

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 지역별 및 농업기후지대별 논잡초 발생상황

이인용<sup>1\*</sup> · 오영주<sup>2</sup> · 박종수<sup>3</sup> · 최준근<sup>4</sup> · 김은정<sup>5</sup> · 박기웅<sup>6</sup> · 조승현<sup>7</sup> · 권오도<sup>8</sup>

임일빈<sup>9</sup> · 김상국<sup>10</sup> · 성덕경<sup>11</sup> · 김창석<sup>12</sup> · 이정란<sup>1</sup> · 서현아<sup>1</sup> · 김환수<sup>1</sup>

<sup>1</sup>국립농업과학원, <sup>2</sup>미래환경생태연구소, <sup>3</sup>경기도농업기술원, <sup>4</sup>강원도농업기술원, <sup>5</sup>충청북도농업기술원,

<sup>6</sup>충남대학교, <sup>7</sup>전라북도농업기술원, <sup>8</sup>전라남도농업기술원, <sup>9</sup>바이오식품환경연구소,

<sup>10</sup>경상북도농업기술원, <sup>11</sup>경상남도농업기술원, <sup>12</sup>국립식량과학원

## Occurrence Characteristics of Weed Flora by Regions and Agro-Climatic Zonal in Paddy Fields of Korea

In-Yong Lee<sup>1\*</sup>, Young-Ju Oh<sup>2</sup>, Jungsoo Park<sup>3</sup>, Jun-Keun Choi<sup>4</sup>, Eun Jeong Kim<sup>5</sup>, Kee Woong Park<sup>6</sup>,  
Seng-Hyun Cho<sup>7</sup>, Oh-Do Kwon<sup>8</sup>, Il-Bin Im<sup>9</sup>, Sang-Kuk Kim<sup>10</sup>, Deok-Gyeong Seong<sup>11</sup>,  
Chang-Seog Kim<sup>12</sup>, Jeongran Lee<sup>1</sup>, Hyun-A Seo<sup>1</sup>, and Whan-Su Kim<sup>1</sup>

<sup>1</sup>National Institute of Agricultural Sciences, RDA, Wanju 55365, Korea

<sup>2</sup>Institute for Future Environmental Ecology, Jeonju 54844, Korea

<sup>3</sup>Gyeonggi-do Agricultural Research & Extension Services, Hwaseong 18388, Korea

<sup>4</sup>Gangwon-do Agricultural Research & Extension Services, Chuncheon 24226, Korea

<sup>5</sup>Chungcheongbuk-do Agricultural Research & Extension Services, Cheongju 28130, Korea

<sup>6</sup>Chungnam National University, Daejeon 34134, Korea

<sup>7</sup>Jeollabuk-do Agricultural Research & Extension Services, Iksan 54591, Korea

<sup>8</sup>Jeollanam-do Agricultural Research & Extension Services, Naju 58213, Korea

<sup>9</sup>Bio-Plant Environment Research Center, Gwangju 62399, Korea

<sup>10</sup>Gyeongsangbuk-do Agricultural Research & Extension Services, Daegu 41404, Korea

<sup>11</sup>Gyeongsangnam-do Agricultural Research & Extension Services, Jinju 52733, Korea

<sup>12</sup>National Institute of Crop Science, RDA, Pyeongchang 25342, Korea

**ABSTRACT.** Ninety species belonging to 28 families of weeds were identified in Korean rice fields. They were divided by eight provinces and 19 agro-climatic zones to be used as basic data of weed control. Looking at the regional weed occurrence, there were 52 species of 20 families in Gyeonggi, 37 species of 17 families in Gangwon, 41 species of 15 families in Chungbuk, 21 species of 12 families in Chungnam, 24 species of 13 families in Jeonbuk, 54 species of 21 families in Chonnam, 36 species of 20 families in Gyeongbuk, and 32 species of 16 families in Gyeongnam province, respectively. The most dominant family was Poaceae followed by Cyperaceae and Asteraceae. Mostly dominant species were *Echinochloa* spp., *Monochoria vaginalis* var. *plantaginea*, *Scirpus juncooides* var. *hotarui*, *Eleocharis kuroguwai*, and *Sagittaria sagittifolia* subsp. *leucopetala* with slight differences among the provinces. Although there were some differences in 18 climate zones from Taebaek sub-highlands to the southern part of the East Coast (except for the Taebaek Highland), the dominant species were *Echinochloa* spp., *Monochoria vaginalis* var. *plantaginea* and *Scirpus juncooides* var. *hotarui*. The most dominant family was Cyperaceae followed by Poaceae and Asteraceae. The differences of weed occurrence between provinces and agro-climatic zones were largely influenced by various weather conditions rather than the provinces. The changes in cultivation mode and herbicide use might influence as well.

**Key words:** Agro-climatic zone, Distribution, Paddy field weeds

Received on December 8, 2016; Revised on March 3, 2017; Accepted on March 10, 2017

\*Corresponding author: Phone) +82-63-238-3320, Fax) +82-63-238-3838; E-mail) leeyinong@korea.kr

© 2017 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 언

한반도는 동서로 716 km, 남북으로 1,107 km(면적 220,847 km<sup>2</sup>)이고, 이 중 남한은 동서로 350km, 남북으로 500 km(면적 100,210 km<sup>2</sup>)으로 제주도를 포함해서 9개도로 행정구역이 나누어졌다. 이 행정구역은 행정편의적인 면이 강하지만 지형적이고 역사적인 배경도 있어 각 지역간에는 인적 및 물적 교류가 제한적이었다. 인적·물적 교류의 제한은 그 지역에서만 통용될 수 있는 재배법이 발달할 수 있는 요인이 된다.

우리나라(남한)는 크게 중부지방, 남부지방으로 나누고 남부지방을 다시 호남지방, 영남지방으로 나누고 있다. 이것은 우리나라가 산이 많은 지형적인 특성을 감안하여 구분한 것으로 이것을 반영하듯 농업의 재배법은 항상 2개 내지 3지역을 구분하여 설명하고 있다(Kim et al., 2005; Kim et al., 2010; Back et al., 2010; Kim et al., 2014b; Seong et al., 2014; Kwon et al., 1993; Jung et al., 2004; Kim et al., 2002). 따라서 지역별로 기후차이에 의해 자라는 식생이 다르므로 농경지에 발생하는 잡초도 지역에 따라 다를 수 있다.

우리나라의 농업기후지대는 Choi et al. (1985)이 1973년부터 1982년 10년간 기후자료를 바탕으로 벼 생육에 영향을 미치는 기후요소를 이용하여 벼 재배를 위한 19개의 농업기후지대(제주도 제외)로 구분하였다. 19개의 농업기후지대는 태백고냉지대, 태백준고냉지대, 소백산간지대, 노령소백산간지대, 영남내륙산간지대, 중북부내륙지대 등이다. 이런 농업기후지대는 벼의 안전재배기준, 벼 생산성 평가, 기상재해 대책, 온실가스 배출 평가 등 농업연구에 활용되고 있다.

특히 농업지대별 잡초 발생을 보면, Hwang et al. (2003)은 영남지역 8개 기후지대(영남내륙산간지대, 노령동서내륙지대 등) 중 6개 기후지대에서는 피가, 2개 지대에는 물달개비가 우점한다고 하였다. Im et al. (2002)은 호남지역을 5개 기후지대별로 조사하여 지대별로 물달개비, 벼풀, 올방개 등이 우점한다고 보고하였다. 논 일년생잡초인 피와 물달개비의 엽령출현 소요일수를 각 농업기후지대별로 확인한 결과, 5월 22일 씨레질할 때 피 1엽은 8~15일, 2엽은 12~22일이 소요되었으며, 6월 7일 씨레질의 경우는 1엽은 7~11일, 2엽은 10~17일이 소요되어 기후지대별로 차이가 있음을 확인하였다(Moon et al., 2005).

우리나라 논에 발생한 잡초는 1971년부터 10년 주기로 1981년, 1991년, 2000년 그리고 2013년에 조사되었다(Kim 1983; Oh et al., 1981; Park et al., 1995; Park et al., 2001; Park et al., 2002). 2013년 조사는 전국을 10개 지역(제주 제외)으로 구분하여 기계이앙 논을 비롯하여 답수직파, 친환경 재배논에 발생하는 잡초를 조사한 결과, 논에 발생하

는 잡초는 28과 90종으로 확인되었다(Ha et al., 2014). 이와 같이 지난 50년간 잡초조사 결과, 잡초군락은 시대가 변함에 따라 우점하는 초종이 변화되고 있음을 확인하였다(Lee et al., 2016).

잡초군락의 변화는 춘·추경 감소 및 로터리 경운 증가 등의 경운·정지법의 변화, 직파 및 기계이앙 재배 등 재배양식의 변화 그리고 사용 제초제의 변화 등의 원인이 대부분이겠지만, 지역간의 차이 또는 기후요소에 의해 구분되는 농업기후지대 차이에서 올 수도 있다. 따라서 농업기후지대별로 잡초 조사결과를 구분하고 잡초발생 양상을 파악하여 잡초 방제의 기초자료로 이용하고자 한다.

## 재료 및 방법

전국의 논에 발생하는 잡초의 발생양상과 분포변화를 확인해보기 위하여 2013년 6월부터 9월까지 도 농업기술원, 대학 및 관련 연구소 등 11개 기관에서 전국 8도(제주 제외) 155개 시·군의 1,360개 읍·면을 대상으로 총 3,434지점에서 잡초를 조사하였다(Ha et al., 2014).

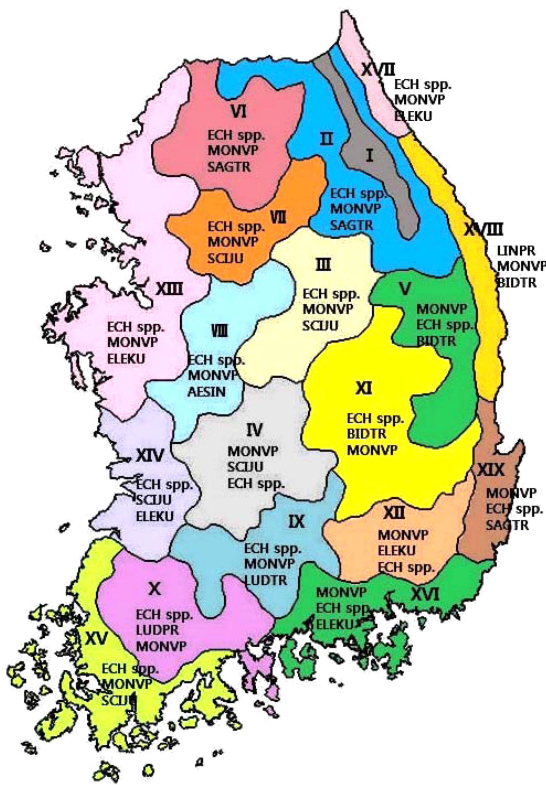
### 잡초 조사방법 및 분석

기계이앙 논을 중심으로 방제가 소홀한 논을 임의로 선정하여 잡초를 조사하였다. 이 때 논둑에 발생한 잡초는 제외하였다. 발생잡초는 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, 극히 드물게 최소 피도의 출현은 r, 낮은 피도로 적은 개체수 출현시 +, 개체수는 많지만 피도가 조사면적의 10%이하로 출현시 1, 피도가 조사면적의 11~25%로 출현시 2, 피도가 조사면적의 26~50% 출현시 3, 피도가 조사면적의 51~75% 출현시 4, 피도가 조사면적의 76%이상 출현할 때 5이다(Wikum and Shanholtzer, 1978). 주요 조사항목은 초종별 발생빈도, 상대빈도, 피도, 상대피도, 우점도(중요치) 등이다. 잡초조사 결과는 국가생물종지식정보시스템(KNA, 2014)에 의거하여 목록을 작성하였고, 외래잡초는 한국귀화식물 원색도감(Park, 2009)에 의해 표기하였다.

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

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

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



**Fig. 1.** Zoning of the agro-climatic regions in Korea and dominate weed species by agro-climatic zones in paddy fields of Korea (ordered top 3 weeds). I. Taebaek alpine region; II. Taebaek semi-alpine region; III. Sobaek mountainous region; IV. Noryeong Sobaek mountainous region; V. Yeongnam inland mountainous region; VI. Northern central inland region; VII. Central inland region; VIII. Western Sobaek inland region; IX. Noryeong eastern & western region; X. Honam inland region; XI. Yeongnam basin region; XII. Yeongnam inland region; XIII. Western central plain region; XIV. Southern Charyeong plain region; XV. South western coastal region; XVI. Southern coastal region; XVII. North eastern coastal region; XVIII. Central eastern coastal region; XIX. South eastern coastal region. ECH spp.: *Echinochloa* spp.; MONVP: *Monochoria vaginalis* var. *plantaginea*; SAGTR: *Sagittaris trifolia*; SCIJU: *Scirpus juncooides*; BIDTR: *Bidens tripartita*; AESIN: *Aeschynomene indica*; LUDPR: *Ludwigia prostrata*; ELEKU: *Eleocharis kuroguwai*; LINPR: *Lindernia procumbens*.

**지역 및 농업기후지대 구분**

우리나라의 지역별 논잡초 구분은 현재 행정구역을 중심으로 8개로 나누었다. 즉 경기도, 강원도, 충청북도, 충청남도, 전라북도, 전라남도, 경상북도, 경상남도이다. 논 면적이 아주 극소인 제주도는 제외하였다.

농업기후지대는 Choi et al. (1985)의 4~5월의 평균기온과 강수량 및 한발지수분포, 유효온도의 출현시기 및 작물기간의 분포, 7~9월의 기온과 표준편차의 분포, 8~9월의 평균기온과 일조시수 분포, 기후생산력 지수의 분포를 기

본으로 하여 19개로 나누었다. 즉 19개 농업기후지대는 ① 태백고냉지대, ② 태백준고냉지대, ③ 소백산간지대, ④ 노령소백산간지대, ⑤ 영남내륙산간지대, ⑥ 중북부내륙지대, ⑦ 중부내륙지대, ⑧ 소백서부내륙지대, ⑨ 노령동서내륙지대, ⑩ 호남내륙지대, ⑪ 영남분지지대, ⑫ 영남내륙지대, ⑬ 중서부평야지대, ⑭ 차령남부평야지대, ⑮ 남서해안지대, ⑯ 남부해안지대, ⑰ 동해안북부지대, ⑱ 동해안중부지대, ⑲ 동해안남부지대이다(Fig. 1).

각 지역별 논잡초 조사결과를 다시 각 기후지대별로 구분하여 발생한 잡초의 초종별 발생빈도, 상대빈도, 피도, 상대피도, 우점도(중요치) 등 분석하였다.

**결과 및 고찰**

2013년 조사에 의하면, 논에 발생하는 잡초는 28과 90종이었다(Ha et al., 2014). 이들 논잡초는 전국을 하나로 묶어서 발생한 잡초를 조사한 것이었다.

**지역별 논잡초 발생상황**

지역별 논잡초 발생을 전국 8개 행정구역으로 나누어, 3,434지점에서 발생 초종수, 과별 발생상황, 우점잡초, 생활형별로 구분하여 요약하였다(Table 1). 일부 도(경기도, 충청북도, 경상북도)의 잡초발생상황은 전체를 취합하는 과정에서 일부 초종은 제외(개구리밥, 개여뀌, 마디풀 등) 또는 통합(피속류, 앵미 등) 하여 기존 보고와는 다를 수 있다(Park et al., 2014; Kim et al., 2014a; Kim and Kim, 2014; Im et al., 2015). 제외한 초종은 일부 지역에서 조사하지 않았거나 논에서 발생되지 않은 잡초가 포함되었기 때문이다. 분류가 어려워 조사자간에 혼동된 논피, 물피, 돌피를 피속류로 앵미는 잡초성별로 통합하였다.

**Table 1.** Occurrence of weed species by regions in paddy fields of Korea.

Regions	No. of investigated sites	Occurred weeds
Gyeonggi-do	375	20 families 52 species
Gangwon-do	290	17 families 37 species
Chungchengbuk-do	346	15 families 41 species
Chungchengnam-do	524	12 families 21 species
Jeollabuk-do	351	13 families 24 species
Jeollanam-do	572	21 families 54 species
Gyeongsangbuk-do	305	20 families 36 species
Gyeongsangnam-do	671	16 families 32 species
Total	3,434	28 families 90 species

① **경기도**는 31개 시군의 375지점에서 조사한 결과, 20과 52종의 논잡초가 발생하는 것으로 확인되었다(Table 1). 과별로는 방동사니과(14종, 26.9%), 화본과(7종, 13.5%), 마디풀과(4종, 7.7%), 국화과=부들과(각 3종, 5.8%) 순이었다. 생활형별로 보면, 일년생은 30종(57.7%), 다년생은 18종(34.6%), 월년생은 4종(7.7%)으로 일년생잡초의 발생비율이 높았다. 경기지역 우점잡초로는 피속류(14.8%), 물달개비(9.1%), 여뀌바늘(7.4%), 벼풀(6.5%), 올방개(6.4%) 등 순이었다.

② **강원도**는 18개 시군의 290지점에서 조사한 결과, 17과 37종의 논잡초가 발생하는 것으로 확인되었다(Table 1). 과별로는 화본과=방동사니과(각 6종, 17.7%), 현삼과=국화과(각 3종, 8.8%), 마디풀과=택사과=물옥잠과=자라풀과(각 2종, 5.9%) 등 순이었다. 생활형별로 보면, 일년생은 23종(67.7%), 다년생은 10종(29.4%)으로 일년생잡초의 발생비율이 역시 높았다. 강원도지역 우점잡초로는 벼풀(12.6%), 물달개비(11.4%), 피속류(10.6%), 발톱외풀(9.7%), 가막사리(8.2%) 등 순이었다. 당초 강원지역 조사에서는 좁개구리밥의 발생이 많았으나 지난 4차에 걸친 논잡초 분포조사에서도 이들을 제외하여 이번에도 논잡초 결과에는 삭제하였다. 벼풀은 낮은 온도에서도 출아 소요기간이 짧아 이앙기가 빠른 산간지 비 재배 논에서 우점도가 높다는 Im et al. (2002)의 보고와 같았다.

③ **충청북도**는 13개 시군의 346지점에서 조사한 결과, 15과 41종의 논잡초가 발생하는 것으로 확인되었다(Table 1). 과별로는 방동사니과(9종, 22.0%), 화본과(7종, 17.1%), 국화과(4종, 9.8%), 자라풀과=마디풀과=현삼과(각 3종, 7.3%) 등 순이었다. 생활형별로 보면, 일년생은 28종(68.3%), 다년생은 12종(29.3%)으로 일년생잡초 발생비율이 높아 이앙전처리제 중심으로 방제체계 수립이 필요한 것으로 판단되었다. 충북지역 우점잡초는 물달개비(14.5%), 올챙이고랭이(10.6%), 피속류(9.3%), 올방개(7.1%), 자귀풀(6.2%) 등 순이었다. Kim et al. (2014a)의 보고와 다소 차이를 보이는 것은 앞서 설명한 바와 같이 일부 초종의 제외 또는 통합 때문이다.

④ **충청남도**는 16개 시군의 524지점에서 조사한 결과, 12과 21종의 논잡초가 발생하는 것으로 확인되었다(Table 1). 과별로는 방동사니과(4종, 19.1%), 화본과=국화과(각 3종, 14.3%), 물옥잠과=현삼과(각 2종, 9.5%) 등 순이었다. 생활형을 보면, 일년생은 17종(81.0%)으로 다년생 3종(14.3%)보다 발생비율이 높았다. 충남지역 우점잡초는 피속류(35.7%), 가막사리(11.1%), 여뀌(8.5%), 물달개비(7.4%), 사마귀풀(7.2%) 등 순이었다.

⑤ **전라북도**는 14개 시군의 351지점에서 조사한 결과, 13과 24종의 논잡초가 발생하는 것으로 확인되었다(Table 1).

과별로는 방동사니과(6종, 25.0%), 국화과(4종, 16.7%), 현삼과(3종, 12.5%), 화본과(2종, 8.3%) 등 순이었다. 생활형을 보면, 일년생(16종, 66.7%)보다 다년생(8종, 33.3%) 발생비율이 높았다. 전북지역 우점잡초는 올챙이고랭이(20.5%), 피속류(18.2%), 물달개비(16.1%), 올방개(14.3%), 벼풀(5.5%) 등 순이었다.

⑥ **전라남도**는 22개 시군의 572지점에서 조사한 결과, 21과 54종의 논잡초가 발생하는 것으로 확인되었다(Table 1). 과별로는 방동사니과(10종, 18.5%), 화본과(9종, 16.7%), 현삼과(5종, 9.3%), 국화과=부처꽃과(각 4종, 7.4%) 등 순이었다. 생활형을 보면, 일년생(34종, 63.0%)이 다년생(18종, 33.3%)보다 발생이 많았다. 전남지역 우점잡초는 피속류(29.4%), 물달개비(8.9%), 여뀌바늘(7.7%), 올챙이고랭이(5.1%), 자귀풀(4.5%) 등 순이었다.

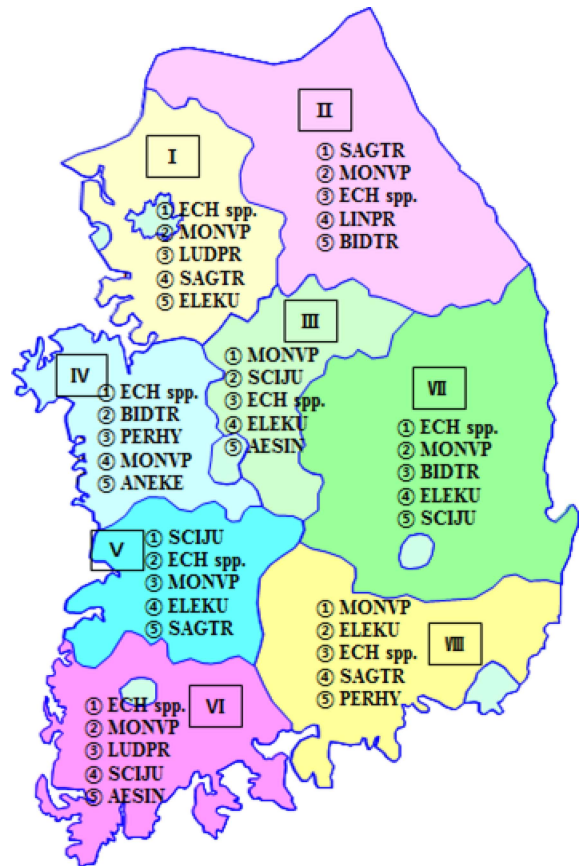


Fig. 2. Dominant weed species by regions in paddy fields of Korea (ordered top 5 weeds). I. Gyeonggi-do; II. Gangwon-do; III. Chungcheongbuk-do, IV. Chungcheongnam-do, V. Jeollabuk-do, VI. Jeollanam-do, VII. Gyeongsangbuk-do, VIII. Gyeongsangnam-do. ECH spp.: *Echinochloa* spp.; MONVP: *Monochoria vaginalis* var. *plantaginea*; LUDPR: *Ludwigia prostrata*; SAGTR: *Sagittaria trifolia*; ELEKU: *Eleocharis kuroguwai*; LINPR: *Lindernia procumbens*; BIDTR: *Bidens tripartita*; SCIJU: *Scirpus juncoides*; AESIN: *Aeschynomene indica*; PERHY: *Persicaria hydropiper*; ANEKE; *Aneilema keisak*.

⑦ **경상북도**는 23개 시군의 305지점에서 조사한 결과, 20과 36종의 논잡초가 발생한 것으로 확인되었다(Table 1). 과별로는 화본과(13.9%), 국화과=사초과(11.1%), 마디풀과=현삼과(8.3%) 순이었다. 생활형별로 보면, 일년생잡초가 23종(63.9%), 다년생잡초가 11종(30.6%)으로 대부분이 일년생잡초이었다. 경북지역 우점잡초는 피속류(14.1%), 물달개비(12.3%), 가막사리(10.5%), 올방개(7.3%), 올챙이고랭이(7.1%) 등 순이었다. 당초 Kim and Kim(2014)이 보고한 것과 차이를 보인 것은 좁개구리밥을 제외하고 피속류를 통합하였기 때문이다.

⑧ **경상남도**는 18개 시군의 671지점에서 조사한 결과, 16과 32종의 논잡초가 발생하는 것으로 확인되었다(Table 1). 과별로는 방동사니과(8종, 25.0%), 화본과(4종, 12.5%), 국화과=현삼과(각 3종, 9.4%), 물옥잠과=마디풀과(각 2종, 6.3%) 등 순이었다. 생활형을 보면, 일년생잡초가 21종(65.6%)이고 다년생잡초는 10종(31.3%), 월년생잡초 1종(3.2%)으로 다른 지역과 비슷하게 일년생잡초의 발생이 많았다. 경남지역 우점잡초는 물달개비(21.2%), 올방개(14.0%), 피속류(12.4%), 벼풀(11.6%), 여뀌(7.4%) 등 순이었다.

이상의 결과를 종합하여 각 지역별 발생잡초 현황 및 우점잡초(상위 5위) Table 1과 Fig. 2와 같다.

8개 지역에서 우점하는 잡초는 피속류, 물달개비, 올챙이고랭이, 올방개, 벼풀, 여뀌바늘, 가막사리 등이다. 그러나 강원, 충북, 전북, 경남지역에서는 물달개비, 벼풀, 올챙이고랭이가 피보다 더 우점하는 양상을 보였다. 지역별 발생초종 차이는 이앙시기와 기온차이에 따라 다를 수 있다는 것이 추론된다. 본 자료를 통해 올챙이고랭이, 벼풀, 올방개 등 다년생잡초가 그 비중은 낮지만 벼와 공간 및 영양분 등의 경합으로 궁극적으로는 수량감소 및 품질저하 등 문제를 유발시킬 수 있다는 것을 추론할 수 있다. 일년생잡초의 발생이 60~70% 점유하고 있으므로 잡초방제체계를 일년생잡초 중심으로 전개되어야 할 것이다.

## 농업기후시대별 논잡초 발생상황

농업기후시대별 논잡초 발생은 이앙시기인 4~5월의 강수량과 벼 생육에 필요한 유효온도를 언급하고 거기에 따른 발생 초종수, 과별 발생상황, 우점잡초, 생활형별로 구분하였다(Fig. 1).

① **태백고냉지대(I: Taebaek alpine region)**는 대관령, 평창, 정선, 영월, 태백, 진부지역으로 4~6월 강수량이 358 mm, 유효온도(평균기온 15°C 이상) 출현지속기간은 130일이고 적산온도는 1,734°C, 7~9월 평균기온은 17.5°C이다. 그러나 이 지역에 대한 논잡초 발생상황은 조사하지 못했다.

② **태백준고냉지대(II: Taebaek semi-alpine region)**는 화천, 양구, 인제, 홍천, 제천, 단양, 봉화, 영양 등이 대표되

는 지역으로 4~6월 강수량은 352 mm, 유효온도(평균기온 15°C 이상) 출현지속기간은 140일이고 적산온도는 2,910°C, 7~9월 평균기온은 21.7°C이다. 이 지역에 피속류, 물달개비, 벼풀, 발톱외풀, 미국가막사리 등 14과 31종이 발생하였다. 우점도를 보면, 피속류 18.2%, 물달개비 11.7%, 벼풀 9.6%, 발톱외풀 8.5%, 미국가막사리 7.8%로 상위 5초종이 전체의 55.82%를 차지하였다. 생활형으로 보면, 일년생잡초가 20종(64.5%), 다년생잡초 10종(32.3%), 월년생잡초가 1종(3.2%)이었다.

③ **소백산간지대(III: Sobaek mountainous region)**는 괴산, 보은, 충주, 옥천, 영동, 증평, 상주 등이 대표적인 지역으로 4~6월 강수량은 372 mm, 유효온도(평균기온 15°C 이상) 출현지속기간은 148일이고 적산온도는 3,140°C, 7~9월 평균기온은 22.0°C이다. 이 지역에는 피속류, 물달개비, 올챙이고랭이, 자귀풀, 미국가막사리 등 13과 29종이 발생하였다. 상위 5종에 대한 우점도를 보면, 피속류 16.4%, 물달개비는 16.1%, 올챙이고랭이는 12.1%, 자귀풀 12.0%, 미국가막사리 9.4%로 이들은 전체의 66%를 점유하였다. 일년생잡초가 19종(65.5%)이고 다년생잡초가 10종(34.5%)이었다.

④ **노령소백산간지대(IV: Noryeong Sobaek mountainous region)**는 무주, 진안, 임실, 장수, 남원, 운봉 등이 대표적인 지역으로 4~6월 강수량은 404 mm, 유효온도(평균기온 15°C 이상) 출현지속기간은 152일이고 적산온도는 3,145°C, 7~9월 평균기온은 22.2°C이다. 이 지역에서는 12과 20종의 논잡초가 발생하였다. 상위 5초종에 대한 우점잡초와 우점도를 보면, 물달개비(18.6%), 올챙이고랭이(17.6%), 피속류(11.8%), 여뀌바늘(10.6%), 벼풀(7.1%)로 이들은 전체의 65.7%를 차지하였다. 이런 결과는 Im et al. (2002)의 2000년 논잡초조사 결과, 노령소백산간지대에는 벼풀, 물달개비, 올방개, 올챙이고랭이, 가막사리가 우점하였다는 보고와 유사한 경향을 보였다. 일년생잡초는 15종(75%)이고 다년생잡초는 5종(25%)이었다.

⑤ **영남내륙산간지대(V: Yeongnam inland mountainous region)**는 영주, 문경, 예천, 성주, 안동, 김천 등이 대표적인 지역으로 4~6월 강수량은 388 mm, 유효온도(평균기온 15°C 이상) 출현지속기간은 155일이고 적산온도는 3,297°C, 7~9월 평균기온은 22.8°C이다. 이 지역에서는 16과 29종의 논잡초가 발생하였다. 상위 5초종에 대한 우점잡초와 우점도를 보면, 물달개비(13.4%), 피속류(13.0%), 가막사리(10.6%), 올챙이고랭이(8.0%), 여뀌(7.5%)로 이들은 전체 52.5%이다. 생활형별로 나누면, 일년생잡초가 21종(72.4%), 다년생잡초가 6종(20.7%), 그리고 월년생잡초가 2종(6.9%)이었다.

⑥ **중북부내륙지대(VI: Northern central inland region)**는 연천, 포천, 가평, 동두천, 양평, 철원, 춘천 등이 대표적인 지역으로 4~6월 강수량은 376 mm, 유효온도(평균기온

15°C 이상 출현지속기간은 148일이고 적산온도는 3,158°C, 7~9월 평균기온은 22.5°C이다. 휴전선과 인접하고 있는 중북부내륙지대에는 21과 51종의 논잡초가 발생하였다. 방동사니과(13종, 25.5%) > 화본과(7종, 13.7%) > 마디풀과(4종, 7.8%) > 국화과=현삼과=자라풀과(각 3종, 5.9%) 등 이었다. 상위 5종으로는 피속류(13.1%), 물달개비(7.4%), 벼풀(7.2%), 가막사리(6.9%), 여뀌바늘(6.5%)로서 전체 초종의 41.1%로 다른 지역보다 상위 5종의 점유율이 낮았다. 이것은 다양한 잡초들이 발생하였기 때문이다. 생활형을 보면, 일년생잡초가 35종(68.6%), 다년생잡초가 13종(25.5%), 월년생잡초가 3종(5.9%)이었다.

⑦ 중부내륙지대(VII: Central inland region)는 용인, 이천, 여주, 원주, 횡성, 음성, 진천 등이 대표적인 지역으로 4~6월 강수량은 383 mm, 유효온도(평균기온 15°C 이상) 출현지속기간은 156일이고 적산온도는 3,170°C, 7~9월 평균기온은 22.6°C이다. 중부지방에서 대표적인 쌀 생산지역 중의 하나인 이곳에는 13과 34종의 논잡초가 발생하였다. 과별 현황을 보면, 방동사니과 9종(26.5%) > 화본과 6종(17.8%) > 국화과 4종(11.8%) 등으로 상위 3과가 55.9%를 차지하였다. 상위 5종을 보면, 피속류(17.1%), 물달개비(14.4%), 올챙이고랭이(10.7%), 벼풀(8.7%), 자귀풀(8.4%)이었다. 일년생잡초는 24종(70.6%), 다년생잡초는 9종(26.5%) 그리고 월년생잡초는 1종(2.9%)으로 생활형이 구분되었다.

⑧ 소백서부내륙지대(VIII: Western Sobaek inland region)는 청주, 공주, 논산, 금산, 천안, 연기 등이 대표적인 지역으로 4~6월 강수량은 387 mm, 유효온도(평균기온 15°C 이상) 출현지속기간은 156일이고 적산온도는 3,346°C, 7~9월 평균기온은 23.1°C이다. 이 지역에는 15과 34종의 논잡초가 발생되었다. 방동사니과 7종(20.6%) > 화본과 6종(17.7%) > 국화과=현삼과 각 3종(8.8%) > 물옥잠과=택사과=마디풀과=자라풀과 각 2종(2.9%) 순으로 우점되었다. 상위 5종과 각각의 우점도를 보면, 피속류(24.7%), 물달개비(14.1%), 자귀풀(9.4%), 올방개(6.7%), 여뀌바늘(6.3%)이었다. 생활형을 보면, 일년생잡초는 23종(67.7%), 다년생잡초 10종(29.4%) 그리고 월년생잡초 1종(2.9%)이었다.

⑨ 노령동서내륙지대(IX: Noryeong eastern & western region)는 순창, 남원, 곡성, 구례, 화순, 함양, 산청, 거창 등이 대표적인 지역으로 4~6월 강수량은 448 mm, 유효온도(평균기온 15°C 이상) 출현지속기간은 160일이고 적산온도는 3,468°C, 7~9월 평균기온은 23.4°C이다. 이 지역에는 16과 35종의 논잡초가 발생되었다. 방동사니과(7종, 20%) > 화본과(5종, 14.3%) > 현삼과(4종, 11.4%) > 국화과=부처꽃과(3종, 8.6%) 등 순으로 우점되었다. 상위 5종과 각각의 우점도를 보면, 피속류(20.3%), 물달개비(15.4%), 여뀌바늘(9.5%), 올챙이고랭이(7.9%), 올방개(6.7%)이었다. 이러한 결

과는 Im et al. (2002)의 2000년 논잡초조사 결과, 노령동서내륙지대에는 물달개비, 밭뚝외풀, 벼풀, 피, 알방동사니, 올미, 여뀌바늘이 우점하였다는 보고와 유사한 경향을 보였다. 생활형을 보면, 일년생잡초는 25종으로 전체의 71.4%, 다년생잡초는 9종으로 25.7% 그리고 1종으로 2.9%이었다.

⑩ 호남내륙지대(X: Honam inland region)는 광주, 광산, 화순, 나주, 장흥, 광양, 장성, 보성, 순천, 담양 등이 대표적인 지역으로 4~6월 강수량은 496 mm, 유효온도(평균기온 15°C 이상) 출현지속기간은 163일이고 적산온도는 3,535°C, 7~9월 평균기온은 23.8°C이다. 호남내륙지대에는 20과 43종의 논잡초가 발생하였다. 과별로 보면, 방동사니과(8종, 11.6%) > 화본과=현삼과(5종, 11.6%) > 국화과(4종, 9.3%) > 부처꽃과(3종, 7.0%) 등의 순으로 우점되었다. 상위 5종과 각각의 우점도를 보면, 피속류(26.3%), 여뀌바늘(9.1%), 물달개비(7.8%), 자귀풀(5.6%), 밭뚝외풀(4.4%)이었다. 이러한 결과는 Im et al. (2002)의 2000년 논잡초조사 결과, 호남내륙지대에는 물달개비, 벼풀, 올방개, 여뀌바늘, 밭뚝외풀이 우점하였다는 보고와 유사한 경향을 보였다. 생활형을 보면, 일년생잡초가 30종으로 전체의 70.0%, 다년생잡초는 13종으로 30.0%를 차지하였다.

⑪ 영남분지지역(XI: Yeongnam basin region)는 선산, 칠곡, 성주, 대구, 영천, 고령, 달성, 경주, 청도, 군위, 의성 등이 대표적인 지역으로 4~6월 강수량은 316 mm, 유효온도(평균기온 15°C 이상) 출현지속기간은 164일이고 적산온도는 3,511°C, 7~9월 평균기온은 23.4°C이다. 이 지역에는 14과 26종의 논잡초가 발생되었다. 과별로 보면, 방동사니과(5종, 19.2%) > 국화과(4종, 15.4%) > 화본과(3종, 11.5%) > 택사과=현삼과=마디풀과(각 2종, 7.7%) 등 순이었다. 상위 5종과 각각의 우점도를 보면, 피속류(17.1%), 가막사리(11.2%), 물달개비(11.0%), 올방개(8.8%), 벼풀(7.0%)이었다. 생활형을 보면, 일년생잡초가 17종(65.4%), 다년생잡초는 8종(30.8%) 그리고 월년생잡초가 1종(3.9%)이었다.

⑫ 영남내륙지대(XII: Yeongnam inland region)는 창령, 밀양, 함안, 김해, 하동, 진양, 의령, 진주, 양산, 합천, 창원 등이 대표적인 지역으로 4~6월 강수량은 467 mm, 유효온도(평균기온 15°C 이상) 출현지속기간은 157일이고 적산온도는 3,554°C, 7~9월 평균기온은 24.0°C이다. 이 지역에서 발생하는 논잡초는 16과 30종이었다. 과별로 보면, 방동사니과(7종, 23.3%) > 화본과(4종, 13.3%) > 국화과=현삼과(3종, 10.0%) > 마디풀과(2종, 6.7%) 등 순이었다. 상위 5종과 각각의 우점도를 보면, 물달개비(21.0%), 올방개(14.2%), 피속류(13.3%), 벼풀(12.4%), 한련초(7.3%) 등의 순이었다. 생활형을 보면, 일년생잡초가 20종(66.7%), 다년생잡초는 9종(30.0%), 그리고 월년생잡초는 1종(3.3%)이었다.

⑬ 중서부평야지역(XIII: Western central plain region)

는 강화, 김포, 고양, 파주, 서울, 인천, 시흥, 안양, 광주, 양주, 수원, 화성, 평택, 안성, 아산, 당진, 서산, 예산, 홍성, 청양, 보령 등이 대표적인 지역으로 4~6월 강수량은 375 mm, 유효온도(평균기온 15°C 이상) 출현지속기간은 153일이고 적산온도는 3,235°C, 7~9월 평균기온은 22.9°C이다. 중서부 평야지대는 중부평야지대를 대표하여 면적도 넓어 21과 52종의 논 잡초가 발생되었다. 우점한 과를 보면, 방동사니과(13종, 25.0%) > 화본과(9종, 17.3%) > 국화과=마디풀과(각 3종, 5.8%) 등 순이었다. 상위 5종과 각각의 우점도를 보면, 피속류(18.3%), 물달개비(8.1%), 올방개(7.0%), 여뀌바늘(6.8%), 사마귀풀(6.3%) 등의 순이었다. 생활형을 보면, 일년생잡초는 32종으로 전체의 61.5%를 차지하였고, 다년생잡초는 18종으로 34.6%, 그리고 월년생잡초는 2종으로 3.9%이었다.

⑭ **차령남부평야지대(XIV: Southern Charyeong plain region)**는 부여, 서천, 군산, 옥구, 완주, 익산, 김제, 전주, 부안, 정읍, 고창 등이 대표적인 지역으로 4~6월 강수량은 366 mm, 유효온도(평균기온 15°C 이상) 출현지속기간은 157일이고 적산온도는 3,442°C, 7~9월 평균기온은 23.5°C이다. 이 지역에서는 13과 24종의 논잡초가 발생되었다. 과별 우점도를 보면, 화본과=방동사니과(각 5종, 20.8%) > 국화과(3종, 12.5%) > 현삼과(2종, 8.3%) 등 순이었다. 상위 5종과 각각의 우점도를 보면, 피속류(21.3%), 올챙이고랭이(16.9%), 올방개(16.7%), 물달개비(12.7%), 자귀풀(4.4%)이었다. 이러한 결과는 Im et al. (2002)의 2000년 논잡초조사 결과, 차령남부평야지대에는 올방개, 물달개비, 물피, 올챙이고랭이, 여뀌바늘이 우점하였다는 보고와 유사한 경향을 보였다. 생활형을 보면, 일년생잡초가 17종(70.8%), 다년생잡초는 6종(25.0%), 그리고 월년생잡초는 1종(4.2%)이었다.

⑮ **남서해안지대(XV: South western coastal region)**는 영광, 함평, 신안, 무안, 목포, 영암, 진도, 해남, 강진, 완도, 고흥 등이 대표적인 지역으로 4~6월 강수량은 500 mm, 유효온도(평균기온 15°C 이상) 출현지속기간은 171일이고 적산온도는 3,668°C, 7~9월 평균기온은 23.8°C이다. 이 지역에는 19과 47종의 논잡초가 발생되었다. 과별 우점도를 보면, 방동사니과(10종, 21.3%) > 화본과(9종, 19.2%) > 국화과=부처꽃과(각 4종, 8.5%) > 현삼과(3종, 6.4%) 등 순이었다. 상위 5종과 각각의 우점도를 보면, 피속류(23.3%), 물달개비(10.1%), 올챙이고랭이(6.6%), 여뀌바늘(6.2%), 미국가막사리(4.5%) 등 순이었다. 이러한 결과는 Im et al. (2002)의 2000년 논잡초조사 결과, 남서해안지대에는 물달개비, 벼풀, 올방개, 발톱외풀, 피, 여뀌바늘이 우점하였다는 보고와 유사한 경향을 보였다. 생활형을 보면, 일년생잡초가 31종(66.0%), 다년생잡초는 15종(31.9%) 그리고 월년생잡초는 1종(2.1%)이었다.

⑯ **남부해안지대(XVI: Southern coastal region)**는 부산, 통영, 여수, 거제, 남해, 사천 등이 대표적인 지역으로 4~6월 강수량은 544 mm, 유효온도(평균기온 15°C 이상) 출현지속기간은 185일이고 적산온도는 3,878°C, 7~9월 평균기온은 23.9°C이다. 이 지역에는 15과 33종의 논잡초가 발생되었다. 과별 우점도를 보면, 방동사니과(7종, 21.2%) > 화본과(15.2%) > 현삼과=국화과=부처꽃과(각 3종, 9.1%) 등 순이었다. 상위 5종과 각각의 우점도를 보면, 물달개비(16.0%), 피속류(13.1%), 올방개(11.8%), 여뀌(10.0%), 벼풀(9.6%)이었다. 생활형을 보면, 일년생잡초가 21종(63.6%), 다년생잡초는 11종(33.3%), 그리고 월년생잡초는 1종(3.1%)이었다.

⑰ **동해안북부지대(XVII: North eastern coastal region)**는 고성, 속초, 양양, 강릉 등이 대표적인 지역으로 4~6월 강수량은 281 mm, 유효온도(평균기온 15°C 이상) 출현지속기간은 159일이고 적산온도는 3,275°C, 7~9월 평균기온은 22.3°C이다. 이 지역에는 9과 14종의 논잡초가 발생되었으며, 국화과(3종, 21.4%) > 물옥잠과=방동사니과=현삼과(각 2종, 14.3%) 등의 순이었다. 상위 5종과 각각의 우점도를 보면, 피속류(27.1%), 물달개비(15.4%), 올방개(12.9%), 벼풀(11.7%), 발톱외풀(8.0%)이었다. 생활형을 보면, 일년생잡초는 12종(85.7%), 다년생잡초가 2종(14.3%)이었다.

⑱ **동해안중부지대(XVIII: Central eastern coastal region)**는 옥계, 동해, 삼척, 울진, 영덕 등이 대표적인 지역으로 4~6월 강수량은 304 mm, 유효온도(평균기온 15°C 이상) 출현지속기간은 167일이고 적산온도는 3,484°C, 7~9월 평균기온은 22.5°C이다. 이 지역에는 11과 19종의 논잡초가 발생되었다. 과별로 보면, 국화과(4종, 21.1%) > 화본과(3종, 15.8%) > 방동사니과=현삼과=마디풀과(각 2종, 10.5%) 등 순이었다. 상위 5종과 각각의 우점도를 보면, 발톱외풀(10.2%), 물달개비(10.0%), 가막사리(9.4%), 피속류(9.2%), 미국외풀(8.8%)이었다. 생활형을 보면, 일년생잡초가 15종(79.0%), 다년생잡초와 월년생잡초가 각각 2종(10.5%)이었다.

⑲ **동해안남부지대(XIX: South eastern coastal region)**는 영일, 포항, 감포, 울주, 울산, 기장 등이 대표적인 지역으로 4~6월 강수량은 369 mm, 유효온도(평균기온 15°C 이상) 출현지속기간은 172일이고 적산온도는 3,638°C, 7~9월 평균기온은 23.5°C이다. 이 지역에서는 16과 25종의 논잡초가 발생되었으며, 국화과 4종(16.0%) > 화본과 3종(12.0%) > 마디풀과=자라풀과=현삼과=방동사니과 각 2종(8.0%) 등 순이었다. 상위 5종과 각각의 우점도를 보면, 물달개비(15.7%), 피속류(10.2%), 벼풀(10.0%), 올방개(8.9%), 가막사리(8.7%)이었다. 생활형을 보면, 일년생잡초가 18종(72.0%), 다년생잡초는 7종(28.0%)이었다.

**Table 2.** Occurrence of weed species by agro-climatic zones in paddy fields of Korea.

Agro-climatic zone	Investigation sites		Occurred weeds
	Represent city or county	No. of investigated sites	
I. Taebaek alpine region	Daegwallyeong, Pyeongchang, Jeongseon, Yeongwol, Taebaek etc.	–	–
II. Taebaek semi-alpine region	Hwacheon, Yanggu, Inje, Hongcheon, jecheon, Danyang, Bonghwa etc.	110	14 families 31 species
III. Sobaek mountainous region	Goesan, Boeun, Chungju, Ockcheon, Yeongdong, Sangju etc.	96	13 families 29 species
IV. Noryeong Sobaek mountainous region	Muju, Jinan, Imsil, Jangsu, Namwon, Unbong etc.	106	12 families 20 species
V. Yeongnam inland mountainous region	Yeongju, Munkyeong, Yecheon, Seongju, Andong, Gimcheon etc.	77	16 families 29 species
VI. Northern central inland region	Yeoncheon, Pocheon, Gapyeong, Yangpyeong, Cheorwon, Chuncheon etc.	214	21 families 51 species
VII. Central inland region	Yongin, Icheon, Yeosu, Wonju, Hoengseong, Eumseong etc.	283	13 families 34 species
VIII. Western Sobaek inland region	Cheongju, Goju, Nonsan, Geumsan, Cheonan, Yeongi etc.	214	15 families 34 species
IX. Noryeong eastern & western region	Sunchang, Namwon, Gokseong, Gurye, Hwasoon, Hamyang, Geochang etc.	150	16 families 35 species
X. Honam inland region	Hwasoon, Naju, Jangheung, Gwangyang, Jangseong, Suncheon etc.	319	20 families 43 species
XI. Yeongnam basin region	Seonsan, Chilgok, Seongju, Yeongcheon, Goryeong, Dalseong, Cheongdo etc.	173	14 families 26 species
XII. Yeongnam inland region	Changnyeong, Miryang, Gimhae, Hadong, Jinyang, Yangsan, Hapcheon etc.	496	16 families 30 species
XIII. Western central plain region	Gimpo, Paju, Suwon, Pyeongtaek, Anseong, Dangjin, Yesan, Hongseong, Cheongyang etc.	396	21 families 52 species
XIV. Southern Charyeong plain region	Buyeo, Seocheon, Gunsan, Wanju, Iksan, Gimje, Jeongeup etc.	303	13 families 24 species
XV. South western coastal region	Yeonggwang, Hampyeong, Muan, Jindo, Yeongam, Gangjin, Goheung etc.	248	19 families 47 species
XVI. Southern coastal region	Yeosu, Geoje, Namhae, Sacheon etc.	134	15 families 33 species
XVII. North eastern coastal region	Goseong, Sokcho, Yangyang, Gangneung etc.	67	9 families 14 species
XVIII. Central eastern coastal region	Donghae, Samcheok, Uljin, Yeongdeok etc.	24	11 families 19 species
XIX. South eastern coastal region	Yeongil, Gampo, Ulju, Gijang etc.	24	16 families 25 species

이상의 결과를 종합한 각 기후지대별 우점잡초(상위 3위) 현황은 Fig. 1과 Table 2와 같다.

Choi and Yun (1989)에 의하면, 같은 산간지대 안에서도 태백고냉지대와 노령소백산간지대 간에는 유효온도지속일수(작물생육기간)가 20여일 차이가 있으며, 8월의 기온도

3~4°C 차이를 보이며, 영남내륙산간지대는 기온이 높고 작물생육기간은 길지만 이양기의 강수량은 비교적 적은 특징을 보인다고 하였다. 또 중북부내륙지대와 남부내륙지대를 비교한 결과, 작물기간은 15일, 7~9월의 기온은 15°C, 4~6월의 강수량은 180 mm나 차이가 있다고 하여 이에 따



라 벼 이앙시기가 달라질 수 있다. 이런 기후시대간 특성에 의해 Im et al. (2002)은 호남지방의 산간지방에는 벼풀, 내륙평야지대와 해안지대는 물달개비, 남부평야지대는 올방개가 우점한다고 보고하였다.

18개 농업기후시대(태백고냉지대 제외)의 논에 발생하는 잡초를 보면, 시대별로 약간의 차이는 있지만 피속류, 물달개비, 올챙이고랭이, 올방개, 여뀌바늘, 벼풀, 밭쪽외풀, 자귀풀, 가막사리, 미국가막사리가 10대 우점잡초이다. 특히 피와 물달개비는 전 시대에서 고르게 발생하여 문제 초종임을 다시 한 번 확인할 수 있었다. 일년생잡초가 60~70%를 점유하고 있어 논에서의 잡초방제체계는 지역별 잡초 발생상황에서 언급한 바와 같이 일년생잡초가 중심이 되어야 한다고 판단되었다.

## 요 약

우리나라 논에는 28과 90종의 논잡초가 발생하고 있다. 이것을 8개 지역별, 19개 농업기후시대별로 구분하여 잡초방제의 기초자료로 활용하고자 한다. 경기지역에는 20과 52종, 강원지역은 17과 37종, 충북지역은 15과 41종, 충남지역은 12과 21종, 전북지역은 13과 24종, 전남지역은 21과 54종, 경북지역은 20과 36종, 경남지역은 16과 32종이 발생하였다. 과별로 보면, 화분과 > 방동사니과 > 국화과 등으로 순이었고, 지역간에 차이는 있지만 대체로 피속류, 물달개비, 올챙이고랭이, 올방개, 벼풀 등이 우점하였다. 태백준고냉지대에서 14과 31종부터 동해안남부지대의 16과 25종까지 18개(태백고냉지대 제외) 기후시대별로 논에 발생하는 잡초는 다소 차이는 있지만, 피속류, 물달개비, 올챙이고랭이 순으로 발생되었다. 과별로는 방동사니과 > 화분과 > 국화과 등의 순으로 우점하였다. 지역별 및 기후시대별 잡초발생 상황의 차이는 지역적인 개념보다 여러 가지 기상요인에 의한 것이 크게 좌우되었고, 거기에 수반되는 재배양식 변화 그리고 제초제 사용에 따라 차이가 있을 것으로 판단되었다.

**주요어:** 논잡초, 농업기후시대, 분포

## Acknowledgments

This study was supported by joint research project from Rural Development Administration, Republic of Korea (Project number: PJ011902).

## References

- Back, N.H., Ko, J.C., Kim, B.K., Nam, J.K., Kim, T.K., et al. 2010. Study on optimum application rate of slow released fertilizer in rice direct seeding on dry paddy after partial-tillage at the silt loam soil in Honam plain area. *Kor. J. Intl Agri.* 22(2):148-151. (In Korean)
- Braun-Blanquet, J. 1964. *Pflanzensoziologie: grundzüge der vegetationskunde.* Zweite, umgearbeitete und vermehrte Auflage. Springer-Verlag: Wien. p. 865.
- Choi, D.H. and Yun, S.H. 1989. Agroclimatic zone and characters of the area subject to climatic disaster in Korea. *Kor. J. Crop Sci.* 34(1):13-33. (In Korean)
- Choi, D.H., Jung, Y.S., Kim, B.C. and Kim, M.S. 1985. Zoning of agroclimatic regions based on climatic characteristics during the rice planting period. *Kor. J. Crop Sci.* 30(3):229-235. (In Korean)
- Ha, H.Y., Hwang, K.S., Suh, S.J., Lee, I.Y., et al. 2014. A survey of weed occurrence on paddy field in Korea. *Weed Turf. Sci.* 3(2):71-77. (In Korean)
- Hwang, J.B., Song, S.B., Hong, Y.K., Lee, D.C., Kim, S.C. et al. 2003. The occurrence characteristics and dynamics of weed flora in rice paddy in Yeoungnam area. *Kor. J. Weed Sci.* 23(Sup. 1):104-106. (In Korean)
- Im, I.B., Im, B.H., Park, J.H., Jang, J.H., Im, M.H., et al. 2015. Weeds on rice paddy field of Jeonnam western region. *Weed Turf. Sci.* 4(4):295-307. (In Korean)
- Im, I.B., Kyoung, E.S., Kang, J.G. and Kim, S. 2002. Weed emergence of rice machine transplanting rice paddy field in Honam area. *Kor. J. Weed Sci.* 22(2):125-136. (In Korean)
- Jung, G.B., Kim, W.I., Lee, J.S., Shin, J.D., Kim, J.H., et al. 2004. Assessment on the content of heavy metal in orchard soils in middle part of Korea. *Kor. J. Environ. Agri.* 23(1):15-21. (In Korean)
- Kim, E.J., Park, J.S., Lee, C.Y., Lim, S.C., Park, I.S., et al. 2014a. Survey of weed flora on paddy fields in Chungbuk province in Korea. *Weed Turf. Sci.* 3(2):78-85. (In Korean)
- Kim, J.H., Lee, J.S., Kim, W.I., Jung, G.B., Yun, S.G., et al. 2002. Groundwater and soil environment of plastic film house fields around central park of Korea. *Kor. J. Environ. Agri.* 21(2):109-116. (In Korean)
- Kim, S.C. 1983. Status of paddy field weed flora and community dynamics in Korea. *Kor. J. Weed Sci.* 3(2):223-245. (In Korean)
- Kim, S.K. and Kim, H.Y. 2014. A survey of weeds occurrence on paddy fields in Gyeongbuk province in Korea. *Weed Turf. Sci.*

- 3(1):6-12. (In Korean)
- Kim, S.Y., Park, S.T., Hwang, D.Y. and Shin, S.O. 2005. Determination of a critical late seeding date in minimum-tillage direct seeding under barley-rice double cropping system in Yeongnam region. *Kor. J. Intl Agri.* 17(4):292-295. (In Korean)
- Kim, Y.D., Choi, M.K., Ku, B.I., Park, H.K., park, T.S., et al. 2010. Selection of suitable rice cultivars for silage barley-rice double cropping Hoam plain area. *Kor. J. Intl Agri.* 22(4):337-340. (In Korean)
- Kim, Y.D., Kang, S.G., Ku, B.I., Sang, W.G., Lee, M.H., et al. 2014b. Effect of pretilachlor for control of weed rice under direct hill seeding wet surface of rice in southern part in Korea. *Kor. J. Intl Agri.* 26(4):430-433. (In Korean)
- KNA (Korea National Arboretum, www.nature.go.kr). 2014. A synonymic list of vascular plants in Korea. Korea National Arboretum. Pochen. Korea.
- Kwon, B.S., Park, H.J., Umezaki T. and Chung D.H. 1993. Effects of planting density on growth and yield of *Coix lachryma-jobi* L. var. *mayeun* STAPF in southern-region of Korea. *Kor. J. Medi. Crop Sci.* 1(2):166-170. (In Korean)
- Lee, I.Y., Kim, C.S., Lee, J., Park, T.S., Moon, B.C., et al. 2016. Changes in weed vegetation in paddy fields over the last 50 years in Korea. *Weed Turf. Sci.* 5(1):1-4. (In Korean)
- Moon, B.C., Won, J.G., Park, J.S., Park, T.S., Oh, S.M., et al. 2005. Leaf emergence of paddy weeds to effective cumulative temperature and prediction of its leaf number in 19 agricultural climate zone. *Kor. J. Weed Sci.* 25(2):112-118. (In Korean)
- Oh, Y.J., Ku, Y.C., Lee, J.H. and Ham, Y.S. 1981. Distribution of weed population in the paddy field in Korea, 1981. *Kor. J. Weed Sci.* 1(1):21-29. (In Korean)
- Park, J.E., Lee, I.Y., Moon, B.C., Kim, C.S., Park, T.S., et al. 2002. Occurrence characteristics and dynamics of weed flora in paddy rice field. *Kor. J. Weed Sci.* 22(3):272-279. (In Korean)
- Park, J.E., Lee, I.Y., Moon, B.C., Park, T.S., Lim, S.T., et al. 2001. The occurrence characteristics and dynamics of weed flora in paddy rice field. *Kor. J. Weed Sci.* 21(4):327-334. (In Korean)
- Park, J.S., Won, T.J., Roh, A.S., Jang, J.E. and Kim, H.D. 2014. Weed population distribution and changes of dominant weed species in paddy field of southern Gyeonggi region. *Weed Turf. Sci.* 3(2):86-94. (In Korean)
- Park, K.H., Oh, Y.J., Ku, Y.C., Kim, H.D., Sa, J.K., et al. 1995. Changes of weed community in lowland rice field in Korea. *Kor. J. Weed Sci.* 15(4):254-261. (In Korean)
- Park, S.H. 2009. New illustrations and photographs of naturalized plants of Korea. Ilchokak Inc., Seoul, Korea. (In Korean)
- Seong, D.G., Kim, Y.G., Cho, Y.C., Shin, H.Y., Kim, M.C., et al. 2014. Selection of the proper rice varieties to early transplanting cultivation in southern plain of Korea. *J. Agri. & Life Sci.* 48(6):1-9. (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. *Environ. Manage.* 2(4):323-329.