

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.

농경지 내 생태계교란식물의 분포

김진원 · 이인용* · 이정란
국립농업과학원 농산물안정성부 작물보호과

Distribution of Invasive Alien Species in Korean Croplands

Jin-Won Kim, In-Yong Lee*, and Jeongran Lee

National Institute of Agricultural Sciences, Rural Development Administration, Korea

ABSTRACT. Invasive alien species (IAS) can affect agricultural ecosystem negatively and critically. The geographical distributions of nine IAS plants in Korean orchards and uplands were investigated. *Ambrosia artemisiifolia* distributed widely in Korean peninsula and *Ambrosia trifida* distributed intensively in Gyeonggi-do. *Aster pilosus* distributed in Gyeonggi-Gangwon region and *Lactuca scariola* distributed linear region from the north-western to south-eastern part of Korea. *Hypochaeris radicata* distributed mainly in Jeju-do and *Solanum carolinense* distributed in eastern Gyeonggi-do. *Rumex acetosella* and *Sicyos angulatus* sporadically occurred in Korean croplands and *Eupatorium rugosum* was found in one region only. The distribution of IAS plants in croplands was very similar to that in non-croplands suggesting that ecological position of arable lands is not different from that of non-arable lands. Therefore, IAS plants in the croplands should be managed for not only prevention of yield reduction, but also protection or maintenance of original ecosystem. Development of management methods apposite to current Korean status are required to control IAS plants in croplands.

Key words: Distribution map, Exotic weed, Invasive alien species, Naturalized weed

Received on June 7, 2017; Revised on June 16, 2017; Accepted on June 22 2017

*Corresponding author: Phone) +82-63-238-3320, Fax) +82-63-238-3838; E-mail) leeinyong@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 론

생태계교란생물(invasive alien species; IAS)이란 생태계의 균형을 교란하거나 교란할 우려가 있는 생물로 환경부장관이 지정한다. 1998년에 황소개구리, 큰입배스 및 파랑불우럭을 최초로 지정한 이래, 2017년 5월 현재까지 총 20종의 생물이 생태계교란생물로 지정되어 있다(Table 1). 이 중 식물은 단풍잎돼지풀(*Ambrosia trifida* L.) 등을 포함하여 총 14종이다.

생태계교란식물은 주로 종자생산량이 많고 초기생장이 빨라 경합에 우위를 점하기 때문에 생물종의 다양성을 감소시키는 특성을 가지고 있다. 예를 들어, 단풍잎돼지풀과 돼지풀(*Ambrosia artemisiifolia* L.)은 빠른 성장(Cowbrough et al., 2003; Webster et al., 1994)으로 양분 및 광경합의 우

위를 차지하고, 타감물질(Choi et al., 2010; Kong et al., 2007; Vidotto et al., 2013)의 분비로 주변 식물체의 성장을 억제하며, 주변 식생의 단일화를 야기한다.

농경지는 일반 초지에 비해 식물간의 경합이 매우 적고, 영양분이 풍부한 공간이기 때문에, 적절한 잡초관리가 없다면 생태계교란식물을 포함한 외래식물의 번식에 매우 적합한 공간이다. 산지 등 일반 생태계 내의 생태계교란식물에 대한 조사와 관리는 꾸준히 이루어져온 것에 비해 (Kim et al., 2016; Koh et al., 2001), 농경지 내의 생태계교란식물에 대한 조사와 연구는 제한적이었다. Kim et al. (2014) 및 Kim et al. (2015)의 연구와 같이 국내 생태계교란식물에 대한 연구는 연구범위가 지역단위였고, 농경지에 분포하는 외래잡초의 수와 종류에 초점이 맞춰져 있어 실질적으로 농경지 내 생태계교란식물의 분포, 특히 전국적인 분포에

Table 1. List of invasive alien species in Korea.

Classification	Korean name	Common name	Scientific name	Date of designation
Mammals	Nutria	Nutria	<i>Myocastor coypus</i>	2009. 06. 01
Amphibians /Reptiles	Hwangsoegaeguri	American bullfrog	<i>Rana catesbeiana</i>	1998. 02. 19
	Bulgeungwigweobuk	Red-eared slider	<i>Trachemys</i> spp.	2001. 01. 24
Fishes	Parangborureok	Blue gill	<i>Lepomis macrochirus</i>	1998. 02. 19
	Keunipbeseu	Largemouth bass	<i>Micropterus salmoides</i>	1998. 02. 19
Insects	Kkotmaemi	Spotted lanternfly	<i>Lycorma delicatula</i>	2012. 12. 26
Plants	Dwaejipul	Ragweed	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	1999. 01. 07
	Danpungipdwaejipul	Great ragweed	<i>Ambrosia trifida</i>	1999. 01. 07
	Seoyangdeunggollamul	White snakeroot	<i>Eupatorium rugosum</i>	2002. 03. 07
	Teolmulchamsaepi	Knotgrass	<i>Paspalum distichum</i> var. <i>indutum</i>	2002. 03. 07
	Mulchamsaepi	Joint grass	<i>Paspalum distichum</i>	2002. 03. 07
	Dokkaebigaji	Horse nettle	<i>Solanum carolinense</i>	2002. 03. 07
	Aegisuyeong	Sheep sorrel	<i>Rumex acetosella</i>	2009. 06. 01
	Gasibak	Bur cucumber	<i>Sicyos angulatus</i>	2009. 06. 01
	Seoyanggeumhoncho	Spotted cats-ear	<i>Hypochaeris radicata</i>	2009. 06. 01
	Migukssukbujaengi	White heath aster	<i>Aster pilosus</i>	2009. 06. 01
	Yangmiyeokchwi	Tall golden-rod	<i>Solidago altissima</i>	2009. 06. 01
	Gasisangchu	Prickly lettuce	<i>Lactuca scariola</i>	2012. 12. 26
	Gaetjulpul	Smooth cordgrass	<i>Spartina alterniflora</i>	2016. 06. 14
	Yeonggukgaetkkeunpul	Common cordgrass	<i>Spartina anglica</i>	2016. 06. 14

관한 연구는 거의 전무한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 눈을 제외한 국내 농경지 내 생태계교란식물의 지역적 분포를 알아보고자 한다.

Development Team, 2017)을 사용하였고, 좌표계는 WGS84를 사용하였다.

재료 및 방법

생태계 교란식물 14종(Table 1) 중, 갯줄풀과 영국갯끈풀을 제외한 단풍잎돼지풀, 돼지풀, 서양등골나물(*Eupatorium rugosum*), 털물참새피(*Paspalum distichum* var. *indutum*), 물참새피(*Paspalum distichum*), 도깨비가지(*Solanum carolinense*), 애기수영(*Rumex acetosella*), 가시박(*Sicyos angulatus*), 서양금혼초(*Hypochaeris radicata*), 미국쑥부쟁이(*Aster pilosus*), 양미역취(*Solidago altissima*), 및 가시상추(*Lactuca scariola*)의 지역적 분포를 알아보기 위해 과수원 잡초조사(Lee et al., 2017) 및 밭작물 재배지 잡초조사(Lee et al., 2015b)의 결과를 이용하였다. 두 선행연구(Lee et al., 2015b; Lee et al., 2017)는 과수원 및 밭작물 재배지의 잡초 발생 현황을 전국을 11개 권역으로 나누어 총 12,568지점에서 Braun-Blanquet (1964)의 방법으로 조사하였다. 이 중, 생태계교란식물 12종이 조사된 지역의 GPS 정보를 추출하여 분석하였다. 지도 작성은 TMS for Korea를 포함한 QGIS v2.18 (QGIS

결과 및 고찰

갯줄풀 및 영국갯끈풀을 제외한 생태계교란식물 12종 중 양미역취, 물참새피 및 털물참새피를 제외한 9종이 과수원 및 밭작물 재배지 내에 분포하고 있는 것으로 확인되었다(Table 2). 단풍잎돼지풀과 돼지풀은 각각 127 및 125지역에서 확인되어 가장 많은 지역에 분포하고 있었다. 미국쑥부쟁이 및 가시상추는 각각 75 및 47지역에 분포하고 있었고, 서양금혼초, 도깨비가지, 애기수영 및 가시박은 30지역 이하에서 분포하고 있었으며, 특히 서양등골나물의 경우는 3지역에서 조사되어 가장 적은 지역에 분포하고 있었다.

단풍잎돼지풀 및 돼지풀

단풍잎돼지풀과 돼지풀의 분포를 지도에 표시한 결과, 두 생태계교란식물은 모두 전국적인 분포를 보였다는 점에서 동일했으나 분포양상은 상이했다(Fig. 1). 단풍잎돼지풀은 경기북부에 집중적으로 발생하였으며, 일부 남부지역의 과수원 및 밭작물 재배지에도 분포하고 있는 것으로 나타났

Table 2. Number of locations where invasive alien plant species found in Korean orchards and uplands.

Invasive alien species	No. of locations
<i>Ambrosia trifida</i>	127
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	125
<i>Aster pilosus</i>	75
<i>Lactuca scariola</i>	47
<i>Hypochaeris radicata</i>	28
<i>Solanum carolinense</i>	27
<i>Rumex acetosella</i>	19
<i>Sicyos angulatus</i>	15
<i>Eupatorium rugosum</i>	3

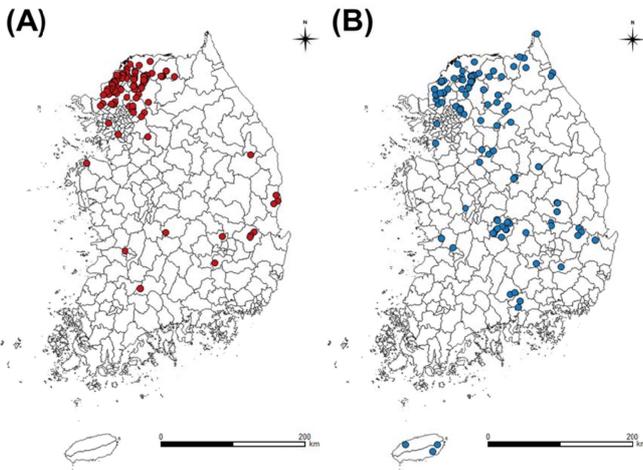


Fig. 1. Distribution map of *Ambrosia trifida* (A) and *Ambrosia artemisiifolia* (B) surveyed in 2012 and 2013. Single symbol refers location of cropland where each plant species were identified in.

다(Fig. 1A). 그러나 돼지풀의 경우에는 강원 산간지역 및 주요 벼 재배지를 제외한 전국에 고르게 분포하고 있었다(Fig. 1B).

단풍잎돼지풀은 국화과 하계일년생 식물로 1970년대에 유입되었으며(Kil et al., 2004), 가축의 사료와 함께 유입되었을 것이라고 추정하고 있다. 1996년에는 주로 경기 북부 지역과 강원 일부지역에 분포하고 있었으나(Koh et al., 2001), 2008년에는 경기북부 및 강원지역 뿐 아니라, 충북, 부산 및 경남에도 분포하는 것으로 나타났다(NAIST, 2008). 국립생태원의 최근 외래식물 조사에 따르면 단풍잎돼지풀은 충청 지역까지 확산되었으며, 일부 전라지역에서도 발견되으나(Kim et al., 2016) 제주지역에서는 발견되지 않았다(Lee et al., 2015a). 단풍잎돼지풀의 종자는 휴면성이 있어 발아시기가 일정하지 않기 때문에 토양처리제를 사용한 방제는 어려운 편이며(Yoo et al., 2008), glufosinate와 같은 비

선택성 제초제를 사용하거나 예취와 같은 물리적 방법이 단풍잎돼지풀의 방제에 효율적이다(NAIST, 2008).

돼지풀은 국화과 하계일년생식물로 1950-1963년에 유입되었으며(Kil et al., 2004) 시기와 분포지역으로 보아 한국 전쟁 시 군수물자 등과 함께 유입되었을 것이라고 추정하고 있다(Park, 2001). 돼지풀은 생태계교란식물임과 동시에 귀화식물로 인식하고 있을 정도로 1980년부터 제주도를 포함한 전국에 분포하고 있다(Yim and Jeon, 1980). 비록 본 연구에서는 돼지풀이 주요 벼 재배지인 충남 서부 및 전라 지역의 과수원 및 밭작물 재배지에 드물게 분포하고 있었지만, 2016년 Kim et al. (2016)의 연구에서는 충남서부 및 전라지역의 일부 농경지를 포함하여 광범위하게 분포하고 있는 것으로 나타났다. Bentazon (Hager and Renner, 1994) 및 2,4-D (Bassett and Crompton, 1975) 등이 돼지풀 방제에 효과적이라고 알려져 있으나, 국내 연구는 거의 이루어지지 않았다. 따라서 돼지풀의 방제를 위해서 체계적이면서도 국내 실정에 맞는 방제연구가 필요하다고 사료된다.

미국쭈부쟁이와 가시상추

미국쭈부쟁이의 경우에는 경기도 및 강원도 지역에 집중적으로 분포하고 있었으며, 일부 충북 및 경북지역에도 존재하는 것으로 나타났다(Fig. 2A). 분포양상을 볼 때, 현재 미국 쭈부쟁이는 경기/강원 지방에서 남쪽으로 확산되는 과정에 있다고 판단 할 수 있었다. 가시상추의 경우 대한민국 서북쪽에서 동남쪽으로 이어지는 방향으로 분포하고 있었으며, 강원 동북부 지역이나 호남지역에는 분포하지 않았다(Fig 2B).

미국쭈부쟁이는 1980년대 경기도 포천을 중심으로 발생한 것으로 추정하고 있으며, 2008년에도 주로 하천변이나 도로변을 따라 확산하고 있었다(Kim et al., 2008). 2016년 국립생태원의 충청/전라지역 조사에서 미국쭈부쟁이는 주로 충청도에 분포하고 있었으며, 전라도에서는 상대적으로 적은 분포를 보였다(Kim et al., 2016). 본 연구의 결과와 선행연구 결과를 종합해보면, 경기도 및 강원지방에서는 비농경지에서 농경지로의 확산이 이루어졌다고 판단할 수 있다. 또한 충청도에서는 현재 비농경지에서 확산이 일어나고 있으며, 전라도와 경상도는 상대적으로 분포가 적음을 알 수 있었다. 비록 미국쭈부쟁이가 경기/강원 지방에서 집중적으로 발생하고 있지만, 농경지 및 타 지역으로 확산하고 있으므로 이를 농경지 잡초로 인식해야 하고, 이에 대한 방제 방법 등에 관한 연구가 필요한 실정이다.

가시상추는 1978년에 처음 발견되어 1980년에 최초 보고되었다(Yim and Jeon, 1980). 2013년 Kim et al. (2013)은 농경지를 제외한 전국 분포 조사에서 강원도 및 제주도를 제외한 전국에 가시상추가 분포하고 있었으며, 특히 경기

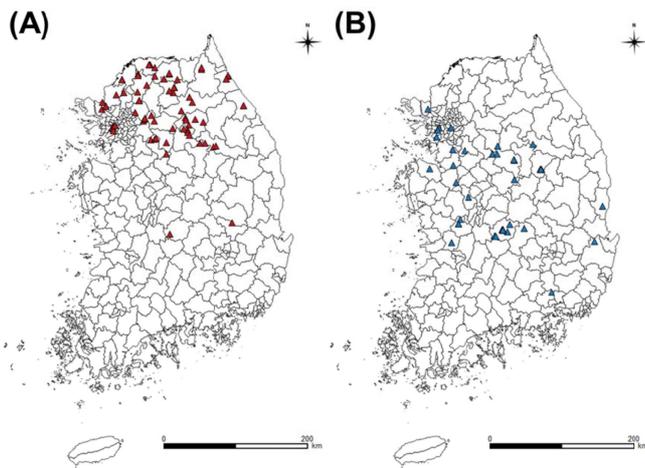


Fig. 2. Distribution map of *Aster pilosus* (A) and *Lactuca scariola* (B) surveyed in 2012 and 2013. Single symbol refers location of cropland where each plant species were identified in.

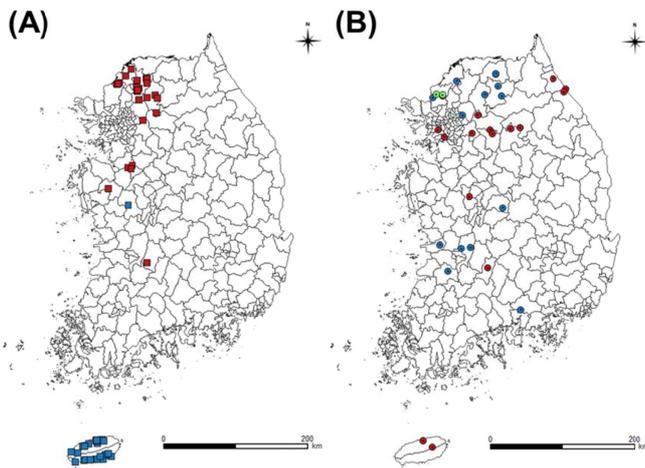


Fig. 3. Distribution map of *Solanum carolinense* (red) and *Hypochaeris radicata* (blue) (A) and *Rumex acetosella* (blue), *Sicyos angulatus* (red), and *Eupatorium rugosum* (green) (B) surveyed in 2012 and 2013. Single symbol refers location of cropland where each plant species were identified in.

서부 및 남해안 지방에 집중하고 있었다고 보고하였다. 또한 가시상추는 주로 나지, 도로변, 향만 주위 및 하천변에 생육하고 있으며, 생육지를 중심으로 바람을 따라 확산하고 있다고 보고하였다. 과수원 및 밭작물 재배지와 비농경지에서 분포를 비교했을 때, 가시상추는 전국적으로 확산하고 있을 뿐 아니라 비농경지에서 농경지로도 확산하고 있다고 할 수 있다. 미국에서는 설포닐우레아 계열의 제초제 저항성 가시상추(Mallory-Smith et al., 1990)가 처음으로 보고되었을 정도로 농경지에 중요한 잡초이며, 많은 방제 연구가 있었다. 그러나 국내에는 가시상추의 방제에 대한 대책이 거의 없어 대발생의 우려가 있으며, 이를 방지

하기 위한 관련 연구가 매우 시급한 실정이다.

서양금혼초와 도깨비가지

서양금혼초는 제주도 전 지역에 집중적으로 발생하고 있었고, 도깨비가지는 주로 경기 동부 및 남부지역과 충청남도 일부 지역에 분포하고 있었다(Fig. 3A).

서양금혼초는 1992년 최초로 보고되었으며(Sun et al., 1992), 1980년대에 수입목초와 함께 유입되었다고 추정하고 있다. 최근 조사에서 서양금혼초는 제주도 전 지역과 서해안지역에 분포하고 있었다(Kim et al., 2016). 2016년 발간한 한국관속식물분포도에 따르면 서양금혼초가 경남 남해안 및 전남 신안군 일대 뿐 아니라 일부 내륙에도 분포하고 있었다(Oh et al., 2016). 두 선행조사와 본 연구결과를 종합해볼 때, 서양금혼초는 제주도로부터 서해안을 따라 서서히 북상하는 중이나 아직 농경지로의 침입은 드문 것으로 해석할 수 있다. 다만 서양금혼초의 타감효과(Kim et al., 2005)와 종자생산량 및 성장속도(Aarssen, 1981)를 고려할 때, 과수원 및 밭작물 재배지에서 심각한 문제를 야기할 수 있는 가능성은 충분하며, 효과적 제초제 선별 및 확산 방지 등 서양금혼초의 방제에 대한 다각적인 연구가 필요하다고 생각한다.

도깨비가지는 가지과 다년생 식물로 1978년 최초 보고되었으며(Lee and Yim, 1978), 수입목초와 함께 유입되었을 것이라고 추정된다(Kil et al., 2004). 1980년대 분포조사에서는 확인되지 않았고(Yim and Jeon, 1980), 2006년 분포조사에서 도깨비가지는 서해안을 따라 분포하고 있으며, 경기 북서부, 전남 및 경남 남해안의 나지 및 도로변 등에 분포하고 있는 것으로 나타났다(Kil et al., 2006). 경기동부의 농경지에 분포하는 것으로 보아(Fig. 3A) 도깨비가지가 동쪽으로 확산하고 있으며, 이미 농경지에도 침입한 것으로 보인다. 도깨비가지의 방제를 위해 다양한 토양처리 및 경엽처리 제초제의 약효를 실험한 바가 있다((Moon et al., 2002). 그러나 이를 활용하기 위해서는 도깨비가지 방제에 효율적인 제초제의 특정 작물에 대한 약해 여부와 같은 추가적인 연구가 필요하다.

애기수영, 가시박 및 서양등골나물

애기수영과 가시박의 경우 전국에 산발적으로 발생하고 있으나 경기도 지역에 상대적으로 많은 비율로 발생하고 있었으며, 가장 적은 분포를 보인 서양등골나물은 경기도 연천군의 과수원 및 밭작물 재배지에만 발생하는 것으로 나타났다(Fig. 3B).

애기수영은 2016년 조사에서 충청도 및 전라도 지역에 광범위하게 분포하고 있었으며, 특히 도로변에 많이 분포하고 있는 것으로 나타났다(Kim et al., 2016). 애기수영은

타감효과가 밝혀져 있으며(Kil et al., 1997), 애기수영에서 제초활성물질 chrysophanic acid (Kim et al., 2003) 및 catechol (Kim et al., 2004) 등이 밝혀질 정도로 주변 식물의 생장을 억제하는 방식으로 식물종다양성을 감소시킨다. 비록 본 연구에서는 애기수영의 분포가 제한적이지만, 타감 효과와 같은 생리/생태적 특성을 고려할 때, 애기수영의 농경지 내 침입은 작물의 생산성에 매우 큰 영향을 끼칠 것이다. Kim et al. (1999) 및 Kim et al. (2001)의 연구에서 방제 가능성을 보고한 바 있으나, 실질적인 활용을 위해서는 대상 작물에 대한 약해 실험과 같은 추가적인 연구가 진행되어야 할 것이다.

가시박은 덩굴성 식물로 왕성한 생육과 종자생산량, 그리고 강한 경합력으로 생물 다양성을 단순화시키고 있다 (Esbenshade et al., 2001a). 2008년의 조사에 따르면, 가시박은 전국에 걸쳐 분포하고 있으나 주로 강변이나 야산 인근에서 발견되었다(Moon et al., 2008). 최근 충청도 및 전라도 지역의 가시박 분포를 조사한 결과, 충청도 지역에 집중적으로 발생하고 있으며, 상대적으로 전라도 지역의 발생은 적었다(Kim et al., 2016). 가시박은 종자 휴면성으로 인해 발아시기가 매우 길어 4월부터 9월까지 지속적으로 발아하며(Moon et al., 2007), 이러한 생리적 특성으로 인해 제초제를 이용한 화학적 방제기간을 정하기 매우 어렵다(Esbenshade et al., 2001b). 그러나 Lee et al. (2007)의 연구에 따르면 토양처리제인 linuron 및 simazine이 가시박 방제에 효율적이었다. 따라서 대상작물에 대한 약해와 같은 추가적인 연구를 진행한다면 농경지 내 가시박을 효율적으로 방제할 수 있을 것으로 생각된다.

서양등골나물은 2004년에는 주로 서울 및 경기도 광주에 분포하고 있었으며(Koh et al., 2004), 한국관속식물분포도(Oh et al., 2016)에서는 서울, 경기동부 및 일부 산악지대에 분포하고 있는 것으로 나타났다. 본 연구결과에서도 연천군에만 발생하는 것으로 나타나 선행연구 결과와 종합해보면 다른 생태계교란식물에 비해 확산이 덜 일어났음을 알 수 있다. 아직 서양등골나물에 대한 생리/생태적 연구와 방제에 대한 연구가 없어, 확산 방지와 함께 기초 연구에 대한 노력을 기울여야 할 것이다.

본 연구의 결과를 종합해보면, 12종의 생태계교란식물 중 물참새피, 털물참새피 및 양미역취를 제외한 9종이 전국의 과수원 및 밭작물 재배지에 분포하고 있었으며, 각 종의 생리 생태적 특성에 따라 분포지역이 다양하게 나타났다. 전국적인 단위의 비농경지에 대한 생태계교란식물의 분포조사와 비교했을 때, 농경지내 생태계교란식물의 분포는 비농경지의 분포에 포함되거나 거의 같은 경향을 보였다. 이는 농경지 내의 잡초 분포와 비농경지의 식물 군락의 분포가 비슷함을 의미하며, 농경지의 생태적 지위가 비농경지

와 다르지 않음을 의미한다. 비록 생태계교란식물이 정기적인 경우이나 방제작업에 의해 제거된다 하더라도 소홀한 잡초관리나 묵밭 등으로 인해 농경지 내에서 생존하고 우점하여 주변생태계로 확산할 가능성이 높다. 절개지와 같이 토양 이나 식생이 파괴된 공간에서 외래식물을 포함한 생태계교란식물은 생태계를 선점하며 급속도로 확산한다. 따라서 농경지는 경우와 같은 주기적인 토양 구조 및 식생의 파괴와 비료와 같은 충분한 영양으로 인해 번식에 매우 용이한 공간이 될 수 있기 때문에 생태적 관리가 필요한 공간이라고 할 수 있다. 과수원 및 밭작물 재배지는 식량을 생산하는 공간임과 동시에 식물을 포함한 많은 생물들이 살아가고 있는 생태계이다. 따라서, 농경지 내 잡초는 작물의 수량 및 품질을 떨어뜨리기 때문에 제거해야 할 뿐 아니라 주변 생태계에 부정적인 영향을 줄 수 있기 때문에 제거해야 한다는 인식의 전환이 필요하다.

또한, 단풍잎돼지풀(NAIST, 2008), 도깨비가지(Moon et al., 2002), 애기수영 (Kim et al., 1999; Kim et al., 2001) 및 가시박(Lee et al., 2007)에 대해서는 방제법에 대한 연구가 이미 진행되어 있는 만큼 추가적인 연구를 진행한다면 농경지 내에서 충분히 방제할 수 있을 것이다. 그러나 그 외의 생태계교란식물에 대해서는 연구가 거의 이루어지지 않았다. 따라서, 농경지 내의 생태계교란식물의 확산을 막기 위해 국외의 선행연구를 바탕으로 한국 생태형의 기초적인 생리/생태에 대해 연구해야 하고, 이를 바탕으로 화학적 방제를 포함한 다양한 방제법에 대한 연구가 필요하다.

요 약

본 연구에서 국내의 농경지 내 생태계교란식물의 분포를 알아보고자 한다. 생태계교란식물 9종의 지역적 분포를 알아보기 위해 분포지도를 작성하였다. 단풍잎돼지풀과 돼지풀은 전국적인 분포를 보였으나 단풍잎돼지풀은 경기북부에 집중적으로 발생하고 있었고, 돼지풀은 경우에는 강원 및 전라 지역을 제외한 전국에 고르게 분포하고 있었다. 미국쑥부쟁이는 경기도 및 강원도 지역에 집중적으로 분포하고 있었으며, 가시상추의 경우 서북-동남 방향으로 분포하고 있었다. 서양금혼초는 제주도에 집중적으로 발생하고 있었고, 도깨비가지는 주로 경기 동부 지역에 분포하고 있었다. 애기수영과 가시박의 경우 전국에 산발적으로 발생하고 있었으나 경기도 지역에 상대적으로 많은 비율로 발생하고 있었으며, 서양등골나물은 경기도 연천군의 과수원 및 밭작물 재배지에만 발생하는 것으로 나타났다. 농경지 내 생태계교란식물의 분포는 비농경지와 거의 같은 경향을 보였으며, 이는 농경지의 생태적 지위가 비농경지와 다르지 않음을 의미한다. 따라서 작물의 수량 및 품질을 떨어

어뜨리기 때문에 잡초를 관리해야한다는 인식에서 더 나아가 주변 생태계에 부정적인 영향을 줄 수 있기 때문에 제거해야 한다는 인식의 전환이 필요하다. 또한, 각 생태계 교란식물의 효율적인 방제를 위해 제초제 약효/약해 연구나 발아생리 연구와 같은 다양한 연구가 필요한 실정이다.

주요어: 귀화식물, 분포, 생태계교란종, 외래식물

Acknowledgements

This study was supported joint research project from Rural Development Administration, Republic of Korea (Project number: PJ012533).

References

- Aarssen L.W. 1981. The biology of Canadian weeds.: 50. *Hypochoeris radicata* L. Can. J. Plant Sci. 61:365-381.
- Bassett I.J. and Crompton C.W. 1975. The biology of Canadian weeds.: 11. *Ambrosia artemisiifolia* L. and *A. psilostachya* DC. Can. J. Plant Sci. 55:463-476.
- Braun-Blanquet J. 1964. Pflanzensoziologie: Grundzüge der Vegetationskunde. 3rd edn. Springer-Verlag. Wein, Austria.
- Choi B., Song D.Y., Kim C.G., Song B.H., Woo S.H. et al. 2010. Allelopathic effects of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* var. *elatior*) on the germination and seedling growth of crops and weeds. Kor. J. Weed Sci. 30:34-42. (In Korean)
- Cowbrough M.J., Brown R.B. and Tardif F.J. 2003. Impact of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) aggregation on economic thresholds in soybean. Weed Sci. 51:947-954.
- Esbenshade W.R., Curran W.S., Roth G.W., Hartwig N.L. and Orzolek M.D. 2001a. Effect of establishment date and crop competition on burcucumber fecundity. Weed Sci. 49:524-527.
- Esbenshade W.R., Curran W.S., Roth G.W., Hartwig N.L. and Orzolek M.D. 2001b. Effect of row spacing and herbicides on burcucumber (*Sicyos angulatus*) control in herbicide-resistant corn (*Zea mays*). Weed Technol. 15:348-354.
- Hager A. and Renner K. 1994. Common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) control in soybean (*Glycine max*) with bentazon as influenced by imazethapyr or thifensulfuron tank-mixes. Weed Technol. 8:766-771.
- Kil B.S., Kim Y.S., Yoo H.G., Shin S.E. and Baik S.O. 1997. Ecological characteristics of introduced species, *Rumex acetosella*. J. Ecol. Environ. 20:413-421.
- Kil J.H., Koh K.S., Kim J.M., Lee J.Y., Kim W.H. et al. 2006. Spread and management scheme of *Solanum carolinense* as an ecosystem disturbance wild plant. National Institute of Environmental Research. Incheon, Korea.
- Kil J.H., Shim K.C., Park S.H., Koh K.S., Suh M.H. et al. 2004. Distributions of naturalized alien plants in South Korea. Weed Technol. 18:1493-1495.
- Kim C.S., Chung Y.J., Lee I.Y., Lee J., Song H.K. et al. 2015. Distribution of exotic weeds on crop fields in Jeju-do. Weed Turf. Sci. 4:236-242. (In Korean)
- Kim C.S., Lee I.Y., Lee J., Hong S.H. and Oh Y.J. 2014. Distribution of exotic weeds on upland crop field in Gyeonggi-do. Weed Turf. Sci. 3:284-291. (In Korean)
- Kim H.Y., Choi H.J., Kim D.S., Heo S.J. and Kim S. 2003. Isolation of new herbicidal compound chrysophanic acid from Red Sorrel (*Rumex acetosella* L.). Kor. J. Weed Sci. 23:301-309. (In Korean)
- Kim H.Y., Kim J.S. and Kim S. 2004. Herbicidal action mechanism of catechol from red sorrel (*Rumex acetosella*). Kor. J. Weed Sci. 24:129-137. (In Korean)
- Kim J.M., Shin H.C., Kil J.H. and Lee D.B. 2008. Distribution and ecological impact of *Aster pilosus* Willd in South Korea. Proc. Kor. Soc. Water Environ. Conf. 2008:471-472.
- Kim O.Y., I. P.S., Jung I.M. and Ha S.Y. 2005. Composition of phenolic compounds in *Hypochoeris radica* L. extracts and their allelopathic effects on gramineous forage crops. Kor. J. Environ. Agric. 24:391-397.
- Kim S., Hur J.H., Han D.S., Hwang K.H., Kim Y.H. et al. 1999. Response of red sorrel (*Rumex acetosella* L.) to several soil- and foliar-applied herbicides. Kor. J. Pest. Sci. 3:45-53.
- Kim S., Joo J.H., Hur J.H. and Han D.S. 2001. Response of red sorrel (*Rumex acetosella*) to sequential application of dicamba and mecoprop in Kangwon alpine grassland. Kor. J. Weed Sci. 21:253-258.
- Kim S.H., Kim D.E., Lee D.H., Kim N.Y., Kim Y.C. et al. 2016. Nationwide survey of non-native species in Korea (II). National Institute of Ecology, Seochon, Korea.
- Kim Y.H., Kil J.H., Hwang S.M. and Lee C.W. 2013. Spreading and distribution of *Lactuca scariola*, invasive alien plant, by habitat types in Korea. Weed Turf. Sci. 2:138-151. (In Korean)
- Koh K.S., Suh M.H., Kil J.H., Ku Y.B., Oh H.K. et al. 2001. Research on the effects of alien plants on ecosystem and their management (II). National Institute of Environmental Research. Seoul, Korea.
- Koh K.S., Suh M.H., Kil J.H., Ku Y.B., Oh H.K. et al. 2004. The effect of alien plants on ecosystem and their management (V). National Institute of Environmental Research. Incheon, Korea.
- Kong C.H., Wang P. and Xu X.H. 2007. Allelopathic interference of *Ambrosia trifida* with wheat (*Triticum aestivum*). Agric.,

- Ecosyst. Environ. 119:416-420.
- Lee H., Kim S.H., Eon K.D., Lee D.H., Kim Y.C. et al. 2015a. Nationwide survey of non-native species in Korea (I). National Institute of Ecology. Seochon, Korea.
- Lee I.Y., Oh S.M., Moon B.C., Kim C.S., So J.S. et al. 2007. Weeding effect of troublesome exotic weeds, *Sicyos angulatus* and *Amaranthus spinosus*, by several herbicides. Kor. J. Weed Sci. 27:195-201. (In Korean)
- Lee I.Y., Oh Y.J., Hong S.H., Choi J.K., Heo S.J. et al. 2015b. Weed flora diversity and composition on upland field of Korea. Weed Turf. Sci. 4:159-175. (In Korean)
- Lee I.Y., Oh Y.J., Hong S.H., Heo S.J., Lee C.Y. et al. 2017. Occurrence of weed flora and changes in weed vegetation in orchard fields of Korea. Weed Turf. Sci. 6:21-28. (In Korean)
- Lee W.T. and Yim Y.J. 1978. Studies on the distribution of vascular plants in the Korean peninsula. Kor. J. Plant Tax. 8(Suppl.):1-39.
- Mallory-Smith C.A., Thill D.C. and Dial M.J. 1990. Identification of sulfonylurea herbicide-resistant prickly lettuce (*Lactuca serriola*). Weed Technol. 4:163-168.
- Moon B.C., Oh S.M., Kim C.S., Lee I.Y. and Park J.E. 2002. Ecological characteristics and control of horsenettle (*Solanum carolinense* L.). Kor. J. Weed Sci. 22:327-333. (In Korean)
- Moon B.C., Oh S.M., Lee I.Y., Kim C.S., Cho J.R. et al. 2008. Change of weed species in burcucumber (*Sicyos angulatus* L.) community and domestic distribution aspect. Kor. J. Weed Sci. 28:117-125. (In Korean)
- Moon B.C., Park T.S., Cho J.R., Oh S.M., Lee I.Y. et al. 2007. Characteristics on emergence and early growth of burcucumber (*Sicyos angulatus*). Kor. J. Weed Sci. 27:36-40. (In Korean)
- NAIST 2008. Integrated management system of noxious *Ambrosia trifida* L. in Korea. National Institute of Agricultural Science and Technology, Rural Development Administration. Suwon, Korea.
- Oh B.Y., Ko S.H., Kang S.H., Paik W.K., Yoo K.O. et al. 2016. Distribution maps of vascular plants in Korea. Korea National Arboretum. Pocheon, Korea.
- Park S.H. 2001. Colored illustrations of naturalized plants of Korea. ILCHOKAK. Seoul, Korea.
- QGIS Development Team 2017. QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.osgeo.org>.
- Sun B.Y., Kim C.H. and Kim T.J. 1992. Naturalized weed and new location of plant to Korean flora. Kor. J. Plant Tax. 22:235-240.
- Vidotto F., Tesio F. and Ferrero A. 2013. Allelopathic effects of *Ambrosia artemisiifolia* L. in the invasive process. Crop Protect. 54:161-167.
- Webster T.M., Loux M.M., Regnier E.E. and Harrison S.K. 1994. Giant ragweed (*Ambrosia trifida*) canopy architecture and interference studies in soybean (*Glycine max*). Weed Technol. 8:559-564.
- Yim Y.J. and Jeon E.S. 1980. Distribution of naturalized plants in the Korean Peninsula. Korean Jour. Botany 23:69-83.
- Yoo J.H., Oh S.M., Kim C.S., Kim C.S., Moon B.C. et al. 2008. Control of *Ambrosia trifida* L by soil application herbicides in corn field. Proc. Kor. Weed Sci. Soc. Conf. 28(1):31-32. (In Korean)