

우리나라 雜草防除의 研究現況

李 鍾 薰 · 姜 炳 華

作物試驗場

Status of Weed Control Research in Korea

Jong Hoon Lee and Byung Hoa Kang

Crop Experiment Station

ABSTRACT

Since 1970, herbicides have been widely used in the crop production, especially in paddy field in Korea. In 1978, both preemergence and postemergence type herbicides are applied in the approximately 70% of total paddy field and 15% of upland to control weeds. Most herbicides control annual weeds effectively, but perennials have been problems in the paddy field. Under upland conditions, effectiveness of herbicides varies depending on many environmental conditions (soil moisture, soil physical properties, temperature, etc.) as well as uniform application of appropriate amounts of herbicides.

In Korea, many research works have been concentrated on the screening of new herbicides in terms of herbicide effectiveness and yield or phytotoxicity of crops, and especially on the paddy field. However, physiological aspects of herbicidal action in plant and interaction of herbicides with the environments have not been studied approximately.

Therefore, researches on the uptake of herbicides and the influence of herbicides on the physiological phenomena such as photosynthesis, respiration, nutrient uptake etc., to control troublesome perennial weeds in the paddy field are needed in future. Also some researches are needed to improve effectiveness of herbicides under upland conditions.

緒 言

1960年代 以後 急激한 工業化와 高度의 經濟成長

은 必然的으로 農村勞動力을 減少하게 하였고 그로 인하여 農業生産에 있어서도 營農의 省力化, 機械化가 切實히 必要하게 되었으며 國民經濟生活이 漸次 豐饒해짐에 따라 農業勞動生産性도 높아지지 않으면 안되게 되었다. 農業勞動은 苦된 勞動中의 하나이고 作物栽培는 “雜草와의 戰爭”이라는 말과 같이 除草作業이야말로 무더운 여름에 해야만 하는 가장 苦된 作業인 것이다.

最近 우리나라에서는 水稻를 비롯한 여러 作物栽培에서 除草劑의 利用으로 많은 省力化가 이루어지고 있으며 各 研究機關에서는 雜草防除에 關한 研究가 散發的으로나마 實施되고 있지만, 研究組織의 體制는 물론 研究面에 있어서도 아직 未洽한 點이 많다. 여기에서는 우리나라의 雜草防除에 關한 研究現況과 問題點을 가까운 日本과 比較하면서 考察해 보고자 한다.

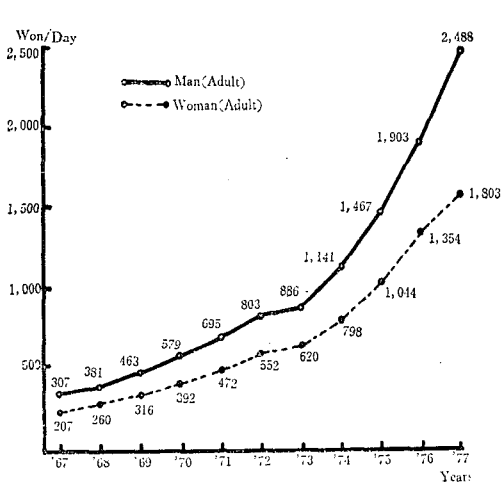
1. 農業勞動力의 現況

表 1에서 보는 바와 같이 農業人口를 全體人口에 대한 構成比로 볼때 1967년에 54.7%이던 것이 1976년에는 35%로 19%나 減少하였고, 農家戶當人口도 6.22人에서 5.57人으로 減少하였으나 相對的으로 農家戶當 耕地面積은 89.4a에서 95.8a로 增加하는 趨勢로 보아서도 農業勞動力이 減少하고 있는 것을 알 수 있다. 그리고 農村에 老人과 婦女子의 構成比率이 增加하고 있는 것은 實際的으로 農業勞動에 從事할 수 있는 勞動力은 質的인 面으로 더 甚한 減少現象을 나타내고 있는 것이다. 그림 1에서 보는 바와 같이 農村賃金은 最近 10年間에 8倍 以上으로 增加했고 또 70年代 以後에 急激히 增加되고 있는 것을 알 수 있는데 이와같은 農村賃金의 上昇은 勞動集約的인 우리나라 農業與件에서는 生産費의 上昇으로 인한 農業勞動生産

Table 1. The decrease of agricultural labor power

Years	1967	1969	1971	1973	1975	1976
Farm-population ratio (%)	54.7	50.0	46.2	44.5	38.2	35.7
Farm-population per household (number)	6.22	6.12	5.93	5.98	5.59	5.57
Cultivated land area per form-household(a)	89.4	90.7	91.5	91.5	94.1	95.8

('76 Yearbook of Agriculture and Forestry Statistics)

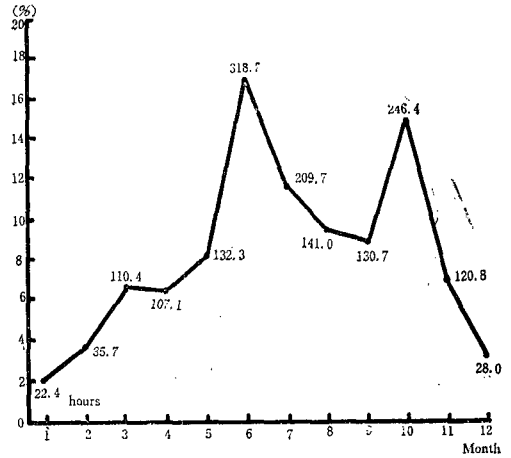


('77 Yearbook of Agriculture and Forestry Statistics)

Fig. 1. The increase of farm wages

성이 相對的으로 低下되고 있어 營農의 省力化는 무엇보다도 營農의 重要課題라고 하겠다.

그림 2에서 農家가 營農에 投下하는 勞働時間을 月別로 分類해 보면, 6月과 10月에 가장 많은 勞働力을 必要로 하고 있는데 6月에는 水稻移秧, 麥類收穫과



('76 Yearbook of Agriculture and Forestry Statistics)

Fig. 2. The labor hours of agricultural work in each month(average per household)

水稻除草 등의 作業이 겹치고 10月에는 水稻收穫과 麥類播種이 겹치기 때문이다. 그러나 겨울에는 農閑期로 勞動力이 남고 있는 現象이므로 農業勞動의 年中平準化를 爲해서는 水稻移秧, 麥類播種, 水稻 및 麥類의 收穫, 除草 등의 作業이 機械化와 省力化되고,

Table 2. Labor hours of paddy field rice (Average per 10a)

Operations	Transplanting	Weeding	Harvesting	Others	Total
Hours	22.6	18.2	46.5	75.3	162.6
Ratio(%)	13.9	11.2	28.6	46.3	100

('70. Long-term observation of agricultural mechanization)

Table 3. Labor hours of major upland crops (Average per 10a)

(Unit: hours)

Crops	Seeding	Weeding	Harvesting	Others	Total
Barley	46.6	31.7	27.7	51.3	157.3
Wheat	40.5	35.5	25.5	49.8	151.3
Soybean	24.1	28.6	8.4	49.8	110.9
Sweet potato	36.8	33.6	32.1	82.1	184.6
Average	43.6 (28%)	32.3 (21%)	23.5 (15%)	54.9 (36%)	154.3 (100%)

('67 Basic statistics of agricultural management)

겨울에 農家副業의 開發로 農業勞動力을 有効하게 分散利用해야 할 것이다.

表 2,3에서 보는 바와 같이 水稻作에서는 10a當 除草作業에 所要되는 時間이 18.2時間으로 10a當 勞動 投下時間의 11.2%를 차지하고 있으며, 田作物에서는 除草作業에 더 많은 勞力이 所要되고 있다. 作物別로 보면 보리 31.7時間, 밀 35.5時間, 콩 28.6時間, 고구마 36.8時間이 所要되고 田作物栽培에서는 平均 21%의 勞動力이 除草作業에 投下되고 있지만 除草作業은 거의가 무더운 여름에 이루어져야만 하는 가장 苦된 農作業이라는 點에서 더욱 그 어려움이 있다. 以上の 結果로 보아 除草作業의 省力化는 반드시 이루어져야 하며 이에 對한 보다 積極的인 研究가 體系의 으로 이루어져야만 할 것이다.

2. 雜草防除의 現況

表4에서 보는 바와 같이 우리나라의 耕地에서 發生되는 雜草는 453種으로 논에만 發生하는 雜草가 92種, 밭에만 發生하는 雜草가 300種, 논과 밭에서 發生하는 雜草가 61種으로 밭에서의 雜草發生이 논보다 훨씬 多樣함을 알 수 있다. 그리고 生育型으로 보면 一年生이 154種, 越年生이 72種, 多年生이 227種이다. 그러나 耕作地에서 問題되는 雜草는 氣象, 土壤環境, 栽培作物, 栽培時期…… 등의 여러가지 條件에 따라 變하고, 한 圃場에서의 發生되는 雜草種類數는 그렇게 많지 않다. 이러한 雜草는 耕作地에서 不斷히 發

生하면서 作物과 함께 水分, 養分, 光 등을 相互 競合하면서 利用하게 됨으로 收量減少를 일으키고, 病蟲害의 誘發源이 되기도 하며, 다른 農作業의 不便를 초래하기도 한다. 除草를 하지 않았을 때 雜草로 因한 收量減少率을 作物別로 보면 表5와 같은데 水稻作보다는 田作에서, 水稻移秧栽培에서 보다는 直播栽培에서, 冬作物보다는 夏作物에서 雜草에 依한 被害 즉 收量減少率이 크다. 그러나 雜草가 作物收量에 미치는 影響은 雜草의 發生量과 發生時期에 따라 다르다.

過去에 우리나라의 雜草防除方法은 大部分이 손이나 호미를 利用한 人力除草였고 水稻作에서는 除草機를 部分的으로 利用하여 왔지만, 1950年代 後半에 除草劑가 우리나라에 紹介된 以來 1960年代末까지는 많이 使用하지 않았으나 1970年代에 들어와서 除草劑의 使用量이 急激히 增加하여 그림 3에서 보는 바와 같이 1967년에는 275%이던 것이 1977년에는 30,312%으로 10年사이에 110倍 以上으로 使用量이 增加하였다. 또한 表 6에서 보면 1977年度에 總耕地利用面積 329萬ha 중에서 約 40%인 131萬ha에 除草劑를 使用했고 作物別로 보면 水稻作에서는 約 65%, 麥類 40%, 田作物 11%, 果樹園 50% 등으로 水稻作에서 많이 使用된것은 主穀이라는 點 以外에 大部分의 除草劑가 粒劑로 開發되고 圃場條件이 湛水狀態이면서 均一하여 除草劑를 使用하기 便利하기 때문에 普及이 容易하였으나, 田作에서는 適當한 除草劑의 開發이 많지 않을뿐 아니라 生理生態가 다른 作物의 種類가 多樣하고 圃場條件이 均一하지 않기 때문이라 생각되

Table 4. Weeds in cultivated paddy field and upland

Field	Weed	Annual				Winter annual				Perennial				Total
		grass-es	sedges	broad-leaves	sub-total	grass-es	sedges	broad-leaves	sub-total	grass-es	sedges	broad-leaves	sub-total	
Paddy field		5	9	16	30	3	—	—	3	4	22	33	59	92
Upland		21	1	71	93	8	—	51	59	26	3	119	148	300
Paddy field and Upland		4	9	18	31	1	1	8	10	5	6	9	20	61
Total		30	19	105	154	12	1	59	72	35	31	161	227	453

Table 5. The yield decrease by weed in major crops (1956~1972)

Crops	The ratio of yield decrease	Crops	The ratio of yield decrease	Crops	The ratio of yield decrease
Transplanted rice	20.8	Corn	33.2	Rape	62.9
Direct seeded rice	40.0	Potato	47.6	Sesame	28.0
Upland rice	65.0	Sweet potato	47.3	Cabbage	43.6
Barley	20.0	Tobacco	13.6	Onion	45.4
Wheat	22.9	Peanut	34.2	Strawberry	24.3
Soybean	34.2	Flax	22.0		

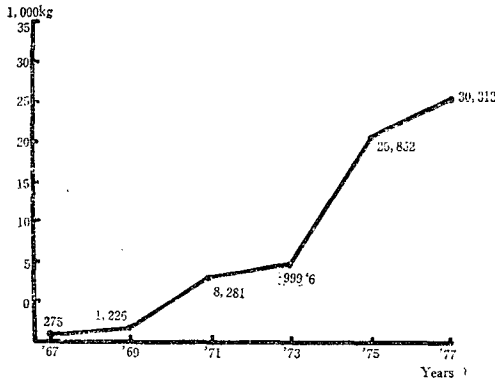


Fig. 3. The increase of herbicide consumption.

며, 果樹園의 下草管理에 除草劑의 利用이 많은 것은 經濟作物이라는 利點과 果樹經營者의 敎育水準이 比較的 높은 뿐 아니라 間作이 이루어 지지 않아 除草劑

Table 6. Herbicide consumption in 1977.

	Total area (1,000ha)	Herbicide treated area (1,000ha)	Ratio (%)
Total area of cultivated land	2,338	—	—
Utilization area	3,292	1,308	39.7
Rice	1,214	790	65.1
Barley and wheat	752	302	40.2
Other upland crops	1,148	128	11.2
Ochard and mulberry	178	88	49.5

의 使用이 容易하다는데 原因이 있다고 思料된다. 그러나 表7에서와 같이 大部分의 試驗結果에서 지금까지 使用하고 있는 一年生雜草에 有用한 除草劑의 連用으로 一年生은 減少하고 多年生의 發生이 增加하는 即 雜草群落의 遷移를 일으키고 있기 때문에 多年生 雜草의 防除法의 開發과 아울러 問題點이 擡頭되고 있는 實情이다.

Table 7. The variation of weed community by continued herbicide treatment.

Year	Herbicide Weed	TOK		Machete		Saturn-S	
		Perennial	Annual	Perennial	Annual	Perennial	Annual
1973		23	77	4	96	40	60
1974		69	1	46	54	76	24
1975		97	3	82	18	99	1

3. 雜草防除 研究의 現況

우리나라의 雜草防除에 關한 研究는 3個 作物試驗場, 各道 農村振興院, 農科大學, 農藥會社 등에서 이루어지고 있지만 量的으로 보아 거의 全部가 3個 作物試驗場과 各道農村振興院에서 이루어졌다. 1961년부터 1977년까지의 雜草防除試驗項目을 分析해 보면 表 8, 9, 10, 11에서 보는 바와 같이 17年間 總 539項目을 試驗하였고 그 大部分이 1970年 以後에 이루어졌으며, 그중 93.3%인 503項目이 除草劑 試驗이었고 雜草關係試驗은 6.7%인 36項目에 不過했다. 特히 雜草에 關한 試驗은 1968年 以前에는 全無했고 最近에 와서 多少 많아지는 傾向이다. 그런데 이를 作物別로 보면 水稻作에서 65.3%인 352項目을 占하고 있으며 其他作物이 34.7%인 187項目으로서 그 大部分이 水稻作을 對象으로 遂行되었다고 해도 過言이 아니다. 特히 70年代 初半보다도 後半에 와서 其他作物에 對한 試驗項目이 적어졌다는 것은 田作物에 對한 雜草防除研究가 時急함에도 不拘하고 疎忽하였다는 것을 알 수 있다. 또한 除草劑에 關한 試驗項目의 內容을

分類해 보면 除草劑選拔試驗이 41.9%인 211項目, 除草劑使用法에 關한 試驗이 26.2%인 132項目, 除草劑體係試驗이 13.9%인 70項目이지만 實際적으로는 503項目中 거의가 除草劑選拔 및 藥量, 處理時期 등에 關한 同質的인 試驗이었고, 雜草防除研究의 基礎가 되는 雜草에 關한 試驗은 17年間 不過 36項目으로 그중 雜草分布調査가 13項目, 競合關係試驗이 11項目, 雜草生理 및 生態試驗이 12項目으로 極히 一部分에 그치고 있다. 以上の 結果로 보아 우리나라 試驗機關에서 實施한 雜草防除에 關한 研究는 大部分이 除草劑選拔에 그치고 있고 對象作物도 水稻作에 너무 偏重된 感이 없지 않다. 農科大學의 研究室에서도 많은 試驗을 하여 왔지만 發表論文이 적어 充分한 檢討를 하지 못한 點도 없지 않으나 大學에서도 競合關係, 除草劑殘留 및 殘効, 雜草生態 등에 關한 研究가 이루어지고 있다.

表 12에서 보는 바와 같이 그동안 우리나라에서 雜草防除에 關한 研究論文으로서 發表된 發表內容을 보면 1958년에 처음 發表된 後부터 1977년까지 20年間 57篇이고, 심포지움資料를 빼고 나면 研究論文은 47篇에 不過했다. 雜草에 關한 論文이 20篇이고 除草

Table 8. The number of research about weed and herbicide in 3 C.E.S. and 9 P.O.R.D. from 1961 to 1977.

Years	'61	'62	'63	'64	'65	'66	'67	'68	'69
Weed	—	—	—	—	—	—	—	1	5
Herbicide	2	2	5	9	7	15	26	43	36
Total	2	2	5	9	7	15	26	44	41

Years	'70	'71	'72	'73	'74	'75	'76	'77	Total	Ratio (%)
Weed	4	4	4	3	2	3	3	7	36	6.7
Herbicide	36	46	47	55	48	50	47	29	503	93.3
Total	40	50	51	58	50	53	50	36	539	100.0

Table 9. The number of weed control research on rice and other crops in 3 C.E.S. and 9 P.O.R.D. from 1961 to 1977.

Crops \ Years	'61	'62	'63	'64	'65	'66	'67	'68	'69
Paddy field rice	2	1	5	9	7	12	19	30	35
Other Crops	—	1	—	—	—	3	7	14	6
Total	2	2	5	9	7	15	26	44	41

Crops \ Years	'70	'71	'72	'73	'74	'75	'76	'77	Total	Ratio (%)
Paddy field rice	24	28	26	29	31	36	33	25	352	65.3
Other Crops	16	22	25	29	19	17	17	11	187	34.7
Total	40	50	51	58	50	53	50	36	539	100.0

Table 10. The number of research about herbicide in 3 C.E.S. and 9 P.O.R.D. from 1961 to 1977.

Contents	Screening	Application method	Application system	Continued application	Control method	Rice seedling bed	Others	Total
Number	211	132	70	24	12	20	34	503
Ratio (%)	41.9	26.2	13.9	4.8	2.4	4.0	6.8	100.0

Table 11. The number of research on weed in 3 C.E.S. 9 P.O.R.D from 1961 to 1977.

Contents	Weed distribution	Physiology and ecology	Competition	Total
Number	13	12	11	36
Ratio (%)	36.1	33.3	30.6	100.0

Table 12. The number of thesis about weed control in Korea from 1958 to 1977.

Years	'58	'59	'60	'61	'62	'63	'64	'65	'66	'67	'68	'69
Weed	—	1	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—
Herbicide	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	3
Symposium	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total	1	1	—	—	—	1	—	1	—	1	—	3

Years	'70	'71	'72	'73	'74	'75	'76	'77	Total	Ratio (%)
Weed	1	1	1	2	1	—	6	5	20	35.1
Herbicide	1	4	4	5	2	5	1	—	27	47.4
Symposium	—	8	—	—	2	—	—	—	10	17.5
Total	2	13	5	7	5	5	7	5	57	100.0

Table 13. The number of research articles reported in the Weed Society of Japan in 1975 and 1976.

	Weed				Herbicide					Others	Total
	Classification	Ecology	Competition	Subtotal	Mechanism	Properties	Application method	Residue	Subtotal		
Number	7	48	3	58	17	36	15	2	70	4	132
Ratio (%)	12.0	82.8	5.2	43.9	24.3	51.4	21.4	2.9	53.1	3.0	100

劑에 관한 論文이 27篇인데 그 大部分이 1970年以後에 發表된 論文이다.

參考로 日本雜草學會에서 1975年과 1976年 2年間의 研究發表 內容을 表13에서 보던 132篇이 發表되었고 이 중 雜草關係論文이 58篇이고 除草劑關係論文이 70篇이었으며 그 內容도 雜草의 分類, 生態, 競合 等과 除草劑의 作用特性, 作用機作, 使用法, 殘留 等 여러 分野에 걸쳐 幅넓은 研究가 이루어 지고 있음을 알 수 있다.

4. 雜草防除研究의 問題點

가. 專擔研究機構의 新設

試驗研究가 多年間 이루어져 왔음에도 不拘하고 現在 農村振興廳 傘下研究機關에 專擔研究員은 거의 없다고 해도 過言이 아니다. 이같은 事實은 한달로 專擔研究機構가 없기 때문이다. 海外에서 雜草防除에 관한 研究를 하고도 專擔機構가 없기 때문에 他分野의 研究를 遂行해야 할 뿐 아니라 進級의 機會가 있으면 不得이 專門을 버리고 가야하는 實情이었으며 數年間의 經歷을 가진 研究員의 大部分은 農藥會社로 轉職하는……等的 現實이고 보면 무엇보다도 時急한 것은 적어도 中央單位 試驗場에는 專擔研究機構의 新設이 切實히 要望되는 것이며 今般 Symposium을 통해 누구나 다같이 共感하는 重要한 課題로서 本稿를 통해 強力히 要求하면서 하루 速히 이루어질 것을 期待하고 싶다.

나. 雜草에 관한 研究

雜草防除研究를 爲해서 무엇보다도 먼저 長期間에 걸쳐 논과 밭의 雜草分布調査가 계속적으로 이루어져야 할 것이며, 發芽, 繁殖, 開花, 結實 等の 雜草의 生理生態의 特性에 관한 研究는 물론 雜草의 種類, 發生程度, 發生時期 等이 對象作物의 生育 및 收量에 미치는 影響을 究明하는데 重點的인 研究가 이루어져야 할 것이다.

다. 除草劑에 관한 研究

除草劑의 作用機作, 殘留, 殘効와 後作物에 미치는

影響, 土壤의 物理化學的인 性質 및 微生物에 미치는 影響에 관한 研究는 물론이고 除草效果가 優秀하고 作物에 被害가 없으며 使用時期의 幅이 넓어야 하고 使用이 便利하며 公害가 없는 除草劑의 開發을 爲한 基礎研究도 遂行되어야 할 것이며 除草劑의 安全使用 基準에 관한 技術體系도 確立되어야 할 것이다.

라. 防除法에 관한 研究

雜草防除를 除草劑에만 依存하지 말고 生物學的, 物理的, 機械的, 耕種的, 化學的 防除 等の 綜合的인 防除法에 對한 研究도 同時에 이루어져야 할 것이다.

마. 水稻作에서의 雜草防除 研究

水稻의 栽培法이 慣行移秧栽培에서 機械移秧에 依한 栽培 및 省力을 爲한 直播栽培를 前提로 하여 어린모에 對한 除草劑의 安全使用法과 雜草群落의 漸進的인 遷移에 對備한 地域, 土壤 作物……等的 諸環境 生態에 따른 研究가 補強되어야 할 것이다.

바. 田作物 雜草防除에 관한 研究

作物의 種類가 많고 雜草의 種類도 多樣한 田作物을 對象으로 한 雜草와 除草劑에 對한 보다 積極的인 研究가 廣範圍하게 이루어져야 할 것이다.

끝으로 이같은 研究는 大學의 研究室과 農藥會社에서도 研究施設의 補強과 함께 相互協力下에서 이루어져야 할 것이며 國內에서 除草劑의 獨自的인 開發普及을 爲한 研究 開發의 共同協力研究體制도 構成되어 지기를 바라마지 않으며 本報告가 우리나라 除草研究 開發에 微力이나마 參考가 되어질 수 있기를 바랍니다.

參 考 文 獻

1. 農水產部：農林統計年報, 1967~1977.
2. 農村振興廳：農業經營基本統計, 1967.
3. 農村振興廳：農業機械化의 長期展望, 1970.
4. 農村振興廳：農業試驗研究報告.
5. 作物試驗場 試驗研究報告書.
6. 湖南作物試驗場 試驗研究報告書.

7. 嶺南作物試驗場 試驗報告書.
8. 各道農村振興院 試驗研究報告書.
9. 各農科大學 研究論文集.
10. 韓國作物學會誌.
11. 韓國植物保護學會誌.
12. 日本雜草學會發表資料, 1975~1976.