土 條件에서 麥類에 對하여 比較  
的 選擇性이 있는 藥劑라 할지라도 覆土는 最少限  
1cm 以上이(Check에 있어서도 同一)될때 보리에 對

하여 安全性이 있다는 結果를 얻게 되었다. 따라서  
72年作에 있어서와 같이 碎土와 覆土가 제대로 되지  
않은 狀態下에서는 어떤 種類의 除草劑라 할지라도  
藥害를 免할 수 없다는 結論을 얻게 되었다.

(2) 砂壤土 條件에서의 結果

이 結果는 table 5에 表示된 바와 같이 Check에  
있어서 生育狀況을 보면 1.5cm>0.5cm>3cm>5cm의  
順位로 生育이 좋았는데 0.5cm, 1.5cm區가 3cm 5cm



Table 5. The Influence of Soil(SL) Coverings Depth on the Response of Barley to Herbicides.

Seeded: April 19 '73

Treated: April 20 '73

Treatment	Rate g/10a (ai)	Initial crop injury(1-10) <sup>1)</sup>				Fresh weight May 15				Rate of Weed Control (1-10) <sup>2)</sup>
		Depth of soil covering(cm)				Depth of soil covering(cm)				
						0.5	1.5	3.0	5.0	
						Index of Fresh Weight ( ) : observed valueg				
Check	—	1.0	1.0	1.0	1.0	100% (6.08)	100% (6.38)	100% (5.95)	100% (2.94)	1.0
TOK 50WP	100	4.5	4.0	4.5	5.0	14.5	29.0	23.5	57.8	10.0
	150	4.5	4.0	4.5	5.0	17.8	28.2	23.5	54.8	10.0
	200	4.5	4.0	4.5	5.0	10.0	26.0	20.8	46.6	10.0
MO 20EC	100	2.0	2.0	2.0	3.0	58.4	63.5	47.1	98.6	10.0
	150	2.5	2.5	2.5	3.0	54.3	61.1	32.1	55.1	10.0
	200	3.0	3.0	3.0	3.5	38.8	31.5	30.3	41.8	10.0
HE-314 25EC	250	7.0	3.0	1.2	2.0	14.8	42.3	91.6	112.2	10.0
	375	8.0	3.0	1.5	2.0	12.3	40.3	62.7	109.9	10.0
	500	9.0	3.0	1.5	2.0	11.8	23.2	43.9	86.7	10.0
Machete 60EC	100	7.0	3.0	2.0	3.0	31.9	36.0	67.6	103.1	10.0
	150	8.0	4.0	3.0	3.0	20.6	14.5	38.2	67.7	10.0
	200	9.0	4.0	4.0	3.0	13.5	13.8	36.1	57.8	10.0
Saturn 50EC	100	8.0	2.5	2.0	2.5	14.8	21.0	55.5	115.0	10.0
	150	8.0	5.0	2.0	2.0	8.2	14.5	51.3	105.4	10.0
	200	9.5	5.0	2.0	3.0	3.3	11.0	45.4	81.0	10.0
Simetryne 50WP	30	2.0	1.5	3.0	3.0	96.2	104.1	60.5	69.0	6.0
	45	2.0	1.5	3.0	3.0	81.4	76.8	58.8	67.3	7.5
	90	2.0	2.0	3.0	3.0	39.1	51.5	55.5	61.2	8.0
Simazine 50WP	37.5	3.5	3.5	3.5	3.0	27.6	29.0	20.2	54.8	7.0
	50	5.5	5.5	6.0	5.0	24.7	13.8	15.1	51.4	8.1
	100	8.0	8.0	8.0	7.0	5.9	4.1	5.0	22.1	9.5
Gesaran 50WP	100	7.0	7.0	6.5	6.0	9.5	18.8	45.0	93.5	10.0
	150	8.0	8.0	7.0	7.0	6.6	7.3	36.1	81.3	10.0
	200	9.0	9.0	7.0	7.0	1.6	5.0	4.2	79.9	10.0
Lorox 50WP	50	4.0	1.5	1.5	3.0	61.6	79.6	54.6	58.8	6.5
	75	6.0	1.5	1.5	5.0	37.8	57.0	45.9	45.2	8.5
	150	8.0	2.0	2.0	7.0	26.3	31.3	11.8	23.8	9.5

Note: 1) 1-10; 1-No injury  
10-All plants dead

2) 1-10; 1-No control  
10-Excellent

區 보다 生育이 좋은 것은 3cm, 5cm, 區는 發芽中 段 根 形成 等의 關係로 알게 복토한 區보다 發芽日數 가 더용 所要되어 初期 生育이 遲延된 狀態에서 調查를 끝마친 結果로 보고 있으며 萬一 時日이 充分 히 經過된 다음에 調查를 하였다면 結果는 달라질 수

있는 것도 豫想할 수 있다.

藥劑處理區에 있어서는 壇壤土區와는 달리 1.5cm (Mo. TOK 제외) 까지도 全般的으로 藥劑가 甚한 便 인데 이는 有機物含量과 粘土含量이 적어 保水力과 吸着力이 적은 本 土壤條件이었기 때문에 每日 數

차례의 灌水(降雨)를 하였던 關係로 地表面에 處理層形成이 되지 못하고 藥劑 移動幅이 넓어져 1.5cm 以下까지 移動이 되었던 關係라 생각된다. 또한 藥劑處理 25日만에 最終調査를 實施하였기 때문에 初期藥害에 對한 回復期間이 짧았던 것도 그 重要한 原因으로 생각된다. 그러나 藥劑特性에 따라서 그 傾向은 뚜렷이 나타나고 있으며 藥劑別로 그 特性을 要約하면 다음과 같다.

a. MO, TOK, 同系의 化合物이면서도 MO의 藥害는 供試藥劑中 覆土深에 큰 拘碍없이 가장 가벼운 便이나 TOK에 있어서는 本土壤條件에 있어서는 相當히 甚한 害를 나타내고 있다. TOK, MO 共히 1.5cm, 覆土深에 있어서 生育量이 第一 種은 便이며(5cm區 不良) 施用適量은 100g 以下가 適量으로 생각된다.

b. Machete, HE 314, Saturn, 3藥劑 모두 15cm 區까지도 相當히 甚한 藥害를 내고 있으나 3cm以上 5cm區의 低濃度區(독새 防除可能)에 있어서 藥害는 매우 輕微하거나 거의 없으므로 독새를 防除力도 強한 이들 藥劑는 砂壤土 條件에서 覆土方法과 施用藥量의 調整如何에 따라서는 充分히 施用이 可能할 것으로 생각된다.

C. Gesaran, Simazine, Simetryne, Lorox, 4藥劑 모두 覆土深이 3cm 以上 되는 境遇에 있어서도 部分的으로 缺株 또는 生育抑制現象이 나타나고 있는 것으로 보아 이들 藥劑는 砂壤土 條件에서의 適用은 難點을 보여주고 있다. Simetryne에 있어서는 藥劑는 多少 가벼운 便이나 독새를 防除力이 弱한 것이 그 缺點이다. Gesaran은 100濃度 水準까지는 本土壤條件에서 독새를 防除力은 100%이고 또한 覆土가 깊어지면서 藥害가 輕減되고 있으므로 施用藥量을 달리해서 再檢討가 期待된다.

## 摘 要

I. 보리 發芽時 過濕條件이 될 때 그 發芽에 미치는 影響을 알코저 乾土(LiC) 100g當 30cc, 40cc 50cc, 60cc,의 比率로 물을 加하여 水分含量을 各各 다르게 한 條件을 만들어 Check에 對比하여 Machete (Butachlor), TOK(Nitrofen)을 各各 150g ai/10a 比率로 處理하였던바 그 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 보리 發芽時 水分含量이 圃場容水量 以上の 過濕이 維持될 때는 無處理區에 있어서도 發芽率이 急減하거나 發芽되지 아니하며 一旦 發芽된 後에도 根伸長 및 生育이 제대로 되지 못하였다.

2. Machete, TOK 등 藥劑處理區에 있어서도 1)과 傾向은 같으나 無處理區 보다는 그 害가 더욱 增大되었다.

II. 土性이 다른 4종류의 土壤을 對象으로 하여 Machete (劑型別 180g ai/10a), TOK (藥量別 150g, 200g ai/10a), Saturn(150g ai/10a), HE 314, (250g ai/10a)의 4藥劑를 使用하여 1cm 覆土深下에서 完州 畚보리에 對한 藥害差異實驗을 實施하였던바 그 結果를 要約하면 다음과 같다.

### 1. Machete 劑型別(180g ai/10a 水準)

藥害는 土壤의 種類에 따라 甚한 差異가 있었으며 堆壤土에서는 劑型에 關係없이 거의 安全하나 砂質堆壤土<火山灰壤土<砂壤土 順位로 藥害가 增大되었다. 乳劑의 藥害가 粒劑의 藥害보다 더욱 甚하였다.

### 2. TOK 水和劑 150g~200g ai/10a

Machete와 거의 同一의 傾向이며 藥量이 높을 때 藥害는 더욱 甚하였다.

### 3. Saturn 150g ai/10a

土性에 따른 藥害差異가 있기는 하나 그 差가 甚하지는 아니하였다.

### 4. HE314. 250g ai/10a

250g 施用水準에서는 土性에 따른 藥害差가 거의 없었다.

III. 2種類의 土壤을 對象으로 9개 藥劑(TOK, MO, HE314, Machete, Saturn, Simetryne, Simazine, Gesaran, Lorox)을 使用하여 覆土深別(4段階)로 藥害發生差異를 究明하였던바 그 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 輕堆土條件: 1) Check에 있어서 覆土深別 生育狀況은 1cm.>1.5cm.>0.5cm>0cm의 順位였으며 0~0.5cm 覆土區에 있어서는 보리 生育이 매우 不良하였다.

2) 藥劑處理區에 있어서도 0-0.5cm區에 있어서는 甚한 害를 나타내고 있으며 1cm 以上の 覆土가 維持될 때 보리에 比較的 安全한 藥劑는 Saturn, Machete, MO, TOK의 100~150g ai/10a, HE314 375~250g ai/10a區 등이었다.

3) 1.5cm 覆土에 있어서도 微害를 나타낸 藥劑는 Simazine, Lorox, Simetryne 등이었다.

2. 砂壤土條件: 1) Check에 있어서 生育狀況은 1.5cm>0.5cm>0.5cm>3cm>5cm의 順位이었다.

2) 藥劑處理區에 있어 MO는 1.5cm 區에서 安全하였고 TOK의 藥害는 1.5cm인때 가장 가벼운 便이다.

3) 3cm以上 覆土가 될때 比較的 安全한 藥劑는 Machete, Saturn 100g ai/10a, HE314 250gai/10a 이었다.

4) 覆土深에 拘碍없이 不安全한 藥劑는 Simazine,

Lorox, Simetryne Gesaran 등이었다.

### 引用文獻

1. 荒川一光, 野田健兒. 1973. 含 Simetryne 除草劑의 이네への影響の溫度による變動とその土壤による差. 雜草研究 15 : 48-55.
2. Burnside, O.C. and R. Behrens. 1916. Phytotoxicity of Simazine. Weeds 9:145-157.
3. Deli, J. and G. F. Warren. 1971. Adsorption, Desorption and Leaching of Dephenamid in Soils. Weed Science. Vol. 19, No. 1.
4. Harris, C.L. 1966. Adsorption, Movement, and Phytotoxicity of Monuron and S-triazine Herbicides in Soil. Weeds 14:6-10.
5. Hernandez, T.P. and G.F. Warren. 1950. Some factors affecting the rate Inactivation and Leaching of 2,4-D in Different Soils. Amer. Soc. Hort. Sci. 56:287-293.
6. 茨木和典, 野田健兒. 1969. 除草劑의 土壤中における行動(土壤의 種類と除草劑의 活性). 雜草研究 8 : 20-24.
7. 近内誠登, 竹松哲夫. 1968. 除草劑의 物理性 植物防疫 22 (8) : 349-352.
8. 中澤秋雄, 中山兼徳, 小岩武, 高橋哲二. 1968. S-トリアジン系 除草劑의 藥害について(土壤의 違ひによる 藥害發現様相의 差異), 雜草研究, 7 : 91~95.
9. 梁桓承, 李萬相, 權泰英. 1970. 除草劑에 의한 省力多收栽培에 관한 研究. 科學技術處.
10. \_\_\_\_\_ . 權泰英, 許康旭, 李鍾宇. 1971. 除草劑에 의한 省力多收栽培에 관한 研究, 科學技術處.
11. \_\_\_\_\_ . 1972. 除草劑에 의한 省力多收栽培에 관한 研究. 農村振興廳.
12. \_\_\_\_\_ . 李碩英, 1972. Sature-S 藥害發生要因究明에 관한 研究. 全北 農大論文 3輯 28-34.
13. Scott, D.C. and J. B. Weber. 1967. Herbicide Phytotoxicity as Influenced by Adsorption. Soil Science 104 : 3.
14. Sheets, F. J., A. S. Crafts and H.R. Drever. 1962. Influence of Soil Prosperities on the Phytotoxicity of the S-triazine Herbicides. I. Agr. Food. Chem. 10:458-462.
15. 白石憲郎, 渡邊全. 1972. CATおよび CIPC의 作用性と殘効性におよぼす土壤水分의 影響について. 雜草研究 14:51~55.
16. 鳥居崧. 1969. 土壤檢定と肥料試驗方法と應用 66-70.
17. 竹内安智, 近内誠登, 竹松哲夫. 1972. 3-(2-methyl phenoxy) pyridazine 의 土壤中における作用發現條件의 解析.
18. \_\_\_\_\_ . 1968. 最新藥劑除草法 畑地及び非農耕地篇 博友社 89-113.
19. Upurch, R. P. and D.C. Mason. 1962. The Influence of Soil Organic Matter on the Phytotoxicity of Herbicides. Weeds 10:9-14.
20. Weber. J. B., P.W. Perry and K. Ibraki. 1968. Effect of pH on the Phytotoxicity of Prometryne Applied to Synthetic Soil Media. Weed Science. 16:134-136.