

芍藥 栽培圃場에 發生하는 雜草의 種類와 優占草種

金世鍾*·柳汀基*·劉伍鍾*·朴小得*·崔富述**

Dominant Weed Species in Peony(*Paeonia lactiflora* Pallas) Fields

Se Jong Kim*, Joung Ki Ryu*, Oh Jong You*, So Deuk Park* and Boo Sull Choi**

ABSTRACT : The experiment was carried out to investigate weed occurrence in peony field. The number of weeds was Compositae 9 species, Gramineae 4 species, Craciferae 3 species, Eugarviaceae, Polygonaceae and Scrophularilaceae 2 species, respectively.

Weeds classified by life cycle were annual weed 19 species (57.6%), biennial weed 8 species (24.2%), and perennial weed 6 species (18.2%). Weed species and dominance rate by morphological characteristics were grass weed 4 species (12.1%), broad leaf weed 25 species (84.8%), and sedge weed 1 species (3.1%).

Major dominant weeds were *Capsella bursa-pastoris*, *Chemopodium album* var. *centrorubrum* and *Equisetum arvense* in late April, and *Digitaria sanguinalis*, *Erigeron canadensis* and *Echinochlor crus-galli* in late June, and *Digitaria sanguinalis*, *Erigeron canadensis* and *Echinochlor crus-galli* in middle August.

Key words : Peony, Weed occurrence, Weed ecology.

緒 言

최근 우리 나라는 經濟力의 성장으로 生活水準이 선진국과 비슷한 정도로 크게 향상됨에 따라 농산물의 소비형태가 量보다는 質 위주로 변화되어 가고 있으며 소비 욕구도 다양화되어 가고 있는 실정이다. 이러한 변화에 따라 기존의 주곡 작물인 벼, 콩 등과 원예작물인 과일, 채소류 중심의 소비에서 健康과 직결되는 청결식품과 補藥 또는 보신용 식품 등의 소비가 급격히 증가되고 이에 대한 요구 또한 급증하고 있다.

이에 따라 芍藥을 비롯한 여러 종류의 藥草들이 전국 각 지방마다 특산품과 재약회사 원료 및 한의

원 등을 통하여 많은 량의 약초 생산물이 소비되고 있으며, 재배 면적도 급증하고 있는 실정이다. 그러나 근래 이농 현상과 농업 노동력의 노령화, 부녀화로 인해 약초의 생력재배는 시급한 과제이며, 노동력의 부족으로 많은 면적이 방치되고 잡초방제를 등한시하고 있다. 그로 인해서 雜草가 무성하여 병해충의 媒介 宿主가 되며 양분, 수분의 소모 및 光의 투과를 차단하게 되어 作物과 雜草와의 競爭 및 相互 對立 抑制 作用 등으로 作物의 收量 減少 및 品質 低下에 큰 영향을 미친다고 볼 수 있다. 현재까지 雜草 防除에 대한 연구는 주로 벼와 밭작물인 콩, 보리, 시설채소 등^{2,3,7,8,10)}에서 연구되어 왔으며, 작약 재배지에 대한 雜草의 發生 分布 및 生理·生態의인 분야와 체계적인 雜草 防除 技術

* 경상북도농촌진흥원 의성약초시험장 (Uisong Medicinal Plant Experiment Station Gyongbuk Provincial, R. D. A., Uisong 769-800, Korea)
** 경상북도농촌진흥원 (Gyongbuk Provincial, R. D. A. Taegu 702-320, Korea.) ('97. 12. 15 접수)

研究는 매우 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 전국 작약의 주산지인 의성과 영천지역의 작약 재배포장에서 발생하는 잡초의 종류와 발생량을 조사, 분석하여 작약 재배포장의 효과적인 잡초 방제 기술확립에 기초 자료로 활용코자 수행한 연구 결과를 보고하는 바이다.

材料 및 方法

농가 작약 재배포장 잡초조사를 1996년 4월부터 8월까지 2개월 간격으로 3회 실시하였으며, 우리나라 芍藥 재배의 주산지인 경북 의성과 영천지역에서 논과 밭으로 구분하여 1년, 2년, 3년생의 필지를 각각 3필지씩 선정하여 총 36필지를 조사하였다. 조사 방법은 50cm×50cm의 quadrat를 이용하여 각 조사 대상 필지별로 잡초발생이 비교적 균일한 지점을 선택해서 3반복으로 채취하여 草種을 分類하였으며⁸⁾, 각 草種別 개체수를 計數한 다음 건조기에서 80℃로 48시간 동안 건조시킨 후 초종별 건물중을 측정하여 1㎡로 환산하였다. 조사는 지역별, 지목별, 시기별, 재배년수별로 구분하여 雜草發生量과 形態學的·生活史別 分布, 優占度 및 각 초종의 조사시기별 상대발생 밀도를 조사하였으며 조사시기별 잡초의 건물중에 의한 중요도와 Simpson's index 및 Simpson's diversity index를 산출하였다.

結果 및 考察

1. 雜草發生 分布

우리 나라 작약의 주산지인 의성과 영천지역의 논과 밭에서의 잡초 분포 양상을 조사한 결과는 표 1과 같다. 의성지역에서 논에는 12과 25종, 밭에서는 10과 26종이 발생하여 총 14과 29종의 잡초가 발생하였으며, 영천지역에서는 논에서는 9과 23종, 밭에서는 16과 27종이 발생하여 총 16과 30종의 잡초가 발생하였는데 지역간에 발생하는 초종의 수는 비슷한 경향을 나타내었다.

의성, 영천지역에서의 시기별 발생 초종수는 4월 하순에는 11과 15종, 6월하순에는 12과 17종, 8월 중순에는 14과 26종의 초종이 발생하여 두지역에서 총 17과 33종 잡초가 발생하였으며 생육시기가 경과할수록 科數와 草種數는 증가하는 경향이였다.

이는 金 등⁹⁾이 보고한 '92년도 의 경기지역의 논 잡초 발생 분포 15과 25종보다는 약간 많은 편이며, 張 등¹⁰⁾이 우리 나라 전작지에서의 총 46과 232종의 잡초가 발생하였다는 보고 보다 적은 잡초 초종이 분포하였는데 이는 조사표본 집단의 크기가 크고 대상지의 환경과 토양등이 다양하였던 반면 본 조사는 의성과 영천의 2개지역의 필지에서 조사된 초종을 비교하였기 때문에 차이가 큰 것으로 생각된다.

Table 1. Number of family and species of weeds identified in peony field.

Region	Type of field	Late April		Late June		Middle August		Total	
		Family	Species	Family	Species	Family	Species	Family	Species
..... Number/m ²									
Uisong	Paddy	8	10	6	8	10	16	12	25
	Upland	5	9	7	10	10	12	10	26
	Subtotal	9	13	8	13	11	20	14	29
Yeongcheon	Paddy	6	7	8	11	7	13	9	23
	Upland	8	10	10	12	11	17	16	27
	Subtotal	9	11	12	15	12	21	16	30
Total		11	15	12	17	14	26	17	33

Table 2. Weed species identified in peony fields of Gyeongbuk area.

Weed species	Life ¹⁾ cycle	Relative density ²⁾		
		Apr.	June	Aug.
Compositae 국화과				
<i>Erigeron canadensis</i> 망초	b	11.07	6.76	4.84
<i>Ixeris dentata</i> 쑥바귀	p	7.79	-	-
<i>Eclipta prostrata</i> 한련초	a	-	-	2.02
<i>Artemisia princeps</i> 쑥	p	-	-	0.30
<i>Cephalonoplos segetum</i> 조뱅이	b	7.26	2.14	1.31
<i>Hemistepta lyrata</i> 지칭개	b	-	-	0.10
<i>Centipeda minima</i> 중대가리풀	b	-	0.17	3.03
<i>Lactuca indica</i> 왕고들빼기	a	-	-	0.91
<i>Bidens bipinnata</i> 도깨비바늘	a	-	-	2.02
Graminea 화본과				
<i>Setaria viridis</i> 강아지풀	a	0.18	10.87	8.37
<i>Digitaria sanguinalis</i> 바랭이	a	-	28.50	23.99
<i>Echinochloa crus-galli</i> 피	a	-	3.13	4.74
<i>Alopecurus aequalis</i> var. <i>amurensis</i> 독새풀	b	1.09	-	-
Cruciferae 십자화과				
<i>Lepidium virginicum</i> 콩다닥냉이	b	0.54	-	-
<i>Rorippa islandica</i> 속속이풀	b	9.62	9.72	3.73
<i>Capsella buras-pastoris</i> 냉이	b	16.34	-	-
Polygonaceae 마디풀과				
<i>Polygonum aviculare</i> 마디풀	a	3.45	7.58	0.81
<i>Persicaria hydropiper</i> 여뀌	a	5.44	1.98	5.54
Scrophulariaceae 현삼과				
<i>Lindernia procumbens</i> 발톱외풀	a	-	-	0.30
<i>Mazus japonicus</i> 주름잎	a	-	-	1.21
Euphorbiaceae 대극과				
<i>Euphorbia supina</i> 애기땅빈대	a	-	-	0.51
<i>Acalypha australis</i> 깨풀	a	-	1.81	2.42
Cyperaceae 사초과				
<i>Cyperus amuricus</i> 방동사니	a	-	1.81	8.97
Amaranthaceae 비름과				
<i>Amaranthus lividus</i> 개비름	a	-	-	1.20
Chenopodiaceae 명아주과				
<i>Chenopodium album</i> var. <i>centrorubrem</i> 명아주	a	16.88	8.57	7.66
Rubiaceae 꼭두서니과				
<i>Galium spurium</i> 갈퀴덩굴	a	0.54	-	-
Convolvulaceae 메꽃과				
<i>Calystegia japonica</i> 메꽃	p	5.08	1.48	0.40
Borraginaceae 지치과				
<i>Bothriospermum tenellum</i> 꽃바지	a	1.09	-	-
Commelinaceae 닭의장풀과				
<i>Commelina communis</i> 닭의장풀	a	-	1.81	0.30
Oxallidaceae 팽이밥과				
<i>Oxalis corniculata</i> 팽이밥	p	-	0.82	1.01
Vidaceae 제비꽃과				
<i>Viola mandshurica</i> 제비꽃	p	1.27	-	-
Portulacaceae 쇠비름과				
<i>Portulaca oleracea</i> 쇠비름	a	-	11.70	14.01
Equisetaeaceae 속새과				
<i>Equisetum arvense</i> 쇠뜨기	p	2.36	1.15	0.3

¹⁾ Life cycle : a ; annual, b ; biennial, p ; perennial

²⁾ Relative density : $\frac{\text{total number of a species}}{\text{total number of all species}} \times 100$

특히 8월에 발생된 초종수가 크게 증가한 것은 3, 4, 5월의 봄에 발생하는 잡초와 7, 8월의 여름에 발생하는 잡초가 동시 생육하여 증가한 것으로 사료된다.

작약 재배지에서 조사된 각 草種의 科別 分布, 생활사 및 상대발생밀도는 표2에서 보는바와 같이 과수는 국화과가 9종으로 가장 많았고 화본과가 4종, 십자화과가 3종 마디풀과와 현삼과, 대극과가 각각 2종, 사초과, 비름과, 명아주과 등은 각각 1종으로 나타났으며 科別 主要 草種은 국화과는 망초, 썸바귀, 환련초 등이었으며 화본과는 피, 바랭이, 강아지풀, 십자화과에는 속속이풀, 냉이 등이었다. 경남지역의 시설 원예 작물 재배지에서 발생하는 잡초의 분포는 십자화과 9종, 국화과가 8종의 순이었으며⁶⁾ 張 등¹¹⁾이 보고한 전작 재배지 및 농경지 주변에 발생하는 잡초의 植物分類學的 分布에서도 국화과가 37종으로 발생초종중 가장 많은 것으로 나타나 국화과 잡초발생이 많은 것은 유사한 경향이였다. 생활사별 초종수는 일년생이 19종으로 가장 많았고 월년생은 8종, 다년생은 6종으로 나타났는데 張 등¹¹⁾의 보고에 의하면 우리나라 농경지에서 발생하는 주요초종은 1년생이 22종 66.7%, 월년생이 5종 15.2%, 다년생이 6종 18.1%으로 나타나 본 조사와 비슷한 경향을 나타내었다. 시기별 발생량은 그림 1에서와 같이 4월하순에는 거의 같은 발생량을 보였으나 시기가 경과할수록 일년생의 발생량이 많아졌고, 월년생과 다년생은 감소하는 경향이였다. 이는 생육 초기인 4월에는 월년생 잡초는 이미 발생되어 생육중이기 때문에

잡초발생량이 비슷하지만 생육시기가 경과할수록 월년생, 다년생에 비하여 일년생의 생육이 왕성하기 때문에 상대적으로 잡초발생량이 감소한 것으로 생각된다. 시기별 잡초종의 발생본수에 의한 상대밀도는 발생초종중 5%이상의 높은 발생을 보인 초종은 4월에는 명아주, 썸바귀, 망초, 냉이 등 8종이었고, 6월에는 명아주, 망초, 속속이풀, 바랭이, 쇠비름등 6종, 8월에는 바랭이 쇠비름, 강아지풀 등 5종이 가장 문제 잡초로 나타났으며 시기가 경과할수록 특종 초종의 발생수 및 밀도가 낮아졌는데 이는 생육초기인 4월에는 작약보다 더빨리 발생하여 작물과의 경합이 적으며 또한 저온 발아성이 높고 초기 생육이 왕성한 특정 잡초가 일찍 지상부를 피복하여 상대적으로 발생밀도가 높으나 시기가 경과할수록 각 초종들의 발생이 많아져 상호경합에 의하여 발생초종수는 많으나 발생밀도가 높은 초종은 적어지는 것으로 판단된다.



Fig. 1. Weed dominance rate in association with life cycle in peony fields.

Table 3. Morphological distribution of weed species occurred in each cultivated region.

Region	Type of field	Grasses	Broad-leaves	Sedges	Total
Uisong	Paddy	3	21	1	25
	Upland	3	22	1	26
Yeongcheon	Paddy	3	19	1	23
	Upland	3	23	1	27
Total		4 (12.1) ¹⁾	28 (84.8)	1 (3.1)	33 (100)

¹⁾ () : Ratio of distribution.

의성과 영천지역의 논과 밭에서 발생한 形態의 特性別 分布는 표3에서 보는바와 같이 廣葉雜草가 28種 84.8%으로 대부분을 이루었고 禾本科는 4種 12.1%, 莎草科는 1種 3.1% 이었다.

李⁷⁾가 보고한 시설원예지의 발생초종수에서는 광엽잡초가 50종으로 가장 많았고, 화본과 8종, 사초과 11종으로 광엽잡초의 발생비율이 매우 높았으며, 張⁸⁾이 보고한 田作地 및 農耕地 주변에서의 잡초 발생량은 광엽잡초의 발생이 가장 많았다는 조사 내용과 본 조사 결과와는 비슷한 경향을 나타내었다.

시기별 발생량을 그림2에서 보면 4월하순에는 廣葉雜草가 주발생 초종이었으며 6월하순과 8월중순에는 禾本科 잡초가 증가하는 경향을 보였고, 莎草科도 다소 발생하는 것으로 나타났다.

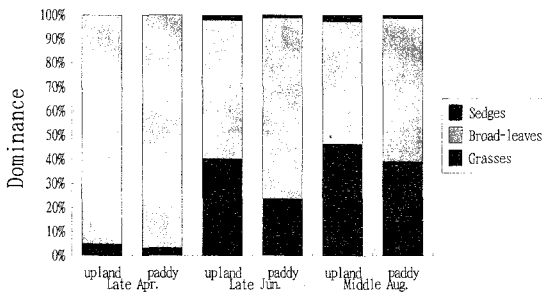


Fig. 2. Weed dominance rate in association with morphological classification in peony fields.

2. 栽培年數別 雜草 發生

작약은 정식후 대부분 3년만에 수확을 하게 되는데 재배년수별 생육시기의 m^2 당 雜草發生량을 표

4에서 보면 1년생과 3년생 밭의 경우 각각 4월하순에는 45.3, 52.6g, 6월하순에는 153.3, 103.5g, 8월중순에는 447, 363.4g으로서 생육시기가 경과할수록 잡초발생량이 급증하였으며 4월하순에는 1년생에 비해 3년생이 다소 많았으나 6월부터는 3년생에 비해 1년생 재배지에서 잡초발생량이 많았다. 이는 작약은 생육 초기 즉 5월하순에서 6월초순이면 지상부의 생육이 거의 종료하기 때문에 일년생 포장은 작약의 地上部 被覆 面積이 매우 적어 잡초의 발생이 계속 증가하나 3년생 포장의 경우 6월초순이면 작약이 지상부를 거의 모두 被覆하기 때문에 햇빛의 차단으로 雜草의 發芽와 光合成의 저해로 생육이 크게 억제되어 잡초발생량이 일년생 포장에 비해 적은 것으로 판단되는데 草本類나 密植된 作物群集에서는 露出光이 1~4%에 지나지 않아 植物個體當 生産性은 유의적인 감소를 보인다는 보고⁹⁾와 유사한 경향이었다.

3. 生育時期別 主要優占草種

작약 재배포장에서 15%이상의 높은 발생비율을 보인 주요우점잡초는 표5에서 보는 바와 같이 논재배의 경우 의성에서는 명아주, 속속이풀, 바랭이, 피, 쇠비름 등이었으며, 영천에서는 냉이, 씀바귀, 닭의장풀, 여뀌, 쇠비름이었고, 밭재배에서는 의성이 바랭이, 명아주, 망초, 피 등이었으며, 영천에서는 바랭이, 망초, 쇠뜨기, 명아주 등으로 나타났다. 특히 시기가 경과할수록 바랭이의 우점도가 높게 나타났다. 이는 우리나라 夏作地의 주요 우점초종은 바랭이, 쇠비름, 명아주, 방동산이, 깨풀, 피 등이었다는 보고¹⁾와 비슷한 경향이었다. Simpson's지수는 두지역 모두 논인 경우는 시기가 경과할수록 낮아졌는데 4월에는 6월이나 8월에 비

Table 4. Weed occurrence as affected by cultivated year in peony fields.

Cultivated year	Weed dry weight (g/ m^2)					
	Late April		Late June		Middle August	
	Paddy	Upland	Paddy	Upland	Paddy	Upland
One year	36.8	45.3	160.8	153.5	421.5	447.0
Two years	54.4	68.8	128.3	100.0	383.7	331.4
Three years	49.3	52.6	138.0	103.5	356.0	363.4

Table 5. Importance value, Simpson's index and Simpson's diversity index of main weeds identified in peony field.

Region	Type of field	Importance value ¹⁾ by species										Simpson's index ²⁾	Simpson's diversity index ³⁾	
		Ca	Ri	Cj	Pa	Ph	Erc	Cb	Vm	Id	-			
Ui-song	Paddy	Apr.	32.0	29.3	11.9	9.5	8.7	4.1	3.5	0.8	0.2	-	0.21	0.79
		Jun.	Ds	Ca	Po	Pa	Ri	Erc	Ec	Ph	Cj	-	0.16	0.84
		Aug.	Ec	Ds	Po	Ca	Erc	Ep	Ph	Cj	Pa	Others	0.17	0.83
	Upland	Apr.	Cs	Erc	Cb	Ca	Id	Cj	Bt	-	-	-	0.16	0.84
		Jun.	Ca	Ds	Erc	Po	Sv	Cs	Al	Cj	Ph	Others	0.22	0.78
		Aug.	Ds	Erc	Ca	Sv	Po	Cj	Cs	Al	Bb	Others	0.25	0.75
Yeong-cheon	Paddy	Apr.	Cb	Id	Ph	Erc	Ca	Bt	Lp	Vm	Sv	-	0.22	0.78
		Jun.	Cc	Po	Ri	Erc	Ca	Ds	Erc	Ph	Cya	Others	0.14	0.86
		Aug.	Po	Ph	Ds	Ca	Ca	Li	Ec	Bb	Ri	Others	0.12	0.88
	Upland	Apr.	Ea	Ca	Bt	Erc	Cb	Id	Sv	Vm	Cj	Others	0.17	0.83
		Jun.	Ds	Erc	Ca	Sv	Ea	Aa	Ec	Cya	Po	Others	0.18	0.82
		Aug.	Ds	Erc	Ca	Sv	Ec	Po	Cya	Li	Ea	Others	0.18	0.82

Aa : *Acalypha australis* (깨풀)
 Bb : *Bidens bipinnata* (도깨비바늘)
 Ca : *Chemopodium album* var. *centrorubrum* (명아주)
 Cc : *Commelina communis* (닭의장풀)
 Cs : *Cephalonoplos segetum* (조뱅이)
 Ds : *Digitaria sanguinalis* (바랭이)
 Ec : *Echinochlor crus-galli* (피)
 Erc : *Erigeron canadensis* (망초)
 Li : *Lactuca indica* (왕고들빼기)
 Oc : *Oxalis corniculata* (괘이밥)
 Ph : *Persicaria hydropiper* (여뀌)
 Ri : *Rorippa islandica* (속속이풀)
 Vm : *Viola mandshurica* (제비꽃)

Al : *Amaranthns lividns* (개비름)
 Bt : *Bothriospermum tenellum* (꽃마지)
 Cb : *Capsella bursa-pastoris* (냉이)
 Cj : *Calystegia japonica* (매꽃)
 Cya : *Cyperus amuricus* (방동산이)
 Ea : *Equisetum arvense* (쇠뜨기)
 Ep : *Eclipta prostrata* (한련초)
 Id : *Ixeris dentata* (썸바귀)
 Lp : *Lindernia procumbens* (발뚝외풀)
 Pa : *Polygonum aviculare* (마디풀)
 Po : *Portulaca oleracea* (쇠비름)
 Sv : *Setaria viridis* (강아지풀)

¹⁾ Importance value (dry weight) = $\frac{\text{Weight of a species}}{\text{Total weight of all species}}$

²⁾ Simpson's index (C) = $\sum (ni/N)^2$

³⁾ Simpson's diversity index = $1 - C$

해 각각 0.21, 0.22로서 높게 나타나 소수의 초종이 우점한다는 것을 알수 있으며, 밭의 경우는 시기가 경과할수록 높게 나타나 생육 후반기에 소수의 초종이 우점하는 것으로 나타났다. 이는 논외의 경우는 잡초 출현기인 봄에 토양내에 적당한 수분이 존재해 있어 특정 초종이 우점하였으나 밭의 경우는 논과는 반대로 출현기는 한발시기여서 초기 생육은 부진하나 장마기 이후에 생육이 촉진된 결과라고 생각된다. 한편 Simpson's의 다양화 지수는 두 지역 모두 논과 밭에서 0.75~0.88로서 비교적 높아 잡초의 발생이 다양함을 알수 있었다.

摘 要

작약 재배지에서 발생하는 잡초의 종류와 우점 초종을 조사하여 잡초 방제의 기초 자료로 활용코자 경북의 의성, 영천 농가 작약 포장을 대상으로 조사한 결과는 다음과 같다.

1. 의성, 영천지역 작약 재배지에 발생하는 초종수는 각가 14과 29종, 16과 30종의 잡초가 발생하였으며 두지역에서 총 17과 33종의 잡초가 발생하였다.

2. 잡초의 分類學的 分布는 국화과 9종, 화본과 4종, 십자화과 3종, 마디풀과와 현삼과, 대극과가 각각 2종 등이었다.

3. 잡초의 생활사별 분류에 의한 발생비율은 一年生이 19種으로 57.6%, 越年生이 8種으로 24.2%, 多年生이 6種으로 18.2%이었다.

4. 形態的 特性別 잡초발생 초종은 禾本科 4(12.1%), 廣葉雜草 25(84.8%), 莎草科 1種(3.1%)이었다.

5. 작약밭에 발생하는 주요 優占草種은 4월하순에는 냉이, 명아주, 쇠뜨기, 망초, 씩바귀, 6월하순에는 바랭이, 망초, 피, 쇠비름, 명아주, 8월하순에는 바랭이, 망초, 피, 쇠비름, 명아주 등의 순으로 나타났다.

引用文獻

1. Brower, J. E. and J. H. Zar. 1997. Field and Laboratory Methods for General Ecology. Wm. C. Brown Co. 194 P.
2. 張映熙, 金昌錫, 延圭復. 1990. 最近 韓國의 田作地 雜草發生 分布에 關하여. 韓雜草誌 10(4):294-304.
3. 金起植, 金在錄, 高種漢, 史鍾九, 張鎮先, 金斗烈. 1994. 江原地域 地域別 雜草 分布. 韓雜草誌 14(4) : 258-264.
4. 김길웅, 신동천, 박상조, 정중우, 여명환. 1995. 沓田輪換 栽培地에서의 雜草發生 動態. 韓雜草誌 15(4) : 305-312.
5. 金熙東, 金永浩, 周永哲, 成文碩, 崔營眞, 李東右. 1993. 最近의 京畿地域의 雜草 分布 調査. 韓雜草誌 12(1) : 46-51.
6. 具滋玉, 權容雄. 1996. 競合에서의 制限要因과 生理反應. 雜草生態學 163-216p.
7. 李增周. 1996. 慶南地域 施設園藝作物 栽培地에 發生하는 雜草의 分布. 韓雜草誌 16(1) : 1-7.
8. 朴起雄, 盧碩元, 卞鍾英. 1996. 忠南地域 秋季 菜蔬栽培地에서 發生하는 雜草의 分布. 韓雜草誌 16(4) : 259-263.
9. 朴光鎬, 吳潤鎭, 具然忠, 金熙東, 史鍾九, 朴栽成, 金顯浩, 權錫周, 申海龍, 金世鍾, 李秉正, 高茂樹. 1995. 韓國의 雜草分布 現況. 韓雜草誌 15(4) : 254-260.
10. 農村振興廳. 1992. 原色圖鑑 韓國의 밭 雜草. 1-204p.
11. 柳喆鉉, 染昌然, 金鍾九, 李景洙, 韓成株. 1995. 논·밭 輪換栽培時 作付類型別 雜草發生 樣相. 韓雜草誌 15(4) : 298-304.