

Weed & Turfgrass Science was renamed from both formerly Korean Journal of Weed Science from Volume 32 (3), 2012, and formerly Korean Journal of Turfgrass Science from Volume 25 (1), 2011 and Asian Journal of Turfgrass Science from Volume 26 (2), 2012 which were launched by The Korean Society of Weed Science and The Turfgrass Society of Korea founded in 1981 and 1987, respectively.

경북지역 고추, 콩, 옥수수, 배추밭의 잡초종 발생 분포와 우점 양상

김상국¹ · 김학윤^{2*}

¹경상북도농업기술원 작물육종과, ²계명대학교 지구환경학과

Dominance and Distribution of Weed Occurrence on Hot Pepper, Soybean, Maize, and Chinese Cabbage Fields of Gyeongbuk Province

Sang Kuk Kim¹ and Hak Yoon Kim^{2*}

¹Division of Crop Breeding, Gyeongsangbuk-do Agricultural Research & Extension Services, Daegu 720-708, Korea

²Department of Global Environment, Keimyung University, Daegu 704-701, Korea

ABSTRACT. In this study, we surveyed the distribution pattern and dominance of weeds occurred in four summer crop fields, hot pepper, soybean, maize, and Chinese cabbage in Gyeongbuk province. The weeds were summarized as 32 family and 132 species in hot pepper field, 31 family and 116 species in soybean field, 37 family 134 species in maize field, finally 35 family and 170 species in Chinese cabbage field. Among these weeds occurred in the four summer crop fields, the compositae was commonly dominant family, it occupied 17.4% in hot pepper field, 18.1% in soybean field, 11.9% in maize field, and 16.5% in Chinese cabbage field. The major five families including compositatae, graminae, polygonaceae, convolvulaceae and cruciferae were occupied 43.2% in hot pepper field, 47.4% in soybean field, 42.5% in maize field, and 43.5% in Chinese cabbage field, respectively. Furthermore, the most dominant weed in the hot pepper, soybean, maize, and Chinese cabbage fields was *Portulaca oleracea*, *Digitaria ciliaris*, and *Rorippa palustris*, respectively. This information could be useful for estimation of future weed occurrence, weed population dynamics and establishment of weed control methods in food crop fields of Gyeongbuk province.

Key words: Chinese cabbage, Hot pepper, Maize, Soybean

Received on May 18, 2015; Revised on May 26, 2015; Accepted on June 8, 2015

*Corresponding author: Phone) +82-53-580-5918, Fax) +82-53-580-0494; E-mail) hykim@kmu.ac.kr

© 2015 The Korean Society of Weed Science and The Turfgrass Society of Korea

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

서 론

경종작물이 재배되는 밭 농경지는 지역별로 다양한 작물과 영농형태가 적용되며 인간의 영농방법에 따라 적응력이 강한 생활형과 높은 번식력을 가진 잡초들이 우점하여 다양한 유형의 군락을 형성한다(Song, 1997). 잡초는 인간의 의도와 목적에 위배되는 모든 식물체를 포함하며 농경지에서 발생한 잡초는 작물 수량감소, 품질저하, 병해충 서식지 제공, 수확 시 농작업 장애 등의 원인이 되는데 이러한 잡초를 효과적으로 관리하기 위해서 농경지에서 발생하는 잡초종 및 분포를 주기적으로 파악하여 이에 대한 대응책을 마련하는 것이 중요하다고 할 수 있다(Hwang et al.,

2013). 2000년부터 실시된 전국 농경지에 발생하는 잡초조사 연구에서 논문 22과 76종, 밭은 33과 112종이 발생하는 것으로 조사되어 밭에서 다양한 잡초종이 발생하는 것으로 조사되었다(Lee et al., 2007). 특히 밭에서 발생하는 잡초의 양상은 그 지역의 지형, 토질, 작물의 재배양식, 잡초방제법에 따라 잡초의 식생이 달라지며, 잡초 관리는 적용제초제 사용과 함께 비닐피복, 볏짚 또는 보릿짚을 이용한 잡초방제, 예초기 및 손제초를 이용한 잡초관리가 이루어지고 있어 이러한 경향은 주로 고소득 소면적 작물 재배지에서 높은 것으로 보고되었다(Lee et al., 2001).

따라서 본 연구는 경북지역의 17개 시·군에서 고추, 콩, 옥수수 및 배추밭 재배지에 발생하는 잡초의 종류와 우점

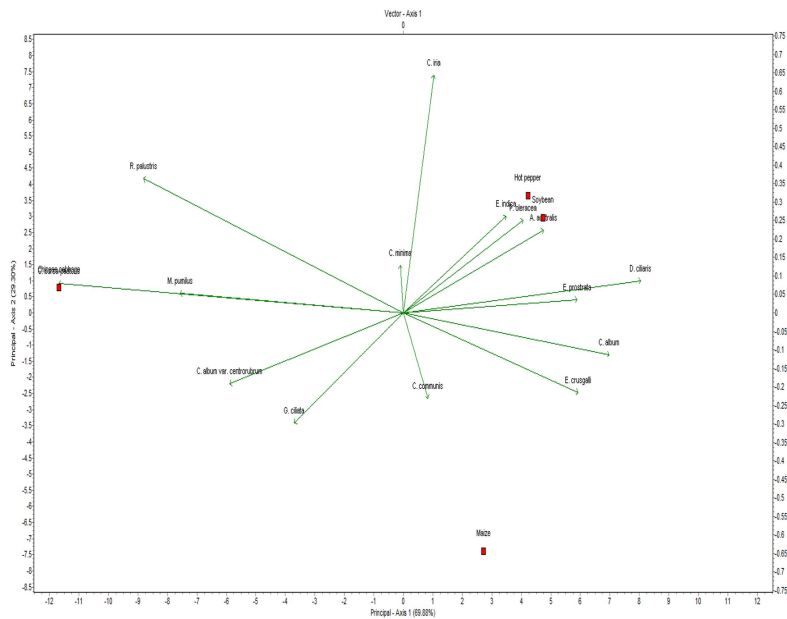


Fig. 1. Principal component analysis of weed species occurred in four summer crops, hot pepper, soybean, maize and Chinese cabbage fields of Gyeongbuk province in 2014.

도를 분석하여 금후 이들 작물 재배지의 문제잡초 발생 예측과 제초제 선발을 위한 기초자료를 얻고자 수행하였다.

Table 1. Distribution of weed flora ordered by family name in four summer crop fields in Gyeongbuk province in 2014.

재료 및 방법

본 연구는 경북지역 하계작물(고추, 콩, 옥수수, 배추)의 밭에 발생하는 잡초 종과 이들 잡초종간의 우점도를 알아보기 위하여 2014년 6월부터 10월까지 작물별 주산지를 중심으로 안동시, 영덕군, 문경시, 상주시 등 17개 시·군을 대상으로 조사하였다. 조사 지역은 고추밭 247(전작 218, 답리작 29), 콩밭 192(전작 167, 답리작 15), 옥수수밭 119(전작 91, 답리작 28), 배추 80(전작 67, 답리작 13) 등 총 638지점의 밭을 대상으로 잡초 발생 정도를 조사하였다(Fig. 1). 잡초 조사가 이루어진 밭 포장의 위치를 알기 위하여 스마트폰 어플리케이션(Tmap 4.1 version)을 이용하여 주소를 기록하였고, GPS (ICE GPS 100c)를 이용하여 위도와 경도를 기록하였다. 밭에 발생한 잡초의 조사면적은 가장자리를 제외하고 0.5×5 m를 기준으로 하여 모든 초종과 본수를 확인하였다.

아울러 잡초 발생 밀도가 상대적으로 낮은 밭 포장에서는 발생한 잡초종 본수를 조사하였고, 잡초 발생 밀도가 높은 밭 포장에서는 평균적으로 발생된 지점에서 0.5×2 m로 하여 잡초종과 본수를 전수로 조사하였다. 지역별 밭 포장에 발생한 잡초의 우점도는 Braun-Branquet (1964)에 의해 7등급(5, 4, 3, 2, 1, +, r)으로 나누어, r은 극히 드물게 최소 피도로 출현, +는 극히 낮은 피도로 약간의 개체수가

Family name	Summer crops			
	Hot pepper	Soy bean	Maize	Chinese cabbage
Aizoaceae	3	1	2	3
Amaranthaceae	6	5	6	9
Apocynaceae	0	0	0	1
Asclepiadaceae	2	3	2	3
Borraginaceae	0	0	1	0
Cannabinaceae	1	1	0	1
Caryophyllaceae	2	2	2	2
Chenopodiaceae	3	3	1	3
Commelinaceae	1	1	1	1
Compositae	23	21	16	28
Convolvulaceae	8	9	11	14
Crassulaceae	1	1	0	1
Cruciferae	8	7	7	9
Cucurbitaceae	1	0	1	3
Cyperaceae	6	6	6	8
Equisetaceae	0	0	1	0
Euphorbiaceae	4	3	4	4
Geraniaceae	4	1	3	4
Gramineae	10	10	12	13
Labiaceae	5	4	5	6

Table 1. Distribution of weed flora ordered by family name in four summer crop fields in Gyeongbuk province in 2014 (continued).

Family name	Summer crops			
	Hot pepper	Soy bean	Maize	Chinese cabbage
Leguminosae	5	2	8	3
Lobeliaceae	2	0	1	1
Malvaceae	2	1	2	2
Onagraceae	3	3	4	3
Oxalidaceae	5	5	4	6
Papaveraceae	1	1	1	1
Phytolaccaceae	2	3	2	5
Plantaginaceae	2	2	2	3
Polygonaceae	8	8	10	10
Portulacaceae	0	0	1	0
Primulaceae	0	0	1	1
Ranunculaceae	1	1	2	2
Rosaceae	3	2	2	3
Rubiaceae	0	1	1	1
Scrophulariaceae	6	5	5	6
Solanaceae	2	3	4	5
Typhaceae	1	0	1	2
Urticaceae	1	1	1	3
Violaceae	0	0	1	0
Sum	132	116	134	170

출현, 1은 개체수는 많지만 피도가 10% 이하로 출현, 2는 극히 개체수가 많거나 적어도 조사면적의 10~25%로 출현, 3은 피도가 조사면적의 25~50%로 출현, 4는 피도가 조사면적의 50~75%로 출현, 5는 피도가 조사면적의 75%이상

출현할 때를 기준으로 하여 조사하였다.

경북지역의 고추, 콩, 옥수수 및 배추밭의 잡초 피도와 밭 면적에 따른 잡초 발생량과 우점도를 조사하였고 잡초 조사는 한국 잡초도감(Kim and Park, 2009)을 활용하여 잡초 특성을 확인하였고, 잡초조사 결과는 국가표준식물목록(KNA, 2007)에 준하여 목록을 작성하였다. 밭에 발생된 잡초 종은 Raunkiaer (1937)의 생활형을 기준으로 일년생과 다년생을 구분하고 과별 분포 비율을 계산하였다. 잡초군락에 대한 하계 작물 재배지 지역별 상호적인 식생차이를 알아보기 위하여 상대 피도를 활용하여 PCA (Principal Component Analysis)의 공변량(Covariance) 분석을 실시하였고, 공변량 분석의 자료 해석은 Community analysis package 4.0 (Seaby and Henderson, 2007)을 이용하였다.

결과 및 고찰

경북 하계작물 재배지 발생양상

경북지역에서 재배되는 하계작물 가운데 고추, 콩, 옥수수 및 배추에 대하여 밭 잡초 발생 양상을 알아보기 위하여 안동시, 영덕군, 문경시, 상주시 등 17개 시군을 대상으로 고추밭 247(전작 218, 답리작 29), 콩밭 192(전작 167, 답리작 15), 옥수수밭 119(전작 91, 답리작 28), 배추 80(전작 67, 답리작 13) 등 총 638지점에서 조사하였다. Table 1에서 보는 바와 같이 고추밭에서는 32과(family) 132종으로 국화과 23종, 벼과 10종, 메꽃과 8종 등이었고, 콩밭에서는 31과(family) 116종으로 국화과 21종, 벼과 10종, 메꽃과 9종 순이었으며, 옥수수밭에서는 37과(family) 134종으로 국화과 16종, 벼과 12종, 메꽃과 11종 순으로 나타났으며 배추밭에서는 35과(family) 170종으로 국화과 28종, 메꽃과 14종, 벼과 13종으로 출현하여 과(family) 별 다양성은 옥수수밭, 초종 다양성은 배추밭에서 가장 높은 것으로 조사되

Table 2. Distribution of major family name and number of species on four summer crop fields in Gyeongbuk province in 2014.

Hot pepper fields		Soybean fields		Maize fields		Chinese cabbage fields	
Family name	No. of species	Family name	No. of species	Family name	No. of species	Family name	No. of species
Compositae	23 (17.4)	Compositae	21 (18.1)	Compositae	16 (11.9)	Compositae	28 (16.5)
Gramineae	10 (7.6)	Gramineae	10 (8.6)	Gramineae	12 (9.0)	Convolvulaceae	14 (8.2)
Polygonaceae	8 (6.1)	Convolvulaceae	9 (7.8)	Convolvulaceae	11 (8.2)	Gramineae	13 (7.6)
Convolvulaceae	8 (6.1)	Polygonaceae	8 (6.9)	Polygonaceae	10 (7.5)	Polygonaceae	10 (5.9)
Cruciferae	8 (6.1)	Cruciferae	7 (6.0)	Leguminosae	8 (6.0)	Cruciferae	9 (5.3)
Sum	57 (43.2)	Sum	55 (47.4)	Sum	57 (42.5)	Sum	74 (43.5)

Data in parentheses indicate the % of ratio against total surveyed weed species.

Table 3. Major plant families including dominant weed species in hot pepper cultivated upland fields of Gyeongbuk province in 2014.

No.	Scientific name	F (%) ^v	RF (%) ^w	TC (%) ^x	RC (%) ^y	IV (%) ^z
1	<i>Portulaca oleracea</i>	85	8.84	391	11.30	10.07
2	<i>Digitaria ciliaris</i>	82	8.50	395	11.41	9.96
3	<i>Acalypha australis</i>	73	7.53	238	6.88	7.20
4	<i>Cyperus iria</i>	64	6.65	262	7.57	7.11
5	<i>Centipeda minima</i>	43	4.42	154	4.45	4.43
6	<i>Chenopodium album</i>	43	4.42	142	4.10	4.26
7	<i>Eclipta prostrata</i>	32	3.32	138	3.99	3.66
8	<i>Rorippa palustris</i>	36	3.70	111	3.21	3.46
9	<i>Echinochloa crusgalli</i>	28	2.90	133	3.84	3.37
10	<i>Eleusine indica</i>	30	3.11	117	3.38	3.25

^vF: Frequency.
^wRF: Relative frequency.
^xTC: Total cover.
^yRC: Relative cover.
^zIV: Importance value.

Table 4. Major plant families including dominant weed species in hot pepper cultivated paddy fields of Gyeongbuk province in 2014.

No.	Scientific name	F (%) ^v	RF (%) ^w	TC (%) ^x	RC (%) ^y	IV (%) ^z
1	<i>Portulaca oleracea</i>	87	9.32	344	11.77	10.55
2	<i>Digitaria ciliaris</i>	81	8.68	349	11.94	10.31
3	<i>Acalypha australis</i>	73	7.79	206	7.05	7.42
4	<i>Cyperus iria</i>	65	6.95	229	7.83	7.39
5	<i>Chenopodium album</i>	45	4.69	129	4.41	4.55
6	<i>Centipeda minima</i>	39	4.19	120	4.11	4.15
7	<i>Eclipta prostrata</i>	31	3.30	112	3.83	3.57
8	<i>Eleusine indica</i>	31	3.30	107	3.66	3.48
9	<i>Rorippa palustris</i>	33	3.55	91	3.11	3.33
10	<i>Echinochloa crusgalli</i>	25	2.66	94	3.22	2.94

^vF: Frequency.
^wRF: Relative frequency.
^xTC: Total cover.
^yRC: Relative cover.
^zIV: Importance value.

었다. 전북지역 발잡초는 18과 44종이 분포하며 이 가운데 바랭이, 쇠비름, 명아주, 망초가 우점하였고(Ryang et al., 1984), 1990년도에 전국 발잡초 조사결과에서는 32과 122종이 발생하며 하계작물 재배지는 바랭이, 쇠비름, 명아주가 높은 빈도로 출현하는 것으로 조사되었다(Chang et al., 1990). 이번 조사에서 경북 지역의 잡초는 1990년 발잡초 조사결

Table 5. Major plant families including dominant weed species in hot pepper cultivated fields of Gyeongbuk province in 2014.

No.	Scientific name	F (%) ^v	RF (%) ^w	TC (%) ^x	RC (%) ^y	IV (%) ^z
1	<i>Digitaria ciliaris</i>	90	7.43	46	8.55	7.99
2	<i>Portulaca oleracea</i>	72	6.00	47	8.74	7.37
3	<i>Centipeda minima</i>	69	5.71	34	6.32	6.02
4	<i>Acalypha australis</i>	72	6.00	32	5.95	5.97
5	<i>Echinochloa crusgalli</i>	52	4.29	39	7.25	5.77
6	<i>Cyperus iria</i>	59	4.86	33	6.13	5.50
7	<i>Rorippa palustris</i>	55	4.57	20	3.72	4.14
8	<i>Eclipta prostrata</i>	41	3.43	26	4.83	4.13
9	<i>Chenopodium album</i>	35	2.86	13	2.42	2.64
10	<i>Setaria viridis</i>	28	2.29	13	2.42	2.35

^vF: Frequency.
^wRF: Relative frequency.
^xTC: Total cover.
^yRC: Relative cover.
^zIV: Importance value.

Table 6. Major plant families including dominant weed species in soybean cultivated upland fields of Gyeongbuk province in 2014.

No.	Scientific name	F (%) ^v	RF (%) ^w	TC (%) ^x	RC (%) ^y	IV (%) ^z
1	<i>Digitaria ciliaris</i>	84	8.57	317	10.68	9.63
2	<i>Portulaca oleracea</i>	81	8.31	290	9.77	9.04
3	<i>Acalypha australis</i>	80	8.15	257	8.66	8.40
4	<i>Cyperus iria</i>	60	6.18	221	7.45	6.81
5	<i>Chenopodium album</i>	45	4.63	143	4.82	4.73
6	<i>Eclipta prostrata</i>	43	4.42	140	4.72	4.57
7	<i>Echinochloa crusgalli</i>	32	3.30	120	4.04	3.67
8	<i>Centipeda minima</i>	35	3.62	102	3.44	3.53
9	<i>Rorippa palustris</i>	30	3.04	87	2.93	2.98
10	<i>Eleusine indica</i>	27	2.77	86	2.90	2.83

^vF: Frequency.
^wRF: Relative frequency.
^xTC: Total cover.
^yRC: Relative cover.
^zIV: Importance value.

과보다 5과(family) 48종이 더 분포하는 것으로 조사되었다.

한편 하계작물 재배의 주요 과별 전체 발생 잡초종 분포 비율은 Table 2에서 보는 바와 같이 고추밭은 국화과 17.4, 벼과 7.6, 마디풀과(메꽃과, 십자화과) 6.1%였으며, 콩밭에서는 국화과 18.1, 벼과 8.6, 메꽃과 7.8%, 옥수수밭에서는 국화과 11.9, 벼과 11.9, 메꽃과 8.2%, 배추밭에서는 국화과

Table 7. Major plant families including dominant weed species in soybean cultivated paddy fields of Gyeongbuk province in 2014.

No.	Scientific name	F (%) ^v	RF (%) ^w	TC (%) ^x	RC (%) ^y	IV (%) ^z
1	<i>Digitaria ciliaris</i>	84	8.66	299	11.00	9.83
2	<i>Portulaca oleracea</i>	82	8.49	272	10.01	9.25
3	<i>Acalypha australis</i>	81	8.43	246	9.05	8.74
4	<i>Cyperus iria</i>	60	6.21	200	7.36	6.78
5	<i>Chenopodium album</i>	47	4.92	140	5.15	5.04
6	<i>Eclipta prostrata</i>	42	4.39	129	4.75	4.57
7	<i>Echinochloa crusgalli</i>	31	3.22	102	3.75	3.49
8	<i>Centipeda minima</i>	34	3.51	92	3.39	3.45
9	<i>Eleusine indica</i>	28	2.87	77	2.83	2.85
10	<i>Rorippa palustris</i>	28	2.87	74	2.72	2.80

^vF: Frequency.
^wRF: Relative frequency.
^xTC: Total cover.
^yRC: Relative cover.
^zIV: Importance value.

Table 8. Major plant families including dominant weed species in soybean cultivated fields of Gyeongbuk province in 2014.

No.	Scientific name	F (%) ^v	RF (%) ^w	TC (%) ^x	RC (%) ^y	IV (%) ^z
1	<i>Digitaria ciliaris</i>	87	7.65	18	7.20	7.42
2	<i>Cyperus iria</i>	67	5.88	21	8.40	7.14
3	<i>Portulaca oleracea</i>	73	6.47	18	7.20	6.84
4	<i>Echinochloa crusgalli</i>	47	4.12	18	7.20	5.66
5	<i>Rorippa palustris</i>	53	4.71	13	5.20	4.95
6	<i>Acalypha australis</i>	60	5.30	11	4.40	4.85
7	<i>Eclipta prostrata</i>	53	4.71	11	4.40	4.55
8	<i>Centipeda minima</i>	53	4.71	10	4.00	4.35
9	<i>Bidens frondosa</i>	40	3.53	8	3.20	3.37
10	<i>Lindernia procumbens</i>	33	2.94	7	2.80	2.87

^vF: Frequency.
^wRF: Relative frequency.
^xTC: Total cover.
^yRC: Relative cover.
^zIV: Importance value.

16.5, 메꽃과 8.2, 벼과 7.6% 차지하는 것으로 조사되었다. 이러한 결과는 경북 북부지역에서 국화과 21, 벼과 12, 마디풀과 7, 그리고 십자화과 6%순으로 출현하였다(Oh et al., 1981)는 보고와 비슷하였다.

경북 하계작물 재배지의 주요 발생잡초 우점도 변화

경북지역 고추밭에 발생하는 출현종의 우점 서열을 판단

Table 9. Major plant families including dominant weed species in maize cultivated upland fields of Gyeongbuk province in 2014.

No.	Scientific name	F (%) ^v	RF (%) ^w	TC (%) ^x	RC (%) ^y	IV (%) ^z
1	<i>Digitaria ciliaris</i>	80	7.10	216	9.46	8.28
2	<i>Portulaca oleracea</i>	63	5.61	174	7.62	6.61
3	<i>Echinochloa crusgalli</i>	47	4.19	150	6.57	5.38
4	<i>Chenopodium album</i>	51	4.56	132	5.78	5.17
5	<i>Acalypha australis</i>	57	5.08	112	4.90	4.99
6	<i>Galinsoga ciliata</i>	31	2.77	95	4.16	3.46
7	<i>Eclipta prostrata</i>	34	2.99	80	3.50	3.25
8	<i>Centipeda minima</i>	33	2.92	55	2.41	2.66
9	<i>Chenopodium album</i> var. <i>centrorubrum</i>	24	2.09	66	2.89	2.49
10	<i>Commelina communis</i>	31	2.77	47	2.06	2.41

^vF: Frequency.
^wRF: Relative frequency.
^xTC: Total cover.
^yRC: Relative cover.
^zIV: Importance value.

Table 10. Major plant families including dominant weed species in maize cultivated paddy fields of Gyeongbuk province in 2014.

No.	Scientific name	F (%) ^v	RF (%) ^w	TC (%) ^x	RC (%) ^y	IV (%) ^z
1	<i>Digitaria ciliaris</i>	82	7.79	172	10.54	9.16
2	<i>Portulaca oleracea</i>	64	6.02	140	8.58	7.30
3	<i>Chenopodium album</i>	63	5.92	126	7.72	6.82
4	<i>Acalypha australis</i>	59	5.61	89	5.45	5.53
5	<i>Galinsoga ciliata</i>	37	3.53	90	5.51	4.52
6	<i>Echinochloa crusgalli</i>	40	3.74	65	3.98	3.86
7	<i>Chenopodium album</i> var. <i>centrorubrum</i>	25	2.39	57	3.49	2.94
8	<i>Equisetum arvense</i>	34	3.22	40	2.45	2.84
9	<i>Commelina communis</i>	33	3.12	37	2.27	2.69
10	<i>Eclipta prostrata</i>	25	2.39	41	2.51	2.45

^vF: Frequency.
^wRF: Relative frequency.
^xTC: Total cover.
^yRC: Relative cover.
^zIV: Importance value.

하기 위한 중요치 분석을 하였다. 출현한 발생잡초에 대한 분석 결과, 전체 밭(Table 3)의 경우 쇠비름 10.07로 가장 높은 중요치를 나타냈고, 바랭이 9.26> 개풀 7.20> 참방동사니 7.11> 중대가리풀 4.33 순으로 전작(Table 4)에서 발생된 초종 순서와 같았으나 답리작(Table 5)에서 출현한 초

Table 11. Major plant families including dominant weed species in maize cultivated fields of Gyeongbuk province in 2014.

No.	Scientific name	F (%) ^v	RF (%) ^w	TC (%) ^x	RC (%) ^y	IV (%) ^z
1	<i>Echinochloa crusgalli</i>	71	5.33	85	13.04	9.19
2	<i>Digitaria ciliaris</i>	71	5.33	44	6.75	6.04
3	<i>Chenopodium ficifolium</i>	61	4.53	46	7.06	5.79
4	<i>Eclipta prostrata</i>	61	4.53	39	5.98	5.26
5	<i>Portulaca oleracea</i>	61	4.53	34	5.21	4.87
6	<i>Acalypha australis</i>	50	3.73	23	3.53	3.63
7	<i>Centipeda minima</i>	50	3.73	19	2.91	3.32
8	<i>Persicaria lapathifolia</i>	43	3.20	18	2.76	2.98
9	<i>Persicaria blumei</i>	39	2.93	17	2.61	2.77
10	<i>Rorippa palustris</i>	43	3.20	15	2.30	2.75

^vF: Frequency.
^wRF: Relative frequency.
^xTC: Total cover.
^yRC: Relative cover.
^zIV: Importance value.

Table 12. Major plant families including dominant weed species in Chinese cabbage cultivated upland fields of Gyeongbuk province in 2014.

No.	Scientific name	F (%) ^v	RF (%) ^w	TC (%) ^x	RC (%) ^y	IV (%) ^z
1	<i>Rorippa palustris</i>	68	6.17	153	10.53	8.35
2	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	63	5.71	144	9.91	7.81
3	<i>Portulaca oleracea</i>	73	6.63	82	5.64	6.13
4	<i>Mazus pumilus</i>	56	5.03	74	5.09	5.06
5	<i>Cyperus iria</i>	49	4.46	70	4.82	4.64
6	<i>Chenopodium album</i> var. <i>centrorubrum</i>	51	4.57	65	4.47	4.52
7	<i>Digitaria ciliaris</i>	48	4.34	55	3.79	4.06
8	<i>Acalypha australis</i>	52	4.68	48	3.30	3.99
9	<i>Centipeda minima</i>	41	3.66	55	3.79	3.72
10	<i>Galinsoga ciliata</i>	29	2.63	57	3.92	3.28

^vF: Frequency.
^wRF: Relative frequency.
^xTC: Total cover.
^yRC: Relative cover.
^zIV: Importance value.

중은 바랭이 7.99로 가장 높은 중요치를 나타내었고, 쇠비름 7.37> 중대가리풀 6.02> 깨풀 5.97> 돌피 5.77순으로 출현하여 전작과 답리작에서 가장 우점하는 초종은 상이함을 알 수 있었다.

콩밭에 대한 전체 조사(Table 6)에서는 바랭이 9.63으로 가장 우점하였고 쇠비름 9.04> 깨풀 8.40> 참방동사니 6.81>

Table 13. Major plant families including dominant weed species in Chinese cabbage cultivated paddy fields of Gyeongbuk province in 2014.

No.	Scientific name	F (%) ^v	RF (%) ^w	TC (%) ^x	RC (%) ^y	IV (%) ^z
1	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	70	6.11	134	10.59	8.35
2	<i>Rorippa palustris</i>	62	5.44	113	8.93	7.19
3	<i>Portulaca oleracea</i>	71	6.24	70	5.53	5.89
4	<i>Mazus pumilus</i>	56	4.91	66	5.22	5.07
5	<i>Cyperus iria</i>	51	4.51	61	4.82	4.67
6	<i>Chenopodium album</i> var. <i>centrorubrum</i>	51	4.51	59	4.66	4.59
7	<i>Digitaria ciliaris</i>	49	4.25	49	3.87	4.06
8	<i>Galinsoga ciliata</i>	35	3.05	57	4.51	3.78
9	<i>Acalypha australis</i>	50	4.38	40	3.16	3.77
10	<i>Centipeda minima</i>	39	3.45	46	3.64	3.54

^vF: Frequency.
^wRF: Relative frequency.
^xTC: Total cover.
^yRC: Relative cover.
^zIV: Importance value.

Table 14. Major plant families including dominant weed species in Chinese cabbage cultivated fields of Gyeongbuk province in 2014.

No.	Scientific name	F (%) ^v	RF (%) ^w	TC (%) ^x	RC (%) ^y	IV (%) ^z
1	<i>Rorippa palustris</i>	100	10.66	40	21.28	15.97
2	<i>Eclipta prostrata</i>	69	7.38	16	8.51	7.95
3	<i>Portulaca oleracea</i>	85	9.02	12	6.38	7.70
4	<i>Acalypha australis</i>	62	6.56	8	4.26	5.41
5	<i>Echinochloa crusgalli</i>	46	4.92	11	5.85	5.39
6	<i>Mazus pumilus</i>	54	5.74	8	4.26	5.00
7	<i>Centipeda minima</i>	46	4.92	9	4.79	4.85
8	<i>Cyperus iria</i>	38	4.10	9	4.79	4.44
9	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	31	3.28	10	5.32	4.30
10	<i>Chenopodium album</i> var. <i>centrorubrum</i>	46	4.92	6	3.19	4.06

^vF: Frequency.
^wRF: Relative frequency.
^xTC: Total cover.
^yRC: Relative cover.
^zIV: Importance value.

흰명아주 4.73순이었다. 전작(Table 7)에서는 바랭이 9.83> 쇠비름 9.25> 깨풀 8.74> 참방동사니 6.78> 한련초 4.57로 나타난 반면 답리작(Table 8)에서는 바랭이 7.42> 참방동사니 7.14> 쇠비름 6.84> 돌피 5.66> 속속이풀 4.95순으로 출

Table 15. Composition of weed vegetation according to life cycle and importance value in hot pepper fields of Gyeongbuk Province in 2014.

Crop field	No. of weed species			Importance value (%)		
	Annual	Biennial	Perennial	Annual	Biennial	Perennial
Upland	9	1	0	6.04	3.33	0.00
CAR ^z	9	1	0	5.30	4.14	0.00
Total	9	1	0	5.92	3.46	0.00

^zCAR: Field to cropping after rice harvest.**Table 16.** Composition of weed vegetation according to life cycle and importance value in soybean fields of Gyeongbuk Province in 2014.

Crop field	No. of weed species			Importance value (%)		
	Annual	Biennial	Perennial	Annual	Biennial	Perennial
Upland	9	1	0	6.00	2.80	0.00
CAR ^z	9	1	0	5.23	4.95	0.00
Total	9	1	0	5.91	2.98	0.00

^zCAR: Cropping after rice harvest.**Table 17.** Composition of weed vegetation according to life cycle and importance value in maize fields of Gyeongbuk Province in 2014.

Crop field	No. of weed species			Importance value (%)		
	Annual	Biennial	Perennial	Annual	Biennial	Perennial
Upland	9	0	1	5.03	0.00	2.84
CAR ^z	9	1	0	4.87	2.75	0.00
Total	10	0	0	4.47	0.00	0.00

^zCAR: Cropping after rice harvest.**Table 18.** Composition of weed vegetation according to life cycle and importance value in Chinese cabbage fields of Gyeongbuk Province in 2014.

Crop field	No. of weed species			Importance value (%)		
	Annual	Biennial	Perennial	Annual	Biennial	Perennial
Upland	8	1	1	4.42	7.19	8.35
CAR ^z	8	1	1	5.60	15.97	4.30
Total	8	1	1	4.43	8.35	7.81

^zCAR: Cropping after rice harvest.

현하여 상대적으로 바랭이, 참방동사니, 쇠비름 등은 답리작보다 전작에서 더 우점하는 것으로 분석되었다.

옥수수밭의 경우 전체 밭(Table 9)에서 우점도는 바랭이 8.28> 쇠비름 6.61> 돌피 5.38> 흰명아주 5.17순으로 출현하였고, 전작(Table 10)에서는 바랭이 9.16> 쇠비름 7.30> 흰명아주 6.82> 깨풀 5.53> 털별꽃아재비 4.52로 우점하였

고 답리작(Table 11)에서는 돌피 9.19> 바랭이 6.04> 좁명아주 5.79> 한련초 5.26> 쇠비름 4.87순으로 출현하였다. 옥수수밭에서는 전작의 경우 바랭이, 답리작의 경우 돌피가 가장 우점하는 것으로 나타나 재배조건에 따른 차이가 뚜렷한 것으로 조사되었다.

배추밭에서는 고추밭, 콩밭 및 옥수수밭에서 출현한 잡

초종과는 다소 상이한 차이를 보이는 것으로 조사되었는데 배추밭 전체(Table 12)의 경우 속속이풀 8.35> 냉이 7.81> 쇠비름 6.13> 주름잎 5.06> 참방동사니 4.6순으로 우점하였고 전작(Table 13)에서는 냉이 8.35> 속속이풀 7.19> 쇠비름 5.89> 참방동사니 4.67, 답리작(Table 14)에서는 속속이풀 15.97> 한련초 7.95> 쇠비름 7.70> 깨풀 5.41> 주름잎 5.00순으로 우점하였다. 배추밭에서도 옥수수밭의 잡초발생 결과와 유사하게 전작에서는 냉이, 답리작에서는 속속이풀이 가장 우점하는 것으로 조사되어 재배조건에 따른 차이가 뚜렷함을 알 수 있어 이러한 결과는 1990년 여름작물 재배지의 바랭이, 쇠비름, 명아주가 우점하는 것과 유사함을 알 수 있었다(Chang et al., 1990). 2003년의 밭잡초 조사결과에서 우점종으로 조사되었던 망초, 개망초, 쑥, 바랭이, 강아지풀, 여뀌, 소리쟁이, 냉이, 황새냉이 등과는 출현된 잡초종과의 큰 차이가 있었는데 이러한 결과는 일차적으로 조사시기, 이차적으로 지역간 재배양식의 차이에 기인한 것으로 판단되었다(Park et al., 2003).

경북 하계작물 재배지 잡초 생활사 분포

경북 지역 하계작물 재배지의 밭잡초에 대한 주요 잡초별 생활사와 중요치 분포를 살펴 보면 Table 15에서 보는 바와 같이 고추밭에서는 재배양식과는 무관하게 일년생 9종과 이년생 1종으로 다년생은 출현하지 않았고, 생활사별 잡초의 우점도는 전작에서 일년생 6.04, 답리작에서 이년생 4.14로 가장 우점하였다. 콩밭(Table 16)에서는 고추밭의 경향과 마찬가지로 일년생 9종과 이년생 1종으로 다년생은 출현하지 않았고, 생활사별 잡초의 우점도 또한 전작에서 일년생 6.09, 답리작에서 이년생 4.95로 가장 우점하였다. Table 17은 옥수수밭의 생활사별 우점도를 나타낸 것으로 전작에서는 일년생 9종, 다년생 1종, 답리작에서는 일년생 9종, 이년생 1종으로 조사되었고 재배양식과는 무관하게 전작과 답리작 모두 일년생이 각각 5.03, 4.97로 우점하는 것으로 분석되었다. 배추밭에서는 전작과 답리작 조건과는 무관하게 일년생 8종, 이년생 1종 및 다년생 1종으로 나타났고, 이들 생활사별 우점도는 전작의 경우 다년생 8.35> 이년생 7.19> 일년생 4.42, 답리작의 경우 이년생 15.97> 일년생 5.60> 다년생 4.30으로 전작의 경우 다년생, 답리작의 경우 이년생이 가장 우점하는 것으로 분석되었다

경북 하계작물 재배지의 잡초 군집 분포

PCA (Principal Community Analysis) 분석은 군집생태에서 군락을 구성하는 초종간의 분석이 우수하여 생태학에서 주로 이용되고 있다(Janžkovič and Novak, 2012; Lee et al., 2014). PCA-Covariance 분석을 실시하여 여름작물 고추, 콩, 옥수수 및 배추밭에 출현한 초종을 조사한 결과는 Fig.

1과 같다. 여름작물 재배지에 출현한 우점하는 주요 잡초 군락은 냉이로 대표되는 배추밭, 돌피로 대표되는 옥수수밭 그리고 공통적으로 왕바랭이, 쇠비름, 및 깨풀로 대표되는 고추밭과 콩밭으로 구별되었다.

요 약

본 연구는 2014년 4월부터 9월까지 경북지역 17개 시·군의 고추, 콩, 옥수수 및 배추 재배포장에 발생하는 잡초의 분포와 우점도를 알아보기 위하여 수행되었다. 조사결과, 고추밭 32과(family) 132종(국화과 23종, 벼과 10종, 메꽃과 8종), 콩밭 31과 116종(국화과 21종, 벼과 10종, 메꽃과 9종), 옥수수밭 37과 134종(국화과 16종, 벼과 12종, 메꽃과 11종), 배추밭 35과 170종(국화과 28종, 메꽃과 14종, 벼과 13종)이 출현하였다. 작물별 우점도는 고추밭 쇠비름 10.07, 콩밭 바랭이 9.63, 옥수수밭 바랭이 8.28, 배추밭 속속이풀 8.35로 나타났다. PCA-covariance 분석을 통한 주요 잡초군락은 냉이로 대표되는 배추밭과 돌피로 대표되는 옥수수밭 그리고 공통적으로 왕바랭이, 쇠비름 및 깨풀로 대표되는 고추밭과 콩밭으로 구별되었다

주요어: 고추, 콩, 옥수수, 배추, 잡초발생

Acknowledgement

This study was supported by grant of the Rural Development Administration, Republic of Korea (Project No. PJ009319).

References

- Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie, grundzfige der vegetationskunde. 3rd ed Springer, Wien-New York. p. 865.
- Chang, Y.H., Kim, C.S. and Youn, K.B. 1990. Weed occurrence in upland crop fields of Korea. J. Weed Sci. 19(4):294-304. (In Korean)
- Hwang, K.S., Won, O.J., Park, S.H., Eom, M.Y., Suh, S.J., et al. 2013. A survey of weeds occurrence on paddy fields in Chungnam Province in Korea. Weed Turf. Sci. 2(4):341-347. (In Korean)
- Janžkovič, F. and Novak, T. 2012. PCAA method for analyze ecological niches. p. 127.
- Kim, D.S. and Park, S.H. 2009. Weed of Korea second edition revised and enlarged. Rijeon Agricultural Resources Publications. Seoul, Korea.
- KNA (Korea National Arboretum). 2007. A synonymic list of vascular plants in Korea. Pochen, Gyeonggi-do, Korea.

- Lee, I.Y., Kim, C.S., Lee, J.R., Kim, J.H. and Kim, K.H. 2014. The occurrence of weed species in cultivated *Ligularia fischeri* fields. Weed Turf. Sci. 3(2):95-101. (In Korean)
- Lee, I.Y., Park, J.E., Park, T.S., Lim, S.T. and Moon, B.C. 2001. Fact-finding survey on paddy, upland and orchard herbicides use at farmer's level. Kor. J. Weed Sci. 21(1):58-64. (In Korean)
- Lee, I.Y., Park, J.E., Kim, C.S., Oh, S.M. and Kang, C.K. 2007. Characteristics of weed flora in arable land of Korea. Kor. J. Weed Sci. 27(1):1-21. (In Korean)
- Oh, Y.J., Lee, H.K., Kim, C.S. and Ham, Y.S. 1981. Distribution of weed population in the paddy field in Korea. Kor. J. Weed Sci. 1(1):21-29. (In Korean)
- Park, J.E., Lee, I.Y., Park, T.S., Lim, S.T. and Moon, B.C. 2003. Occurrence characteristics of weed flora in upland field. Kor. J. Weed Sci. 22(3):272-279. (In Korean)
- Raunkiaer, C. 1937. Plant life forms. Clarendon press. Oxford, UK.
- Ryang, H.S., Chun, J.C. and Hwang, I.T. 1984. Change in weed flora with season and cultivated crop and land. Kor. J. Weed Sci. 4(1):4-10. (In Korean)
- Seaby, R. and Henderson, P. 2007. Community analysis (Package 4.0) Searching for structure in community data: PISCES Conservation Ltd., Lymington, England.
- Song, J.S. 1997. A phytosociological study on the weed communities in the cultivated and abandoned fields of Korea. Kor. J. Ecol. 20:191-200. (In Korean)