

## 除草劑 處理에 依한 果樹園 雜草群落의 變化

金吉雄 · 申東賢 · 趙鏞宇 \*

慶北大學校 農科大學 農學科

\* 롬엔드하스 아시아

### Changes of Weed Populations Affected by Herbicide Treatment in Apple Fields

Kim, Kil Ung · Shin, Dong Hyun · Cho, Young Woo \*

Dept. of Agronomy, Coll. of Agric., Kyungpook Natl. Univ.

\* Rohm and Haas, Asia, Inc.

#### Summary

This study was conducted to investigate yearly changes of weeds occurring in orchard and to evaluate an effect of continuous herbicide application on weed population in apple fields.

*Digitaria sanguinalis*, *Cephalomoplos segetum*, *Calystegia hederacea*, *Polygonum aviculare*, *Echinochloa crus-galli*, and *Portulaca oleracea* were observed to be the problem weeds in orchard with yearly similar species for a three-year, showing *D. sanguinalis* was single dominant species for a three-year experimental period.

An increase of Simpson's index from 0.22 in the first year to 0.33 in the 3rd year was observed in the oxyfluorfen treated plot, indicating that most of the weed species were well controlled, while in the untreated plot, *D. sanguinalis* was relatively single dominant species showing Simpson's index, 0.56 in the 1st year and decreased to 0.32 in the 3rd year meaning diversification of weed species, and the same trend was also observed in community dominance.

Dissimilarity coefficient, 41.6, observed in the weed populations of 1st year and 2nd year, increased up to 58.8 between 1st year and 3rd year's weed populations in the oxyfluorfen treated plot, indicating that weed community was greatly affected by oxyfluorfen treatment.

Based on 3 year's dry weight oxyfluorfen treatment controlled 95% of weeds such as 149.3 g/m<sup>2</sup> dry weight in the untreated control plot, with a little yearly changes of dry weight. Com-

position of perennial and biennial weeds was about 59% in the herbicide treated plots and 30% in the untreated control, showing a relative increase of these weeds in the treated plot. However, total dry weight of these weeds was markedly low, showing less than 5% of the untreated one. An annual, *D. sanguinalis* composed of 70% of total dry weight in the untreated control.

## 緒 論

果樹園의 雜草管理는 傾斜地나 平野地 等の 立地條件에 따라 달라지지만 雜草가 너무 繁茂하게 되면 植物病原菌과 害虫의 寄生役割을 하게 되고 肥料와 土壤水分의 觀合으로 果樹의 生長에도 影響을 미칠 뿐만 아니라 摘果, 藥劑撒布, 施肥 等の 作業에도 支障을 招來하게 되어 立地條件과 栽培方法에 따라 적절한 雜草防除法이 要請되고 最近 우리 나라의 急激한 工業化에 따른 農村勞動力의 顯著한 減少로 果樹園의 雜草防除에도 除草劑의 使用이 불가피하게 되어 現在는 1983 년도에 1,894.3 톤(상품량)의 除草劑가 果樹園 雜草防除用으로 使用되었으며 使用量이 增加할 것으로 推定된다.

果樹園의 雜草群落은 果樹의 樹種, 樹齡 및 整枝法 等に 따른 日照條件의 差異<sup>3)</sup>와 雜草防除에 使用되는 除草劑의 種類 및 連用에 따라 變化하게 되는데 最近에는 어느 特定 除草劑의 連用으로 感受性 雜草가 淘汰되고 防除가 잘 되지 않는 抵抗性 雜草가 優占化 된다는 報告가 있으며<sup>4)</sup> 밀감밭에 除草劑 paraquat, diquat, bromacil 等の 連用으로 多年生雜草가 優占하게 되었고 asulam의 處理로 一年生雜草가 優占하게 된다는 報告도 있다<sup>5)</sup>

우리 나라의 果樹園에 많이 使用되고 있는 paraquat을 單用으로 連用하여 使用할 境遇 處理後 特定 雜草가 再生하게 되어 이들 雜草가 優占化된다고 報告하였으며<sup>6)</sup> Watanabe 等<sup>7)</sup>은 萍밭에 paraquat을 每年 2~3回 處理하여 5~6年間 連用하게 되면 paraquat에 抵抗性을 지

닌 *Erigeron philadelphicus* 生態型이 發生한다고 報告하였다.

具等<sup>1)</sup>과 權等<sup>2)</sup>은 preemergence 型的 除草劑로서 果樹園 雜草에 效果가 있는 oxyfluorfen과 非選擇性 除草劑인 paraquat와 混用하여 雜草發生初期에 處理하였을 때 높은 防除率을 보였다고 報告하였다.

本 研究는 1981 年부터 1983 年까지 3年間 果樹園에 發生되는 主要 雜草의 年次別 變化와 除草劑 處理에 의한 雜草優占度 및 群落의 變化를 調査키 위하여 遂行하였다.

## 材料 및 方法

本 試驗은 慶北大學校 사과園場에서 遂行하였으며 土壤은 壤土이고 比較的 排水가 잘 되는 平地이며 봄에 春耕을 하고 雜草가 均一하게 많이 發生하는 곳을 택하여 1981 年부터 1983 年까지 3年間 年次的으로 試驗을 遂行하였다. 試驗區面積은 53.3 m<sup>2</sup> 씩 5 反復 亂塊法으로 每年 同一한 位置에 각 試驗區를 配置하고 除草劑는 낙삭분무기를 利用하여 paraquat (3ℓ prod./ha)을 每年 5月 23 日에 處理하여 既存 雜草를 殺草시킨 다음 1週後인 5月 30 日에 oxyfluorfen 0.37, 0.70, 0.94 kg a. i./ha, simazine 1.0kg a. i./ha를 각각 處理하였다.

雜草調査面積은 1 m<sup>2</sup> 씩 1 試驗區當 2 地占에서 處理後 40 日째인 7月 9 日에 雜草草種과 乾物重을 調査하였는데 乾物重은 105 ℃ 乾操器에서 24 時間 乾操시킨 後 測定하였다.

果樹園의 主要雜草 및 優占雜草를 調査키 위

하여 1981년부터 1983년까지 3年間 果樹園에 發生하는 雜草草種과 乾物重을 調査하였고, 雜草草種의 優占程度表示는 Simpson's index<sup>6)</sup>에 의해서, 群落優占度(Community dominance)<sup>7)</sup>는 個體數와 乾物重을 對象으로 除草劑 處理間의 效果를 年次別로 比較하였다.

除草劑 處理에 의한 雜草群落의 變化를 調査하기 위하여 매년 除草劑 處理間의 非類似性係數를 구하여 年度別로 比較하고 同一 處理區에서는 年度間의 非類似性係數를 구하여 處理間에 比較하였다. 雜草優占도와 雜草群落變化 調査에서 oxyfluorfen 處理區의 結果는 3가지 處理藥量에 대한 試驗成績을 平均하여 表示하였다.

除草劑 處理間의 防除效果는 處理後 40日째에 肉眼評價와 雜草數 및 乾物重에 根據하여 調査

하였고 全體乾物重 中에서 一年生과 多年生雜草가 차지하는 構成比率를 年次間 調査 比較하였다.

## 結果 및 考察

1981年度부터 1983년까지 本 試驗園에 發生되는 主要雜草는 表1과 같은데 대부분이 廣葉雜草였고 바랭이 등 禾本科雜草도 다소 發生하였으며 多年生보다 一年生雜草의 發生이 많았다. 本 調査에서 乾物重으로 本 問題의 雜草는 1年次에는 바랭이(*Digitaria sanguinalis*), 조뱅이(*Cephalonoplos segetum*), 쇠비름(*Portulaca oleracea*), 애기메꽃(*Calystegia hederacea*) 등이었고 2年次에는 바랭이, 애기메꽃, 돌피(*E-*

Table 1. Weeds occurred in apple orchard for a three-year (Taegu)

Date observed	Weed species <sup>1)</sup>	Life <sup>2)</sup> cycle	Class <sup>3)</sup>
July 10, 1981	<i>Digitaria sanguinalis</i>	A	G
	<i>Cephalonoplos segetum</i>	B	B
	<i>Portulaca oleracea</i>	A	B
	<i>Calystegia hederacea</i>	P	B
	<i>Polygonum aviculare</i>	A	B
July 10, 1982	<i>Digitaria sanguinalis</i>	A	G
	<i>Calystegia hederacea</i>	P	B
	<i>Echinochloa crus-galli</i>	A	G
	<i>Cephalonoplos segetum</i>	B	B
	<i>Polygonum aviculare</i>	A	B
July 10, 1983	<i>Amaranthus lividus</i>	A	B
	<i>Digitaria sanguinalis</i>	A	G
	<i>Cephalonoplos segetum</i>	B	B
	<i>Calystegia hederacea</i>	P	B
	<i>Echinochloa crus-galli</i>	A	G
	<i>Setaria viridis</i>	A	G
	<i>Polygonum aviculare</i>	A	B
<i>Amaranthus lividus</i>	A	B	
<i>Acalypha australis</i>	A	B	
<i>Portulaca oleracea</i>	A	B	

1) Order based on weed dry weight in each time.

2) A: Annual, B: Biennial, P: Perennial.

3) G: Grasses, B: Broadleaves.

*chinochloa crus-galli*) 조뱅이 등이었으며, 3년차 조사에서는 바랭이, 조뱅이, 애기메꽃, 돌피 등으로 조사年度間에 問題雜草의 種이 비슷하였으며 이들 雜草 中에서 바랭이의 乾物重이 매년 가장 많아서 果樹園 圃場에서 가장 優占하는 雜草로 判明되었다.

除草劑 處理區와 無處理區에서 雜草의 優占度를 雜草群落型 全體의 草種構成과 優占度를 나타내는 Simpson's index로 比較해 보면 oxyfluorfen 處理區에서는 1年次에 0.20에서 3年次에는 0.33으로 다소 增加하였고 simazine 處理區는 1年次 調査에서 0.62, 3年次에 0.43으로 낮아졌으며 無處理區에서는 1年次에 0.56에서 2年次에 다소 높았다가 3年次에는 0.32로

낮아지는 傾向을 보였는데(그림 1) oxyfluorfen 處理區의 指數가 3年次에 다소 높아지기는 하였으나 全般的으로 simazine 處理와 無處理보다 낮은 것은 果樹園에 發生한 雜草에 대해 特定雜草의 優占이 없이 고르게 防除效果가 있음을 意味한다. 그러나 어느 特定 除草劑를 連用하게 되면 防除가 되지 않는 特定 雜草가 優占하게 되는데 밀감밭에서 除草劑 paraquat, diquat 및 bromacil 등의 連用으로 多年生雜草가 優占하였고<sup>4)</sup> asulam 處理에서는 一年生雜草가 優占하게 되었다고<sup>5)</sup> 하였으며 Watanabe 등<sup>7)</sup>도 뽕밭에 paraquat을 每年 2~3回 處理하여 5~6年間 連用하게 되면 paraquat에 抵抗性을 가진 망초류(*Erigeron philadelphicus*)의 生態型이 發

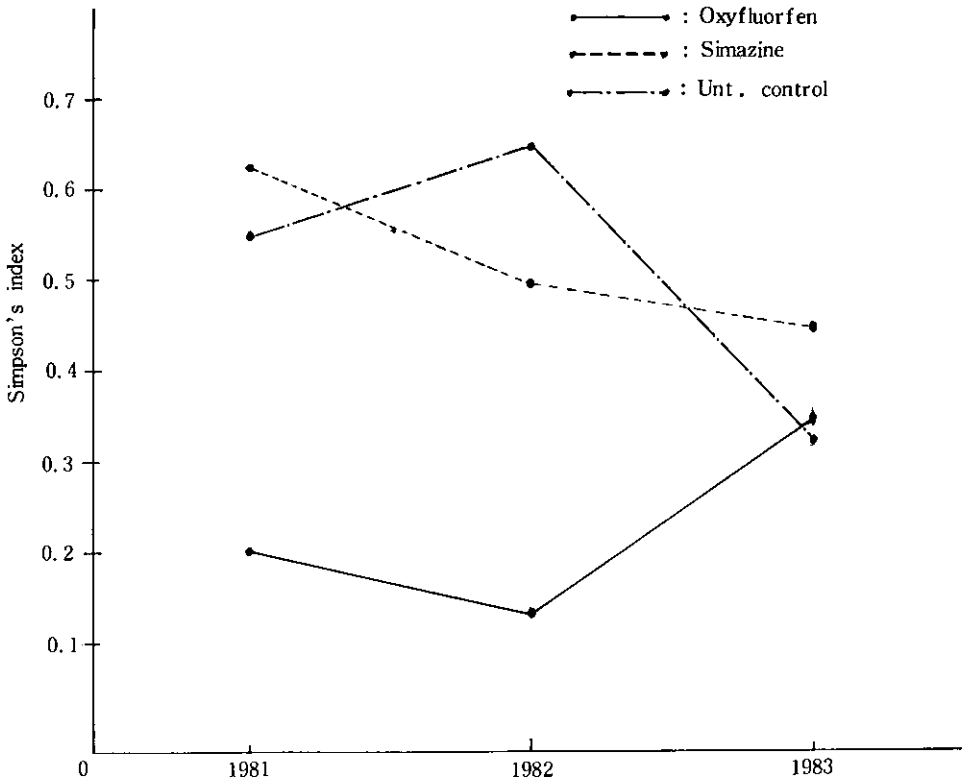


Fig. 1. Changes of Simpson's dominance index affected by herbicide treatment in apple fields.

생한다고 報告하였으나 3년동안의 本 試驗에서는 優占하는 雜草가 나타나지 않았으나 處理期間이 길어지면 어떻게 될지는 현재로서는 알 수 없다.

雜草種과 乾物重을 對象으로 나타낸 群落優占度에 의하여 處理間의 雜草優占도를 比較해 보면 表 2에서와 같이 oxyfluorfen處理區에서는 1年次와 2年次에는 조뱅이와 마디풀이, 3年次에는 바랭이와 쑥이 優占하였고 simazine 處理區에서는 매년 바랭이와 애기메꽃이, 無處理區에서는 1年次와 3年次에 바랭이와 조뱅이, 2年次에는 바랭이와 애기메꽃이 각각 優占草種으로서 處理間에 서로 相異하였으나 3年次 調査에서는 處理除草劑에 關係없이 바랭이가 優占草種으로 나타

났으며 oxyfluorfen 處理區에서는 時間이 經過함에 따라 Simpson's index가 다소 增加하면서 優占草種도 變하였고 無處理區에서는 오히려 낮아지는 傾向을 보이면서 雜草草種이 多樣해졌다.

除草劑 處理에 의한 雜草群落의 變化를 非類似性係數로서 年次間에 比較해 보면 oxyfluorfen 處理區에서는 1~2年次間에 41.6이던 것이 1~3年次間에는 58.8로 增加하였고 無處理區에서는 45.7에서 35.3로 simazine 處理區에서는 22.8에서 28.7로 變化되었는데(表 3) oxyfluorfen 處理區 처럼 雜草群落의 非類似性係數가 높게 나타나면서 增加하는 것은 表 2에서도 볼 수 있는 바와 같이 雜草의 草種이 年次間에 심하게 變하고 있다는 것을 意味하고 無處理區에서

Table 2. Community dominance and important value of weeds affected by herbicide treatment in apple fields <sup>1)</sup>

Herbicide	Community dominance				Importance value of weeds		
	'81	'82	'83		'81	'82	'83
Oxyfluorfen	67.4	51.5	85.0	<i>C. segetum</i>	49.5	33.7	14.4
				<i>P. aviculare</i>	21.4	16.2	-
				<i>D. sanguinalis</i>	18.6	4.7	31.6
				<i>C. hederacea</i>	10.5	-	-
				<i>A. princeps</i>	-	13.6	54.0
				<i>C. communis</i>	-	13.6	-
				<i>E. crus-galli</i>	-	13.0	-
				<i>C. album</i>	-	5.1	-
Simazine	93.6	84.0	95.7	<i>D. sanguinalis</i>	64.3	35.3	46.2
				<i>C. hederacea</i>	31.6	48.4	49.5
				<i>C. segetum</i>	2.9	10.7	4.4
				<i>P. oleracea</i>	1.3	-	-
				<i>E. crus-galli</i>	-	5.6	-
Untreated control	89.2	85.4	72.2	<i>D. sanguinalis</i>	69.8	63.6	75.4
				<i>C. segetum</i>	13.7	6.4	6.5
				<i>P. oleracea</i>	13.7	-	1.1
				<i>C. hederacea</i>	1.5	16.6	4.1
				<i>P. aviculare</i>	1.3	2.0	2.5
				<i>E. crus-galli</i>	-	11.1	3.7
				<i>A. lividus</i>	-	0.3	2.2
				<i>S. viridis</i>	-	-	2.9
				<i>A. australis</i>	-	-	1.5

1) Each value based on 40 days after treatment data in each year.

**Table 3. Dissimilarity coefficient between weed populations affected by herbicide treatment in apple fields<sup>1)</sup>**

Herbicide	Year	1981	1982	1983
Oxyfluorfen	1981	-	41.6	58.8
	1982		-	65.6
	1983			-
Simazine	1981	-	22.8	28.7
	1982		-	17.5
	1983			-
Untreated control	1981	-	45.7	35.3
	1982		-	18.7

1) Dissimilarity coefficient based on 40 days after treatment data.

優占하는 雜草에 대한 防除效果가 相對적으로 크다는 것을 示唆해 준다. simazine의 境遇에는 그 값이 비교적 낮아 草種의 變化가 적은 편이었고 바랭이 등의 優占雜草가 완전히 防除되지 않았다.

이상의 雜草優占도와 非類似性係數의 結果로서 보면 oxyfluorfen 處理區에서 年次間에 雜草草種의 變化가 심한 편이었고 Simpson's index 를 보면 3年次 調査에서 1年次보다 다소 增加하는 傾向을 보였으나 3年間の 本 試驗 結果로서 特定 雜草의 優占도가 높아졌다든지 優占草種이 變化되었다고 斷定하기는 힘들며 적어도 5年 이상의 試驗結果에 의해서 結論지어질 것으로 思料된다.

除草劑 處理에 의한 雜草防除效果에 있어서 oxyfluorfen 處理는 處理後 40日째에 肉眼評價에서 處理藥量에 관계없이 87% 이상의 防除率을 보였고 處理藥量이 높을수록 防除效果가 컸다. 雜草防除效果를 乾物重에 根據하여 보면 1年次에 oxyfluorfen 0.47, 0.70 및 0.94 kg a.i./ha 을 處理하였을때 雜草乾物重이 1 m<sup>2</sup>當 각각 7.63, 1.66, 0.16 g으로 無處理區 143.98 g/m<sup>2</sup>에 비해 94% 이상의 防除效果를 보였으며 3年次 調査에서도 각각 5.69, 6.09, 4.95 g/m<sup>2</sup>의 乾物重을 보여 1年次보다 다소 增加하였으나 發生雜草의 93% 이상이 防除됨으로써 아주 높은 防除效果를 보였다(表 4).

除草劑 處理가 雜草의 草種構成比 즉 一年生과 多年生雜草의 構成比에 미치는 影響을 보면 各 處理區의 全體乾物重 中에서 多年生雜草가 차지하는 比率은 年次間에 일정한 傾向은 없었으나 oxyfluorfen 處理區에서는 47~68%, simazine 處理區에서 34~59%로 無處理區 10~23%에 비해 높았는데(表 5) 處理區에서 無處理區 보다 多年生雜草의 比率이 높은 것은 一年生雜草는 효과적으로 防除되었다는 것을 意味하고 處理區에서 多年生雜草의 比率은 상대적으로 높지만 실제로 雜草乾物重을 보면 無處理보다 훨씬 적어 除草劑處理가 本 試驗圃의 雜草를 3년동안은 잘

**Table 4. Dissimilarity coefficient between weed populations affected by herbicide treatment in apple fields.<sup>1)</sup>**

Years	Herbicides	Oxyfluorfen	Simazine	Untreated control
1981	Oxyfluorfen	-	54.8	63.2
	Simazine		-	45.2
	Untreated control			-
1982	Oxyfluorfen	-	75.1	77.5
	Simazine		-	23.2
	Untreated control			-
1983	Oxyfluorfen	-	58.7	55.2
	Simazine		-	44.9
	Untreated control			-

1) Dissimilarity coefficient based on 40 days after treatment data.

防除하고 있음을 알 수 있다.

### 摘 要

果樹園에 發生하는 主要雜草의 年次別 變化와 除草劑의 連用處理에 의한 雜草優占度 및 群落의 變化를 調査하여 얻어진 結果는 要約하면 다음과 같다.

果樹園에 發生된 問題의 雜草는 바랭이, 조뱅이, 애기메꽃, 마더풀, 돌피, 쇠바름 등으로 年次間에 비슷하였으며 바랭이가 매년 가장 優占하는 雜草로 判明되었다.

雜草優占도를 나타내는 Simpson's index 에서 oxyfluorfen 處理區는 1年次に 0.20 이던 것이 3年次に 0.33 으로 다소 增加하였으나 指數自體가 낮아 特定하게 優占하는 雜草가 없이 크게 防除效果가 있었고 無處理區에서는 1年次に 0.56 이던 것이 2年次に 다소 높았다가 3年次에는 0.32 로 낮아지는 傾向을 보이면서 雜草草種이 多樣해졌다.

雜草群落의 變化를 나타내는 非類似性係數는 oxyfluorfen 處理區에서 1~2年次間에 41.6 이던 것이 1~3年次間에는 58.8 로 增加되어 無處理區보다 年次間에 雜草草種의 變化가 심하였다.

Table 5. Performance of paraquat fb oxyfluorfen treatment for controlling weeds in apple fields.

Herbicide	Rate (kg ai./10 a)	Visual control rate <sup>1)</sup>			Weed <sup>2)</sup>						% control <sup>3)</sup>					
					No.(/m <sup>2</sup> )			Dry wt.(g/m <sup>2</sup> )			No.			Dry wt.		
		'81	'82	'83	'81	'82	'83	'81	'82	'83	'81	'82	'83	'81	'82	'83
Oxyfluorfen	0.47	8.8	8.7	9.0	18.8	28.4	16.0	7.63	7.79	5.69	95.6	82.9	92.0	94.7	92.2	94.2
Oxyfluorfen	0.70	8.8	8.7	9.4	6.3	19.0	12.5	1.66	7.33	6.09	98.5	88.6	93.7	98.8	92.7	93.8
Oxyfluorfen	0.94	9.7	9.7	9.1	6.3	9.6	9.5	0.16	2.76	4.95	98.5	94.2	95.2	99.9	97.2	95.0
Simazine	1.00	5.8	6.0	7.8	140.7	40.9	44.0	77.44	33.05	17.33	67.1	75.4	78.0	53.8	67.0	82.5
Untreated control	-	0.0	0.0	0.0	428.2	166.0	200.0	143.98	100.23	98.89	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

1) Visual control rate: 0; no injury, 10; completely killed, determined at July 2 (40 days after treatment) in each year.

2) Weed number and dry weight determined at July 2 (40 days after treatment) in each year.

3) % control based on 40 days after treatment data.

Table 6. Changes of weed composition and dry weight affected by herbicide treatment in apple fields

Herbicide	Year	weed composition (%)		Total dry wt. <sup>1)</sup> (g/m <sup>2</sup> )	% of untreated control <sup>2)</sup>
Oxyfluorfen	1981	40.0	60.0	3.20	2.2
	1982	52.7	47.3	5.96	6.0
	1983	31.6	68.4	5.57	5.6
Simazine	1981	65.6	34.4	77.44	53.8
	1982	40.9	59.1	33.05	33.0
	1983	49.1	50.9	17.33	17.5
Untreated control	1981	84.7	15.3	143.98	100.0
	1982	77.0	23.0	100.06	100.0
	1983	89.3	10.7	98.89	100.0

: Annual   
 : Perennial

1) Total dry weight based on 40 days after treatment data .

2) % of untreated control based on total dry weight of 40 days after treatment.

乾物重으로 본 oxyfluorfen의 防除效果는 年次間에 差異는 있었으나 3年 동안에 無處理區의 乾物量 약 100 g/m<sup>2</sup> 이상에 대하여 95% 이상의 높은 防除率을 나타내었고 oxyfluorfen 處理

에 의해서 多年生과 二年生雜草의 比率이 增加하여 總 乾物量의 약 59%를 차지하였으며 無處理區에서는 70% 이상이 바랭이였다.

#### 引用 文 獻

1. 具滋玉, 金吉雄, 卞種英, 金仁權. 1982. 배(梨) 果樹園의 雜草防除를 위한 除草劑 oxyfluorfen 과 paraquat 의 混用效果에 관한 研究. 韓國雜草學會誌 2(2); 160-168.
2. 權三烈, 具滋玉, 趙鏞宇. 1983. 果樹園除草를 위한 paraquat 와 oxyfluorfen 組合處理效果에 관한 研究. 韓國雜草學會誌 3(2); 208-222.
3. 植木邦和, 伊藤操子, 沖陽子. 1977. 果樹園의 雜草管에 關する 基礎研究—日照條件의 相違가 下草群落に 及ぼす 影響. 雜草研究 22(1); 19-24.
4. 植木邦和, 伊藤操子, 伊藤幹二. 1974. 果樹園의 雜草管理에 關する 基礎研究—除草劑處理による 雜草植生の 變遷. 雜草研究 17;38-45.
5. McNaughton, S. J. 1968. Structure and function in California grasslands. Ecology 49;962-992.
6. Simpson, E. H. 1949. Measurement of diversity. Nature 163; 688.
7. Watanabe, Y. T. Honma, K. Ito, and M. Miyahara. 1982. Paraquat resistance in *E-rigeron philadelphicus* L. Weed Research (Japan) 27;49-53.
8. Hirose, K. 1974. Herbicides for weed control in fruit tree orchards. J. Weed Res. 17;1-7.