慶北大農學誌(Agric. Res. Bull. Kyungpook Natl. Univ.) 4 : 22～26 (1986)

果樹園의 雜草發生 動態와 Oxyfluorfen의 処理時期別 防除效果

金吉雄・權純泰・崔大雄*・李相百*・金東均**

慶北大學校 農科大學 農學科 *慶尙北道農村振興院 **롬엔드하스아시아

Weed Population Dynamic in Orchard and Their Control by Sequential Application of Oxyfluorfen

Kim, Kil Ung · Kwon, Soon Tae · Choi, Dae Ung*· Lee, Sang Back*· Kim, Dong Kyun**

Dept. of Agronomy, Coll. of Agri., Kyungpook Natl. Univ.
*Kyungpook Provincial Rural Development Adminstration.
**Rohm and Haas, Asia, Inc.

Summary

This study was conducted to investigate weed population dynamic in orchard and to establish an appropriate application time for oxyfluorfen. 28 weed species including *Persicaria hydropiper* was observed to be problem weeds in orchard. *P. hydropiper* was one single dominant species which increased importance value of 13.7 on May 15 to 60.79 on August 10, followed by *Calystegia hederacea*, *Alopecurus aequalis*, *Capsella bursa-pastoris*, *Roripa islandica*, *Echinochloa crus-galli*, *Potulaca olearcea*, *Elusin indica*. Simpson's index increased from 0.11 on May 1 to 0.40 on August 10, indicating the dominance of specific weed species. The effective herbicide to control these weeds was oxyfluorfen at 5*kg* prod./ ha applied at pereemergence treatment on March 25, showing more than 90% control for 120 days after application. Preemergence application of oxyfluorfen at 3*kg* prod./ha on March 25 followed by paraquat 3*kg* prod./ha applied on June 25 as the foliar application can maintain the clean orchard for a year, showing one of the promising and applicable control system. The most appropriate rate and time for oxyfluorfen seemed to be 5*kg* prod./ ha applied on March 25.

緖 論

大邱地方의 果樹園 雜草 및 防除法에 關하여 金等[1]의 硏究에 依하면 가장 많이 發生하는 雜草는 바랭이, 쇠비름, 애기메꽃, 명아주, 여뀌, 깨풀 等이며 效果的인 防除法으로 非選擇性 除草劑 paraquat〔1,1'-dimethyl-4,4'-bipyridylium ion〕을 5月 中旬에 處理하여 봄에 發生한 雜草를 防除하고 1週程度 지난 後 preemergence 型의 除草劑 oxyfluorfen을 體系로 處理하면 處理後 65日까지 85% 以上의 防除率을 보여서 아주 效果的임을 提示하였다.

一般的으로 果樹園의 雜草防除를 爲해선 非選擇性 除草劑 paraquat 外에 glyphosate〔N-(phospho-

nomethyl)glycine〕을 使用하면 paraquat 보다는 效果가 훨씬 늦게 나타나나 移行型 除草劑로서 植物體內 移行이 可能하므로 接觸型인 paraquat에 比하여 防除가 잘 안되는 多年生 雜草에 有效하나[1,2,3] glyphosate의 價格이 paraquat 보다 훨씬 비싼 것이 利用面에서 短點이 된다. 이것들 外에도 最近에 basta〔Ammonium-(3-amino-3-carboxy-propyl)-methyl phosphinate〕와 같은 非選擇性 除草劑가 開發되어 glyphosate에 準하는 藥效를 나타내며 glyphosate 보다 速效性을 나타낸다고 한다(Personal communication).

3年동안 果樹園(慶大 試驗圃)의 雜草群落 變化에 對한 硏究報告를 보면 preemergence 型의 除草劑를 3年동안 連續處理하면 除草劑에 感受性인 雜草는 점점 적어지고 防除가 잘 안되는 2年生 또는 多年生 雜草가 크게 增加되었으나 雜草의 絕對量은 無處理에 比해 95% 以上 減少를 보여 preemergence 型 除草劑가 매우 效果的이었으며, 無處理區의 雜草群落은 3年동안 變化가 거의 없이 一年次에 優占한 바랭이가 3年次에도 75% 以上 점유하여 계속 優占하는 現象을 보였으며 기타의 雜草는 比較的 고르게 年間 發生한다고 報告한바 있다.[5]

以上과 같이 非選擇性 除草劑를 處理하면 果樹園의 雜草는 별로 어려움없이 防除가 可能한 것 같다. 그러나 年中 發生 動態를 基礎로 하여 旣存하는 除草劑를 中心으로 적합한 處理時期의 究明은 效果的이며 經濟的인 果樹園 雜草防除法을 確立할 수 있을 것으로 思料된다.

이리하여 本 試驗은 除草劑가 連續的으로 處理되지 않은 果樹園에서 年中 雜草 發生量을 測定하고 preemergence 型 除草劑인 oxyfluorfen과 oxyfluorfen fb paraquat 體系處理로 여러 時期에 處理하여 除草劑의 藥效 持續力과 處理時期를 確立키 爲하여 本 試驗을 遂行하고 얻어진 약간의 結果를 報告한다.

材料 및 方法

本 試驗은 1985年 3月부터 8月까지 慶尙北道 農村振興院 試驗圃場의 平地에 造成된 17～18年의 "홍옥" 사과나무 圃場에서 遂行되었으며 果樹園 土壤은 砂壤土로서 有機物含量이 매우 낮았으며 理化學的 特性은 表1과 같다.

試驗 1. 雜草의 發生動態 調査

調査面積은 81 ㎡씩 8反復 亂塊法으로 調査回數에 準한 面積을 區劃하고 3月에서 8月까지 여섯차례 調査하였다. 調査面積은 1 ㎡로 하여 草種과 乾物重을 調査하여 Importance Value(I.V.) 및 Simpson's Index로 優占度를 나타냈다. 乾物重은 105℃ dry oven에서 24時間 乾燥시킨 後 測定하였다.

試驗 2. 除草劑의 處理時期와 防除效果

供試한 除草劑는 oxyfluorfen(乳劑), paraquat(液劑) 및 simazine(水和劑)〔2-chloro-4,6-bis(ethylamino)-s-triazine〕[5]을 使用하였으며 oxyfluorfen과 paraquat 體系處理 및 oxyfluorfen/paraquat의 混用處理도 포함하였으며, 處理時期 및 處理藥量은 表3과 같다. 試驗區 面積은 81 ㎡였으며 4反復 亂塊法으로 配置하여 半은 남삭분무기로 半은 動力분무기로 撒布하였다.

Table 1. Physico-chemical properties of soil in orchard

Soil texture	pH	O.M.[1] (%)	P_2O_5 (ppm)	Ex-Cation (me/100 g) Ca	Mg	K	C.E.C.[2] (me/100 g)
Sandy loam	6.5	0.9	292	3.1	0.9	0.23	4.6

1) O.M.: Organic matter
2) C.E.C.: Cation exchange capacity

結果 및 考察

主要雜草 發生 動態 : 時期別 雜草를 Importance Value(I.V.)로 보면 表2와 같이 廣葉雜草의 發生이 大部分이었고 5月初에는 둑새풀(*Alopecurus aequalis*), 냉이(*Capsella bursa-pastoris*), 꽃다지(*Draba nemorosa*), 애기메꽃(*Calystegia hyderacea*)과 같은 多年生 혹은 越年生 雜草와 一年生인 여뀌(*Persicaria hydropiper*)가 主要優占草種으로 發生되나 둑새풀은 5月後부터는 점점 發生이 적어지고 냉이, 꽃다지 等은 6月 以後엔 完全히 사라졌다. 한편, 多年生인 애기메꽃은 5月 1日과 15日 調査에서는 여뀌 및 둑새풀 다음으로 I.V.가 높았으며 6月 1日에서는 全 調査期間 中에서 가장 높은 14.4였으나 6月 30日 調査부터는 격감되었다. 이는 一年生雜草가 5月 以後부터 많이 發生되어 優占化 됨으로써 相對的으로 이들 雜草

Table 2. Seasonal fluctuation in importance value of weeds in apple fields under natural condition (Chilgok)

Weed occured	Life* cycle	Importance Value(I.V.)					
		May 1	May 15	June 1	June 30	July 30	Aug. 10
Grasses							
Alopecurus aequalis	b	16.02	13.40	5.44	1.27	0.88	0.55
Imperata cylindrica	p	0.23	0.95	0.04	0.35	0.03	0.05
Echinochloa crusgalli	a	-	1.70	5.19	4.16	3.71	9.85
Setaria viridis	a	-	0.18	0.02	0.15	0.06	0.07
Digitaria sanguinallis	a	-	0.03	0.19	0.31	0.86	0.37
Elusin indica	a	-	-	-	-	7.64	0.75
Broadleaves							
Capsella bursa-pastoris	b	19.63	8.51	1.11	-	-	-
Draba nemorosa	b	8.00	-	-	-	-	-
Calystegia hederacea	p	10.40	11.37	14.04	5.96	2.85	0.17
Ixeris chinensis	p	4.62	0.49	0.02	0.71	0.14	0.15
Stellaria media	b	2.93	3.09	0.12	1.44	0.49	0.24
Stellaria alsine	b	2.31	0.05	-	-	-	-
Stellaria aquatica	b	0.46	0.08	1.15	0.08	0.06	0.14
Cephalonoplos segetum	b	2.31	0.52	0.18	0.77	2.20	0.24
Chenopodium album	a	2.31	7.32	8.14	7.81	3.48	5.41
Chenopodium ficifolium	a	3.46	5.26	8.47	7.50	3.36	3.80
Polygonum aviculare	a	3.93	2.84	-	1.63	1.80	0.05
Persicaria hydropiper	a	13.70	34.03	49.11	51.28	55.01	60.79
Rumax japonicus	p	1.16	0.21	-	0.21	0.80	-
Erigeron canadensis	b	1.16	0.26	-	0.69	0.57	0.23
Potulaca olearcea	a	-	0.08	3.02	8.27	6.64	6.56
Roripa islandica	b	5.08	4.02	3.69	4.69	7.87	7.95
Acalypha australis	a	-	-	0.06	2.19	1.06	2.41
Artemisia princeps	p	2.31	4.90	0.02	0.27	0.31	0.15
Trifolium repens	p	-	0.46	0.06	0.08	0.09	0.52
Euphorbia supina	a	-	-	-	-	0.11	0.03
Commelina communis	a	-	0.26	-	0.15	0.03	0.01
Simpson's index	-	0.11	0.17	0.28	0.30	0.33	0.40

* a ; annual, b ; biennial, p ; perennial

Based on dry weight per m^2 with 8 replications, $I.V. = \frac{\text{Dry wt. of each species in a community}}{\text{Dry wt. of all species in a community}} \times 100$

의 I.V가 멸어지는 것으로 思料된다. 한편 I.V.로본 여뀌의 發生은 5月 15日에 34.03, 5月 30日에 49.11, 6月 30日에 51.28, 7月 30日에는 55.01, 8月 10日 調査에서는 60.79로써 發生된 全 雜草重의 50% 以上을 차지하는 가장 優占雜草로 간주되었다. 명아주(*Chenopodium album*), 좀명아주(*Chenopodium ficifolium*)도 初여름에는 여뀌, 둑새풀, 애기메꽃 다음으로 問題雜草로 대두되며, 6～8月에는 속속이풀(*Roripa islandica*), 피(*Echinochloa crus-galli*), 쇠비름(*Portulaca olearcea*) 및 왕바랭이(*Elusin indica*)等이 그 다음으로 主要優占 草種으로 發生되었다. 試驗區內의 Simpson's Index가 5月 1日에 0.11에서 120日이 지난 8月 10日에 0.40으로 점점 增加하는 傾向을 보였다. 이는 時間이 경과할수록 特定雜草가 優占化되는 것을 의미하며 特히 여뀌의 優占程度가 顯著히 增加하였다. 金等[4]은 果樹園(慶北大試驗圃)雜草의 Simpson's Index는 無處理區가 除草劑處理區에 比해 높으며 時間이 경과할수록 Simpson's Index가 增加하는 것은 바랭이(*Digitaria sanguinalis*)와 같은 特定雜草가 優占化되기 때문이라고 報告한 것은 本試驗에서 여뀌가 優占化된 것과 類似한 傾向으로 思料된다.

그림 1은 時期別 單位面積當 發生되는 雜草의 總個體數를 나타낸 것으로 全時期동안 禾本科에 比해 廣葉雜草가 많이 發生하였으며 4月末까지는 多年生이 一年生에 比해 많았으나 5月 以後로는 一年生雜草가 顯著히 많았다. 全體 雜草數는 4月以後 급격히 增加하여 5月 24日에 134個體/m^2으로서 가장 많았다. 6月 및 7月에 比해 5月에 雜草의 全體數가 가장 많은 것은 多年生이 많이 存在하는 때문이며 全體 雜草數로 보면 5月 24日에서 7月 24

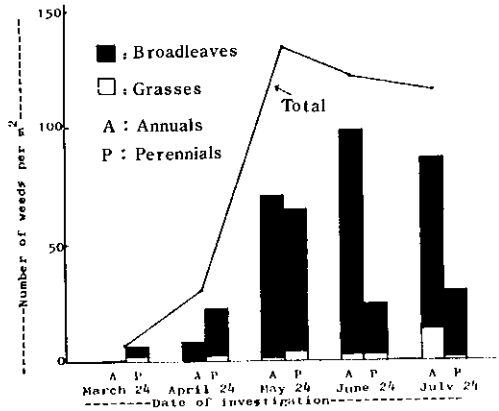

Fig. 1. Changes in number of weeds occured in apple fields under natural condition.

日까지 거의 類似한 傾向을 보이는것 같다.

한편, 時期別 乾物重의 變化도 個體數의 變化와 같이 廣葉雜草가 禾本科에 比해 많았으나 雜草의 個體數가 5月 24日에 가장 많았던 것에 比해 乾物重으로 본 發生量은 6月 24日에 370.5 g/m^2으로 가장 많았다. 이것은 5月에 發生된 一年生 雜草가 時間이 경과함에 따라 차츰 乾物重이 增加되어 6月에 最高에 達하는 것이 아닌가 思料된다. 한편 6, 7月에 本 果樹園에 發生한 雜草는 一年生 廣葉雜草가 大部分이었으며 多年生은 거의 問題가 되지 않는것 같다.

Oxyfluorfen의 防除效果 : 除草劑處理에 對한 果樹園 雜草防除 效果를 보면 表3과 같다. 3月 25日에 oxyfluorfen을 1 ha當 商品量으로 3 *kg* 處理에 比해 1 ha當 5 *kg* 處理의 防除率 및 藥效 持續期間이 컷으며, 處理後 120日이 지난 7月 24日에 3 *kg*/ha 處理區는 67.1 %, 5 *kg*/ha 處理區는 93.3 %의 防除率을 나타내며 5 *kg*/ha 處理가 훨씬 效果的이었다. 對照區로 使用된 simazine도 oxyfluorfen 3 *kg*/ha에 類似한 防除效果를 보이나 處理後 120日째는 oxyfluorfen의 效果가 높았는데 simazine을 5月 25日에 處理한 것은 3月 30日 處理보다 防除價가 낮았으며 같은 處理時期의 oxyfluorfen 處理보다 훨씬 效果가 낮았다. 한편, 4月 25日에 oxyfluorfen을 1 ha當 3 *kg* 處理는 7月 24日에 84 %, 5 *kg*/ha 處理에서는 84.3 %로 類似한 防除率

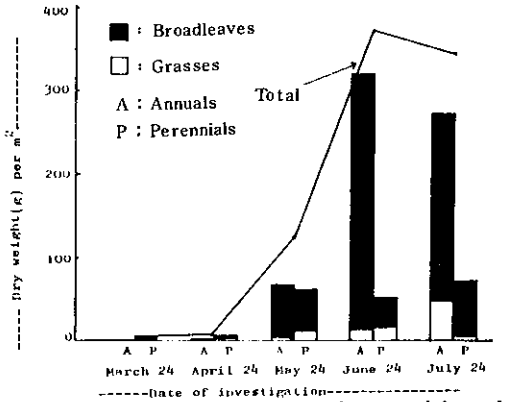

Fig. 2. Change in dry weight of weeds occured in apple fields under natural condition.

Table 3. Performance of herbicide treatments for controlling weeds in apple fields

Appli. time (1985)	Herbicides	Rates (*kg* prod./ha)	Time of determination							
			April 24		May 24		June 24		July 24	
			No.	Dry wt.	No.	Dry wt.	No.	Dry wt.	No.	Dry wt.
			% control[4]							
March 25	Oxyfluorfen	3	70.0	87.4	89.6	83.4	77.5	70.6	57.4	67.1
	Oxyfluorfen	5	73.3	87.9	91.8	96.1	88.3	90.9	90.4	93.3
	Oxy. fb Paraquat[1]	3 fb 3	73.3	87.2	87.3	88.4	77.1	74.9	87.0	93.9
	Oxy. fb Oxy./Para.[2]	3 fb 3/2	73.3	87.7	88.8	88.4	79.5	70.2	94.8	98.2
	Simazine	2	73.3	81.2	82.1	74.6	66.7	85.6	39.1	52.2
April 25	Oxyfluorfen	3	-	-	85.9	93.9	89.2	91.2	82.6	84.0
	Oxyfluorfen	5	-	-	88.0	91.9	89.2	93.1	80.0	84.3
May 25	Oxyfluorfen	3	-	-	-	-	63.1	82.8	46.1	61.1
	Para. fb Oxy.[3]	3 fb 3	-	-	-	-	78.3	95.7	69.6	83.5
	Simazine	2	-	-	-	-	0.0	35.0	24.4	34.9
June 25	Oxyfluorfen	3	-	-	-	-	-	-	46.1	25.5
Untreated control		-	30.0[5]	5.1[5]	134.0	125.4	122.0	370.5	115.0	342.5

1) Oxyfluorfen (March 25) followed by paraquat (June 25)
2) Oxyfluorfen (March 25) followed by oxyfluorfen + paraquat (June 25)
3) Paraquat (May 23) followed by oxyfluorfen (May 30)
4) % control $= \left(1 - \frac{\text{treated}}{\text{untreated control}}\right) \times 100$, average of 4 replications
5) Actual number of weeds and dry weight (*g*) per m^2

을 나타냈다. Oxyfluorfen은 土壤에 强하게 吸着되는 除草劑이며 砂壤土에서는 藥效가 떨어진다. 1 ha當 3 kg이나 5 kg 處理에서 別로 差異가 없는 것도 土性과 關聯이 있지 않나 思料된다. 그러나oxyfluorfen을 4月 25日에 3 kg/ha을 處理한 것이 3月 25日에 處理한 것보다 同一期間 經過後의 防除率이 높은 것으로 보아 3 kg/ha 藥量에서 處理時期別 藥效만을 본다면 4月 25日 處理가 有效한 것으로 나타났다. 그러나 藥量이 5 kg/ha 水準에서는 3月 25日이나 4月 25日 處理間에 유사한 藥效를 나타내서 藥量이 5 kg/ha 水準처럼 高量이 되면 處理時期는 3～4月 어느 時期處理도 可能한 것으로 나타났다. 5月末에 이미 많은 雜草가 發生해있는 狀態에서는 防除率이 낮았다. 이것은 oxyfluorfen이 土壤處理劑로 處理되는 除草劑이기 때문에 效果가 낮은 것으로 思料된다. 金等[4]에 依하면 5月 中下旬에 非選擇性 除草劑인 paraquat을 處理하여 이미 發生된 雜草를 防除하고 1週 後에 oxyfluorfen을 處理하면 8月까지 높은 防除率을 유지한다고 報告한바 있다. 이미 發生된 雜草의 防除가 先行되지 않은 狀態에서 土壤處理劑의 殺草效果는기대키 어려우며 5月 以後로 處理時期가 늦을수록 防除率이 낮았다.

以上의 結果로 보아 oxyfluorfen을 3月末에 處理하는 것은 3 kg 및 5 kg/ha 共히 處理後 90日이 지난 7月末까지 84 % 以上의 높은 防除率을 나타내어 oxyfluorfen의 적정處理時期로 思料된다. 그러나 4月末경은 사과의 開花와 잎이 전개하는 時期이므로 藥害等에 對한 安全性을 고려할때 1回의 除草劑 處理로 果樹園의 雜草를 防除할려고 하면 3月末경에 1 ha當 5 kg을 處理하면 120日間 90 % 以上의 높은 防除率을 持續시킬 수 있어서 가장 적합한 處理時期로 판정된다. 除草劑 處理를 2回程度로 생각할때는 3月末에 1 ha當 3 kg을 處理하고 6月末경에 非選擇性 除草劑인 paraquat을 1回 또는 點處理하면 充分한 防除가 되리라 思料된다. 本試驗이 除草劑 oxyfluorfen의 適定時期 究明이므로 土壤은 비록 척박하다 하더라도 同一한 土性條件下에서 서로 다른 時期에 處理되었으므로 處理時期에 따른 防除效果는 究明할 수 있다고 思料된다.

摘　　要

果樹園에 發生되는 雜草의 發生動態를 調査하고 效果的인 防除時期를 確立코져 試驗하여 얻어진 약간의 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 本 調査地에서 여뀌外 27種의 雜草가 發生 檢定되었다.

2. 時期別 發生量을 綜合해 보면 8月 10日의 여뀌 發生量이 60.79 %로 가장 優占하였으며 그밖에도 애기메꽃, 둑새풀, 냉이, 속속이풀, 피, 쇠비름, 왕바랭이 等이 그 다음으로 많이 發生하였다.

3. Simpson's index는 5月 1日에 0.11에서 8月 10日에 0.40으로 크게 增加하여 여러 種의 雜草種이 比較的 고르게 發生해 있다가 特定雜草가 크게 優占化하는 현상을 보였다.

4. Oxyfluorfen을 3月 25日에 1 ha當 5 kg (商品量) 處理는 處理後 120日까지 93.3 %의 높은 防除率을 나타내어 적합한 處理時期 및 藥量으로 思料되며 1 ha當 3 kg을 3月 25日에 處理時는 6月末경에 非選擇性 除草劑 paraquat을 處理하면 效果的으로 防除가 可能한 것으로 나타났다.

引 用 文 獻

1. 卞鍾英, 李載昌, 1982. 除草劑를 利用한 果樹園의 雜草防除 體系, 韓國雜草學會誌 2(1) 53-56.
2. C. E. Beste. 1983, Herbicide handbook of the weed science society of America, 5th edition. Weed Sci. Soc. Am. pp.359-433.
3. 金基烈, 金點國, 趙明東, 金聖奉. 1984. 果樹園의 雜草防除 體系確立에 關한 硏究. 韓國雜草學會誌 4(2) 211-218.
4. 金吉雄, 卞鍾英, 具滋玉, 申東賢. 1982. 果樹園의 主要雜草 및 oxyfluorfen의 防除效果. 韓國雜草學會誌 2(1) 57-62.
5. 金吉雄, 申東賢, 趙鏞宇. 1985. 除草劑 處理에 依한 果樹園 雜草群落의 變化. 慶北大農科技硏報 2 : 34-41.