

충남지역 논 잡초 발생분포조사

황기선¹ · 원옥재¹ · 박수혁¹ · 엄민용¹ · 한성민¹ · 서수정¹ · 이인용^{2*} · 이종주³ · 박기웅^{1*}
충남대학교 식물자원학과¹, 국립농업과학원 농산물안전성부², 경상대학교 농생물학과³

A Survey of Weeds Occurrence on Paddy Fields in Chungnam Province in Korea

Ki Seon Hwang¹, Ok Jae Won¹, Su Hyuk Park¹, Min Yong Eom¹, Sung Min Han¹,
Su Jeoung Suh¹, In Yong Lee^{2*}, Jeung Ju Lee³, and Kee Woong Park^{1*}

¹Department of Crop Science, Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea

²Department of Agro-Food Safety, National Academy of Agricultural Science, RDA Suwon 441-807, Korea

³Department of Applied Biology, Gyeongsang National University, Jinju 660-701, Korea

(Received on November 08, 2013; Revised on December 06, 2013; Accepted on December 10, 2013)

ABSTRACT. The survey of weed occurrence was conducted to identify problematic weed species on the paddy field. Total 524 sites of the 17 regions in Chungnam Province in Korea were investigated from June to August, 2013. In the whole region, 23 weed species were identified including 19 annuals and 4 perennials. The most dominant weed species in Chungnam paddy fields were *Echinochloa crus-galli* (25.3%), followed by *Monochoria vaginalis* (11.9%), *Eleocharis kuroguwai* (10.3%), *Bidens tripartite* (9.3%) and *Aneilema japonicum* (8.5%). The 95.2% of the investigation sites was determined under dominance value 1 (range of cover <10: numerous individuals) by Braun-Branquet indicating proper weed control in the paddy fields. This information could be useful for estimation of future weed occurrence, weed population dynamics and establishment of weed control methods in Chungnam Province in Korea.

Key words: Chungnam Province, Paddy field weeds, Weed occurrence

서 론

국내에서 잡초로 취급되고 있는 식물은 총 60과 461종으로 분류되어 있다. 그 중에서 화본과, 국화과, 사초과에 속하는 잡초가 153종으로 전체의 33%를 차지하고 있으며, 여기에 마디풀과, 콩과, 꿀풀과, 십자화과, 현삼과, 석죽과, 산형과를 포함한 10개과에 속하는 잡초들을 모두 합하면 273종으로 전체 잡초의 59%를 차지한다. 잡초의 발생 식지 별로 구분해 보면 논에만 발생하는 잡초는 118종, 밭에만 발생하는 잡초는 302종, 논과 밭에 모두 발생하는 잡초는 41종이며, 그 중 벼 생육에 직접적으로 영향을 주고 있는 논 잡초는 논피, 물피, 올방개, 물달개비를 포함한

20-30종으로 보고되고 있다(Rural Development Administration, 2000).

우리나라 농경지에 발생하는 잡초는 1972년 한국산잡초 목록(국립농업자재검사소)이 발간됨으로써 453종이 있는 것으로 처음 알려졌다(Lee et al., 2012). '논 잡초 발생양상에 대한 연구'는 1971년에 처음으로 농촌진흥청 작물시험장 주관으로 실시되었으며, 그 후 10년 주기로 현재까지 총 네 번의 조사가 이루어졌다(Kim, 1983; Park et al., 1995; Park et al., 2001a; Park et al., 2002). 네 번에 걸친 논 잡초 발생조사에서 우점 잡초의 순위에 많은 변화가 있었으며, 경지이용형태의 변화, 토지 기반정비에 의한 입지조건의 변화, 경종조작법, 재배관리, 특히 경운정지나 잡초방제법의 변화 등이 농경지에서 발생하는 잡초군락 천이의 주요 요인인 것으로 나타났다(Kim et al., 2012). 손제초에 의존하던 1970년대에는 발생잡초의 비율을 보면 화본과 12%, 광엽잡초 50%, 방동사니과 19%, 기타 19% 등으로 나타났으며, 일년생 및 다년생 잡초의 분포비율이

*Corresponding author:

Phone) +82-42-821-5726, Fax) +82-42-822-2631

E-mail) parkkw@cnu.ac.kr

Phone) +82-31-290-0418, Fax) +82-31-291-0503

E-mail) leeinyong@korea.kr

7.3으로 일년생 잡초의 분포비율이 높았고, 마디꽃, 쇠털골, 물달개비, 알방동사니, 피, 발뚝외풀, 가래, 사마귀풀, 올방개 순으로 우점하는 것으로 조사되었다. 뷰타클로르 입제와 같은 일년생 잡초 방제용 제초제의 사용이 증가된 1981년에는 화분과 7.4%, 광엽잡초 66.7%, 방동사니과 25.9% 등으로 관찰되었으며, 일년생 및 다년생 잡초의 분포비율이 4.6:5.4로 오히려 다년생 잡초의 분포가 많은 것으로 조사되었다. 초종별 분포로는 물달개비, 올미, 가래, 벼풀, 너도방동사니, 마디꽃, 사마귀풀, 발뚝외풀, 올방개, 여뀌바늘 순으로 우점하였고, 그 중에서 특히 올방개, 올미, 너도방동사니, 가래, 벼풀 등 다년생 잡초의 발생이 두드러졌다(Oh et al., 1981). 1988년부터 다년생 잡초에 효과가 뛰어난 sulfonylurea (SU)계 제초제인 bensulfuron-methyl과 pyrazosulfuron-ethyl의 혼합제초제 즉, 일발처리제(일년생 및 다년생잡초 동시 방제용 제초제)가 국내에 개발·보급되기 시작하면서 1991년도에 수행된 잡초조사에서 일년생 및 다년생 잡초의 분포비율이 3.3:6.7로 일년생 잡초의 분포비율은 감소한 반면 다년생 잡초는 13% 증가한 것으로 나타났다. 발생 잡초는 올방개, 벼풀, 피, 물달개비, 올미, 너도방동사니, 여뀌바늘, 가래, 사마귀풀, 올챙이고랭이 순으로 우점도가 높은 것으로 조사되었고, 상대적으로 다년생 잡초인 올방개, 벼풀의 분포비율이 가장 높은 것 나타났다(Park et al., 1995). 한편 일발처리제에서 피를 방제할 수 있는 제초제 유효성분의 함량이 줄어든 관계로 피가 주요잡초로 재 등장하였다. 혼합제가 난무하던 1991-2000년에는 SU계 제초제 저항성잡초인 물달개비의 발생과 피, 미국가막사리 등의 일년생 잡초가 다시 증가하는 양상을 보였다(Lee et al., 2012). 이처럼 잡초방제법 중 제초제 사용의 변화는 논 생태계 내 잡초종의 다양성, 발생량 및 우점 잡초종 변화의 주된 원인이며 (Kim and Shin, 2007), 제초제 사용 중에서도 동일 제초제의 연용처리가 논 잡초의 초종변화에 가장 직접적인 영향을 미치는 것으로 나타났다(Kim et al., 2012).

최근에는 이상기온으로 인해 제초제 사용과 함께 기후 변화가 논 발생 잡초종의 변화에 새로운 요인으로 부각되고 있다. 기후변화로 인한 기온, 강수량, 일사량 등의 변화는 식물의 생육 및 분포에 변화를 초래할 수 있기 때문에 보다 체계적인 잡초방제법이 요구된다. 작물을 재배하는데 있어 잡초의 발생분포와 잡초종 변화를 사전에 파악하여 제초제를 적절하게 사용한다면 작물의 수량 및 품질 향상과 함께 노동력 절감의 효과도 기대할 수 있을 것이다. 따라서 주기적으로 농경지에서 발생하고 있는 문제 잡초종을 파악하여 국가적인 차원에서 안정된 수확량 확보를 위한 효율적인 잡초방제 시스템을 개발할 필요성이 있다.

본 조사는 농촌진흥청에서 10년 주기로 진행되는 전국

논 잡초 정밀 분포조사의 일환으로 대전광역시와 세종특별자치시를 포함한 충청남도 17개 시·군의 175개 읍·면에서 논 524지점을 선정하여 잡초의 발생 분포양상을 파악하여 효과적이고 생력적인 잡초관리를 위한 기초자료 확보를 위해 수행되었다.

재료 및 방법

충남지역 논에서 발생하는 잡초의 분포를 알아보기 위하여 2013년 6월부터 8월까지 대전광역시와 세종특별자치시를 포함한 충청남도 17개 시·군의 175개 읍·면을 대상으로 잡초조사가 수행되었다. 대상 읍·면의 도로에 인접한 위치의 3개 리를 임의로 선정하여, 총 524지점의 논을 대상으로 잡초 발생을 조사하였다(Fig. 1). 조사대상지 선정과정에서 행정구역상 동으로 구분되는 지역(대전은 예외)과 벼 재배가 이루어지지 않았던 지역(리)은 제외하였다.

실제 잡초조사가 이루어진 논 포장의 위치를 파악하기 위해 스마트폰 어플리케이션, Tmap (4.1버전)을 이용하여 주소를 확인하였으며 GPS (ICE GPS 100c)를 이용하여 좌표를 기록하였다. 조사한 논 포장의 면적은 조사자의 평균보폭 75 cm를 기준으로 도보하여 대략적인 넓이를 측정하였다. 포장을 둘러보면서 발생한 잡초종을 확인하였으며, 잡초발생 밀도가 상대적으로 적은 포장에서는 발생한 잡초종 본수를 전수로 조사하였으며, 잡초발생 밀도가 매우 높은 포장의 경우 평균적으로 발생하는 지점에서 1m²에 발생한 잡초의 본수를 초종별로 조사한 후 전체포장의 발생본수로 환산하여 나타났다. 지역별 피도는 Braun-

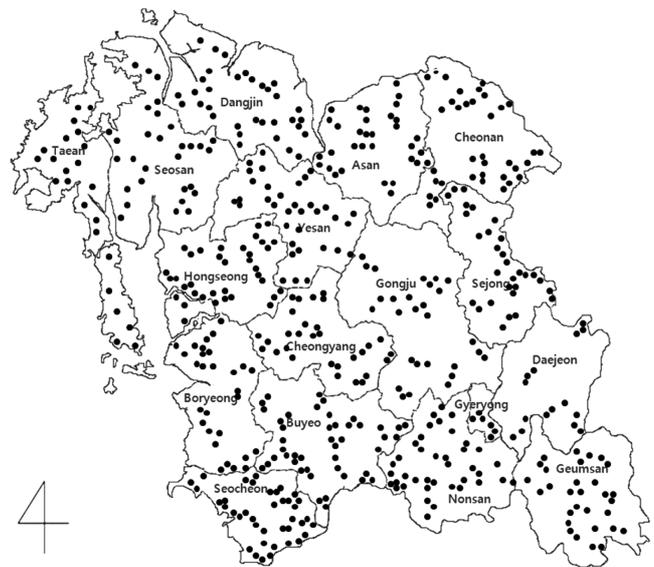


Fig. 1. The location of 524 survey sites in Chungnam Province.

Table 1. Braun-Branquet's cover-abundance scale for weeds cover estimation.

Braun-Branquet scale	Coverage ratio (%)
5	>75
4	50-75
3	25-50
2	25-10
1	<10; numerous individuals
+	<10; a few individuals
r	<10; few or no individuals

Branquet(1964)에 의해 우점도 5, 4, 3, 2, 1, +, r의 7단계로 세분화하여 판정하였다(Table 1).

위 조사결과를 바탕으로 빈도(F_i), 상대빈도(RF_i), 피도(C_i), 상대피도(RC_i), 중요치(IV)를 계산하였다. 빈도는 전체 방형구 수에 대한 어떤 종이 출현한 표본의 백분율로, 특정종이 출현한 조사구 수(J_i)를 총 조사구 수(P_i)로 나눈 값이며, 상대빈도는 빈도를 출현한 모든 종의 피도 총합(ΣF)으로 나눈 값에 100을 곱하여 구하였다. 상대피도는 특정종이 차지하는 면적(a_i)을 조사구의 면적(A)으로 나눈 값인 피도를 출현한 모든 종의 피도 총합(ΣC)으로 나눈 후 100을 곱하여 구하였다. 중요치는 상대빈도와 상대피도를 더한 후 200으로 나누어 값을 구하였다.

$$F_i = \frac{J_i}{P_i} \quad (1)$$

$$RF_i = \frac{F_i}{\Sigma F} \times 100 \quad (2)$$

$$C_i = \frac{a_i}{A} \quad (3)$$

$$RC_i = \frac{C_i}{\Sigma C} \times 100 \quad (4)$$

$$IV = \frac{RF_i + RC_i}{200} \quad (5)$$

지역별 피도와 논 면적에 따른 잡초발생량, 지역별 초종의 우점치를 조사하였다. 기록을 위해 각 조사지역의 논 포장과 주변전경을 Canon M600D를 이용하여 사진 촬영을 하였고, 한국 잡초도감(Kim and Park, 2009)을 이용하여 잡초의 식별 및 특성을 확인하였으며, 잡초조사 결과는 국가표준식물목록(KNA, 2007)에 의거하여 목록을 작성하였다

결과 및 고찰

벼 재배양식 및 품종에 따른 차이는 있지만 충남지역에

Table 2. Dominant weed family identified on paddy fields in Chungnam Province.

Rank	Family	Scientific name	Life cycle
1	Poaceae	<i>Alopecurus aequalis</i>	annual
		<i>Digitaria ciliaris</i>	annual
		<i>Digitaria violascens</i>	annual
		<i>Echinochloa oryzicola</i>	annual
		<i>Echinochloa crus-galli</i>	annual
2	Compositae	<i>Bidens tripartita</i>	annual
		<i>Bidens frondosa</i>	annual
		<i>Eclipta prostrata</i>	annual
3	Alismataceae	<i>Sagittaria trifolia</i>	perennial
4	Pontederiaceae	<i>Monochoria korsakowii</i>	annual
		<i>Monochoria vaginalis</i>	annual
5	Cyperaceae	<i>Cyperus difformis</i>	annual
		<i>Cyperus serotinus</i>	perennial
		<i>Eleocharis kuroguwai</i>	perennial
		<i>Scirpus juncooides</i>	perennial
6	Commelinaceae	<i>Aneilema japonicum</i>	annual
7	Onagraceae	<i>Ludwigia prostrata</i>	annual
8	Fabaceae	<i>Aeschynomene indica</i>	annual
9	Polygonaceae	<i>Persicaria hydropiper</i>	annual
10	Callitrichaceae	<i>Callitriche verna</i>	annual
11	Scrophulariaceae	<i>Lindernia dubia</i>	annual
		<i>Lindernia procumbens</i>	annual
12	Lythraceae	<i>Rotala indica</i>	annual

서는 보통 5월 중하순에 기계이앙이나 벼씨를 파종 한다. 따라서 논에서 발생하는 잡초를 식별하기 위해서는 6월 중순 이후부터 가능하다. 한편 조사시기가 너무 늦으면 잡초가 번무하여 초종구별이 어려워지며 개체수 식별이 어려워지는 단점이 있다. 본 조사는 2013년 6월 24일부터 50일간 수행되었으며 충남지역 17개 시·군에서 임의로 524지점을 선정하여 논 잡초 발생분포를 조사하였다. 충남지역 전체 조사지역에서 12개과(family) 23초종(species)이 관찰되었다. 발생 잡초의 초종수는 화분과가 5종, 사초과가 4종, 국화과가 3종, 물옥잠과가 2종, 현삼과가 2종으로 화분과에 속하는 잡초가 충남지역 논에서 가장 많이 발생하는 것으로 조사되었으며, 발생 잡초종의 생활형태로 구분해 볼 때 일년생잡초가 19종, 다년생잡초가 4종으로 발생한 잡초종의 대부분이 일년생 잡초인 것으로 조사되었다(Table 2).

발생초종 중에서 물피의 발생 비율이 25.25%로 충남지역 논에서 가장 우점하는 잡초로 조사되었고, 다음으로 물

Table 3. The composition of weed species and their occurrence rates in Chungnam Province.

Rank	Weed species	Occurrence rate (%)	Cumulant (%)
1	<i>Echinochloa crus-galli</i>	25.25	25.25
2	<i>Monochoria vaginalis</i>	11.87	37.12
3	<i>Eleocharis kuroguwai</i>	10.30	47.42
4	<i>Bidens tripartita</i>	9.27	56.69
5	<i>Aneilema japonicum</i>	8.47	65.16
6	<i>Persicaria hydropiper</i>	7.17	72.33
7	<i>Bidens frondosa</i>	4.58	76.91
8	<i>Eclipta prostrata</i>	4.45	81.36
9	<i>Aeschynomene indica</i>	4.23	85.59
10	<i>Sagittaria trifolia</i>	3.13	88.72
11	<i>Ludwigia prostrata</i>	2.95	91.67
12	<i>Echinochloa oryzicola</i>	2.89	94.56
13	<i>Alopecurus aequalis</i>	2.36	96.92
14	<i>Digitaria ciliaris</i>	1.38	98.30
15	<i>Monochoria korsakowi</i>	0.75	99.05
16	<i>Cyperus serotinus</i>	0.38	99.43
17	<i>Scirpus juncooides</i>	0.27	99.70
18	<i>Rotala indica</i>	0.08	99.78
19	<i>Digitaria violascens</i>	0.07	99.85
20	<i>Callitriche verna</i>	0.07	99.92
21	<i>Lindernia dubia</i>	0.04	99.96
22	<i>Lindernia procumbens</i>	0.03	99.99
23	<i>Cyperus difformis</i>	0.01	100.00

달개비 11.87%, 올방개 10.30%, 가막사리 9.27%, 사마귀 풀 8.47%, 여뀌 7.17% 순으로 나타났다. 상위 4개 초종(물피, 물달개비, 올방개, 가막사리)이 차지하는 발생 비율이 전체의 50%이상으로 높게 나타났으며, 상위 11개 초종이 전체의 90% 이상을 차지하고 있어 충남지역 논잡초 방제 시 고려해야 할 주요 문제 초종으로 나타났다(Table 3).

지역별 잡초발생 피도를 Braun-Branquet의 판정 기준에 따라 조사했을 때 전체 524개 조사지역 중 434개 지점(82.6%)은 가장 낮은 피도(우점도 r)를 보였다. 전체 조사지역의 95.2%는 우점도 1(개체수는 많지만 피도가 10%이하로 출현)이하로 논에서 잡초관리가 적절하게 이루어진 것으로 나타났다. 전체의 4.8%는 우점도 2(피도가 조사면적의 10-25%)이상으로 잡초발생 정도가 심각하여 향후 벼생장을 제한할 수 있는 수준이었다. 특히, 우점도 4(피도가 조사면적의 50-75%)이상으로 조사된 논산, 부여, 청양, 태안지역과 우점도 3(피도가 조사면적의 25-50%)으로 조사

Table 4. Dominance values estimated by Braun-Branque and the number of sites in 17 regions of Chungnam Province.

Location	No. of field investigated	Braun-Branque scale						
		5	4	3	2	1	+	r
Asan	33				3	1	1	28
Boryeong	32					1	3	28
Buyeo	48		1	1	2	1	5	38
Cheonan	36				1	5	4	26
Cheongyang	30		1			4	3	22
Daejeon	15				1	1		13
Dangjin	33						1	32
Geumsan	30			1		3	2	24
Gongju	30				1	2	7	20
Gyeryong	6							6
Hongseong	33					3	1	29
Nonsan	39		1		2	2	2	32
Sejong	30				1	1	1	27
Seocheon	39				1	2	3	33
Seosan	30						1	29
Taeon	24		1			1	4	18
Yesan	36				4	1	3	28
Total	524	0	4	2	19	26	40	433
Rate (%)	100	0	0.8	0.4	3.6	5	7.6	82.6

Table 5. The number of weed families and species identified in 17 regions of Chungnam Province.

Location	No. of Family	No. of weed species
Asan	9	13
Boryeong	10	17
Buyeo	11	16
Cheonan	9	11
Cheongyang	8	11
Daejeon	7	10
Dangjin	7	12
Geumsan	10	14
Gongju	10	14
Gyeryong	6	8
Hongseong	8	12
Nonsan	10	16
Sejong	7	10
Seocheon	8	12
Seosan	7	9
Taeon	8	13
Yesan	8	12

Table 6. Importance values by weed species occurred in 17 regions of Chungnam Province.

Location	Importance value by species (%)								
Asan	Aj (20.9)	Ek (20.7)	Ec (10.5)	St (10.3)	Ph (8.9)	Bf (8.7)	Ai (6.7)	Mv (5.7)	Other (7.6)
Boryeong	Ec (25.2)	Ek (14.5)	Bt (11.5)	Bf (10.1)	Aj (9.6)	Ph (8.6)	Mv (7.3)	Aa (4.2)	Other (9.0)
Buyeo	Mv (25.9)	Ec (17.8)	Eo (9.5)	Bt (7.3)	Aj (7.2)	Lp (6.6)	Aa (6.4)	Ek (6.2)	Other (13.1)
Cheonan	Ec (35.0)	St (16.6)	Mv (11.4)	Ai (9.3)	Aj (9.1)	Dc (5.7)	Bt (4.0)	Ek (4.0)	Other (4.9)
Cheongyang	Ec (38.0)	Ek (20.6)	Aj (11.1)	Bt (8.9)	Mv (8.5)	Ep (7.5)	Ai (2.9)	Ph (0.9)	Other (1.6)
Daejeon	Ec (47.9)	Aj (27.2)	Eo (6.7)	Ph (6.0)	Ep (5.8)	Bf (1.7)	Bt (1.6)	Cd (1.3)	Other (1.8)
Dangjin	Ec (30.5)	Ph (26.2)	Bt (15.8)	Bf (8.5)	Ep (7.7)	Lp (3.5)	Aa (2.3)	Ek (2.3)	Other (3.2)
Geumsan	Ec (37.4)	Ep (15.6)	Ek (8.7)	Ai (8.5)	St (6.9)	Eo (6.5)	Ph (4.8)	Sj (2.3)	Other (9.3)
Gongju	Mv (31.4)	Ec (27.1)	Eo (18.6)	Ai (8.5)	Bt (5.7)	Ep (4.8)	Aj (1.3)	Ri (0.8)	Other (1.8)
Gyeryong	Ai (26.4)	Ec (23.6)	Eo (17.3)	Lp (10.9)	Mv (9.1)	Bt (6.4)	Aa (3.6)	Aj (2.7)	Other (0.0)
Hongseong	Aj (23.0)	Ec (21.0)	Ek (11.8)	Bt (10.0)	Mv (9.0)	Ph (7.5)	Ai (5.7)	Ep (4.6)	Other (7.4)
Nonsan	Ec (21.1)	Ep (13.9)	Bt (13.4)	Ek (12.1)	Lp (9.0)	Ph (7.6)	Bf (7.0)	Ai (4.5)	Other (11.4)
Sejong	Ec (73.0)	Ph (6.8)	Ep (4.5)	Bt (4.5)	Eo (3.6)	Mv (2.1)	Bf (1.9)	Ai (1.4)	Other (2.2)
Seosan	Ec (32.0)	Ph (18.6)	Bt (12.9)	Ep (12.7)	Aj (9.1)	Bf (5.2)	Mv (4.7)	Ai (2.6)	Other (2.2)
Seocheon	Ec (43.6)	Bt (14.5)	Mv (8.1)	Lp (7.9)	Aj (7.4)	Bf (7.0)	Dc (5.2)	Ek (2.4)	Other (3.9)
Taeon	Ec (22.2)	Ek (19.7)	Bt (12.5)	Ph (12.2)	Bf (10.6)	Mv (7.4)	Aj (5.6)	Lp (3.2)	Other (6.6)
Yesan	Mv (20.7)	Ek (13.0)	Bt (11.1)	Aj (11.0)	Ph (10.6)	Ec (10.1)	Mk (8.8)	Aa (4.3)	Other (10.4)

Aa: *Alopecurus aequalis*; Ai: *Aeschynomene indica*; Aj: *Aneilem ajaponicum*; Bf: *Bidens frondosa*; Bt: *Bidens tripartite*; Cd: *Cyperus difformis*; Cc: *Cyperus serotinus*; Cv: *Callitriche verna*; Dc: *Digitaria ciliaris*; Dv: *Digitaria violascens*; Ec: *Echinochloa crus-galli*; Ek: *Eleocharis kuroguwai*; Eo: *Echinochloa oryzoicola*; Ep: *Eclipta prostrate*; Ld: *Lindernia dubia*; Lip: *Lindernia procumbens*; Lp: *Ludwigia prostrate*; Mk: *Monochoria korsakowii*; Mv: *Monochoria vaginalis*; Ph: *Persicaria hydropiper*; Ri: *Rotala indica*; Sj: *Scirpus juncoides*; St: *Sagittaria trifolia*.

된 금산, 부여지역의 경우에는 높은 밀도의 잡초발생이 벼의 정상적인 생장을 저해하고 있었으며 후기 벼 수확량 확보에 큰 영향을 미칠 수 있는 수준이었다(Table 4).

충남지역 내 각 시·군별 잡초의 발생 초종은 보령지역이 10과 17종으로 가장 다양한 잡초종이 발생한 것으로

조사되었으며, 계룡, 서산지역이 8-9종으로 다른 지역과 비교해 볼 때 10종 미만으로 발생 잡초종의 수가 가장 적은 지역으로 조사되었다(Table 5).

지역별 잡초의 발생 비율을 보면 물피가 공주, 금산, 논산, 당진, 보령, 서산, 서천, 천안, 청양지역에서 가장 많이

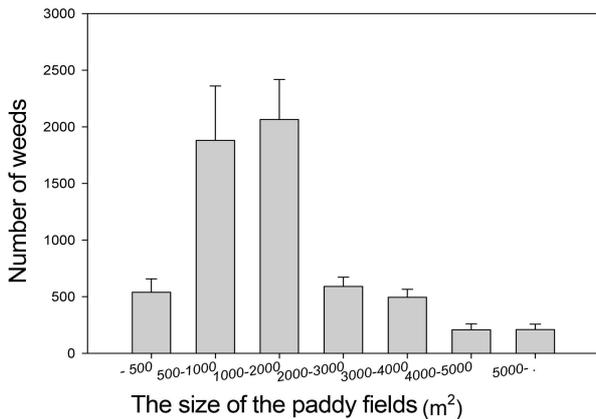


Fig. 2. The relation between the numbers of weed occurred in each paddy field and the size of paddy fields.

발생하는 잡초로 조사되었다(Table 6).

충남지역 논 잡초분포 조사결과 가장 많이 발생하는 과는 논피, 물피, 뚝새풀, 바랭이, 민바랭이 5종이 발생한 화분과였다. 화분과 잡초인 물피는 공주, 금산, 논산, 당진, 보령, 서산, 서천, 천안, 청양지역에서 가장 우점하는 잡초로 전체 논잡초 발생비율의 25%가량을 차지하여 충남지역 논 잡초방제에 있어 주의가 필요한 초종으로 조사되었다. 충남지역에서 가장 우점하는 물피와 방동사니, 바랭이 등은 대부분 열대 혹은 아열대 식물로, 기후변화에 의한 재배지의 온도상승으로 벼와의 경합에서 우위를 차지하기 때문에 앞으로 발생량이 증가될 것으로 예측된다. 조사대상지 대부분은 잡초의 피도가 최소(우점도 r)로 조사되어 잡초방제가 적절한 방법으로 이루어지고 있는 것으로 나타났으나, 일부 포장에서는 잡초가 다발생하고 있는 것으로 조사되었다. 잡초가 다발생하는 논은 대부분 면적이 500 m²에서 2,000 m² 사이인 것으로 조사되었으며(Fig. 2), 넓이 2,000 m² 이상의 대면적 재배지의 경우에는 상대적으로 잡초발생량이 적었다. 이러한 경향은 잡초관리의 실패로 인한 생산량 감소가 소면적 보다 대면적 재배의 경우 더 크기 때문에 대면적 재배지에서 보다 체계적인 잡초관리가 이루어지는 것으로 추정된다.

일년생 잡초인 논피, 물피를 포함한 피의 발생비율이 1991년 11%, 1995년 24%, 2000년 25%로 꾸준히 증가하는 경향이었으며, 본 조사에서 확인된 25.25%의 피 발생비율은 2000년 이후 지속적으로 발생비율이 높게 유지되었음을 보여주고 있다. 이러한 현상은 1990년대 들어 다년생 잡초의 우점으로 다년생위주의 잡초방제에 중점을 두어 상대적으로 일년생 잡초인 피에 대한 관리가 소홀했기 때문인 것으로 추정된다. 이는 충남지역 논에서 발생한 일년생 및 다년생 잡초의 비율이 8.6:1.4으로 일년생 잡초가

다년생 잡초에 비하여 월등히 많은 것으로 조사된 이번 조사결과와도 유사하다(Park et al., 2001b).

그 동안 논잡초 발생양상 변화의 주된 원인은 잡초방제 체계의 변화라고 할 수 있다. 그 중에서도 제초제의 종류 및 처리방법 등이 잡초발생 양상을 주도적으로 변화시킨 것으로 나타났다. 특히 1991년 이후 전국적으로 발생량이 증가하고 있는 저항성잡초를 방제하기 위한 노력으로 benzobicyclon이나 carfentrazone-ethyl을 포함하는 혼합제의 사용량이 크게 증가하였다(Kim et al., 2012). 이번 조사에서 물피와 물달개비의 우점도가 가장 높게 나타난 것(Table 3)은 제초제 저항성으로 인한 방제실패가 어느 정도 반영되었을 것으로 추측되며, 전국적으로 제초제 저항성 문제 초종인 올챙이고랭이와 올미의 발생비율은 높게 나타나지 않았다(Kim et al., 2012). 제초제의 사용 이외에도 앞으로는 기후변화에 의한 잡초군락의 변화가 예상되고 있어 안정적인 쌀 생산성을 확보하기 위해서는 지속적인 논잡초의 발생 양상을 파악하고 예측하여 효율적인 잡초관리 시스템을 개발할 필요가 있다.

요 약

본 조사는 2013년에 충남지역 17개 시·군의 524지점에서 논 잡초 발생현황을 파악하기 위하여 수행되었다. 충남 전 지역 논 잡초 조사결과, 23초종이 조사되었다. 그 중 일년생 잡초가 19종, 다년생 잡초가 4종으로 나타났다. 물피의 발생비율이 25.25%로 가장 우점하였고, 물달개비 11.87%, 올방개 9.27%, 사마귀풀 8.47% 순으로 나타났다. Braun-Branquet에 의한 우점도 평가에 의하면 조사대상지의 95.2%가 우점도 1(개체수는 많지만 피도가 10%이하로 출현)이하로 적절한 잡초방제가 이루어진 것으로 조사되었다. 이번 연구결과를 이용하여 앞으로 충남지역 논 잡초의 발생 양상을 예측하며 잡초군락의 변화를 파악함으로써 체계적인 논 잡초 관리방안을 마련할 수 있을 것으로 판단된다.

주요어: 충남지역, 논잡초, 잡초 발생

Acknowledgement

This work was supported by grants from the Rural Development Administration, Republic of Korea (No. PJ00931907).

References

Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie, Grundzfige der

- Vegetationskunde. 3rd ed. Springer, Wien-New York. pp. 865.
- Kim, C.S., Lee, J.R., Won, T.J., Seo, Y.H., Kim, E.J., et al. 2012. Fact-finding survey on occurrence of paddy field weed and the use of paddy field herbicide at farmer's level in Korea. *Weed Turf Sci.* 32(1):6-12. (In Korean)
- Kim, D.S and Park, S.H. 2009. *Weed of Korea second edition-revised and enlarged.* Rijeon Agricultural Resources Publications. Seoul, Korea.
- Kim, K.U and Shin, D.H. 2007. *The principles of weed science.* Kyungpook National University Press. Daegu. Korea. pp. 80-81.
- KNA (Korea National Arboretum). 2007. *A synonymic list of vascular plant in Korea.* Korea National Arboretum, Pochen, Korea.
- Kim, S.C. 1983. Statu of paddy weed flora and community dynamics in Korea. *Korean J. Weed Sci.* 3(2):223-245. (In Korean)
- Lee, I.Y., Lee, H.K., Kim, C.S and Lee, J. 2012. Special lecture of weed and herbicide. *Korean J. Weed Sci.* 32(2):24-25. (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. *Korean 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. *Korean 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. 2001a. The occurrence characteristics and dynamics of weed flora in paddy rice field. *Korean J. Weed Sci.* 21(4):327-334. (In Korean)
- Park, J.S., Cho, Y.C., Han, S.W., Lim, G.J., Lee, W.W., et al. 2001b. Weed population distribution and change of dominant weed species on paddy field in Kyonggi region. *Korean J. Weed Sci.* 24(4):320-326. (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. *Korean J. Weed Sci.* 15(4):254-261. (In Korean)
- RDA (Rural Development Administration). 2000. *Weed control skill (Standard agriculture textbook-41).* Rural Development Administration, Suwon, Korea.