

# 논 작부체계 樣式에 따른 雜草發生樣相의 變化

具然忠 · 尹成浩 · 朴錫洪\*

## Difference in Weed Population as Affected by a Cropping Pattern in Paddy Field

Ku, Y. C., S. H. Yun and S. H. Park\*

### ABSTRACT

This experiment was conducted to know the difference in weed population in the five cropping patterns kept same for six years from 1976 such as ricebarley, potato-rice, pea-rice, rice-rye, and rice-fallow. More and many weeds were growing in single cropping field than double cropping field. Dominant weed species in pea-rice and potato-rice cropping patterns were *M. vaginalis* and *S. hotarui*, *M. vaginalis* and *P. distinctus*. Coefficient of similarity of the cropping patterns between pea-rice and potato-rice appeared higher than single cropping system. However, pea-rice and rice-fallow cropping patterns showed low coefficient of similarity.

*Key words: corpping pattern, weed population shift, rice.*

### 緒 言

벼 栽培에서 人力에 의한 雜草防除는 全體農作業 中에서 10.7%를 차지하고 있다.<sup>1)</sup> 이같은 勞力은 優良 除草劑의 開發普及으로 94%의 勞力節減의 效果를 얻을 수 있으므로 大部分의 農家가 除草劑에 의한 雜草防除를 하고 있다. 그러나 이러한 除草劑의 使用은 防除가 어려운 草種의 優占化<sup>1,2)</sup>와 藥害 및 環境汚染<sup>2,4,12)</sup> 등의 問題點이 隨伴되고 있다. 合理的인 雜草防除를 위해서는 化學的인 雜草防除에만 依存할 것이 아니라 雜草의 生理 生態를 利用한 生態的, 機械的 및 生物的 防除方法을 併行한 綜合防除體制가 바람직하다. 이와 같은 의미에서도 生態的인 防除法으로서의 作부體系는 雜草防除 效果는 물론 耕地利用率 增大의 측면으로 보아서도 매우 重要하다고 생각된다.

De Datta<sup>3)</sup>, Moody<sup>9)</sup> 등은 作物의 品種, 整地作

業, 물관리, 除草方法, 施肥法 등은 雜草群落型에 영향을 주며, 또한 同一作物을 同一한 土壤에 每年 栽培하면 어떤 特定 雜草의 優占化를 招來함을 指摘하고 作物의 輪作 등 作부體系를 통한 雜草防除를 強調하였다. 또한 Moody<sup>9)</sup>는 2毛作에 있어서 雜草의 發生은 前作物에서 실시한 除草方法에 크게 영향을 받는다고 報告하였다. 吳<sup>11)</sup>, 金<sup>7)</sup> 등은 1毛作畝는 2毛作畝에 比하여 雜草의 發生이 많았고 1毛作畝 中에서도 春耕畝는 秋耕畝에 比하여 雜草의 發生이 많다고 하였다. 또한 2毛作畝 中에서도 麥類栽培는 菜蔬栽培에 比하여 雜草의 發生量이 많다고 하였다.

따라서 本研究은 1976년부터 1981년까지 6個年間 同一圃場에서 벼-보리 등 5個處理를 두어 同一한 作부樣式에 依하여 栽培되었던 作物試驗場 作부體系試驗圃場에서 벼 1毛作 栽培區에 對比한 雜草發生 變化 狀態를 調査하였던 바 그 結果를 報告하는 바이다.

\* Crop Experiment Station, Suwon 170, Korea.

## 材料 및 方法

本 試驗은 作付樣式에 따른 雜草發生狀態를 알아 보기 위하여 1976 年부터 1981 年까지 6 年間 同一한 作付樣式으로 栽培하였던 作物試驗場 作付體系 試驗圃場에서 1982 年 벼를 無肥栽培하였다. 作付樣式으로는 벼-보리, 감자-벼, 완두-벼, 벼-꽃배기호밀, 벼 1 毛作 等 5 處理로 하였으며 作付樣式別 供試品種은 벼 2 毛作畝는 1976 年부터 1979 年까지는 早生統一, 1980 年과 1981 年은 太白벼를 供試하였다. 한편 1 毛作과 꽃배기호밀을 導入한 作付樣式은 1976 年부터 1981 年까지 統一을 栽培하였으며 보리는 부농, 감자는 남작, 완두는 스킨

을 供試하였다(表 1 참조). 또한 1982 年度는 作付體系處理를 하지 않고 太白벼를 供試하여 45 日 苗를 5 月 31 日에 栽植密度 30×15 cm, 株當苗數 3 苗로 하여 移秧하되 無肥栽培하였다. 試驗區配置는 난괴법 3 反復으로 하였다. 土壤層位別 雜草種子 發芽調査는 벼 移秧前 30 日에 土壤을 層位別로 採取한 다음 飽和水分狀態로 하여 30 日間 溫室에서 發芽시켜 個體數를 調査하여 m<sup>2</sup> 當으로 換算하였다. 또한 本畝 毒새풀 및 명아주 發生調査는 移秧前 15 日에 實施하였고 其他 雜草調査는 移秧後 45 日에 試驗區當 0.25 m<sup>2</sup> (0.5×0.5 m) 를 Quadrat 로 2 回 採取하여 草種別로 分類한 다음 乾燥器에 85 °C로 24 時間 乾燥시켜 乾物重을 秤量 m<sup>2</sup> 當으로 換算하였다. 한편 벼 生育 및 收量調査는 農村坂

Table 1. Growth duration of each crop in the cropping patterns.

Cropping pattern	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
1. Rice-barley	Barley 241 days					Rice 108 days			Barley			
2. Potato-rice	Irish potato 71 days					Rice 108 days			Fallow			
3. Pea-rice	Pea 74 days					Rice 108 days			Fallow			
4. Rice-rye	Rye 212 days					Rice 128 days			Fallow			
5. Rice-fallow	Fallow					Rice 128 days			Fallow			

興廳 農事試驗研究 調査基準에 따라 實施하였다.

## 結果 및 考察

### 1. 作付樣式에 따른 土壤의 化學的 性質

6 年間 同一 作付樣式으로 連續 實施한 後 벼 移秧前에 調査한 土壤의 化學的 性質은 表 2 에서 보는 바와 같다. pH는 6.1~6.9의 範圍였으며 벼 1 毛作 連作區가 pH 6.9로 가장 높았고 其他 處理區는 pH 6.1~6.3으로 差異가 없었다. CEC는 8.0~

8.7 me/100 g soil 範圍였으며 감자-벼區가 8.0 me/100 g Soil 으로 낮은 傾向이었고 有機物 含量은 1.65~2.35 %로 벼-보리區가 가장 높아 2.35 %였으며 완두-벼의 區는 1.85 %로 가장 낮았다. 磷酸含量은 112~138 ppm의 範圍로 벼-꽃배기호밀區에서 높은 傾向이었으며 珪酸含量은 벼-보리 및 벼 1 毛作區에서 다소 높은 傾向을 보였다. 置換性陽이온인 칼슘, 마그네슘 등은 作付樣式間 大差가 없었다. 이상과 같이 作付樣式에 따른 土壤의 化學的 性質에는 큰 差異는 없었으나 다만 완두-벼의

Table 2. Comparison of soil fertility after 6-year consecutive cropping (1976-1981) on the same plots of five cropping patterns.

Cropping pattern	pH (1:1)	CEC (me/100g)	OM (%)	Aval.		Ex. cation		
				P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SiO <sub>2</sub>	K	Ca	Mg
				ppm		me/100g		
1. Rice-barley	6.3	8.4	2.35	113	179	0.11	3.31	0.43
2. Potato-rice	6.1	8.0	2.10	112	131	0.15	3.03	0.44
3. Pea-rice	6.3	8.7	1.85	112	140	0.17	3.12	0.48
4. Rice-rye	6.1	8.6	2.25	138	165	0.11	3.20	0.34
5. Rice-fallow	6.9	8.5	2.20	121	179	0.15	3.25	0.37

處理에서 有機物含量이 1.85 %로 크게 낮았다.

## 2. 作付樣式에 따른 독새풀 및 명아주 發生

### 狀態

作付樣式別 移秧前 독새풀 및 명아주의 發生個體數 및 生重은 表 3에서 보는 바와 같이 독새풀은 벼 1毛作 > 벼-보리 > 감자-벼 > 벼-꽃배기호밀 > 완두-벼의 順으로 많아 벼 1毛作 보다는 2毛作(Sequence cropping)에서 적은 傾向이었다. 그러나 명아주는 독새풀과는 달리 벼-보리 및 벼 1毛作區에

서는 전혀 發生되지 않았는데 이와 같은 結果는 벼-보리 및 벼 1毛作區에서는 이미 지난 가을에 發生된 독새풀의 密度가 높아 명아주의 發生이 억제된 것으로 보이며 완두, 감자 등 春播作物이 導入된 區는 모두 명아주가 發生되었다. 꽃배기호밀 導入區는 독새풀 發生이 秋播作物導入區 中에서는 比較的 적었다. 具<sup>8)</sup> 등은 독새풀의 發生은 土壤中의 磷酸含量과 關係가 깊어 磷酸含量 19 ppm 以下에서는 독새풀이 전혀 發生하지 않는다고 報告한 바 있지만 本 試驗區에서는 모두 112 ppm 以上이었으므로 독

**Table 3.** Fresh weight and number of *Alopecurus aequalis* and *Chenopodium album* at 15 days before transplanting.

Cropping pattern	<i>Alopecurus aequalis</i>		<i>Chenopodium album</i>	
	Weed number (no/m <sup>2</sup> )	Fresh weight (g/m <sup>2</sup> )	Weed number (no/m <sup>2</sup> )	Fresh weight (g/m <sup>2</sup> )
1. Rice-barley	284 b	163.5 a	0	0
2. Potato-rice	195 b	115.0 ab	12	4.7
3. Pea-rice	175 b	71.4 b	67	6.0
4. Rice-rye	238 b	90.0 ab	43	8.5
5. Rice-fallow	682 a	170.5 a	0	0

Means within a column followed by the same letter are not significantly different at the 5% level by Duncans multiple range test.

새풀 發生에는 影響을 줄 수 없는 程度였다.

## 3. 土壤深度別 雜草發生 狀態

作付樣式에 따른 土壤層位別 雜草의 發生數를 알아보기 위하여 土壤을 層位別로 採土한 다음 이를 溫室內에서 灌水하여 雜草의 發生個體數를 調査한 結果는 表 4에서 보는 바와 같다. 全體의으로 보아 雜草發生個體數는 土壤層位와 密接한 關係가 있어 土深이 깊어질수록 發生個體數는 적어 土深 20~30 cm에서는 불과 480 個體만이 發芽되어 大部分의 雜草種子가 0~20 cm 範圍에 分布하고 있었다. 이것들

의 作付樣式別 全體 雜草發生個體數를 보면 벼 1毛作 및 벼-보리區에서 輒동히 많았다. 벼 1毛作에서 이처럼 發生이 많은 것은 다른 作付樣式보다 土地의 利用期間이 짧아 作物과 雜草의 競合期間이 짧아서 越冬後 移秧前까지의 雜草의 生育이 旺盛했기 때문인 것으로 생각되며 벼-보리區에서 특히 많은 것은 보리를 播種할 때 施用한 堆肥에 의하여 雜草種子가 混入된 것이 主要 原因으로 생각된다.

## 4. 作付樣式別 雜草乾物重 및 優占度

移秧後 45 日에 調査한 草種別 雜草乾物重 및 優

**Table 4.** Comparison of total number of weeds at different soil layers under the different cropping patterns.

Cropping pattern	Number of weeds per m <sup>2</sup>				
	Soil depth (cm)				
	0-5	5-10	10-20	20-30	Total
1. Rice-barley	1,680	1,281	1,864	452	5,277
2. Potato-rice	1,152	1,545	900	406	4,003
3. Pea-rice	960	1,008	1,972	420	4,360
4. Rice-rye	1,816	1,128	1,024	469	4,437
5. Rice-fallow	2,096	1,912	1,584	656	6,248
Mean	1,540	1,374	1,469	480	4,865

**Table 5.** Dry weight of weed developed in paddy field of different cropping pattern.

Cropping pattern	<i>M. vaginalis</i>	<i>S. hotarui</i>	<i>R. indica</i>	<i>S. pygmaea</i>	<i>P. distinctus</i>	Total
1. Rice-barley	6.36	3.14 <sup>ab</sup>	0.24	0.39 <sup>bc</sup>	1.04 <sup>a</sup>	11.20 <sup>b</sup>
2. Potato-rice	3.57 <sup>b</sup>	1.07 <sup>b</sup>	0.41	—	1.67 <sup>a</sup>	6.72 <sup>b</sup>
3. Pea-rice	2.88 <sup>b</sup>	0.88 <sup>b</sup>	0.11	—	1.97 <sup>a</sup>	5.84 <sup>b</sup>
4. Rice-rye	33.12 <sup>a</sup>	10.61 <sup>ab</sup>	0.30	1.92 <sup>a</sup>	1.92 <sup>a</sup>	47.87 <sup>a</sup>
5. Rice-fallow	11.90 <sup>ab</sup>	22.36 <sup>a</sup>	0.35	1.69 <sup>ab</sup>	2.07 <sup>a</sup>	38.7 <sup>ab</sup>

Means within a column followed by the same letter are not significantly different at the 5% level by Duncans multiple range test.

**Table 6.** Importance values of weed species as affected by different cropping patterns at 45 days after transplanting.

Cropping pattern	Total dry weight	Importance value				
		<i>M. vaginalis</i>	<i>S. hotarui</i>	<i>R. indica</i>	<i>S. pygmaea</i>	<i>P. distinctus</i>
1. Rice-barley	11.20	57	28	2	3	9
2. Potato-rice	6.72	53	16	6	—	25
3. Pea-rice	5.84	49	15	2	—	33
4. Rice-rye	47.87	69	22	1	4	4
5. Rice-fallow	38.37	31	58	1	5	5

$$\text{Importance value} = \frac{\text{Dry weight of each species in a community}}{\text{Dry weight of all species in a community}} \times 100$$

占度를 表 5 및 表 6에서 보면 全體 雜草乾物重은 벼-청에호밀>벼 1毛作>벼-보리>감자-벼>완두-벼의 順으로 많아 벼-풋배기호밀을 除外하고는 벼 1毛作보다 2毛作에서 적었다. 이처럼 春播 2毛作인 완두-벼 및 감자-벼에서 雜草乾物重이 적은 것은 벼 1毛作이나 벼-풋배기호밀 등의 作付樣式에 比하여 春播할 때 耕耘이 雜草發生을 억제하였으며 벼의 移秧期가 늦어진 것이 主原因이 된 것으로 보이며 이와 같은 結果는 吳<sup>11)</sup> 등의 報告와 一致하였다. 한편 作付樣式別 優占草種 및 優占度를 보면 벼-보리區 및 벼-풋배기호밀區는 물달개비 및 올챙이고랭이가 優占하였으며 감자-벼 및 가래가 優占하였다. 또한 벼 1毛作은 올챙이고랭이 및 물달개비가 優占하였다. 이것을 다시 草種別로 보면 물달개비는 벼-풋배기호밀 및 벼-보리區에서 높은 優占度를 나타냈으며 올챙이고랭이는 벼 1毛作에서 가래는 완두-벼 및 감자-벼區에서 각각 높은 優占度를 나타내었다. 이처럼 作付樣式에 따라 優占草種 및 優占도가 각기 다른 것은 作付樣式에 따라 土壤의 環境이 다를 뿐만 아니라 각 作物의 生育特性 및 栽培方法이 다르기 때문인 것으로 생각되었다.

### 5. 作付樣式別 草種構成 類似性 係數

作付樣式別 草種構成 類似性係數는 表 7에서와 같이 52-91 範圍로 作付樣式에 따라 크게 달라 가장 같았던 作付樣式은 감자-벼와 완두-벼의 春播 作物을 導入한 作付樣式으로 類似性係數 91이었다.

**Table 7.** Coefficient of similarity of the weed growing as affected by different cropping patterns.

Cropping pattern	Coefficient of similarity (%) <sup>1)</sup>				
	Cropping pattern				
	1	2	3	4	5
1. Rice-barley	0				
2. Potato-rice	80	0			
3. Pea-rice	75	91	0		
4. Rice-rye	86	74	69	0	
5. Rice-fallow	68	53	52	62	0

$$1) c = \frac{2w}{a+b} \times 100$$

w = sum of the lower importance value of species shared by two communities

a = sum of the importance value of all species in the first community

b = sum of the importance value of all species in the second community

반면 가장 달랐던 作付樣式은 완두-벼와 벼 1毛作으로 類似性係數 52 이었다. 이처럼 감자-벼와 완두-벼의 作付樣式에서 類似性係數가 높은 것은 같은 春播作物로서 栽培法 및 生育期間 등이 비슷할 뿐만 아니라 土壤環境이 비슷하기 때문인 것으로 생각되며 완두-벼, 감자-벼 등과 같이 2毛作畝이 벼 1毛作과 類似性係數가 낮은 것은 2毛作을 實施함으로써 1毛作에 比하여 作物의 在圃期間 즉 土地의 利用期間이 길 뿐만 아니라 완두, 감자를 導入함으로써 이들 作物을 栽培하는데 加해진 各기 다른 除草, 耕耘, 施肥 等 栽培方法과 作物生育 特性이 雜草發生에 영향을 준 것으로 생각된다.

## 摘 要

本 試驗은 中部地方인 水原에서 作付樣式에 따른 雜草分布變化 狀態를 알기 위하여 1976년부터 1981년까지 6年間 벼-보리, 감자-벼, 벼-꽃배기호밀, 완두-벼, 벼 1毛作 等 5處理를 두어 同一한 圃場에서 同一한 作付樣式으로 栽培한 作物試驗場 作付體系圃場에서 벼를 同一 移秧期로 하여 無肥 栽培하면서 作付體系에 따른 雜草發生 狀態를 調査하였다. 그 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 土壤層位別 雜草發生數는 0~20 cm 土層에 고루 分布되었으며, 作付樣式別로는 벼 1毛作 및 벼-보리 作付樣式에서 發生量이 많았다.

2. 독새풀 發生量은 벼 1毛作 > 벼-보리 > 감자-벼 > 벼-꽃배기호밀 > 완두-벼의 順으로 많았다.

3. 雜草乾物重은 벼-꽃배기호밀 > 벼 1毛作 > 벼-보리 > 감자-벼 > 완두-벼의 順으로 많았고 벼-청예호밀을 除外하고는 벼 1毛作連作에 比하여 2毛作에서 적었다.

4. 作付樣式別 優占草種은 벼-보리 및 벼-꽃배기호밀區에서는 물달개비 및 올챙이고랭이, 감자-벼 및 완두-벼에서는 물달개비 및 가래가 優占하였으며 벼 1毛作에서는 올챙이고랭이가 優占하였다.

5. 作付樣式別 類似性係數는 52-91 範圍이었고 本 係數가 가장 近似한 作付樣式은 완두-벼와 감자-벼의 樣式으로 91 이었으며 가장 달랐던 作付樣式은 완두-벼와 벼 1毛作으로 類似性係數 52 이었다.

## 引 用 文 獻

1. Ahn, S. B, S. Y. Kim and K. U. Kim. 1975. Effect of repeated annual application of preemergence herbicides Proc of 5th Asian-pacific weed Sci. Conf.: 287-292.
2. Chen, Y. L. 1983. Effect of herbicide use on environment. Office of Rural Development. Semina on weed control in the Asian and Pacific region. Sept. 13-17, 1983.
3. De Datta, S. K. 1981. Weeds and weed control in rice. page 460-508. Principles and practices of rice production.
4. Duqty, P. A. and L. G. Standifer. 1976. Effect of cropping systems on weed seed population. Horti. Sci. 11:226.
5. Ham, Y. S. 1982. Research prospects of labour saving cultural practices for rice production through chemical weed control and mechanization Res. Rep. Office of Rural Development Vol 24 (supplement): 68-73.
6. Hamada, K. 1979. Usage of herbicides and phytotoxicity weed Res. Japan Vol. 24: 159-169.
7. Kim, S. C. 1983. Status of paddy weed flora and comunity dynamics in Korea. J. Korean Soc. Weed Sci. : 3(2) 223-245.
8. Ku, Y. C, Y. J. Oh and J. H. Lee 1983. Response of weed population to long-term fertilizer application. J. Korean Soc. Weed Sci. 3(1): 59-56.
9. Moddy, K. and S. K. De Datta. 1977. Integration of weed control practices for rice in tropical Asia workshop on weed control in small scale from Jakarta Indonesia July 15-16, 1977.
10. Nizam, U. Ahmed and K. Moody, 1978. Weed cropping system as affected by hydrology and weeding regine. Saturday seminar paper. Int. Rice Res. Inst. Los Banos Laguma. Philippines. 16. December, 1978.
11. Oh, Y. J, Y. C. Ku, J. H. Lee and Y. S. Ham 1981. Distribution of weed population in the paddy field in Korea. J. Korean Soc. Weed Sci. 1(1): 21-29.
12. Yukimoto, M. 1983. Phytotoxicities caused by paddy herbicides and their countermeasures

in Japan. Office of Rural Development Seminar on weed control in the Asian and Pacific region sept. 13-17, 1983, 15-10.

13. Walker, R. H. and G. A. Buchanna, 1982. Crop manipulation in integrated weed management systems. Weed Sci. supplement Vol. 30: 17-23.