

# 施設栽培地(P.E. 하우스, P.E. 터널, P.E. 멀칭)에서의 雜草發生特性

禹仁植\* · 卞鍾英\*\*

## Characterization of Weed Occurrence in Protected Culture (P.E. house, P.E. tunnel, P.E. mulching)

Woo, I. S.\* and J. Y. Pyon\*\*

### ABSTRACT

This survey was conducted to know characterization of weed occurrence under protected culture conditions at Yousong in 1985.

*Chenopodium album*, *Polygonum hydropiper*, *Portulaca oleracea* and *Digitaria sanguinalis* were dominated in outdoor, whereas *Capsella bursa-pastoris*, *C. album*, *D. sanguinalis* and *P. oleracea* were dominant in polyethylene house. More weeds emerged in mulching plots and dry weight of weeds was greater in non-mulching plots. Summer broadleaf weeds and summer grasses were abundant in outdoor, whereas non-mulching plots in polyethylene house was dominated by winter broadleaf weeds, and mulching plots in polyethylene house were dominated by winter grasses and winter broadleaf weeds in early stage and summer grasses and summer broadleaf weeds in late stage.

Simpson index was high in polyethylene house and Shannon's diversity index, maximum diversity for the Shannon diversity index were lower than evenness using the Shannon diversity index and this trend was more remarkable in mulching and mulching in tunnel than in non-mulching under polyethylene house condition. Shannon diversity index, maximum diversity for the Shannon diversity index were high in mulching or tunnel, and Simpson index was high in non-mulching in outdoor condition. Interspecific competition was more severe than intraspecific competition in both conditions.

Key words : Weed occurrence, protected culture

### 緒 言

우리나라 耕地는 平地와 傾斜地로 大別할 수 있으며 平地는 주로 논으로 利用되여 왔고 傾斜地는 밭으로 利用되었으며, 특히 瘠薄한 傾斜地는 果樹栽培가 형성되었으며 都市 部近에서는 傾斜地가 어떤 형태건 간에 高等菜蔬栽培地로 發達했다.

또한 人口의 增加와 더불어 經濟力의 成長으로 菜蔬의 種類도 多樣化되고 最近에는 量보다 質을 더

선호하는 경향을 보이고 있으며 더욱이 消費者들은 年中 食卓에 신선한 菜蔬를 선호하게 되므로써 必然的으로 生産農家에서는 施設菜蔬를 栽培하여야 하는 結果를 낳게 되었다.

그 結果로 1979年에 4,972 ha 이던 施設栽培面積이 1987年에는 29,430 ha로 계속 늘고 있는 實情에 있다.<sup>1)</sup> 하우스나 터널 등 施設栽培에서는 溫度, 濕度, 光環境 等 미기상이 露地와는 크게 차이가 나기 때문에 雜草의 生理生態, 群落變化 等に 특수성이 있을 것으로 추정되나 이에 대한 報告는 아주

\* 忠南農村振興院 Chungnam Provincial Rural Development Administration, Daejeon 311-840, Korea.

\*\* 忠南大學校 農科大學 College of Agriculture, Chungnam National Univ., Daejeon 302-764, Korea.

적다.

지금까지 報告된 農村振興廳 傘下 研究機關의 除草劑에 대한 研究중에서 無除草區의 雜草發生을 보면 마늘밭에서 짚과 비닐 멀칭을 하였을 때 비닐 멀칭에서 雜草의 乾物重이 높았다고 報告하였으며<sup>3)</sup>, 땅콩밭에서 비닐 멀칭시에 優占하는 雜草種은 바랭이, 쇠비름, 방동산이었다.<sup>2)</sup> 그러므로 施設栽培에서 더욱 더 雜草에 대한 問題가 대두될 것으로 생각되나 雜草防除의 근간을 이루는 雜草의 發生分布에 대한 報告가 거의 없는 實情이므로 本研究은 施設栽培 내에서 雜草防除方法을 確立하는데 必要한 基礎資料를 얻기 위해서 雜草 發生 特性을 究明하였다.

## 材料 및 方法

### 1. 調査 對象地 選定

露地和 PE 하우스로 나누어 무멀칭, PE 멀칭, PE 터널내에 PE 멀칭의 3個 栽培方法을 두었다. PE 하우스는 1984年 12月 29日에 설치하였으며 하우스 크기는 폭 4.2m, 길이 12m, 높이 2.2m 인 펜타이트 아취형이었으며 施設內에는 作物을 栽培하지 않았다.

露地는 1985年 2月 25日에 멀칭, 터널을 하였고 土壤酸度는 5.6이고, 有機物은 1.3%를 含有한 土壤에서 遂行되었다.

### 2. 調査時期 및 方法

1985年 2月부터 施設 栽培의 末期인 6月까지 5個月間 約 15日 間隔으로 계속 실시하였으며 quadrat의 크기는 2,500 cm<sup>2</sup> (50×50 cm)로 하여 採取하였으며 草種의 分類는 韓國植物圖鑑<sup>5)</sup>과 기타 文獻을 참고하였고<sup>4,6,8)</sup> 發生本數와 草長을 調査한 후 각 草種別로 通風乾燥器內에서 80℃에 48時間 乾燥시켜 乾物重을 測定하였으며 季節別 發生本數와 乾物重 變化는 月別로 平均値를 算出하여 使用하였다.

### 3. 發生草種의 種生態的 및 種社會的 特性 分析方法

種의 優占度와 多樣性을 알기 위하여 Shannon의 種多樣指數(H'), 種間競爭(Δ'), 種內競爭(1-Δ') 最大種多樣度와 均在度를 算出하였다.<sup>9)</sup>

## 結果 및 考察

### 가) PE 施設栽培地의 立地別 溫度變化

施設栽培에 있어서 雜草 調査期間의 溫度變化(오전 10시 기준)는 그림 1에서 보는 바와 같이 露地栽培에서 무멀칭은 1月 上旬부터 2月 下旬까지 -2.0~-3.2℃였으며 3月 上旬은 9.6℃에서 每旬別로 0.8~10.0℃가 上昇하여 5月 下旬에는 35.1℃이었다. 또한 露地에 비해 멀칭은 0.6~12.5℃, 터널내 멀칭은 6.2~14.7℃가 각각 높았으며 멀칭에 비하여 터널내 멀칭은 다소 높았고 PE 하우스에서는 무멀칭이 1月 上旬 9.9℃에서 4月 上旬에는 33.1℃이었으며 4月 11日부터 하우스換氣를 始作한 관계로 1.2~2.8℃가 낮아졌다. 또한 無被覆區에 비해 멀칭은 0.4~11.0℃, 터널내 멀칭은 0.6~12.0℃가 높았으며 멀칭에 비해 터널내 멀칭은 0.1~3.8℃가 높았다.

그러나 施設栽培를 하면 溫度뿐만 아니라 水分維持도 잘 되어 雜草의 發生에 좋은 條件이 되겠지만 日射量 減少에 의한 發生後의 生育에도 영향이 예상된다. 또한 換氣 前에는 溫度가 35℃ 前後가 되는 高溫으로 越冬雜草와 일부 봄에 發生한 草種들은 老化가 촉진되고 高溫으로 인하여 고사하는 結果를 초래하였으며 換氣 後에도 같은 현상이 나타나서 施設栽培下에서의 雜草發生은 빨라지나 이들은 老化도 빨랐으며 여름 草種들의 發生도 빨라지는 傾向이었다.

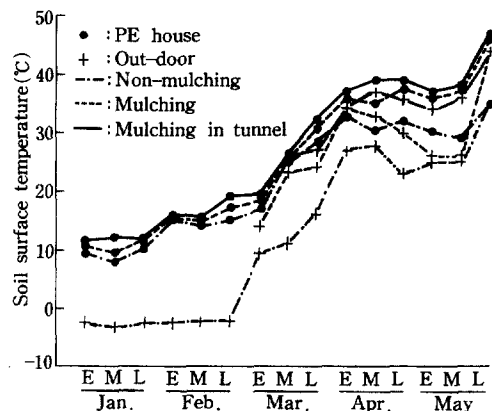


Fig. 1. Soil surface temperature in protected culture

나) 立地別 時期에 따른 雜草發生 變化

施設栽培에서 時期에 따른 本數와 乾物重 變化는 表 1에서 보는 바와 같다. 露地에서의 雜草發生本數 變化를 보면 4월부터 雜草가 發生되었으며 어느 栽培方法이나 4월에 雜草發生이 많았으나 6월로 갈수록 發生本數가 적었으며 이것은 4월에 여름 草種과 越冬雜草가 섞여서 發生한데 기인한 것으로 생각된다. PE 하우스 내에서는 무멀칭에서 3월부터 雜草가 發生하였고, 멀칭, 터널내 멀칭에서는 2월부터 雜草가 發生하였으며 무멀칭에서는 4월에 發生이 제일 많았고 멀칭과 터널내 멀칭에서는 3, 4월에 發生이 많았다가 5월에는 감소되었으며 6월에는 다시 本數가 증가하였다.

時期別 乾物重變化를 보면 露地에서는 무멀칭에서 4월의 乾物重이 낮았으나 溫度가 상승함에 따라 乾物重이 증가되었다. 또한 PE 하우스 내에서는 어느 栽培方法이나 初期乾物重보다는 6월로 갈수록 증가되었으며 무멀칭에 비해 멀칭과 터널내 멀칭에서 乾物重이 낮아져 施設을 하므로써 發生量은 많으나 高溫과 水分維持, 日射量이 적어서 徒長된 것으로 생각되며 露地나 PE 하우스 모두 멀칭과 터널내 멀칭에서는 雜草發生本數나 乾物重 또는 雜草發生樣相이 매우 비슷하였다.

또한 施設栽培과 露地栽培에서 總雜草發生本數와 總乾物重 變化를 그림 2에서 보면 PE 하우스에서는 溫度가 높은 관계로 2월부터 일찍 發生하기 시

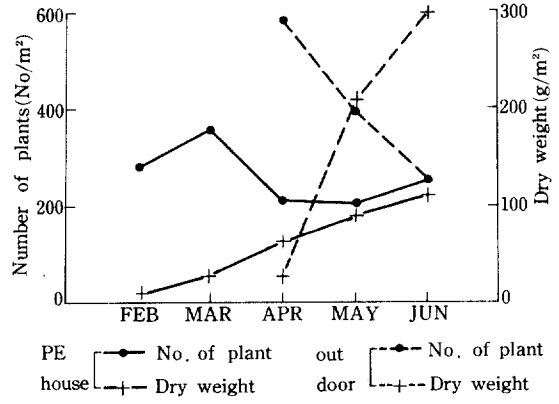


Fig. 2. Seasonal variation of weeds occurred under different cultural methods.

작하여 3월에 가장 많았으나 露地에서는 4월에 發生本數가 가장 많아졌다.

乾物重 變化를 보면 露地에서는 發生初期보다 6월로 갈수록 乾物重이 증가하였으며 PE 하우스 내에서도 2월보다 6월로 갈수록 乾物重이 증가하였다. 또한 露地和 PE 하우스에서 雜草의 生長을 보면 露地施設栽培에서는 乾物重이 많으나 PE하우스에서는 낮았는데 그 이유는 高溫, 濕度維持, 日射量不足 등으로 生長이 부진하였기 때문으로 생각된다.

또한 雜草發生時期를 살펴 보면 露地 無被覆일 때는 3월 26일에 처음으로 發生하였으며 비닐하우스 내 무멀칭에서는 2월 3일, 비닐하우스내 멀칭과 터

Table 1. Weed occurrence under conditions of protected culture.

Cultural method	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Total
Outdoor (No./m²)						
Non-mulching	0	0	112	122	95	329
Mulching	0	0	961	521	423	1905
Mulching in tunnel	0	0	677	554	317	1548
PE house						
Non-mulching	0	102	125	100	28	355
Mulching	456	584	369	299	307	2015
Mulching in tunnel	421	434	464	222	480	2021
Outdoor (g/m²)						
Non-mulching	0	0	2	112	335	449
Mulching	0	0	43	236	307	586
Mulching in tunnel	0	0	49	293	260	602
PE house						
Non-mulching	0	7	89	145	126	367
Mulching	14	35	56	54	92	280
Mulching in tunnel	5	47	43	43	131	268

널내 멀칭은 2月 1日부터 發生하기 시작하므로써 露地에 비하여 54일, 비닐하우스내 無被覆에 비하여 2일 정도 빨리 發生했으며 또한 露地에서 멀칭, 터널내 멀칭이 3月 15日에 發生하여 無被覆에 비하여 11日 빨리 發生하였다.

施設栽培下에서의 時期別 각종 生態指數의 變化는 表 2에 나타냈다.

露地栽培에서 Simpson 指數를 보면 4月보다 5, 6月로 갈수록 높아져 우점하는 草種이 있는 群落으로 變해간 것을 알 수 있었으며 멀칭이나 터널내 멀

칭을 하므로써 오히려 初期에는 優占草種이 있는 群落이었으나 6月로 갈수록 草種의 發生이 다양한 群落으로 變하였는데 이것은 4月에는 봄 일찍 發生하는 명아주, 여뀌와 越冬雜草인 냉이, 독새풀이 많았다가 6月로 갈수록 여름 草種으로 變하였던 것이라 생각된다. 그리고 種多樣度(H')가 낮은 것으로 보아 몇가지 草種이 發生하여 이들 몇 草種의 優占度가 높았던 것으로 생각되며 安定度(J')가 높았고 種間競爭이 높고 種內競爭이 낮아 草種間에 競爭이 심하였던 것으로 보인다. PE 하우스에서는 Simp-

**Table 2.** Phytosociological characteristics of weeds occurred under various cultural methods.

Cultural method	Exp. site	Season	Simpson index	H'	Species diversity indices			
					Hmax'	J'	Δ'	1-Δ'
Non mulching	Outdoor	Feb.	0	0	0	0	0	0
		Mar.	0	0	0	0	0	0
		Apr.	0.49	0.44	0.70	0.63	0.49	0.51
		May	0.70	0.59	0.70	0.84	0.70	0.30
		Jun.	0.76	0.69	0.78	0.89	0.76	0.24
	PE house	Feb.	0	0	0	0	0	0
		Mar.	0.69	0.55	0.70	0.79	0.68	0.32
		Apr.	0.66	0.50	0.60	0.85	0.66	0.34
		May	0.50	0.37	0.48	0.77	0.50	0.50
		Jun.	0.76	0.59	0.60	0.98	0.77	0.23
Mulching	Outdoor	Feb.	0	0	0	0	0	0
		Mar.	0	0	0	0	0	0
		Apr.	0.81	0.84	1.11	0.76	0.81	0.19
		May	0.83	0.82	0.95	0.86	0.82	0.18
		Jun.	0.70	0.61	0.85	0.72	0.70	0.30
	PE house	Feb.	0.66	0.47	0.48	0.98	0.66	0.35
		Mar.	0.71	0.60	0.90	0.68	0.86	0.14
		Apr.	0.82	0.89	1.08	0.82	0.82	0.18
		May	0.61	0.47	0.60	0.78	0.60	0.40
		Jun.	0.73	0.65	0.78	0.83	0.73	0.27
Mulching in tunnel	Outdoor	Feb.	0	0	0	0	0	0
		Mar.	0	0	0	0	0	0
		Apr.	0.84	0.94	1.20	0.78	0.84	0.16
		May	0.60	0.55	0.85	0.65	0.61	0.39
		Jun.	0.54	0.52	0.85	0.61	0.53	0.47
	PE house	Feb.	0.60	0.46	0.60	0.77	0.60	0.40
		Mar.	0.72	0.59	0.70	0.84	0.72	0.28
		Apr.	0.76	0.77	1.08	0.71	0.76	0.24
		May	0.74	0.66	0.78	0.85	0.75	0.25
		Jun.	0.61	0.47	0.60	0.78	0.61	0.39

z: H'=Shannon index, Hmax'=Maximum diversity for the Shannon diversity index, J'=Evenness, using the Shannon diversity index, Δ'=Probability of interspecific encounter, 1-Δ'=Probability of intraspecific encounter.

son指數가 대체적으로 높아 優占草種이 있는 雜草群落이라는 것을 알 수 있었으며 種多樣度(H')가 낮고 最大種多樣度(Hmax')가 높아 發生한 몇 草種의 優占도가 높다는 것을 알 수 있었으며 安定度(J')도 비교적 높았고 種間競爭이 種內競爭보다 높았다.

無被覆에서는 最大種多樣度(Hmax')와 種多樣度(H')가 낮고 멀칭과 턴넬내 멀칭에서 높았고 安定度(J')가 낮아진 것은 施設栽培를 하므로써 溫度와 濕도가 높아 人爲的인 雜草群落이 이루어졌기 때문

으로 생각된다. 또한 PE 하우스에서 種多樣度(H')와 最大種多樣度(Hmax')가 安定度(J')에 비해 낮아진 것은 除草를 하지 않았기 때문에 優占草種이 번무하였던 때 기인한 것으로 思料되었다.

施設栽培下에서 時期에 따른 雜草種別 優占度는 表 3에서 보는 바와 같이 露地 무멀칭에서 명아주는 4월부터 6월까지 높은 優占도를 보였으며 여뀌는 5월에 優占도가 가장 높았으며 이들 草種은 봄에 일찍 發生하여 가을까지 生育하는 草種들이었으며 멀칭에서는 쇠비름이 調査期間을 통하여 높은

**Table 3.** Seasonal importance value of major weeds under different cultural methods.

Cultural method	Weed species	Season observed					Total
		Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	
Outdoor							
Non mulching	<i>C. album</i>	0	0	109.7	67.9	109.5	287.1
	<i>P. hydropper</i>	0	0	46.2	132.4	34.4	213.0
	<i>A. aequalis</i>	0	0	58.4	34.1	0	92.5
	<i>E. crus-galli</i>	0	0	0	0	65.5	65.5
	<i>C. bursa-pastoris</i>	0	0	0	41.5	23.5	65.0
Mulching	<i>P. oleracea</i>	0	0	98.6	63.4	91.3	253.3
	<i>D. sanguinalis</i>	0	0	98.6	63.4	91.3	253.3
	<i>E. crus-galli</i>	0	0	12.3	52.8	35.6	100.7
	<i>E. indica</i>	0	0	0	64.0	0	64.0
	<i>S. viridis</i>	0	0	30.0	26.7	0	56.7
Mulching in tunnel	<i>P. oleracea</i>	0	0	99.0	148.1	150.4	397.5
	<i>D. sanguinalis</i>	0	0	31.8	57.6	43.9	133.3
	<i>C. amuricus</i>	0	0	10.8	30.2	31.4	72.4
	<i>E. crus-galli</i>	0	0	13.5	20.4	22.7	56.6
	<i>R. islandica</i>	0	0	27.0	0	0	27.0
PE house							
Non-mulching	<i>C. bursa-pastoris</i>	0	121.2	175.2	158.2	45.3	499.9
	<i>C. album</i>	0	0	0	103.4	140.5	243.9
	<i>A. princeps</i>	0	31.5	44.8	38.4	77.9	192.6
	<i>C. flexuosa</i>	0	88.1	0	0	0	88.1
	<i>P. hydropper</i>	0	38.0	0	0	36.3	74.3
Mulching	<i>D. sanguinalis</i>	0	9.3	41.9	148.3	64.9	264.4
	<i>A. aequalis</i>	142.4	64.6	50.8	0	0	257.8
	<i>C. bursa-pastoris</i>	94.3	91.9	68.5	0	0	254.7
	<i>C. flexuosa</i>	63.3	96.0	0	0	0	159.3
	<i>P. oleracea</i>	0	0	16.2	52.0	66.7	134.9
Mulching in tunnel	<i>C. bursa-pastoris</i>	113.6	86.8	100.6	15.5	0	316.5
	<i>D. sanguinalis</i>	0	0	20.0	120.4	161.9	302.3
	<i>C. flexuosa</i>	101.7	90.8	0	0	0	192.5
	<i>A. aequalis</i>	49.2	69.9	37.1	0	0	156.2
	<i>P. oleracea</i>	0	0	0	47.2	61.7	108.9

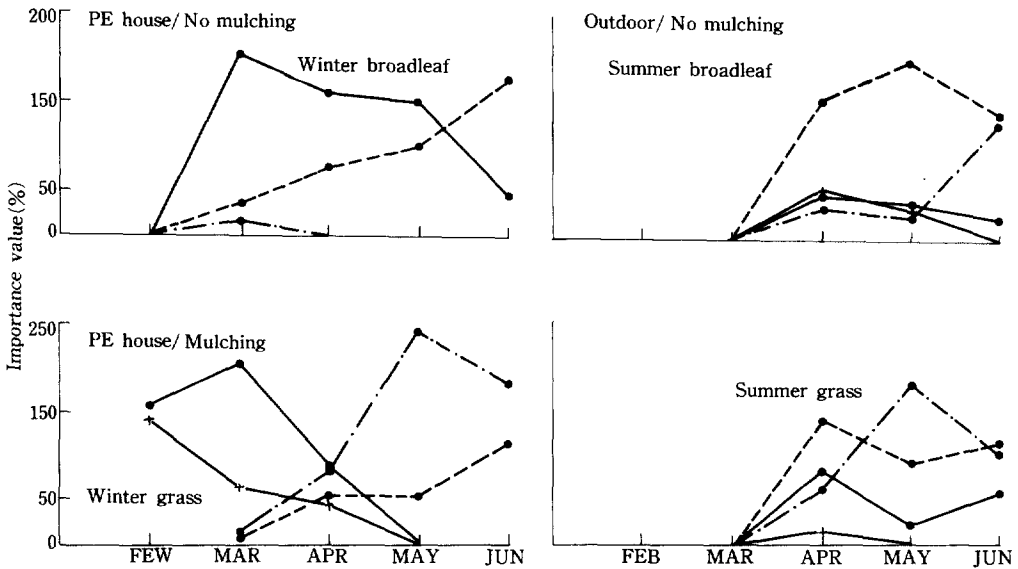


Fig. 3. Seasonal importance value of weed groups under different cultural methods.

優占도를 보였으며 바랭이는 6월로 갈수록 優占도가 높아졌고 텃밭내 멀칭에서도 같은 傾向이었다.

PE 하우스내 무멀칭에서 냉이는 3월부터 많이 나타나기 시작하여 5월에 158.2%로 가장 높았으며 명아주는 6월로 갈수록 높은 優占도를 보였다.

멀칭에서는 바랭이가 3월부터 優占도가 높아져서 5월에 148.3%였으며 越冬雜草인 독새풀과 냉이는 3월과 4월에 높은 優占도를 보였고 텃밭내 멀칭구에서는 멀칭과 같은 傾向으로 냉이와 독새풀은 3, 4월에 優占도가 높았으며 바랭이는 4월부터 發生하여 6월에 161.9%로 높은 優占도를 보였다.

發生雜草의 時期에 따른 雜草群別 優占度變化는 그림 3에 나타냈다. 露地에서 무멀칭은 여름廣葉雜草의 優占도가 前期間에 걸쳐 가장 높았으며 여름禾本科雜草는 6월에 優占도가 높았고 越冬廣葉雜草와 越冬禾本科雜草는 낮은 優占도를 보였다. 멀칭에서는 무멀칭과 같이 여름廣葉雜草와 여름禾本科雜草의 優占도가 높았으며 越冬廣葉雜草도 비교적 優占도가 높았던 反面 越冬禾本科雜草는 發生이 적었다. PE 하우스내에서 무멀칭은 越冬廣葉雜草의 優占도가 높았으나 6월에는 급격히 낮아져서 여름에는 越冬雜草의 發生이 적었다는 것을 알 수 있었으며 여름廣葉雜草는 2월부터 계속 優占도가 높아져서 6월에는 176.8%였다. 한편 越冬禾本科雜草인 독새풀은 發生이 적었다. 멀칭에서 越冬廣葉雜草와 禾本科雜草는 2월과 3월에 높은 優占도를 보였으나 4월에 여름廣葉雜草와 禾本科雜草가 優

占하기 시작하여 5월과 6월에는 완전 여름雜草의 優占도가 높았으며 露地和 PE 하우스를 비교해 보면 露地에서는 여름草種이 優占하였으며 PE 하우스에서는 겨울草種이 初期에는 優占하다가 5월부터는 여름草種으로 變化되는 群落을 형성하였다.

朴等<sup>7)</sup>에 의하면 방풍밭에 유공 비닐 멀칭을 했을 때 바랭이, 쇠비름, 피, 방동사니, 명아주 順으로 發生되었다고 하였으며 趙等<sup>8)</sup>은 병밭에 비닐 멀칭을 하였을 때 쇠비름, 방동사니, 바랭이, 닭의장풀, 여귀順으로 發生했다고 報告하였던 바와 거의 一致하였다.

### 摘 要

本 研究는 施設栽培에서 雜草防除의 基礎資料를 얻고자 大田市 儒城地域에서 1985年 2月부터 6月까지 15日 間隔으로 여러 施設栽培條件에서 雜草數, 乾物重, 發生雜草의 種生態의 및 社會的 特性分析和 優占도를 調査하였다.

1. 施設栽培에서 露地의 경우, 명아주, 여귀, 쇠비름, 바랭이가 優占하였으며, PE 하우스는 냉이, 명아주, 바랭이, 쇠비름이 優占하였고 發生雜草 本數는 무멀칭에 비해 멀칭과 텃밭내 멀칭에서는 많이 發生했으며 乾物重은 이와는 반대로 무멀칭에서 무거웠다. 露地에서는 여름廣葉雜草와 여름禾本科雜草가 많이 發生했으나 PE 하우스내에서는 무멀칭에서 越冬廣葉雜草가 優占했으며 멀칭에서는 初

기에 越冬禾本科雜草와 越冬廣葉雜草가 많이 發生  
 했으나 後期에는 여름 禾本科雜草와 여름 廣葉雜草  
 가 많이 發生하였다.

2. 施設内에서 PE 하우스는 施設을 하므로 Sim-  
 pson指數가 높아 몇 草種이 優占하고 있는 群落을  
 이루었고 種多樣度, 最大種多樣度가 安定度에 비해  
 낮았고 또한 무피복보다 멀칭, 터널내 멀칭에서 높  
 았으며 露地는 種多樣度, 最大種多樣度가 멀칭, 터  
 널을 하므로써 높아졌고 Simpson指數는 무멀칭에  
 서 높고 오히려 施設을 하므로 낮아졌으며, PE 하  
 우스, 露地 共히 種間競爭이 種內競爭보다 높았던  
 것으로 생각된다.

### 引用文獻

1. 農水産部 作物統計 1979~1987.
2. 조장호·임수호·김호락. 1986. 비닐被覆 뽕밭

雜草 藥劑防除效果試驗. 農振廳農藥品目告示試  
 驗報告書: 166-170.

3. 정기채·육재탁. 1984-1985. 마늘밭 雜草防除  
 效果試驗. 農振廳農藥研究所.
4. 韓國植物保護學會. 1986. 韓國植物病. 害蟲·  
 雜草名鑑(改正版) 425-455.
5. 李昌福. 1979. 大韓植物圖鑑. 鄉文社.
6. 牧野富太郎. 1961. 牧野新日本植物圖鑑. 東京.  
 北隆館.
7. 박현철·김순곤·황창주. 1986. 땅콩밭 雜草防  
 除效果 試驗. 農振廳 農藥品目告示試驗報告書.  
 275-279.
8. 沼田眞·吉澤長人. 1975. 新版 日本原色雜草圖  
 鑑. 東京. 至文堂.
9. 禹仁植. 1988. 園藝耕作地에서의 雜草發生 特  
 性に 關한 研究, 忠南大學校 博士學位 論文.