

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.

우리나라 밭작물 재배지 잡초 발생 및 분포현황

이인용^{1*} · 오영주² · 홍선희² · 최준근³ · 허수정³ · 이채영⁴ · 황기선⁵ · 박기웅^{5*} · 조승현⁶,
권오도⁷ · 임일빈⁸ · 김상국⁹ · 성덕경¹⁰ · 정영재¹¹ · 김창석¹ · 이정란¹ · 서현아¹ · 장형목¹

¹국립농업과학원, ²미래환경생태연구소, ³강원도농업기술원, ⁴충청북도농업기술원, ⁵충남대학교, ⁶전라북도농업기술원,
⁷전라남도농업기술원, ⁸바이오식물환경연구소, ⁹경상북도농업기술원, ¹⁰경상남도농업기술원, ¹¹신경대학교

Weed Flora Diversity and Composition on Upland Field of Korea

In-Yong Lee^{1*}, Young-Ju Oh², Sun-Hee Hong², Jun-Keun Choi³, Su-Jeoung Heo³
Chae-Young Lee⁴, Ki-Seon Hwang⁵, Kee-Woong Park^{5*}, Seng-Hyun Cho⁶, Oh-Do Kwon⁷,
Il-Bin Im⁸, Sang-Kuk Kim⁹, Deok-Gyeong Seong¹⁰, Young-Jae Chung¹¹, Chang-Seok Kim¹,
Jeongran Lee¹, Hyun-A Seo¹, and Hyung-Mok Jang¹

¹National Academy of Agricultural Science, RDA, Wanju 55365, Korea

²Institute for Future Environmental Ecology, Jeonju 54844, Korea

³Gangwon-do Agricultural Research & Extension Services, Chuncheon 24226, Korea

⁴Chungcheongbuk-do Agricultural Research & Extension Services, Chengju 28130, Korea

⁵Chungnam National University, Daejeon 34134, Korea

⁶Jeollabuk-do Agricultural Research & Extension Services, Iksan 54591, Korea

⁷Jeollanam-do Agricultural Research & Extension Services, Naju 58213, Korea

⁸Bio-Plant Environment Research Center, Gwangju 62399, Korea

⁹Gyeongsangbuk-do Agricultural Research & Extension Services, Daegu 41404, Korea

¹⁰Gyeongsangnam-do Agricultural Research & Extension Services, Jinju 52733, Korea

¹¹Shingyeong University, Hwaseong 18274, Korea

ABSTRACT. Surveys of weed species on upland fields were conducted in Korea to investigate the occurrence of weed flora from April to May 2014 for winter crop fields and from July to August 2014 for summer crop fields. From the nation-wide survey, 375 weed species in 50 families were identified and classified to 162 annuals, 78 biennials and 135 perennials. Based on the occurrence ratio, the most weed species belonged to Compositae (73 species). 44 and 25 weed species belonged to Poaceae and Polygonaceae, respectively, and these 183 weed species in the most five families accounted for 49% of total weed occurrence. While 287 weed species in 45 families occurred in the winter crop fields, 339 weed species in 47 families occurred in summer crop fields. The most dominant weed species in Korean upland fields were *Digitaria ciliaris*, followed by *Portulaca oleracea*, *Acalypha australis*, *Chenopodium album*, *Rorippa palustris* etc. 129 weed species in 25 families were considered as exotic weeds. Based on the importance analysis, the highest value was *C. album* followed by *Amaranthus lividus*, *Conyza canadensis* etc. This information could be useful for estimation of future weed occurrence, weed population dynamics and establishment of weed control methods in upland fields of Korea.

Key words: Exotic weed, Summer crop, Upland field weed, Weed flora, Winter crop

Received on August 13, 2015; Revised on August 24, 2015; Accepted on September 2, 2015

*Corresponding authors: ¹(Phone) +82-63-238-3320, Fax) +82-63-238-3838; E-mail) leeyong@korea.kr

²(Phone) +82-42-821-5726, Fax) +82-42-822-2631; E-mail) parkkw@cnu.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,

서 론

우리나라는 여름과 겨울이 확연히 구분된 관계로 각 계절 기온에 맞는 작물이 재배되어 왔다. 비닐하우스나 유리온실 등으로 그 벽이 얇아졌다고는 하나 아직도 겨울(동계) 작물과 여름(하계)작물로 구분된다. 일반적으로 동계작물은 보리, 마늘, 양파 등이며, 하계작물은 고추, 배추, 콩, 옥수수, 감자, 고구마 등이다. 이 때 각 작목별 재배지에 발생하는 잡초도 다르다.

우리나라 밭잡초 발생상황은 1989년부터 1990년까지 2년 동안 농촌진흥청 맥류연구소가 주관하고 작물시험장 및 5개 농과대학이 공동으로 밭잡초를 조사한 결과, 총 46과 232종이 발생되었다고 보고하였고(Chang et al., 1990), 2002년에 농촌진흥청 농업과학기술원 주관으로 작물시험장, 호남작물시험장, 영남작물시험장이 공동으로 실시하여 총 33과 112종이 발생하는 것을 확인하였다(Park et al., 2003). Chang et al. (1990)에 의하면, 동작물 재배지에는 39과 165종, 하작물 재배지에는 41과 189종, 그리고 동·하작물 재배지에 중복 발생하는 잡초는 34과 122종이라고 하였다.

밭에 발생하는 잡초가 농작물에 미치는 영향을 조사한 보고는 많지 않다. 그러나 Won et al. (2011)에 의하면 고추밭에 피가 1본만 있어도 건고추 수량은 14.6%가 감소되고, 명아주와 같이 있을 경우에는 22.5%나 감소된다고 하였다. 또 잡초방제기간이 고추 수량에 미치는 영향을 조사한 결과, 6주이상 잡초방제를 하였을 때는 수량이 완전제초와 비슷하나, 4주 동안만 잡초를 제거하면 10.2%, 2주 동안만 잡초를 제거하면 44.3%의 수량이 감소된다고 보고되었다(Pyon et al., 1999). 콩밭에서 미국실새삼이 1~48본(m²당)일 때 콩 수량은 각각 80.3~99.7% 감소되었다는 보고도 있다(Song et al., 2010). 또 잡초에 의한 곰취의 피해정도를 곰취 뿌리 무게로 비교한 결과, 잡초관리구에 비하여 잡초방입구가 56%가 작아져서 이듬해 곰취 생육에 영향을 줄 것이라는 보고(Lee et al., 2014b)와 잡초방입구 울무는 잡초관리구에 비하여 60% 수량이 감소되었다는 보고가 있다(Lee et al., 2014a). 그러므로 밭에 발생하는 잡초는 적절한 방제를 통해야만 수량이 확보될 수 있다.

우리나라는 다양한 여름 및 겨울 작물이 재배되는 관계로 각 작목별로 발생하는 잡초현황에 따른 잡초방제 체계를 수립하는 것이 무엇보다 중요하다. 따라서 다양하게 재배되고 있는 작목별로 발생하는 잡초를 조사하여 잡초방제 기초자료로 활용하고자 한다.

재료 및 방법

조사지역 및 방법

밭잡초는 2014년에 전국을 11개 권역으로 나누어 조사하였다. 조사권역은 경기도는 서울을 중심으로 경기도 남부, 경기도 북부, 강원도, 충청북도, 충청남도, 전라북도, 전라남도 서부, 전라남도 동부, 경상북도, 경상남도, 제주도 11개이다. 조사대상 작목은 동계작물인 마늘, 양파, 보리와 하계작물인 배추, 무, 옥수수, 콩, 고추, 감자, 고구마 등이었다. 잡초조사는 동계작물은 4~5월, 하계작물은 7~8월에 실시하였다. 밭잡초는 각 시기별로 Braun-Blanquet (1964)에 의한 7개 등급(r, +, 1, 2, 3, 4, 5)을 기준으로 피도(被度)를 조사하였다. 이 때 각 등급별 조사기준을 보면, 5: 75~100%; 4: 50~75%; 3: 25~50%; 2: 5~25%; 1: <5 numerous individuals; +: <5 few individuals; r: very fewer individuals 이다(Wikum and Shanholtzer, 1978). 주요 조사항목은 초종별 발생빈도, 상대빈도, 피도, 상대피도, 우점도(중요치) 등이었다.

$$\text{Relative frequency (RF)(\%)} = \frac{\text{Frequency of any species}}{\text{Total frequency of all species}} \times 100$$

$$\text{Relative cover (RC)(\%)} = \frac{\text{Cover of any species}}{\text{Total cover of all species}} \times 100$$

$$\text{Important value (IV)} = (\text{RF} + \text{RC}) / 2$$

조사지점

밭잡초 조사지점은 동계작물 1,923지점, 하계작물 4,296지점으로 총 6,219지점이었다(Table 1). 각 작목별 조사지점을 보면, 콩 > 고추 > 마늘 > 보리 > 양파 > 감자 > 배추 > 옥수수 순이었으며, 이는 농업인의 선호도나 재배면적에 비

Table 1. Upland crops and sampling sites of weed species.

Crop	No. of sites
Bean	1,113
Chinese cabbage	443
Corn	431
Garlic	898
Highland Chinese cabbage	105
Onion	507
Potato	502
Radish	31
Red pepper	1,039
Rye	518
Sweet potato	342
Others	290
Total	6,219

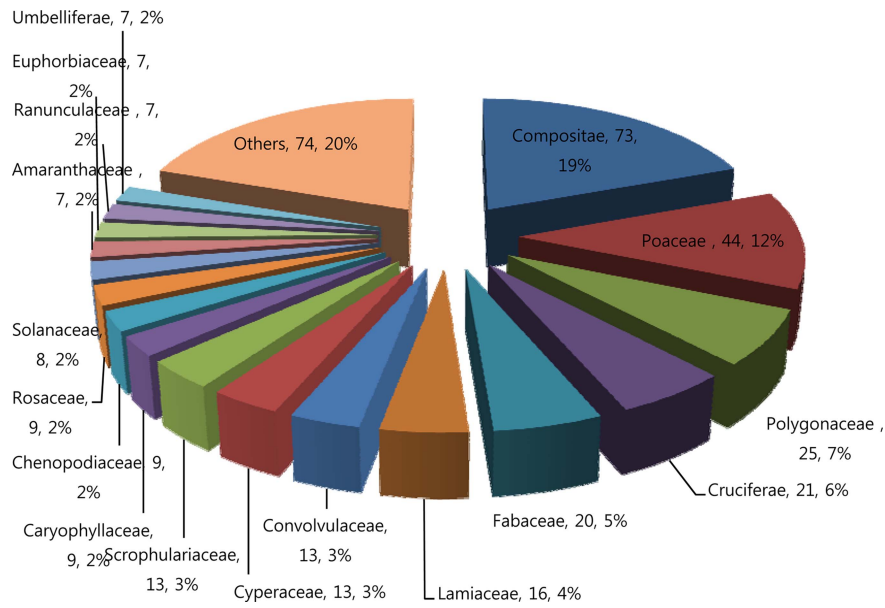


Fig. 1. Ratio of weeds occurred in upland crop fields by families in Korea in 2014.

례하여 나타났다.

잡초 조사결과와 분석

잡초조사 결과는 국가생물종지식정보시스템(KNA, 2014)에 의거하여 목록을 작성하였고, 외래잡초는 한국귀화식물원색도감(Park, 2009)에 의해 표기하였다. 출현한 잡초종에 대해서는 Raunkiaer (1934)의 생활형을 기준으로 일년생, 월년생 그리고 다년생을 구분하였고 과별 분포 비율을 산정하였다. 잡초의 우점순위를 알아보기 위하여 중요치(IV) 분석을 실시하였다(Curtis and McIntosh, 1950).

결과 및 고찰

밭잡초 발생상황

2014년도 우리나라 밭에서 발생한 잡초는 총 50과 375종이었다(Table 2). 이들 잡초를 과별로 분류하면, 국화과 73종으로 19.5%, 화본과 44종으로 11.7%, 마디풀과 25종으로 6.7%, 십자화과 21종으로 5.6%, 콩과 20종으로 5.3%, 꿀풀과 16종으로 4.3%순이었다(Fig. 1). 이런 비율은 Park et al. (2003)의 국화과, 화본과, 마디풀과 순으로 많이 발생하였다는 결과와 같은 경향이였다. 전체 발생 밭잡초 중 외래잡초는 25과 129종으로 전체 34.4%를 점유하고 있었다(Table 2). Park et al. (2003)이 2002년 밭잡초 중 외래잡초는 22종이라는 보고와 100여종 이상 차이를 보였다. 이는 연차간 차이에 의한 잡초군락 변이보다는 본 조사가 2003년 보다 세밀하게 수행되었기 때문으로 판단된다. 이는 Ha et al. (2014)의 논잡초 조사에 많은 참여기관과 조사인원의 투입에 의해 새로운 초종이 추가되었다는 보고와 유사하다.

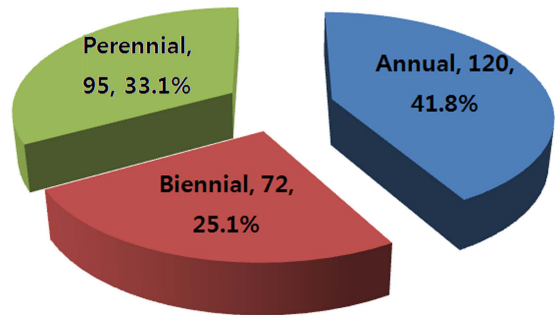


Fig. 2. Classification of weeds occurred in upland crop fields by life cycle in Korea in 2014.

생활형별로는 일년생이 162종으로 43.2%, 월년생이 78종으로 20.8% 그리고 다년생은 135종으로 36.0%를 점유하였다(Fig. 2). Chang et al. (1990)의 일년생 42.4%, 월년생 21.6%, 다년생 36.0%이었다는 보고와 유사한 결과를 보였다. 생활형별 비율에서 일년생잡초가 43.2%를 점유하고 있다는 것은 향후 밭잡초 방제를 일년생잡초 위주로 진행될 필요가 있다는 것을 의미한다.

2014년에 조사된 밭잡초 중 동계작물 재배지에는 45과 287종, 하계작물 재배지에는 47과 339종이 발생하였으며(세부성적 생략), 1990년(Chang et al., 1990) 조사에서는 동계작물 재배지에서 39과 165종, 하계작물 재배지에는 41과 189종으로 차이가 많았다. 1990년과 2014년 조사를 비교하면 동계작물 재배지에는 6과 124종, 하계작물 재배지에는 6과 151종이 더 많이 발생하였다. 이는 전반적으로 발생초종이 증가하였기 때문이기도 하지만, 24년간의 연차간 잡초변화를 보여주는 것으로 판단된다.

우점도별 상위 10초종은 바랭이, 쇠비름, 깨풀, 흰명아주, 속속이풀, 돌피, 한련초, 중대가리풀, 냉이, 참방동사니 순이었다(Table 3). 재배지별 우점잡초 발생상황을 보면, 동계작물 재배지에는 냉이, 퉁새풀, 속속이풀, 쯤명아주 순이었으며, 하계작물 재배지에는 바랭이, 쇠비름, 깨풀, 흰명아주

순이었다(Table 4). 두 재배지에서 공통적으로 발생된 바랭이를 제외하면, 동계잡초와 하계잡초의 발생양상은 뚜렷하게 다르게 나타났다. Chang et al. (1990)은 동작물 재배지 중 중부이북지방은 명아주, 쇠뜨기 등이 우점하고 중부이남지역은 답리작이 많은 관계로 퉁새풀, 벼룩나물, 별꽃 등

Table 2. Occurrence of weed flora in upland crop fields in Korea in 2014.

No.	Family name	Weeds	Life cycle	Exotics
1	Acanthaceae (쥐꼬리망초과)	<i>Justicia procumbens</i> (쥐꼬리망초)	annual	○
2	Aizoaceae (석류풀과)	<i>Mollugo pentaphylla</i> (석류풀)	annual	○
3	"	<i>Mollugo verticillata</i> (큰석류풀)	annual	
4	Amaranthaceae (비름과)	<i>Achyranthes fauriei</i> (털쇠무릎)	perennial	
5	"	<i>Achyranthes japonica</i> (쇠무릎)	perennial	
6	"	<i>Amaranthus hybridus</i> (긴털비름)	annual	
7	"	<i>Amaranthus lividus</i> (개비름)	annual	
8	"	<i>Amaranthus patulus</i> (가는털비름)	annual	
9	"	<i>Amaranthus retroflexus</i> (털비름)	annual	
10	"	<i>Amaranthus viridis</i> (청비름)	annual	
11	Apocynaceae (헝죽도과)	<i>Apocynum lancifolium</i> (개정향풀)	perennial	○
12	Araceae (천남성과)	<i>Pinellia ternata</i> (반하)	perennial	○
13	Asclepiadaceae (박주가리과)	<i>Metaplexis japonica</i> (박주가리)	perennial	○
14	Borraginaceae (지치과)	<i>Bothriospermum tenellum</i> (꽃받이)	biennial	
15	"	<i>Lithospermum arvense</i> (개지치)	biennial	
16	"	<i>Trigonotis peduncularis</i> (꽃마리)	biennial	○
17	Campanulaceae (초롱꽃과)	<i>Lobelia chinensis</i> (수염가래꽃)	perennial	○
18	Cannabinaceae (삼과)	<i>Humulus japonicus</i> (환삼덩굴)	annual	○
19	Caryophyllaceae (석죽과)	<i>Arenaria serpyllifolia</i> (벼룩이자리)	biennial	
20	"	<i>Cerastium glomeratum</i> (유럽점나도나물)	biennial	
21	"	<i>Cerastium holosteoides</i> var. <i>hallaisnense</i> (점나도나물)	biennial	○
22	"	<i>Sagina japonica</i> (개미자리)	annual	
23	"	<i>Silene gallica</i> (양장구채)	biennial	
24	"	<i>Spergula arvensis</i> (들개미자리)	annual	
25	"	<i>Stellaria alsine</i> var. <i>undulata</i> (벼룩나물)	biennial	○
26	"	<i>Stellaria media</i> (별꽃)	biennial	○
27	"	<i>Stellaria aquatica</i> (쇠별꽃)	biennial	○
28	Chenopodiaceae (명아주과)	<i>Atriplex hastata</i> (창명아주)	annual	
29	"	<i>Chenopodium album</i> var. <i>centrorubum</i> (명아주)	annual	
30	"	<i>Chenopodium album</i> (흰명아주)	annual	
31	"	<i>Chenopodium ambrosioides</i> (양명아주)	annual	
32	"	<i>Chenopodium aristatum</i> (바늘명아주)	annual	
33	"	<i>Chenopodium ficifolium</i> (쯤명아주)	annual	
34	"	<i>Chenopodium glaucum</i> (취명아주)	annual	
35	"	<i>Chenopodium pumilio</i> (냄새명아주)	annual	
36	"	<i>Kochia scoparia</i> (땃싸리)	annual	○

Table 2. Occurrence of weed flora in upland crop fields in Korea in 2014 (continued).

No.	Family name	Weeds	Life cycle	Exotics
37	Commelinaceae (닭의장풀과)	<i>Aneilema keisak</i> (사마귀풀)	annual	
38	"	<i>Commelina communis</i> (닭의장풀)	annual	○
39	Compositae (국화과)	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> (돼지풀)	annual	
40	"	<i>Ambrosia trifida</i> (단풍잎돼지풀)	annual	
41	"	<i>Artemisia annua</i> (개똥쑥)	annual	○
42	"	<i>Artemisia feddei</i> (뽕쑥)	perennial	
43	"	<i>Artemisia princeps</i> (쑥)	perennial	
44	"	<i>Artemisia capillaris</i> (사철쑥)	perennial	
45	"	<i>Aster ageratoides</i> (까실쑥부쟁이)	perennial	
46	"	<i>Aster pilosus</i> (미국쑥부쟁이)	perennial	
47	"	<i>Aster subulatus</i> (비짜루국화)	annual	
48	"	<i>Aster yomena</i> (쑥부쟁이)	perennial	
49	"	<i>Bidens bipinnata</i> (도깨비바늘)	annual	○
50	"	<i>Bidens biternata</i> (털도깨비바늘)	annual	
51	"	<i>Bidens frondosa</i> (미국가막사리)	annual	
52	"	<i>Bidens pilosa</i> (울산도깨비바늘)	annual	
53	"	<i>Bidens tripartita</i> (가막사리)	annual	
54	"	<i>Breea segeta</i> f. <i>segeta</i> (조뱅이)	perennial	
55	"	<i>Carduus crispus</i> (지느러미엉겅퀴)	biennial	
56	"	<i>Centipeda minima</i> (중대가리풀)	annual	
57	"	<i>Cichorium intybus</i> (치커리)	perennial	
58	"	<i>Cirsium japonicum</i> var. <i>spinossimum</i> (가시엉겅퀴)	perennial	
59	"	<i>Cirsium japonicum</i> var. <i>maackii</i> (엉겅퀴)	perennial	
60	"	<i>Cirsium pendulum</i> (큰엉겅퀴)	biennial	
61	"	<i>Cirsium vulgare</i> (서양가시엉겅퀴)	biennial	
62	"	<i>Conyza canadensis</i> (망초)	biennial	
63	"	<i>Conyza sumatrensis</i> (큰망초)	biennial	
64	"	<i>Conyza parva</i> (애기망초)	biennial	
65	"	<i>Crassocephalum crepidioides</i> (주홍서나물)	annual	
66	"	<i>Crepidiastrum sonchifolium</i> (고들빼기)	biennial	
67	"	<i>Eclipta alba</i> (가는잎한련초)	annual	
68	"	<i>Eclipta prostrata</i> (한련초)	annual	
69	"	<i>Erechtites hieracifolia</i> (붉은서나물)	annual	
70	"	<i>Erigeron annuus</i> (개망초)	biennial	
71	"	<i>Erigeron bonariensis</i> (실망초)	biennial	
72	"	<i>Erigeron philadelphicus</i> (봄망초)	perennial	
73	"	<i>Erigeron strigosus</i> (주걱개망초)	annual	
74	"	<i>Filifolium sibiricum</i> (실쑥)	perennial	
75	"	<i>Galinsoga ciliata</i> (털별꽃아재비)	annual	
76	"	<i>Galinsoga parviflora</i> (별꽃아재비)	annual	
77	"	<i>Gamochaeta pensylvanica</i> (미국풀숨나물)	perennial	
78	"	<i>Gnaphalium affine</i> (떡쑥)	biennial	

Table 2. Occurrence of weed flora in upland crop fields in Korea in 2014 (continued).

No.	Family name	Weeds	Life cycle	Exotics
79	"	<i>Gnaphalium calviceps</i> (선풀솜나물)	biennial	
80	"	<i>Gnaphalium japonicum</i> (풀솜나물)	perennial	
81	"	<i>Gnaphalium purpureum</i> (자주풀솜나물)	biennial	
82	"	<i>Helianthus tuberosus</i> (돼지감자)	perennial	
83	"	<i>Hemistepa lyrata</i> (지칭개)	biennial	
84	"	<i>Hypochoeris radicata</i> (서양금혼초)	perennial	
85	"	<i>Ixeridium dentatum</i> (씀바귀)	perennial	
86	"	<i>Ixeris chinensis</i> (노랑선씀바귀)	perennial	
87	"	<i>Ixeris strigosa</i> (선씀바귀)	perennial	
88	"	<i>Ixeris debilis</i> (벌음씀바귀)	perennial	
89	"	<i>Ixeris polycephala</i> (벌씀바귀)	biennial	
90	"	<i>Ixeris stolonifera</i> (좀씀바귀)	perennial	
91	"	<i>Lactuca indica</i> f. <i>indivisa</i> (가는잎왕고들빼기)	biennial	
92	"	<i>Lactuca indica</i> (왕고들빼기)	annual	○
93	"	<i>Lactuca scariola</i> (가시상추)	annual	
94	"	<i>Lapsana apogonoides</i> (개보리빵이)	biennial	
95	"	<i>Matricaria matricariodes</i> (죽제비썩)	annual	
96	"	<i>Senecio vulgaris</i> (개썩갓)	biennial	
97	"	<i>Sigesbeckia glabrescens</i> (진득찰)	annual	
98	"	<i>Siegesbeckia pubescens</i> (털진득찰)	annual	
99	"	<i>Sigesbeckia orientalis</i> (제주진득찰)	annual	○
100	"	<i>Sonchus asper</i> (큰방가지똥)	annual	
101	"	<i>Aster subulatus</i> var. <i>sandwicensis</i> (큰비짜루국화)	annual	
102	"	<i>Sonchus brachyotus</i> (사데풀)	perennial	○
103	"	<i>Sonchus oleraceus</i> (방가지똥)	biennial	
104	"	<i>Tagetes minuta</i> (만수국아재비)	annual	
105	"	<i>Taraxacum coreanum</i> (흰민들레)	perennial	
106	"	<i>Taraxacum officinale</i> (서양민들레)	perennial	
107	"	<i>Taraxacum platycarpum</i> (민들레)	perennial	
108	"	<i>Xanthium canadense</i> (큰도꼬마리)	annual	
109	"	<i>Xanthium strumarium</i> (도꼬마리)	annual	
110	"	<i>Crepidiastrum denticulatum</i> (이고들빼기)	biennial	
111	"	<i>Youngia japonica</i> (뽕리뱅이)	biennial	
112	Convolvulaceae (메꽃과)	<i>Calystegia dahurica</i> (선메꽃)	perennial	
113	"	<i>Calystegia hederacea</i> (애기메꽃)	perennial	
114	"	<i>Calystegia sepium</i> var. <i>japonicum</i> (메꽃)	perennial	
115	"	<i>Cuscuta japonica</i> (새삼)	annual	
116	"	<i>Cuscuta pentagona</i> (미국실새삼)	annual	
117	"	<i>Dichondra repens</i> (아욱메풀)	perennial	
118	"	<i>Ipomoea hederacea</i> (미국나팔꽃)	annual	
119	"	<i>Calystegia sepium</i> (큰메꽃)	perennial	

Table 2. Occurrence of weed flora in upland crop fields in Korea in 2014 (continued).

No.	Family name	Weeds	Life cycle	Exotics
120	"	<i>Ipomoea hederacea</i> var. <i>integriuscula</i> (등근잎미국나팔꽃)	annual	
121	"	<i>Ipomoea lacunosa</i> (애기나팔꽃)	annual	
122	"	<i>Ipomoea purpurea</i> (등근잎나팔꽃)	annual	
123	"	<i>Pharbitis nil</i> (나팔꽃)	annual	
124	"	<i>Quamoclit coccinea</i> (등근잎유홍초)	annual	
125	Crassulaceae (돌나물과)	<i>Sedum bulbiferum</i> (말뚝비름)	biennial	○
126	"	<i>Sedum sarmentosum</i> (돌나물)	perennial	○
127	Cruciferae (십자화과)	<i>Arabis glabra</i> (장대나물)	biennial	
128	"	<i>Barbarea vulgaris</i> (유럽나도냉이)	perennial	
129	"	<i>Brassica juncea</i> (갓)	biennial	
130	"	<i>Camelina microcarpa</i> (좁아마냉이)	annual	
131	"	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (냉이)	biennial	
132	"	<i>Cardamine fallax</i> (좁쌀냉이)	biennial	○
133	"	<i>Cardamine flexuosa</i> (황새냉이)	biennial	
134	"	<i>Cardamine leucantha</i> (미나리냉이)	perennial	
135	"	<i>Cardamine impatiens</i> (싸리냉이)	biennial	
136	"	<i>Coronopus didymus</i> (냄새냉이)	annual	
137	"	<i>Descurainia sophia</i> (재썩)	biennial	
138	"	<i>Draba nemorosa</i> (꽃다지)	biennial	
139	"	<i>Lepidium apetalum</i> (다닥냉이)	biennial	
140	"	<i>Lepidium ruderae</i> (좁다닥냉이)	biennial	
141	"	<i>Lepidium virginicum</i> (콩다닥냉이)	biennial	
142	"	<i>Raphanus sativus</i> f. <i>raphanistroides</i> (갯무)	biennial	○
143	"	<i>Rorippa cantoniensis</i> (좁개갯냉이)	biennial	
144	"	<i>Rorippa indica</i> (개갯냉이)	perennial	
145	"	<i>Rorippa palustris</i> (속속이풀)	perennial	
146	"	<i>Sisymbrium officinale</i> (유럽장대)	biennial	
147	"	<i>Thlaspi arvense</i> (말냉이)	biennial	
148	Cucurbitaceae (박과)	<i>Melothria japonica</i> (새박)	annual	
149	"	<i>Sicyos angulatus</i> (가시박)	annual	
150	"	<i>Trichosanthes kirilowii</i> (하늘타리)	perennial	○
151	Cyperaceae (사초과)	<i>Carex neurocarpa</i> (괭이사초)	perennial	
152	"	<i>Cyperus amuricus</i> (방동사니)	annual	
153	"	<i>Cyperus cyperoides</i> (방동사니아재비)	perennial	
154	"	<i>Cyperus difformis</i> (알방동사니)	annual	
155	"	<i>Cyperus hakonensis</i> (병아리방동사니)	annual	
156	"	<i>Cyperus iria</i> (참방동사니)	annual	
157	"	<i>Cyperus microiria</i> (금방동사니)	annual	○
158	"	<i>Cyperus nipponicus</i> (나도, 푸른방동사니)	annual	○
159	"	<i>Eleocharis acicularis</i> f. <i>longiseta</i> (쇠털골)	annual	
160	"	<i>Fimbristylis autumnalis</i> (애기하늘지기)	annual	
161	"	<i>Fimbristylis miliacea</i> (바람하늘지기)	annual	○

Table 2. Occurrence of weed flora in upland crop fields in Korea in 2014 (continued).

No.	Family name	Weeds	Life cycle	Exotics
162	"	<i>Lipocarpa microcephala</i> (세대가리)	annual	○
163	"	<i>Kyllinga brevifolia</i> (파대가리)	perennial	○
164	Equisetaceae(속새과)	<i>Equisetum arvense</i> (쇠뜨기)	perennial	○
165	"	<i>Equisetum hyemale</i> (속새)	perennial	
166	Euphorbiaceae (대극과)	<i>Acalypha australis</i> (깨풀)	annual	○
167	"	<i>Euphorbia humifusa</i> (땅빈대)	annual	○
168	"	<i>Euphorbia maculata</i> (큰땅빈대)	annual	
169	"	<i>Euphorbia supina</i> (애기땅빈대)	annual	
170	"	<i>Euphorbia helioscopia</i> (등대풀)	biennial	
171	"	<i>Phyllanthus urinaria</i> (여우구슬)	annual	○
172	"	<i>Phyllanthus ussuriensis</i> (여우주머니)	annual	○
173	Fabaceae (콩과)	<i>Aeschynomene indica</i> (자귀풀)	annual	○
174	"	<i>Amphicarpaea bracteata</i> sub sp. <i>eddeworthii</i> (새콩)	annual	○
175	"	<i>Astragalus sinicus</i> (자운영)	biennial	
176	"	<i>Chamaecrista nomame</i> (차풀)	annual	
177	"	<i>Dunbaria villosa</i> (여우팔)	perennial	
178	"	<i>Glycine soja</i> (돌콩)	annual	○
179	"	<i>Kummerowia stipulacea</i> (둥근매듭풀)	annual	○
180	"	<i>Kummerowia striata</i> (매듭풀)	annual	○
181	"	<i>Lespedeza cuneata</i> (비수리)	perennial	
182	"	<i>Medicago lupulina</i> (잔개자리)	biennial	
183	"	<i>Medicago ruthenica</i> (노랑개자리)	perennial	○
184	"	<i>Medicago polymorpha</i> (개자리)	biennial	
185	"	<i>Pueraria lobata</i> (췌)	perennial	
186	"	<i>Vicia angustifolia</i> var. <i>segetilis</i> (살갈퀴)	biennial	○
187	"	<i>Vicia hirsuta</i> (새완두)	biennial	○
188	"	<i>Vicia tetrasperma</i> (얼치기완두)	biennial	○
189	"	<i>Vicia amoena</i> (갈퀴나물)	perennial	○
190	"	<i>Vigna angularis</i> var. <i>nipponensis</i> (새팥)	annual	
191	"	<i>Trifolium pratense</i> (붉은토끼풀)	perennial	
192	"	<i>Trifolium repens</i> (토끼풀)	perennial	
193	Fumariaceae (현호색과)	<i>Corydalis ternata</i> (들현호색)	perennial	○
194	Geraniaceae (쥐손이풀과)	<i>Erodium cicutarium</i> (세열유럽쥐손이)	annual	
195	"	<i>Erodium moschatum</i> (유럽쥐손이)	perennial	
196	"	<i>Geranium carolinianum</i> (미국쥐손이)	annual	
197	"	<i>Geranium sibiricum</i> (쥐손이풀)	perennial	
198	"	<i>Geranium thunbergii</i> (이질풀)	perennial	○
199	Iridaceae (붓꽃과)	<i>Sisyrinchium angustifolium</i> (등심붓꽃)	perennial	
200	Lamiaceae (꿀풀과)	<i>Ajuga decumbens</i> (금창초)	perennial	
201	"	<i>Amethystea caerulea</i> (개차즈기)	annual	○
202	"	<i>Elsholtzia ciliata</i> (향유)	annual	

Table 2. Occurrence of weed flora in upland crop fields in Korea in 2014 (continued).

No.	Family name	Weeds	Life cycle	Exotics
203	"	<i>Glechoma grandis</i> (긴병꽃풀)	perennial	
204	"	<i>Isodon excisus</i> (오리방풀)	perennial	
205	"	<i>Meehania urticifolia</i> (벌깨덩굴)	perennial	
206	"	<i>Mosla dianthera</i> (쥐깨풀)	annual	
207	"	<i>Mosla punctulata</i> (들깨풀)	annual	○
208	"	<i>Lamium album</i> var. <i>barbatum</i> (광대수염)	perennial	○
209	"	<i>Lamium amplexicaule</i> (광대나물)	biennial	○
210	"	<i>Leonurus japonicus</i> (익모초)	biennial	○
211	"	<i>Lycopus lucidus</i> (شط사리)	perennial	○
212	"	<i>prunella vulgaris</i> var. <i>lilacina</i> (꿀풀)	perennial	○
213	"	<i>Salvia plebeia</i> (배암차즈기)	biennial	○
214	"	<i>Salvia splendens</i> (깨꽃)	annual	
215	"	<i>Stachys japonica</i> (석잡풀)	perennial	○
216	Liliaceae (백합과)	<i>Allium monanthum</i> (달래)	perennial	○
217	"	<i>Scilla scilloides</i> (무릇)	perennial	○
218	Lythraceae (부처꽃과)	<i>Ammannia coccinea</i> (미국좁부처꽃)	annual	
219	"	<i>Ammannia multiflora</i> (좁부처꽃)	annual	○
220	"	<i>Rotala pusilla</i> (가는마디꽃)	annual	
221	Malvaceae (아욱과)	<i>Abutilon theophrasti</i> (어저귀)	annual	
222	"	<i>Hibiscus trionum</i> (수박풀)	annual	
223	"	<i>Malva neglecta</i> (난쟁리아욱)	biennial	
224	"	<i>Malva parviflora</i> (애기아욱)	annual	
225	"	<i>Sida spinosa</i> (공단풀)	annual	
226	"	<i>Sida rhombifolia</i> (나동공단풀)	perennial	
227	Menispermaceae (새모래덩굴과)	<i>Cocculus trilobus</i> (댕댕이덩굴)	perennial	○
228	"	<i>Menispermum dahuricum</i> (새모래덩굴)	perennial	○
229	Moraceae (뽕나무과)	<i>Fatoua villosa</i> (뽕모시풀)	annual	○
230	Onagraceae (바늘꽃과)	<i>Ludwigia prostrata</i> (여뀌바늘)	annual	○
231	"	<i>Oenothera biennis</i> (달맞이꽃)	biennial	
232	"	<i>Oenothera erythrosepala</i> (큰달맞이꽃)	biennial	
233	"	<i>Oenothera laciniata</i> (애기달맞이꽃)	biennial	
234	Oxalidaceae (괭이밥과)	<i>Oxalis corniculata</i> (괭이밥)	perennial	○
235	"	<i>Oxalis corniculata</i> for. <i>rubrifolia</i> (붉은괭이밥)	perennial	○
236	"	<i>Oxalis corymbosa</i> (자주괭이밥)	perennial	
237	"	<i>Oxalis stricta</i> (선괭이밥)	perennial	○
238	Papaveraceae (양귀비과)	<i>Chelidonium majus</i> var. <i>asiaticum</i> (애기똥풀)	biennial	○
239	Phytolaccaceae (자리공과)	<i>Phytolacca americana</i> (미국자리공)	perennial	
240	"	<i>Phytolacca esculenta</i> (자리공)	perennial	
241	Plantaginaceae (질경이과)	<i>Plantago asiatica</i> (질경이)	perennial	○
242	"	<i>Plantago camtschatica</i> (개질경이)	perennial	
243	"	<i>Plantago lanceolata</i> (창질경이)	perennial	

Table 2. Occurrence of weed flora in upland crop fields in Korea in 2014 (continued).

No.	Family name	Weeds	Life cycle	Exotics
244	Poaceae (화본과)	<i>Agropyron ciliare</i> (속털개밀)	biennial	
245	"	<i>Agropyron repens</i> (구주개밀)	perennial	
246	"	<i>Agropyron tsukusinense</i> var. <i>transiens</i> (개밀)	perennial	
247	"	<i>Alopecurus aequalis</i> var. <i>amurensis</i> (뚝새풀)	biennial	
248	"	<i>Alopecurus japonicus</i> (털뚝새풀)	biennial	
249	"	<i>Andropogon brevifolius</i> (쇠풀)	annual	
250	"	<i>Arthraxon hispidus</i> (조개풀)	annual	
251	"	<i>Avena fatua</i> (메귀리)	biennial	
252	"	<i>Beckmannia syzigachne</i> (개피)	biennial	
253	"	<i>Briza minor</i> (방울새풀)	biennial	
254	"	<i>Bromus japonicus</i> (참새귀리)	biennial	
255	"	<i>Bromus canadensis</i> (빔새귀리)	perennial	
256	"	<i>Bromus unioloides</i> (큰이삭풀)	perennial	
257	"	<i>Dactylis glomerata</i> (오리새)	perennial	
258	"	<i>Digitaria ciliaris</i> (바랭이)	annual	○
259	"	<i>Digitaria violascens</i> (민바랭이)	annual	
260	"	<i>Echinochloa crus-galli</i> (돌피)	annual	
261	"	<i>Eleusine indica</i> (왕바랭이)	annual	
262	"	<i>Eragrostis ferruginea</i> (그렁)	perennial	○
263	"	<i>Eragrostis japonica</i> (각시그렁)	annual	○
264	"	<i>Eragrostis multicaulis</i> (비노리)	annual	
265	"	<i>Eriochloa villosa</i> (나도개피)	perennial	
266	"	<i>Festuca arundinacea</i> (큰김의털)	annual	
267	"	<i>Festuca myuros</i> (들묵새)	perennial	
268	"	<i>Hordeum pusillum</i> (좁보리풀)	annual	
269	"	<i>Leersia japonica</i> (나도겨풀)	perennial	
270	"	<i>Leptochloa chinensis</i> (드렁새)	annual	
271	"	<i>Lolium multiflorum</i> (쥐보리)	biennial	
272	"	<i>Lolium perenne</i> (호밀풀)	perennial	
273	"	<i>Microstegium vimineum</i> (나도바랭이새)	annual	
274	"	<i>Microstegium vimineum</i> var. <i>imberbe</i> (큰덤성이사새)	annual	
275	"	<i>Miscanthus sinensis</i> var. <i>purpurascens</i> (억새)	perennial	
276	"	<i>Panicum bisulcatum</i> (개기장)	annual	
277	"	<i>Panicum dichotomiflorum</i> (미국개기장)	annual	
278	"	<i>Phragmites communis</i> (갈대)	perennial	
279	"	<i>Poa annua</i> (새포아풀)	annual	
280	"	<i>Poa pratensis</i> (왕포아풀)	perennial	
281	"	<i>Poa sphondylodes</i> (포아풀)	perennial	
282	"	<i>Setaria faberii</i> (가을강아지풀)	annual	
283	"	<i>Setaria glauca</i> (금강아지풀)	annual	
284	"	<i>Setaria glauca</i> var. <i>dura</i> (주름금강아지풀)	annual	

Table 2. Occurrence of weed flora in upland crop fields in Korea in 2014 (continued).

No.	Family name	Weeds	Life cycle	Exotics
285	"	<i>Setaria viridis</i> (강아지풀)	annual	
286	"	<i>Setaria viridis</i> for. <i>purpurascens</i> (자주강아지풀)	annual	
287	"	<i>Setaria</i> × <i>pycnocoma</i> (수강아지풀)	annual	
288	Polygonaceae (마디풀과)	<i>Fallopia convolvulus</i> (나도닭의덩굴)	annual	
289	"	<i>Persicaria dissitiflora</i> (가시여뀌)	annual	
290	"	<i>Persicaria japonica</i> (흰꽃여뀌)	perennial	
291	"	<i>Persicaria hydropiper</i> (여뀌)	annual	
292	"	<i>Persicaria modosa</i> (큰개여뀌)	annual	
293	"	<i>Persicaria lapathifolia</i> (흰여뀌)	annual	
294	"	<i>Persicaria longiseta</i> (개여뀌)	annual	○
295	"	<i>Persicaria nepalensis</i> (산여뀌)	annual	
296	"	<i>Persicaria perfoliata</i> (머느리배꼽)	annual	
297	"	<i>Persicaria posumbu</i> var. <i>laxiflora</i> (장대여뀌)	annual	
298	"	<i>Persicaria pubescens</i> (바보여뀌)	annual	
299	"	<i>Persicaria sagittata</i> (미꾸리낚시)	annual	
300	"	<i>Persicaria senticosa</i> (머느리밑씻개)	annual	
301	"	<i>Persicaria thunbergii</i> (고마리)	annual	○
302	"	<i>Persicaria trigonocarpa</i> (붉은대동여뀌)	annual	
303	"	<i>Persicaria viscosa</i> (기생여뀌)	annual	○
304	"	<i>Persicaria vulgaris</i> (봄여뀌)	annual	
305	"	<i>Polygonum aviculare</i> (마디풀)	annual	
306	"	<i>Persicaria orientalis</i> (털여뀌)	annual	
307	"	<i>Rumex acetosa</i> (수영)	perennial	○
308	"	<i>Rumex acetosella</i> (애기수영)	perennial	
309	"	<i>Rumex crispus</i> (소리쟁이)	perennial	
310	"	<i>Rumex japonicus</i> (참소리쟁이)	perennial	
311	"	<i>Rumex nipponicus</i> (좁소리쟁이)	perennial	
312	"	<i>Rumex obtusifolius</i> (돌, 개소리쟁이)	perennial	
313	Portulacaceae (쇠비름과)	<i>Portulaca oleracea</i> (쇠비름)	annual	○
314	Primulaceae (앵초과)	<i>Androsace umbellata</i> (봄맞이)	biennial	○
315	"	<i>Androsace filiformis</i> (애기봄맞이)	biennial	○
316	"	<i>Lysimachia japonica</i> (좁가지풀)	perennial	○
333	Rubiaceae (꼭두서니과)	<i>Galium spurium</i> var. <i>echinospermon</i> (갈퀴덩굴)	biennial	
317	Ranunculaceae (미나리아재비과)	<i>Clematis apiifolia</i> (사위질빵)	perennial	
318	"	<i>Ranunculus cantoniensis</i> (털개구리미나리)	perennial	
319	"	<i>Ranunculus chinensis</i> (젓가락나물)	perennial	○
320	"	<i>Ranunculus japonicus</i> (미나리아재비)	perennial	
321	"	<i>Ranunculus sceleratus</i> (개구리자리)	biennial	
322	"	<i>Ranunculus tachiroei</i> (개구리미나리)	perennial	○
323	"	<i>Semiaquilegia adoxoides</i> (개구리발톱)	perennial	○
324	Rosaceae (장미과)	<i>Agrimonia pilosa</i> (짚신나물)	perennial	
325	"	<i>Duchesnea indica</i> (뱀딸기)	perennial	

Table 2. Occurrence of weed flora in upland crop fields in Korea in 2014 (continued).

No.	Family name	Weeds	Life cycle	Exotics
326	"	<i>Potentilla amurensis</i> (좀개소시랑개비)	annual	
327	"	<i>Potentilla anemonifolia</i> (가락지나물)	perennial	○
328	"	<i>Potentilla fragarioides</i> (양지꽃, 소시랑개비)	perennial	
329	"	<i>Potentilla supina</i> (개소시랑개비)	perennial	
330	"	<i>Rubus crataegifolius</i> (산딸기)	perennial	○
331	"	<i>Rubus hirsutus</i> (장딸기)	perennial	○
332	"	<i>Sanguisorba officinalis</i> (오이풀)	perennial	○
334	"	<i>Hedyotis diffusa</i> var. <i>longipes</i> (긴두잎갈퀴)	annual	○
335	"	<i>Paederia scandens</i> (계요등)	perennial	○
336	"	<i>Rubia cordifolia</i> var. <i>pratensis</i> (갈퀴꼭두서니)	perennial	○
337	"	<i>Rubia akane</i> (꼭두서니)	perennial	○
338	Scrophulariaceae (현삼과)	<i>Lindernia anagallidea</i> (가는미국외풀)	annual	
339	"	<i>Lindernia dubia</i> var. <i>dubis</i> (나도미국외풀)	annual	
340	"	<i>Lindernia micrantha</i> (논뚝외풀)	annual	○
341	"	<i>Lindernia dubia</i> (미국외풀)	annual	
342	"	<i>Lindernia crustacea</i> (외풀)	annual	
343	"	<i>Lindernia procumbens</i> (밭뚝외풀)	annual	
344	"	<i>Mazus miquelii</i> (누운주름잎)	perennial	
345	"	<i>Mazus pumilus</i> (주름잎)	annual	
346	"	<i>Veronica arvensis</i> (선개불알풀)	biennial	
347	"	<i>Veronica didyma</i> var. <i>lilacina</i> (개불알풀)	annual	
348	"	<i>Veronica hederaefolia</i> (눈개불알풀)	biennial	
349	"	<i>Veronica peregrina</i> (문모초)	biennial	○
350	"	<i>Veronica persica</i> (큰개불알풀)	biennial	
351	Solanaceae (가지과)	<i>Datura stramonium</i> var. <i>chalybaea</i> (독말풀)	annual	
352	"	<i>Physalis angulata</i> (땅파리)	annual	
353	"	<i>Physalis wrightii</i> (노란꽃땅파리)	annual	
354	"	<i>Solanum americanum</i> (미국까마중)	annual	
355	"	<i>Solanum carolinense</i> (도깨비가지)	perennial	
356	"	<i>Solanum lyratum</i> (배풍등)	perennial	
357	"	<i>Solanum nigrum</i> (까마중)	annual	
358	"	<i>Solanum sarrachoides</i> (털까마중)	annual	
359	Sterculiaceae (벽오동과)	<i>Corchoropsis tomentosa</i> (수까치깨)	annual	○
360	Tiliaceae (피나무과)	<i>Triumfetta japonica</i> (고슴도치풀)	annual	○
361	Umbelliferae (산형과)	<i>Anthriscus caucalis</i> (유럽전호)	biennial	
362	"	<i>Apium leptophyllum</i> (솔잎미나리)	annual	
363	"	<i>Torilis scabra</i> (개사상자)	biennial	○
364	"	<i>Centella asiatica</i> (병풀)	perennial	
365	"	<i>Hydrocotyle maritima</i> (선피막이)	perennial	
366	"	<i>Hydrocotyle sibthorpioides</i> (피막이)	perennial	
367	"	<i>Oenanthe javanica</i> (미나리)	perennial	○
368	Urticaceae (쑥기풀과)	<i>Boehmeria longispica</i> (왜모시풀)	perennial	○

Table 2. Occurrence of weed flora in upland crop fields in Korea in 2014 (continued).

No.	Family name	Weeds	Life cycle	Exotics
369	"	<i>Boehmeria nivea</i> (모시풀)	perennial	○
370	"	<i>Boehmeria pinnosa</i> (왕모시풀)	perennial	○
371	"	<i>Pilea mongolica</i> (모시물통이)	annual	
372	Violaceae (제비꽃과)	<i>Viola mandshurica</i> (제비꽃)	perennial	○
373	"	<i>Viola patrini</i> (흰제비꽃)	perennial	
374	"	<i>Viola verecunda</i> (콩제비꽃)	perennial	
375	Vitaceae (포도과)	<i>Cayratia japonica</i> (거지덩굴)	perennial	○

Table 3. Top 10 weeds species in the upland field by importance value (I.V.) in Korea in 2014.

Weeds	F. ^v	R.F. ^w	C. ^x	R.C. ^y	I.V. ^z
<i>Digitaria ciliaris</i> (바랭이)	58.54	5.40	9703.4	7.93	6.67
<i>Portulaca oleracea</i> (쇠비름)	54.89	5.06	9456.2	7.73	6.40
<i>Acalypha australis</i> (깨풀)	41.75	3.85	5203.3	4.25	4.05
<i>Chenopodium album</i> (흰명아주)	36.39	3.36	5498.7	4.49	3.93
<i>Rorippa palustris</i> (속속이풀)	35.07	3.24	5127.5	4.19	3.71
<i>Echinochloa crus-galli</i> (돌피)	29.33	2.71	4731.8	3.87	3.29
<i>Eclipta prostrata</i> (한련초)	25.64	2.37	4003.7	3.27	2.82
<i>Centipeda minima</i> (중대가리풀)	25.74	2.37	3939.6	3.22	2.80
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (냉이)	25.39	2.34	3186.9	2.60	2.47
<i>Cyperus iria</i> (참방동사니)	23.59	2.18	3362.3	2.75	2.46

^vF.: Frequency.^wR.F.: Relative frequency.^xC.: Cover.^yR.C.: Relative cover.^zI.V.: Importance value.**Table 4.** Occurrence of top 10 weed flora ordered by importance value (I.V.) in winter and summer upland field crops in Korea in 2014.

Winter weeds		Summer weeds	
Weeds	I.V. ^z	Weeds	I.V. ^z
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (냉이)	6.5	<i>Digitaria ciliaris</i> (바랭이)	8.0
<i>Alopecurus aequalis</i> var. <i>amurensis</i> (뚝새풀)	5.5	<i>Portulaca oleracea</i> (쇠비름)	7.8
<i>Rorippa palustris</i> (속속이풀)	3.5	<i>Acalypha australis</i> (깨풀)	5.0
<i>Chenopodium ficifolium</i> (줄명아주)	3.4	<i>Chenopodium album</i> (흰명아주)	4.6
<i>Erigeron canadensis</i> (망초)	3.4	<i>Echinochloa crus-galli</i> (돌피)	4.1
<i>Stellaria alsine</i> var. <i>undulata</i> (벼룩나물)	3.3	<i>Rorippa palustris</i> (속속이풀)	3.8
<i>Cardamine flexuosa</i> (황새냉이)	3.1	<i>Centipeda minima</i> (중대가리풀)	3.5
<i>Poa annua</i> (새포아풀)	2.7	<i>Eclipta prostrata</i> (한련초)	3.4
<i>Digitaria ciliaris</i> (바랭이)	2.6	<i>Cyperus iria</i> (참방동사니)	3.1
<i>Lamium amplexicaule</i> (광대나물)	2.5	<i>Amaranthus lividus</i> (개비름)	2.8

^zI.V. : Importance value.

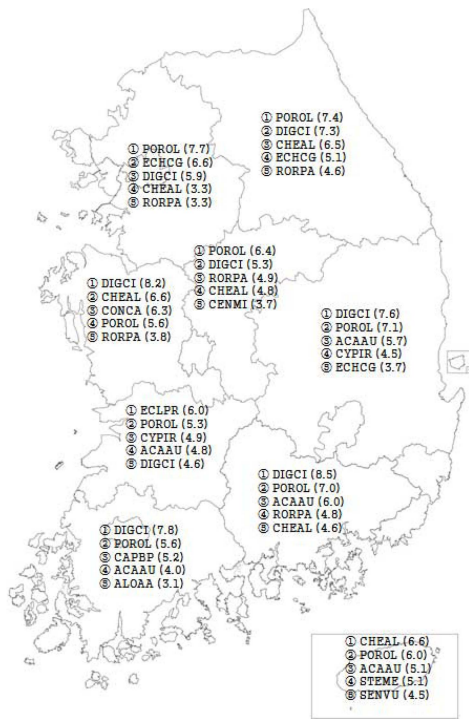


Fig. 3. Importance values (I.V.) of top 5 weed species occurred in upland crop fields in Korea in 2014. ACAAU: *Acalypha australis* (깨풀); ALOAA: *Alopecurus aequalis* var. *amurensis* (독새풀); CAPBP: *Capsella bursa-pastoris* (냉이); CENMI: *Centipeda minima* (중대가리풀); CHEAL: *Chenopodium album* (흰명아주); CONCA: *Conyza canadensis* (망초); CYPPIR: *Cyperus iria* (참방동사니); DIGCI: *Digitaria ciliaris* (바랭이); ECHCG: *Echinochloa crus-galli* (돌피); ECLPR: *Eclipta prostrata* (한련초); POROL: *Portulaca oleracea* (쇠비름); RORPA: *Rorippa palustris* (속속이풀); SENVU: *Senecio vulgaris* (개쑥갓); STEME: *Stellaria media* (별꽃).

이 많이 발생한다고 하였다. 또 하작물 재배지에는 바랭이, 쇠비름이 가장 우점하는 잡초라고 한 보고와 같은 경향이였다.

각 도별 우점초종을 보면, 전국 평균 1순위가 바랭이 또는 쇠비름이었던 반면에 전라북도는 한련초, 제주도는 흰명아주가 1순위가였다. 그 다음으로는 돌피, 깨풀 등도 발생이 많았으며, 지역에 따라 발생하는 초종이 달랐으나, 일반적으로 흔히 밭에서 문제되는 초종들이 우점하는 경향은 일치하였다(Fig. 3). 외래잡초는 흰명아주, 개비름, 망초, 쯤명아주, 미국가막사리, 털별꽃아재비, 개망초, 개쑥갓, 유럽점나도나물, 서양민들레가 상위 10종이였다(Table 5).

각 작목별 우점도별 상위 5종을 보면, 동계작물인 맥류, 양파, 마늘 등은 냉이, 독새풀, 벼룩나물, 망초, 속속이풀, 황새냉이, 흰명아주 등의 발생이 많았다. 그리고 하계작물인 콩, 옥수수, 고추, 감자, 고구마 등은 바랭이, 쇠비름, 흰명아주, 깨풀, 새포아풀, 중대가리풀, 한련초 등이 많이 발생하였다(Table 6). Chang et al. (1990)은 동작물인 맥류에는 독새풀, 명아주, 별꽃, 양파밭에는 별꽃, 명아주, 독새풀, 마늘밭은 명아주, 냉이, 속속이풀 순으로 많이 발생하며, 하작물인 콩, 고추는 바랭이, 쇠비름, 깨풀, 옥수수는 바랭이, 피, 명아주 순이었다고 한 보고와 유사하였다. 동계작물과 하계작물 재배지에 발생하는 잡초양상이 위에서 언급한 바와 같이 뚜렷하게 구분되었다. 이런 결과를 통하여 각 작목별로 발생하는 잡초를 효율적으로 방제할 수 있는 방안을 모색할 수 있을 것으로 판단된다.

발잡초 군락변이

Chang et al. (1990)은 2년간(1989~1990) 발잡초를 조사한 결과, 46과 232종이 발생되었다고 보고하였고, 2002년

Table 5. Occurrence of top 10 exotic weeds flora ordered by importance value (I.V.) in Korea in 2014.

Weeds	F ^y	R.F. ^w	C. ^x	R.C. ^y	I.V. ^z
<i>Chenopodium album</i> (흰명아주)	36	3.36	5498.7	4.49	3.93
<i>Amaranthus lividus</i> (개비름)	21	1.96	3167.1	2.59	2.27
<i>Erigeron canadensis</i> (망초)	23	2.15	2319	1.90	2.02
<i>Chenopodium ficifolium</i> (쯤명아주)	18	1.67	2400.2	1.96	1.82
<i>Bidens frondosa</i> (미국가막사리)	18	1.62	1693.3	1.38	1.50
<i>Galinsoga ciliata</i> (털별꽃아재비)	12	1.09	1461.8	1.19	1.14
<i>Erigeron annuus</i> (개망초)	12	1.12	1119.3	0.91	1.02
<i>Senecio vulgaris</i> (개쑥갓)	8	0.73	856.2	0.70	0.71
<i>Cerastium glomeratum</i> (유럽점나도나물)	7	0.69	606.7	0.50	0.59
<i>Taraxacum officinale</i> (서양민들레)	8	0.73	539.9	0.44	0.59

^yE: Frequency.
^wR.F.: Relative frequency.
^xC.: Cover.
^yR.C.: Relative cover.
^zI.V.: Importance value.

Table 6. Top 5 weed species occurred in the upland crop fields by importance value (I.V.) in Korea in 2014.

Crop	Importance value by species				
Rye	ALOAA (12.4)	STEAU (8.7)	CAPBP (5.7)	CARFL (2.9)	CHEFI (2.7)
Onion	CAPBP (8.2)	CHEFI (6.0)	RORPA (4.3)	CARFL (3.9)	ALOAA (3.8)
Galic	CAPBP (7.8)	CONCA (5.0)	RORPA (3.8)	CHEAL (3.4)	DIGCI (3.4)
Been	POROL (8.0)	DIGCI (7.7)	ACAAU (6.1)	CHEAL (4.7)	ECHCG (4.4)
Corn	DIGCI (8.3)	POROL (7.6)	CHEAL (6.5)	ECHCG (5.1)	ACAAU (5.0)
Red pepper	POROL (9.9)	DIGCI (9.8)	ACAAU (5.6)	CYPIR (4.8)	CENMI (4.7)
Potato	DIGCI (6.1)	POROL (4.8)	RORPA (4.5)	ALOAA (4.2)	CHEFI (3.9)
Sweet potato	DIGCI (10.8)	POROL (8.3)	ACAAU (5.3)	CHEAL (4.5)	ECLPR (4.3)
Chinese cabbage	RORPA (7.4)	POROL (6.6)	CAPBP (5.9)	DIGCI (5.1)	CHEAL (4.0)
Radish	CHEAL (7.7)	POROL (6.6)	STEME (6.5)	SPRAR (5.3)	PERVU (4.5)
Highland Chinese cabbage	SENVU (6.8)	POAAN (6.0)	ECHCG (5.7)	RORPA (5.4)	CHEAL (5.3)

ACAAU: *Acalypha australis* (깨풀); ALOAA: *Alopecurus aequalis* var. *amurensis* (뚝새풀); CAPBP: *Capsella bursa-pastoris* (냉이); CARFL: *Cardamine flexuosa* (황새냉이); CENMI: *Centipeda minima* (중대가리풀); CHEAL: *Chenopodium album* (흰명아주); CHEFI: *Chenopodium ficifolium* (좁명아주); CONCA: *Conyza canadensis* (망초); CYPIR: *Cyperus iria* (참방동사니); DIGCI: *Digitaria ciliaris* (바랭이); ECHCG: *Echinochloa crus-galli* (돌피); ECLPR: *Eclipta prostrata* (한련초); PERVU: *Persicaria vulgaris* (봄여뀌); POAAN: *Poa annua* (새포아풀); POROL: *Portulaca oleracea* (쇠비름); RORPA: *Rorippa palustris* (속속이풀); SENVU: *Senecio vulgaris* (개쑥갓); SPRAR: *Spergula arvensis* (들개미자리); STEAU: *Stellaria alsine* var. *undulata* (벼룩나물); STEME: *Stellaria media* (별꽃).

Table 7. Weed species occurred in the upland crop fields in Korea between 2002 and 2014.

Families	2002		2014		
	No. of species	Ratio (%)	Families	No. of species	Ratio (%)
Compositae (국화과)	25	22.3	Compositae (국화과)	73	19.5
Poaceae (화분과)	14	12.5	Poaceae (화분과)	44	11.7
Polygonaceae (마디풀과)	9	8.0	Polygonaceae (마디풀과)	25	6.7
Convolvulaceae (메꽃과)	7	6.3	Cruciferae (십자화과)	21	5.6
Cyperaceae (사초과)	6	5.4	Fabaceae (콩과)	20	5.3
Fabaceae (콩과)	5	4.5	Lamiaceae (꿀풀과)	16	4.3
Chenopodiaceae (명아주과)	4	3.6	Convolvulaceae (메꽃과)	13	3.5
Cruciferae (십자화과)	4	3.6	Cyperaceae (사초과)	13	3.5
Lamiaceae (꿀풀과)	4	3.6	Scrophulariaceae (현삼과)	13	3.5
Euphorbiaceae (대극과)	3	2.7	Caryophyllaceae (석죽과)	9	2.4
Amaranthaceae (비름과)	2	1.8	Chenopodiaceae (명아주과)	9	2.4
Geraniaceae (귀손이풀과)	2	1.8	Rosaceae (장미과)	9	2.4
Oxalidaceae (괘이밥과)	2	1.8	Solanaceae (가지과)	8	2.1
Scrophulariaceae (현삼과)	2	1.8	Amaranthaceae (비름과)	7	1.9
Solanaceae (가지과)	2	1.8	Euphorbiaceae (대극과)	7	1.9
-	-	-	Ranunculaceae (미나리아재비과)	7	1.9
-	-	-	Umbelliferae (산형과)	7	1.9
Other	21	18.8	Other	74	19.7
Total	112	-	Total	375	-

에 Park et al. (2003)은 33과 112종의 발잡초가 발생되었다고 하였다. 2014년 발잡초 조사에서는 50과 375종이 발생하는 것을 확인하였다. 2002년 조사에서 국화과가 22종으로 전체 22%, 화본과가 14종으로 12.5%, 마디풀과가 9종으로 0.8%를 점유하였다. 그 후 12년이라는 시차를 두고 국화과 48종, 화본과 30종, 마디풀과 16종, 십자화과 17종, 콩과 15종, 꿀풀과 12종 등 발생잡초가 많았다(Table 7). 기온 상승에 의해 바랭이, 돌피 등 농업에서 악성잡초로 분류되고 있는 C₄ 식물의 빠른 발아, 성장에 영향을 준다고 한 Kim et al. (2011)에서 실마리를 찾을 수 있을 것이다. 즉 기온상승 등의 기후변화로 C₃ 식물이 C₄ 식물로 변화되면서 식물상이 변화된다는 것으로 논둑에서 자라는 바랭이, 그령, 왕바랭이 및 수크령과 같은 C₄식물에 의해 논이 잠식당할 수 있다고 하였다.

또한, 발생초종이 과거에 비해 늘어난 이유는 발잡초 조사에 참여한 기관수와 조사지점의 차이에 의한 것으로 사료된다. 즉 2002년에는 농업과학기술원, 작물시험장, 호남작물시험장, 영남작물시험장의 4기관이 전국의 발잡초를 조사한 반면에, 2014년에는 11개 기관에서 전국을 11개 지대로 구분하여 세밀하게 관찰하였기 때문에 판단된다. 이런 결과는 논잡초를 조사한 Ha et al. (2014)의 보고와 유사하다.

조사시기별 주요 외래잡초 발생을 보면, 2002년에는 가늘털비름, 단풍잎돼지풀, 애기뽕풀 등 11과 22초종이 발생하여 지속적인 모니터링이 필요하다고 하였으나(Park et al., 2003), 2014년도에는 흰명아주, 개비름, 망초 등 26과 128종 발생을 확인하였다. 특히 흰명아주, 개비름, 망초, 좁명아주, 미국가막사리, 털별꽃아재비, 개망초, 개쑥갓, 유럽잡나도나물, 서양민들레가 우점도가 높았다. 12년 만에 외래잡초 수가 5.8배나 증가한 것은 급격하게 외래잡초 발생이 늘어난 것 보다는 두 조사방법 차이에서 오는 시험적인 에러라고 사료된다. 즉 2002년 조사는 조사자가 직접 잡초를 발취하여 분수와 생체중 또는 건물중을 측정 한 반면에, 2014년에는 밭에 발생한 잡초의 피도를 조사한 차이가 있었기 때문이라고 판단된다. 또 그동안 유입된 외래잡초들이 목록화되어 다양해진 것도 하나의 요인이라고 할 수 있다.

요 약

우리나라 밭에 발생하는 잡초를 조사하여 각 작목별 문제잡초의 현황을 파악하고 잡초방제의 기초자료로 활용하기 위하여 2014년 4~5월 및 7~8월에 2회 실시하였다. 밭에 발생하는 잡초는 총 50과 375종으로 국화과 73종, 화본과 44종, 마디풀과 25종, 십자화과 21종, 콩과 20종 등의 순이었다. 이들 잡초를 생활형으로 구분하면, 일년생 162종, 월년생 78종, 다년생 135종이었다. 보리, 마늘, 양파 등 동

계작물 재배지에는 45과 287종, 고추, 콩, 옥수수 등 하계작물 재배지에는 47과 339종이 발생되었다. 우점도별 상위 10초종은 바랭이, 쇠비름, 깨풀, 흰명아주, 속속이풀, 돌피, 한련초, 중대가리풀, 냉이, 참방동사니 순이었다. 외래잡초는 25과 129종으로 흰명아주, 개비름, 망초, 좁명아주, 미국가막사리, 털별꽃아재비 등이었다. 발잡초 발생정보는 향후 잡초발생 예측, 잡초군락 변화 그리고 발잡초 방제의 기초자료로 유용하게 사용될 수 있을 것이다.

주요어: 동계작물, 발잡초, 외래잡초, 잡초군락, 하계작물

Acknowledgement

This study was supported by joint research project of Rural Development Administration, Republic of Korea (Project number: PJ 009319).

References

- Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie: grundzüge der vegetationskunde. Zweite, umgearbeitete und vermehrte Auflage. Springer-Verlag: Wien. p. 865.
- Chang, Y.H., Kim, C.S. and Youn, K.B. 1990. Weed occurrence in upland crop fields of Korea. Kor. J. Weed Sci. 10(4):294-304. (In Korean)
- Curtis, J.T. and McIntosh, R.P. 1950. The interrelations of certain analytic and synthetic phytosociological characters. Ecol. 31:434-455.
- Kim, M.H., Han, M.S., Kang, K.K., Na, Y.E. and Bang, H.S. 2011. Effects of climate change on C₄ plant list and distribution in South Korea: A review. Kor. J. Agri. Forest Meteor. 13(3):123-139. (In Korean)
- KNA (Korea National Arboretum). 2014. <http://www.nature.go.kr> (Accepted July 1, 2015)
- Ha, H.Y., Hwang, K.S., Suh, S.J., Lee, I.Y., Oh, Y.J., et al. 2014. A survey of weed occurrence on paddy field in Korea. Weed Turf. Sci. 3(2):71-77. (In Korean)
- Lee, I.Y., Kim, C.S., Lee, J., Han, J.A., Kim, K.H., et al. 2014a. The occurrence of weed species in *Coix lacryma-jobi* var. *mayuen* fields. Weed Turf. Sci. 3(2):102-109. (In Korean)
- Lee, I.Y., Kim, C.S., Lee, J., Kim, J., Kim, K.H., et al. 2014b. The occurrence of weed species in cultivated *Ligularia fischeri* fields. Weed Turf. Sci. 3(2):95-101. (In Korean)
- Park, J.E., Lee, I.Y., Park, T.S., Lim, S.T., Moon, B.C., et al. 2003. Occurrence characteristics of weed flora in upland field in Korea. Kor. J. Weed Sci. 23(3):277-284. (In Korean)

- Park, S.H. 2009. New illustrations and photographs of naturalized plants of Korea. Ilchokak Inc., Seoul, Korea. (In Korean)
- Pyon, J.Y., Piao, R.Z., Roh, S.W. and Lee, J.J. 1999. Effects of weed competition on growth and yield of red pepper. Kor. J. Weed Sci. 19(2):156-160. (In Korean)
- Raunkiaer, C. 1934. Plant life forms. Clarendon press, Oxford, UK.
- Song, S.B., Lee, J.S., Kang, J.R., Ko, J.Y., Seo, M.C., et al. 2010. The growth and yield of soybean as affected by competitive density of *Cuscuta pentagona*. Kor. J. Weed Sci. 30(4):390-395. (In Korean)
- Wikum, D.A. and Shanholtzer, G.F. 1978. Application of the Braun-Blanquet cover-abundance scale for vegetation analysis in land development studies. Envir. Manag. 2(4):323-329.
- Won, J.G., Jang, K.S., Hwang, J.E., Kwon, O.H., Jeon, S.G., et al. 2011. Competitiveness and yield loss of red pepper by densities of *Echinochloa crus-galli*(L.) P. Beauv. and *Chenopodium album* L. Kor. J. Weed Sci. 31(1):71-77. (In Korean)