

기생식물 미국실새삼의 분포 및 기주식물상

황선민*, 길지현, 이창우, 김영하

국립환경과학원 환경자원연구부

Distribution and Host Plants of Parasitic Weed *Cuscuta pentagona* Engelm.

Sunmin Hwang*, Jihyon Kil, Chang-Woo Lee and Youngha Kim

Environmental Resources Research Department, National Institute of Environmental Research, Incheon 404-708, Korea

Abstract - Surveys were conducted to study nationwide distribution and identify habitats and host plants of *Cuscuta pentagona* Engelm. as a parasite. The major habitat types were arable land near agricultural waterways (54.3%), open field near roadside (41.3%) and artificial grassland (4.3%). The investigated host plants of *Cuscuta pentagona* consist of total 130 taxa: 10 varieties, 1 subspecies, 119 species, 95 genera, and 37 families. Among them, 30 taxa were alien plants. As for the useful plants, there were 59 taxa of edible ones (45.4%), 54 taxa of medicinal ones (41.5%), 13 taxa of ornamental ones (10%), 13 taxa of industrial ones (10%), and 9 taxa of pasture ones (6.9%). On arable land, it caused damage particularly to the growth of agricultural crops such as *Oryza sativa* L. (Rice) and fruits such as *Malus pumila* Mill. (Apple) etc. Its growth and distribution may cause economic loss for crops because of the close location of the arable land.

Key words - *Cuscuta pentagona*, Parasitic weed, Alien plants, Useful plant

서 언

국제적으로 여행, 교역 등에 의한 물자의 이동은 의도적, 비의도적으로 국가간 생물의 이동을 가중시키고 있다. 이러한 생물의 이동은 새로운 지역에서 침입외래종으로서 환경 변화를 야기한다. 또한 기후변화, 생태계교란과 같은 다양한 환경 변화와 맞물려 더 넓은 지역으로의 확산이 진행되고 있다. 외래종의 확산은 생물다양성교란 및 감소와 같이 부정적인 영향을 미칠 뿐 아니라, 질병의 전파, 농작물 수확량 감소 등 사회·경제적인 손실을 발생시키는 원인이 되고 있다(CBD, 2009).

미국실새삼(*Cuscuta pentagona* Engelm.)은 북아메리카 원산의 외래종으로 메꽃과의 1년생 덩굴성 식물이다(Park, 2009). 잎이 없고 지름 1 mm 내외의 가는 황색 줄기에서 나온 흡반을 기주식물에 부착하여 감아 생육하는 기생식물이다. 같은 속의 국내 자생식물인 새삼(*C. japonica* Choisy), 실새삼(*C. australis* R.Br.), 갯실새삼(*C. chinensis* Lam.)과는 다르게 숙주의 종류가 다양하고

농작물에 기생 피해를 입히는 경우가 알려져 있다. 특히, 작물인 콩의 생육은 79% 까지 감소하였으며, 수확량은 경합밀도가 1~48본 m^{-2} 일 때 각각 80.3~99.7% 감소하는 등의 피해를 받는 것으로 보고되었다(Song *et al.*, 2010). 감자의 경우 기생 후 10일만에 식물체를 고사시키는 등 숙주에 대한 피해가 심각한 것으로 알려져 있다(Kim and Park, 2009). 미국의 경우 Arizona, Minnesota, Florida, Arkansas, Michigan, Alabama, North Carolina, Vermont, California 에서 작물에 미치는 피해로 인해 위해종으로 지정되어 관리되고 있다(USDA, 2011).

귀화시기 구분에 따르면 이입시기 3기로 1964년 이후 경제발전과 산업화에 따른 교류의 증가에 의해 유입된 것으로 보고되었다(Park, 1994, 2009). 1997년에 미국실새삼의 국내 출현이 보고되었고(Jeon, 1997), 주로 도로변의 경작지를 중심으로 확산되고 있다.

지금까지 국내에서 본 종에 대한 연구는 발아특성(Kim *et al.*, 2007) 및 피해 작물의 수확량감소(Song *et al.*, 2010) 등 주로 농업적 측면의 연구가 이루어졌다. 따라서 본 연구에서는 외래기생식물인 미국실새삼의 국내 분포도

*교신저자(E-mail) : leaves00@naver.com

를 작성하고, 그에 따른 생육지의 유형을 구분하여 제시함으로써, 확산 저감을 위한 관리 계획 수립에 필요한 기초자료를 제공하고자 하였다. 이를 위하여, 생육지 내에서 기주식물을 목록화하고, 확산 방지를 위한 관리방안을 제시하였다.

재료 및 방법

미국실새삼의 국내 분포

미국실새삼의 분포지역을 확인하기 위하여 관련 선행 논문과 환경부의 제 3차 전국자연환경조사의 식물상 자료를 확보하였다. 또한, 국립수목원의 소장표본을 열람하여 표본에 제시되어 있는 분포 정보를 확인하였다. 확보된 문헌 정보를 바탕으로 우리나라 전역을 현지조사에 골고루 포함시킬 수 있도록 조사지를 선정하여 108개 지점에서 조사하였다(Table 1). 미국실새삼의 분포 조사는 개체식별이 용이한 미국실새삼의 개화기, 결실기에 맞추어 전국을 대상으로 2011년 6월부터 10월에 걸쳐 실시하였다.

미국실새삼의 분포에 따른 생육지 구분

미국실새삼 생육지의 구분은 미국실새삼 분포 지역의 유형을 따라 경작지 주변, 도로변, 인위적으로 조성한 초지 등으로 구분하였다. 미국실새삼의 분포를 확인한 108개 지점 중 생육특성 조사는 생육지의 특성을 잘 반영하고 있는 균질한 지역을 대상으로 경작지 25지역, 도로변 19지역, 인위 조성 초지 2지역 등 총 46개 지점에서 실시하였다.

미국실새삼의 기주식물

미국실새삼의 기주식물 파악은 분포조사와 함께 이루어졌다. 미국실새삼의 분포지역에서 출현하는 식물을 목록화하였고, 이 가운데, 현장에서 미국실새삼이 감아올리거나 착생하여 생육하는 식물을 조사하여 기주식물로 목록화하였다. 목록은 Engler의 분류체계에 따라 배열하였고(Melchior, 1964), 종의 동정 및 유용식물 분류는 여러 도감이나 문헌에 의거하였다(Park, 1995, 2001, 2009; Lee, 1996a; Lee, 2003a, 2003b; Lee, 2006a, 2006b). 유용식물은 식용(Edible; E), 약용(Medicinal; M), 관상용(Ornamental; O), 공업용(Industrial; I), 목초용(Pasture;

Table 1. Nationwide distribution sites for *Cuscuta pentagona* in this study

	Name of sites (Location Number of <i>C. oentagona</i> appeared)	Number of sites
Busan	Saha-gu(1), Buk-gu(1)	2
Daejeon	Yuseong-gu(1)	1
Incheon	Ganghwa-gun(1), Ongjin-myeon(1)	2
Ulsan	Ulju-gun(1)	1
Chungcheongbuk-do	Boeun-gun(1), Eumseong-gun(3), Cheongwon-gun(2), Chungju-si(3), Goesan-gun(1), Jincheon-gun(1)	11
Chungcheongnam-do	Dangjin-gun(3), Gongju-si(1), Boryeong-gun(1), Seochon-gun(1), Asan-si(2), Yesan-si(2), Taean-gun(2), Hongseong-gun(2)	14
Gangwon-do	Cheorwon-gun(4), Yanggu-gun(2), Hwacheon-gun(3), Inje-gun(1), Goseong-gun(6), Hongcheon-gun(2), Gangneung-si(1), Yangyang-gun(1)	20
Gyeonggi-do	Ansan-si(1), Seongnam-gun(1), Yangpyeong-gun(8), Namyangju-gun(1), Siheung-si(1)	13
Gyeongsangbuk-do	Yeongdeok-gun(5), Uiseong-gun(6), Gyeongsan-si(1), Pohang-si(2), Cheongsong-gun(1), Yeongcheon-gun(1)	16
Gyeongsangnam-do	Geochang-gun(1), Geoje-si(9), Yangsan-si(1), Jinju-si(1), Miryang-si(3)	15
Jeollabuk-do	Jangsu-gun(1), Namwon-gun(1), Gimje-si(1)	3
Jeollanam-do	Goheung-gun(1), Jindo-gun(1), Gurye-gun(1), Yeosu-si(1), Muan-gun(2), Yeonggwang-si(1), Hampyeong-gun(1), Mokpo-si(1)	9
Jeju	Bukjeju-gun(1)	1
	Total	108

P) 등으로 구분하여 표기하였다. 출현종 가운데 외래식물은 Kil 등(2012)을 기준으로 정리하였다. 학명 표기는 국가표준식물목록에 따라 작성되었으며, 속 이하의 분류군은 알파벳순으로 정렬하였다.

기주식물의 이용빈도 및 생활형 구분

미국실새삼의 기주식물 선호도를 알아보기 위해 생육지 유형 조사지점인 46지점에서 출현한 130분류군의 기주식물 목록을 바탕으로 빈도를 분석하였는데, 출현 빈도 대비 기생하는 빈도를 높음(20회 이상), 중간(11~20회), 낮음(5~10회), 드물(5회 이하)으로 각 구간의 분포정도에 따라 임의의 구분하였다. 또한, 미국실새삼의 기주식물의 종별 행동양식에 따른 생육지 특성을 확인하기 위하여 Raunkiaer (1934)에 따라 생활형 스펙트럼을 구분하여 정리하였다 (Lee, 1996b).

결과 및 고찰

미국실새삼 전국분포현황

미국실새삼은 전국적으로 108개 지점에서 분포를 확인하였으며(Fig. 1), 지리적으로는 선행 연구(Park *et al.*, 2002)에서 조사된 분포지역에 비하여, 충청과 경북지방을 비롯하여 전국의 내륙지방과 도서지방까지 넓게 확산되어 있는 것을 알 수 있었다. 108개 분포 지역 가운데, 생육지 유형을 고려한 조사는 2개 광역시, 경기도 2개 지역, 강원도 3개 지역 4지점, 경상북도 5개 지역 6지점, 경상남도 1개 지역 3지점, 충청북도 6개 지역 11지점, 충청남도 6개 지역 12지점, 전라북도 1개 지역, 전라남도 4개 지역 5지점 등 총 46개 지점에서 이루어졌다(Table 2).

미국실새삼의 분포에 따른 생육지 구분

미국실새삼이 분포하고 있는 생육지의 유형을 분류한 결과 경작지변, 도로변 나지, 인공초지 등으로 구분되어 여러 가지 유형의 생육지에서 확산이 이루어지고 있는 것을 알 수 있었다(Fig. 2).

경작지 인근의 지역에서 가장 높은 비율인 54.3%로 출현하였고 출현지역에서 미국실새삼의 분포는 확산되는 경향을 나타내었다. 경작지 주변은 다른 생육지에 비하여 미국실새삼 개체군이 가장 흔하게 발견되는 유형이다. 경작지는 주기적 관리가 이루어지기 때문에 작물이 자라고 있

는 중심부보다는 경작지 주변의 수로변 또는 밭고랑을 따라 주로 분포하는 특징을 보였으며, 주변부의 작물에 기생하는 모습이 확인되었다. 생육지의 특성상 벼, 옥수수, 고구마 등과 같은 작물을 포함하여 쑥 환삼덩굴과 같은 87분류군의 기주식물이 확인되었으며, 가는털비름, 콩다닥냉이, 서양민들레와 같은 외래식물 15분류군 에서도 기생하는 것으로 나타났다(Appendix 1). 경작지 주변은 토양의

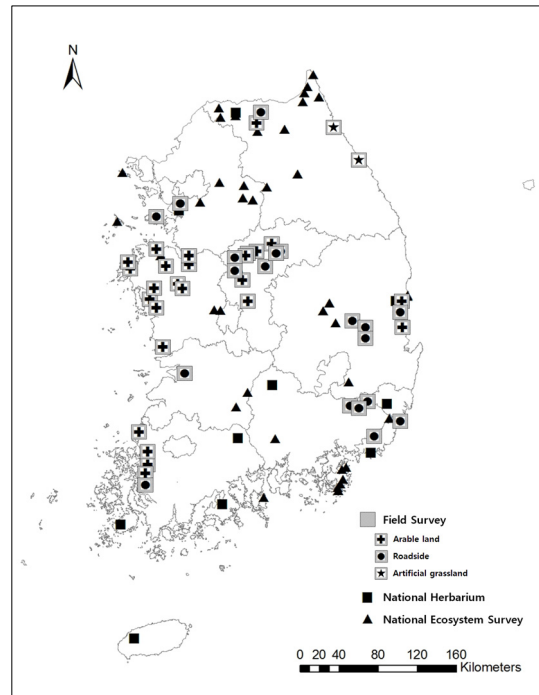


Fig. 1. The location map of *C. pentagona* from record of National Herbarium, result of 3rd National Ecosystem Survey and field survey in Korea.

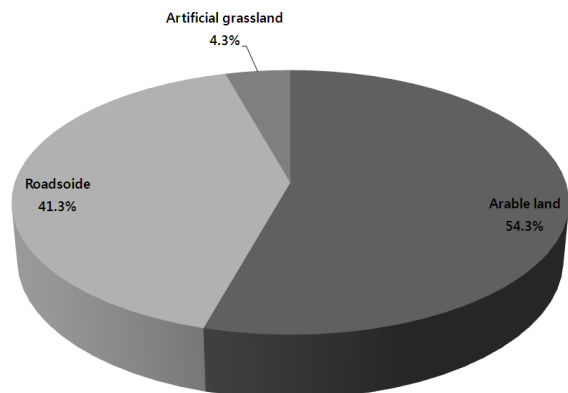


Fig. 2. *C. pentagona* habitat type in Korea.

Table 2. Location of *C. pentagona* by habitat types

Distribution type	Location		Number of sites		
Arable land	Gangwon-do	Hwacheon	38° 08' 38.0"	127° 44' 27.1"	25
	Gyeongsangbuk-do	Yeongdeok	36° 26' 14.8"	129° 23' 10.7"	
		Pohang	36° 13' 53.5"	129° 22' 45.4"	
	Jeollanam-do	Muan	34° 52' 55.0"	126° 27' 44.5"	
		Yeonggwang	34° 57' 48.8"	126° 27' 54.7"	
		Hampyeong	35° 17' 31.1"	126° 23' 51.6"	
		Dangjin	35° 05' 12.7"	126° 29' 39.2"	
		Boryeong	36° 55' 50.6"	126° 36' 13.9"	
		Seocheon	36° 51' 23.2"	126° 39' 4.6"	
		Boryeong	36° 26' 40.3"	126° 34' 8.1"	
	Chungcheongnam-do	Asan	36° 03' 25.7"	126° 39' 45.2"	
		Asan	36° 53' 54.1"	126° 57' 24.4"	
		Yesan	36° 52' 18.5"	126° 56' 40.9"	
		Yesan	36° 40' 9.5"	126° 47' 29.8"	
		Taeon	36° 39' 45.0"	126° 48' 24.1"	
		Taeon	36° 49' 5.2"	126° 15' 24.2"	
		Hongseong	36° 47' 25.5"	126° 16' 6.0"	
		Hongseong	36° 35' 18.2"	126° 33' 13.6"	
		Boeun	36° 32' 36.2"	126° 31' 17.2"	
		Boeun	36° 28' 36.0"	127° 36' 30.1"	
	Chungcheongbuk-do	Eumseong	36° 55' 39.3"	127° 44' 58.4"	
		Eumseong	36° 53' 58.6"	127° 36' 1.9"	
		Eumseong	36° 54' 52.9"	127° 39' 11.3"	
		Cheongwon	36° 43' 53.6"	127° 31' 7.7"	
		Chungju	36° 58' 8.0"	127° 54' 24.1"	
Busan	Buk-gu	35° 13' 52.7"	129° 00' 24.7"	19	
Ulsan	Ulju-gun	36° 13' 31.1"	129° 22' 54.8"		
Gangwon-do	Hwacheon	38° 06' 16.5"	127° 42' 39.3"		
Gyeonggi-do	Siheung	37° 20' 48.9"	126° 42' 13.6"		
	Ansan	37° 16' 8.3"	126° 34' 6.8"		
Gyeongsangnam-do	Miryang	35° 31' 11.7"	128° 46' 3.6"		
	Miryang	35° 31' 25.0"	128° 55' 34.6"		
	Miryang	35° 30' 35.5"	128° 50' 48.8"		
Roadside	Gyeongsangbuk-do	Uiseong	36° 18' 17.1"		128° 47' 49.7"
		Cheongsong	36° 16' 26.0"		128° 53' 32.7"
		Yeongcheon	36° 16' 26.0"		128° 53' 32.7"
	Gyeongsangbuk-do	Yeongcheon	36° 06' 56.1"		128° 56' 45.7"
		Yeongdeok	36° 24' 55.4"		129° 22' 55.1"
	Jeollanam-do	Mokpo	34° 48' 54.9"		126° 26' 27.0"
	Chungcheongbuk-do	Jeollabuk-do	Gimje		35° 48' 51.3"
Goesan		36° 48' 33.4"	127° 48' 33.5"		
Jincheon		36° 48' 33.4"	127° 48' 33.5"		
Jincheon		36° 52' 34.9"	127° 29' 59.6"		
Cheongwon		36° 45' 20.0"	127° 30' 42.5"		
Artificial grassland	Gangwon-do	Cheongwon	36° 56' 57.7"	127° 54' 51.7"	
		Chungju	36° 57' 22.4"	127° 54' 55.4"	
		Gangneung	37° 46' 0.8"	128° 55' 11.5"	
		Yangyang	38° 04' 27.4"	127° 37' 34.1"	2
				46	

집약적인 이용이 이루어지므로 토양의 경운, 이동 등이 활발히 일어나고, 미국실새삼의 기주식물로 활용될 수 있는 작물이 높은 밀도로 생육하는 등의 특징을 가지고 있다. 이러한 생육환경으로 인하여 미국실새삼의 발생이 쉽게 일어나고 확산이 용이한 것으로 판단된다.

도로변 나지에 나타나는 미국실새삼 개체군은 전체의 41.3%로 나타났으며, 도로 주변의 관리가 이루어지지 않는 나지에 주로 생육하는데, 포장된 도로변을 따라 선형으로 분포하는 것을 확인할 수 있었다. 도로변 생육지에서 확인된 미국실새삼의 기주식물은 쑥, 환삼덩굴, 쑥, 질경이 등을 포함하여 96분류군을 확인할 수 있었다(Appendix 1). 도로를 따라 차량과 물자의 이동이 빈번히 이루어지는 곳으로, 현재는 방치되어 관리되지 않거나 간헐적인 예초만이 이루어지는 곳이다. 인간의 활동이 많으며 물자 통행이 잦은 지역 부근에 위치하므로 이동원에 의한 확산으로 인해 인근의 도로 등을 따라 확산이 진행되는 것으로 보인다. 도로 주변에서 출현하는 미국실새삼의 기주식물로는 소리쟁이, 쯤명아주, 창질경이, 돼지풀등 외래식물도 27분류군 확인하여 다른 생육지역 유형에 비해 상대적으로 가장 많은 수의 외래식물이 출현하였다.

인공적으로 조성된 공원의 초지에 분포하는 미국실새삼은 전체의 4.3%로 인위적인 환경과 주기적인 관리로 인해 출현종의 구성이 다른 생육지에 비해 단순하게 나타났다. 인위 조성 초지에서 조사된 미국실새삼의 기주식물로는 토끼풀, 별개미취, 강아지풀, 털별꽃아재비 등을 비롯하여 23분류군의 식물이 확인되었고 이 가운데, 토끼풀, 달맞이꽃, 서양민들레와 같은 8분류군의 외래식물이 출현하였다(Appendix 1). 이러한 생육유형은 단순한 환경으로 인해 미국실새삼이 확산되는데 방해 요인이 적으며, 초지의 관리차원에서 이루어지는 식재를 통해 미국실새삼이 있는 다른 지역의 토양이 유입되거나 유출 될 수 있다. 또한 공원을 이용하는 유동인구에 의한 차량 및 인구의 이동이 활발하게 일어나서 주변 지역으로의 종자의 확산이 이루어지고 있는 것으로 보인다.

미국실새삼 기주식물

미국실새삼은 봄에 발아하여 약 10cm 정도 성장하면 기생하는 식물을 왼쪽으로 감아서 흡반으로 양분을 흡수하기 시작한다(Ikai and Nishi, 1980; Takematsu and Ichizen, 1987; Buhler and Hoffman, 1999; Kim and Park,

2009). 주로 환삼덩굴, 쑥 등이 우점하는 교란된 장소에 생육하며 덩굴성 기생식물로 생육범위 내의 다수의 식물에 피해를 준다. 미국실새삼의 기주식물을 조사한 결과 환삼덩굴, 쑥, 개여뀌, 강아지풀 등을 포함하여 총 37과 95속 119종 10변종 1아종 등 모두 130분류군이 확인되었다(Appendix 1). 조사된 기주식물을 과별로 살펴보면 국화과(20%), 벼과(19.2%), 콩과(10%), 마디풀과(7.7%), 메꽃과(4.6%), 기타(38.4%)의 순서로 나타났으며, 국화과와 벼과가 전체의 38.8%로 기주식물로 이용되는 비율이 높은 것을 알 수 있었다(Fig. 3). 국내에서 보고된 미국실새삼 기주식물의 과별 비율은 국화과 21.3%, 콩과 15.7%, 마디풀과 11%, 꿀풀과 4.7% 산형과 4.7%, 메꽃과 3.9%, 십자화과, 장미과, 비름과, 가지과 각각 2.4%, 기타 29.1%의 순서로(Kim *et al.*, 2007), 국화과가 가장 높은 비율을 차지하여 본 조사와 일치 하였으나, 본 연구에서는 기존에 보고되지 않은 벼과의 개밀, 오리새 등 25분류군과 사초과의 이삭사초, 방동사니, 참방동사니 등 3분류군 등을 추가로 확인하였다. 기주식물 중 목본식물은 6종으로 사과나무, 복사나무, 족제비싸리, 아까시나무, 대추나무, 개나리가 조사되었고, 조사된 기주식물 중 4.6%를 차지하였다. 목본식물의 경우 굵은 가지와 지면으로부터의 높이가 높은 가지에서는 미국실새삼의 기생이 발견되지 않았고, 주로 지면에 가깝게 늘어지고, 가는 가지를 중심으로 기생하는 것이 확인되었다. 미국실새삼은 초본과 목본을 가리지 않고 지면으로부터의 높이, 굵기 등 구조적으로 흡반을 부착하여 감을 수 있는 식물을 기주로 이용하는 것으로 판단된다.

기주식물 중 돼지풀, 미국쑥부쟁이와 같은 생태계 교란식물을 포함하여, 토끼풀, 둥근잎나팔꽃, 둥근잎미국나팔꽃, 큰김의털 등과 같은 외래식물은 총 12과 25속 30분류

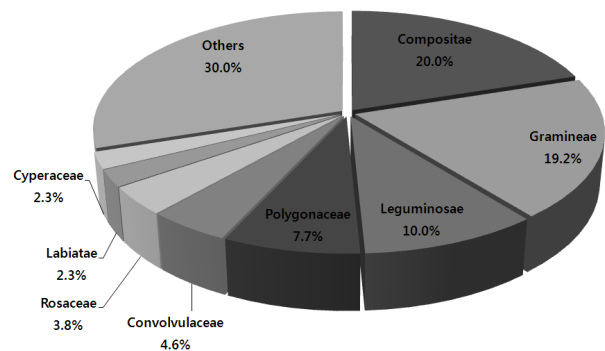


Fig. 3. The ratio of *C. pentagona* host plants by families.

군으로 전체 기주식물 중 23%를 차지하였다. 이와 같은 결과는 미국실새삼의 주요 생육지들이 경작지, 도로변 등과 같이 토양에 대한 간섭이 높은 빈도로 일어나는 환경에 위치하고 있기 때문인 것으로 보인다.

기주식물 이용 빈도

자연생태계에서 미국실새삼의 기주식물 선호도를 알아보기 위해 전체 조사지점인 46지점에서 130분류군의 기주식물 이용 빈도를 분석하였다. 전체 조사지점에서 5회 이상 기주식물로 이용된 결과를 살펴보면, 쑥이 39회로 가장 높은 빈도로 기주식물로 이용되었으며, 환삼덩굴이 33회, 강아지풀 25회, 닭의장풀 18회, 바랭이 14회 왕고들빼기가

13회, 쇠무를 12회, 개망초와 돌콩이 11회, 소리쟁이, 새팔, 망초가 10회 등의 순서로 나타났다(Fig. 4, Table 3). 쑥은 과원잡초로 분류되고 쑥이 많은 땅을 경운하면 뿌리가 절단되어 오히려 쑥의 확산을 도와주는 결과가 된다고 할 정도로 토양 교란이 빈번한 지역에도 쉽게 정착하는 특성이 월등한 종이다. 환삼덩굴은 생장이 빠른 일년생 덩굴 식물로 산불이 난 자리에서 가장 먼저 올라오는 것으로 알려져 있을 만큼(Lee *et al.*, 2012) 성장력이 높다. 미국실새삼 조사지역 가운데 다수의 지점이 외부 교란이 많이 발생하는 지점이었다. 이러한 생육환경의 특성으로 인해 환삼덩굴, 쑥과 같이 교란 환경에 대한 적응력이 높은 식물이 우점하여 출현하는 것으로 보인다.

기생식물은 주변식물이 발산하는 화학물질 등을 이용한 상호작용으로 기주를 선택하고 위치를 찾는다. 미국실새삼의 경우 토마토를 이용한 실험에서 휘발성 화학물질에 의해 방향과 위치를 찾고, 기주식물을 선택하여 기생하는 것으로 알려져 있다(Runyon *et al.*, 2006). 자연상태에서 위와 같은 미국실새삼의 기주식물 이용결과는 통제된 실험 환경과는 달리, 특정 식물을 선택하기보다 생육지의 환경에 영향을 받은 것으로 판단된다.

Table 3. Frequency rank of *C. pentagona* host plants in this study

Frequency rank	Taxa
High (>20)	<i>Artemisia princeps</i> Pamp. 쑥
	<i>Humulus japonicus</i> Siebold & Zucc. 환삼덩굴
	<i>Setaria viridis</i> (L.) P.Beauv. 강아지풀
	<i>Commelina communis</i> L. 닭의장풀
	<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koel. 바랭이
Medium (11~20)	<i>Lactuca indica</i> L. 왕고들빼기
	<i>Achyranthes japonica</i> (Miq.) Nakai 쇠무를
	<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers. 개망초
	<i>Glycine soja</i> Siebold & Zucc. 돌콩
	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist 망초
	<i>Vigna angularis</i> var. <i>nipponensis</i> (Ohwi) Ohwi & H. Ohashi 새팔
	<i>Rumex crispus</i> L. 소리쟁이
	<i>Metaplexis japonica</i> (Thunb.) Makino 박주가리
	<i>Stellaria aquatica</i> (L.) Scop. 쇠별꽃
	<i>Kummerowia striata</i> (Thunb.) Schindl. 매듭풀
Low (5~10)	<i>Persicaria thunbergii</i> (Siebold & Zucc.) H.Gross ex Nakai 고마리
	<i>Acalypha australis</i> L. 깨풀
	<i>Oenothera biennis</i> L. 달맞이꽃
	<i>Persicaria nodosa</i> (Pers.) Opiz 명아주여뀌
	<i>Taraxacum officinale</i> Weber 서양민들레
	<i>Leonurus japonicus</i> Houtt. 익모초
	<i>Plantago asiatica</i> L. 질경이
<i>Festuca arundinacea</i> Schreb. 큰김의털	
Rare	Others (107 Taxa)

기주식물 생활형 스펙트럼

식물의 생활형은 중요한 환경요인에 대한 군집의 반응 또는 중간 명백한 관계를 제공해준다(Müeller-Dombois and Ellenberg, 1974). 미국실새삼의 기주식물 130분류군을 대상으로 Raunkiaer 생활형을 분석한 결과, 환삼덩굴, 개여뀌, 매듭풀, 명아주 등 일년생식물(Th)이 68분류군, 52.3%로 가장 높게 출현하였고, 소리쟁이, 쇠무를, 붉은토끼풀, 제비꽃과 같은 반지중식물(H)이 26분류군으로 20%를 차지하였으며, 쇠뜨기, 미국자리공, 박주가리, 메꽃, 마 등 지중식물(G)은 12분류군으로 9.2%, 왜모시풀, 칩, 쑥과 같은 지표식물(Ch)이 9분류군의 6.9%순으로 나타났다(Fig. 5). 일년생 식물이 가장 높은 비율로 출현하는 결과는 기존의 연구와 일치하며(Kim *et al.*, 2007), 미국실새삼 생육지의 환경을 반영한 것으로 주요 생육지가 경작 등 수시로 토양의 이동과 간섭이 일어나는 농경지와 도로변 나지인 영향으로 일년생식물의 비율이 높게 나타나는 것으로 보이며, 이것으로 보아 미국실새삼의 생육지는 교란된 장소라는 것을 알 수 있다. 또한 미국실새삼이 숙주로 이용하는 식물은 생활형에 따른 특이성을 보이기보다 생육지역

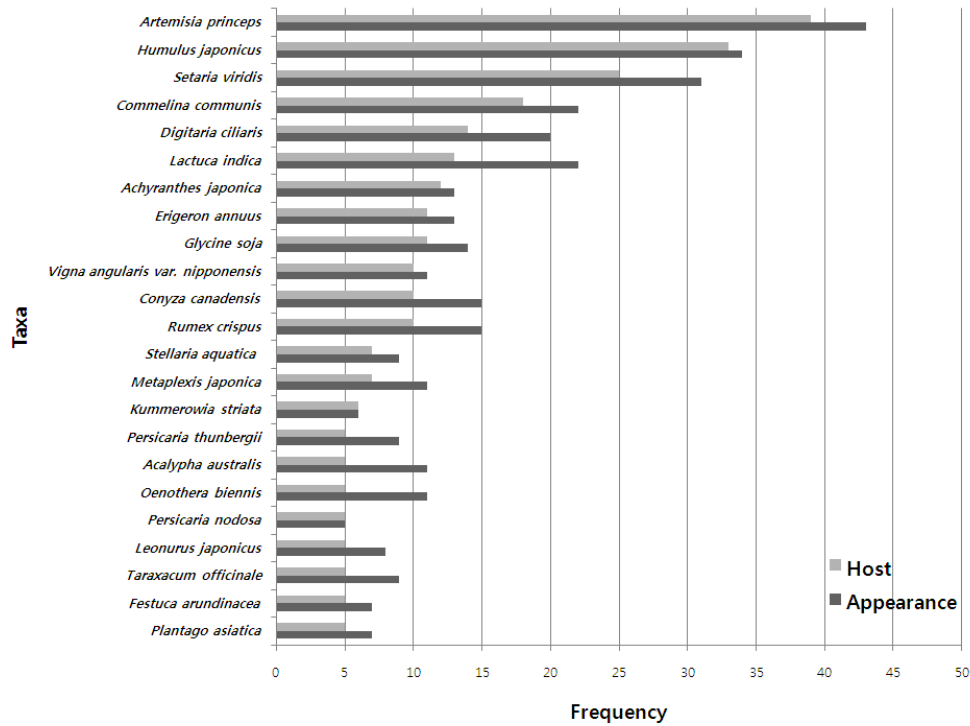


Fig. 4. The frequency of appearance and host plant in *C. pentagona* communities.

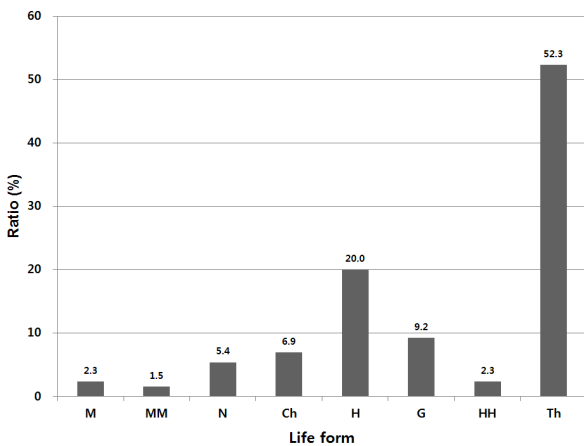


Fig. 5. The ratio of life form spectrum in *C. pentagona* host plants (M=Microphanerophytes, MM=Megaphanerphytes, N=Nanophanerophytes, Ch=Chamaephytes, H=Hemicryptophytes, G=Geophyte, HH=Hydatophytes, Th=Therophytes).

의 환경에 따른 종 출현특성에 따라 기주로 이용하는 식물을 선택하는 것으로 생각된다.

기주 유용식물

미국실새삼은 미국에서 농업잡초로서 피해가 보고되고

관리대상이 되는 종이다(USDA, 2011). 국내에서도 외래 기생식물로서 다수의 기주식물이 확인 되었다. 잠재적 경제 가치를 가지는 식물자원의 피해를 알아보기로 미국실새삼이 기주로 이용하는 관속식물 130분류군에 대하여 자원으로 활용할 수 있는 유용식물을 분류한 결과, 총 90분류군(69.2%)으로 식용자원 59분류군(45.4%), 약용자원 54분류군(41.5%), 공업용과 관상용 자원 식물 각각 13분류군(10%), 초지자원 9분류군(6.9%)이 확인되었다(Table 4). 이 가운데 식용자원과 약용자원이 전체의 86.9%를 차지하여 미국실새삼에 의한 피해가 가장 큰 것으로 나타났다. 자원식물을 과별로 분석한 결과 전체 자원식물 중 국화과 식물이 18.9%로 가장 높은 비율을 차지했으며, 벼과가 12.2%, 콩과가 11.1%, 마디풀과 7.8%, 장미과와 메꽃과가 각각 5.6%, 그 밖의 식물이 38.8%로 나타났다.

기주식물 중 농업작물로 이용되는 식물은 메밀, 호박, 고구마, 벼, 옥수수 등과 과실수인 사과나무, 복사나무, 대추나무를 포함하는 13분류군으로 전체 기주식물의 10%를 차지하였다(Table 5). 실새삼의 기주식물은 30과 56종(Lee, 1983), 새삼의 기주식물은 6과 9종(Lee, 1984)이 알려져 있는데 비하여, 미국실새삼은 같은 속의 실새삼, 새삼 등의 기생식물들과 비교하여 보다 다양한 기주를 이용하고

Table 4. Useful plants within host plants of *C. pentagona*

Use	Edible	Medicinal	Ornamental	Industrial	Pasture
No. of Taxa	59	54	13	13	9
Ratio(%)	45.4	41.5	10	10	6.9

Table 5. Host crops of *C. pentagona*

Family	Taxa
Polygonaceae	<i>Fagopyrum esculentum</i> Moench 메밀
Rosaceae	<i>Malus pumila</i> Mill. 사과나무
	<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch 복사나무
Leguminosae	<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp. 동부
Rhamnaceae	<i>Zizyphus jujuba</i> var. <i>inermis</i> (Bunge) Rehder 대추나무
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne 호박

있고(Kim *et al.*, 2007), 주요생육지가 경작지 인근인 이유로 다양한 농업 작물에까지 피해를 가하는 등 경제적으로 많은 피해를 줄 수 있는 것으로 보인다.

확산 저감을 위한 관리방안

미국실새삼은 일년생 기생식물로 기주식물에서 영양분을 흡수하는 능력이 크고 번식력이 왕성하여 확산이 이루어지면 주변식물에 급속한 해를 가할 수 있다. 발아이후에 주변에 기주식물이 없으면 자가생장을 하지 못하고 10~15일 후에 고사한다(Ikai and Nishi, 1980, Takematsu and Ichizen, 1987; Kim and Park, 2009). 토양의 종류를 가리지 않으며, 많은 초본식물과 다른 잡초에 기생한다. 감자의 경우 기생한지 10일이면 고사시킬 만큼 잡초해가 심하고, 착생부위에 따라 고사현상에 차이가 생기는 것으로 알려져 있다. 줄기에 기생하는 경우 잎의 황화와 줄기의 고사도 빨라져서 수확량의 감소와 중량이 감소하며, 기생시기가 빠를수록 피해가 크다(Fujimoto, 1979; Kim and Park, 2009). 또한 주요 생육지역이 경작지 인근이므로 작물이 자라는 곳에 침투하여 해를 입히게 되면 경제적인 손실을 발생시킬 수 있다. 그러므로 외부토양에 의한 확산을 방지하기 위해 주의가 필요하며, 토착식물 뿐 아니라 작물에 해를 끼치므로 침입 시에는 토양과 다른 생물에게 영향을 줄 수 있는 제초제와 같은 화학적인 방법보다는 전초를 제거하는 등의 물리적 방법으로 관리하는 것이 바람직하다고 판단된다. 생육지의 유형을 보면 경작지변, 도로변나지,

인공초지와 같이 주로 인구의 이동이 잦고 인간간섭이 많은 지역을 중심으로 분포하는 것을 보아 차량, 인간, 동물과 같은 이동원에 의한 확산이 주요 확산기작으로 추정된다. 호기조건을 선호하고 빛에 의해 발아가 촉진된다는 보고(Buhler and Hoffman, 1999)와, 종자의 파종심도가 낮을수록 출현율이 높고 평균 출아일수가 짧아지는 경향으로 인해 조건에 따라 도로변에서 농경지로 확산될 수 있다는 기존의 연구결과(kim *et al.*, 2007)를 바탕으로 토양 등의 이동 관리에 주의해야한다. 미국실새삼은 전국적으로 분포하고 있으며 토착식물의 생태계 뿐 아니라 경제피해를 야기시킬 수 있으므로 연구결과를 바탕으로 한 체계적인 관리가 필요하다.

적 요

본 연구는 국내의 자연생태계에 확산되고 있는 외래 기생식물인 미국실새삼의 분포와 그에 따른 생육지의 유형을 구분하여 기주식물을 조사하고, 그에 따른 생태계 영향을 파악함으로써 미국실새삼의 확산 저감을 위한 관리 계획을 수립하는데 기초가 되는 자료를 제공하고자 하였다. 미국실새삼의 분포는 전국적으로 확산이 이루어지고 있으며 주요 생육지 유형은 경작지변(54.3%), 도로변 나지(41.3%), 인공초지(4.3%) 등 3가지로 구분되었다. 총 37과 95속 119종 10변종 1아종 등 130분류군의 기주식물이 확인되었으며, 목본식물이 4.6%를 차지하고 외래식물은 30분류군으로 전체 기주식물 중 23%로 나타났다. 기주식물의 생활형을 분석한 결과 일년생식물(Th)이 68분류군, 52.3%로 가장 높게 출현 하여 미국실새삼의 생육지가 교란이 많이 일어나는 지역임을 확인할 수 있었다. 기주식물 중 유용식물을 분석한 결과 총 90분류군으로 기주식물 중 69.2%를 차지하였으며, 식용자원 59(45.4%)분류군, 약용자원 54분류군(41.5%), 공업용과 관상용자원이 13분류군(10%), 초지자원 9분류군(6.9%)으로 확인되었다.

인용문헌

- CBD. 2009. Invasive Alien Species. Convention on Biological Diversity, Montreal, Canada. pp. 6-9.
- Buhler, D. and M. Hoffman. 1999. Andersen's Guide to Practical Methods of Propagating Weeds & Other Plants. Weed Science Society of America. KS. p. 37.
- Fujimoto, A. 1979. Biological study of *Cuscuta pentagona* Engelman in potato field. J. Weed Sci. Tech. 24(2):107-109 (in Japanese).
- Ikai, K. and S. Nishi. 1980. Study on the longevity of dodder by soil-applied herbicides. J. Weed Sci. Tech. 25(3):212-214 (in Japanese).
- Jeon, E.S. 1997. New discovered naturalized plant(14). Native Plants 42:8-9 (in Korean).
- Kil, J.H., S.M. Hwang, D.H. Lee, D.E. Kim, Y.H. Kim, C.W. Lee, H.M. Kim, M.J. Kim, J.M. Kim and K.J. Oh. 2012. Alien Species in Korea. Geobook, Seoul, Korea. pp. 250-257 (in Korean).
- Kim, C.S., B.C. Moon, Y.I. Kuk and S.M. Oh. 2007. Distribution status of *Cuscuta* spp. in southern parts of Korea and germination characteristics of *C. pentagona*. Korean J. Weed Sci. 27(2):166-172 (in Korean).
- Kim, D.S. and S.H. Park. 2009. Weeds of Korea. Vol. II. Rijeon Agricultural Resources Publications, Seoul, Korea. pp. 75-76 (in Korean).
- Lee, I.Y., H.K. Lee, C.S. Kim and J.R. Lee. 2012. Special lecture on weed and herbicide. Korean J. Weed Sci. 32(S): 124-144 (in Korean).
- Lee, T.B. 2003. Coloured Flora of Korea. Vol. I. Hyang-Mun Publishing Co, Seoul, Korea. p. 914 (in Korean).
- _____. 2003. Coloured Flora of Korea. Vol. II. Hyang-Mun Publishing Co, Seoul, Korea. p. 910 (in Korean).
- Lee, Y.M. and K.S. Lee. 1983. Studies on the ecological habit and tissue culture in dodder plant (*Cuscuta sojagena* Makino). Institute of Life Science and Natural Resources in Wonkwang University 15:227-250 (in Korean).
- _____. 1984. Studies on the ecological habit in dodder plant (*Cuscuta sojagena* Makino) (I). Institute of Life Science and Natural Resources in Wonkwang University 16:177-184 (in Korean).
- _____. 1996a. Standard Illustrations of Korean Plants. Academy Press, Seoul, Korea. p. 624 (in Korean).
- _____. 1996b. Lineamenta Forae Korea. Academy Press, Seoul, Korea. p. 1567 (in Korean).
- Melchior, H. 1964. A. Engler's Syllabus der Pflanzenfamilien. Gebruder Borntraeger. Berlin. Band II. p. 666.
- Müeller-Dombois, D. and H. Ellenberg. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. John Wiley & Sons Inc, NY. p. 547.
- Park, S.H. 1994. A study on naturalized plants introduced into Korea. Nature Conservation 85:39-50 (in Korean).
- _____. 1995. Colored Illustrations of Naturalized Plants of Korea. Ilchokak, Seoul, Korea. p. 371 (in Korean).
- _____. 2001. Colored Illustrations of Naturalized Plants of Korea(Appendix). Ilchokak, Seoul, Korea. p. 178 (in Korean).
- _____. J.H. Shin, Y.M. Lee, J.H. Lim and J.S. Moon. 2002. Distributions of Naturalized Alien Plants in Korea. Korea Forest Research Institute. Seoul. p. 147 (in Korean).
- _____. 2009. New Illustrations and Photographs of Naturalized Plants of Korea. Ilchokak, Seoul, Korea. p. 575 (in Korean).
- Raunkiaer, C. 1934. Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography. Charendon Press, Oxford, UK. p. 682
- Runyon, Justin B., Mark C. Mescher and Consuelo M. De Moraes. 2006. Volatile chemical cues guide host location and host selection by parasitic plants. Science 313(5795): 1964-1967.
- Song, S.B., J.S. Lee, J.R. Kang, J.Y. Ko, M.C. Seo, K.S. Woo, B.G. Oh and M.H. Nam. 2010. The growth and yield of soybean as affected by competitive density of *Cuscuta pentagona*. Korean J. Weed Sci. 30(4):390-395 (in Korean).
- Takematsu, T. and N. Ichizen. 1987. Weeds of the World. Zenkoku Noson Kyoiku Kyokai, Tokyo, Japan. pp. 613-615 (in Japanese).
- USDA. 2011. Natural Resource Conservation Service homepage (<http://plants.usda.gov/>)

(Received 14 February 2013 ; Revised 16 April 2013 ; Accepted 22 April 2013)

Appendix. The List of host plants of *C. pentagona*

Taxa	1	2	3	4	5	6
Equisetaceae 속새과						
<i>Equisetum arvense</i> L. 쇠뜨기	V	V	V		O	G
Cannabaceae 삼과						
<i>Humulus japonicus</i> Siebold & Zucc. 환삼덩굴	V	V			EMI	Th
Urticaceae 썩기풀과						
<i>Boehmeria longispica</i> Steud. 왜모시풀	V					Ch
<i>Boehmeria platanifolia</i> Franch. & Sav. 개모시풀	V					Ch
Aristolochiaceae 쥐방울덩굴과						
<i>Aristolochia contorta</i> Bunge 쥐방울덩굴		V			M	N
Polygonaceae 마디풀과						
<i>Fagopyrum esculentum</i> Moench 메밀		V			E	Th
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A.Love 나도닭의덩굴		V		V		Th
<i>Fallopia dumetorum</i> (L.) Holub 닭의덩굴		V		V		Th
<i>Fallopia japonica</i> (Houtt.) RonseDecr. 호장근	V				EM	G
<i>Persicaria longiseta</i> (Bruijn) Kitag. 개여뀌	V	V			M	Th
<i>Persicaria nodosa</i> (Pers.) Opiz 명아자여뀌	V	V				Th
<i>Persicaria perfoliata</i> (L.) H.Gross 머느리배꼽	V	V			EM	Th
<i>Persicaria thunbergii</i> (Siebold & Zucc.) H.Gross ex Nakai 고마리	V	V			M	HH
<i>Polygonum aviculare</i> L. 마디풀	V	V			EM	Th
<i>Rumex crispus</i> L. 소리쟁이	V	V	V	V	EM	H
Chenopodiaceae 명아주과						
<i>Chenopodium album</i> var. <i>centrorubrum</i> Makino 명아주		V			EMP	Th
<i>Chenopodium ficifolium</i> Smith 좁명아주	V	V		V	E	Th
Amaranthaceae 비름과						
<i>Achyranthes japonica</i> (Miq.) Nakai 쇠무릎	V	V			EM	H
<i>Amaranthus patulus</i> Bertol. 가는털비름	V			V		Th
Phytolaccaceae 자리공과						
<i>Phytolacca americana</i> L. 미국자리공		V		V	I	G
Caryophyllaceae 석죽과						
<i>Silene firma</i> Siebold & Zucc. 장구채	V				EM	H
<i>Stellaria aquatica</i> (L.) Scop. 쇠별꽃	V	V			EM	Th
Ranunculaceae 미나리아재비과						
<i>Clematis apiifolia</i> DC. 사위질빵	V	V			E	N
Cruciferae 십자화과						
<i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb ex Prantl 재쑥		V			E	Th
<i>Lepidium virginicum</i> L. 콩다닥냉이	V	V		V		Th
Rosaceae 장미과						
<i>Malus pumila</i> Mill. 사과나무	V				E	M
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch 복사나무		V			EMO	M
<i>Rosa multiflora</i> Thunb. 찔레꽃	V				EMO	N

Appendix. Continued

Taxa	1	2	3	4	5	6
<i>Rubus crataegifolius</i> Bunge 산딸기	V	V			EM	N
<i>Rubus parvifolius</i> L. 명석딸기		V			EM	N
Leguminosae 콩과						
<i>Aeschynomene indica</i> L. 자귀풀	V					Th
<i>Amorpha fruticosa</i> L. 족제비싸리	V	V		V	I	N
<i>Amphicarpaea bracteata</i> subsp. <i>edgeworthii</i> (Benth.) H.Ohashi 새콩	V				E	Th
<i>Glycine soja</i> Siebold & Zucc. 돌콩	V	V	V		E	Th
<i>Kummerowia stipulacea</i> (Maxim.) Makino 둥근매듭풀	V	V	V		P	Th
<i>Kummerowia striata</i> (Thunb.) Schindl. 매듭풀	V	V	V			Th
<i>Pueraria lobata</i> (Willd.) Ohwi 칩		V			EMI	Ch
<i>Robinia pseudoacacia</i> L. 아까시나무		V		V	EMIO	MM
<i>Trifolium pratense</i> L. 붉은토끼풀	V	V		V	P	H
<i>Trifolium repens</i> L. 토끼풀	V	V	V	V	P	Ch
<i>Vicia hirsuta</i> (L.) Gray 새완두		V			EP	Th
<i>Vigna angularis</i> var. <i>nipponensis</i> (Ohwi) Ohwi & H.Ohashi 새팥	V	V				Th
<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp. 동부	V				EP	Th
Geraniaceae 쥐손이풀과						
<i>Geranium sibiricum</i> L. 쥐손이풀	V	V			M	H
Euphorbiaceae 대극과						
<i>Acalypha australis</i> L. 깨풀	V	V	V		E	Th
<i>Euphorbia maculata</i> L. 큰땅빈대		V		V		Th
Rhamnaceae 갈매나무과						
<i>Zizyphus jujuba</i> var. <i>inermis</i> (Bunge) Rehder 대추나무	V				EMI	MM
Sterculiaceae 벽오동과						
<i>Corchoropsis tomentosa</i> (Thunb.) Makino 수까치깨	V	V				Th
Violaceae 제비꽃과						
<i>Viola mandshurica</i> W.Becker 제비꽃		V			EM	H
Cucurbitaceae 박과						
<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne 호박		V			E	Th
<i>Melothria japonica</i> Maxim. 새박	V					Th
Onagraceae 바늘꽃과						
<i>Oenothera biennis</i> L. 달맞이꽃	V	V	V	V	OM	Th
Oleaceae 물푸레나무과						
<i>Forsythia koreana</i> (Rehder) Nakai 개나리		V			MO	N
Apocynaceae 협죽도과						
<i>Trachelospermum asiaticum</i> (Siebold & Zucc.) Nakai 마삭줄		V			MO	M
Asclepiadaceae 박주가리과						
<i>Metaplexis japonica</i> (Thunb.) Makino 박주가리	V	V			EMI	G
Convolvulaceae 메꽃과						
<i>Calystegia sepium</i> var. <i>japonicum</i> (Choisy) Makino 메꽃	V	V	V		E	G

Appendix. Continued

Taxa	1	2	3	4	5	6
<i>Calystegia soldanella</i> (L.) Roem. & Schultb. 갯메꽃		V			E	G
<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam. 고구마	V				EMI	Th
<i>Ipomoea hederacea</i> var. <i>integriuscula</i> A.Gray 둥근잎미국나팔꽃		V		V		Th
<i>Ipomoea purpurea</i> Roth 둥근잎나팔꽃		V		V	M	Th
<i>Pharbitis nil</i> (L.) Choisy 나팔꽃	V	V			MO	Th
Boraginaceae 지치과						
<i>Trigonotis peduncularis</i> (Trevir.) Benth. ex Hemsl. 꽃마리	V	V			EM	Th
Labiatae 꿀풀과						
<i>Isodon inflexus</i> (Thunb.) Kudo 산박하		V			E	G
<i>Leonurus japonicus</i> Houtt. 익모초	V	V			M	Th
<i>Perilla frutescens</i> var. <i>japonica</i> (Hassk.) Hara 들깨	V	V			EM	Th
Pedaliaceae 참깨과						
<i>Sesamum indicum</i> L. 참깨		V			EM	Th
Acanthaceae 쥐꼬리망초과						
<i>Justicia procumbens</i> L. 쥐꼬리망초	V	V			M	Th
Plantaginaceae 질경이과						
<i>Plantago asiatica</i> L. 질경이	V	V	V		EM	H
<i>Plantago lanceolata</i> L. 창질경이		V		V		H
Rubiaceae 꼭두선이과						
<i>Paederia scandens</i> (Lour.) Merr. 계요등	V				M	Ch
Campanulaceae 초롱꽃과						
<i>Lobelia chinensis</i> Lour. 수염가래꽃	V				M	H
<i>Platycodon grandiflorum</i> (Jacq.) A.DC. 도라지		V			EMO	G
Compositae 국화과						
<i>Artemisia capillaris</i> Thunb. 사철쭉		V			EM	H
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L. 돼지풀	V	V	V	V		Th
<i>Artemisia princeps</i> Pamp. 쭉	V	V	V		EM	Ch
<i>Aster associatus</i> Kitag. 민쭉부쟁이		V				Ch
<i>Aster koraiensis</i> Nakai 별개미취			V		E	H
<i>Aster pekinensis</i> (Hance) Chen 가는쭉부쟁이		V			E	Ch
<i>Aster pilosus</i> Willd. 미국쭉부쟁이		V		V		H
<i>Aster scaber</i> Thunb. 참취		V			EM	G
<i>Aster yomena</i> (Kitam.) Honda 쭉부쟁이	V				E	Ch
<i>Bidens bipinnata</i> L. 도깨비바늘		V			EM	Th
<i>Bidens frondosa</i> L. 미국가막사리	V	V				Th
<i>Bidens pilosa</i> L. 울산도깨비바늘		V		V		Th
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist 망초	V	V	V	V	EM	Th
<i>Coreopsis drumondii</i> Torr. & A.Gray 금계국		V			O	Th
<i>Dendranthema indicum</i> (L.) DesMoul. 감국	V				EMO	H
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L. 한련초	V				M	Th

Appendix. Continued

Taxa	1	2	3	4	5	6
<i>Erechtites hieracifolia</i> Raf. 붉은서나물		V		V	E	Th
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers. 개망초	V	V	V	V	EM	Th
<i>Erigeron strigosus</i> Muhl. 주걱개망초		V		V		Th
<i>Galinsoga ciliata</i> (Raf.) S.F.Blake 털별꽃아재비	V	V	V	V		Th
<i>Lactuca indica</i> L. 왕고들빼기	V	V			E	Th
<i>Lactuca scariola</i> L. 가시상추		V		V		Th
<i>Rudbeckia bicolor</i> Nutt. 원추천인국	V			V	O	Th
<i>Sonchus brachyotus</i> DC. 사데풀	V	V			E	H
<i>Taraxacum officinale</i> Weber 서양민들레	V	V	V	V	E	H
Gramineae 벼과						
<i>Agropyron ciliare</i> (Trin.) Franch. 속털개밀	V					Th
<i>Agropyron tsukushiense</i> var. <i>transiens</i> (Hack.) Ohwi 개밀		V	V			Th
<i>Arthraxon hispidus</i> (Thunb.) Makino 조개풀	V				I	Th
<i>Bromus japonicus</i> Thunb. ex Murray 참새귀리	V	V				Th
<i>Bromus pauciflorus</i> (Thunb.) Hack. 꼬리새	V					G
<i>Dactylis glomerata</i> L. 오리새	V			V	P	H
<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koel. 바랭이	V	V	V			Th
<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) P.Beauv. 돌피	V		V			HH
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn. 왕바랭이	V	V				Th
<i>Eragrostis ferruginea</i> (Thunb.) P.Beauv. 그렁	V	V			I	H
<i>Eragrostis multicaulis</i> Steud. 비노리	V					Th
<i>Festuca arundinacea</i> Schreb. 큰김의털	V	V		V		H
<i>Microstegium vimineum</i> (Trin.) A.Camus 나도바랭이새		V				Th
<i>Miscanthus sacchariflorus</i> (Maxim.) Benth. 물억새	V				P	H
<i>Miscanthus sinensis</i> Andersson 참억새	V	V			M	H
<i>Miscanthus sinensis</i> var. <i>purpurascens</i> (Andersson) Rendle 억새	V	V			M	H
<i>Muhlenbergia japonica</i> Steud. 쥐꼬리새		V				H
<i>Oryza sativa</i> L. 벼	V				E	Th
<i>Pennisetum alopecuroides</i> (L.) Spreng. 수크렁	V					H
<i>Phragmites communis</i> Trin. 갈대	V	V			EMI	HH
<i>Setaria faberii</i> Herrm. 가을강아지풀		V				Th
<i>Setaria glauca</i> (L.) P.Beauv. 금강아지풀	V		V		P	Th
<i>Setaria viridis</i> (L.) P.Beauv. 강아지풀	V	V	V			Th
<i>Spodiopogon cotulifer</i> (Thunb.) Hack. 기름새	V				I	H
<i>Zea mays</i> L. 옥수수		V			EM	Th
Cyperaceae 사초과						
<i>Carex dimorpholepis</i> Steud. 이삭사초	V					H
<i>Cyperus amuricus</i> Maxim. 방동사니	V	V			M	Th
<i>Cyperus iria</i> L. 참방동사니	V	V				Th
Commelinaceae 닭의장풀과						

Appendix. Continued

Taxa	1	2	3	4	5	6
<i>Commelina communis</i> L. 닭의장풀	V	V	V		EMO	Th
<i>Commelina communis</i> var. <i>angustifolia</i> Nakai 좁닭의장풀	V				EMI	Th
Liliaceae 백합과						
<i>Allium tuberosum</i> Rottler ex Spreng. 부추		V			EM	G
Dioscoreaceae 마과						
<i>Dioscorea batatas</i> Decne. 마	V				EM	G

Notes: 1.Arable land, 2.Roadside, 3.Artificial grassland, 4. Alien plant 5. Useful plant(E=Edible, M=Medicinal, I=Industrial, O=Ornamental, P=Pasture), 6.Life form(Th=Therophytes, G=Geophyte, H=Hemicryptophytes, Ch=Chamaephytes, N=Nanophanerophytes, M=Microphanerophytes, MM=Megaphanerophytes, HH=Hydatophytes)