

우리나라 밭 경작지에 출현하는 식물상 특성

김명현*, 어진우, 김민경, 오영주¹

농촌진흥청 국립농업과학원 기후변화평가과, ¹(주)미래환경생태연구소

Floristic features of upland fields in South Korea

Myung-Hyun Kim*, Jinu Eo, Min-Kyeong Kim and Young-Ju Oh¹

National Institute of Agricultural Sciences, RDA, Wanju 55365, Republic of Korea

¹Institute for Future Environmental Ecology Co., Ltd, Jeonju 54883, Republic of Korea

*Corresponding author

Myung-Hyun Kim

Tel. 063-238-2503

E-mail. wildflower72@korea.kr

Received: 29 September 2020

Revised: 3 November 2020

Revision accepted: 4 November 2020

Abstract: Upland fields are characterized by dry environments, a high degree of disturbance by farming practices such as double-cropping, and a high diversity of crops compared to other field types. This study focused on the floristic composition and characteristics of upland fields in South Korea. Flora surveys were conducted in 36 areas in nine provinces at two times (June and August) in 2015. The results showed that the vascular plants in the upland fields in South Korea included 532 taxa, containing 100 families, 322 genera, 483 species, nine subspecies, 37 varieties, one form, and two hybrids. Among the 100 families, *Asteraceae* was the most diverse in species (75 taxa), followed by *Poaceae* (68 taxa), *Fabaceae* (34 taxa), *Polygonaceae* (21 taxa), *Rosaceae* (19 taxa), and *Liliaceae* (17 taxa). Based on the occurrence frequency of each species, *Acalypha australis* L. (100%), and *Artemisia indica* Willd. (100%) were the highest, followed by *Humulus scandens* (Lour.) Merr., *Rorippa palustris* (L.) Besser, *Conyza canadensis* (L.) Cronquist, *Erigeron annuus* (L.) Pers., *Lactuca indica* L., *Commelina communis* L., *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler, *Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv., *Cyperus microiria* Steud., and *Oxalis corniculata* L. The biological type of upland fields in South Korea was determined to be Th-R₅-D₄-e type. Rare plants were found in 11 taxa: *Taxus cuspidata* Siebold & Zucc, *Magnolia kobus* DC, *Clematis trichotoma* Nakai, *Aristolochina contorta* Bunge, *Buxus sinica* (Rehder & E.H.Wilson) M.Cheng var. *koreana* (Nakai ex Rehder) Q.L.Wang, *Melothria japonica* (Thunb.) Maxim, *Mitrasacme indica* Wight, *Lithospermum arvense* L., *Carpesium rosulatum* Miq., *Allium senescens* L., and *Pseudoraphis sordida* (Thwaites) S.M.Phillips & S.L.Chen. Ninety-seven taxa contained naturalized plants composed of 24 families, 68 genera, 97 species, one variety, and one form. The urbanization and naturalization indices were 30.5% and 18.4%, respectively.

Keywords: biological type, flora, life-form, upland field, South Korea

서 론

우리나라 밭 경지면적은 통계조사 시작 연도인 1975년 963,093 ha로 가장 넓었으며, 가장 좁은 2007년(711,647 ha)까지 느린 감소 추세를 보이다가 최근 10여 년 동안은 큰 변화를 하지 않고 있다(국가통계포털, www.koisis.kr). 현재(2018) 밭 작물의 재배면적은 50,600 ha로 콩이 가장 넓었고, 다음으로 고추(28,800), 마늘(28,400), 양파(26,400) 순으로 재배되고 있다.

경작지는 작물의 재배를 위하여 지속적으로 인간의 교란이 가해지는 곳이다. 특히 밭 경작지는 한 해에 두 가지 작물을 재배하는 이모작 등에 의해서 다른 농경지에 비하여 교란 정도가 더욱 심하며, 건조한 환경조건을 가지기 때문에 상대적으로 생활력이 강하고 번식력이 뛰어난 식물이 주로 생육한다. 최근에는 국제 교류가 활발해지면서 국외에서 국내로 유입된 외래식물의 정착지가 되기도 한다(Kim *et al.* 2016).

농경지에 출현하는 식물은 작물과 경쟁 관계에 있으며 작물의 수량에 영향을 미치기 때문에 과거 국내에서 농경지 식물(잡초)과 관련된 연구는 주로 방제와 관련된 내용이 대부분이었다(Ryang 1971; Lee 1988; Kang *et al.* 1992; Seo *et al.* 1994; Ahn *et al.* 1995). 밭 경작지의 식물상을 중심으로 수행된 연구는 작물별(Lee *et al.* 2014a, 2014b; Kim *et al.* 2015a; Song *et al.* 2015; Im *et al.* 2017), 지역별(Ryang *et al.* 1984; Choi *et al.* 2009; Oh *et al.* 2014; Hwang *et al.* 2014; Seong *et al.* 2015; Kim *et al.* 2015b) 조사가 많이 이루어졌으며, 전국을 대상으로 수행된 연구(Kim *et al.* 1992; Lee *et al.* 2015)는 매우 적은 실정이다. 또한, 밭 경작지 식물상 연구의 대부분이 출현하는 식물을 작물과 경쟁 관계로 접근하고 있기 때문에, 작물이 재배되고 있는 농경지 내부만을 조사 대상으로 하였다. 최근 국내외적으로 농업생태계의 생물다양성에 관한 관심이 증가하고 있으며, 생물다양성을 증진시키기 위한 연구들이 수행되고 있다(Krebs *et al.* 1999; Recanati and Guariso 2018; Mashavakure *et al.* 2019). 제초제, 살충제 등 작물 생산성을 높이기 위한 다양한 농업 활동들은 경작지 및 그 주변을 포함한 농업생태계의 생물다양성 감소와 이에 따른 농업생태계에서 제공되는 생태계서비스 기능의 축소가 우려된다(Altieri 1999). 특히, 경작지 주변에 서식하는 식물은 양분 재활용, 미기후 조절, 해충 억제, 침식방지, 천적과 화분매개체 증진, 동물의

먹이원 및 서식처 등 다양한 기능을 수행하고 있다(Tim and Jolly 1994; Altieri 1999; Marshall and Moonen 2002).

본 연구에서는 전국을 대상으로 다양한 밭 작물의 경작지 내부뿐만 아니라 각 경작지와 접하고 있는 그 주변부(밭둑, 경사사면 등)에 출현하는 식물의 다양성을 확인하고, 이들의 생활형 특성을 밝혀 향후 밭 경작지 잡초 관리 및 식물다양성 보전을 위한 기초자료를 제공하는 것을 목적으로 하였다.

재료 및 방법

조사지역은 전국을 대상으로 각 도별 4지역 총 36지역에 있는 밭 경작지를 대상으로 하였다(Table 1). 각 지역의 조사지는 밭 경작지의 특성을 나타낼 수 있도록 연속된 밭 필지가 최소 1ha 이상인 지역을 선정하였다. 밭 경작지는 경지정리가 잘되어 있는 논과는 다르게 일반적으로 필지당 면적이 작기 때문에 각 조사지역 도별 20~35필지 총 222필지를 조사하였다. 조사지역별 재배 작물 수는 7~16개로 총 34개 작물이 확인되었다(Table 1). 조사대상 필지 중 가장 많이 재배되는 작물은 전국 밭작물 재배면적과 유사하게 콩, 고추, 들깨 순으로 높게 나타났다.

식물상 조사는 2015년 6월과 8월 총 2차례 수행하였다. 선정된 조사지역 전체를 도보로 다니며 경작지 내부, 밭둑 및 밭둑 사면에 출현한 식물종을 육안으로 확인하여 기록하였다. 조사지역에서 미동정된 식물은 채집 또는 사진을 촬영하여 실험실에서 식물도감(Lee 1980, 2003; Lee 1996a, 1996b; Park 2009)을 이용하여 동정하였고, 학명과 국명은 국가표준식물목록(Korea National Arboretum 2017) 및 국가표준재배식물목록(Korea National Arboretum 2016)을 기준으로 표기하였다. 출현한 식물종의 생활형(life form)은 Raunkiaer (1934)와 Numata (1970)의 방법으로 국내 식물종에 적용하여 Lee (1996b)가 제시한 휴면형, 번식형(지하기관형, 산포기관형), 생육형으로 구분하여 정리하였다. 귀화식물의 목록, 귀화도 등급, 귀화시키는 국가생물종지식정보시스템(www.nature.go.kr)을 기준으로 하였다. 도시화지수(Urbanization index)는 Yim and Jeon (1980)이 제시한 방법, 귀화율(Naturalization index)은 Numata (1975)가 제시한 방법을 이용하여 산정하였다.

Table 1. Cultivated plants in the upland fields in each study region

Region	No. of fields	Cultivated plants
Gyeonggi-do	25	15 cultivated plants: <i>Allium fistulosum</i> , <i>Arachis hypogaea</i> , <i>Brassica rapa</i> subsp. <i>pekinensis</i> , <i>Capsicum annuum</i> , <i>Cucurbita moschata</i> , <i>Dioscorea polystachya</i> , <i>Glycine max</i> , <i>Ipomoea batatas</i> , <i>Juglans regia</i> , <i>Perilla frutescens</i> var. <i>japonica</i> , <i>Platycodon gradiflorus</i> , <i>Raphanus sativus</i> , <i>Solanum tuberosum</i> , <i>Solanum tuberosum</i> , <i>Zea mays</i>
Gangwon-do	20	10 cultivated plants: <i>Angelica gigas</i> , <i>Brassica rapa</i> subsp. <i>pekinensis</i> , <i>Capsicum annuum</i> , <i>Glycine max</i> , <i>Perilla frutescens</i> var. <i>japonica</i> , <i>Platycodon gradiflorus</i> , <i>Raphanus sativus</i> , <i>Sesamum indicum</i> , <i>Solanum tuberosum</i> , <i>Zea mays</i>
Chungcheongbuk-do	20	12 cultivated plants: <i>Brassica rapa</i> subsp. <i>pekinensis</i> , <i>Capsicum annuum</i> , <i>Cucurbita moschata</i> , <i>Glycine max</i> , <i>Perilla frutescens</i> var. <i>japonica</i> , <i>Platycodon gradiflorus</i> , <i>Raphanus sativus</i> , <i>Rubus coreanus</i> , <i>Sesamum indicum</i> , <i>Solanum melongena</i> , <i>Solanum tuberosum</i> , <i>Zea mays</i>
Chungcheongnam-do	20	10 cultivated plants: <i>Arachis hypogaea</i> , <i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i> , <i>Capsicum annuum</i> , <i>Glycine max</i> , <i>Ipomoea batatas</i> , <i>Nicotiana tabacum</i> , <i>Perilla frutescens</i> var. <i>japonica</i> , <i>Pisum sativum</i> , <i>Sesamum indicum</i> , <i>Zea mays</i>
Jeollabuk-do	35	16 cultivated plants: <i>Allium fistulosum</i> , <i>Arachis hypogaea</i> , <i>Brassica rapa</i> subsp. <i>pekinensis</i> , <i>Capsicum annuum</i> , <i>Citrullus vulgaris</i> Schrad., <i>Glycine max</i> , <i>Ipomoea batatas</i> , <i>Morus alba</i> , <i>Nicotiana tabacum</i> , <i>Perilla frutescens</i> var. <i>japonica</i> , <i>Raphanus sativus</i> , <i>Rubus coreanus</i> , <i>Solanum tuberosum</i> , <i>Sorghum bicolor</i> , <i>Vigna radiata</i> , <i>Zea mays</i>
Jeollanam-do	28	10 cultivated plants: <i>Allium fistulosum</i> , <i>Arachis hypogaea</i> , <i>Brassica rapa</i> subsp. <i>pekinensis</i> , <i>Capsicum annuum</i> , <i>Cucurbita moschata</i> , <i>Glycine max</i> , <i>Ipomoea batatas</i> , <i>Raphanus sativus</i> , <i>Sesamum indicum</i> , <i>Solanum melongena</i>
Gyeongsangbuk-do	27	7 cultivated plants: <i>Brassica rapa</i> subsp. <i>pekinensis</i> , <i>Capsicum annuum</i> , <i>Glycine max</i> , <i>Ipomoea batatas</i> , <i>Sesamum indicum</i> , <i>Setaria italica</i> , <i>Vigna angularis</i>
Gyeongsangnam-do	26	9 cultivated plants: <i>Arachis hypogaea</i> , <i>Brassica rapa</i> subsp. <i>pekinensis</i> , <i>Capsicum annuum</i> , <i>Glycine max</i> , <i>Ipomoea batatas</i> , <i>Perilla frutescens</i> var. <i>japonica</i> , <i>Sesamum indicum</i> , <i>Setaria italica</i> , <i>Zingiber officinale</i>
Jeju-do	21	7 cultivated plants: <i>Allium fistulosum</i> , <i>Allium sativum</i> , <i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i> , <i>Dactylis glomerata</i> L., <i>Panicum miliaceum</i> , <i>Raphanus sativus</i> , <i>Solanum tuberosum</i>

Urbanization index (%)
 = (Number of naturalized plant taxa in the survey area) /
 (Total number of naturalized plant taxa in the country) × 100

Naturalization index (%)
 = (Number of naturalized plant taxa in the survey area) /
 (Total number of vascular plant taxa in the survey area) × 100

귀화도 등급(Naturalized index)은 1~5등급으로 구분할 수 있다(Kariyama and Kobatake 1988). 1등급은 희귀하게 분포하고, 2등급은 국지적으로 분포하고, 3등급은 널리 분포하나 개체수는 많지 않고, 4등급은 국지적으로 분포하나 개체수가 많고, 5등급은 널리 분포하고 개체수도 많은

것을 나타낸다. 귀화시기(Introduction period)는 1기(개항 이후~1921년) 2기(1922년~1963년) 및 3기(1964년~현재)로 구분하였다.

결과 및 고찰

1. 식물상

식물상 조사 결과, 관속식물은 100과 322속 483종 9아종 37변종 1품종, 2잡종으로 총 532분류군으로 조사되었다(Table 2). 본 조사 결과는 전국을 대상으로 본 연구와 유사한 규모로 조사한 과수원(466분류군, Kim et al. 2019a)

Table 2. The number of vascular plants by taxonomic category in the upland fields in each study region

Region	Family	Genus	Species	Subsp.	Variety	Forma	Hybrid	Total taxa
Gyeonggi-do	60	169	227	5	17	1	-	250
Gangwon-do	50	113	121	6	13	-	-	140
Chungcheongbuk-do	64	160	201	5	14	1	-	221
Chungcheongnam-do	63	168	214	6	17	-	-	237
Jeollabuk-do	57	157	195	5	16	-	1	217
Jeollanam-do	58	169	211	5	17	-	-	233
Gyeongsangbuk-do	52	132	147	4	11	-	-	162
Gyeongsangnam-do	51	118	138	6	12	-	-	156
Jeju-do	65	172	207	7	16	-	1	231
Total	100	322	483	9	37	1	2	532

과 논(389분류군, Kim *et al.* 2019b)보다 높은 수준이었다. 논과 과수원에 비하여 밭에는 다양한 작물이 재배되고 있으며, 이러한 다양한 작물은 다양한 서식환경을 유도하고 결과적으로 다양한 식물들이 밭 생태계에 출현한 것으로 판단된다. 다른 생물분류군에서도 Nam *et al.* (2019)는 작물 종류의 다양성이 거미의 다양성에 영향을 미친다는 것을 보고하였다. Lee *et al.* (2015)은 전국 밭 경작지 잡초 조사 결과 총 50과 375분류군을 보고하였고, 이는 본 조사 결과보다 157분류군이 더 적은 수준이다. 이러한 결과는 조사 방법론의 차이에 의한 것으로 Lee *et al.* (2015)는 작물이 재배되고 있는 농경지 내부에 출현하는 식물만을 조사하였고, 본 연구에서는 밭둑 및 밭둑 경사면을 포함하여 조사하였다.

과별 분포현황을 살펴보면, 국화과(Asteraceae)가 가장 많은 75분류군(14.1%)을 차지하였고, 다음으로 벼과(Poaceae)가 68분류군(12.8%)으로 높게 나타났으며, 콩과(Fabaceae) 34분류군(6.4%), 마디풀과(Polygonaceae) 21분류군(3.9%), 장미과(Rosaceae) 19분류군(3.6%), 백합과(Liliaceae) 17분류군(3.2%), 십자화과(Brassicaceae)와 사초과(Cyperaceae)가 각각 16분류군(3.0%)으로 나타났다(Table 3). 밭 경작지에 대한 다른 연구에서도 국화과가 높은 비율로 출현하는 것으로 보고하였다(Kim *et al.* 1992; Oh *et al.* 2014; Lee *et al.* 2015; Seong *et al.* 2015). Seong *et al.* (2015)은 작물에 상관없이 국화과가 가장 많이 출현하는 것으로 보고하였다. 일시적 담수 상태가 되는 논인 경우에는 밭과 비교하여 상대적으로 습한 환경을 가지기 때문에 벼과가 많이 출현하는 것으로 보고되었다(Ha *et al.* 2014; Kim *et al.* 2018, 2019b).

Table 3. The family composition of vascular plants in the upland fields in South Korea

Family name	No. of taxa	Ratio (%)
Asteraceae 국화과	75	14.1
Poaceae 벼과	68	12.8
Fabaceae 콩과	34	6.4
Polygonaceae 마디풀과	21	3.9
Rosaceae 장미과	19	3.6
Liliaceae 백합과	17	3.2
Brassicaceae 십자화과	16	3.0
Cyperaceae 사초과	16	3.0
Caryophyllaceae 석죽과	12	2.3
Convolvulaceae 메꽃과	11	2.1
Euphorbiaceae 대극과	10	1.9
Solanaceae 가지과	10	1.9
Others	223	41.9
Total	532	100

종별 출현빈도를 보면, 깨풀과 쑥이 모든 조사지역에서 확인되어 가장 높은 출현빈도(100%)를 나타냈다(Table 4, Appendix 1). 다음으로는 환삼덩굴, 속속이풀, 망초, 개망초, 왕고들빼기, 닭의장풀, 바랭이, 돌피가 97.2%, 금방동사니 94.4%, 팽이밥 91.7%, 쇠비름, 명아주, 개비름, 콩, 주름잎, 왕바랭이가 88.9%, 소리쟁이, 쇠비꽃, 냉이, 한련초가 86.1%, 개여뀌, 고추, 중대가리풀, 속털개밀, 강아지풀이 83.3%, 털쇠무릎, 돌콩, 박주가리, 미국가막사리, 서양민들레가 80.6%로 높게 나타났다. Lee *et al.* (2015)은 밭 경작지에 우점하는 상위 10종을 바랭이, 쇠비름, 깨풀, 흰명아주, 속속이풀, 돌피, 한련초, 중대가리풀, 냉이, 참방동사니 순

으로 보고하였다. 본 조사와 비교하면, 바랭이, 깨풀, 속속이풀, 돌피가 동일하게 상위 10위에 우점하고 있는 것으로 나타났다. Lee et al. (2015)의 결과와 뚜렷한 차이를 나타내는 종은 본 조사에서 100% 출현빈도를 나타낸 쑥이었다. 다년생 식물인 쑥은 전국적으로 분포하며 출현빈도가 높지만, 농경지 내부에서는 지속적으로 관리가 이루어져서 출현의 빈도가 상대적으로 낮아진 결과로 판단된다. 일반적으로 하계일년생 작물이 재배되는 농경지에서는 경운과 로터리가 이뤄지며 이는 일년생 식물의 우점으로 이어지고, 반대로 밭둑과 밭둑사면 등은 경운이나 로터리보다는 제조제, 예취 등으로 관리가 이뤄지기 때문에 다년생 식물의 발생비율이 현저히 높아진다.

2. 생활형

본 조사지역에서 출현한 532분류군에 대한 Raunkiaer의 휴면형 분석 결과, 일년생식물(Th)이 252분류군(47.4%)으로 가장 많이 조사되었으며, 다음으로 반지중식물(H)

89(16.7%), 목본성식물(M, MM, N) 72분류군(13.5%), 지중식물(G) 57분류군(10.7%), 지표식물(Ch) 24분류군(4.5%), 다년생수생식물(HH) 9분류군(1.7%) 순으로 나타났다(Table 5). 다년생식물은 280분류군(52.6%)으로 밭경작지 내부만을 조사한 다른 조사와는 다른 결과를 나타냈다(Ryang et al. 1984; Hwang et al. 2014; Oh et al. 2014; Lee et al. 2015; Im et al. 2017). 일반적으로 작물이 재배되고 있는 경작지 내부에서는 일년생식물의 비율이 높게 나타나지만, 경작 활동이 이루어지지 않는 농경지 내부에는 시간의 경과에 따라 다년생식물의 비율이 높아진다(Ha et al. 2014; Kim et al. 2018). 경작 중인 논 경작지는 일년생식물의 비율이 높지만, 휴경하게 되면 일년생식물이 다년생식물로 대체된다(Kang et al. 2003; Kim et al. 2010; Shim et al. 2015). 본 조사에서 나타난 높은 다년생식물의 비율은 휴경 농경지의 특성을 나타내는 밭둑과 밭둑사면을 포함해서 조사한 결과라고 판단된다. 다른 농경지 유형과 비교하여 상대적으로 제조관리가 심하지 않는 과수원의 경우는 본 조사의 밭 경작지보다 높은 다년생식물 비율(58.6%)을 나타냈다(Kim et al. 2019a).

번식형 중 지하기관형은 지하나 지상에 연결체를 만들지 않고 단립하는 R₅ 유형을 포함한 식물이 367분류군(69.0%)으로 가장 많이 출현하였고, 다음으로 근경이 옆으로 가장 좁게 번는 R₃ 식물이 89분류군(16.7%)으로 많이 출현하였다(Table 6). 산포기관형은 특별한 산포기관이 없이 중력에 의해 모체 주변에 종자가 떨어져 번식하는 중력산포형(D₄)을 가진 식물이 251분류군(64.5%)으로 가장 많았고, 다음으로 종자가 가볍고 관모와 같은 부속체를 가지고 있어 바람이나 물에 의해 쉽게 산포되는 풍수산포형(D₁)을 가진 식물이 119분류군(22.4%)을 차지하는 것으로 확인되었다(Table 7). 두 가지 산포형을 함께 가지는 조합형의 산포형은 62분류군(11.7%)으로 나타났다. 이러한 결과는 상대적으로 안정적인 산림(8.1%, Kang

Table 4. The list of vascular plants with an occurrence frequency of greater than 90% in the upland fields in South Korea

Scientific name (Korean name)	Occurrence frequency (%)
<i>Acalypha australis</i> L. (깨풀)	100
<i>Artemisia indica</i> Willd. (쑥)	100
<i>Humulus scandens</i> (Lour.) Merr. (환삼덩굴)	97.2
<i>Rorippa palustris</i> (L.) Besser (속속이풀)	97.2
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Pers. (망초)	97.2
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers. (개망초)	97.2
<i>Lactuca indica</i> L. (왕고들빼기)	97.2
<i>Commelina communis</i> L. (닭의장풀)	97.2
<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler (바랭이)	97.2
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.Beauv. (돌피)	97.2
<i>Cyperus microiria</i> Steud. (금방동사니)	94.4
<i>Oxalis corniculata</i> L. (괭이밥)	91.7

Table 5. Dormancy form of vascular plants in the upland fields in South Korea

Dormancy form*	Perennial							Annual		
	G	H	Ch	N	M	MM	HH	HH(Th, Th _(w))	Th	Th _(w)
No. of taxa	57	89	24	38	27	36	9	21	146	85
Ratio (%)	10.7	16.7	4.5	7.1	5.1	6.8	1.7	3.9	27.4	16.0

*Ch: Chamaephyte, G: Geophyte, H: Hemicryptophyte, HH: Hydatophyte, M: Microphanerophyte, N: Nanophanerophyte, MM: Megaphanerophyte, Th: Therophyte (summer annual), Th_(w): Therophyte (winter annual)

Table 6. Radicoid form of vascular plants in the upland fields in South Korea

Radicoid form*	R ₁₋₂	R ₁₋₃	R ₂₋₃	R _{2-3(b)}	R ₃	R _{3(b)}	R _{3(o)}	R _{3(s)}	R _{3(v)}	R ₄	R ₅	R _{5(b)}	R _{5(c)}	R _{5(o)}	R _{5(s)}	R _(t)	R _(s)	R _(o)
No. of taxa	5	1	29	1	62	6	2	8	11	35	354	1	2	2	8	1	2	2
Ratio (%)	0.9	0.2	5.5	0.2	11.7	1.1	0.4	1.5	2.1	6.6	66.5	0.2	0.4	0.4	1.5	0.2	0.4	0.4

*R₁: widest extent of rhizomatous growth, R₂: moderate extent of rhizomatous growth, R₃: narrowest extent of rhizomatous growth, R₄: clonal growth by stolons and struck roots, R₅: non-clonal growth (monophyte), R₁₋₂: plant with rhizomatous mutation of R₁ and R₂, R₂₋₃: plant with rhizomatous mutation of R₂ and R₃, R_(b): Bulb, R_(c): Corm, R_(o): Oblique type, R_(s): Succulent type, R_(t): Tuber, R_(v): Vertical type.

Table 7. Disseminule form of vascular plants in the upland fields in South Korea

Disseminule form*	D ₁	D _{1,2}	D _{1,4}	D ₂	D _{2,4}	D ₃	D _{3,2}	D ₄	D _{5,4}
No. of taxa	87	2	30	75	26	46	1	262	3
Ratio (%)	16.4	0.4	5.6	14.1	4.9	8.6	0.2	49.2	0.6

*D₁: disseminated widely by wind or water, D₂: disseminated attaching with or eaten by animals and man, D₃: disseminated by mechanical propulsion of dehiscence of fruits, D₄: having no special modification for dissemination, D₅: not producing seeds, D_{1,2}, D_{1,4}, D_{2,4}, D_{3,2}, D_{5,4}: plant with D₁ and D₂, D₁ and D₄, D₂ and D₄, D₃ and D₂, or D₅ and D₄.

Table 8. Growth form of vascular plants in the upland fields in South Korea

Growth form*	No. of taxa	Ratio (%)	Growth form	No. of taxa	Ratio (%)
b	34	6.4	p-ps	6	1.1
b-l	8	1.5	pr	30	5.6
b-p	19	3.6	ps	35	6.6
b-pr	3	0.6	ps-b	5	0.9
b-ps	8	1.5	r	25	4.7
e	175	32.9	t	73	13.7
l	58	10.9	t-p	7	1.3
l-b	8	1.5	e,b	19	3.6
p-l	5	0.9	e,p	1	0.2
p	4	0.8	n,r	1	0.2
p-b	5	0.9	t,e	1	0.2
p-e	2	0.4			

*b: branched form, b-l: b form with liane stem, b-p: b form with procumbent stem, b-pr: b form with partial-rosette form, b-ps: b form with pseudo-rosette form, e: erect form, l: liane form, l-b: l form with branched form, l-p: l form with procumbent form, p: procumbent form, p-b: p form with branched form, p-e: p form with erect form, p-ps: p form with pseudo-rosette, pr: partial-rosette form, ps: pseudo-rosette form, ps-b: ps form with branched form, r: rosette form, t: tussock form, t-p: t form with procumbent stem, e,b: e and/or b, e,p: e and/or p, n,r: n and/or r, t,e: t and/or e.

et al. 2006)보다 높고, 과수원과 유사하고 (11.6%, Kim et al. 2019a), 논 경작지 (16.7%, Kim et al. 2019b)보다 낮은 것으로 나타났다. 이러한 결과에 의하면, 현재 우리나라 농경지 유형별 교란의 정도는 논이 가장 높고 밭과 과수원이 유사한 수준이라는 것을 알 수 있다.

생육형은 지상부 줄기의 중심 축이 확실한 직립형(e)이 175분류군(32.9%), 줄기가 많이 모여 그루를 만드는 총생형(t)이 73분류군(13.7%), 줄기가 다른 물체에 감기거나 기어올라가는 덩굴형(l)이 58분류군(10.9%)으로 높게 나

타났다(Table 8). 과수원(Kim et al. 2019a)과 산림(Kang et al. 2006)에서도 본 연구 결과와 동일하게 직립형이 가장 높게 나타났다. 그러나 습지 서식지 특성을 나타내는 휴경논이나 논 경작지에서는 총생형의 비율이 높은 것으로 나타났다(Paik et al. 2009; Kim et al. 2010, 2018, 2019b). 따라서, 우리나라 밭 경작지에 출현하는 식물의 생활형 유형은 Th-R₅-D₄-e로 나타낼 수 있다. 상대적으로 습한 서식지를 나타내는 논 경작지와 휴경논의 생활형 조성이 일반적으로 Th-R₅-D₄-t (Na et al. 1996; Paik et al. 2009; Kim et al.

2019b)이고, 산림은 H-R₅-D₄-e (Kang et al. 2006)인 것과 비교하여 Th-R₅-D₄-t는 밭과 과수원을 포함한 상대적으로 건조한 농경지의 특성을 나타내는 것으로 판단된다.

3. 특정식물

1) 희귀식물

국립수목원이 지정한 희귀식물에는 주목 (*Taxus cuspidata* Siebold & Zucc.), 목련 (*Magnolia kobus* DC.), 할미밀망 (*Clematis trichotoma* Nakai), 쥐방울덩굴 (*Aristolochia contorta* Bunge), 회양목 (*Buxus sinica* (Rehder & E.H.Wilson) M.Cheng var. *koreana* (Nakai ex Rehder) Q.L.Wang), 새박 (*Melothria japonica* (Thunb.) Maxim), 벼룩아재비 (*Mitrasacme indica* Wight), 개지치 (*Lithospermum arvense* L.), 애기담배풀 (*Carpesium rosulatum* Miq.), 두메부추 (*Allium senescens* L.), 물잔디 (*Pseudoraphis sordida* (Thwaites) S.M. Phillips & S.L.Chen) 등 11분류군이 확인되었다 (Table 9). 이 중 할미밀망과 회양목은 우리나라 특산식물에 속한다.

2) 생태계교란 식물

환경부 지정 생태계교란 생물로 지정된 식물 16분류군 중 환삼덩굴 (*Humulus scandens* (Lour.) Merr.), 애기수영 (*Rumex acetosella* L.), 가시박 (*Sicyos angulatus* L.), 돼지풀 (*Ambrosia artemisiifolia* L.), 단풍잎돼지풀 (*Ambrosia trifida*

L.), 서양금혼초 (*Hypochaeris radicata* L.), 가시상추 (*Lactuca serriola* L.), 양미역취 (*Solidago altissima* L.), 미국쑥부쟁이 (*Symphotrichum pilosum* (Willd.) G.L.Nesom) 등 총 9분류군이 본 조사에서 확인되었다 (Table 10). 이러한 생태계교란 식물은 우리나라 자연 생태계뿐만 아니라 농경지에 침입하여 농민들의 재배활동에도 영향을 줄 것이다. 지역별로 보면 환삼덩굴은 우리나라 전국에서 출현하고 있으며, 경기도에서 6분류군의 가장 많은 생태계교란 식물이 확인되었다.

3) 귀화식물

우리나라 밭 경작지에 출현한 귀화식물은 24과 68속 97종 1변종으로 총 98분류군으로 전체 출현식물 532분류군 중 18.4%를 차지하였다 (Table 11). 밭 경작지에 출현한 귀화식물의 과별 분포현황을 살펴보면, 국화과가 31분류군 (31.6%)으로 가장 많이 출현하였다 (Table 11). 다음으로 벼과 13분류군 (13.3%)으로 높게 나타났고, 콩과와 마디풀과 각각 6분류군 (6.1%), 아욱과, 십자화과, 석죽과, 메꽃과가 각각 4분류군 (4.1%)으로 나타났다. 다른 경작지 유형에서도 국화과의 귀화식물이 가장 많았으며, 과수원이 37.6% (Kim et al. 2019a), 논 경작지가 35.0% (Kim et al. 2019b)로 보고되었다. 종별 출현빈도가 가장 높은 귀화식물 종은 망초와 개망초로 나타났으며 (97.2%), 다음으로 소리쟁이 (86.1%), 미국가막사리와 서양민들레 (80.6%), 좁

Table 9. List of rare plants in the upland fields in South Korea

Scientific name (Korean name)	Region**								
	GG	GW	CB	CN	JB	JN	GB	GN	JJ
<i>Taxus cuspidata</i> Siebold & Zucc. (주목)		○							
<i>Magnolia kobus</i> DC. (목련)			○						
<i>Clematis trichotoma</i> Nakai (할미밀망)*			○						
<i>Aristolochia contorta</i> Bunge (쥐방울덩굴)			○	○					
<i>Buxus sinica</i> (Rehder & E.H.Wilson) M.Cheng var. <i>koreana</i> (Nakai ex Rehder) Q.L.Wang (회양목)*					○	○			
<i>Melothria japonica</i> (Thunb.) Maxim. (새박)					○				
<i>Mitrasacme indica</i> Wight (벼룩아재비)									○
<i>Lithospermum arvense</i> L. (개지치)									○
<i>Carpesium rosulatum</i> Miq. (애기담배풀)	○			○					
<i>Allium senescens</i> L. (두메부추)				○					
<i>Pseudoraphis sordida</i> (Thwaites) S.M.Phillips & S.L.Chen (물잔디)					○				

*Korean endemic plant

**GG: Gyeonggi-do, GW: Gangwon-do, CB: Chungcheongbuk-do, CN: Chungcheongnam-do, JB: Jeollabuk-do, JN: Jeollanam-do, GB: Gyeongsangbuk-do, GN: Gyeongsangnam-do, JJ: Jeju-do

Table 10. List of invasive alien plants in the upland fields in South Korea

Scientific name (Korean name)	Region*								
	GG	GW	CB	CN	JB	JN	GB	GN	JJ
<i>Humulus scandens</i> (Lour.) Merr. (환삼덩굴)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Rumex acetosella</i> L. (애기수영)					○				
<i>Sicyos angulatus</i> L. (가시박)	○		○						
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L. (돼지풀)	○	○	○	○			○	○	
<i>Ambrosia trifida</i> L. (단풍잎돼지풀)	○		○						
<i>Hypochaeris radicata</i> L. (서양금혼초)						○			○
<i>Lactuca serriola</i> L. (가시상추)	○		○	○	○	○			
<i>Solidago altissima</i> L. (양미역취)					○				
<i>Symphotrichum pilosum</i> (Willd.) G.L.Nesom (미국쑥부쟁이)	○			○					
No. of invasive alien plants	6	2	5	4	4	3	2	2	2

*GG: Gyeonggi-do, GW: Gangwon-do, CB: Chungcheongbuk-do, CN: Chungcheongnam-do, JB: Jeollabuk-do, JN: Jeollanam-do, GB: Gyeongsangbuk-do, GN: Gyeongsangnam-do, JJ: Jeju-do

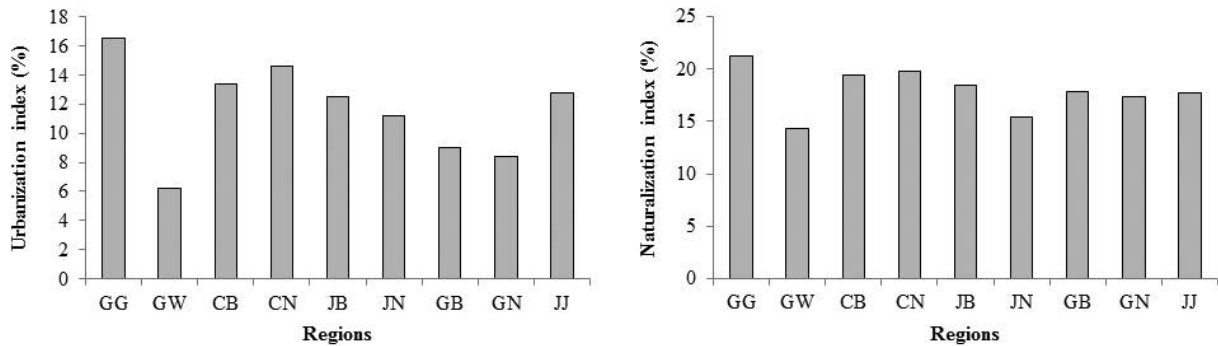


Fig. 1. Comparison of urbanization index (left) and naturalization index (right) according to regions. GG: Gyeonggi-do, GW: Gangwon-do, CB: Chungcheongbuk-do, CN: Chungcheongnam-do, JB: Jeollabuk-do, JN: Jeollanam-do, GB: Gyeongsangbuk-do, GN: Gyeongsangnam-do, JJ: Jeju-do.

명아주 (75.0%), 큰개불알풀 (69.4%), 토끼풀, 달맞이꽃, 선개불알풀 (61.1%) 순으로 나타났다 (Table 11). 종 수준에서도 망초, 개망초, 서양민들레와 같은 국화과 종의 출현빈도가 상위를 차지하였다.

밭 경작지의 도시화지수는 30.5%로 일반 자연생태계 (1.3~14.3%)에 비하여 높은 것으로 나타났다 (You *et al.* 2003; Lim *et al.* 2004; Lim and Hwang 2006; You *et al.* 2009; Park *et al.* 2011). 다른 유형의 농경지와 비교해 보아도 과수원 26.3%, 논 경작지 24.8%보다 높은 수준이었다. 조사 범위를 나누어서 도별로 도시화지수를 산출하면, 경기도가 16.5%로 가장 높고, 다음으로 충청남도 14.6%, 충청북도 13.4%, 제주도 12.8%, 전라북도 12.8%, 전라남도 11.2%, 경상북도 9.0%, 경상남도 8.4%, 강원도 6.2% 순으로 나타

났다 (Fig. 1). 밭 경작지 전체 귀화율은 18.4%로 나타났으며, 이러한 결과는 산림생태계를 포함한 자연생태계 (2.0~4.4%)와 비교하여 매우 높은 수준이었다 (Lee *et al.* 2002; You *et al.* 2003; Lim and Hwang 2006; You *et al.* 2009; Park *et al.* 2011). 다른 유형의 농경지와 비교해 보면 과수원 18.2% (Kim *et al.* 2019a)와 비슷하고, 논 경작지 20.6% (Kim *et al.* 2019b)보다는 낮은 수준이었다. 도별로 보면 경기도가 21.2%로 가장 높았고, 다음으로 충청남도 19.8%, 충청북도 19.5%, 전라북도 18.4%, 경상북도 17.9%, 제주도 17.7%, 경상남도 17.3%, 전라남도 15.4%, 강원도 14.3% 순으로 나타났다 (Fig. 1).

전국 밭 경작지에 출현한 귀화식물 중 귀화시기가 상대적으로 최근인 3기에 해당하는 분류군이 총 46분류군

Table 11. List of naturalized plants in the upland fields in South Korea

Family name Scientific name (Korean name)	Naturalized degree*	Introduction period**	Origin	Occurrence frequency (%)
Polygonaceae 마디풀과				
<i>Fallopia dumetorum</i> (L.) Holub (닭의당귀)	3	1	Europe	19.4
<i>Persicaria orientalis</i> (L.) Spach (털여뀌)	3	1	Asia (India)	8.3
<i>Rumex acetosella</i> L. (애기수영)	3	1	Europe	2.8
<i>Rumex crispus</i> L. (소리쟁이)	5	1	Europe	86.1
<i>Rumex dentatus</i> L. (좁소리쟁이)	2	1	Asia (Japan)	11.1
<i>Rumex obtusifolius</i> L. (돌소리쟁이)	3	2	Eurasia	27.8
Phytolacaceae 자리공과				
<i>Phytolacca americana</i> L. (미국자리공)	3	3	North America	47.2
Molluginaceae 석류풀과				
<i>Mollugo verticillata</i> L. (큰석류풀)	1	3	Tropical America	2.8
Caryophyllaceae 석죽과				
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill. (유럽점나도나물)	4	3	Europe	50
<i>Silene armeria</i> L. (곤곤이대나물)	2	1	Europe	2.8
<i>Silene gallica</i> L. (양장구채)	4	3	Eurasia	2.8
<i>Spergula arvensis</i> L. (들개미자리)	1	3	Europe	5.6
Chenopodiaceae 명아주과				
<i>Chenopodium album</i> L. (흰명아주)	5	1	Eurasia	33.3
<i>Chenopodium ficifolium</i> Sm. (좁명아주)	5	1	Europe	75.0
<i>Chenopodium glaucum</i> L. (취명아주)	3	1	Europe	16.7
Amaranthaceae 비름과				
<i>Amaranthus patulus</i> Bertol. (가는털비름)	5	3	South America	25.0
<i>Amaranthus viridis</i> L. (청비름)	2	2	Tropical America	33.3
Saururaceae 삼백초과				
<i>Houttuynia cordata</i> Thunb. (약모밀)	1	2	Asia (China)	5.6
Cruciferae 십자화과				
<i>Brassica juncea</i> (L.) Czern. (갓)	5	1	Southwest Asia	25.0
<i>Lepidium apetalum</i> Willd. (다닥냉이)	3	1	North America	38.9
<i>Lepidium virginicum</i> L. (콩다닥냉이)	5	3	North America	41.7
<i>Thlaspi arvense</i> L. (말냉이)	3	1	Europe	5.6
Rosaceae 장미과				
<i>Potentilla supina</i> L. (개소시랑개비)	3	1	Europe	33.3
<i>Potentilla supina</i> L. var. <i>ternata</i> Peterm. (좁개소시랑개비)	2	3	Europe	11.1
Fabaceae 콩과				
<i>Amorpha fruticosa</i> L. (족제비싸리)	5	2	North America	5.6
<i>Astragalus sinicus</i> L. (자운영)	2	1	Asia (China)	2.8
<i>Melilotus suaveolens</i> Ledeb. (전동싸리)	4	1	Asia (China)	2.8
<i>Robinia pseudoacacia</i> L. (아까시나무)	5	1	North America	22.2
<i>Trifolium repens</i> L. (토끼풀)	5	1	Europe	61.1
<i>Vicia villosa</i> Roth (벧지)	2	3	Europe -North Africa	2.8
Geraniaceae 쥐손이풀과				
<i>Geranium carolinianum</i> L. (미국쥐손이)	2	3	Europe	2.8
Euphorbiaceae 대극과				
<i>Euphorbia maculata</i> L. (큰땀빈대)	4	2	North America	2.8
<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton (누운땀빈대)	1	3	Tropical America	11.1
<i>Euphorbia supina</i> Raf. (애기땀빈대)	5	1	North America	44.4
Simaroubaceae 소태나무과				
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle (가죽나무)	5	1	Asia (China)	13.9
Malvaceae 아욱과				

Table 11. Continued

Family name Scientific name (Korean name)	Naturalized degree*	Introduction period**	Origin	Occurrence frequency (%)
<i>Abutilon theophrasti</i> Medik. (어저귀)	3	1	Asia (India)	30.6
<i>Hibiscus trionum</i> L. (수박풀)	2	1	Europe	5.6
<i>Malva neglecta</i> Wallr. (난쟁리아욱)	3	3	Eurasia	2.8
<i>Malva parviflora</i> L. (애기아욱)	1	3	Europe	5.6
Cucurbitaceae 박과				
<i>Sicyos angulatus</i> L. (가시박)	4	3	North America	5.6
Onagraceae 바늘꽃과				
<i>Oenothera biennis</i> L. (달맞이꽃)	5	1	North America	61.1
<i>Oenothera laciniata</i> Hill (애기달맞이꽃)	4	3	North America	5.6
Apiaceae 산형과				
<i>Anthriscus caucalis</i> M.Bieb. (유럽전호)	4	3	Europe	2.8
Rubiaceae 꼭두선이과				
<i>Diodia teres</i> Walter (백령풀)	4	3	North America	5.6
Convolvulaceae 메꽃과				
<i>Cuscuta pentagona</i> Engelm (미국실새삼)	5	3	North America	13.9
<i>Ipomoea lacunosa</i> L. (애기나팔꽃)	2	3	North America	27.8
<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth (동근잎나팔꽃)	3	1	Tropical America	33.3
<i>Quamoclit angulata</i> (Lam.) Bojer (동근잎유홍초)	3	1	Tropical America	38.9
Solanaceae 가지과				
<i>Physalis angulata</i> L. (땅파리)	4	1	Tropical America	5.6
<i>Solanum americanum</i> Mill. (미국까마중)	2	3	North America	13.9
Scrophulariaceae 현삼과				
<i>Lindernia dubia</i> (L.) Pennell (미국외풀)	3	3	North America	2.8
<i>Veronica arvensis</i> L. (선개불알풀)	3	1	Eurasia	61.1
<i>Veronica persica</i> Poir. (큰개불알풀)	5	2	Eurasia	69.4
Asteraceae 국화과				
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L. (돼지풀)	5	2	North America	25.0
<i>Ambrosia trifida</i> L. (단풍잎돼지풀)	1	3	North America	8.3
<i>Bidens frondosa</i> L. (미국가막사리)	5	3	North America	80.6
<i>Bidens pilosa</i> L. (울산도깨비바늘)	4	3	South America	2.8
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist (실망초)	2	1	South America	33.3
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist (망초)	5	1	North America	97.2
<i>Coreopsis tinctoria</i> Nutt. (기생초)	2	1	North America	2.8
<i>Crassocephalum crepidioides</i> (Benth.) S.Moore (주홍서나물)	2	3	Africa	30.6
<i>Erechtites hieracifolia</i> Raf. ex DC. (붉은서나물)	3	3	North America	5.6
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers. (개망초)	5	1	North America	97.2
<i>Erigeron floribundus</i> (Kunth) Sch.Bip. (큰망초)	4	2	South America	11.1
<i>Erigeron philadelphicus</i> L. (봄망초)	1	3	North America	33.3
<i>Erigeron strigosus</i> Muhl. ex Willd. (주걱개망초)	2	3	Europe	13.9
<i>Galinsoga ciliata</i> (Raf.) S.F.Blake (털별꽃아재비)	3	3	Tropical America	44.4
<i>Gamochaeta calviceps</i> (Fernald) Cabrera (선풀솜나물)	4	3	North America	8.3
<i>Gamochaeta purpurea</i> (L.) Cabrera (자주풀솜나물)	2	3	North America	5.6
<i>Helianthus tuberosus</i> L. (뚱뚱지)	3	1	North America	19.4
<i>Hypochaeris radicata</i> L. (서양금혼초)	4	3	Europe	11.1
<i>Lactuca serriola</i> L. (가시상추)	5	3	Europe	19.4
<i>Senecio vulgaris</i> L. (개쑥갓)	5	1	Europe	33.3
<i>Solidago altissima</i> L. (양미역취)	2	3	North America	5.6
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill (큰방가지뚱)	5	1	Europe	47.2
<i>Sonchus oleraceus</i> L. (방가지뚱)	3	1	Europe	47.2
<i>Symphotrichum expansum</i> (Poepp. ex Spreng.) G.L.Nesom (큰비짜루국화)	5	3	Tropical America	13.9

Table 11. Continued

Family name Scientific name (Korean name)	Naturalized degree*	Introduction period**	Origin	Occurrence frequency (%)
<i>Symphotrichum pilosum</i> (Willd.) G.L.Nesom (미국쑥부쟁이)	4	3	North America	13.9
<i>Symphotrichum subulatum</i> (Michx.) G.L.Nesom (비짜루국화)	3	3	North America	8.3
<i>Tagetes minuta</i> L. (만수국아재비)	4	3	South America	11.1
<i>Taraxacum erythrospermum</i> Andrz. ex Besser (붉은씨서양민들레)	3	3	Europe	5.6
<i>Taraxacum officinale</i> F.H.Wigg. (서양민들레)	5	1	Europe	80.6
<i>Xanthium orientale</i> L. (큰도꼬마리)	4	3	North America	11.1
<i>Xanthium strumarium</i> L. (도꼬마리)	2	1	Aisa	25.0
Iridaceae 붓꽃과				
<i>Sisyrinchium rosulatum</i> E.P.Bicknell (등심붓꽃)	2	2	North America	2.8
Poaceae 벼과				
<i>Alopecurus japonicus</i> Steud. (털목새풀)	2	3	Asia (Japan)	2.8
<i>Avena fatua</i> L. (메귀리)	4	1	Eurasia	2.8
<i>Bromus catharticus</i> Vahl (큰이삭풀)	4	3	South America	5.6
<i>Bromus rigidus</i> Roth (긴가래깃새귀리)	4	3	Europe	2.8
<i>Bromus secalinus</i> L. (큰참새귀리)	2	2	Europe	8.3
<i>Dactylis glomerata</i> L. (오리새)	5	1	Eurasia	5.6
<i>Festuca arundinacea</i> Schreb. (큰김의털)	5	3	Europe	2.8
<i>Lolium multiflorum</i> Lam. (쥐보리)	3	3	Europe	8.3
<i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx. (미국개기장)	5	2	North America	44.4
<i>Panicum miliaceum</i> L. (기장)	1	2	Asia (India)	5.6
<i>Paspalum dilatatum</i> Poir. (큰참새피)	4	3	South America	2.8
<i>Poa pratensis</i> L. (왕포아풀)	5	1	Europe	16.7
<i>Vulpia myuros</i> (L.) C.C.Gmel. (들목새)	4	2	Europe	13.9

*1: rare plant, 2: local and not abundant plant, 3: common but not abundant plant, 4: local but abundant plant, 5: common and abundant plant.

**1: 1st period (1876 - 1921), 2: 2nd period (1922 - 1963), 3: 3rd period (1964 - current).

(46.9%)으로 가장 높았고, 1기는 39분류군(39.8%), 2기는 13분류군(13.3%)으로 나타났다(Table 11). 귀화도에서는 귀화도 1등급(희귀하게 분포)이 8분류군(8.2%), 2등급(국지적으로 분포하고 개체수 적음)이 20분류군(20.4), 3등급(널리 분포하나 개체수는 적음)이 22분류군(22.4), 4등급(국지적으로 분포하고 개체수 많음)이 21분류군(21.4), 5등급(널리 분포하고 개체수 많음)이 27분류군(27.6)으로 나타났다(Table 11). 밭 경작지에 출현한 귀화식물의 원산지는 북아메리카가 33분류군(33.7%)으로 가장 많았고, 다음으로 유럽 30분류군(30.6%), 아시아 10분류군(10.2%) 순으로 나타났다(Table 11).

적 요

밭 경작지는 다른 유형의 경작지보다 다양한 작물이 재배되고 있으며, 이모작 등 영농활동에 의한 교란 정도가

상대적으로 크며 건조한 환경조건을 가진다. 본 연구에서는 국내 밭 경작지에 출현하는 식물종의 종조성 및 생활형 특성을 밝히고자 하였다. 식물상 조사는 전국을 대상으로 36개 지역에서 2015년 6월과 8월 두 시기에 수행되었다. 그 결과, 우리나라 밭 경작지에 출현하는 관속식물은 100과 322속 483종 9아종 37변종 1품종 2잡종으로 총 532분류군으로 조사되었다. 과별 분포현황은 국화과가 가장 많은 75분류군을 차지하였고, 다음으로 벼과 68분류군, 콩과 34분류군, 마디풀과 21분류군, 장미과 19분류군, 백합과 17분류군으로 나타났다. 종별 출현빈도는 깨풀과 쑥이 100%로 가장 높았고, 다음으로 환삼덩굴, 속속이풀, 망초, 개망초, 왕고들빼기, 닭의장풀, 바랭이, 돌피, 금방동사나, 팽이밥, 쇠비름, 명아주, 개비름, 콩, 주름잎, 왕바랭이 등이 높게 나타났다. 우리나라 논 경작지에 출현한 식물의 생활형 조성은 일년생식물-단립식물-중력산포형-직립형(Th-R₅-D₄-e)으로 나타났다. 희귀식물로는 주목, 목련, 할미밀망, 쥐방울덩굴, 벼룩아재비, 개지치, 애기담배풀, 두메부추,

물잔디 등 11분류군이 확인되었다. 생태계교란 식물은 환삼덩굴, 애기수영, 가시박, 돼지풀, 단풍잎돼지풀, 서양금혼초, 가시상추, 양미역취, 미국쑥부쟁이 등 9분류군이 확인되었다. 귀화식물은 24과 68속 97종 1변종으로 총 98분류군이 확인되었고, 도시화지수는 30.5%, 귀화율은 18.4%를 나타냈다.

사 사

본 연구는 국립농업과학원 농업과학기술 연구개발사업 (과제번호: PJ01249001)의 지원에 의해 이루어진 것임.

REFERENCES

- Ahn GS, BS Kwon, SG Kim and DH Chung. 1995. Chemical control of weed for rapeseeds (*Brassica napus* L.). J. Korean Grassl. Sci. 15:186-191.
- Altieri MA. 1999. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. Agric. Ecosyst. Environ. 74:19-31.
- Choi B, DK Song, JH Roh, YC Ku and CW Lee. 2009. Monitoring of exotic weeds on upland fields of Chungcheong region in Korea. Korean J. Weed Sci. 29:150-158.
- Ha HY, KS Hwang, SJ Suh, IY Lee, YJ Oh, J Park, JK Choi, EJ Kim, SH Cho, OD Kwon, IB Im, SK Kim, DG Seong, YJ Chung, WJ Lee, CS Kim, J Lee, JE Park and KW Park. 2014. A survey of weed occurrence on paddy field in Korea. Weed Turf. Sci. 3:71-77.
- Hwang KS, MY Eom, SH Park, SJ Suh, IY Lee and KW Park. 2014. Occurrence and distribution of weed species on upland fields in Chungnam province. Weed Turf. Sci. 3:262-268.
- Im IB, BH Im, JH Park, MH Im, JH Jang and IY Lee. 2017. Weed occurrence in peony (*Paeonia lactiflora*) fields. Weed Turf. Sci. 6:165-178.
- Kang BH, SG Lee, SI Shim and GC Lee. 1992. The pattern of weed occurrence and the effect of single or combined treatment of several herbicides on weed control and yield in Taro (*Colocasia antiquorum* var. *esculenta* Eng.) Field. Korean J. Environ. Agric. 11:163-169.
- Kang BH, SI Shim and KH Ma. 2003. Floristic composition of plant community in set-aside fields with regard to seral stages. Korean J. Environ. Agric. 22:53-59.
- Kang SS, WK Paik, WT Lee, GJ Jang and KO Yoo. 2006. Flora and vegetation of Mt. Bokgyesan. J. Environ. Ecol. 20:208-226.
- Kariyama S and H Kobatake. 1988. Naturalized plants of Gagyu-zan, Takahashi-city, Okayama prefecture, Japan. Bull. Kurashiki Mus. Nat. Hist. 3:31-40.
- Kim DH, JM Park, SM Kang, SM Lee, CW Seo, IY Lee and IJ Lee. 2015a. Distribution characteristics of weeds and vegetation types in *Cnidium officinale* field. Weed Turf. Sci. 4:279-287.
- Kim MH, HK Nam, J Eo, SI Kwon and YJ Song. 2018. Flora and restoration plan of Hanon paddy fields made in maar crater, Jeju Island, South Korea. Korean J. Environ. Biol. 36:439-455.
- Kim MH, HK Nam, J Eo and YJ Song. 2019a. Floristic features of orchards in South Korea. Korean J. Environ. Biol. 37:447-466.
- Kim MH, J Eo, YJ Song and YJ Oh. 2019b. Floristic features of paddy fields in South Korea. Korean J. Environ. Biol. 37:690-706.
- Kim MH, KJ Cho, YJ Oh, D Yang, WJ Lee, S Park, SK Choi, J Eo, MK Kim and YE Na. 2016. Life form and naturalization characteristics of naturalized plants in upland fields of South Korea. Korean J. Environ. Biol. 34:63-72.
- Kim MH, MS Han, CM Choi, MP Jung, YE Na and KK Kang. 2010. Flora and life form of habitats for *Nannophya pygmaea* Rambur. Korean J. Environ. Agric. 29:206-213.
- Kim SC, YJ Oh and YW Kwon. 1992. Weed flora of agricultural area in Korea. Korean J. Weed Sci. 12:317-334.
- Kim SK, JH Shin, SG Park and SJ Kim. 2015b. Dominance and distribution of weed occurrence on onion, garlic, potato, and barley fields of Gyeongbuk province. Weed Turf. Sci. 4:77-84.
- Korea National Arboretum. 2016. Standard Checklist of Cultivated Plants in Korea. Korea National Arboretum. Pocheon, Korea. p. 510.
- Korea National Arboretum. 2017. Checklist of Vascular Plants in Korea. Korea National Arboretum. Pocheon, Korea. p. 1000.
- Krebs JR, JD Wilson, RB Bradbury and GM Siriwardena. 1999. The second silent spring? Nature 400:611-612.
- Lee IY, CS Kim, J Lee, J Kim, KH Kim, MS Kim, HK Song and DH Kim. 2014a. The occurrence of weed species in cultivated *Ligularia fischeri* fields. Weed Turf. Sci. 3:95-101.
- Lee IY, CS Kim, J Lee, JA Han, KH Kim, MS Kim, HK Song and DH Kim. 2014b. The occurrence of weed species in *Coix lacryma-jobi* var. *mayuen* fields. Weed Turf. Sci. 3:102-109.
- Lee IY, YJ Oh, SH Hong, JK Choi, SJ Heo, CY Lee, KS Hwang, KW Park, SH Cho, OD Kwon, IB Im, SK Kim, DG Seong, YJ Chung, CS Kim, J Lee, HA Seo and HM Jang. 2015. Weed flora diversity and composition on upland field of Korea. Weed Turf. Sci. 4:159-175.
- Lee MS. 1988. Effects of pre-emergence herbicide for control of

- lawn weeds. Korean J. Turf. Sci. 2:65–69.
- Lee TB. 1980. Illustrated Flora of Korea. Hangmunsa Press. Seoul.
- Lee TB. 2003. Coloured Flora of Korea. Hangmunsa Press. Seoul.
- Lee WT. 1996a. Standard Illustrations of Korean Plants. Academy Press. Seoul.
- Lee WT. 1996b. Lineamenta Florae Korea. Academy Press. Seoul.
- Lee YM, SS Kim, DK Cho and SS Jung. 2002. The flora in Chungnyeongsan and Seorisan. Korean J. Environ. Ecol. 16:104–123.
- Lim DO and IC Hwang. 2006. Exotic plants and conservation in Gayasan national park. Korean J. Environ. Ecol. 20:281–288.
- Lim DO, YM Ryu and IC Hwang. 2004. An analysis of the environmental index and the distribution of naturalized plants in large rivers of downtown Gwangju metropolitan city. Korean J. Environ. Ecol. 18:288–296.
- Marshall EJP and AC Moonen. 2002. Field margins in northern Europe: their functions and interactions with agriculture. Agric. Ecosyst. Environ. 89:5–21.
- Mashavakure N, AB Mashingaidze, R Musundire, N Nhamo, E Gandiwa, C Thierfelder and VK Muposhi. 2019. Spider community shift in response to farming practices in a sub-humid agroecosystem of southern Africa. Agric. Ecosyst. Environ. 272:237–245.
- Na YE, KA Roh, SB Lee, MS Han and ME Park. 1996. Changes in soil chemical properties and vegetation succession in abandoned paddy ecosystem. J. Korean Soc. Soil Sci. Fert. 29:199–206.
- Nam HK, YJ Song, J Eo and MH Kim. 2019. Effect of habitat diversity through comparison of spider diversity between upland and paddy fields in agroecosystems of South Korea. Korean J. Ecol. Environ. 52:151–160.
- Numata M. 1970. Illustrated Plant Ecology. Ashakura Book Co. Tokyo, Japan. pp. 33–43.
- Numata M. 1975. Naturalized Plants. Dai Nippon printing Co. Tokyo, Japan. pp. 1–160.
- Oh YJ, WJ Lee, SH Hong, YH Lee, CS Na, IY Lee and SC Kim. 2014. Distribution of weeds on upland crop field in northern Gyeonggi-do. Weed Turf. Sci. 3:276–283.
- Paik CH, GH Lee, JG Kang, YK Jeon, MY Choi and HY Seo. 2009. Plant flora and insect fauna in the fallow paddy fields of Jeonnam and Jeonbuk province. Korean J. Appl. Entomol. 48:285–294.
- Park S, BR An, SY Jang and SJ Park. 2011. Diversity of Moojehineup's flora. Korean J. Pl. Taxon. 41:370–382.
- Park SH. 2009. New Illustrations and Photographs of Naturalized Plants of Korea. Ilchokak. Seoul. pp. 1–575.
- Raunkiaer C. 1934. Life Form of Plants and Statistical Plant Geography. Charendon Press. Oxford.
- Recanati F and G Guariso. 2018. An optimization model for the planning of agroecosystems: Trading off socio-economic feasibility and biodiversity. Ecol. Eng. 117:194–204.
- Ryang HS, JC Chun and IT Hwang. 1984. Change in weed flora with season and cultivated crop and land. Korean J. Weed Sci. 4:4–10.
- Ryang WS. 1971. Studies weed control with herbicides in soybean field. Korean J. Pl. Prot. 10:31–38.
- Seo JS, SG Son, KS Kim, SM Seo and DH Kim. 1994. Chemical control of weed for *Angelica gigas* Nakai. 1994. Korean J. Med. Crop Sci. 2:187–192.
- Seong DG, SM Bea, YG Kim, YC Cho, SD Lee, SI Shim and JS Chung. 2015. Weed population distribution and change of dominant weed species on upland field in Gyeongnam province of Korea. Weed Turf. Sci. 4:199–208.
- Shim IS, JB Kim, YK Jung, IH Park, MH Kim, HS Shin and KJ Cho. 2015. Eco-floristic characters of vegetation in successional stages of abandoned paddy fields. J. Korean Soc. Environ. Res. Tech. 18:29–41.
- Song HG, CS Kim, J Lee, HA Seo, KM Choi and IY Lee. 2015. Occurrence of weed flora in *Codonopsis lanceolata* upland fields of Gangwon-Hoengseong and Jeju area in Korea. Weed Turf. Sci. 4:176–187.
- Tim US and R Jolly. 1994. Evaluating agricultural nonpoint-source pollution using integrated geographic information systems and hydraulic/water quality model. J. Environ. Qual. 23:25–35.
- Yim YJ and ES Jeon. 1980. Distribution of naturalized plants in the Korean peninsula. Korean J. Bot. 23:69–83.
- You JH, KH Park, SG Jung, KT Kim and WS Lee. 2009. Flora and restoration plan of Sandeul wetland in Mt. Jaeyak, Miryang-si, Korea. J. Korean Soc. Environ. Res. Tech. 12:13–31.
- You JH, YH Jin, HW Jang, DW Lee, HB Yun, GY Lee and CH Lee. 2003. The flora of Mt. Baekwoon in Chungcheongbuk-do. Korean J. Environ. Ecol. 17:210–223.

Appendix 1. List of vascular plants in the upland fields in South Korea

Family name Species name (Korean name)	Life form*				Occurrence frequency (%)
	DoF	RF	DF	GF	
Equisetaceae (속새과) <i>Equisetum arvense</i> L. (쇠뜨기)	G	R ₂₋₃	D ₁	e	66.7
Lygodiaceae (실고사리과) <i>Lygodium japonicum</i> (Thunb.) Sw. (실고사리)	H	R ₂₋₃	D ₁	l-p	2.8
Dennstaedtiaceae (잔고사리과) <i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn var. <i>latiusculum</i> (Desv.) Underw. ex A.Heller (고사리)	G	R ₁₋₂	D ₁	e	27.8
Pteridaceae (봉의꼬리과) <i>Pteris multifida</i> Poir. (봉의꼬리)	H	R ₃	D ₁	t	2.8
Aspleniaceae (꼬리고사리과) <i>Asplenium incisum</i> Thunb. (꼬리고사리)	H	R ₍₀₎	D ₁	t	5.6
Athyriaceae (개고사리과) <i>Athyrium niponicum</i> (Mett.) Hance (개고사리)	G	R ₂₋₃	D ₁	t	5.6
Dryopteridaceae (관중과) <i>Dryopteris championii</i> (Benth.) (죽제비고사리)	Ch	R ₍₀₎	D ₁	t	2.8
<i>Polystichum polyblepharum</i> (Roem. ex Kunze) C.Presl (나도히초미)	H	R ₍₁₎	D ₁	t	2.8
Ginkgoaceae (은행나무과) <i>Ginkgo biloba</i> L. (은행나무)	MM	R ₅	D ₄	e	2.8
Pinaceae (소나무과) <i>Pinus densiflora</i> Siebold & Zucc. (소나무)	MM	R ₅	D ₁	e	2.8
<i>Pinus thunbergii</i> Parl. (곰솔)	MM	R ₅	D ₁	e	2.8
Cupressaceae (측백나무과) <i>Chamaecyparis obtusa</i> (Siebold & Zucc.) Endl. (편백)	MM	R ₅	D ₁	e	2.8
<i>Cryptomeria japonica</i> (Thunb. ex L.f.) D.Don (삼나무)	MM	R ₅	D ₁	e	2.8
Taxaceae (주목과) <i>Taxus cuspidata</i> Siebold & Zucc. (주목)	MM	R ₅	D ₂	e	2.8
Juglandaceae (가래나무과) <i>Juglans regia</i> L. (호두나무)	MM	R ₅	D ₄	e	5.6
Salicaceae (버드나무과) <i>Salix gracilistyla</i> Miq. (갯버들)	N	R ₅	D ₁	b	2.8
<i>Salix pierotii</i> Miq. (버드나무)	MM	R ₅	D ₁	e	2.8
Betulaceae (자작나무과) <i>Carpinus laxiflora</i> (Siebold & Zucc.) Blume (서어나무)	MM	R ₅	D ₁	e	5.6
Fagaceae (참나무과) <i>Castanea crenata</i> Siebold & Zucc. (밤나무)	MM	R ₅	D ₄	e	22.2
<i>Quercus acutissima</i> Carruth. (상수리나무)	MM	R ₅	D ₄	e	5.6
<i>Quercus variabilis</i> Blume (굴참나무)	MM	R ₅	D ₄	e	2.8
Ulmaceae (느릅나무과) <i>Aphananthe aspera</i> (Thunb.) Planch. (푸조나무)	MM	R ₅	D ₂	e	2.8
<i>Celtis sinensis</i> Pers. (팽나무)	MM	R ₅	D ₂	e	2.8
<i>Ulmus davidiana</i> Planch. Ex DC. var. <i>japonica</i> (Rehder) Nakai (느릅나무)	MM	R ₅	D ₁	e	2.8
Eucommiaceae (두충과) <i>Eucommia ulmoides</i> Oliv. (두충)	M	R ₅	D ₄	e	2.8
Moraceae (뽕나무과) <i>Cudrania tricuspidata</i> (Carrière) Bureau ex Lavallée (꾸지뽕나무)	M	R ₅	D ₂	e	5.6
<i>Ficus carica</i> L. (무화과나무)	M	R ₅	D ₂	e	2.8
<i>Ficus erecta</i> Thunb. (천선과나무)	M	R ₅	D ₂	e	2.8
<i>Morus alba</i> L. (뽕나무)	MM	R ₅	D ₂	e	55.6
<i>Morus australis</i> Poir. (산뽕나무)	MM	R ₅	D ₂	e	8.3
Cannabaceae (삼과) <i>Humulus scandens</i> (Lour.) Merr. (환삼덩굴)	Th	R ₅	D ₄	l	97.2

Appendix 1. Continued

Family name Species name (Korean name)	Life form*				Occurrence frequency (%)
	DoF	RF	DF	GF	
Urticaceae (뽕기과)					
<i>Boehmeria japonica</i> (L.f.) Miq. (왜모시풀)	Ch	R ₃	D ₄	e	8.3
<i>Boehmeria nivea</i> (L.) Gaudich. var. <i>nippononivea</i> (Koidz.) W.T.Wang (섬모시풀)	Ch	R ₃	D ₄	e	5.6
<i>Boehmeria nivea</i> (L.) Gaudich. (모시풀)	Ch	R ₃	D ₄	e	5.6
<i>Boehmeria platanifolia</i> (Franch. & Sav.) C.H.Wright (개모시풀)	Ch	R ₃	D ₄	e	2.8
<i>Boehmeria spicata</i> (Thunb.) Thunb. (좁깨잎나무)	Ch	R ₃	D ₄	e	5.6
<i>Boehmeria tricuspis</i> (Hance) Makino (거북꼬리)	Ch	R ₃	D ₄	e	2.8
<i>Pilea pumila</i> (L.) A.Gray (모시물통이)	Th	R ₅	D ₄	e	25.0
<i>Urtica angustifolia</i> Fisch. ex Hornem. (가는잎뽕기풀)	G	R ₃	D ₄	e	2.8
<i>Urtica thunbergiana</i> Siebold & Zucc. (뽕기풀)	G	R ₃	D ₄	e	5.6
Santalaceae (단향과)					
<i>Thesium chinense</i> Turcz. (제비꽃)	H	R ₅	D ₄	b	2.8
Polygonaceae (마디과)					
<i>Fagopyrum esculentum</i> Moench (메밀)	Th	R ₅	D ₄	e	16.7
<i>Fallopia dumetorum</i> (L.) Holub (닭의덩굴)	Th	R ₅	D ₄	l	19.4
<i>Persicaria hydropiper</i> (L.) Delarbre (여뀌)	HH(Th)	R ₄	D _{4,1}	e,b	36.1
<i>Persicaria japonica</i> (Meisn.) Nakai (흰꽃여뀌)	HH	R ₂₋₃	D _{4,1}	e	8.3
<i>Persicaria lapathifolia</i> (L.) Delarbre (흰여뀌)	Th	R ₅	D ₄	e,b	47.2
<i>Persicaria longiseta</i> (Brujin) Kitag. (개여뀌)	Th	R ₅	D ₄	e,b	83.3
<i>Persicaria nepalensis</i> (Meisn.) H.Gross (산여뀌)	Th	R ₄	D _{4,1}	b-p	5.6
<i>Persicaria orientalis</i> (L.) Spach (털여뀌)	Th	R ₅	D ₄	e	8.3
<i>Persicaria perfoliata</i> (L.) H.Gross (며느리배꼽)	Th	R ₅	D ₄	b-l	47.2
<i>Persicaria senticososa</i> (Meisn.) H.Gross ex Nakai (며느리말뚝개)	Th	R ₅	D ₄	b-l	22.2
<i>Persicaria sagittata</i> (L.) H.Gross (미꾸리늪시)	HH(Th)	R ₄	D _{4,1}	b-l	2.8
<i>Persicaria thunbergii</i> (Siebold & Zucc.) H.Gross (고마리)	HH(Th)	R ₄	D _{4,1}	b-p	38.9
<i>Persicaria vulgaris</i> Webb & Moq. (불여뀌)	Th	R ₅	D ₄	e	36.1
<i>Polygonum aviculare</i> L. (마디풀)	Th	R ₅	D ₄	b,e	69.4
<i>Rumex acetosa</i> L. (수영)	H	R ₅	D ₄	ps	19.4
<i>Rumex acetosella</i> L. (애기수영)	H	R ₂₋₃	D ₄	pr	2.8
<i>Rumex conglomeratus</i> Murray (묵발소리쟁이)	H	R ₅	D ₄	ps	2.8
<i>Rumex crispus</i> L. (소리쟁이)	H	R ₅	D ₄	ps	86.1
<i>Rumex dentatus</i> L. (좁소리쟁이)	H	R ₅	D ₄	ps	11.1
<i>Rumex japonicus</i> Houtt. (참소리쟁이)	H	R ₅	D ₄	ps	19.4
<i>Rumex obtusifolius</i> L. (돌소리쟁이)	H	R ₅	D ₄	ps	27.8
Phytolacaceae (자리공과)					
<i>Phytolacca americana</i> L. (미국자리공)	G	R ₅	D ₂	e	47.2
Nyctaginaceae (분꽃과)					
<i>Mirabilis jalapa</i> L. (분꽃)	Th	R ₅	D ₄	e	2.8
Molluginaceae (석류과)					
<i>Mollugo pentaphylla</i> L. (석류풀)	Th	R ₅	D ₄	b-ps	69.4
<i>Mollugo verticillata</i> L. (큰석류풀)	Th	R ₅	D ₄	b-ps	2.8
Portulacaceae (쇠비름과)					
<i>Portulaca oleracea</i> L. (쇠비름)	Th	R ₅	D ₄	b	88.9
Caryophyllaceae (식죽과)					
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L. (벼룩이자리)	Th _(W)	R ₅	D ₄	b	41.7
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill. (유점잡나물)	Th	R ₅	D ₄	b	50.0
<i>Cerastium holosteoides</i> Fr. var. <i>hallaisanense</i> (Nakai) Mizush. (점나물)	H	R ₅	D ₄	b	47.2
<i>Pseudostellaria heterophylla</i> (Miq.) Pax (개별꽃)	H	R _(S)	D ₄	b	2.8
<i>Sagina japonica</i> (Sw.) Ohwi (개미자리)	Th _(W)	R ₅	D ₄	b	8.3
<i>Silene armeria</i> L. (곤깎이대나물)	Th _(W)	R ₅	D ₄	b	2.8

Appendix 1. Continued

Family name Species name (Korean name)	Life form*				Occurrence frequency (%)
	DoF	RF	DF	GF	
<i>Silene firma</i> Siebold & Zucc. (장구채)	H	R ₅	D ₄	e,b	5.6
<i>Silene gallica</i> L. (양장구채)	Th	R ₅	D ₄	b	2.8
<i>Spergula arvensis</i> L. (들개미자리)	Th _(W)	R ₅	D ₄	b	5.6
<i>Stellaria aquatica</i> (L.) Scop. (쇠별꽃)	Th _(W)	R ₅	D ₄	b	86.1
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill. (별꽃)	Th _(W)	R ₄	D ₄	b	69.4
<i>Stellaria uliginosa</i> Murray (벼룩나물)	Th _(W)	R ₅	D ₄	b	36.1
Chenopodiaceae (명아주과)					
<i>Chenopodium album</i> L. (흰명아주)	Th	R ₅	D ₄	e,b	33.3
<i>Chenopodium album</i> L. var. <i>centrorubrum</i> Makino (명아주)	Th	R ₅	D ₄	3	88.9
<i>Chenopodium bryoniaefolium</i> Bunge (청명아주)	Th	R ₅	D ₄	e,b	5.6
<i>Chenopodium ficifolium</i> Sm. (좁명아주)	Th	R ₅	D ₄	e	75.0
<i>Chenopodium glaucum</i> L. (취명아주)	Th	R ₅	D ₄	b	16.7
<i>Bassia scoparia</i> (L.) A.J.Scott (땃싸리)	Th	R ₅	D ₄	b	2.8
<i>Spinacia oleracea</i> L. (시금치)	Th _(W)	R ₅	D ₄	ps	5.6
Amaranthaceae (비름과)					
<i>Achyranthes bidentata</i> Blume (털쇠무릎)	H	R ₅	D ₂	e	80.6
<i>Amaranthus blitum</i> L. subsp. <i>Oleraceus</i> (L.) Costea (개비름)	Th	R ₅	D ₄	e	88.9
<i>Amaranthus patulus</i> Bertol. (가는털비름)	Th	R ₅	D ₄	e	25.0
<i>Amaranthus tricolor</i> L. (비름)	Th	R ₅	D ₄	e	8.3
<i>Amaranthus viridis</i> L. (청비름)	Th	R ₅	D ₄	e	33.3
Cactaceae (선인장과)					
<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill. (선인장)	N	R ₅	D ₄	e	2.8
Magnoliaceae (목련과)					
<i>Magnolia kobus</i> DC. (목련)	MM	R ₅	D ₄	e	2.8
Schisandraceae (오미자과)					
<i>Kadsura japonica</i> (L.) Dunal (남오미자)	N	R ₅	D ₂	l	8.3
Lauraceae (녹나무과)					
<i>Litsea japonica</i> (Thunb.) Juss. (까마귀쪽나무)	N	R ₅	D ₂	e	5.6
<i>Machilus thunbergii</i> Siebold & Zucc. (후박나무)	MM	R ₅	D ₂	e	5.6
<i>Neolitsea sericea</i> (Blume) Koidz. (참식나무)	MM	R ₅	D ₂	e	5.6
Ranunculaceae (미나리아재비과)					
<i>Clematis apiifolia</i> DC. (사위질빵)	N	R ₄	D ₁	l	47.2
<i>Clematis terniflora</i> DC. var. <i>mandshurica</i> (Rupr.) Ohwi (오아리)	N	R ₅	D ₁	l	2.8
<i>Clematis trichotoma</i> Nakai (할미밀망)	N	R ₅	D ₁	l	2.8
Lardizabalaceae (으름덩굴과)					
<i>Akebia quinata</i> (Houtt.) Decne. (으름덩굴)	N	R ₃	D ₂	l	11.1
Menispermaceae (방기과)					
<i>Cocculus orbiculatus</i> (L.) DC. (맹덩이덩굴)	N	R ₂₋₃	D ₁	l	52.8
<i>Menispermum dauricum</i> DC. (새모래덩굴)	N	R ₂₋₃	D ₁	l	30.6
Saururaceae (삼백초과)					
<i>Houttuynia cordata</i> Thunb. (약모밀)	G	R ₁₋₃	D ₄	e	5.6
Chloranthaceae (홀아비꽃대과)					
<i>Chloranthus japonicus</i> Siebold (홀아비꽃대)	G	R ₂₋₃	D ₄	e	2.8
Aristolochiaceae (취방울덩굴과)					
<i>Aristolochia contorta</i> Bunge (취방울덩굴)	H	R ₅	D ₁	l	11.1
Theaceae (차나무과)					
<i>Camellia japonica</i> L. (동백나무)	M	R ₅	D ₄	e	2.8
<i>Eurya emarginata</i> (Thunb.) Makino (우묵사스레피)	M	R ₅	D ₂	e	5.6
<i>Eurya japonica</i> Thunb. (사스레피나무)	N	R ₅	D ₂	e	2.8
Clusiaceae (물레나물과)					

Appendix 1. Continued

Family name Species name (Korean name)	Life form*				Occurrence frequency (%)
	DoF	RF	DF	GF	
<i>Hypericum erectum</i> Thunb. (고추나물)	H	R ₃	D ₄	e	2.8
<i>Hypericum laxum</i> (Blume) Koidz. (좁고추나물)	Th	R ₅	D ₄	e	8.3
Papaveraceae (양귀비과)					
<i>Chelidonium majus</i> L. subsp. <i>asiaticum</i> H.Hara (애기똥풀)	Th _W	R ₅	D _{4,2}	e	68.4
Brassicaceae (십자화과)					
<i>Arabis glabra</i> L. (장대나물)	Th _W	R ₅	D ₄	pr	2.8
<i>Brassica juncea</i> (L.) Czern. (갓)	Th _W	R ₅	D ₄	ps	25.0
<i>Brassica napus</i> L. (유채)	Th _W	R ₅	D ₄	pr	8.3
<i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i> L. (양배추)	Th _W	R ₅	D ₄	ps	8.3
<i>Brassica rapa</i> subsp. <i>pekinensis</i> (Lour.) Hanelt (배추)	Th _W	R ₅	D ₄	ps	61.1
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik. (냉이)	Th _W	R ₅	D ₄	ps	86.1
<i>Cardamine flexuosa</i> With. (황새냉이)	Th _W	R ₅	D ₃	ps	58.3
<i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb ex Prantl (재썩)	Th _W	R ₅	D ₄	e	2.8
<i>Draba nemorosa</i> L. (꽃다지)	Th _W	R ₅	D ₄	ps	44.4
<i>Lepidium apetalum</i> Willd. (다닥냉이)	Th _W	R ₅	D ₄	ps	38.9
<i>Lepidium virginicum</i> L. (콩다닥냉이)	Th _W	R ₅	D ₄	pr	41.7
<i>Raphanus sativus</i> L. (무)	Th _W	R ₅	D ₄	ps	41.7
<i>Rorippa cantoniensis</i> (Lour.) Ohwi (좁개갓냉이)	Th	R ₅	D ₄	r	5.6
<i>Rorippa indica</i> (L.) Hiern (개갓냉이)	Th _W	R ₅	D ₄	pr	33.3
<i>Rorippa palustris</i> (L.) Besser (속속이풀)	Th _W	R ₅	D ₄	ps	97.2
<i>Thlaspi arvense</i> L. (말냉이)	Th _W	R ₅	D ₄	pr	5.6
Crassulaceae (돌나물과)					
<i>Sedum bulbiferum</i> Makino (말뚱비름)	Th _W	R ₄	D ₄	b-p	8.3
<i>Sedum sarmentosum</i> Bunge (돌나물)	H	R ₄	D ₄	b-p	38.9
Saxifragaceae (범의귀과)					
<i>Chrysosplenium grayanum</i> Maxim. (괘이눈)	HH	R ₄	D ₄	b-p	5.6
Rosaceae (장미과)					
<i>Duchesnea indica</i> (Andrews) Focke (뱀딸기)	Ch	R ₄	D ₂	p-ps	25.0
<i>Malus pumila</i> Mill. (사과나무)	M	R ₅	D ₂	e	5.6
<i>Potentilla fragarioides</i> L. (양지꽃)	Ch	R ₃	D ₄	b-ps	5.6
<i>Potentilla kleiniana</i> Wight & Arn. (가락지나물)	Ch	R ₅	D ₄	p-ps	2.8
<i>Potentilla supina</i> L. (개소시랑개비)	Ch	R ₅	D ₄	b-ps	33.3
<i>Potentilla supina</i> L. var. <i>ternata</i> Peterm. (좁개소시랑개비)	TH	R ₄	D ₄	p-ps	11.1
<i>Prunus mume</i> (Siebold) Siebold & Zucc. (매실나무)	MM	R ₅	D ₂	e	11.1
<i>Prunus persica</i> (L.) Stokes (복사나무)	M	R ₅	D ₂	e	19.4
<i>Prunus tomentosa</i> Thunb. (앵도나무)	N	R ₅	D ₂	e,b	2.8
<i>Pyrus pyrifolia</i> var. <i>culta</i> (Makino) Nakai (배나무)	MM	R ₅	D ₂	e	5.6
<i>Rosa maximowicziana</i> Regel (용가시나무)	N	R ₅	D ₂	e	8.3
<i>Rosa multiflora</i> Thunb. (찔레꽃)	N	R ₃	D ₂	e	36.1
<i>Rubus coreanus</i> Miq. (북분자딸기)	N	R ₅	D ₂	p-l	19.4
<i>Rubus crataegifolius</i> Bunge (산딸기)	N	R ₅	D ₂	e	61.1
<i>Rubus hirsutus</i> Thunb. (장딸기)	N	R ₂₋₃	D ₂	e	5.6
<i>Rubus parvifolius</i> L. (멍석딸기)	N	R ₅	D ₂	p-l	38.9
<i>Rubus pungens</i> Cambess (줄딸기)	N	R ₅	D ₂	p-l	2.8
<i>Spiraea prunifolia</i> Siebold & Zucc. f. <i>simpliciflora</i> Nakai (조팝나무)	N	R ₅	D ₄	e,b	8.3
<i>Stephanandra incisa</i> (Thunb.) Zabel (국수나무)	N	R ₅	D ₄	e,b	5.6
Fabaceae (콩과)					
<i>Aeschynomene indica</i> L. (자귀풀)	Th	R ₅	D ₄	e	36.1
<i>Amorpha fruticosa</i> L. (죽제비싸리)	N	R ₅	D ₄	e	5.6
<i>Amphicarpaea bracteata</i> (L.) Fernald subsp. <i>edgeworthii</i> (Benth.) H. Ohashi (새콩)	Th	R ₅	D ₃	l-b	2.8

Appendix 1. Continued

Family name Species name (Korean name)	Life form*				Occurrence frequency (%)
	DoF	RF	DF	GF	
<i>Arachis hypogaea</i> L. (땅콩)	Th	R ₅	D ₄	b	47.2
<i>Astragalus sinicus</i> L. (자운영)	Th _(W)	R ₅	D ₃	b	2.8
<i>Canavalia ensiformis</i> DC. (작두콩)	Th	R ₅	D ₃	l	2.8
<i>Cercis chinensis</i> Bunge (박태기나무)	N	R ₅	D ₃	e	2.8
<i>Chamaecrista nomame</i> (Makino) H. Ohashi (차풀)	Th	R ₅	D ₃	e	11.1
<i>Dunbaria villosa</i> (Thunb.) Makino (여우팔)	G	R ₅	D ₃	l	2.8
<i>Glycine max</i> (L.) Merr. (콩)	Th	R ₅	D ₃	e	88.9
<i>Glycine max</i> (L.) Merr. subsp. <i>soja</i> (Siebold & Zucc.) H. Ohashi (들콩)	Th	R ₅	D ₃	l-b	80.6
<i>Indigofera kirilowii</i> Maxim. ex Palib. (땅비싸리)	N	R ₅	D ₃	e,b	8.3
<i>Kummerowia striata</i> (Thunb.) Schindl. (매듭풀)	Th	R ₅	D ₄	e,b	30.6
<i>Lespedeza cuneata</i> (Dum. Cours.) G. Don (비수리)	H	R ₅	D ₄	b	5.6
<i>Melilotus suaveolens</i> Ledeb. (전동싸리)	Th _(W)	R ₅	D ₄	b	2.8
<i>Pisum sativum</i> L. (완두)	Th	R ₅	D ₃	e	11.1
<i>Pueraria lobata</i> (Willd.) Ohwi (참)	Ch	R _{5(S)}	D ₄	l-b	58.3
<i>Rhynchosia volubilis</i> Lour. (여우콩)	G	R ₅	D ₃	l	11.1
<i>Robinia pseudoacacia</i> L. (아까시나무)	MM	R ₅	D ₃	e	22.2
<i>Senna tora</i> (L.) Roxb. (결명자)	Th	R ₅	D ₃	e	5.6
<i>Sophora flavescens</i> Aiton (고삼)	G	R ₃	D ₄	e,b	2.8
<i>Trifolium repens</i> L. (토끼풀)	Ch	R ₄	D ₄	p	61.1
<i>Vicia amoena</i> Fisch. ex Ser. (갈퀴나무)	G	R ₂₋₃	D ₃	l	2.8
<i>Vicia angustifolia</i> L. ex Reichard (가는살갈퀴)	Th _(W)	R ₅	D ₃	l-b	2.8
<i>Vicia angustifolia</i> L. ex Reichard var. <i>segetilis</i> (Thuill.) W.D.J. Koch. (살갈퀴)	Th _(W)	R ₅	D ₃	l-b	36.1
<i>Vicia hirsuta</i> (L.) Gray (새완두)	Th _(W)	R ₅	D ₃	b-l	25.0
<i>Vicia tetrasperma</i> (L.) Schreb. (얼치기완두)	Th _(W)	R ₅	D ₃	l-b	11.1
<i>Vicia villosa</i> Roth (벧지)	Th _(W)	R ₅	D ₃	b-l	2.8
<i>Vigna angularis</i> (Willd.) Ohwi & H. Ohashi (말)	Th	R ₅	D ₃	l	30.6
<i>Vigna angularis</i> (Willd.) Ohwi & H. Ohashi var. <i>nipponensis</i> (Ohwi) Ohwi & H. Ohashi (새말)	Th	R ₅	D ₃	l	63.9
<i>Vigna radiata</i> (L.) R. Wilczek (녹두)	Th	R ₅	D ₃	l	13.9
<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp. (동부)	Th	R ₅	D ₃	l	11.1
<i>Vigna vexillata</i> var. <i>tsusimensis</i> Matsum. (돌동부)	G	R _{5(S)}	D ₃	l	2.8
<i>Wisteria floribunda</i> (Willd.) DC. (등)	MM	R ₅	D ₃	l	8.3
Oxalidaceae (괘이밥과)					
<i>Oxalis corniculata</i> L. (괘이밥)	Ch	R ₄	D _{3,2}	p-b	91.7
Geraniaceae (쥐손이풀과)					
<i>Geranium carolinianum</i> L. (미국쥐손이)	Th	R ₅	D ₃	ps-b	2.8
<i>Geranium sibiricum</i> L. (쥐손이풀)	H	R ₅	D ₃	ps-b	2.8
<i>Geranium thunbergii</i> Siebold ex Lindl. (이질풀)	H	R ₅	D ₃	ps-b	13.9
<i>Geranium wilfordii</i> Maxim. (세잎쥐손이)	H	R ₅	D ₃	ps-b	2.8
Euphorbiaceae (대극과)					
<i>Acalypha australis</i> L. (깨풀)	Th	R ₅	D ₃	e	100.0
<i>Euphorbia humifusa</i> Willd. ex Schtdl. (땅빈대)	Th	R ₅	D ₃	e,b	38.9
<i>Euphorbia maculata</i> L. (큰땅빈대)	Th	R ₅	D ₃	e,b	2.8
<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton (누운땅빈대)	Th	R ₅	D ₃	b-p	11.1
<i>Euphorbia supina</i> Raf. (애기땅빈대)	Th	R ₅	D ₃	b-p	44.4
<i>Mallotus japonicus</i> (L.f.) Müll. Arg. (예덕나무)	MM	R ₅	D ₄	e	13.9
<i>Phyllanthus urinaria</i> L. (여우구슬)	Th	R ₅	D ₃	e	5.6
<i>Phyllanthus ussuriensis</i> Rupr. & Maxim. (여우주머니)	Th	R ₅	D ₃	e	8.3
<i>Ricinus communis</i> L. (피마자)	Th	R ₅	D ₄	e	8.3
<i>Securinega suffruticosa</i> (Pall.) Rehder (광대싸리)	M	R ₅	D ₄	e	2.8
Rutaceae (운향과)					

Appendix 1. Continued

Family name Species name (Korean name)	Life form*				Occurrence frequency (%)
	DoF	RF	DF	GF	
<i>Zanthoxylum schinifolium</i> Siebold & Zucc. (산초나무)	M	R ₅	D ₄	e	13.9
Simaroubaceae (소태나무과)					
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle (가죽나무)	MM	R ₅	D ₁	e	13.9
Meliaceae (멸구슬나무과)					
<i>Melia azedarach</i> L. (멸구슬나무)	MM	R ₅	D ₄	e	8.3
Anacardiaceae (욱나무과)					
<i>Rhus chinensis</i> Mill. (붉나무)	M	R ₅	D ₄	e	11.1
<i>Toxicodendron trichocarpum</i> (Miq.) Kuntze (개욱나무)	M	R ₅	D ₄	e	2.8
<i>Toxicodendron vernicifluum</i> (Stokes) F.A.Barkley (욱나무)	MM	R ₅	D ₄	e	5.6
Aceraceae (단풍나무과)					
<i>Acer palmatum</i> Thunb. (단풍나무)	MM	R ₅	D ₁	e	5.6
<i>Acer tataricum</i> L. subsp. <i>ginnala</i> (Maxim.) Wesm. (신나무)	M	R ₅	D ₁	e	5.6
Balsaminaceae (봉선화과)					
<i>Impatiens balsamina</i> L. (봉선화)	Th	R ₅	D ₃	e	2.8
<i>Impatiens textori</i> Miq. (물봉선)	Th	R ₄	D ₃	Ee	8.3
Celastraceae (노박덩굴과)					
<i>Celastrus orbiculatus</i> Thunb. (노박덩굴)	M	R ₅	D _{2,4}	l	22.2
<i>Euonymus fortunei</i> (Turcz.) Hand. -Mazz. var. <i>radicans</i> (Siebold & Miq.) Rehder (줄사철나무)	M	R ₅	D _{2,4}	l	2.8
<i>Euonymus japonicus</i> Thunb. (사철나무)	N	R ₅	D _{2,4}	e	11.1
Buxaceae (회양목과)					
<i>Buxus sinica</i> (Rehder & E.H.Wilson) M.Cheng var. <i>koreana</i> (Nakai ex Rehder) Q.L.Wang (회양목)	N	R ₅	D ₄	e	5.6
Rhamnaceae (갈매나무과)					
<i>Ziziphus jujuba</i> var. <i>inermis</i> (Bunge) Rehder (대추나무)	MM	R ₅	D ₂	e	27.8
Vitaceae (포도과)					
<i>Ampelopsis heterophylla</i> (Thunb.) Siebold & Zucc. (개머루)	N	R ₃	D _{4,2}	l	27.8
<i>Cayratia japonica</i> (Thunb.) Gagnep. (거지덩굴)	G	R ₂₋₃	D ₂	l	2.8
<i>Parthenocissus tricuspidata</i> (Siebold & Zucc.) Planch. (담쟁이덩굴)	M	R ₅	D _{2,4}	l	11.1
<i>Vitis coignetiae</i> Pulliat ex Planch. (머루)	MM	R ₃	D ₂	l	11.1
<i>Vitis flexuosa</i> Thunb. (새머루)	M	R ₃	D ₂	l	2.8
<i>Vitis heyneana</i> Roem. & Schult. subsp. <i>ficifolia</i> (Bunge) C.L.Li (까마귀머루)	M	R ₃	D ₂	l	8.3
<i>Vitis vinifera</i> L. (포도)	MM	R ₃	D ₂	l	2.8
Tiliaceae (피나무과)					
<i>Corchoropsis tomentosa</i> (Thunb.) Makino (수까치깨)	Th	R ₅	D ₃	e	25.0
<i>Grewia biloba</i> G.Don (장구밥나무)	N	R ₅	D ₄	e,b	2.8
<i>Triumfetta japonica</i> Makino (고슴도치풀)	Th	R ₅	D ₁	e	2.8
Malvaceae (아욱과)					
<i>Abutilon theophrasti</i> Medik. (어저귀)	Th	R ₅	D ₄	e	30.6
<i>Althaea rosea</i> (L.) Cav. (접시꽃)	Th _(W)	R ₅	D ₄	e	2.8
<i>Hibiscus syriacus</i> L. (무궁화)	N	R ₅	D ₄	e	11.1
<i>Hibiscus trionum</i> L. (수박풀)	Th	R ₅	D ₄	e,b	5.6
<i>Malva neglecta</i> Wallr. (난쟁이아욱)	Th _(W)	R ₅	D ₄	e	2.8
<i>Malva parviflora</i> L. (애기아욱)	Th _(W)	R ₅	D ₄	e	5.6
<i>Malva verticillata</i> L. (아욱)	Th	R ₅	D ₄	e	2.8
Elaeagnaceae (보리수나무과)					
<i>Elaeagnus glabra</i> Thunb. (보리장나무)	M	R ₅	D ₂	l	2.8
<i>Elaeagnus multiflora</i> Thunb. (뜰보리수)	N	R ₅	D ₂	e	5.6
<i>Elaeagnus</i> × <i>submacrophylla</i> Servett. (큰보리장나무)	M	R ₅	D ₂	l	2.8
<i>Elaeagnus umbellata</i> Thunb. (보리수나무)	M	R ₅	D ₂	e	11.1
Violaceae (제비꽃과)					
<i>Viola arcuata</i> Blume (콩제비꽃)	H	R _{3(W)}	D ₃	b-ps	2.8

Appendix 1. Continued

Family name Species name (Korean name)	Life form*				Occurrence frequency (%)
	DoF	RF	DF	GF	
<i>Viola japonica</i> Langsd. ex DC. (왜제비꽃)	H	R _{3(V)}	D ₃	r	5.6
<i>Viola mandshurica</i> W.Becker (제비꽃)	H	R _{3(V)}	D ₃	r	63.9
<i>Viola philippica</i> Cav. (호제비꽃)	H	R _{3(V)}	D ₃	r	16.7
<i>Viola selkirkii</i> Pursh ex Goldie (외제비꽃)	H	R _{3(V)}	D ₃	r	5.6
Cucurbitaceae (박과)					
<i>Citrullus vulgaris</i> Schrad. (수박)	Th	R ₅	D _{2,4}	l	25.0
<i>Cucumis melo</i> var. <i>makua</i> Makino (참외)	Th	R ₅	D _{2,4}	l	25.0
<i>Cucumis sativus</i> L. (오이)	Th	R ₅	D _{2,4}	l	16.7
<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne (호박)	Th	R ₅	D _{2,4}	l	55.6
<i>Melothria japonica</i> (Thunb.) Maxim. (새박)	Th	R ₅	D _{2,4}	l	2.8
<i>Sicyos angulatus</i> L. (가시박)	Th	R ₅	D ₄	l	5.6
<i>Trichosanthes kirilowii</i> Maxim. (하늘타리)	G	R _{5(O)}	D _{2,4}	l	33.3
<i>Trichosanthes kirilowii</i> Maxim. var. <i>japonica</i> Kitam. (노랑하늘타리)	G	R _{5(O)}	D _{2,4}	l	2.8
Lythraceae (부처꽃과)					
<i>Ammannia multiflora</i> Roxb. (좁부처꽃)	HH(Th)	R ₅	D ₄	e,b	2.8
<i>Lagerstroemia indica</i> L. (배롱나무)	M	R ₅	D ₄	e	2.8
<i>Rotala indica</i> (Willd.) Koehne (마디꽃)	HH(Th)	R ₄	D _{1,4}	p-b	2.8
<i>Rotala mexicana</i> Cham. & Schtdl. (가는마디꽃)	HH(Th)	R ₄	D _{1,4}	p-b	5.6
Onagraceae (바늘꽃과)					
<i>Ludwigia prostrata</i> Roxb. (여뀌바늘)	HH(Th)	R ₅	D _{1,4}	e	36.1
<i>Oenothera biennis</i> L. (달맞이꽃)	Th _(W)	R ₅	D _{4,1}	pr	61.1
<i>Oenothera laciniata</i> Hill (애기달맞이꽃)	Th _(W)	R ₅	D _{4,1}	pr	5.6
Haloragaceae (개미탑과)					
<i>Haloragis micrantha</i> (Thunb.) R.Br. ex Siebold & Zucc. (개미탑)	Ch	R ₄	D ₄	p-e	2.8
Araliaceae (두릅나무과)					
<i>Aralia cordata</i> Thunb. (땅두릅)	G	R ₃	D _{2,4}	e	2.8
<i>Aralia cordata</i> Thunb. var. <i>continentalis</i> (Kitag.) Y.C.Chu (독활)	G	R ₃	D _{2,4}	e	2.8
<i>Aralia elata</i> (Miq.) Seem. (두릅나무)	M	R ₅	D _{2,4}	e	13.9
<i>Eleutherococcus sessiliflorus</i> (Rupr. & Maxim.) S.Y.Hu (오갈피나무)	N	R ₅	D _{2,4}	e	2.8
<i>Hedera rhombea</i> (Miq.) Siebold & Zucc. ex Bean (송악)	MM	R ₅	D ₂	l	8.3
Apiaceae (산형과)					
<i>Angelica gigas</i> Nakai (참당귀)	G	R _{5(S)}	D ₄	ps	5.6
<i>Anthriscus caucalis</i> M.Bieb. (유럽전호)	Th	R ₅	D ₄	ps	2.8
<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm. (전호)	H	R _{5(S)}	D ₄	ps	2.8
<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb. (병풀)	Ch	R ₄	D ₄	p	5.6
<i>Cnidium monnieri</i> (L.) Cusson (별사상자)	Th _(W)	R ₅	D ₄	ps	5.6
<i>Daucus carota</i> L. (당근)	Th _(W)	R _{5(S)}	D ₄	ps	5.6
<i>Hydrocotyle maritima</i> Honda (선피막이)	Ch	R ₄	D ₄	p	11.1
<i>Oenanthe javanica</i> (Blume) DC. (미나리)	HH	R ₄	D _{1,4}	p-ps	27.8
<i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC. (사상자)	Th _(W)	R ₅	D ₂	ps	16.7
Ericaceae (진달래과)					
<i>Vaccinium corymbosum</i> L. (블루베리)	N	R ₆	D _{2,5}	e	2.8
Myrsinaceae (자금우과)					
<i>Ardisia japonica</i> (Thunb.) Blume (자금우)	Ch	R ₂₋₃	D ₂	e	2.8
Primulaceae (앵초과)					
<i>Androsace filiformis</i> Retz. (애기봄맞이)	Th	R ₅	D ₄	r	5.6
<i>Androsace umbellata</i> (Lour.) Merr. (봄맞이)	Th _(W)	R ₅	D ₄	r	5.6
<i>Lysimachia japonica</i> Thunb. (좀가지풀)	H	R ₄	D ₄	p-b	5.6
Ebenaceae (감나무과)					
<i>Diospyros kaki</i> L.f. (감나무)	MM	R ₅	D ₂	e	27.8

Appendix 1. Continued

Family name Species name (Korean name)	Life form*				Occurrence frequency (%)
	DoF	RF	DF	GF	
<i>Diospyros lotus</i> L. (고욤나무)	MM	R ₅	D ₄	e	2.8
Symplocaceae (노린재나무과)					
<i>Symplocos tanakana</i> Nakai (검노린재나무)	N	R ₅	D ₄	e	5.6
Oleaceae (뿔푸레나무과)					
<i>Ligustrum obtusifolium</i> Siebold & Zucc. (쥐똥나무)	M	R ₅	D ₂	e	11.1
Loganiaceae (마전과)					
<i>Mitrasacme indica</i> Wight (버룩아재비)	Th	R ₅	D ₄	e	2.8
<i>Mitrasacme pygmaea</i> R.Br. (큰버룩아재비)	Th	R ₅	D ₄	e	2.8
Apocynaceae (협죽도과)					
<i>Metaplexis japonica</i> (Thunb.) Makino (박주가리)	G	R ₂₋₃	D ₁	l	80.6
<i>Trachelospermum asiaticum</i> (Siebold & Zucc.) Nakai (마삭줄)	M	R ₅	D ₁	p-l	5.6
Rubiaceae (꼭두서니과)					
<i>Diodia teres</i> Walter (백령풀)	Th _(W)	R ₅	D ₄	b	5.6
<i>Galium spurium</i> L. (갈퀴덩굴)	Th _(W)	R ₅	D ₂	b-l	66.7
<i>Paederia foetida</i> L. (계요등)	Ch	R ₃	D ₄	l-b	19.4
<i>Rubia argyi</i> (H.Lév. & Vaniot) H.Hara ex Lauener (꼭두서니)	G	R ₃	D ₂	b-l	16.7
<i>Rubia cordifolia</i> L. (갈퀴꼭두서니)	G	R ₃	D ₂	b-l	16.7
Convolvulaceae (메꽃과)					
<i>Calystegia hederacea</i> Wall. (애기메꽃)	G	R ₂₋₃	D _{5,4}	l	50.0
<i>Calystegia pubescens</i> Lindl. (메꽃)	G	R ₂₋₃	D _{5,4}	l	72.2
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R.Br. (큰메꽃)	G	R ₂₋₃	D _{5,4}	l	16.7
<i>Cuscuta australis</i> R.Br. (실새삼)	Th	R ₅	D ₄	l	8.3
<i>Cuscuta pentagona</i> Engelm. (미국실새삼)	Th	R ₅	D ₄	l	13.9
<i>Dichondra micrantha</i> Urb. (아욱메풀)	H	R ₄	D ₄	r	2.8
<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam. (고구마)	Th	R _{5(S)}	D ₄	l	58.3
<i>Ipomoea lacunosa</i> L. (애기나팔꽃)	Th	R ₅	D ₄	l	27.8
<i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth (나팔꽃)	Th	R ₅	D ₄	l	33.3
<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth (둥근잎나팔꽃)	Th	R ₅	D ₄	l	33.3
<i>Quamoclit angulata</i> (Lam.) Bojer (둥근잎유홍초)	Th	R ₅	D ₄	l	38.9
Boraginaceae (지치과)					
<i>Bothriospermum tenellum</i> (Hornem.) Fisch. & C.A.Mey. (꽃반이)	Th _(W)	R ₅	D ₄	b-pr	25.0
<i>Lithospermum arvense</i> L. (개지치)	Th _(W)	R ₅	D ₄	b-pr	5.6
<i>Trigonotis peduncularis</i> (Trevir.) Benth. ex Baker & S.Moore (꽃마리)	Th _(W)	R ₅	D ₄	b	58.3
<i>Trigonotis radicans</i> (Turcz.) Steven var. <i>sericea</i> (Maxim.) H. Hara (참꽃마리)	H	R ₅	D ₄	b-pr	2.8
Verbenaceae (마편초과)					
<i>Clerodendrum trichotomum</i> Thunb. (누리장나무)	MM	R ₅	D _{2,4}	e	5.6
Lamiaceae (꿀풀과)					
<i>Agastache rugosa</i> (Fisch. & C.A.Mey.) Kuntze (배초향)	H	R ₅	D ₄	e	2.8
<i>Ajuga decumbens</i> Thunb. (금창초)	H	R ₅	D ₄	b-ps	11.1
<i>Lamium amplexicaule</i> L. (광대나물)	Th _(W)	R ₅	D ₄	b	47.2
<i>Leonurus japonicus</i> Houtt. (익모초)	Th _(W)	R ₅	D ₄	pr	58.3
<i>Mosla dianthera</i> (Buch.-Ham. ex Roxb.) Maxim. (쥐깨풀)	Th	R ₅	D ₄	e,p	38.9
<i>Mosla scabra</i> (Thunb.) C.Y.Wu & H.W.Li (들깨풀)	Th	R ₅	D ₄	e	5.6
<i>Perilla frutescens</i> var. <i>japonica</i> (Hassk.) H.Hara (들깨)	Th	R ₅	D ₄	e	75.0
<i>Salvia plebeia</i> R.Br. (배암차즈기)	Th _(W)	R ₅	D ₄	ps	13.9
<i>Stachys riederi</i> Cham. var. <i>japonica</i> (Miq.) H.Hara (석잠풀)	H	R ₂₋₃	D ₄	e	33.3
Solanaceae (가지과)					
<i>Capsicum annum</i> L. (고추)	Th	R ₅	D _{2,4}	e	83.3
<i>Lycium chinense</i> Mill. (구기자나무)	N	R ₅	D ₂	e	5.6
<i>Nicotiana tabacum</i> L. (담배)	Th	R ₅	D ₄	e	8.3

Appendix 1. Continued

Family name Species name (Korean name)	Life form*				Occurrence frequency (%)
	DoF	RF	DF	GF	
<i>Physalis alkekengi</i> var. <i>franchetii</i> (Mast.) Makino (파리)	G	R ₂₋₃	D ₂	e	2.8
<i>Physalis angulata</i> L. (땅파리)	Th	R ₅	D ₂	b	5.6
<i>Solanum americanum</i> Mill. (미국까마중)	Th	R ₅	D ₂	b	13.9
<i>Solanum lycopersicum</i> L. (토마토)	Th	R ₅	D ₂	e	22.2
<i>Solanum melongena</i> L. (가지)	Th	R ₅	D ₂	e	27.8
<i>Solanum nigrum</i> L. (까마중)	Th	R ₅	D ₂	b	77.8
<i>Solanum tuberosum</i> L. (감자)	Th	R _{5(S)}	D ₂	e	44.4
Scrophulariaceae (현삼과)					
<i>Lindernia crustacea</i> (L.) F.Muell. (외풀)	Th	R ₅	D ₄	b	16.7
<i>Lindernia dubia</i> (L.) Pennell (미국외풀)	Th	R ₅	D ₄	b	2.8
<i>Lindernia micrantha</i> D.Don (논뚝외풀)	HH(Th)	R ₅	D _{1,4}	b-p	22.2
<i>Lindernia procumbens</i> (Krock.) Philcox (밭뚝외풀)	HH(Th)	R ₅	D _{1,4}	b-p	52.8
<i>Mazus pumilus</i> (Burm.f.) Steenis (주름잎)	Th _(W)	R ₅	D ₄	b-ps	88.9
<i>Veronica arvensis</i> L. (선개불알풀)	Th _(W)	R ₅	D ₄	b	61.1
<i>Veronica peregrina</i> L. (문모초)	HH(Th)	R ₅	D ₄	b	5.6
<i>Veronica persica</i> Poir. (큰개불알풀)	Th _(W)	R ₄	D ₄	p-b	69.4
<i>Veronica polita</i> Fr. (개불알풀)	Th _(W)	R ₄	D ₄	b-p	2.8
Acanthaceae (쥐꼬리망초과)					
<i>Justicia procumbens</i> L. (쥐꼬리망초)	Th	R ₅	D ₃	b-p	25.0
Pedaliaceae (참깨과)					
<i>Sesamum indicum</i> L. (참깨)	Th	R ₅	D ₄	e	66.7
Plantaginaceae (질경이과)					
<i>Plantago asiatica</i> L. (질경이)	H	R _{3(O)}	D _{2,4}	r	66.7
<i>Plantago camtschatica</i> Cham. ex Link (개질경이)	H	R _{3(V)}	D _{2,4}	r	5.6
<i>Plantago major</i> L. var. <i>japonica</i> (Franch. & Sav.) Miyabe (왕질경이)	H	R _{3(O)}	D _{2,4}	r	2.8
Caprifoliaceae (인동과)					
<i>Lonicera japonica</i> Thunb. (인동덩굴)	M	R ₃	D _{2,4}	l-b	11.1
<i>Viburnum carlesii</i> Hemsl. (분꽃나무)	N	R ₅	D ₂	e	5.6
Campanulaceae (초롱꽃과)					
<i>Adenophora triphylla</i> (Thunb.) A.DC. var. <i>japonica</i> (Regel) H.Hara (잔대)	G	R _{3(V)}	D ₄	e	2.8
<i>Codonopsis lanceolata</i> (Siebold & Zucc.) Benth. & Hook.f. ex Trautv. (더덕)	G	R _{3(S)}	D ₁	l	11.1
<i>Lobelia chinensis</i> Lour. (수염가래꽃)	H	R ₄	D ₄	p-e	8.3
<i>Platycodon grandiflorum</i> (Jacq.) A.DC. (도라지)	G	R ₃	D ₄	e	22.2
Asteraceae (국화과)					
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L. (돼지풀)	Th	R ₅	D ₄	e	25.0
<i>Ambrosia trifida</i> L. (단풍잎돼지풀)	Th	R ₅	D ₄	e	8.3
<i>Artemisia capillaris</i> Thunb. (사철쭉)	H	R ₃	D ₄	e	2.8
<i>Artemisia indica</i> Willd. (쑥)	Ch	R ₂₋₃	D ₄	pr	100.0
<i>Artemisia japonica</i> Thunb. (제비쭉)	H	R ₃	D ₄	pr	2.8
<i>Artemisia lancea</i> Vaniot (뺨쭉)	H	R ₂₋₃	D ₄	e	25.0
<i>Artemisia sacrorum</i> Ledeb. var. <i>iwayomogi</i> (Kitam.) M.S.Park & G.Y.Chung (더위지기)	N	R ₅	D ₄	e	5.6
<i>Aster scaber</i> Thunb. (참취)	G	R ₃	D ₁	e	8.3
<i>Aster yomena</i> (Kitam.) Honda (쑥부쟁이)	Ch	R ₃	D ₄	pr	13.9
<i>Atractylodes ovata</i> (Thunb.) DC. (삼주)	G	R ₃	D ₁	e	2.8
<i>Bidens bipinnata</i> L. (도깨비바늘)	Th	R ₅	D ₂	e	11.1
<i>Bidens frondosa</i> L. (미국가막사리)	Th	R ₅	D _{1,2}	e	80.6
<i>Bidens pilosa</i> L. (울산도깨비바늘)	Th	R ₅	D ₂	e	2.8
<i>Bidens tripartita</i> L. (가막사리)	HH(Th)	R ₅	D _{1,2}	e	36.1
<i>Breea segeta</i> (Bunge) Kitam. (조뱅이)	H	R ₃	D ₁	pr	16.7
<i>Carpesium rosulatum</i> Miq. (애기담배풀)	G	R ₃	D ₂	ps	5.6

Appendix 1. Continued

Family name Species name (Korean name)	Life form*				Occurrence frequency (%)
	DoF	RF	DF	GF	
<i>Centipeda minima</i> (L.) A. Braun & Asch. (중대가리풀)	Th	R ₅	D ₄	b-p	83.3
<i>Chrysanthemum boreale</i> (Makino) Makino (산국)	H	R ₂₋₃	D ₄	e	2.8
<i>Chrysanthemum coronarium</i> L. (쑥갓)	Th _W	R ₅	D ₄	e	2.8
<i>Cirsium japonicum</i> Fisch. ex DC. var. <i>maackii</i> (Maxim.) Matsum. (엉겅퀴)	H	R ₅	D ₁	ps	13.9
<i>Cirsium pendulum</i> Fisch. ex DC. (큰엉겅퀴)	H	R ₅	D ₁	pr	2.8
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist (실망초)	Th _W	R ₅	D ₁	pr	33.3
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist (망초)	Th _W	R ₅	D ₁	pr	97.2
<i>Coreopsis tinctoria</i> Nutt. (기생초)	Th _W	R ₅	D ₁	e	2.8
<i>Crassocephalum crepidioides</i> (Benth.) S. Moore (주홍서나물)	Th	R ₅	D ₁	e	30.6
<i>Crepidiastrum denticulatum</i> (Houtt.) J.H. Pak & Kawano (이고들빼기)	Th _W	R ₅	D ₁	pr	13.9
<i>Crepidiastrum sonchifolium</i> (Maxim.) J.H. Pak & Kawano (고들빼기)	Th _W	R ₅	D ₁	ps	27.8
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L. (한련초)	Th	R ₅	D _{1,4}	e	86.1
<i>Erechtites hieracifolia</i> Raf. ex DC. (붉은서나물)	Th	R ₅	D ₁	e	5.6
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers. (개망초)	Th _W	R ₅	D ₁	pr	97.2
<i>Erigeron floribundus</i> (Kunth) Sch. Bip. (큰망초)	Th _W	R ₅	D ₁	pr	11.1
<i>Erigeron philadelphicus</i> L. (봄망초)	Th _W	R ₅	D ₁	pr	33.3
<i>Erigeron strigosus</i> Muhl. ex Willd. (주걱개망초)	Th _W	R ₅	D ₁	pr	13.9
<i>Euchiton japonicus</i> (Thunb.) Holub (풀솜나물)	Ch	R ₄	D ₁	ps	5.6
<i>Galinsoga ciliata</i> (Raf.) S. F. Blake (털별꽃아재비)	Th	R ₅	D ₄	e	44.4
<i>Gamochoeta calviceps</i> (Fernald) Cabrera (선풀솜나물)	Th	R ₅	D ₁	b	8.3
<i>Gamochoeta purpurea</i> (L.) Cabrera (자주풀솜나물)	Th	R ₅	D ₁	b	5.6
<i>Gnaphalium uliginosum</i> L. (왜떡쑥)	Th	R ₅	D ₁	b	2.8
<i>Helianthus tuberosus</i> L. (뚱뚱지)	G	R _{3(S)}	D ₄	e	19.4
<i>Hemistepta lyrata</i> (Bunge) Bunge (지칭개)	Th _W	R ₅	D ₁	pr	72.2
<i>Hypochaeris radicata</i> L. (서양금혼초)	H	R ₅	D ₁	pr	11.1
<i>Ixeridium dentatum</i> (Thunb.) Tzvelev (씀바귀)	H	R ₅	D ₁	ps	22.2
<i>Ixeris chinensis</i> (Thunb.) Nakai (노랑선씀바귀)	H	R ₅	D ₁	ps	8.3
<i>Ixeris debilis</i> (Thunb.) A. Gray (범음씀바귀)	H	R ₄	D ₁	p-ps	27.8
<i>Ixeris polycephala</i> Cass. (벌씀바귀)	H	R ₅	D ₁	e	30.6
<i>Ixeris stolonifera</i> A. Gray (좁씀바귀)	Ch	R ₄	D ₁	p-ps	2.8
<i>Ixeris strigosa</i> (H. Lévl. & Vaniot) J.H. Pak & Kawano (선씀바귀)	H	R ₅	D ₁	ps	8.3
<i>Lactuca indica</i> L. (왕고들빼기)	Th _W	R ₅	D ₁	pr	97.2
<i>Lactuca indica</i> L. var. <i>laciniata</i> (Houtt.) H. Hara f. <i>indivisa</i> (Maxim.) H. Hara (가늘잎왕고들빼기)	Th _W	R ₅	D ₁	pr	38.9
<i>Lactuca sativa</i> L. (상추)	Th _W	R ₅	D ₁	ps	2.8
<i>Lactuca serriola</i> L. (가시상추)	Th _W	R ₅	D ₁	pr	19.4
<i>Lapsanastrum apogonoides</i> (Maxim.) J.H. Pak & K. Bremer (개보리쟁이)	Th _W	R ₅	D ₄	b-ps	2.8
<i>Ligularia fischeri</i> (Ledeb.) Turcz. (곰취)	H	R ₃	D ₁	ps	2.8
<i>Petasites japonicus</i> (Siebold & Zucc.) Maxim. (머위)	H	R ₂₋₃	D ₁	ps	11.1
<i>Pseudognaphalium affine</i> (D. Don) Anderb. (떡쑥)	CH	R ₅	D ₁	ps-b	25.0
<i>Senecio vulgaris</i> L. (개쑥갓)	Th _W	R ₅	D ₁	e,b	33.3
<i>Sigesbeckia glabrescens</i> (Makino) Makino (진득찰)	Th	R ₅	D ₂	e	30.6
<i>Sigesbeckia orientalis</i> L. (제주진득찰)	Th	R ₅	D ₂	e	2.8
<i>Sigesbeckia orientalis</i> L. subsp. <i>pubescens</i> (Makino) H. Koyama (털진득찰)	Th	R ₅	D ₂	e	44.4
<i>Solidago altissima</i> L. (양미역취)	H	R ₃	D ₁	pr	5.6
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill (큰방가지뚱)	Th _W	R ₅	D ₁	pr	47.2
<i>Sonchus brachyotus</i> DC. (사데풀)	H	R ₂₋₃	D ₁	pr	8.3
<i>Sonchus oleraceus</i> L. (방가지뚱)	Th _W	R ₅	D ₁	pr	47.2
<i>Stemmacantha uniflora</i> (L.) Dittrich (뽕꼭채)	H	R ₅	D ₁	ps	5.6
<i>Symphotrichum expansum</i> (Poepp. ex Spreng.) G.L. Nesom (큰비짜루국화)	Th	R ₃	D ₁	e	13.9
<i>Symphotrichum pilosum</i> (Willd.) G.L. Nesom (미국쑥부쟁이)	H	R ₃	D ₁	e	13.9

Appendix 1. Continued

Family name Species name (Korean name)	Life form*				Occurrence frequency (%)
	DoF	RF	DF	GF	
<i>Symphotrichum subulatum</i> (Michx.) G.L.Nesom (비짜루국화)	Th	R ₃	D ₁	e	8.3
<i>Tagetes minuta</i> L. (만수국아재비)	Th	R ₅	D ₁	e	11.1
<i>Taraxacum coreanum</i> Nakai (흰민들레)	H	R _{3(V)}	D ₁	r	16.7
<i>Taraxacum erythrospermum</i> Andr. ex Besser (붉은씨서양민들레)	H	R _{3(V)}	D ₁	r	5.6
<i>Taraxacum officinale</i> F.H.Wigg. (서양민들레)	H	R _{3(V)}	D ₁	r	80.6
<i>Taraxacum platycarpum</i> Dahlst. (민들레)	H	R _{3(V)}	D ₁	r	11.1
<i>Xanthium orientale</i> L. (큰도꼬마리)	Th	R ₅	D ₂	e	11.1
<i>Xanthium strumarium</i> L. (도꼬마리)	Th	R ₅	D ₂	e	25.0
<i>Youngia japonica</i> (L.) DC. (뽕리뱅이)	Th _(W)	R ₅	D ₁	ps	77.8
Liliaceae (백합과)					
<i>Allium cepa</i> L. (양파)	G	R _{3(B)}	D ₄	r	5.6
<i>Allium fistulosum</i> L. (파)	G	R _{3(B)}	D ₄	r	47.2
<i>Allium macrostemon</i> Bunge (산달래)	G	R _{3(B)}	D ₄	r	13.9
<i>Allium monanthum</i> Maxim. (달래)	G	R _{2-3(B)}	D ₄	r	2.8
<i>Allium sativum</i> L. (마늘)	G	R _{3(B)}	D ₄	r	13.9
<i>Allium senescens</i> L. (두메부추)	G	R _{3(B)}	D ₄	r	2.8
<i>Allium tuberosum</i> Rottler ex Spreng. (부추)	G	R _{3(B)}	D ₄	r	19.4
<i>Asparagus oligoclonos</i> Maxim. (방울비짜루)	G	R ₃	D ₂	e	2.8
<i>Asparagus schoberioides</i> Kunth (비짜루)	G	R ₃	D ₂	e	2.8
<i>Liriope muscari</i> (Decne) L.H.Bailey (맥문동)	G	R _{3(S)}	D ₂	r	8.3
<i>Liriope spicata</i> (Thunb.) Lour. (개맥문동)	G	R ₃	D ₂	r	16.7
<i>Ophiopogon japonicus</i> (Thunb.) Ker Gawl. (소엽맥문동)	G	R _{3(S)}	D ₂	t	11.1
<i>Polygonatum odoratum</i> (Mill.) Druce var. <i>pluriflorum</i> (Miq.) Ohwi (동굴레)	G	R ₃	D _{2,4}	e	5.6
<i>Barnardia japonica</i> (Thunb.) Schult.f. (무릇)	G	R _{5(B)}	D ₄	t	11.1
<i>Smilax china</i> L. (청미래덩굴)	N	R _{3(S)}	D _{2,4}	l	13.9
<i>Smilax riparia</i> A.DC. (밀나물)	G	R _{3(S)}	D ₂	l	5.6
<i>Smilax sieboldii</i> Miq. (청가시덩굴)	N	R ₅	D ₂	l	19.4
Dioscoreaceae (마과)					
<i>Dioscorea bulbifera</i> L. (동근마)	G	R _{5(S)}	D ₁	l	2.8
<i>Dioscorea polystachya</i> Turcz. (마)	G	R _{5(S)}	D ₁	l	55.6
<i>Dioscorea tokoro</i> Makino ex Miyabe (도꼬로마)	G	R _{3(S)}	D ₁	l	5.6
Iridaceae (붓꽃과)					
<i>Sisyrinchium rosulatum</i> E.P.Bicknell (등심붓꽃)	H	R ₅	D ₄	t	2.8
Juncaceae (골풀과)					
<i>Luzula capitata</i> (Miq. ex Franch. & Sav.) Kom. (평의밥)	H	R ₅	D ₄	t	8.3
Commelinaceae (닭의장풀과)					
<i>Aneilema keisak</i> Hassk. (사마귀풀)	HH(Th)	R ₄	D _{1,4}	b-p	13.9
<i>Commelina communis</i> L. (닭의장풀)	Th	R ₅	D ₄	b-p	97.2
<i>Commelina communis</i> L. var. <i>angustifolia</i> Nakai (좁닭의장풀)	Th	R ₅	D ₄	b-p	11.1
Poaceae (벼과)					
<i>Agropyron ciliare</i> (Trin. ex Bunge) Tzvelev (속털개밀)	Th _(W)	R ₅	D ₄	t	83.3
<i>Agropyron tsukushiense</i> Honda var. <i>transiens</i> (Hack.) Osada (개밀)	Th _(W)	R ₅	D ₄	t	63.9
<i>Agrostis clavata</i> Trin. var. <i>nukabo</i> Ohwi (겨이삭)	Th _(W)	R ₃	D ₄	t	16.7
<i>Alopecurus aequalis</i> Sobol. (독새풀)	Th _(W)	R ₅	D _{1,4}	t	75.0
<i>Alopecurus japonicus</i> Steud. (털독새풀)	Th _(W)	R ₅	D _{1,4}	t	2.8
<i>Arthraxon hispidus</i> (Thunb.) Makino (조개풀)	Th	R ₄	D ₄	b-p	5.6
<i>Arundinella hirta</i> (Thunb.) Tanaka var. <i>ciliata</i> (Thunb.) Koidz (새)	H	R ₂₋₃	D ₄	t	8.3
<i>Avena fatua</i> L. (메귀리)	Th _(W)	R ₅	D ₄	t	2.8
<i>Beckmannia syzigachne</i> (Steud.) Fernald (개피)	HH(Th)	R ₅	D _{1,4}	t	5.6
<i>Bromus catharticus</i> Vahl (큰아삭풀)	Th	R ₅	D ₄	t	5.6

Appendix 1. Continued

Family name Species name (Korean name)	Life form*				Occurrence frequency (%)
	DoF	RF	DF	GF	
<i>Bromus japonicus</i> Thunb. (참새귀리)	Th	R ₅	D ₄	t	47.2
<i>Bromus rigidus</i> Roth (긴까락밥새귀리)	Th	R ₅	D ₄	t	2.8
<i>Bromus secalinus</i> L. (큰참새귀리)	Th	R ₅	D ₄	t	8.3
<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth (산조플)	G	R ₂₋₃	D ₄	t	2.8
<i>Cleistogenes hackelii</i> (Honda) Honda (대새플)	H	R ₃	D ₄	t	2.8
<i>Cymbopogon tortilis</i> (Steud.) A.Camus (개솔새)	H	R ₅	D ₄	t	2.8
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. (우산잔디)	H	R ₄	D ₄	t-p	2.8
<i>Dactylis glomerata</i> L. (오리새)	H	R ₃	D ₄	t	5.6
<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler (바랭이)	Th	R ₄	D ₄	t-p	97.2
<i>Digitaria radicata</i> (J.Presl) Miq. (좁바랭이)	Th	R ₄	D ₄	t-p	8.3
<i>Digitaria violascens</i> Link (민바랭이)	Th	R ₅	D ₄	t	19.4
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.Beauv. (돌피)	HH(Th)	R ₅	D _{1,4}	t-p	97.2
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.Beauv. var. <i>echinatum</i> (Willd.) Honda (물피)	H	R ₃	D ₄	t	16.7
<i>Echinochloa esculenta</i> (A.Braun) H.Scholz (피)	HH(Th)	R ₅	D _{1,4}	t-p	8.3
<i>Echinochloa oryzicola</i> (Vasinger) Vasinger (논피)	HH(Th)	R ₅	D _{1,4}	t-p	8.3
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn. (왕바랭이)	Th	R ₅	D ₄	t	88.9
<i>Eragrostis ferruginea</i> (Thunb.) P.Beauv. (그렁)	H	R ₃	D ₄	t	22.2
<i>Eragrostis japonica</i> (Thunb.) Trin. (각시그렁)	Th	R ₅	D ₄	t	2.8
<i>Eragrostis multicaulis</i> Steud. (비노리)	Th	R ₅	D ₄	t	11.1
<i>Festuca arundinacea</i> Schreb. (큰김의털)	H	R ₅	D ₄	t	2.8
<i>Festuca ovina</i> L. (김의털)	H	R ₃	D ₄	t	5.6
<i>Festuca parvigluma</i> Steud. (김의털아재비)	H	R ₃	D ₄	t	2.8
<i>Hordeum vulgare</i> L. (보리)	Th _{WV}	R ₅	D ₄	t	8.3
<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Raeusch. (띠)	G	R ₁₋₂	D _{1,4}	e	22.2
<i>Leptochloa chinensis</i> (L.) Nees (드렁새)	H	R ₃	D ₄	t	8.3
<i>Lolium multiflorum</i> Lam. (쥐보리)	Th _{WV}	R ₅	D ₄	t	8.3
<i>Lolium perenne</i> L. (호밀풀)	Th _{WV}	R ₅	D ₄	t	8.3
<i>Microstegium vimineum</i> (Trin.) A.Camus (나도바랭이새)	Th	R ₅	D ₄	b-p	5.6
<i>Miscanthus sacchariflorus</i> (Maxim.) Benth. & Hool.f. ex Franch. (물억새)	H	R ₂₋₃	D ₁	t	36.1
<i>Miscanthus sinensis</i> Andersson var. <i>purpurascens</i> (Andersson) Matsum. (억새)	H	R ₃	D ₁	t	33.3
<i>Oplismenus undulatifolius</i> (Ard.) P.Beauv. (주름조개풀)	H	R ₄	D ₂	p	13.9
<i>Oryza sativa</i> L. (벼)	Th	R ₅	D ₄	t	2.8
<i>Panicum bisulcatum</i> Thunb. (개기장)	Th	R ₅	D ₄	b-p	19.4
<i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx. (미국개기장)	Th	R ₅	D ₄	b-p	44.4
<i>Panicum miliaceum</i> L. (기장)	Th	R ₅	D ₄	t	5.6
<i>Paspalum dilatatum</i> Poir. (큰참새피)	H	R ₃	D ₄	t	2.8
<i>Paspalum thunbergii</i> Kunth ex Steud. (참새피)	H	R ₃	D ₄	t	22.2
<i>Pennisetum alopecuroides</i> (L.) Spreng. (수크렁)	H	R ₃	D ₂	t	5.6
<i>Phalaris arundinacea</i> L. (갈풀)	HH	R ₂₋₃	D _{1,4}	e	11.1
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud. (갈대)	HH	R ₁₋₂	D ₁	e	19.4
<i>Phragmites japonica</i> Steud. (달뿌리풀)	HH	R ₄	D ₁	e	2.8
<i>Poa annua</i> L. (새포아풀)	Th _{WV}	R ₅	D ₄	t	55.6
<i>Poa pratensis</i> L. (왕포아풀)	H	R ₂₋₃	D ₄	t	16.7
<i>Poa sphondylodes</i> Trin. (포아풀)	H	R ₅	D ₄	t	8.3
<i>Pseudoraphis sordida</i> (Thwaites) S.M.Phillips & S.L.Chen (물잔디)	HH	R ₂₋₃	D ₄	t	2.8
<i>Pseudosasa japonica</i> (Siebold & Zucc. ex Steud.) Makino ex Nakai (이대)	M	R ₁₋₂	D ₄	e	8.3
<i>Setaria faberii</i> R.A. W.Herm. (가을강아지풀)	Th	R ₅	D ₄	t	63.9
<i>Setaria italica</i> (L.) P.Beauv. (조)	Th	R ₅	D ₄	t	11.1
<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roem. & Schult. (금강아지풀)	Th	R ₅	D ₄	t	72.2
<i>Setaria viridis</i> (L.) P.Beauv. subsp. <i>pyncocoma</i> (Steud.) Tzvelev (수강아지풀)	Th	R ₅	D ₅	t	16.7

Appendix 1. Continued

Family name Species name (Korean name)	Life form*				Occurrence frequency (%)
	DoF	RF	DF	GF	
<i>Setaria viridis</i> (L.) P.Beauv. (강아지풀)	Th	R ₅	D ₄	t	83.3
<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench (수수)	Th	R ₅	D ₄	t	22.2
<i>Themeda triandra</i> Forssk. (솔새)	H	R ₃	D ₄	t	2.8
<i>Trisetum bifidum</i> (Thunb.) Ohwi (잠자리피)	H	R ₃	D ₄	t	8.3
<i>Triticum aestivum</i> L. (밀)	Th _(W)	R ₅	D ₄	t	2.8
<i>Vulpia myuros</i> (L.) C.C.Gmel. (들묵새)	Th _(W)	R ₅	D ₄	t	13.9
<i>Zea mays</i> L. (옥수수)	Th	R ₅	D ₄	e	69.4
<i>Zoysia japonica</i> Steud. (잔디)	H	R ₁₋₂	D ₄	t-p	11.1
Araceae (천남성과)					
<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott (토란)	G	R _{5(C)}	D ₄	r	16.7
<i>Pinellia ternata</i> (Thunb.) Makino (반하)	G	R _{5(C)}	D ₄	e	44.4
Lemnaceae (개구리밥과)					
<i>Spirodela polyrhiza</i> (L.) Schleid. (개구리밥)	HH(Th)	R ₅	D ₁	n,r	2.8
Cyperaceae (사초과)					
<i>Bulbostylis barbata</i> (Rottb.) C.B.Clarke (모기골)	Th	R ₅	D ₄	t	2.8
<i>Carex breviculmis</i> R.Br. (청사초)	H	R ₃	D ₄	t	5.6
<i>Carex laevissima</i> Nakai (애괭이사초)	H	R ₃	D ₄	t	2.8
<i>Carex neurocarpa</i> Maxim. (괭이사초)	H	R ₃	D ₄	t	11.1
<i>Cyperus amuricus</i> Maxim. (방동사니)	Th	R ₅	D ₄	t	44.4
<i>Cyperus difformis</i> L. (알방동사니)	HH(Th)	R ₅	D _{1,4}	t	47.2
<i>Cyperus hakonensis</i> Franch. & Sav. (병아리방동사니)	Th	R ₅	D ₄	t	5.6
<i>Cyperus iria</i> L. (참방동사니)	Th	R ₅	D ₄	t	58.3
<i>Cyperus microiria</i> Steud. (금방동사니)	Th	R ₅	D ₄	t	94.4
<i>Cyperus nipponicus</i> Franch. & Sav. (푸른방동사니)	Th	R ₅	D _{1,4}	t	36.1
<i>Cyperus orthostachyus</i> Franch. & Sav. (쇠방동사니)	HH(Th)	R ₅	D _{1,4}	t	2.8
<i>Eleocharis acicularis</i> (L.) Roem. & Schult. var. <i>longiseta</i> Svenson (쇠털골)	HH	R ₃	D _{1,4}	t	11.1
<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl (하늘지기)	HH(Th)	R ₅	D _{1,4}	t	16.7
<i>Fimbristylis littoralis</i> Gaudich. (바람하늘지기)	HH(Th)	R ₅	D _{1,4}	t	5.6
<i>Kyllinga brevifolia</i> Rottb. var. <i>leiolepis</i> (Franch. & Sav.) H.Hara (파대가리)	HH	R ₃	D _{1,4}	t,e	11.1
<i>Lipocarpa microcephala</i> (R.Br.) Kunth (세대가리)	Th	R ₅	D ₄	t	8.3
Zingiberaceae (생강과)					
<i>Zingiber officinale</i> Roscoe (생강)	G	R _{3(S)}	D ₂	e	11.1
Cannaceae (홍초과)					
<i>Canna × generalis</i> L.H.Bailey & E.Z. Bailey (칸나)	G	R ₃	D ₄	e	2.8

* DoF: dormancy form, RF: radicaid form, DF: disseminule form, GF: growth form.